ISSN 2708-955X (print)
ISSN 2709-6033 (on-line)

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
THE MINISTRY OF SCIENCE AND EDUCATION OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

KONFRANS MATERİALLARI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

CONFERENCE PROCEEDINGS

2023 № 7

SUMQAYIT - 2023

KONFRANS MATERİALLARI 2023 № 7

ISSN 2708-955X (print)
ISSN 2709-6033 (on-line)

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
СУМГАИТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

MINISTRY OF SCIENCE AND EDUCATION AZERBAIJAN REPUBLIC
SUMGAYIT STATE UNIVERSITY

KONFRANS MATERİALLARI

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

CONFERENCE PROCEEDINGS

2023 № 7

SUMQAYIT – 2023
СУМГАИТ – 2023
SUMGAYIT – 2023

Sumqayıt Dövlət Universiteti
Konfrans materialları

REDAKSİYA HEYƏTİ

RÜFƏT ƏZİZOV	*dos., rektor, baş redaktor*
ELŞAD ABDULLAYEV	*dos., Elm və innovasiyalar üzrə prorektor, baş redaktor müavini*
ƏKBƏR AĞAYEV	*prof., kafedra müdiri, təbiət və texniki elmlər bölməsi üzrə məsul katib*
NİGAR İSGƏNDƏROVA	*prof., kafedra müdiri sosial və humanitar elmlər bölməsi üzrə məsul katib*

Сумгаитский государственный университет
Материалы конференций

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

РУФАТ АЗИЗОВ	*доц., ректор, главный редактор*
ЭЛЬШАД АБДУЛЛАЕВ	*доц., Проректор по науке и инновациям (заместитель главного редактора)*
АКПЕР АГАЕВ	*проф., заведующий кафедрой (ответственный секретарь раздела естественных и технических наук)*
НИГЯР ИСКЕНДЕРОВА	*проф., заведующая кафедрой (ответственный секретарь раздела социальных и гуманитарных наук)*

Sumgayit State University
Conference proceedings

EDITORIAL BOARD

RYFAT AZIZOV	*ass.prof., rector (chief editor)*
ELSHAD ABDULLAYEV	*ass. prof., Vice-Rector for Science and Innovations (deputy chief editor)*
AKBAR AGAYEV	*prof., Head of the Department (executive secretary of the department of natural and technical sciences)*
NIGAR ISGANDAROVA	*prof., Head of the Department (executive secretary of the department of social and humanitarian sciences)*

SÜNİ İNTELLEKT VƏ ONUN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSI
(07-08 dekabr 2023-cü il)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ОБЛАСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
(07-08 декабря 2023 год)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS AREAS OF APPLICATION

REPUBLICAN SCIENTIFIC CONFERENCE
(December 07-08, 2023)

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Ümummilli lider Heydər Əliyevin

100 illiyinə həsr olunur

SÜNİ İNTELLEKT VƏ ONUN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSI

(07-08 dekabr 2023-cü il)

SUMQAYIT-2023

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ * ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ *** ORGANIZING COMMITTEE**

Sədr

Əzizov R.E.	Sumqayıt Dövlət Universitetinin rektoru, dosent

Sədr müavini

Abdullayev E.T.	Elm və innovasiyalar üzrə prorektor, dosent

Üzvlər

Talıbov N.H.	Tədrisin təşkili və təlim texnologiyaları üzrə prorektor, dosent
Xəlilov E.Ş.	Sosial məsələlər və ictimaiyyətlə əlaqələr üzrə prorektor, dosent
Hacıyev N.İ.	İqtisadi məsələlər üzrə prorektor, tex.f.d.
Məmmədov Ə.A.	Ümumi işlər üzrə prorektor
Abaslı K.A.	Rektorun müşaviri, ped.f.d.
Ağayev U.X.	Mühəndislik fakültəsinin dekanı, dosent
Hüseynov A.H.	İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma kafedrasının müdiri, professor
Məmmədov C.F.	Avtomatika və idarəetmə kafedrasının müdiri, professor
Mənsurov Q.M.	Elektronika və kompüter texnikası kafedrasının müdiri, dosent
Məmmədova Ş.H.	Mexanika və nəqliyyat texnologiyaları kafedrasının müdiri, dosent
Allahverdiyeva K.Ə. (*məsul katib*)	Elektronika və kompüter texnikası kafedrası, baş müəllim
Xəlilov S.A.	Doktorantura və magistratura şöbəsinin müdiri, dosent
Orucov S.K.	Elmi hissənin müdiri, dosent
Əzizova N.M.	Mətbuat və ictimaiyyətlə əlaqələr xidməti şöbəsinin müdiri
İsmayılov F.B.	İnformasiya Texnologiyaları Mərkəzinin direktoru
Məmmədova J.E.	Dil və Tərcümə mərkəzinin direktoru

PROQRAM KOMİTƏSİ * ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ *** PROGRAM COMMITTEE**

Kamil Aydazadə	AMEA-nın müxbir üzvü, professor
Aqil Hüseynov	professor
Məhəmməd Əhmədov	professor
Fazil Ələkbərli	professor
Cavanşir Məmmədov	professor
Allahverdi Həsənov	professor
Fikrət Feyziyev	professor
Həsən Hüseynov	professor
Əli Nağıyev	professor
Qəzənfər Rüstəmov	professor
Qadir Mənsurov	dosent

PLENAR İCLAS
ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ
PLENARY SESSION

SÜNİ İNTELLEKT SƏNAYE İNQİLABLARININ İNKİŞAFININ HƏRƏKƏTVERİCİ QÜVVƏSİDİR

Əhmədov Məhəmməd Aydın oğlu, Hüseynov Aqil Həmid oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
aqil55@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, sənaye inqilabı, avtonom robotlar, əşya interneti, kompüter modelləşdirilməsi.*

Məruzə tezisində Sənaye inqilablarının yaranma tarixləri, məqsədləri və vəzifələri analiz olunur,onların əsas atributları araşdırılır və inkişafında süni intellektin rolu qiymətləndirilir. Göstərilir ki, 3-cü sənaye inqilabından başlayaraq süni intellekt növbəti inqilabların aparıcı texnologiyası rolunu oynayır və digər mütərəqqi texnologiyalar onun inkişafına xidmət edirlər. Odur ki, süni intellektin əsas tədqiqat istiqamətləri və inkişafının perspektivləri araşdırılır. Süni intellektin 3 əsas növü müqayisəli analiz edilir və inkişafı perspektivlərinə baxılır. Süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi istiqamətində SDU-da yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işlərinin nümunələrinə baxılır.

Bütün dövrlərdə insanlar mütəmadi olaraq öz fəaliyyətlərində fiziki və əqli funksiyalarının yüksəldilməsi, eyni zamanda yüngülləşdirilməsi istiqamətində yeni axtarışlar etmiş və müəyyən nəticələrə nail olmuşlar. Onu da qeyd edək ki, göstərilən istiqamətlərdə əldə edilmiş nailiyyətlərin hər biri digərinin daha da inkişaf etdirilməsi üçün stimul yaratmış və onlar qarşılıqlı əlaqədə bir-birini tamamlamışdır. Bu istiqamətdə həyata keçirilən elmi, təşkilatı və praktiki işlər tarixdə sənaye inqilabları kimi formalaşdırılmış və öyrənilmişdir. Hal-hazırda dünya elmi, sənayesi IV sənaye inqilabının astanasındadır.

IV sənaye inqilabının əsas vəzifələri və perspektivlərini izah etməmişdən əvvəl ona kimi inkişaf etmiş və müəyyən nailiyyətləri ilə fərqlənən sənaye inqilablarına qısa ekskurs edək.

1. Sənaye inqilablarının inkişaf tarixi, məqsədləri və vəzifələri. 1-ci Sənaye inqilabı (XVIII əsrin sonları), əl əməyindən maşınlarla əmək alətlərinə keçid. 1-ci sənaye inqilabının əsas atributları: mexaniki tikiş dəzgahı və buxar maşınları. Təbiidir ki, göstərilən əmək alətləri insanların fiziki qabiliyyətlərini, funksiyalarını yüksəltməklə bərabər onların əqli fəaliyyətlərində də yeniliklərin, vərdişlərin yaranmasında müsbət rol oynadı.

2-ci Sənaye inqilabı (XIX əsrin sonu XX əsrin ortalarına qədər). Əsas atributları: konveyerli istehsal, elektrik stansiyaları, közərmə işıq lampaları, elektron lampaları, telefon, elektron-hesablama maşınları və s.

3-cü Sənaye inqilabı (XX ərsin ortalarından). Əsas atributları: tranzistor inteqral sxemlər, prosessor, mikroprosessor, komputer, internet, rəqəmli kamera, məntiqi kontroller və s. 3-cü sənaye inqilabı 1960-cı ildən başlayır. Şərti olaraq başlanğıc kimi ilk məntiqi proqramlaşdırılan kontrollerlər, yüksək məhsuldarlıqlı komputerlər və sənaye robotlarını aid edirlər.

Göstərilən sənaye inqilablarının əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların hər üçü hər hansı yeni qurğunun, istehsal növünün, hesablayıcı elementlərin və ən əsası insanların əqli və fiziki qabiliyyətlərinin yüksəldilməsinə xidmət edirlər.

4-cü Sənaye inqilabı [1] 3-cüdən iki əsas məqsədlə fərqlənir: rəqəm, fikizi və bioloji aləmlər arasındakı fərqlər yox olur; texnologiyalar çox sürətlə dəyişilir.

4-cü Sənaye inqilabının əvvəlkilərdən əsas fərqi ondan ibarətdir ki, onun haqqında hər hansı bir məlumatı əldə etmək üçün açar sözlərdən deyil və yaxın gələcəkdə elmi işləmlərdən və sınaqlardan çıxacaq açar texnologiyalar terminindən istifadə olunacaqdır. Həmin açar texnologiyalarına aşağıdakıkları aid etmək olar:

1. Böyük verilənlər analitikası
2. Süni intellekt
3. Avtonom fəaliyyət göstərən robotlar

4. Avtonom nəqliyyat və pilotsuz uçan apparatlar
5. Bulud hesablamaları
6. Kvant hesalamaları
7. Əşya interneti
8. Virtual reallıq
9. Komputer modelləşdırılməsi və simulyatorlar
10. Üç ölçülü çap
11. Çap elektronikası
12. Nano və neyrotexnologiyalar
13. İnformasiya təhlükəsizliyi
14. Kibertəhlükəsizlik

2019-cu ildə keçirilən Beynəlxalq İqtisadi forumun materillarında bəzi istiqamətlər üzrə artıq inqilabın başlanması öz əksini tapmışdır (siyahıda kursivlə göstərilmişdir).

Göstərilir ki, başlanan 4-cü Sənaye inqilabı xüsusən 3,4,7,9 punktlarındakı istiqamətlərdə artıq qəanətbəxş nəticələrə nail olmaqdadır. Onlardan Əşya interneti texnologiyası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Əşya interneti ağıllı fiziki obyektlər (əşyalar) arasında qarşılıqlı əlaqədə verilənlərin ötürülməsini və istifadəsini təmin edən şəbəkə konsepsiyasıdır. Əşya interneti qurğularına nümunə kimi aşağıdakıları göstərmək olar: ağıllı mobil telefonlar, soyuducular, saatlar, yanğın siqnalizasiyası, tibbi vericilər, təhlükəsizlik sistemləri və s.

Əşya interneti termini dedikdə elə kollektiv şəbəkə nəzərdə tutulur ki, ona qoşulmuş qurğu və texnologiyalar sərbəst şəkildə, asanlıqla qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərə bilirlər.

Çisko kompaniyasının analitikləri hesab edirlər ki, Əşya internetinin yaranma tarixi 2008 və 2009-cu illərə təsadüf edir. Beləki həmin dövrdə qlobal şəbəkəyə qoşulan qurğu və texnologiyaların sayı yer kürəsinin əhalisinin sayını ötüb keçib və beləliklə << İnsan internetindən >> Əşya internetinə keçid baş vermişdir.

Sənaye inqilablarının yaranma tarixlərini, vəzifələrini və nailiyyətlərini müqayisəli analiz etdikdə aşağıdakı əsas nəticələri göstərmək olar.

1. Bütün sənaye inqilabları tarixi zərurət nəticəsində baş vermişdir və aşağıdakı faktorlarla bağlıdır: yeni istehsal sahələrinin yaranması və inkişafı (toxuçuluq sənayesi, metallurgiya, buxar maşınları); sənayeləşdirmə, yəni aqrar iqtisadiyyatdan sənaye istehsalına keçid (maşınqayırma, nəqliyyat, rabitə, kimya və s.); sosial dəyişikliklər (sosial strukturlarda yeniliklər, təhsil).

2. İstənilən sənaye inqilabının əsas məqsədi insanların həyat tərzinin yaxşıya doğru dəyişməsinə xidmət etməkdir və onun əqli və fiziki fəaliyyətlərinin yüksəldilməsi istiqamətində yanaşmaların işlənməsinin, tətbiqinin həyata keçirilməsidir.

3. Bütün Sənaye inqilablarında qismən də olsa süni intellektin hər hansısa elementlərindən istifadə etməklə insana xas olan yaradıcı funksiyaların maşın imitasiyaları yerinə yetirilir. Odur ki, süni intellekt texnologiyalarının Sənaye inqilablarının lokonotivi hesab etmək olar. Xüsusən də III Sənaye inqilabından başlayaraq Süni intellekt növbəti inqilabların aparıcı texnologiyası rolunu oynayır və digər mütərəqqi texnologiyalar məhz onun inkişafına xidmət edirlər.

Göstərilənləri nəzərə alaraq məruzə tezisində süni intellektin tədqiqat istiqamətlərinə baxılır.

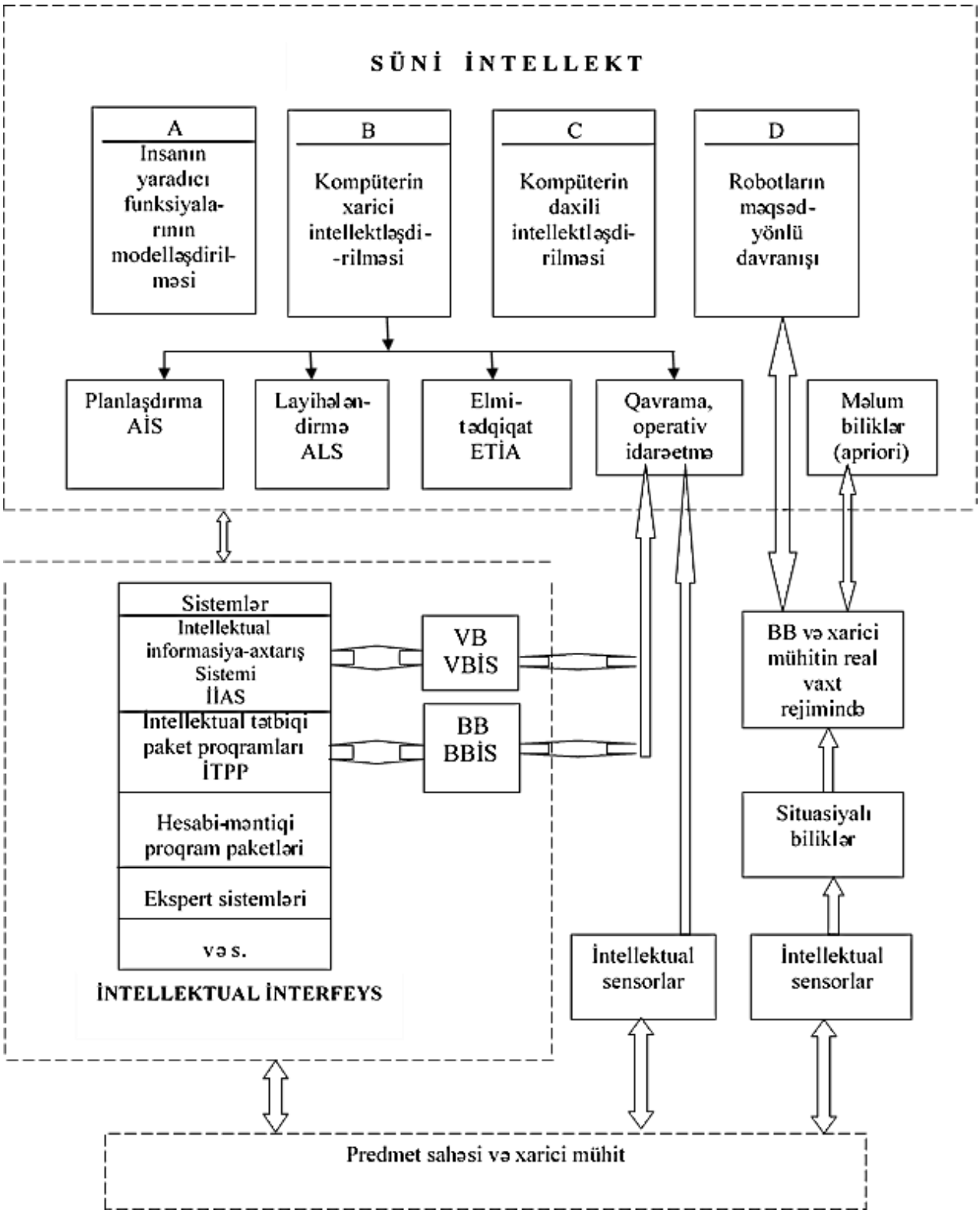
2. Süni intellektin əsas tədqiqat istiqamətləri və inkişafının perspektivləri. Süni intellekt bir elm sahəsi kimi XX əsrin ortalarından başlayaraq komputer texnikası və texnologiyalarının sürətli inkişafı mərhələsində formalaşmağa başlamışdır. Keçmiş SSRİ məkanında 1974-cü ildə akademik G.S.Pospelov və professor Д.A.Pospelovun rəhbərliyi ilə SSRİ EA-nın nəzdində Süni intellekt problemləri üzrə bölmə yaradılmışdır. Bu bölmənin fəaliyyəti nəticəsində 1975 və 1977- ci illərdə Süni intellekt üzrə Tiflis və Repino şəhərlərində iki Beynəlxalq konfranslar keçirilmiçdir. Bu forumlarda süni intellekt üzrə dünya miqyaslı alimlər iştirak etmişlər: İ.Makkarti, M.Arbib, L.Zadə, D.Denat, D.Miki, İ. Mur, Nilson, P.Binston, K.Huinrt, E.Fredkin, E.Sandeval, K.Simon və b. Belə bir mötəbər forumda Süni intellket problemlərinin mövcud vəziyyəti, nailiyyətləri və perspektivləri araşdırılmış və bu sahədə yerinə yetiriləcək elmi-tədqiqat işlərinin yol xəritəsi işlənmişdir.

Məruzə tezisində göstərilən istiqamətdə ötən dövrdə yerinə yetirilən işlərin qısa xülasəsinə baxılır, əldə edilmiş nəticələr və inkişaf perspektivləri araşdırılır.

Şəkildə Süni intellektin əsas tədqiqat istiqamətlərinin klassik struktru verilmişdir [2,3]

A istiqaməti süni intellekttin dgər istiqamətlərindən əvvəl öyrənilməyə başlanmışdır və əsasən insana xas olan yaradıcı funksiyaların, xüsusən də oyun məsələlərinin (şahmat, dama, domino və s.) proqram modullarının avtomatik sintezi, musiqi əsərlərinin analizi və sintezi kimi problemlərin həllini nəzərdə tutur.

Məhz bu nöqteyi-nəzərdən Süni intellekt termini yaranmışdır. Bu istiqamətin əsas məqsədi həmin dövrdə elm və texnikanın mövcud nailiyyətlərindən istifadə etməklə insanın və digər canlıların müxtəlif funksiyalarını imitasiya etməyə qadir olan qurğuların (fiziki modellerin) yaradılması idi. Baxmayaraq ki bu istiqamətdə, xüsusən də ordu sahəsində müəyyən nailiyyətlər əldə edildi(gecəgörmə aparatları, təsvirlərin oxunması və emalı və s.), komputer texnikası və texnologiylarının sürətli inkişafı, yeni alqoritmik, proqram, texniki təminatların meydana gəlməsi, süni intellektin A istiqamətinin yeganə olmadığı ideyasını aktuallaşdırdı.



Şəkil. Süni intellektin əsas tədqiqat istiqamətlərinin klassik strukturu

Süni intellektin B və C tədqiqat istiqamətlərinin qarşılıqlı əlaqədə inkişafında, onun klassik strukturundakı intellektual interfeysin xüsusi rolunu qeyd etmək lazımdır. Kompüter texnikası və texnologiyalarının inkişasfı mərhələlərində-ilkin, terminal müdaxiləli və yeni informasiya emalə texnologiyalarının ən müsbət xüsusiyyətlərini özündə əks edən İntellektual interfeys müxtəlif peşə sahiblərinin özlərinə xas olan peşə dillərində Süni intellekt texnologiyaları ilə ünsiyyətdə olmalarına və onun nailiyyətlərindən istifadə etməyə imkan verir. Bu məqsədlə uzun dövrlər ərzində inkişaf edərək formalaşmış intellektual sistemlər-informasiya axtarış, tətbiqi paket proqramları, hesabi-məntiqi proqram paketləri, ekspert və s., intellektual interfeysin tərkibinə daxil edilmişdir.

Süni intellektin müasir dövrdə ən aktual istiqamətlərindən biri qeyri-müəyyənlik şəraitində məqsədyönlü davranışı təmin edən, daxli və xarici mühitlərdə baş verən situasiyalara adaptasiya olunaraq qoyulmuş məqsədə nail olan intellektual robotların alqoritmik, proqram və texniki təminatlarının yaradılmasıdır. Süni intellekt texnologiyasının D istiqaməti göstərilən məsələlərin həlli istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsi problemlərinin həlli ilə məşğul olur.

Süni intellektin tədqiqat istiqamətlərinin klassik strukturasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində əsas məsələ onun intellektual interfeysinin müasir intellektual sistemlərlə bərabər, müasir, xüsusən də Soft Computing texnologiyaları ilə zənginləşdirilməsidir. (qeyri-səlis məntiq, Neyron şəbəkələri, öyrətmə nəzəriyyəsi, genetik alqotirmlər və s.).

Sənaye inqilablarının yaranması, inkişafı tarixlərinin və nailiyyətlərinin analizinə, eyni zamanda Süni intellekt texnologiyasının tədqiqat istiqamətlərinin araşdırılmasına əsaslanaraq göstərmək olar ki, bütün hallarda və gözlənilən növbəti sənaye inqilablarında əsas tədqiqat istiqaməti kimi Süni İntellekt texnologiyaları aparıcı rol oynayır və gələcəkdə də aktuallığını itirməyəcəkdir.

Odur ki, məruzə tezisində Süni intellekt texnologiyalarının inkişaf tarixi, növləri, nailiyyətləri və perspektivləri məsələlərinə baxılır.

3. Süni intellektin üç əsas növü. Alan Tyurinqə görə: Süni intellekt intellektual maşın, xüsusən də intellektual komputer proqramları yaradan elmi və texniki texnologiyalardır.

Verilənlərin müxtəlif sferalarda emalı sahəsində Süni intellektin alqoritmləri artıq insanın hesablama qabiliyyətini milyon dəfələrlə üstələyir. Həmin alqoritmlər artıq insanın bəzi << yaradıcı >> funksiyalarını da yerinə yetirməyə qadirdir. Ancaq bəzi həll olunmamış problemlər, xüsusən də etik (əxlaqi qaydalar), hələlik mövcuddur.

Artıq Süni intellektin əsas alt sistemi hesab edilən Maşın öyrətmə sistemləri bütün həyatı vacib sahələrdəki prosesləri (bank, tibb, təhlükəsizlik, sənaye və s.) avtomatlaşdırmışdır.

Süni intellektin 3 əsas növünü fərqləndirirlər: zəif, bəsit (A1); güclü, ümumi (AG1) və kollektiv, super (super AG1).

Sənaye inqilablarının bütün dövrlərində A1 növü demək olar ki, bəsit və qismən tam şəkildə realizə edilmişdir. Bu gün üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edən və insanın yaradıcı funksiyalarını qurğu və kompüterlə imitasiya edən çoxlu sayda nümunələr göstərmək olar, o cümlədən: müxtəlif təyinatlı sənaye və intellektual robotlar; sosial şəbəkələrdə reklamlar; sifətin tanınması, səsli assisentlər və s.

AG1 növü insan intellektinin qabiliyyətlərinə maksimum yaxınlaşdırılmış suni intellektdir və Turinqin klassik təyinatına uyğun olaraq özünü dərketmə və nəticədə ümumiləşdirmə qabiliyyəti prinsipinə əsaslanır.

Ekspertlərin fikrinə görə AG1 təxminən 2075-ci ilə kimi formalaşdırıla bilər və təxminən 30 ildən sonra da super Süni intellektin formalaşması proqnoz olunur.

Super Süni intellekt sadəcə olaraq insan intellektinə bənzər olmaq deyil, bütün sahələrdə ən ağıllıların intellektual qabiliyyətlərini ötüb keçməyi nəzərdə tutur. Belə ki, Super Süni intellekt özünü yenidən proqramlaşdıraraq tekmilləşməli və sərbəst şəkildə yeni alqoritmlər və sistemlər işləməlidir.

Süni intellektin növlərinin analizinin nəticələrini ümumiləşdirərək aşağıdakıları göstərmək olar:

1. Süni intellekt insanın təbii intellektindəki proseslərin maşınla, xüsusən də kompüter sistemlıri ilə imitasiyasıdır.

2. Süni intellekt aşağıdakı əsas konkret tətbiqi sistemlər ilə təqdim edilir: ekspert, təbii dildə informasiya emalı, danışıq və maşınla görmənin tanınması və s.

3. Hal-hazırda Google Translate proqramı böyük həcmli simvollu blokları tərcümə qabiliyyətinə malikdir. Neyron şəbəkələr konteksti nəzərə almaqla böyük massivlərlə təsvir olunan statistik verilənlərlə əməliyyatları yerinə yetirir. Artıq hind, kitay və ərəb dillərini bilmədən həmin dillərdə yazılmış məqalələri oxuyub qavramaq mümkündür. Süni intellekt alqoritmləri vasitəsi ilə həkimlər müxtəlif xəstəliklərin diaqnozunu təyin edə bilirlər. Çevik neyron şəbəkələrinə əsaslanan alqortimlər istənilən mövzu üzrə məqalələr generasiya etmək qabiliyyətinə malikdir və s.

Məruzənin sonunda göstərilən istiqamət üzrə SDU-da yerinə yetirilən elmi tədqiqat işləri barədə qısa məlumat vermək istəyirəm.

Keçən əsrin 80-ci illərindən başlayaraq SDU-da (keçmiş Azərbaycan Neft və Kimya institutunun Sumqayıt filialı) həmin dövr üçün xüsusi aktuallıq kəsb edən müasir avtomatlaşdırma vasitələrindən (Sənaye robotları və digər mexatron qurğular) istifadə etməklə Robototexniki komplekslərin layihələndirilməsi və Sumqayıt şəhərinin sənaye müəssisələrində tətbiqi məqsədi ilə elmi-tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsinə başlandı. Tədqiqat obyekti kimi ilk növbədə Sumqayıt aliminium zavodunun Buxarlandırıcılar istehsalı seçildi. Professor R.Ə.Əliyevin rəhbərliyi ilə institutun müxtəlif təyinatlı kafedralarının əməkdaşları və alimlərindən təşkil edilmiş işçi qrupu yaradıldı. Artıq 1984-cü ildə Cənubi Qafqazda ilk dəfə Buxarlandırıcılar istehsalında aliminium vərəqlərdən paket yaradan və onu yayma dəzgahında prokat edən Robototexniki kompleks layihələndirildi və fəaliyyətdə olan istehsalda tətbiq edildi.

Robototexniki kompleksin real vaxt rejimində fəaliyyətini təmin etmək məqsədi ilə onun komputerli idarəetmə sistemində situasiyalı idarəetmə prinsipindən istifadə etməklə, süni intellektin produksiya qaydalarına əsaslanan alqorotmlər işlənib tətbiq edildi.

Göstərilən istiqamətdə aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri Buxarlandırıcılar istehsalının digər sahələrində də Robototexniki komplekslərin layihələndirilməsi və tətbiqi ilə davam etdirildi.

Paralel olaraq Sumqayıt şəhərinin digər sənaye müəssisələrində də-kompressorlar zavodu, Boru-prokat və s., adı çəkilən komplekslərin layihələndirilməsi və tətbiqi yerinə yetirildi.

Qeyd etmək yerinə düşər ki, aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri ümumiləşdirilərək 14 namizədlik və 6 doktorluq dissertasiyaları müdafiə olunaraq uyğun elmi dərəcələr alınmış və həmin alimlərin böyük əksəriyyəti hal-hazırda da SDU-da fəaliyyət göstərirlər.

1990-ci illərdəki məlum hadisələrlə bağlı tətbiq istiqamətindəki fəaliyyət dayandırılsa da nəzəri elmi-tədqiqat işləri Mühəndislik fakültəsində bu gün də müvəffəqiyyətlə davam etdirilir. Beləki fakültənin alimləri müasir dövrün tələblərinə uyğun olaraq süni intellektin mütərəqqi texnologiyalarından (Soft Computing) və kompüter modelləşdirilməsi aparatlarından (petri şəbəkəsi, produksiya qaydaları, Freym və məntiqi modellər və s.) istifadə etməklə çevik istehsal sistemlərinin situasiyalı idarə edilməsi istiqamətində (süni intellektin D tədqiqat istiqaməti üzrə) elmi-tədqiqat işlərini davam etdirirlər. Yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin tədris prosesində tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir

Ədəbiyyat

1. Комиссаров, А. Четвертая промышленная революция. Ведомости, № 3938 (14 октября 2015).
2. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Поспелов Г.С.- М.: Наука, 1988. - 280 с. Ил.- я (бер. Академические чтение).
3. Əhmədov M.A., Məhəmmədli H.M. İnformasiya sistemlərinin avtomatlaşdırılmış modelləşdirilməsi və tədqiqi üsulları. Bakı: Azəri, 2015.

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕВОЛЮЦИЙ

Ахмедов М.А., Гусейнов А.Х.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, промышленная революция, автономные роботы, Интернет вещей, компьютерное моделирование.*

В тезисе доклада анализируются история, цели и задачи промышленных революций, исследуются их основные атрибуты и оценивается роль искусственного интеллекта в их развитии. Показано, что начиная с Третьей промышленной революции искусственный интеллект играет роль ведущей технологии последующих революций, а другие прогрессивные технологии служат его развитию. Поэтому рассмотрены основные направления исследований и перспективы развития искусственного интеллекта. Сравниваются 3 основных типа искусственного интеллекта и рассматриваются перспективы их развития.

Рассмотрены примеры научно-исследовательских работ, выполняемых в СумГУ в направлении применения технологий искусственного интеллекта.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS THE DRIVING FORCE BEHIND INDUSTRIAL REVOLUTIONS

Ahmadov M.A., Huseynov A.H.

Keywords: *artificial intelligence, industrial revolution, autonomous robots, Internet of Things, computer modeling.*

In the dissertation thesis, the dates, goals and objectives of the Industrial revolutions are analyzed, their main attributes are investigated and the role of artificial intelligence in their development is evaluated. It is shown that starting from the 3rd Industrial revolution, artificial intelligence plays the role of the leading technology of the next revolutions, and other progressive technologies serve its development. Therefore, the main research directions and prospects of development of artificial intelligence are

investigated. 3 main types of artificial intelligence are compared and their development prospects are considered. Examples of scientific-research works performed at SSU in the direction of application of artificial intelligence technologies are considered.

PİLOTSUZ UÇUŞ APARATLARI PARKININ TƏRKIBININ TƏYIN EDILMƏSI ALQORITMLƏRI

[1]Quluyev Qəmbər Ağaverdi oğlu, [2]Paşayev Fəhrad Heydər oğlu, [3]Məmmədova Nigar Mirzəbala qızı

[1, 2] İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[3]Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası, Bakı, Azərbaycan
[1]quluyevqambar@gmail.com, [2]pasha.farhad@gmail.com, [3]nigar.mirzayeva@mail.ru

Açar sözlər: *pilotsuz uçuş aparatı, uçuş məsafəsi, qaldırıla bilən yük, eksperimental paylanma sıxlığı, kvadrat şəkilli paylanma sıxlığı.*

Məqalədə tibbi təyinatlı pilotsuz uçuş aparatları (PUA) parkının tərkibinin təyin edilməsi məsələsinə baxılmışdır. Məlum olmuşdur ki, PUA-lar üçün yaradılan klassifikatorların əksəriyyəti hərbi məqsədlər üçün yaradılan uçuş aparatlarına uyğun olaraq yaradılmışdır. Qeyri - hərbi məqsədlər üçün istifadə edilən PUA-ların tipləri və xarakteristikalarını müxtəlif mənbələrdən istifadə etməklə tapmaq mümkündür. Məqalədə PUA-ların iki əsas xarakteristikasına görə eksperimental kvadrat paylanma sıxlığı funksiyasının qurulması alqoritmlərinə baxılmışdır. Yaradılmış metod və alqoritmlər PUA yaradıcılığının gələcək inkişafına da təsir edə bilər.

Məlumdur ki, pilotsuz uçuş aparatları (PUA) sənayenin müxtəlif sahələrində, kənd təsərrüfatında, elmi tədqiqatların aparılmasında, ekoloji monitorinq məsələlərinin həllində, hərbi işin müxtəlif sahələrində geniş tətbiq olunmaqdadır [1]. Tətbiq sahələrinin sayı artdıqca PUA-lar üzərinə qoyulan tələblər də inkişaf edib dəyişməkdədir [2]. PUA yaradıcılığının tarixi son dövrlərə təsadüf etdiyinə görə bu kiberfiziki sistemlər yaradılarkən elm və texnikanın və xüsusən də kontroller texnikasının, informasiya texnologiyalarının ən son yeniliklərindən istifadə edilir.

Lakin qeyd etmək lazımdır ki, istənilən digər kiberfiziki sistemlərdə olduğu kimi PUA yaradıcılığının və tətbiqinin öz məhdudiyyətləri vardır [3]. Bu məhdudiyyətlər əsasən onların daşıya biləcəyi yükün kütləsi, uçuş məsafəsi, havada qalma müddəti və s. ilə əlaqədardır. Bu siyahıya daşımaların qiymətinin baha olmasını da əlavə etmək olar. Materialda bu deyilənləri nəzərə alaraq mxtəlif tətbiq sahələrində PUA-ların tətbiqinin nəticələrini nəzərə alaraq PUA-lar parkının tərkibinin təyin edilməsi alqoritmlərinə baxılmışdır.

Məsələnin qoyuluşu: Məqalədə PUA-lar parkının tərkibinin müəyyənləşdirilməsi üçün bu aparatların müxtəlif istismar və texniki parametrlərinə görə klassifikasiyası araşdırılır. Məlum olmuşdur ki, pilotsuz uçuş sistemləri üzrə beynəlxalq assossasiya UVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International) PUA-lar üçün universal klassifikasiyanı təklif etmişdir [4]. Müxtəlif ölkələrdə başqa prinsiplərlə qurulmuş fərqli klassifikasiyalardan istifadə edilir [5]. Yaradılmış klassifikasiyaların və bu sahədəki mövcud ədəbiyyatların çoxu hərbi sahədə tətbiq edilə bilən PUA-lara aiddir. Müxtəlif mənbələr araşdırılaraq qeyri hərbi sahədə tətbiq edilə bilən PUA tipləri müəyyənləşdirilir.

Lakin təkcə PUA kassifikasiyasının yaradılması müəyyən məqsəd üçün yaradılan PUA-lar parkının tərkibinin müəyyənləşdirilməsi üçün kifayət etməz. Bu məsələnin həlli üçün qeyri hərbi sahədə PUA-ların tətbiqinin praktiki nəticələri analiz edilərək praktikada istifadə edilmiş PUA-ların yaradılacaq klassifikatora görə paylanması qurulmalıdır. Yaradılacaq eksperimental paylanma sıxlığı və funksiyasının qiymətləri praktiki nəticələr dəyişdikcə dəyişə bilər. Məsələnin həlli üçün qurulan proqram təminatı bu vəziyyəti nəzərə almalı, Verilənlər Bazasının korrektə edilməsinə və təkrar paylanma sıxlığının və funksiyasının qiymətlərinin hesablanmasına imkan verməlidir. Məqalədə iki parametrə görə paylanma sıxlığının qurulması alqoritmləri verilmişdir.

Məsələnin həlli: Məsələnin həlli üçün uçuş məsafəsinə və daşıya bildiyi yükün kütləsinə görə PUA-lardan istifadə üçün kvadrat şəkilli eksperimental paylanma sıxlığı funksiyasının qurulması alqoritmi verilir. Tədqiqatlar göstərir ki, bu iki parametr PUA seçimində aparıcı yer tutur. Digər parametrlər bu iki parametrə uyğunlaşdırılır və bu iki parametrdən asılı olur. Burada qeyd etmək lazımdır ki, zəruri hallarda digər parametrlərdən də istifadə etmək olar. Şərti olaraq PUA-ların uçuş məsafəsini A parametri, daşıya bildiyi yükün kütləsini isə B parametri adlandıraq. Praktikada istifadə edilmiş olan PUA-larda Hər bir parametrin

aldığı minimum və maksimum qiymətləri uyğun olaraq $A_{min}, A_{max}, B_{min}, B_{max}$ işarə edək. Eksperimental kvadrat paylanma sıxlığı funksiyasının hər parametr üzrə N sayda aralığı yaradılarsa hər bir aralığın ölçüsü uyğun olaraq

$d_a = \frac{A_{max} - A_{min}}{N}$ və $d_b = \frac{B_{max} - B_{min}}{N}$ kimi hesablana bilər.

Bu halda A parametrinin qiymətləri

$[A_{min}, A_{min} + d_a)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını a_1;

$[A_{min} + d_a, A_{min} + 2d_a)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını a_2

...

$[A_{min} + (i-2)d_a, A_{min} + (i-1)d_a)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını a_i

...

$[A_{min} + (N-2)d_a, A_{min} + (N-1)d_a]$ parçasına düşən PUAların sayını a_N işarə edə bilərik.

Uyğun olaraq qiymətləri

$[B_{min}, B_{min} + d_b)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını b_1;

$[B_{min} + d_b, B_{min} + 2d_b)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını b_2

...

$[B_{min} + (i-2)d_b, B_{min} + (i-1)d_b)$ yarımintervalına düşən PUAların sayını b_i

...

$[B_{min} + (N-2)d_b, B_{min} + (N-1)d_b]$ parçasına düşən PUAların sayını b_N işarə edə bilərik.

Alınan bu qiymətlər ayrı ayrılıqda

$A = \{a_1, a_2, \dots a_N\}$ və

$B = \{b_1, b_2, \dots b_N\}$ çoxluqlarını əmələ gətirirlər. Əgər bu çoxluqların hər bir elementini elementlərin cəminə bölsək seçilmiş parametrlərə görə eksperimental paylanma sıxlığını ala bilərik:

$$SA = \sum_{j=1}^{N} a_j, \quad PA = \left\{\frac{a_1}{SA}, \frac{a_2}{SA}, \dots \frac{a_N}{SA}\right\} \tag{1}$$

və

$$SB = \sum_{j=1}^{N} b_j, \quad PB = \left\{\frac{b_1}{SA}, \frac{b_2}{SB}, \dots \frac{b_N}{SB}\right\} \tag{2}$$

$$\sum_{j=1}^{N} \frac{a_j}{SA} = 1 \quad \text{və}$$

$\sum_{j=1}^{N} \frac{b_j}{SA} = 1$ olduğuna görə PA A parametrinə görə eksperimental paylanma sıxlığını, PB isə B parametrinə görə eksperimental paylanma sıxlığını göstərir. (1) və (2) paylanma sıxlığı funksiyalarından praktiki məqsədlər üçün istifadə etmək olar.

Yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, (1) və (2) paylanmaları nə qədər əhəmiyyətli olsalar da parametrlərin hər ikisindən istifadə etməklə qurulacaq kvadrat şəkilli eksperimental paylanma sıxlığı daha yaxşı nəticələr verə bilər. Hər iki parametrlərdən yaradılmış çoxluqlardan istifadə edə bilmək üçün çoxluqların elementlərini masştablayaraq bir birinə yaxınlaşdırmaq zəruridir. Bu zaman çoxluqların elementləri arasında ola biləcək böyük qiymət fərqləri aradan götürülmüş olar.

A çoxluğu elementlərinin maksimumunu a_{max} , B çoxluğu elementlərinin maksimumunu b_{max} işarə edək. Masştablanmış yeni maksimal qiyməti M hesab etsək çoxluqların yeni masştablanmış qiymətlərini

$a_i = \frac{a_i M}{a_{max}}$ və $b_i = \frac{b_i M}{b_{max}}$ kimi yenidən hesablaya bilərik. Bu zaman hər iki A və B çoxluqlarında elementlərin maksimal qiyməti M-ə bərabər olacaqdır. Biz yeni işarə daxil etməmək məqsədi ilə çoxluqların masştablanmış qiymətlərini də a_i və b_i ilə işarə etdik.

Ona görə də A və B çoxluqlarından iki ölçülü vektoru yarada bilərik:

Vektorun elementlərindən aşağıdakı cədvəli (cədvəl 1) qura bilərik. Bu cədvəl kvadrat şəkilli paylanmanın cədvəl şəklində yazılmış bir obrazıdır.

Hər bir (a_i, b_j) $i \in [1, N], j \in [1, N]$ xanasına a_i və b_j ədədlərinin həndəsi ortasını yazsaq yeni vektor və cədvəl alarıq. Bu zaman aydındır ki, koordinatlarından biri sıfır olan xanalara sıfır qiyməti yazılacaqdır. Lakin tibbi praktikada ən çox istifadə edilən PUA tiplərinə uyğun olan xanalarda sıfırdan fərqli qiymətlər yazılmış olacaqdır.

$ab_{ij} = \sqrt{a_i * b_j}$ həndəsi orta qiymətlərini AB vektorunun uyğun qiymətlərinin yerinə yazsaq yeni AB vektoru alarıq:

$$AB = \begin{Bmatrix} ab_{11}, ab_{12}, \dots ab_{1N}, \\ ab_{21}, ab_{22}, \dots ab_{2N}, \\ \\ \dots \\ ab_{N1}, ab_{N2}, \dots ab_{NN} \end{Bmatrix} \quad (3)$$

Aydındır ki, bu vektorun elementlərinin maksimal qiyməti yuxarıda götürdüyümüz M ədədinə bərabər olacaqdır.

Alınmış yeni qiymətləri cədvəl şəklində aşağdakı kimi yaza bilərik (cədvəl 1). Cədvəli kvadrat şəkilli paylanmanın əsas obrazı hesab etmək olar.

Deyilənlərdə aydındır ki, hər hansı sahədə istifadə ediləcək PUA-lar parkının tərkibinin təyin edilməsi məsələsinin həllini bu cədvəldən istifadə etməklə həyata keçirmək olar.

Cədvəl 1.

B / A	b_1	b_2	...	b_N
a_1	ab_{11}	ab_{12}	...	ab_{1N}
a_2	ab_{21}	ab_{22}	...	ab_{2N}
...	...	...	...	...
a_N	ab_{N1}	ab_{N2}	...	ab_{NN}

Buradan kvadrat şəkilli eksperimental paylanma sıxlığını almaq üçün (1) və (2) düsturlarına uyğun olaraq yaza bilərik

$$SAB = \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} ab_{ij} \quad (4)$$

olarsa yekun paylanma sıxlığı funksiyası

$$PAB = \begin{Bmatrix} \frac{ab_{11}}{SAB}, \frac{ab_{12}}{SAB}, \dots \frac{ab_{1N}}{SAB}, \\ \frac{ab_{21}}{SAB}, \frac{ab_{22}}{SAB}, \dots \frac{ab_{2N}}{SAB}, \\ \\ \dots \\ \frac{ab_{N1}}{SAB}, \frac{ab_{N2}}{SAB}, \dots \frac{ab_{NN}}{SAB} \end{Bmatrix} \quad (5)$$

kimi alınar. Sadəlik üçün yenidən

$i \in [1, N], j \in [1, N]$ üçün $\frac{ab_{ij}}{SAB} = ab_{ij}$ işarə etsək aşağıdakı matrisi qura bilərik

$$PAB = \begin{pmatrix} ab_{11}, ab_{12}, \dots ab_{1N}, \\ ab_{21}, ab_{22}, \dots ab_{2N}, \\ \\ \dots \\ ab_{N1}, ab_{N2}, \dots ab_{NN} \end{pmatrix} \quad (6)$$

PUA tiplərinin təyin edilməsi alqoritmi.

Alqoritmi sadələşdirmək üçün

$l = (i-1) * N + j$ yazmaqla matrisin elementlərindən $L = N * N$ ölçülü çoxluq yaratmaq olar. Çoxluğun elementlərini $l = (i-1) * N + j$ *olduqda*

$$P = \{p_l\} \quad (7)$$

kimi işarə etmək olar. Zəruri hallarda l indeksindən i, j indekslərinə keçmək olar:

$$i = (l \; div \; N) + 1 \quad (8)$$

$$j = l - (i-1) * N \quad (9)$$

(8) çoxluğundan istifadə edərək bizi maraqlandıran və praktikada ən çox istifadə edilməkdə olan PUA tipləri seçilə bilər. Tutaq ki, biz M sayda PUA tipi seçmək istəyirik. Bunu etmək üçün P çoxluğundan qiymətləri böyükdən kiçiyə olmaqla M sayda element seçirik. Seçdiyimiz elementlərin indekslərini PUA çoxluğuna yaza bilərik.

Alqoritmlərdən göründüyü kimi bəzi hallarda seçilmiş PUA tipləri mövcud klassifikatorlrda tapılmaya bilər. Bu hallarda klassifikatorlardan seçilmiş tipə yaxın olanı tapılır və istifadə edilir. Belə olduqda alqoritmin verdiyi nəticələrə uyğun praktiki əhəmiyyətli yeni PUA tipi yaratmaq tapşırıqları qoyula bilər.

Nəticə: Məqalədə uçuş məsafəsinə və qaldıra bildikləri yükün miqdarına görə praktikada ən çox istifadə edilən PUA tiplərindən istifadə etməklə kvadrat şəkilli eksperimental paylanma sıxlığı funksiyasının qurulması üçün alqoritm və bir metod göstərilmişdir. Qurulan kvadrat şəkilli eksperimental paylanma sıxlığı tibbi məqsədlər üçün istifadə edilən PUA-ların əsas xarakteristikaları olan uçuş məsafəsi və qaldıra bildikləri yükün kütləsinə görə qurulmuşdur. Qoyulmuş məsələnin həll metodundan və alqoritmlərdən göründüyü kimi bu alqoritmlər PUA yaradıcılığının inkişafına da kömək edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Johnson AM, Cunningham CJ, Arnold E, Rosamond WD, Zègre-Hemsey JK. Impact of Using Drones in Emergency Medicine: What Does the Future Hold?. *Open Access Emerg Med*. 2021;13:487-498.
2. Слюсар В.И. Система исследований НАТО по развитию нелетального оружия. Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні. Перспективи розвитку озброєння та військової техніки VI Міжнародна науково-практична конференція 10–11 жовтня 2018 року Тези доповідей с.306-309.
3. The limitations of drones for medicine delivery. https://mappingignorance.org/2020/09/09/the-limitations-of-drones-for-medicine-delivery /.
4. Классификация БПЛА по летным характеристикам. https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/classification/classification.html
5. Типы беспилотных летательных аппаратов. Обзор. https://aviatest.aero/articles/tipy-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-obzor/

РЕЗЮМЕ
АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ПАРКА БПЛА
Гулуев Г.А., Пашаев Ф.Г., Мамедова Н.М

Ключевые слова: *беспилотный летательный аппарат, дальность полета, поднимаемый груз, экспериментальная плотность распределения, квадратичная плотность распределения.*

В статье рассмотрен вопрос определения состава парка медицинских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Стало известно, что большинство классификаторов, созданных для БПЛА, создавались по самолетам, созданным для военных целей. Типы и характеристики БПЛА, используемых в невоенных целях, можно узнать, используя различные источники. В статье рассмотрены алгоритмы построения экспериментальной квадратичной функции плотности распределения по двум основным характеристикам БПЛА. Созданные метод и алгоритмы также могут повлиять на дальнейшее развитие творчества ПУА.

SUMMARY
ALGORITHMS FOR DETERMINING THE COMPOSITION OF A UAV FLEET
Guluyev G.A., Pashayev F.H., Mamedova N.M.

Keywords: *unmanned aerial vehicle, flight range, lifted load, experimental distribution density, quadratic distribution density.*

The article discusses the issue of determining the composition of the fleet of medical unmanned aerial vehicles (UAVs). It became known that most of the classifiers created for UAVs were created for aircraft created for military purposes. The types and characteristics of UAVs used for non-military purposes can be obtained from various sources. The article discusses algorithms for constructing an experimental quadratic distribution density function for two main characteristics of a UAV. The created method and algorithms can also influence the further development of PUA creativity.

İQTİSADİ QƏRAR QƏBULETMƏ PROSESLƏRİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ İŞLƏNİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ

Əliyev Əlövsət Qaraca oğlu
İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
alovsat_qaraca@mail.ru

Açar sözlər: *rəqəmsal transformasiya, rəqəmsal innovasiya texnologiyaları, iqtisadi qərar qəbuletmə mərhələləri, qərar qəbuletməyə dəstək sistemləri, süni intellekt texnologiyaları və metodları, Sənaye 4.0 platforması.*

Məqalədə iqtisadi qərar qəbuletmə proseslərində süni intellekt texnologiyalarının işlənilməsi və tətbiqinin aktuallığı əsaslandırılmışdır. Qərar qəbuletmə prosesinin mərhələləri və xüsusiyyəti şərh olunmuşdur. Süni intellektə əsaslanan iqtisadi qərar qəbuletmənin təkamül-alqoritminə, Data-Mining texnologiyasına, maşın təlimi, kompüter görməyə əsaslanan metodları təhlil olunmuşdur. İqtisadi proseslər üzrə qərar qəbuletmədə süni intellekt texnologiyasının tətbiqinin əsas komponentlərinin struktur sxemi işlənilmişdir. Süni intellekt texnologiyaları vasitəsi ilə iqtisadi inkişafın dayanıqlılığının yüksəldilməsində Sənaye 4.0 platforması texnologiyalarına yürüdülən texnoloji tələblər, prioritetlər nəzərə alınmaqla müvafiq təklif və tövsiyələr verilmişdir.

Giriş. İqtisadi fəaliyyət sferalarında və proseslərində qərar qəbuletməyə dəstək sistemlərində süni intellekt texnologiyasının işlənilməsi və tətbiqi mövcud iqtisadi tendensiyaları proqnozlaşdırmaq, bir çox iqtisadi paradiqmaları təhlil etmək və qərar qəbuletmə proseslərini təkmilləşdirmək üçün strateji rəqəmsal transformasiya texnologiyalarının inteqrasiyasını nəzərdə tutur. Belə yanaşmada iqtisadi inkişaf haqqında vaxtında dəqiq qərar qəbul etmək üçün maşın və dərin təlim, data analitikası kimi süni intellekt metodlarının imkanlarından istifadə edilir. Süni intellekt metodlarının inteqrasiyası müxtəlif sektorlarda transformasiyaedici qüvvə kimi ortaya çıxmışdır [1-3].

Qlobal iqtisadiyyatın mürəkkəb təbiətinə təsir edən saysız-hesabsız amillər ənənəvi qərar qəbuletmə metodları üçün bir sıra çətin problemlər yaradır. İqtisadi məlumatlar böyük həcmlidir, dinamikdir və çox vaxt müxtəlif daxili-xarici təsirlərə məruz qalır. Geniş həcmli məlumatları emal etmək, gizli anomaliyaları üzə çıxarmaq və dəqiq proqnozlar vermək üçün qabaqcıl alqoritmlərin və maşın təlimi üsullarının tətbiqindən istifadə edilməsində süni intellekt texnologiyaları xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Süni intellektin transformasiya potensialı onun uyğunlaşma və genişlənmə qabiliyyətində, həmçinin strukturlaşdırılmamış və real vaxtda məlumat mənbələrindən biiklər əldə etmək qabiliyyətindədir. Süni intellektə əsaslanan iqtisadi qərar qəbuletmə sistemlərinin yaranmasında innovativ prosesi və strukturu təşkil edən bir çox əsas komponentlər iştirak edir. Məlumatların toplanması, emal edilməsindən tutmuş maşın təlimi alqoritmlərinin və proqnozlaşdırma analitikasının tətbiqinə qədər, hər bir element qərar qəbuletmənin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Süni intellekt texnologiyası inkişaf etdikcə, onun iqtisadi sferada qərarvermədəki rolu böyük nəticələri almağa vədlər verir. Süni intellektin böyük həcmdə məlumatları təhlil etmək, mürəkkəb asılılıqları, qanunauyğunluqları müəyyən etmək və qərar qəbuletmə üzrə müəyyən mülahizələr etmək qabiliyyətindən istifadə etməklə, qərar qəbul edən şəxslər qlobal bazarların mürəkkəbliklərini yüksək dəqiqliklə idarə edə bilərlər. Onlar iqtisadi proseslər üzrə qərar qəbuletmədə daha yaxşı nəticələri alaraq müəssisələrə, orta və yüksək səviyyəli idarəetmə strukturlarına iqtisadiyyatların davamlı artımını və rifah cəmiyyətinə doğru inkişaf imkanlarını və məqsədini nəzərdə tutan səmərəli tövsiyələr işləyə bilərlər.

Problemin aktuallığı və qoyuluşu. Rəqəmsal innovasiyaların, elm və yüksək texnologiyanın sürətlə inkişaf etdiyi hazırki dövrdə iqtisadi qərarqəbuletmə sisteminin işlənilməsi sürətlə inkişaf edir. İqtisadiyyatın davamlı inkişafı iqtisadi məlumatların sürətlə genişlənməsinə səbəb olmuşdur. İqtisadi sahələr daha da genişlənmişdir ki, bu da regional və milli səviyyədə qərar qəbuletməyi və iqtisadiyyatı idarə etməyi çətinləşdirməyə başlamışdı. İqtisadi idarəetmə qərarları iqtisadi inkişafda mühüm rol oynadığından onların düzgünlüyünün əhəmiyyəti çoxdur [4]. İqtisadi makrosiyasət və mikrosiyasət qərarları səhv olduqda, bu iqtisadi inkişafa böyük ziyanlar gətirər. İqtisadi idarəetmə siyasətinin formalaşdırılması iqtisadi inkişafa əsaslanmalıdır.

İqtisadi inkişafın səmərəliliyini təmin etmək üçün bir çox alim və tədqiqatçılar iqtisadi inkişafın fəaliyyətində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə bağlı bir çox tədqiqatlar aparmışlar [4-8]. Bundan əlavə süni intellekt və iqtisadi idarəetmə qərarlarının qəbulu üzrə tədqiqatlarda, süni intellekt texnologiyasının iqtisadi inkişafa təsirinin öyrənilməsində, iqtisadi sahədə süni intellekt texnologiyasının, həmçinin maşın və dərin təlim metodunun tətbiqinin öyrənilməsində də müəyyən elmi yeniliklər vardır. Süni intellektin tətbiqi ilə bir çox əsas iqtisadi qərar qəbuletmə aspektləri də təhlil edilə bilər. İqtisadiyyatın idarə edilməsi, istehsalın, bölgünün, mübadilə və istehlakın iqtisadi inkişafa təsiri, iqtisadi idarəetmə siyasətinin formalaşdırılması prosesi və s. belə məsələlərdəndir. Süni intellekt və iqtisadi idarəetmə qərarlarının kompleks inkişafı bazar iqtisadiyyatında iqtisadi qərar qəbuletmənin tənzimləmə təsirini yaxşılaşdıra və iqtisadi idarəetmə sistemini daha ağıllı edə bilər. Əvvəlki iqtisadi idarəetmə qərarlarının formalaşdırılması ilə müqayisədə süni intellektlə inteqrasiya olunmuş iqtisadi idarəetmə prosesi qərarların subyektiv emosiyalarını aradan qaldıra və iqtisadi siyasəti daha elmi və ədalətli edə bilər**.**

Göründüyü kimi aktuallığı şübhə doğurmayan problemin qoyuluşunun mahiyyəti iqtisadi proseslərdə qərar qəbuletmənin ümumi cəhətlərinin təhlili üçün mövcud riyazi statistik aparatların süni intellekt texnologiyaları ilə inteqrasiya olunması üzrə metodoloji yanaşmanın işlənilməsidir. Baxılan məsələlərin təhlili göstərir ki, müasir dövrdə iqtisadi proseslərdə qərar qəbuletmə üçün süni intellekt texnologiyasının

tətbiqinə yanaşmanın işlənilməsi aktual hesab olunur. Bu baxımdan, təqdim olunan işin əsas vəzifəsi iqtisadi fəaliyyət sferalarında və proseslərində qərar qəbuletmə prosesində süni intellekt texnologiyasının tətbiqi məsələlərinin həlli mexanizmlərinin əsaslarının işlənilməsidir.

İqtisadi qərar qəbuletmə prosesinin mərhələləri və xüsusiyyəti. Qərar qəbuletmənin mahiyyəti müxtəlif mövcud iqtisadi alternativlər arasından ən yaxşının seçilməsi prosesidir. Bu, fərdlərin, qrupların və ya təşkilatların seçim etmək və problemləri həll etmək yolunda əsas idrak prosesidir [9].

Qərar qəbuletmənin mahiyyəti, funksional mərhələləri və xüsusiyyətləri bir neçə əsas elementi əhatə edir. Belə ki, birinci mərhələdə problemlər və ya mövcud imkanlar müəyyən edilir. Burada qərarların qəbulu çox vaxt konkret məsələni həll etmək və ya potensial fürsətdən istifadə etmək ehtiyacını dərk etməklə başlayır.

Problemlər müəyyən edildikdən sonra müvafiq məlumatlar toplanmalı və təhlil edilməlidir. Bu addım araşdırma yolu ilə müxtəlif perspektivləri nəzərdən keçirməyi və potensial seçimlərin nəticələrini başa düşməyi əhatə edir. Növbəti mərhələdə qərar verənlər beyin fırtınası aparır və mövcud problemi həll etmək üçün bir çox mümkün həllər və ya alternativlər hazırlayırlar. Bu mərhələdə yaradıcılıq və tənqidi təfəkkür mühüm rol oynayır.

Hər bir alternativ variant və ya inkişaf ssenarisi, xərc, potensial nəticələr, risklər, məqsəd, dəyərlərə uyğunluq və s. kimi müxtəlif meyarlar əsasında qiymətləndirilir. Diqqətlə nəzərdən keçirildikdən və təhlil edildikdən sonra ən uyğun alternativin seçilməsi barədə qərar qəbul edilir. Daha sonra seçilmiş qərarın icrası planının həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. İstənilən nəticələrə nail olmaq üçün düzgün planlaşdırma, resurs bölgüsü və icra strategiyaları işlənilməlidir. Qeyd edək ki, qərar qəbuletmə təkrarlanan bir prosesdir. Qərarların nəticələrini qiymətləndirmək, rəy toplamaq və zəruri hallarda strategiyaları tənzimləmək də çox vacibdir. Həm müvəffəqiyyətlərdən, həm də uğursuzluqlardan öyrənmək gələcək qərar vermə proseslərini daha da dəqiqləşdirməyə kömək edir.

Qərar qəbuletmənin xüsusiyyətləri haqqında qeyd olunmalıdır ki, qərar qəbulu ideal olaraq rasional və məntiqli yanaşmanı, mövcud məlumatı nəzərə alaraq və istənilən məqsədə çatmaq şansını artırmaq üçün variantları təhlil etməyi əhatə edir. İnsan qərarlarına subyektiv amillər, o cümlədən şəxsi qərəzliklər, duyğular və idrak məhdudiyyətləri təsir edir. Qərəzlikləri tanımaq və azaltmaq daha obyektiv qərarlar qəbul etmək üçün çox vacibdir.

Qeyd olunmalıdır ki, bir çox qərarlar qeyri-müəyyənlik şəraitində qəbul edilir. Burada nəticələrin dəqiqliklə proqnozlaşdırılması mümkün deyil. Ona görə də riskin qiymətləndirilməsi, onun azaldılmasının və idarə edilməsi qərar qəbuletmə proseslərində mühüm rol oynayır. Qərarların qəbulu çox vaxt güzəştləri də əhatə edir. Belə ki, bir alternativ seçmək, əslində digərini qurban vermək deməkdir. Bu dəyişiklikləri başa düşmək, təhlil etmək və qəbul etmək əsaslı seçim etmək üçün vacibdir. Məlumdur ki, qərar qəbuletmə, xüsusilə çoxsaylı dəyişənlərin, bir-biri ilə əlaqəli amillərin və çoxsaylı maraqlı tərəflərin iştirak etdiyi situasiyalarda mürəkkəb ola bilər. Mürəkkəbliyin idarə edilməsi diqqətli təhlil və yaradıcı düşünmə tələb edir. Qərarların qəbulu bəzən zaman azlığı şəraitində qəbul edilməli ola bilər. Belə vəziyyətlərdə kompleks təhlillə vaxtında hərəkət etməyin tarazlaşdırılması çox vacibdir.

Ümumiyyətlə effektiv qərarların qəbulu, həmçinin analitik düşüncə, emosional zəka, tənqidi qiymətləndirmə, peşəkar və təşkilati kontekstlərdə optimal nəticələr əldə etmək üçün qərar qəbuledən şəxsin mövcud şəraitə böyük verilənlərin təhlili əsasında sürətli uyğunlaşma qabiliyyətinin olması vacib şərtlərdən biridir [10].

Göründüyü kimi qərar qəbuletmə prosesi adətən effektiv seçim etmək üçün hər biri vacib olan bir neçə mərhələdən ibarətdir. Bu mərhələlər həmişə xətti olmur, onlar üst-üstə düşə və ya eyni vaxtda baş verə bilər. Qərar qəbul edildikdən sonra onun icra mərhələsi müfəssəl planın hazırlanmasını, resursların bölüşdürülməsini və seçilmiş alternativin həyata keçirilməsini əhatə edir. İcra prosesindən sonra qərarın effektivliyini müəyyən etmək üçün onun nəticələri qiymətləndirilir. Rəylər toplanır və qərarın arzu olunan məqsədlərə nail olub-olmadığını anlamaq üçün nəticələr qiymətləndirilir. Qiymətləndirməyə əsasən, düzəlişlər lazım ola bilər. Həm uğurlu, həm də uğursuz nəticələrdən öyrənərək gələcək qərar vermə proseslərini təkmilləşdirmək çox vacibdir.

Zəruri mərhələlər qərarların qəbulu üçün strukturlaşdırılmış çərçivə təmin edir. Fərdləri və ya qrupları qəbul etdikləri qərarları təhlil etmək, seçmək, həyata keçirmək və qiymətləndirmək üçün sistematik yanaşma vasitəsilə istiqamətləndirir. Vaxt məhdudiyyətləri, mövcud məlumat və məsələnin mürəkkəbliyi kimi xarici amillər qərar qəbul etmə prosesinə və onun mərhələlərinə ciddi təsir göstərə bildiyi nəzərə alınmalıdır.

İqtisadi qərar qəbuletmə prosesinin süni intellektə əsaslanan üsulları. Süni intellekt texnologiyaları maşınlarda insan zəkasını və idrak funksiyalarını simulyasiya etmək üçün istifadə olunan müxtəlif texnika, alqoritm və yanaşmalara istinad edir. Bu üsullar kompüterlərə və sistemlərə öyrənmə, əsaslandırma, problem həll etmə, qavrayış, dili anlama və qərar qəbul etmə kimi adətən insan zəkasını tələb

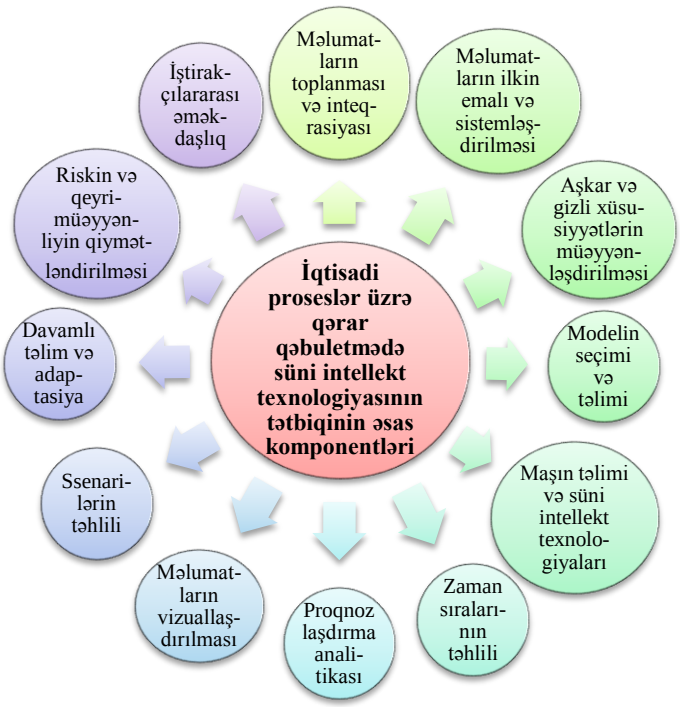
edən vəzifələri yerinə yetirməyə imkan verir [11]. Müvafiq sferaya aid edilə bilən metodları, modelləri və alətləri uyğun şəkildə qruplaşdırmaq mümkündür.

Süni intellekt texnologiyaları və metodlarına 1) Maşın və dərin təlim, 2) Təbii dilin emalı, 3) Kompüter görmə, 4) Gücləndirici öyrənmə, 5) Təkamül alqoritmləri, 6) Ekspert sistemləri, 7) Qeyri-səlis məntiq, 8) Genetik alqoritmlər, 9) Qrup intellekt və s. daxildir. Qeyd olunan süni intellekt texnologiyası və üsulları maliyyə, istehsal, satış, nəqliyyat və s. daxil olmaqla ən müxtəlif iqtisadi sahələr və proseslərdə qərar qəbuletmədə tətbiq edilir.

Süni intellektə əsaslanan iqtisadi qərar qəbuletmə üsullarına daxil etmək olar: 1) Süni intellekt alqoritmlərinə əsaslanan iqtisadi qərar qəbuletmə, 2) Data-Mining texnologiyasına əsaslanan qərar qəbuletmə, 3) İqtisadi prosesdə qərar qəbuletmənin maşın təlimi əsasında təmini, 4) Kompüter görməyə əsaslanan qərar qəbuletmə [12].

Sadə və mürəkkəb qərar qəbuletmə üsullarının müqayisəli təhlilinin aparılmasında metodologiya və verilənlər toplusunun təqdimi kimi yanaşmalar mövcuddur [13]. İqtisadi qərar qəbuletmənin süni intellekt əsasında təmini metodlarına bunları aid etmək olar: 1) Süni intellekt əsasında iqtisadi qərar qəbuletmə metodlarından biri olan Avtoreqressiv Paylanma Modeli**.** 2) Adaptiv Neyro-Qeyri-səlis Nəticə Sistemi metodu. Qeyri-səlis çoxluq və qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsinə əsaslanan bu üsul süni neyron şəbəkəsi sistemi və qeyri-səlis nəticə çıxarma sistemindən ibarətdir. Süni neyron şəbəkəsi statistik məlumatların modelləşdirmə vasitəsi kimi tanınır. Bu isə giriş və çıxış məlumatları arasındakı əlaqədə mürəkkəb nümunələri ola bilən öyrənmə alqoritminə aiddir. 3) Avtoreqressiv İnteqrasiya edilmiş Hərəkətli Orta Metod. Bu birdəyişənli zaman sıralarının modelləşdirilməsi üçün uyğundur. 4) Vektor avtoreqressiv metodu isə empirik makroiqtisadi tədqiqatlarda xətti modellər kimi istifadə olunur.

Son araşdırmalar göstərir ki, süni intellektin yalnız az hissəsi yaradıcılıq standartı üzrə insanlarla rəqabət apara bilir. Süni intellektin geniş istifadəsi təmin olunmadığı dövrdən indiyə qədər olan dövrün araşdırması süni intellekt robotlarının ən çox orijinal yaradıcılıq sahəsindən çətinlik çəkdiyini müəyyən edir. Süni intellekt texnologiyası insanların həyatına onlayn nəzarət edəcək. Ancaq son dövrlərdə ilk dəfə sistemli şəkildə nümayiş etdirilib ki, süni intellekt çatbotları insan həyatında onun ən yaxın köməkçisi ola bilər. Süni intellekt texnologiyasını təkmilləşdirən mütəxəssislər çatbotu gündəlik istifadə üçün çox yararlı hala gətirib. Qeyd olunanlara minlərlə eksperimental nümunələri əlavə etmək olar ki, bütün bunlar süni intellekt texnologiyalarının qərar qəbuletmənin müxtəlif sahələrdə tətbiqini göstərir [14]. Belə bir ümumi sahə isə iqtisadi proseslərdə qərar qəbuletmə sistemlərində süni intellekt texnologiyasının tətbiqidir**.** İqtisadi proseslər üzrə qərar qəbuletmə sistemləri üçün süni intellekt texnologiyasının tətbiqinin konseptual əsaslarına 1-ci şəkildə ifadə olunan komponentləri aid etmək olar.



Şəkil 1. İqtisadi proseslər üzrə qərar qəbuletmədə süni intellekt texnologiyasının tətbiqinin əsas komponentləri

Qeyd olunan komponentlər arasında mövcud tənzimlənmələri və prosedurları effektiv həyata keçirməklə qərar qəbuletmənin müxtəlif sahələrində təkliflər vermək mümkündür.

Nəticə. Süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi ilə iqtisadi qərar qəbuletməyə dəstək sisteminin işlənilməsi qərar qəbul edən şəxslərə əsaslandırılmış seçimlər etmək, resursların bölüşdürülməsini optimallaşdırmaq və riskləri azaltmaq üçün müvafiq tövsiyələr vermək məqsədi daşıyır. Süni intellekt texnologiyalarını inteqrasiya etməklə bu yanaşma qərarların dəqiqliyini və operativliyini artırır, iqtisadi siyasətin daha effektiv formalaşdırılmasına və strateji planlaşdırmaya töhfə verir [15].

İqtisadi qərar qəbuletmə sahəsində süni intellekt texnologiyasının inteqrasiyası iqtisadi siyasətin formalaşdırılması və strateji planlaşdırmanın gələcəyini formalaşdırmaq üçün böyük vədlər verən bir paradiqma dəyişikliyidir. Qərar qəbuletmə üçün süni intellekt texnologiyasının tətbiqinin inkişafına olan yanaşma iqtisadi təcrübə və texnoloji innovasiyaların kəsişməsində dayanır və qlobal iqtisadiyyatların mürəkkəb dinamikasını necə təhlil və idarə etməyi göstərir.

Süni intellekt tərəfindən yaradılan qərarlara güvənməyin etik nəticələri, məlumatların məxfiliyini və təhlükəsizliyini təmin etmək ehtiyacı və alqoritmik qərarların qəbulunda qərəzlilik diqqətlə nəzərdən keçirilməlidir. Bundan əlavə, süni intellektə əsaslanan qərarların uğurla həyata keçirilməsi çoxtərəfli əməkdaşlığı tələb edir. Burada iqtisadçılar, digər sahə alimləri və ekspertləri modelləri təkmilləşdirmək və təsdiqləmək üçün öz təcrübələrini kollektiv şəkildə ortaya qoymalıdırlar.

Aparılan araşdırmalardan aydın olur ki, süni intellektə əsaslanan iqtisadi qərar qəbuletmə proseslərinin təkmilləşdirilməsi iqtisadi prosesləri yenidən formalaşdırmaq potensialına malikdir. Böyük həcmdə verilənləri emal etmək, gizli korrelyasiyaları üzə çıxarmaq və proqnozlaşdırıcı fikirlər təklif etmək üçün süni intellektin gücündən istifadə etməklə ənənəvi metodların məhdudiyyətlərini aradan qaldırmaq olar. Süni intellekt texnologiyasının iqtisadi qərar qəbuletmə ilə inteqrasiyası sadəcə bir təkamül deyil, həm də ciddi inkişafdır. Burada ən düzgün inkişaf ssenariləri təqdim oluna bilər. Bu isə həmin proseslərin bazar dinamikasını qabaqcadan görmək qabiliyyətini artırır və iqtisadiyyatı davamlı inkişafa doğru istiqamətləndirir. Bu yanaşmanı mənimsəməklə, iqtisadi qərar qəbuletməni sadəcə bir proses deyil, tərəqqi və rifahı təmin edən dinamik qüvvə olduğunu qəbul etmək lazımdır.

Ədəbiyyat

1.Искусственный интеллект в цифровой экономике: учебное пособие / С.А. Дятлов. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023, 120 с. https://elibrary.ru/download/elibrary_54257869_74441354.pdf

2. Galindo L., K. Perset, Sheeka F. An overview of national AI strategies and policies, OECD Going Digital Toolkit Notes, No.14, OECD Publishing, Paris, 2021. URL:https://doi.org/10.1787/c05140d9-en.

3. Aliyev A.G., Shahverdiyeva R.O. Conceptual approach to the formation of a digital innovation economy based on artificial intelligence technologies. Journal of Artificial Societies, 2022, vol. 17, issue 4, pp.1-16.

4. Yixing He, Haolun Ding. Integrated Development of Artificial Intelligence and Economic Management. Computational Intelligence and Neuroscience Volume 2022, Article ID 2970229, 12 pages. https://doi.org/10.1155/2022/2970229.

5. Borges A.F., Laurindo F.J. et al. The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. International Journal of Information Management, 2021, vol. 57, no. 17, Article ID 102225.

6. Haolun Ding. Integrated Development of Artificial Intelligence and Economic Management. Computational Intelligence and Neuroscience Volume 2022, Article ID 2970229, 12 p. https://doi.org/10.1155/2022/2970229

7. Андрончев И.К., Гаранин М.А. Искусственный интеллект в условиях цифровой экономики. Вестник СамГУПС, 2019, №3(45), с.9-22.

8. Sun D., Lu J. A new paradigm for simulating and forecasting China's economic growth in the medium and long term. Chinese Geographical Science, 2022(32), pp.64–78. https://doi.org/10.1007/s11769-021-1253-1.

9. Fernando A.F., Ferreira João J.M. Ferreira. Methodologies for improving technology decision making for sustainable socio-economic development. Technology in Society, 2023, volume 72, 102172

10. Duan Y., Edwards J.S., Dwivedi Y.K. Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data-evolution, challenges and research agenda. Int. J.Inf. Manag. 2019, 48, pp.63–71.

11. Qin Y.Xu Z., Wang X. et al. Artificial intelligence and economic development: An eolutionary investigation and systematic review. Journal of the Knowledge Economy, 2023. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01183-2.

12. Lili Wang, Liuyang Zhao. Digital economy meets artificial intelligence: Forecasting economic conditions based on big data analytics. Mobile Information Systems, 2022, volume, Article ID 7014874. https://doi.org/10.1155/2022/7014874

13. Gulay E. Comparing simple forecasting methods and complex methods: A frame of forecasting competition. Scientific Annals of Economics and Business, 2018, 65(2), pp.159-169. DOI: 10.2478/saeb-2018-0010
11. Əliyev Ə.Q., Şahverdiyeva R.O. İnnovasiya fəaliyyətinin təşkili problemləri və həlli mexanizmləri. Monoqrafiya. Bakı, "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı, 2023, 532 səh.
12. Brian J.Galli, Gabrielle Battiloro. Economic decision-making and the impact of risk management: how they relate to each other. Title: International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET), 2019, 10(3). DOI: 10.4018/IJSSMET.2019070101

РЕЗЮМЕ
ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССАХ ПРИНЯТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
Алиев А.Г.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, цифровые инновационные технологии, этапы принятия экономических решений, системы поддержки принятия решений, технологии и методы искусственного интеллекта, платформа Индустрия 4.0.*

В статье обоснована актуальность разработки и применения технологий искусственного интеллекта в процессах принятия экономических решений. Объяснены этапы и особенности процесса принятия решений. Проанализированы методы принятия экономических решений на основе искусственного интеллекта, на основе эволюционного алгоритма, технологии Data-Mining, машинного обучения, компьютерного зрения. Разработана структурная схема основных компонентов применения технологии искусственного интеллекта при принятии решений по экономическим процессам. В повышении устойчивости экономического развития посредством технологий искусственного интеллекта сделаны соответствующие предложения и рекомендации с учетом технологических требований и приоритетов платформенных технологий Индустрии 4.0.

SUMMARY
ISSUES OF THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN ECONOMIC DECISION-MAKING PROCESSES
Aliev A.G.

Keywords: *digital transformation, digital innovative technologies, stages of economic decision-making, decision support systems, technologies and methods of artificial intelligence, Industry 4.0 platform.*

The article substantiates the relevance of the development and application of artificial intelligence technologies in economic decision-making processes. The stages and features of the decision-making process are explained. Methods for making economic decisions based on artificial intelligence, based on an evolutionary algorithm, Data-Mining technology, machine learning, and computer vision are analyzed. A block diagram of the main components of the use of artificial intelligence technology in decision-making on economic processes has been developed. In increasing the sustainability of economic development through artificial intelligence technologies, appropriate proposals and recommendations have been made taking into account the technological requirements and priorities of platform technologies of Industry 4.0.

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗАДАЧАХ БЕСКОНТАКТНОЙ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Богданов Марат Робертович, Шахмаметова Гюзель Радиковна

Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия
bogdanov_marat@mail.ru, shakhgouzel@mail.ru

Ключевые слова*: биометрическая идентификация, машинное обучение, искусственный интеллект, распознавание образов, цифровая обработка сигналов.*

Исследование посвящено бесконтактному способу биометрической идентификации, основанному на походке. Был разработан набор данных видеозаписей походки 75 испытуемых с разной кадровой частотой и разрешением. Выделение признаков осуществляли с помощью нейронных сетей MoveNet (Lightning и Thunder), PoseNet и BlazePose (Lite и Heavy). Признаки классифицировали с помощью метода случайный лес. Наибольшую эффективность показали такие нейронные сети как MoveNet в версии Lightning и BlazePose в версии Lite. Предложенный подход можно использовать для систем безопасности и в здравоохранении.

Введение. Основной целью компьютерного зрения является понимание визуальных сцен, включающее в себя распознавание присутствующих объектов, локализацию объектов в двухмерном и трехмерном пространстве, определение атрибутов объектов и сцены, характеристику отношений между объектами и предоставление семантического описания сцены [1].

Для многих категорий объектов существует знаковый вид. Обычно, это объект, расположенный в центре изображения. Идентичность многих объектов можно определить только с использованием контекста из-за их небольшого размера или неоднозначного внешнего вида. Для понимания контекста необходимы изображения сцен, а не изолированные объекты. Пространственное положение объекта можно определить с помощью ограничивающей рамки или с помощью сегментации на уровне пикселей [1].

Для развития алгоритмов компьютерного зрения необходимы большие наборы хорошо аннотированных данных. В качестве примера можно привести Microsoft Common Objects in CONtext (MSCOCO) содержащий 91 категорию объектов, 82 из которых имеют более 5000 помеченных позиций. Всего набор данных содержит 2500000 помеченных экземпляров в 328000 изображений. Он предназначен для обнаружения и сегментации объектов, встречающихся в повседневной жизни.
Категории объектов должны образовывать репрезентативный набор. Существует проблема с понятиями «вещь» и «вещество». Для расширения набора категорий кандидатов, нескольким детям в возрасте от 4 до 8 лет было предложено назвать каждый объект, который они видят в помещении и на улице. На рис. 1 показан конвейр аннотации MS COCO.

Рисунок 1. Конвейер аннотаций MS COCO разделен на три этапа: (a) маркировка категорий, присутствующих на изображении, (b) поиск и маркировка всех экземпляров помеченных категорий и (c) сегментирование каждого экземпляра объекта (http://mscoco.org/).

Целью исследования является разработка алгоритма биометрической идентификации по походке. Источником данных является видеопоток, необходимо из сцены выделить силуэт одного или нескольких человек, из силуэтов выделить характерные признаки, которые в дальнейшем использовать для классификации.

Выделение признаков из силуэтов. Существует несколько подходов в области представления формы тела человека. Используются одномерная, двумерная и трехмерная модели.

Разработчики из компании Facebook и королевского колледжа Лондона использовали изображения 50000 человек в естественных условиях из набора данных COCO для разработки алгоритма оценки плотности позы человека, позволяющего восстанавливать трехмерную модель человеческого тела на основании RGB-изображений DensePose-RCNN [2]. Они также создали набор данных DensePose-COCO с соответствиями между изображением и поверхностью (рис. 2). Для моделирования человеческого тела использовалась параметрическая модель деформируемой поверхности Skinned Multi-Person Linear (SMPL).

Важной проблемой является обнаружение объектов, представленных в разных масштабах. Этого можно добиться путем построения пирамид признаков на пирамидах изображений [3]. Примером реализации данной концепции является архитектура Featured Pyramid Network [4] (рис. 3).

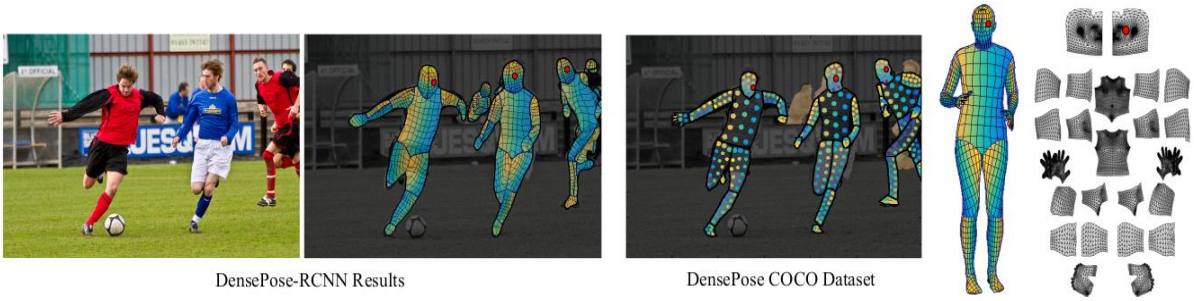


Рисунок 2. Оценка плотной позы направлена на сопоставление всех пикселей RGB-изображения человека с трехмерной поверхностью тела. Слева: исходное изображение и предсказанное соответствие трехмерных координат, полученное с помощью модели DensePose-RCNN. В центре: аннотации набора данных DensePose COCO. Справа: разделение и параметризация текстурных координат поверхности тела. http://densepose.org.

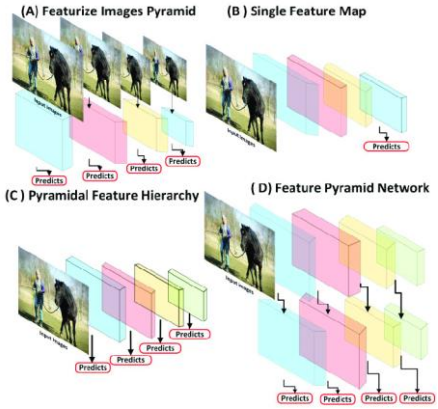


Рисунок 3. Feature Pyramid Network, FPN. (a) Пирамида признаков строится с использованием пирамиды изображений (медленный процесс). (b) Для более быстрого обнаружения используются только объекты одного масштаба. (c) Для вычисления пирамидального признака используется ConvNet. (d) (b и c) оба интегрированы в FPN [4-11]

Экспериментальная часть. В рамках проводимых исследований был создан набор данных походки человека из числа 75 студентов и преподавателей Уфимского университета науки и технологий. Видео снимались помощью камеры Nikon Z6 с объективом Nikon NIKKOR Z 24-70 мм. Были использованы следующие режимы видеосъемки:

-24 кадра в секунду 1920x1080;
- 30 кадров в секунду 1920×1080;
- 60 кадров в секунду 1920×1080;
- 120 кадров в секунду 1920×1080;
- 24 кадра в секунду 3840×2160;
- 30 кадров в секунду 3840×2160.

Для выделения ключевых точек на изображении человека использовали такие модели машинного обучения, как MoveNet (Lightning и Thunder), PoseNet и BlazePose (Lite и Heavy). Классификацию признаков осуществляли с помощью метода Random Forest. Многоклассовую классификацию проводили в виде каскада из бинарных классификаций. Было проведено сравнение эффективности двух способов бинарной классификации: «один против всех» и «каждый против каждого». Было разработано программное обеспечение на языке Python. Для вычислительного эксперимента использовалась рабочая станция со следующими характеристиками: Intel Core i9, 256 Gb RAM, NVIDIA RTX 3080Ti.

Результаты и выводы:

- изменение частоты кадров и разрешения видео имеет больший эффект при использовании моделей, ориентированных на высокую скорость в ущерб точности: MoveNet в версии Lightning и BlazePose в версии Lite;

- лучший результат достигается при частоте кадров 60 FPS, худший – при 24 FPS;

- увеличение частоты кадров до 120 FPS не улучшает результат по сравнению с 60 FPS;

- разрешение видеопотока 1920x1080 позволяет получить лучшие результаты по сравнению с 3840x2160;

- модели отсортированы по результатам от лучшего к худшему:

1. BlazePose в Heavy версии;
2. BlazePose в облегченной версии;
3. MoveNet в версии Thunder;
4. PoseNet;
5. MoveNet в версии Lightning.

- Метод «каждый против каждого» показывает лучшие результаты по сравнению с первым «один против всех».

Благодарности. Исследование поддержано грантом РНФ 22-19-00471.

Литература

1. https://arxiv.org/pdf/1405.0312.pdf. http://mscoco.org/. Tsung-Yi Lin, Michael Maire, Serge Belongie, Lubomir Bourdev, Ross Girshick, James Hays, Pietro Perona, Deva Ramanan, C. Lawrence Zitnick, Piotr Dollar. Microsoft COCO: Common Objects in Context
2. Rıza Alp Güler, Natalia Neverova, Iasonas Kokkinos. DensePose: Dense Human Pose Estimation In The Wild. arXiv:1802.00434v1 [cs.CV] 1 Feb 2018
3. Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He1, Bharath Hariharan, and Serge Belongie. Feature Pyramid Networks for Object Detection. arXiv:1612.03144v2 [cs.CV] 19 Apr 2017
4. LUBNA AZIZ, MD. SAH BIN HAJI SALAM, USMAN ULLAH SHEIKH5, AND SARA AYUB. Exploring Deep Learning-Based Architecture, Strategies, Applications and Current Trends in Generic Object Detection: A Comprehensive Review. Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2020.3021508
Valentin Bazarevsky, Ivan Grishchenko, Karthik Raveendran, Tyler Zhu, Fan Zhang, Matthias Grundmann. BlazePose: On-device Real-time Body Pose tracking. arXiv preprint arXiv.2006.10204, 2020.
5. Tianrui Chai, Annan Li, Shaoxiong Zhang, Zilong Li, and Yunhong Wang, "Lagrange motion analysis and view embeddings for improved gait recognition," in CVPR, 2022, pp. 20249–20258
6. Beibei Lin, Shunli Zhang, and Xin Yu, "Gait recognition via effective global-local feature representation and local temporal aggregation," in ICCV, 2021, pp. 14648–14656.
7. Torben Teepe, Johannes Gilg, Fabian Herzog, Stefan Hörmann, Gerhard Rigoll. Towards a Deeper Understanding of Skeleton-based Gait Recognition. arXiv preprint arXiv.2204.07855, 2022
8. Likai Wang Ruize Han Wei Feng. Combining the Silhouette and Skeleton data for Gait Recognition. arXiv preprint arXiv:2202.10645, 2022.
9. Y. Cui and Y. Kang, "Multi-modal gait recognition via effective spatial-temporal feature fusion," in CVPR, pp. 17949–17957, 2023
10. Likai Wang, Jinyan Chen, and Yuxin Liu, "Frame-level refinement networks for skeleton-based gait recognition," CVIU, vol. 222, pp. 103500, 2022
11. H.-M. Hsu, Y. Wang, C.-Y. Yang, J.-N. Hwang, H. L. U. Thuc, and K.-J. Kim, "Gaittake: Gait recognition by temporal attention and keypoint-guided embedding," in 2022 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), pp. 2546-2550, 2022.

XÜLASƏ

ƏLAQSIZ BİOMETRİK İDENTIFIKASIYA MƏSƏLƏSINDƏ SÜNI İNTELLEKTIN ÜSULLARI

Boqdanov M.R., Şahmametova G.R.

Açar sözlər: *biometrik identifikasiya, maşın öyrənməsi, süni intellekt, nümunənin tanınması, rəqəmsal siqnal emalı.*

Tədqiqat məsələsi biometrik identifikasiyanın təmassız üsuluna həsr edilmişdir. 75 subyektin müxtəlif kadr tezliyi və təsvir ölçüsündə video çəkilişlərinin verilənlər toplusu hazırlanmışdır. Xüsusiyyətlərin çıxarılması MoveNet (Lightning and Thunder), PoseNet və BlazePose (Lite və Heavy) neyron şəbəkələrindən istifadə etməklə həyata keçirilib. Xüsusiyyətlər təsadüfi çoxluqlar üsulu ilə təsnif edilmişdir. Ən effektiv neyron şəbəkələri Lightning versiyasında MoveNet və Lite versiyasında BlazePose kimi neyron şəbəkələri göstərmişdir. Təklif olunan yanaşma təhlükəsizlik sistemləri və səhiyyə üçün istifadə edilə bilər.

SUMMARY

ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS FOR CONTACTLESS BIOMETRIC IDENTIFICATION

Bogdanov M.R., Shahmametova G.R.

Keywords: *biometric identification, machine learning, artificial intelligence, pattern recognition, digital signal processing.*

The research question is dedicated to the contactless method of biometric identification. A dataset of video recordings of 75 subjects at different frame rates and resolution was prepared. Feature extraction was performed using MoveNet (Lightning and Thunder), PoseNet and BlazePose (Lite and Heavy) neural networks. The features were classified using the method of random sets. The most effective neural networks have shown neural networks such as MoveNet in the Lightning version and BlazePose in the Lite version. The proposed approach can be used for security systems and healthcare.

SÜNİ İNTELLEKTİN İNFRASTRUKTURU
INFRASTRUCTURE OF ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE
ИНФРАСТРУКТУРА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

PUA-NIN MARŞRUTUNUN PLANLAŞDIRILMASI VƏ YOXLANILMASI ÜÇÜN KOMPÜTER GÖRMƏ ÜSULLARININ TƏTBİQİ

Abdullayeva Mirvari Abdulla qızı, Xəlilzadə Aytəkin Qabil qızı, Abbasova Vəfa Maarif qızı

Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
mirvari@mail.ru

Açar sözlər: *PUA, kompüter görmə, marşrut, MATLAB*

Məqalədə əlaqəli komponentlərin markalanması metoduna əsaslanaraq PUA-nın planlaşdırılmış marşrutunun yoxlanılması metodu təsvir edilmişdir. Proqram MATLAB proqramlaşdırma mühitində həyata keçirilib. Proqramın icrasının nəticələri qrafik formada təqdim olunmuşdur.

Kompüter görmə elmi və texniki tətbiqlər üçün mürəkkəb yüksək ölçülü məlumatların əldə edilməsi, emalı, təhlili və tanınması üçün xüsusi bir texnikadır [1]. Kompüter görmənin geniş istifadəsi kompüter məlumatlarının emalının riyazi aparatının inkişafı və böyük həcmli məlumatların emalı üçün kompüterlərin imkanlarının əhəmiyyətli dərəcədə artması ilə əlaqələndirilir.

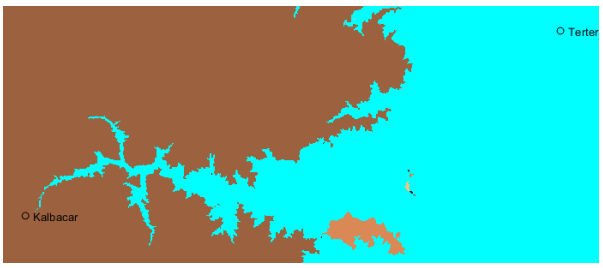
PUA-ların istifadəsi sahəsində kompüter görmə üsullarından geniş istifadə olunur. Bu məqalədə relyef xəritələri, uçuş hündürlüyü və qadağan olunmuş ərazilərin sərhədləri əsasında marşrutun planlaşdırılması və mümkünlüyünün yoxlanılması məsələlərinə baxılmışdır.

Bu məqsədlərə MATLAB proqramlaşdırma mühitindən istifadə etməklə nail olmaq olar. MATLAB elm və texnikanın müxtəlif sahələrində uğurla istifadə olunan güclü proqramlaşdırma dilidir. Proqramda Image Processing Toolbox və ya Computer Vision System Toolbox kimi çoxsaylı alətlər dəstinin olması onu daha da zənginləşdirir. “Toolbox” sözü ingilis dilində hərfi mənada “alətlər dəsti” deməkdir. Hər bir alət dəstində müəyyən bir sahədə işləmək üçün funksiyalar kitabxanası var. Beləliklə, Image Processing Toolbox təsvirin işlənməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur, Computer Vision System Toolbox - analoji olaraq kompüter görmə metodlarından istifadə edərək video məlumatlar axınının işlənməsini təmin edir.

PUA-nın planlaşdırılmış marşrutunun mümkünlüyünü yoxlamaq üçün proqram hazırlanmışdır. Yoxlanılma relyef xəritələri və uçuşun maksimal hündürlüyünün təyin edilməsi əsasında müəyyən edilir. Bunun üçün bütün marşrut mərhələlərə bölünür. Hər bir mərhələ üçün icazə verilən başlanğıc və bitiş zonaları müəyyən edilir. Sonra proqrama yol axtarışının baş verdiyi sahənin təsviri daxil edilir. Proqram əlaqəli komponentləri işarələmək üsulundan istifadə edir. Əlaqəli komponentlər eyni rəngə və eyni bölgədən ən azı bir qonşu pikselə malik piksellər bölgəsidir. Qonşu piksellər sözügedən pikseli əhatə edən dörd və ya səkkiz piksel ola bilər. Ona görə də dörd və ya səkkiz əlaqəli komponentlərdən danışılır.

Metoda görə, təsvir əvvəlcə binar (ağ və qara) təsvirə çevrilir. Dəyişdirilmə həddi müəyyən edilmiş uçuş hündürlüyü hesab olunur. Ağ ərazilər uçuşu qadağan edilən daha yüksək ərazilərə uyğundur. Buna görə də axtarışlar ancaq qara bölgələrdə aparılır. MATLAB-ın bwconncomp funksiyasının köməyi ilə cc xüsusi strukturu müəyyən edilir. Struktur tapılmış əlaqəli komponentlərin sayından ibarətdir. Bundan sonra şəkildəki hər pikselə aid olduğu komponentin nömrəsi verilir. Əgər mərhələnin başlanğıc və bitiş zonalarında eyni komponent nömrələri olan ən azı bir piksel varsa, bu mərhələdə marşrut mümkün hesab olunur. Beləliklə, hər mərhələdə bir neçə mümkün marşrut ola bilər. Proqram marşrutun hər mərhələsi üçün müxtəlif hündürlük həddini təyin etməyə imkan verir

1500 m hündürlükdə bu marşrut mümkündür



1400 m hündürlükdə isə bu marşrut mümkün deyil

Şəkil. Marşrutun yoxlanılması proqramının görünüşü

Əlavə məhdudiyyətlər kimi, proqram digər uçuş zonalarını, məsələn, meteoroloji şəraitə görə qadağan etmək imkanını təmin edir. Bunu etmək üçün, qadağan olunan zonanın sərhədləri çoxbucaqlı şəklində, ağ rəngdə göstərilir. Şəkildə yoxlanılan Tərtər – Kəlbəcər marşrutu üçün nəticələr göstərilmişdir. Müxtəlif komponentlər müxtəlif rənglərlə göstərilmişdir. Bu şəhərlər sol şəkildə bir komponentə, sağda isə iki müxtəlif komponentə aiddir.

Ədəbiyyat

1. Computer Vision and Applications. A Guide for Students and Practitioners. Editors: B. Jähne, H. Haußecker // Academic Press, 2000. 702 pp.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕРКИ МАРШРУТА БЛА

Абдуллаева М.А., Халилзаде А.Г., Аббасова В.М.

Ключевые слова: *БЛА, компьютерное зрение, маршрут, MATLAB.*

В статье описан метод проверки реализуемости запланированного маршрута БЛА на основе метода маркировки связанных компонент. Программа реализована в среде программирования MATLAB. Приведены результаты выполнения программы в графическом виде.

SUMMARY

APPLİCATİON OF COMPUTER VİSİON METHODS FOR UAV ROUTE PLANNİNG AND VERİFİCATİON

Abdullayeva M.A., Khalilzade A.G., Abbasova V.M.

Keywords: *UAV, computer vision, route, MATLAB.*

In the article a method for checking the feasibility of a planned UAV route is described. The checking is based on the method of marking related components. The program is implemented in the MATLAB programming environment. The results of program execution are presented in graphical form.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE XXI CENTURY

Abilova Nigar Namiq

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan
nika.hasanova91@gmail.com

Keywords: *artificial intelligence, fastest-growing technology, tasks, data, science.*

Artificial Intelligence (AI) refers to the intelligence of machines. This is in contrast to the natural intelligence of humans and animals. With Artificial Intelligence, machines perform functions such as learning, planning, reasoning and problem solving. Moreover, Artificial Intelligence is the simulation of human intelligence by machines. It is probably the fastest-growing development in the World of technology and innovation.

Artificial Intelligence is a combination of two words Artificial and Intelligence, which refers to manmade intelligence. Therefore, when machines are equipped with manmade intelligence to perform intelligent tasks similar to humans, it is known as Artificial Intelligence. It is all about developing intelligent machines that can simulate the human brain, work and behave like human beings.

AI is one of the fastest-growing technology that is making human life much easier by providing solutions for complex problems. It has also brought different opportunities for everyone, and therefore it is a very demanding technology in the market.

AI is important for its potential to change how we live, work and play. It has been effectively used in business to automate tasks done by humans, including customer service work, lead generation, fraud detection and quality control. In a number of areas, AI can perform tasks much better than humans. Particularly when it comes to repetitive, detail-oriented tasks, such as analyzing large numbers of legal documents to ensure relevant fields are filled in properly, AI tools often complete jobs quickly and with relatively few errors. Because of the massive data sets it can process, AI can also give enterprises insights into their operations they might not have been aware of. The rapidly expanding population of generative AI tools will be important in fields ranging from education and marketing to product design.

While the huge volume of data created on a daily basis would bury a human researcher, AI applications using machine learning can take that data and quickly turn it into actionable information. As of this writing, a primary disadvantage of AI is that it is expensive to process the large amounts of data AI programming requires. As AI techniques are incorporated into more products and services, organizations must also be attuned to AI's potential to create biased and discriminatory systems, intentionally or occasionally.

Artificial Intelligence (AI) has grown dramatically and becomes more and more institutionalized in the 21st Century. In this era of interdisciplinary science, of computer science, cybernetics, automation, mathematical logic, and linguistics [1], questions have been raised about the specific concept of AI [2]. Actually, as early as the 1940s and 1950s, scientists in the field of Mathematics, Engineering, and Computer Science had explored the possibilities of artificial brains and were trying to define the intelligence of the machine. In 1950, Turing [3] presented the famous “Turing Test” which defined of the concept of “Machine Intelligence”. On this background, the origins of AI can be traced to the workshop held on the campus of Dartmouth College in 1965 [4], in which McCarthy persuaded participants to accept the concept of “Artificial Intelligence”. It is likewise the beginning of the first “Golden age” of AI. In simple terms, AI aims to extend and enhance the capacity and efficiency of humankind in tasks of remaking nature and governing the society through intelligent machines, with the final goal of realizing a society where people and machines coexist harmoniously together [5]. Due to the historical development, AI has been utilized into several major subjects including computer vision, natural language processing, the science of cognition and reasoning, robotics, game theory and machine learning since the 1980s [6]. These subjects developed independently of each other. However, these disciplines had already abandoned the logical reasoning and heuristic search-based methods, which were proposed 30 years ago. Instead, most of them were based on statistical methods, which include modeling and learning. Studies have already shown the ability of the quantitative analysis to reveal the nature of the specific field and its development over time [7], [8]. On the grounds of science [9] many scientific online systems including AMiner [10], Google Scholar [11] and Microsoft Academic Services [12], have been developed for providing direct access to scholarly big data. A significant body of work has concentrated on designing scientometric methods and tools to quantify the impact of publications [13], researchers [14], venues, conferences and others. On the basis of these results, researchers have already used these methods and tools to study scientific communities, to evaluate the impact of researchers and to describe scientific collaboration [15].

AI has the potential to completely change how business is done. It affects every sector, from manufacturing to finance, bringing about never before seen increases in efficiency. As more industries adopt and start experimenting with this technology, newer applications will be invented. AI will bring a change even more widespread and sweeping than the introduction of computing devices. It will change the way we transact, get diagnosed, perform surgeries, and drive our cars. It is already changing industrial processes, medical imaging, financial modeling, and computer vision. We are well on our way to tapping into this enormous potential, and as a result, the future holds better decision-making potential and faster.

Overall, our findings demonstrate that AI is becoming more and more collaborative, diverse, and challenging during the first 16 years of the 21st Century. These results not only explain the development of AI overtime, but also identify the important changes. They also can give rise to important implications for institutions and governments to adjust research funding policies, for researchers to understand the potential development of AI, with the ultimate goal of advancing the evolution of AI.

The reconsideration of brain and body as a fundamental unit, physically and informationally, as well as the emergence of a new quantitative framework that links the natural and artificial domains, has begun to produce new insights into the nature of intelligent systems. While much additional work is surely needed to be done or even approach a general theory of intelligence, the beginnings of a new synthesis are on the horizon. Perhaps, finally, we will come closer to understanding and building human-like intelligence. The

superior adaptability of embodied, distributed systems has been acknowledged for a long time, but there is now theoretical evidence from artificial intelligence research and corroboration from computer simulations supporting this point. In summary, the ideas emerging from the modern, embodied view of artificial intelligence provide new ways of approaching technological, social, and economic problems in the rapidly changing world of the 21st century.

References

1. D. Vernon, G. Metta, and G. Sandini, "A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents," IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 11, no. 2, pp. 151–180, 2007.
2. D. Kirsh, "Thinking with external representations," Ai & Society, vol. 25, no. 4, pp. 441–454, 2010.
3. A. M. Turing, "Computing machinery and intelligence," Mind, vol. 59, no. 236, pp. 433–460, 1950.
4. P. McCorduck, "Machines who think," 2004.
5. T. J. Bench-Capon and P. E. Dunne, "Argumentation in artificial intelligence," Artificial Intelligence, vol. 171, no. 10-15, pp. 619–641, 2007.
6. N. J. Nilsson, Principles of artificial intelligence. Morgan Kaufmann, 2014.
7. A. Correia, H. Paredes, and B. Fonseca, "Scientometric analysis of scientific publications in CSCW," Scientometrics, pp. 1–59, 2017.
8. M. Meyer, I. Lorscheid, and K. G. Troitzsch, "The development of social simulation as reflected in the first ten years of JASSS: A citation and cocitation analysis," Journal of Artificial Societies and Social Simulation, vol. 12, no. 4, p. 12, 2009.
9. R. P. Light, D. E. Polley, and K. Borner, "Open data and open code ¨ for big science of science studies," Scientometrics, vol. 101, no. 2, pp.1535–1551, 2014.
10. J. Tang, J. Zhang, L. Yao, J. Li, L. Zhang, and Z. Su, "Arnetminer: Extraction and mining of academic social networks," in Proceedings of the 14th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. ACM, 2008, pp. 990–998.
11. R. Van Noorden, "Google scholar pioneer on search engine's future," Nature, 2014.
12. A. Sinha, Z. Shen, Y. Song, H. Ma, D. Eide, "An overview of Microsoft Academic Service (MAS) and applications," in Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web. ACM, 2015, pp. 243–246.
13. E. Garfield, "Citation indexes for science. A new dimension in documentation through association of ideas," International Journal of Epidemiology, vol. 35, no. 5, pp. 1123–1127, 2006.
14. J. E. Hirsch, "An index to quantify an individual's scientific research output," Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 102, no. 46, p. 16569, 2005.
15. A. Kienle and M. Wessner, "The CSCL community in its first decade: Development, continuity, connectivity," International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, vol. 1, no. 1, pp. 9–33, 2006.

XÜLASƏ
XXI ƏSRDƏ SUNİ İNTELELLEKT
Əbilova N.N.

Açar sözlər: *Süni intellekt, sürətlə inkişaf edən texnologiya, tapşırıqlar, məlumatlar, elm.*

Süni intellekt texnika və texnologiyaların insanları təqlid etməsinə imkan verən sahədir. Başqa sözlə ifadə etsək, Süni intellekti insanların hərəkətlərini öyrənmək və təqlid etmək üçün tələb olunan təbii zəkanın proqramlaşdırılmış maşınlarda simulyasiyası kimi də fikirləşmək olar. Bu zəkaya sahib maşınlar təcrübə ilə öyrənə bilir və tapşırıqları insana bənzər şəkildə yerinə yetirməyi bacarır. Süni intellektin tətbiqlərinin əsas məqsədi insanlar tərəfindən görülə bilməyən, görülməsi çətin və ya çox vaxt aparan işlərin avtomatlaşdırılmasıdır.

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В XXI ВЕКЕ
Абилова Н.Н.

Ключевые слова: Искусственный интеллект (ИИ), Развивающиеся технологии, задачи, данные, наука.

Искусственный интеллект (ИИ) - это технология, которая имитирует человеческое поведение, чтобы выполнять задачи и постепенно обучаться, используя собираемую информацию. ИИ дает возможность воспроизводить и улучшать то, как мы воспринимаем окружающий мир и реагируем на него. Это свойство ИИ лежит в основе инноваций. ИИ основан на различных технологиях машинного обучения, которые распознают шаблоны в данных и формируют прогнозы. Технологии на основе ИИ помогают повысить эффективность и производительность труда за счет автоматизации процессов и задач, которые раньше выполнялись людьми.

AĞILLI MÜQAVİLƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN AUDİTİ: BOŞLUQLARI MÜƏYYƏN ETMƏK VƏ AZALTMAQ ÜÇÜN METODOLOGİYALAR VƏ ALƏTLƏRİN İŞLƏNİLMƏSİ

Ağayev Abdulhüseyn Vəfadar oğlu

Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan
abdulhuseyn.aghayev@gmail.com

Açar sözlər: *təhlükəsizlik auditi, boşluğun azaldılması, de-mərkəzləşdirilmiş tətbiqlər, statik analiz, dinamik sınaq, formal verifikasiya.*

Bu tədqiqatda blokçeyn əsaslı müqavilələrə xas boşluqları müəyyən etmək, qiymətləndirmək və qarşısını almaq üçün geniş spektrli metodologiyaları, innovativ alətləri və mürəkkəb prosesləri işlənərək Ağıllı Müqavilə Təhlükəsizliyi Auditi detallı araşdırılmışdır. Müxtəlif təhlükəsizlik yoxlama üsullarını ciddi şəkildə araşdıraraq və tətbiq etməklə, tədqiqat zamanı mərkəzləşdirilməmiş mühitdə ağıllı müqavilələrin etibarlılığını, miqyaslılığını və davamlılığını gücləndirməyə, potensial təhdidlərə qarşı möhkəmliyi təmin etməyə və ciddi təhlükəsizlik protokollarını tətbiq etməyə hədəflənmişdir.

Ağıllı müqavilələr müqavilələrin avtomatlaşdırılmış və etibarlı icrasını asanlaşdıran blokçeyn texnologiyasının əsas komponentləri kimi aktuallaşmağa başladı. Bununla belə, hal-hazırda onların geniş tətbiqi onların tamlığı və etibarlılığına xələl gətirə biləcək boşluqlarla bağlı narahatlıq doğurur. Ağıllı müqavilə təhlükəsizliyinin auditi potensial boşluqları aşkar etmək və aradan qaldırmaq, de-mərkəzləşdirilmiş tətbiqlərdə bu müqavilələrin möhkəmliyini təmin etmək üçün çox vacibdir. Növbəti addımlarda ağıllı müqavilələrdə boşluqları aşkar etmək və azaltmaq üçün tələb olunan metodologiyaların, alətlərin və proseslərin hərtərəfli tədqiqi üçün zəmin yaradılması və blokçeyn əsaslı sistemlərdə ciddi təhlükəsizlik tədbirlərinə kritik ehtiyacı barədə daha detallı məlumat veriləcək.

Kompleks ağıllı müqavilə audit metodologiyaları. Ağıllı müqavilələrin təhlükəsizliyinin və bütövlüyünün təmin edilməsi müxtəlif audit metodologiyalarından istifadə etməklə çoxşaxəli yanaşma tələb edir [3]. Belə yanaşmalardan biri, statik analiz, yəni kodu icra etmədən yoxlamaqdan ibarətdir. Bu üsul hərtərəfli kodun nəzərdən keçirilməsi yolu ilə potensial zəifliklərin müəyyən edilməsinə, yenidən daxil olma xətaları (reentrancy bugs) və ya yoxlanılmamış giriş nəzarəti kimi (unchecked access controls) problemlərin aşkarlanmasına yönəlib [4]. Dinamik sınaq metodu, əksinə, müxtəlif ssenarilərdə davranışını müşahidə etmək üçün ağıllı müqavilə kodunu işlədir. Bu üsul tam ədədlərin çoxalması və ya gözlənilməz müqavilə qarşılıqlı əlaqəsi kimi zəifliklərin müəyyən edilməsində çox vacibdir [1]. Ciddi texnika sayılan formal verifikasiya ağıllı müqavilə kodunun düzgünlüyünü sübut etmək üçün riyazi modellərdən istifadə edir. Xüsusiyyətləri müəyyən etmək və onların uyğunluğunu yoxlamaq üsulu ilə formal verifikasiya ağıllı müqavilələrin dayanıqlılığını təmin etmək üçün möhkəm mexanizm təmin edir [2]. Hər bir metodologiya ağıllı müqavilələrin təhlükəsizlik vəziyyətini kollektiv şəkildə gücləndirməklə hərtərəfli audit prosesinə unikal şəkildə töhfə verir.

Boşluqları müəyyən etmək və azaltmaq üçün alətlər və texnikalar. Bir çox alət və texnikalar ağıllı müqavilələrdə boşluqların müəyyən edilməsində və azaldılmasında mühüm rol oynayır. MythX, Securify və Slither kimi kod analizatorları ağıllı müqavilə kodunu hərtərəfli təhlil edərək boşluğun avtomatik aşkarlanmasını asanlaşdırır [5]. Bu alətlər təkrar giriş boşluqları (reentrancy vulnerabilities), yoxlanılmamış sorğuların qaytarılması dəyərləri (unchecked call return values) və ya tənzimləmə limiti ilə bağlı narahatlıqlar kimi potensial problemləri aşkar edir. Bundan əlavə, Manticore kimi simvolik icra alətləri potensial hücum ssenarilərinin və müqavilə kodundakı boşluqların araşdırılmasına imkan verməklə mürəkkəb təhlükəsizlik təhdidlərini müəyyən etməyə kömək edir [6]. Standartlaşdırılmış kitabxanalardan istifadə etmək, geniş sınaq keçirmək və təhlükəsiz kodlaşdırma qaydalarına riayət etmək kimi təhlükəsizlik üzrə ən yaxşı təcrübələrin daxil edilməsi risklərin azaldılmasına və potensial təhlükəsizlik pozuntularına qarşı ağıllı müqavilələrin dayanıqlığının artırılmasına əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir [7]. Alətlərin və texnikaların bu birləşməsi mərkəzləşdirilməmiş sistemlərdə ağıllı müqavilələrin təhlükəsizlik vəziyyətini gücləndirən möhkəm müdafiə mexanizmi kimi çıxış edir.

Tədqiqat zamanı boşluqların müəyyən edilməsi və azaldılması üçün əhəmiyyətli hesab edilən çox yönlü metodologiyalara və əsas alətlərə işıq salmaqla, ağıllı müqavilə təhlükəsizliyi auditi sahəsini araşdırıldı. Statik analiz, dinamik sınaq metodu və formal verifikasiya kimi hərtərəfli audit metodologiyaları üzərində aparılan tədqiqatlar ilə onların ağıllı müqavilələrin təhlükəsizliyinin gücləndirilməsində mühüm rolunu vurğulamışdır. Bundan əlavə, MythX, Securify və Manticore kimi avtomatlaşdırılmış alətlər üzərində aparılan tədqiqatlar onların boşluqların effektiv aşkarlanması və təhlilində əhəmiyyətini vurğulamışdır.

Tədqiqatın standartlaşdırılmış kitabxanaların istifadəsi və hərtərəfli sınaq da daxil olmaqla təhlükəsizlik üzrə ən yaxşı təcrübələrə riayət edilməsinə vurğu edilməsi onların ağıllı müqavilə ekosistemləri daxilində riskin azaldılmasında mühüm rolunu vurğulayır. Aydındır ki, blokçeyn texnologiyasının dinamik mühitində yaranan təhlükələri aradan qaldırmaq üçün davamlı innovasiya və audit üsullarının uyğunlaşdırılması vacibdir.

Nəhayət, proqramçılar, auditorlar və daha geniş ictimaiyyət arasında birgə səylər, ağıllı müqavilələrin etibarlılığını və möhkəmliyini gücləndirmək, de-mərkəzləşdirilmiş tətbiqlərdə onların bütövlüyünü və təhlükəsizliyini təmin etmək üçün çox vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Atzei N., et al. "A Survey of Attacks on Ethereum Smart Contracts." Journal of Cryptocurrency Engineering, vol. 8, no. 3, 2018.
2. Hildenbrandt N., et al. "Formal Verification of Ethereum Smart Contracts." Proceedings of the 2017 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security.
3. Ivan D., et al. "Smart Contract Security: A Comprehensive Survey." IEEE Access, vol. 6, 2018.
4. Luu L., et al. "Making Smart Contracts Smarter." Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security.
5. MythX: https://mythx.io/
6. Manticore: https://github.com/trailofbits/manticore
7. Tsankov P., et al. "Securify: Practical Security Analysis of Smart Contracts." Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security.

РЕЗЮМЕ

ПРОВЕРКА БЕЗОПАСНОСТИ СМАРТ-КОНТРАКТОВ: МЕТОДОЛОГИИ И ПРОЦЕССИРОВАНИЕ С ИНСТРУМЕНТАМИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ УЯЗВИМОСТЕЙ

Агаев А.В.

Ключевые слова: *проверка безопасности, устранение уязвимостей, децентрализованные приложения, статический анализ, динамическое тестирование, формальная верификация.*

Это исследование подробно исследует аудит безопасности смарт-контрактов, внимательно изучая различные методологии, инновационные инструменты и сложные процессы, необходимые для выявления, оценки и устранения уязвимостей в контрактах на основе технологии блокчейн. Посредством тщательного анализа и применения разнообразных техник верификации безопасности, данное исследование нацелено на укрепление надежности, доверия и устойчивости смарт-контрактов в децентрализованной среде, обеспечивая устойчивость к потенциальным угрозам и внедрение крепких протоколов безопасности.

SUMMARY

THE SMART CONTRACT SECURITY AUDITING: METHODOLOGIES AND PROCESSING FOR THE VULNERABILITY DETECTION AND MITIGATION

Aghayev A.V.

Keywords: *security auditing, vulnerability mitigation, decentralized applications, static analysis, dynamic testing, formal verification.*

This in-depth study meticulously dissects Smart Contract Security Auditing, delving into a spectrum of methodologies, innovative tools, and intricate processes pivotal for identifying, assessing, and mitigating vulnerabilities ingrained within blockchain-based contracts. By rigorously scrutinizing and implementing a diverse suite of security verification techniques, this research endeavors to fortify the reliability, trustworthiness, and resilience of smart contracts within the decentralized landscape, ensuring robustness against potential threats and implementing formidable security protocols.

MEHMANXANA MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ İDARƏETMƏ STRUKTURUNUN FORMALAŞMASINDA SÜNİ İNTELLEKTİN ROLU

Baxışova Şahnaz Natiq qızı

Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti, Bakı, Azərbaycan
shahnaz_baxisova88@yahoo.com

Açar sözlər: *mehmanxana, səyahət, idarəetmə, restoran, xidmət, turist.*

Mehmanxanada idarəetməyə münasibət ilk növbədə iqtisadi münasibətlərlə təyin olunur ki, bunların da əsasını obyektiv tələblər və insanların marağı təşkil edir. İqtisadi üsul idarəetmənin mərkəzi yerini tutur.

Mehmanxanada idarəetmə iqtisadi üsullarla rəhbərlik, planlaşdırma, təhlil, maliyyələşmə və s. formalarda özünü göstərir. Təşkilati-inzibati üsuldan fərqli olaraq, idarəetmədə iqtisadi üsullarla rəhbərlik ümumi iqtisadi göstəriciləri və buna nail olmaq yollarının işlənib hazırlanmasını nəzərdə tutur. Beləki, insanların səmərəli işləməsində, inzibati təsirlər deyil, iqtisadi həvəsləndirmə üsulları ön planda durur. İdarəetmənin iqtisadi üsulları əsasında təşkilati-inzibati və sosial-psixoloji üsullar inkişaf edir. Bu üsulların obyektiv əsasını təşkilati münasibətlər təşkil edir. Iqtisadi üsullar təşkilati-inzibati təsirlər olmadan fəaliyyət göstərə bilməz. Təşkilati-inzibati üsul dəqiqlik, nizam-intizam, işin qayda ilə aparılmasını təmin edir.

Mehmanxana müəssisəsində müxtəlif idarəetmə üsulları mövcuddur. İdarəetmə üsullarını səciyyələndirərkən onların istiqamətini, məzmununu, təşkilati formalarını açmaq zəruridir. İdarəetmə üsulunun istiqaməti - müəyyən obyektə (firma, şöbə, bölməyə s.) yönəlməsi deməkdir. İdarəetmə üsulunun məzmunu - müxtəlif spesifik yollar və üsullarla təsiretmə birliyidir; Idarəetmə üsulunun təşkilati forması konkret yaranmış vəziyyətdə təsir üsullarıdır. Təsir birbaşa və ya dolayı ola bilər. Mehmanxana müəssisələrinin idarəçiliyində eyni zamanda müxtəlif üsullardan istifadə olunur və onlar bir-birini tamamlayır.

İdarəetmənin təşkilati və funksional strukturu ciddi tabeçilikdə yerləşən, idarəetmə və idarə olunan alt sistemlər arasında əlaqəni, sistemin vahid bütövlükdə inkişafını təmin edən idarəetmə əlaqələrinin nizamlı sistemidir. İdarəetmə əlaqələri bir-biri ilə müəyyən bir yeri, əlaqəsi və əlaqəsi olan idarəetmə strukturunu təşkil edir. Təşkilati idarəetmə strukturunun yaradılması təşkilatın ayrı-ayrı bölmələri arasında hüquq və vəzifələrin bölüşdürülməsi zərurətindən irəli gəlir.

İdarəetmənin təşkilati strukturu idarəetmə prosesində struktur əlaqələrin aydın, qarşılıqlı əlaqəsini müəyyən etmək, eyni zamanda təşkilatın məqsədlərinə çatmaq yolunda icra olunacaq funksional proseslər tərəfindən tənzimlənməsində zəruri olan əsas anlayışlardan biridir [Soltanova, 2015: 120].

Mehmanxana müəssisəsinin təşkilati strukturu onun uzunmüddətli rəqabət qabiliyyətini, iqtisadi səmərəliliyini və rasional əməkdaşlığını təmin etmək üçün formalaşır.

Mehmanxananın təşkilati strukturu elə qurulmuşdur ki, bir səviyyənin vahidlərinin sayı üfüqi, pillələrin (səviyyələrin) sayı və onların tabeçiliyi isə şaquli şəkildə göstərilsin. İdarəetmə səviyyələrinə rəhbərlər, onların müavinləri, bir neçə struktur bölmənin rəhbərləri, struktur bölmələrinin özləri və ayrı-ayrı funksiyaları və ya funksiyaların bir hissəsini yerinə yetirən aparıcı mütəxəssislər daxildir. İdarəetmə aparatının mərhələləri onun aşağıdan yuxarıya ardıcıl tabeliyindəki səviyyələridir.

Mehmanxanalarda yemək və yerləşdirmə məsələləri ilə müxtəlif departamentlər və bu işlərdən məsul olan fərqli menecerlər məşğul olur. Lakin iki menecer eyni biznesin müxtəlif sahələrinə nəzarət etdikdə, potensial münaqişə yaranır. Bu cür idarəetmə fəaliyyətinin gələcəyi yoxdur.

Otellərin əsas vəzifəsi müvəqqəti yaşayış yeri ilə təmin etməkdir. Hər hansı bir otelin uğuru çox sayda müxtəlif insanların hərəkətlərinin əlaqələndirilməsindən asılıdır. Hər bir işçi öz müəssisəsinin missiyasını bilməli və anlamalı və bütün səylərini onun uğurla həyata keçirilməsinə yönəltməlidir.

Yaponiyanın məşhur Matsushita şirkətində missiyaya aşağıdakı məqamlar daxildir:

- şirkət və istehlakçılar üçün qarşılıqlı fayda vasitəsilə iqtisadi artım;
- cəmiyyətə mənfəət gətirən xidmət;
- bazarda ədalətli rəqabət;
- şirkət, təchizatçılar və tərəfdaşlar üçün qarşılıqlı fayda;
- bütün işçilərin idarə edilməsində iştirak.

Sadalanan missiya postulatları istənilən müəssisə, o cümlədən otellər üçün məqbuldur [2].

Otel müəssisəsini idarə etmək üçün təşkilati sxem onun yaranmasının ilkin mərhələsində müəssisənin rəhbərləri tərəfindən yaradılır və müəssisənin ixtisası, onun kateqoriyası, otaqların həcmi, yerləşməsi, qonaqların kateqoriyası və digər amillərlə müəyyən edilir. Təşkilat sxeminin yaradılmasında idarəetmə bölmələrinin yaradılmasının təhlili, onların funksional vəzifələrinin, bölmənin özünün (xidmət, şöbə) daxilində və istehsal prosesində bölmələr arasında əlaqələrin dəqiq müəyyən edilməsi mühüm rol oynayır. İdarəetmə strukturu müəssisənin Nizamnaməsi ilə təsdiq edilir və xidmət sahəsinə dair xüsusi əsasnamə, idarəetmənin bütün səviyyələrinin vəzifə təlimatları ilə sənədləşdirilir.

Mehmanxana idarəçiliyinin təşkilati strukturu o zaman optimal olur ki, bütün struktur bölmələr mehmanxana xidmətinin yaradılması prosesini tamamlayır və onun fəaliyyətini təmin edir, eyni zamanda rəqabətqabiliyyətli xidmətlərin göstərilməsi olan yekun nəticənin əldə edilməsində maksimum əməliyyat səmərəliliyini təmin edir.

Otel müəssisələri üçün idarəetmə sisteminin təşkilinin əsas prinsipləri arasında:

- qonaqların tələbinə uyğun olaraq xidmətlərin istehsalına diqqət yetirmək;
- idarəetmənin təşkilati strukturu onun məqsəd və strategiyasını əks etdirməlidir;

- ixtisaslaşma və diversifikasiya yolu ilə istehsalın təşkilinin daim tətbiqi;
- idarəetmədə hüquq və vəzifələrin, məsuliyyət və nəzarətin birləşməsi;
- sürətli uyğunlaşma-tələb dəyişikliklərinə aydın reaksiya vermək, istehsal texnologiyasını təkmilləşdirmək və yenilikləri tətbiq etmək bacarığı;
- xərclərin səmərəliliyi-idarəetmə orqanlarının alınması xərclərinə və təşkilatın imkanlarına uyğundur [Hasanov, 2018: 28-31];
- idarəetmədə sadəlik-az sayda idarəetmə səviyyəsindən formalaşmış, ixtisaslı mütəxəssislərdən ibarət, kadrlar tərəfindən asan başa düşülən və konkret idarəetmə formasına uyğunlaşdırılmış;
- idarəetmədə optimallıq-təşkilat xidmətlər və işçi heyəti arasında rasional əlaqəni təmin etməlidir;

Hər bir otel xidməti və onun şöbələri daima qonaqlara göstərilən xidmətin keyfiyyətini yüksəltməyə çalışmalıdırlar. Bu, xüsusilə qəbul xidməti üçün vacibdir. Çox vaxt bu xidmətin işçilərinin müştərilərin suallarını peşəkarcasına cavablandırmaq və onlara seçim etmək üçün bir neçə variant təklif etmək bacarığı, bəzən hətta otel üçün iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil, nəticədə onun çiçəklənməsinə səbəb olur.

Qəbul xidmətinin tədbirlər və qonaqlar haqqında operativ məlumatından tutmuş bütün digər funksional xidmətlərə və onun idarəçiliyinə qədər oteldə nizam-intizam asılıdır, heç bir əsəbilik yoxdur, işgüzar ab-hava hökm sürür.

Bir qayda olaraq, bütün otellərdə qonaq axını sabit deyil. Bu xidmətin meneceri işi elə təşkil etməlidir ki, pik vaxtlarda qonaqlara daha təcrübəli işçilər xidmət göstərsinlər ki, qəbul xidməti həddən artıq yüklənməsin və qonaqlara lazımi səviyyədə xidmət göstərsin[4].

Bizdə turizm, mehmanxana və restoran biznesi hələ də Amerika və Qərbi Avropanın yüksək inkişaf etmiş ölkələrindəki kimi inkişaf səviyyəsinə çatmayıb. İqtisadiyyat və idarəetmə elmləri, otelçilik sənayesində idarəetmə və marketinqin akademik səviyyədə öyrənilməsi yeni başlayır [5]. Buna görə də, bazar iqtisadiyyatının yeni şəraitində təşkilat, idarəetmə və müştərilərə xidmət haqqında bu kitabda təqdim olunan materiallar həm qonaqpərvərlik sənayesinin işçiləri, həm də əsas akademik fən kimi mehmanxana və restoran biznesini öyrənən tələbələr üçün böyük maraq doğurur.

İstənilən otel müəssisəsinin səmərəli fəaliyyətini təmin etmək üçün təşkilati və funksional idarəetmə strukturunun qurulması vacibdir.

Otel sənayesində süni intellekt necə istifadə olunur? Süni intellekt otel sənayesində gəlirləri idarə etmək, qonaqlara xidmət göstərmək və rezervasiya yaratmaqdan əlavə xidmətlər sifariş etməyə kimi gündəlik əməliyyatları avtomatlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Otellərdə süni intellektdən istifadə etmək üçün menecerlər yeni texnologiyaların demək olar ki, hər gün bazara çıxması səbəbindən mövcud büdcələrinə, qonaq rəylərinə və gələcək böyümə planlarına əsaslanaraq investisiyalarının harada daha çox təsir edəcəyini düşünməlidirlər.

Bu gün otellərin əksəriyyəti süni intellektlə işləyən vebsaytlardan, sifariş alətlərindən və ya digər proqram təminatından istifadə edir. Bununla belə, respondentlərin 49%-i otel sənayesinin süni intellektin qəbulu üçün yolun yarısında olduğunu bildirir. Yaxşı xəbər budur ki, bu kateqoriyada artım üçün yer var.

Bəzi otel şəbəkələri qonaqları yoxlamaq, otaq xidməti sifariş etmək və suallara 24/7 cavab vermək üçün süni intellektlə işləyən konsyerjlərdən istifadə edir. Qonaqlar birbaşa telefonlarından konsyerjə e-poçt göndərə bilərlər.

Hiperdinamik qiymətlər sifariş motorlarına istifadəçi məlumatları üçün sosial media və vebsayt məqalələrində avtomatik axtarış aparmağa və gəlir potensialını maksimuma çatdıran qiymət düzəlişləri etmək üçün təhlil etməyə imkan verir. Məsələn, yaxınlıqda otelləri dolduran böyük bir konfrans varsa, süni intellekt proqramı artan tələbi əks etdirmək üçün qiymətləri dərhal tənzimləyir.

Generativ neyron şəbəkələri turizm sənayesinə qlobal miqyasda əlavə 300 milyard dollar qazandıra bilər.

Süni intellekt bir mənalı olaraq bütün sektorlarda inqilab edərək daha çox şirkət xidmətlərini təkmilləşdirmək və müştərilərinə daha çox fərdi təcrübə təqdim etmək üçün bu texnologiyadan istifadə edir. Bu sahədə ən populyar vasitələrdən biri istifadəçilərlə qarşılıqlı əlaqə yaratmaq və onlara daşınmaz əmlak, qiymətlər, yerləşmə və s. haqqında məlumat vermək üçün süni intellektdən istifadə edən chatbot ChatGPT-dir.

İdarəetmənin təşkilati və funksional strukturu ciddi tabeçilikdə yerləşən, idarəetmə və idarə olunan alt sistemlər arasında əlaqəni, sistemin vahid bütövlükdə inkişafını təmin edən idarəetmə əlaqələrinin nizamlı sistemidir. İdarəetmə əlaqələri bir-biri ilə müəyyən bir yeri, əlaqəsi olan idarəetmə strukturunu təşkil edir. Təşkilati idarəetmə strukturunun yaradılması təşkilatın ayrı-ayrı bölmələri arasında hüquq və vəzifələrin bölüşdürülməsi zərurətindən irəli gəlir.

Mehmanxana müəssisəsinin təşkilati strukturu onun uzunmüddətli rəqabət qabiliyyətini, iqtisadi səmərəliliyini və rasional əməkdaşlığını təmin etmək üçün formalaşır [Abdulov, 2015: 43-45].

Beləliklə, idarəetmə strukturu qonaqpərvərlik sənayesinin idarəetmə orqanlarının bölgüsü, onların ixtisasının xarakteri idarəetmə vəzifələri və onların fəaliyyətinin əlaqələndirilməsi formaları ilə müəyyən edilir. Turistləri keyfiyyətli xidmətlərlə təmin etmək üçün mehmanxana müəssisəsi komfort, xidmətlərin səviyyəsi yüksək olmalıdır.

Mehmanxana müəssisələri regional xüsusiyyətlərdən və müştərilərin tətil vərdişlərindən asılı olaraq müxtəlif siniflərdə fəaliyyət göstərirlər[Abdulov,2015:37-38].

Mehmanxana müəssisələrini müxtəlif siniflərdə fəaliyyət göstərməyə sövq edən səbəblər arasında müştəri gözləntilərindəki fərqlər mühüm yer tutur. Müştəri gözləntilərindəki fərqləri izləyən mehmanxana müəssisələri zamanla sağlamlıq, idman, tətil və əyləncə kimi otel idarəçiliyi sahələrində ixtisaslaşmağa üstünlük verib.

Yekun olaraq süni intelekt ilə müştərilər öz suallarına tez və dəqiq cavab ala, təcrübələrini təkmilləşdirə və məmnuniyyətini artıra bilərlər. Bununla belə, süni intellekt təkcə müştəri xidmətlərini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilmir. O, həmçinin axtarış sisteminin optimallaşdırılması üçün çox faydalı olan bir vasitədir.

Ədəbiyyat

1. Soltanova, H. (2015). Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı. Bakı, 120 s.
2. State Statistics Committee of the Republic of Azerbaijan. (2016). Tourism in Azerbaijan, Baku, 101 p.
3. Hasanov, S.L. (2018). Applied features of comparative technical, sociological investigation of historical and contemporary heritage of Azerbaijan. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science, Issue 1, vol. 57, part 1, pp.28-31.
4. https://studfile.net/preview/7156201/page:6/
5. https://tourlib.net/books_tourism/lojko8-1.htm
6. Abdulov, A.V. (2015). Tələbə və Aspirantların XIII Universitetlərarası Elmi-Praktik Konfransının məqalələr toplusu. Omsk Dövlət İnstitutu, 2-ci hissə. s.43-45.

РЕЗЮМЕ

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ В ГОСТИНИЧНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Бахишова Ш.Н.

Ключевые слова: *гостиница, отель, путешествие, менеджмент, ресторан, сервис, турист.*

Отношение к управлению гостиницей определяется, прежде всего, экономическими отношениями, в основе которых лежат объективные потребности и интересы людей. Экономический метод занимает центральное место в управлении. Управление гостиницей - это управление, планирование, анализ, финансирование и т. д. экономическими методами. проявляется в формах. В отличие от организационно-управленческого метода управление экономическими методами в управлении предполагает разработку общеэкономических показателей и способов их достижения. Итак, в эффективной работе людей на первый план выходят не административные эффекты, а методы экономического стимулирования. Организационно-управленческие и социально-психологические методы разрабатываются на основе экономических методов управления. Объективной основой этих методов являются организационные отношения. Экономические методы не могут функционировать без организационно-управленческого воздействия. Организационно-управленческий метод обеспечивает аккуратность, дисциплину и упорядоченность работы.

SUMMARY

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FORMATION OF MANAGEMENT STRUCTURE IN HOTEL ESTABLİSHMENTS

Bakhishova Sh.N.

Keywords: *hotel, travel, management, restaurant, service, tourist.*

The attitude to hotel management is primarily determined by economic relations, which are based on objective requirements and people's interest. The economic method takes a central place in management. Hotel management is management, planning, analysis, financing, etc. through economic methods. manifests itself in forms. In contrast to the organizational-administrative method, management with economic methods in management involves the development of general economic indicators and ways to achieve them. So, in the efficient working of people, not administrative effects, but economic stimulation methods are in the foreground. Organizational-administrative and social-psychological methods are developed on the basis of economic methods of management. The objective basis of these methods is organizational relations. Economic methods cannot function without organizational-administrative effects. The organizational-administrative method ensures accuracy, discipline, and orderly work.

SÜNİ İNTELLEKTİN (AI) COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİ (GIS) TEXNOLOGİYASINA İNTEQRASİYASI

Əmiraslanova Mədinə Şahin qızı

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
madina.muxtarova.1992@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, coğrafi informasiya sistemləri, geodata emalı, dərin öyrənmə, maşın öyrənməsi.*

Müasir dünyada yeni informasiya sistemlərinin və texnologiyaların tətbiqi, bir çox sahədə vacib hal almışdır. Hazırda coğrafi informasiya sistemlərindən və süni intellektdən, geniş data həcmi, o cümlədən geo-məlumatlar, təhlil və emal etmə üçün geniş şəkildə istifadə olunur. Hal-hazırda süni intellektdən yararlanmaq bütün sahələrdə qabaqcıl texnologiyalardan istifadə etmək faydalı və səmərəli ola bilər. Məqalədə təbii zəkanın texnoloji alternativi sayılan süni intellektin (AI) mahiyyəti, dövrümüzdə müasir vəziyyəti, həmçinin AI-nin GIS-ə inteqrasiya məsələləri ortaya qoyulmuşdur.

Süni intellekt (*Artificial İntelligence*) termini qlobal leksikonda yeni yaradılmış bir söz kimi qiymətləndirilsə də, bu mövzu ilə əlaqədar elmi, nəzəri və təcrübi fəaliyyətlər kifayət qədər mövcuddur. Son illərdə süni intellektin texnoloji, fəlsəfi-etik, hüquqi sahələrdə real və potensial kognitiv imkanlarının daha ətraflı öyrənilməsi və araşdırılması, insanlar və maşınlar arasında yeni münasibətlərin inkişafına səbəb olmuşdur [2].

GIS, əsasən proqram təminatı, aparat, insanlar və data komponentlərindən ibarət olan, bir-biri ilə əlaqəli və daimi inkişaf edən dövri bir zəncirə oxşayır. Bu səbəblə də deyə bilərik ki, bu zəncirin bir quruluşunun inkişafı özü ilə əlaqəli digər quruluşları da dəyişiklik və inkişafa aparır. Son illərdə, süni intellekt (AI) sürətli inkişaf etmiş, şəkil tanıma, oxuma bacarığı və mətn tərcüməsi və s. kimi işlərdə üstünlük qazanmışdır. Geniş mənada, AI kompüterin normal insan intellektinin müəyyən səviyyəsində vəziyyəti yerinə yetirmə qabiliyyətidir. Bu mümkün olan bir növ maşın öyrənməsidir. Maşın öyrənməsi, bizə tələb etdiyimiz cavabları təmin etmək üçün data mövqeyindən istifadə edərək öyrənir [1].

Süni İntellekt (AI), müxtəlif sahələrə inqilab gətirir və bu sahələrdən biri də Coğrafi İnformasiya Sistemləridir. Aİ-nin GIS-ə inteqrasiyası, məlumat təhlilini gücləndirmə, qərar qəbuletmə proseslərini yaxşılaşdırmaq kimi potensiala malikdir [4]. Lakin, hər yeni texnologiya kimi, inteqrasiya məsələlərində müəyyən problemlər yaranır. AI-nin GIS-ə inteqrasiyasında əsas problemlərdən biri məlumatın mövcudluğu və keyfiyyətidir. AI alqoritmləri, düzgün proqnozlar üçün böyük data həcmindən asılıdır. Data toplama prosesləri səmərəli olmalıdır və data mənbələri etibarlı və sabit olmalıdır. Əlavə olaraq, məlumat gizliliyi və təhlükəsizlik məsələləri həll edilməlidir ki, bu da dataların qorunmasını təmin etməyə kömək edir. Başqa problemlərdən biri də AI alqoritmlərinin və onların GIS-ə inteqrasiyasının kompleksliyidir. AI alqoritmləri tez-tez çətin və çox datalı hesablama gücü və resursları tələb edir. Əlavə olaraq, inteqrasiya prosesi zamanı AI alqoritmləri GIS-in funksionallığını pozmamaq üçün səmərəli olmalıdır [6].

Maşın öyrənmə alətləri uzun illərdir ki, GIS-də məkan təhlilinin əsas komponentidir. ArcGIS-də maşın öyrənməni istifadə edərək təsvirlərinl təsnifatını aparıb, dataları zənginləşdirmə və ya məkan əlaqələrini modelləmək mümkündür. Maşın öyrənməsi, problemin həlli üçün alqoritm vasitəsilə təyin edilmiş məlumatın emal olunduğu süni intellektin bir sahəsidir. Məsələn, bina və yollar kimi xüsusiyyətləri müəyyənləşdirmək istəyiriksə, dərin öyrənmə modeli müxtəlif bina və yol təsvirləri ilə təlim edilə bilər, təsvirləri neyron şəbəkəsindəki təbəqələrdə emal edərək və sonra hər hansı binanı və ya yolu siniflendirmək üçün tələb olunan lazımi identifikatorları tapa bilər. Məsələn, aşağıdakı soldakı təsvir orijinal aşağı ayırdetmə qabiliyyətli, sağdakı təsvir isə yüksək ayırdetmə qabiliyyətli modelin istifadəsinin nəticəsini göstərir. Bu tip dərin öyrənmə proqramları təsvirin tərcüməsi (image - to - image translation) kimi də tanınır [3].

Şəkil 1. İmage - to - image translation

Təsvirlərdə dəyişiklikləri aşkar etmək üçün dərin öyrənmə metodları müəyyən dövr arasındakı maraq obyektlərindəki dəyişiklikləri aşkar edə və dəyişikliklərin xəritəsini yarada bilər. Məsələn, aşağıdakı soldakı təsvir beş il əvvəlki yaşayış binalarını göstərir, ortadakı təsvir bu günün vəziyyətini göstərir və sağdakı təsvir yeni evlərin ağ rənglə vurğulandığı dəyişiklik xəritəsini göstərir.

Şəkil 2. Təsvirlərdə dəyişiklikləri aşkar etmək üçün AI tətbiqi və dəyişikliklərin xəritəsi

Texnologiya inkişaf etdikcə AI alqoritmləri daha mürəkkəb, dəqiq və səmərəli olacaqdır. AI-nin GIS-ə inteqrasiyası daha asan olacaq, bu da dataların real vaxtda təhlilinə və qərar qəbul edilməsinə imkan verəcəkdir. Bundan əlavə, maşın öyrənmə və dərin öyrənmə texnikalarındakı irəliləyişlər şəffaflıq və təhlükəsizlik problemlərini həll edərək süni intellekt alqoritmlərinin şərhini və izahını artıracaqdır [5]. Nəticə olaraq, süni intellektin GIS-ə inteqrasiyası müəyyən çətinliklərlə üzləşsə də, gələcək üçün imkanlar və perspektivlər böyükdür. Süni intellektin Coğrafi İnformasiya Sistemlərinə inteqrasiyası dəyərli məlumatlar vermək, qərar qəbuletmə proseslərini yaxşılaşdırmaq və nəticədə ətrafımızdakı dünya haqqında anlayışımızı artırmaqla bu sahədə potensial olaraq inqilab edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Şahin E.K., Bovkır R. ve Aydınoğlu A.Ç. Yeni Teknolojik Gelişmelerin Coğrafi Bilgi Sistemlerine Etkisi. Harita Dergisi, 163, 2020, s.1-16.
2. Wang Q., Lu P. Research on application of artificial intelligence in computer network technology//International Journal of patterin recongnition and artificial intelligence, 2019, Vol.33, No, 5.
3. https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/analysis/deep-learning/what-is-deep-learning-.htm
4. https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/image-analyst/how-extract-feature-using-ai-models-
5.https://ts2.space/en/artificial-intelligence-in-gis-mapping-challenges-opportunities-and-future-prospects/#gsc.tab=0
6. https://sambusgeospatial.com/integrating-artificial-intelligence-into-geoinformation-systems/

РЕЗЮМЕ

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) В ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГИС) ТЕХНОЛОГИИ

Амирасланова М.Ш.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, географические информационные системы, обработка геоданных, глубокое обучение, машинное обучение.*

Новые информационные системы и технологии в современном мире стали ключевыми во многих областях. В настоящее время географические информационные системы (ГИС) и искусственный интеллект (ИИ) широко используются, включая анализ и обработку больших объемов данных, в том числе геопространственной информации. Использование искусственного интеллекта в настоящее время является продвинутой технологией во всех областях. В статье рассматриваются природа искусственного интеллекта как технологической альтернативы естественному интеллекту, его текущее состояние, а также вопросы интеграции ИИ с ГИС.

SUMMARY

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTO GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) TECHNOLOGIES

Amiraslanova M.Sh.

Keywords: *artificial intelligence, geographic information systems, geodata processing, deep learning, machine learning.*

In the modern world, the application of new information systems and technologies has become crucial in many fields. Currently, Geographic Information Systems (GIS) and Artificial Intelligence (AI) are extensively used, including the analysis and processing of large volumes of data, particularly geospatial information. The integration of AI is beneficial across various domains due to its ability to handle extensive data, including geospatial data, for analysis and interpretation. This article explores the nature of

artificial intelligence as a technological alternative to natural intelligence, its current state, and issues related to its integration with GIS.

TEXNOPARKIN ÇEVİK İSTEHSAL SAHƏSİNİN İNFORMASİYA-ÖLÇMƏ ELEMENTLƏRİNİN KOMPANOVKA EDİLMƏSİ MODELİNİN İŞLƏNMƏSİ

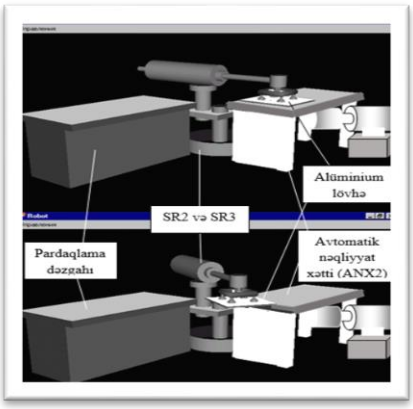
Gəncəliyeva Gülnarə Qərib qızı, Abdullayev Qurban Sadıx oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
genceliyeva_1976@mail.ru

Açar sözlər: *texnoloji park, çevik istehsalat sahəsi, sənaye robotları, avtomatik nəqliyyat xətti, çevik istehsal sahəsi, hiperqraf*

Texnoparkın təşkilatı quruluşuna daxil olan çevik istehsalat sahəsinin (ÇİS) avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin (AİS) işlənməsi üçün informasiya-ölçmə vasitələrinin seçilməsi və avadanlıqlarda,sənaye robotlarında və s. aktiv elementlərdə istifadə edilməsi məsələsinə baxılır. ÇİS-in AİS-nin 1-ci səviyyəsində informasiya-ölçmə elementlərinin avadanlıqlarda, nəqliyyat vasitələrində və sənaye robotlarında (SR) dəqiq mövqelərdə komponovka etmək və müvafiq olaraq idarəetmə prosesini modelləşdirmək üçün matris hesablama və hiperqraf modelinin qurulması prinsiplərindən istifadə olunur.

Universitetin texnoparkının nəznində fəaliyyət göstərən ÇİS-in etibarlı idarəetmə sisteminin işlənməsi üçün texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmasını təmin edən, sənaye robotlarda (SRi), texnoloji avadanlıqlarda (TAi - pardaqlama dəzgahı (PD)), avtomatik nəqliyyat xətlərində (ANXi) və sobada informasiya-ölçmə və nəzarət elementlərinin dəqiq kompanovka edilməsi və texnoloji əməliyyatlara əsasən modelləşdirilməsi tələb olunur. ÇİS-də fəaliyət göstərən SRi-lər standart ölçülü alüminium lövhələrin götürülməsi, daşınması, yerdəyişməsi və yüklənməsini təmin edir. (SR2 və SR3 tərəfindən pardaqlama dəzgahlarına xidmətetmə prosesinin misalında şəkil 1).



Şəkil 1. SR2 və SR3 tərəfindən alüminium lövhələrinin pardaqlama dəzgahlarına yüklənməsi prosesinin işçi zonası

ÇİS-də SRi-lərin sobaya və pardaqlama dəzgahlarına xidmətetmə prosesində aşağıdakı ölçülü alüminium lövhələr istifadə olunur *a* x *a* x *h*, burada *h=min (5 mm), a=300 ÷500 mm* və səthi formalı olur.

ÇİS-də SRi-lərin informasiya-ölçməsi, nəzarət və diaqnostika sistemi üçün işçi zonaların riyazi modelləşdirilməsi məsələnin qoyuluşunun və sərhədlər sisteminin formalaşması məqsədi ilə *N*-təyinatlı hiperqraflara əsaslanan ümumiləşdirilmiş riyazi model qurulur. Onun yazılış quruluşu aşağıdakı şəkildə təsvir olunur [1]:

$$G(P, U, U^L) \qquad (1)$$

burada $P = \{p_i \mid i = \overline{1, N_0}\}$ – hiperqrafın topalar çoxluğudur; p_i – hiperqrafın *i* – li topadır; $U = \{U_m(P'_m) \mid m = \overline{1, M}\}$ – hiperqrafın hiperqövslər çoxluğudur; $u_m(P'_m)$ – hiperqrafın *m* – li qövsüdür; P'_m - *m* qövsünə insident olan topalar çoxluğudur $P'_m \subseteq P$; $P'_m = \{p^V_k\}$, $\forall k \in K_m$, $K_m \subseteq \overline{1, I}$, $\overline{V}$ - istiqamətləndirici hiperqrafın qövsündə topanın sıra nömrəsidir (vektor kimi təsvir olunur)

$\overline{V} = \{V_n \mid n = \overline{1, N}\}$. Qövsdə topanın sayı onun müəyyən xassələrini konkret qiymətlərlə əks etdirir. $U^L = \{u_l^{|} = < p_{n1}; p_{n2} >_l \mid l = \overline{1, N_l}\}$ - istiqamətləndirici altqrafın obyektləri arasında əlaqələr sistemini əks etdirir [2]:

$$G_i(P^L, U^L), \tag{2}$$

burada $P^L \subset P$ – əlaqələndirici topaların altçoxluğudur; N_l – əlaqələrin sayıdır; $< p_{n1}; p_{n2} >$ - l qövsinə insident olan topalar cütüdür. Aşağıda altqrafın şərti ifadəsi yazılmış və uğun insidentlik matrisi qurulmuşdur:

$L=\{l_{p1p2}\}$, burda

$$l_{p1,p2} = \begin{cases} 0, & if\ p_1 \text{ zirvəsi } p_2 \text{ qövsünə məxsus deyil} \\ -1, & if\ p_1 \text{ zirvəsi } p_2 \text{ qövsünün başlanğıcındadır} \\ 1, & if\ p_1 \text{ zirvəsi } p_2 \text{ qövsunun sonudur.} \end{cases}$$

Qrafik olaraq N - istiqamətləndirici hiperqrafdır. Tədqiq olunan istehsalat sahəsinin funksional əlaqələrin hesabına qurulur (şəkil 2). ÇİS-in aktiv elementlərin informasiya-ölçmə elementlərinin qarşılıqlı funksional əlaqələrini və (3) ifadəsini nəzərə alaraq, insidentlik matrisi aşağıdakı şəkildə yazılır [2]:

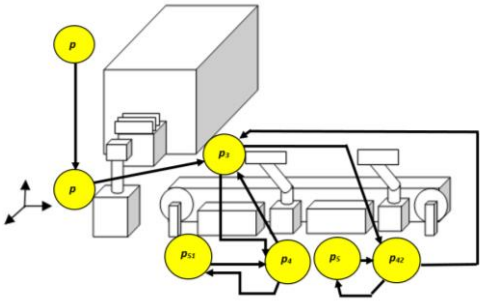
$$L_{Ni} = \begin{array}{c|ccccccc|c} & P_{11} & P_2 & P_3 & P_{41} & P_{42} & P_{51} & P_{52} & \\ \hline & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_1 \\ & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_2 \\ & 0 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & p_3 \\ & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & p_{41} \\ & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & p_{42} \\ & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & p_{51} \\ & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & p_{52} \end{array} \tag{4}$$

burada p_1 - sobanın ANX1 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_2 - SR1 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_3 - ANX2 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_{41} - SR2 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_{42} - SR3 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_{51} - PD1 möveinə uyğun hiperqrafın topa mövqeidir; p_{52} - PD2 möveinə uyğun olan hiperqrafın topa mövqeidir.

Qəbul edək ki, $S=\{s_j \mid j = \overline{1, J}\}$- hiperqrafın qövs və topa mövqelərinin bütün mümkün olan xassələrinin çoxluğudur, $SP_i=\{ s_j \mid j \in J1_i\} \subset S$ – i topa mövqeinin xassələrinin çoxluğudur, $SU_m=\{ s_j \mid j \in J2_m\} \subset S$–$m$ qövsünün xassələrinin çoxluğudur. Beləliklə hər bir topa mövqeinin sıra nömrələrinin $V=\{ v_n \mid n= \overline{1, N}\}$çoxluğu hər bir $u_m(P1_m)$ qövsü ilə anoloji olaraq SU_m, $m=\overline{1, M}$ xassələr toplusu ilə müqaisə olunaraq, SP_i, $i=\overline{1, I}$ xassələr çoxluğu ilə əvəz olunur.

$G(P,U, U^L)$ hiperqrafın qövslərdəki kimi $G_l(P^L, U^L)$altqrafın qövslərinədə так $SU^L_l = \{s_j \mid j \in J3_l \subset 1,J\} \subset S$, $l=\overline{1, N_l}$ xassələr toplusu müəyyən edilir.

Şəkil 2-yə əsasən tədqiq olunan isthsalat sahəsinin SRi-ləri üçün informasiya-ölçmə və nəzarət sistemlərinin (İÖNS) işçi zonalarının 3-ölçülü koordinat sistemində kompanovka sxeminin xassələrini təyin etmək olar [3].



Şəkil 2. 3-ölçülü koordinat sistemində ÇİS-in aktiv elementlərinin informasiya-ölçmə və nəzarət təsviri və onların funksional əlaqələrinə əsasən hiperqraf-sxemi

Ədəbiyyat

1. Aliyev I.R., Mammadov J.F., Rakhimov Sh.R. Selection of information-measuring components on the basis of layout diagram of flexible manufacturing cell.11th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions and Artificial Intelligence-ICSCCW-2021, p.124-131.
2. Мамедов Дж.Ф., Абдуллаев Г.С., Сафарова Т.А., Коршунов И.Л. Информационно-измерительное обеспечение АСУ участка отжига и механической обработки металлических заготовок. Известия высших учебных заведений. Приборостроение, том 64, № 10, 2021, с. 859-868.
3. Талыбов Н.Г. Создание общей структуры взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования гибкой производственной системы. Нефтегазовое дело, том 18, №2, 2020, с. 139-145.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОМПАНОВКИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ТЕХНОПАРКА

Гянджалиева Г.Г., Абдуллаев Г.С.

Ключевые слова: *технопарк, гибкое производство, промышленные роботы, автоматическая транспортная линия, гибкое производство, гиперграф.*

Рассмотрен вопрос выбора и применения информационно-измерительных средств для разработки автоматизированной системы управления (АИС) гибкого производственного участка (ГПУ), входящей в организационную структуру технопарка, и в оборудование, промышленных роботов. Применен принцип матричного расчета и гиперграфического моделирования для компоновки информационно-измерительных элементов в точных позициях оборудований, транспортных средствах и промышленных роботах и соответствующего моделирования процесса управления данного ГПУ.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF COMPOSES MODEL OF INFORMATION - MEASURING ELEMENTS OF FLEXIBLE PRODUCTION FOR TECHNOPARK

Ganjalieva G.G., Abdullayev G.S.

Keywords: *technology park, flexible production area, industrial robots, automatic transport line, flexible production, hypergraph.*

The issue of choosing and using information and measuring tools for the development of an automated control system (ACS) for a flexible production area (FPA), which is part of the organizational structure of a technology park, and for equipping industrial robots is considered. To compile information and measuring elements in the exact positions of equipment, vehicles and industrial robots and correspondingly simulate the control process of this FPA, the principle of matrix calculation and hypergraphic modeling is used.

MAŞIN ÖYRƏNMƏ ALQORİTMLƏRİ İLƏ KREDİT RİSKİNİN PROQNOZLAŞDIRILMASI

Həsənquliyeva Mətanət Məhəmməd qızı, Məmmədzadə Emin Fazil oğlu

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
emin.mammadzada.2021@gmail.com

Açar sözlər: *kredit riskinin proqnozlaşdırılması, maşın öyrənmə alqoritmləri, proqnozlaşdırma dəqiqliyi, risklərin idarə edilməsi, məlumatların təhlili, qabaqcıl analitika*

Kredit riskinin proqnozlaşdırılması kreditləşdirmə qərarlarına və portfelin idarə edilməsinə təsir göstərən müasir maliyyə xidmətlərinin mühüm aspektidir. Bu tədqiqat proqnozlaşdırma dəqiqliyi və risklərin idarə edilməsi strategiyalarını artırmaq üçün maşın öyrənmə alqoritmlərindən istifadə etməklə kredit riskinin qiymətləndirilməsi sahəsini araşdırır. Nəticələr göstərir ki, maşın öyrənməsi alqoritmləri ənənəvi metodlarla müqayisədə daha üstün proqnozlaşdırma imkanları nümayiş etdirir, mürəkkəb nümunələri və verilənlər daxilində nüanslı əlaqələri ələ keçirir [2]. Bu tədqiqat qabaqcıl analitikadan istifadə etmək istəyən maliyyə institutları üçün praktiki anlayışlar təklif etməklə kredit riskinin idarə edilməsinin inkişaf edən mənzərəsinə töhfə verir.

Rəqəmsallaşma və süni intellektin tətbiqi, hal-hazırda həyatımızın müxtəlif sahələrində qarşılıqlı əlaqələrin bir parçasıdır və xüsusilə də COVID-19 pandemiyası zamanı intensiv şəkildə inkşaf etmişdir. Bank sistemlerinde təhlükəsizliyin təmin olunması o cümlədən maşın öyrənmə texnologiyalarından istifadə etməklə bank sistemində xidmətin yaxşılaşdırılmasına və müştəri məmnuniyyətinə səbəb olmuş olar [5]. Bu

aspektlərdən biri də kredit riskidir. Maliyyə ödəmələri baxımından kredit riski bank sisteminin mühüm aspektidir. Kredit riskinin bir hissəsi kimi bir neçə kredit müraciəti kredit üçün uyğunluğu təsdiqləmək üçün müəyyən daxilolmalar əsasında skan edilir [5]. Burada biz kredit müraciəti zamanı əldə edilmiş müştəri məlumatlarına əsaslanaraq kreditin uyğunluğu prosesini (real vaxt) avtomatlaşdırmaq istəyirik. Bu, xidmətin yaxşılaşdırılmasına və müştəri məmnuniyyətinə səbəb olacaq [4]. Burada məqsəd iqtisadi kapitalın istehlak riskini minimuma endirməkdir. Bir çox hallarda bank artıq risklərin idarə edilməsi sisteminə malik olacaq və kredit risklərinin idarə edilməsi sisteminin optimallaşdırmasına gətirəcəkdir.

Üstünlüklər: Maşın öyrənmə alqoritmlərindən istifadə edərək kredit riskinin proqnozlaşdırılması ənənəvi kredit riskinin qiymətləndirilməsi metodlarının təkmilləşdirilməsinə əsaslanan bir sıra üstünlüklər təklif edir:

1. Artan dəqiqlik: Maşın öyrənmə alqoritmləri böyük həcmdə məlumatları təhlil edə və ənənəvi metodlardan istifadə etməklə görünməyən mürəkkəb nümunələri müəyyən edə bilər. Bu, kredit riskinin daha dəqiq proqnozlaşdırılmasına gətirib çıxarır.

2. Qeyri-xətti əlaqələrin daha yaxşı idarə edilməsi: Ənənəvi kredit riski modelləri çox vaxt dəyişənlər arasında xətti əlaqələri nəzərdə tutur. Maşın öyrənmə alqoritmləri qeyri-xətti əlaqələri idarə edə, kredit riskinə təsir edən amillər arasında daha nüanslı və real assosiasiyaları ələ keçirə bilər.

3. Müxtəlif məlumat növləri üzrə təkmilləşdirilmiş proqnoz: Maşın öyrənmə modelləri strukturlaşdırılmış və strukturlaşdırılmamış məlumatlar da daxil olmaqla müxtəlif məlumat növlərini effektiv şəkildə idarə edə bilər [3]. Bu çeviklik borcalan məlumatlarının, maliyyə əməliyyatlarının və xarici iqtisadi göstəricilərin daha əhatəli təhlilinə imkan verir.

4. Real vaxtda emal: Bəzi maşın öyrənmə alqoritmləri real vaxt rejimində işləmə qabiliyyətinə malikdir və maliyyə institutlarına kredit qərarlarını sürətlə qəbul etməyə imkan verir. Bu, sürətli cavabların vacib olduğu dinamik maliyyə mühitlərində xüsusilə faydalıdır.

5. Təkmilləşdirilmiş model şərhi: Bəzi maşın öyrənmə modelləri mürəkkəb hesab edilsə də, onların şərhini yaxşılaşdırmaq üçün səylər göstərilir. Qabaqcıl texnikalar və modeli şərh etmək vasitələri maliyyə analitiklərinə kredit riskinin proqnozlaşdırılmasına təsir edən amilləri anlamağa kömək edir, qərarların qəbulunda şəffaflığı təmin edir.

6. Davamlı öyrənmə və təkmilləşdirmə: Maşın öyrənmə modelləri yeni məlumatlardan öyrənə və zaman keçdikcə öz proqnoz göstəricilərini davamlı olaraq təkmilləşdirə bilər [2]. Bu uyğunlaşma modellərin dinamik maliyyə mühitlərində effektiv qalmasını təmin edir.

Ədəbiyyat

1. Programme in Biotechnology, Engineering and Chemical Technology, Universidad Pablo de Olavide, 41013 Sevilla, Spain.
2. Bao, W.; Lianju, N.; Yue, K. Integration of unsupervised and supervised machine learning algorithms for credit risk assessment. Expert Syst. Appl. 2019, 128, 301-315.
3. Feng, Y. Bank Green Credit Risk Assessment and Management by Mobile Computing and Machine Learning Neural Network under the Efficient Wireless Communication. Wireless Communications and Mobile Computing 2022.
4. Haro, B.; Ortiz, C.; Armas, J. Predictive Model for the Evaluation of Credit Risk in Banking Entities Based on Machine Learning. In Proceedings of the Brazilian Technology Symposium. Springer, 2018, pp. 605-612.
5. https://medium.com/swlh/loan-approval-using-machine-learning-algorithm-1a2bc2f61af9

РЕЗЮМЕ
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРЕДИТНОГО РИСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Гасангулиева М.М., Мамедзаде Э.Ф.

Ключевые слова: *прогнозирование кредитного риска, алгоритмы машинного обучения, точность прогнозирования, управление рисками, анализ данных, предиктивная аналитика.*

Прогнозирование кредитного риска является важным аспектом современных финансовых услуг, влияющим на принятие решений по кредитованию и управление портфелем. Данное исследование исследует оценку кредитного риска с использованием алгоритмов машинного обучения для повышения точности прогнозирования и стратегий управления рисками. Результаты показывают, что алгоритмы машинного обучения проявляют более высокие возможности прогнозирования по сравнению с традиционными методами, выявляя сложные шаблоны и тонкие взаимосвязи в сложных образцах и данных. Это исследование предоставляет практические инсайты для финансовых институтов, стремящихся использовать предиктивную аналитику, предлагая развивающийся взгляд на управление кредитным риском.

SUMMARY
PREDICTION OF CREDIT RISK USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS
Gasangulieva M.M., Mamedzade E.F.

Keywords: *credit risk prediction, machine learning algorithms, forecasting accuracy, risk management, data analysis, predictive analytics.*

The prediction of credit risk is a crucial aspect of modern financial services that influences lending decisions and portfolio management. This research explores the assessment of credit risk using machine learning algorithms to enhance forecasting accuracy and risk management strategies. The results indicate that machine learning algorithms demonstrate superior forecasting capabilities compared to traditional methods, capturing complex patterns and nuanced relationships within complex samples and data. This research provides practical insights for financial institutions looking to leverage predictive analytics, offering an evolving perspective on credit risk management.

AGENT ORİYENTASİYALI ƏLAVƏNİN İŞLƏNMƏ PROSESİNİN TEXNOLOJİ SXEMİNİN İŞLƏNMƏSİ

Həsənli Rəşad Arzuman oğlu, İbrahimova Pərvanə Əsgər qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
pervane-ibrahimova@bk.ru

Açar sözlər: *CAD sistem, agent, multiagent sistem, layihələndirmə, texnoloji sxem.*

İşdə avtomatlaşdırılmış layihələndirmədə agentyönümlü əlavələrin işlənmə sisteminin arxitektuirasının təyini məsələlərinə baxılır. Agentyönümlü texnologiyanın avtomatlaşdırılmış layihələndirmə prosesinə tətbiqinin aktuallığı əsaslandırılır və agent oriyentasiyalı əlavələrin işlənmə prosesinin texnoloji sxemi təklif olunur.

CAD sistemlərin layihələndirmə prosesinə tətbiqinin intellektuallığının yüksəldilməsi məqsədi ilə süni intellekt elementlərinin, o cümlədən agent texnologiyasının layihələındirmə prosesinə tətbiqi hazırda çox aktualdır və bu baxımdan işdə avtomatlaşdırılmış layihələndirmə prosesinə agent texnologiyasının tətbiqi məsələlərinə baxılır. İntellektual agent problematikası və multiagent sistemlər 40 illik tarixə malikdir və paylanmış süni intellekt, məsələlərin paylanmış həlləri və paralel intellekt işləri çərçivəsində alınmış nəticələrə əsaslanaraq formalaşmışdır [1, 2]. Son illər isə o, müstəqil tədqiqat oblastına çevrilmişdir və intellektual informasiya texnologiyası çərçivəsində aparıcı istiqamətlərdən birinə çevrilməyə cəhd edir. Bu tematika işlərin spektri çox genişdir. Kompyuter şəbəkələri və açıq sistemlər oblastında, süni intellekt və informasiya texnologiyaları və bir sıra başqa tədqiqatlarda nailiyyətlər əldə edilir. Nəticələr isə imkan verir ki, alınan həllərin yeni keyfiyyətlərindən danışılsın.

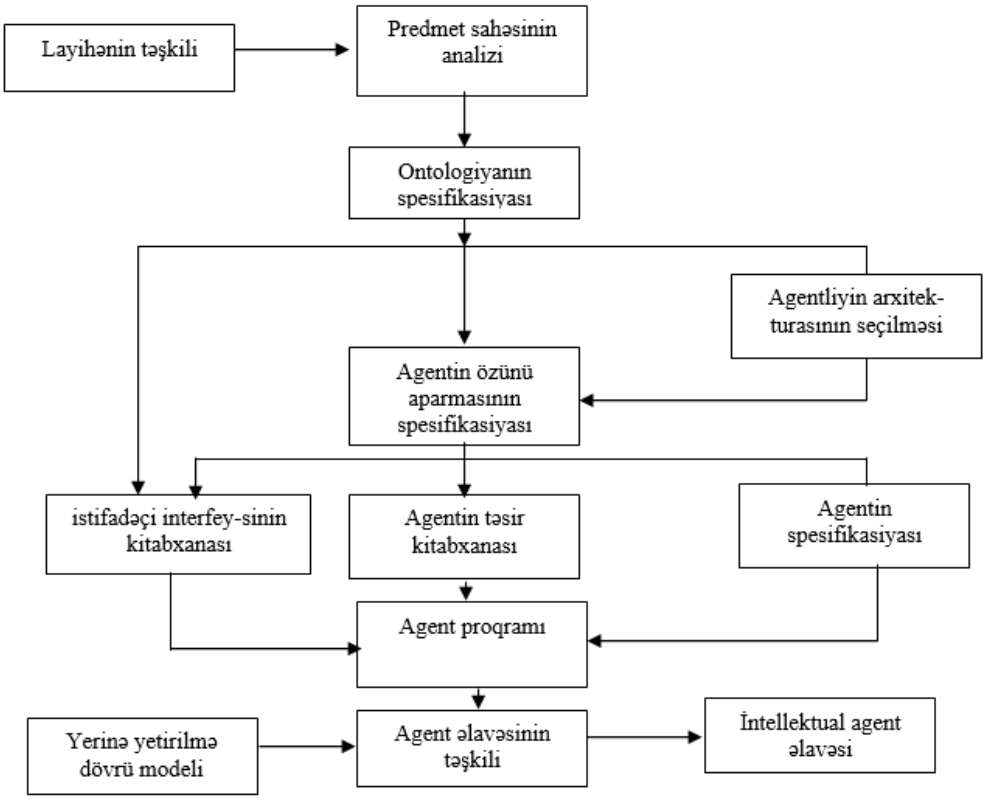
İlk işlərdə agentlər sisteminin analizi, spesifikasiyası, layihələndirilməsi və reallaşdırılması məsələlərinə baxılır. Bu səviyyədə, agentlərin nəzəriyyəsi, arxitekturası və proqram realizasiyası üçün dillər sahəsində aktiv işlər aparılmışdır. Təqribən 1990-cı illərdə aydın oldu ki, proqram agentlərini geniş spektrdə tətbiq üçün istifadə etmək olar.

Proqram agentlərinin, miltiagent sistemlərin və ümumi halda agent texnologiyasının nə üçün zəruri və səmərəli olmasının bir sıra səbəbləri vardır. Onlardan ən əsası ondan ibarətdir ki, agentlər müstəqildirlər və müxtəlif məsələlərin həlli zamanı fon rejimdə yerinə yetirilə bilərlər. Nisbətən vacib məsələlərə məlumatın toplanması, onun filtirasiyası və həll qəbulu istifadəsi də aiddir.

Beləliklə, proqram agentlərinin əsas ideyası - səlahiyyətli nümayəndə kimi çıxış etməkdir. Bu ideyanı reallaşdırmaq üçün agent öz istifadəçisinə, uyğun tapşırıq almaq və alınmış nəticə ilə qayıtmaq üçün qarşılıqlı təsir göstərmək imkanına malik olmalıdır.

Agent oriyentasiyalı sistemlər qurularkən iki yanaşmanı qeyd etmək olar: vahid avtonom agentin qurulması və ya multiagent sistemin işlənməsi [3,4]. Agent-oriyentasiyalı əlavələrin layihələndirilməsi və reallaşdırılması prosesinin ümumi sxemi şəkildə verilmişdir.

Bu alətlər multiagent sistemin predmet oblastı və təşkili üçün vəsaitlərə, agentlik arxitekturası spesifikasiyası və agentlərin özünü aparması vəsaitlərinə, eyni zamanda agent əlavələrinin sazlanma və təşkil edilən agentlərin özlərini aparmasının izlənməsi vəsaitlərinə malikdirlər.



Şəkil. Agent oriyentasiyalı əlavənin işlənmə prosesinin texnoloji sxemi.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov A.H., Baloğlanov Ə.H. Çevik istehsal sisteminin modullarının çoxagentli texnologiya ilə layihələndirilməsinin analizi, // SDU, Elmi xəbərlər, III cild, № 1,Sumqayıt, 2003, səh. 86-89.
2. Hüseynov A.H. Çevik istehsal sisremlərinin agent yönümlü layihələndirilməsinin bəzi məsələləri. // Xəbərlər, AMEA, XIII cild, № 3, Bakı, 2003, səh. 203-208.
3. Huseynov A.H. Informing knowledge control of computing design of flexible manufacturing system// Journal of Modern Technology and Engineering, vol.1, №1, 2016, pp.39-43.
4. Huseynov A.H. Agent technology at computing option of flexible manufacture system element and composed structure // Advanced Mathematical Models and Applications, vol.1, №1, 2016, pp.20-27.

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ НАДСТРОЙКИ

Гасанлы Р.А., Ибрагимова П.А.

Ключевые слова: *САПР, агент, мультиагентная система, проектирование, технологическая схема.*

В работе рассмотрены вопросы определения архитектуры системы разработки агентно-ориентированных дополнений в автоматизированном проектировании. Обоснована актуальность применения агентно-ориентированной технологии в процессе автоматизированного проектирования и предложена технологическая схема процесса разработки агентно-ориентированных дополнений.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY SCHEME OF THE AGENT-ORIENTED ADD-ON DEVELOPMENT PROCESS

Hasanli R.A., Ibrahimova P.A.

Keywords: *CAD system, agent, multiagent system, design, technological scheme.*

In the work, the issues of determining the architecture of the development system of agent-oriented additions in automated design are considered. The relevance of the application of agent-oriented technology to the automated design process is justified and a technology scheme of the development process of agent-oriented additions is proposed.

YENİ NƏSİL COĞRAFİ İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT

Həsənova Baba-zadə Rəna Ələkbər qızı

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
rana.hasanova.babazade@gmail.com

Açar sözlər: *Coğrafi WEB xidmətləri, 3D CİS, Coğrafi verilənlər portalı,, Süni intellekt, 3D vizuallaşdırma.*

İnformasiya əsrində yaşasaq da, qurum və təşkilatlar istehsal etdikləri və əldə etdikləri məlumatları təcrid məntiqi çərçivəsində saxlayırlar. Məkan Məlumatları İnfrastrukturlarının səmərəli istifadə edildiyi XXI əsrdə məlumatların idarə edilməsində daha effektiv yollar axtarılır. AI GIS, süni intellekt texnologiyasını özündə birləşdirən məkan məlumatlarının işlənməsi və təhlili, müxtəlif GIS funksiyaları ilə süni intellekt texnologiyasının birləşməsidir. Məqalədə Süni intellekt, Coğrafi İnformasiya Sistemlərinə baxış keçirilmiş, eyni zamanda AI və CIS-in qarşılıqlı əlaqəsi, müasir dövrdə AI-nin üstünlüyü kimi məsələlər müzakirə edilmişdir.

Yeni sənaye dövrünün əsas və zəruri elm sahəsi Süni İntellekt və ya Data elmi hesab oluna bilər. Müasir Süni İntellekt metodları yeni biznes imkanlarının yaranması, dövlət və özəl qurumların effektiv idarə edilməsi və həmçinin məkansal məlumatların idarə olunması istiqamətində geniş imkanlar vəd edir.

Coğrafi İnformasiya Sistemi (CİS) - telekommunikasiya vasitəsilə məkan məlumatlarının toplanılması, saxlanılması, dəyişdirilməsi, işlənilməsi, axtarışı, ötürülməsi, yayımlanması, əks etdirilməsi və digər proseslər üçün təchizat-proqram və verilənlər bazasından ibarət sistemdir [1]. Müasir dövrdə ölçmə nəticələrinin emalı prosesini proqram təminatları olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. Hal hazırda coğrafiyada, xəritəçilikdə, topoqrafiyada ən çox istifadə edilən proqramlardan biri ArcGIS hesab olunur. ArcGIS coğrafi məlumat bazasına əsaslanaraq yer əsaslı analitikanı müxtəlif biznes proseslərinə inteqrasiya etmək üçün fərqli funksionallıq və uyğunlaşa bilən lisenziyalaşdırma variantları təklif edən güclü coğrafi proqram platformasıdır.

Süni intellekt - əslində özü bir gücdür. CİS ilə birləşdikdə isə daha çox şey edə bilər. Süni intellektin məkan intellekti ilə birləşməsi bizim süni intellektin vədini necə həyata keçirə biləcəyimizi göstərir: vaxta qənaət, məlumat və görüntülərdən dəyər qazanmaq, məlumatlı qərarları daha tez qəbul etmək.

Geoməkan Süni intellekt (Geo Aİ) dediyimiz texnologiya, coğrafi informasiya sistemləri vasitəsilə əldə edilən məlumatlara heç bir insan müdaxiləsi olmadan, süni intellektdən istifadə edərək mürəkkəb alqoritmləri mənalandıran, təhlil edən, proqnozlar verən və lazımi müdaxilələri edən coğrafi komponentə əsaslanan yeni nəsil maşın öyrənmə texnologiyasıdır.

Biznesin planlaşdırılması, resurs bölgüsü, tələb və təklif balansının hesablanması, tədarük zəncirlərinin səmərəliliyinin monitorinqi və mənfəəti artırmaq üçün xərcləri optimallaşdıracaq qərarlar qəbul etmək Geo Aİ şirkətlərə kömək etdiyi kritik məqamlardır. Geo Aİ maliyyə, logistika, pərakəndə satış kimi bir çox sektorda və hətta ağıllı şəhərlər kimi ictimai layihələrdə istifadə edilə bilər. Biznes və hökumət liderləri qabaqcıl texnologiyadan istifadə etmək zərurəti və ya əks halda geridə qalma riskini hiss edirlər. Süni intellektin coğrafi informasiya sistemi (CİS) texnologiyası ilə birləşməsi əməliyyatlara real dünya kontekstini çatdırır. [3].

Məkan İnformasiya Sistemlərinin üfüqi texnologiya olduğu üçün bir çox sektorlar və intellektual müstəvilərlə kəsişmələr yaradır [2]. İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyaları (İKT) layihəsi olan Məkan İnformasiya Sistemi (CMB, Geoməkan İnformasiya Sistemi, CİS) layihəsinin məqsədi məkan semantik qarşılıqlı fəaliyyətin təmin edilməsi və qəbul edilən məlumatın paylaşılması (bilik mübadiləsi), müəyyən edilmiş məlumatların inteqrasiyasını əhatə edir. Hazırkı XXI əsrdə müxtəlif məkan, zaman və spektral ayırdetmə qabiliyyətinə malik çoxlu güclü platformalar və sensorlar hazırlanır və yer kürəsi, onun üzərindəki təbii və süni obyektlər haqqında davamlı olaraq məlumat toplayır.

Məkan İnformasiya Sistemləri mövzusunda iki növ tədqiqat var.

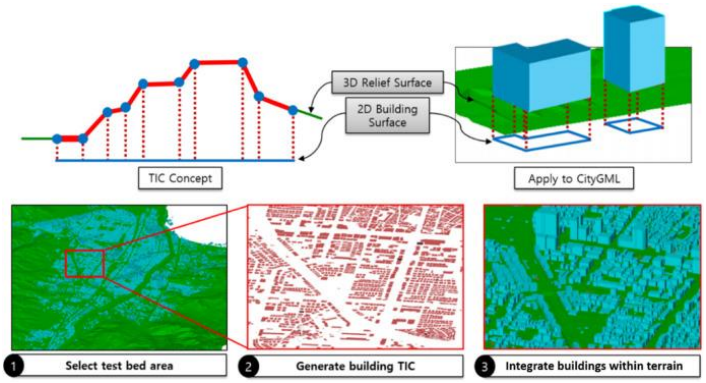
1.Tədqiqat və layihələrdə CİS texnologiyasından bir vasitə kimi istifadə edilməsi (CİS ilə tədqiqat).

2.CİS texnologiyasını inkişaf etdirmək üçün CİS-in özünü bir məqsəd qəbul etməkdir (CİS-də tədqiqat).

Məkan məlumatlarının mürəkkəbliyi 3D və müxtəlif detal səviyyələrində (Level of Details, LOD) modelləşdirmə və vizuallaşdırmanın əhəmiyyətini artırır. 3D məlumat modelləşdirməsində istifadə edilə bilən ən yaxşı məkan aləti "Open Geospatail Consortium (OGC)" tərəfindən hazırlanmış GML proqramı olan CityGML dilidir. CityGML obyektlərin 3D həndəsi, topoloji, semantik və görünüş xassələrini

konfiqurasiya edə bilər. CityGML verilənlər bazasında obyektin təsviri, təhlili və vizuallaşdırılması eyni vaxtda müxtəlif qətnamələrin görünüşləri nəzərə alınmaqla müxtəlif detal səviyyələrində həyata keçirilə bilər [4].

Bəzi şəhərlər CityGML daxil olmaqla müxtəlif formatlarda öz 3D məlumatlarına girişi təmin edir. Məsələn, Berlin şəhəri maraq sahəsinin interaktiv seçilməsinə imkan verən veb-əsaslı proqram vasitəsilə yükləmək üçün Level of Detail 2 (LOD2) binalarını təmin edir. Hal-hazırda Hollandiya, Almaniya, Fransa, Malayziya, Əbu-Dabi və digər ölkələr öz Milli Məkan Məlumatları İnfrastrukturunun tərkib hissəsi kimi 3D binaları saxlamaq və yaymaq üçün CityGML-dən istifadə edirlər [5].



Şəkil. CityGML ilə ərazinin 3D modelinin hazırlanması prosesi

Nəticə olaraq demək olar ki, yeni nəsil coğrafi informasiya sistemləri və süni intellektin birgə işlədiyi sahələr artıq daha da genişlənir və bu da coğrafi məlumatların idarə olunması və təhlilində daha inkişaf etmiş və effektiv üsulların tətbiq olunmasına nail olmağa kömək edir.

Ədəbiyyat

1. Hacıyeva R. C. , Xəlilov B. M. Coğrafi informasiya Sistemləri, Bakı, 2017
2. Tomlinson, R.F., Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers, ESRI, Inc., 2007
3. https://www.esri.com/en-us/artificial-intelligence/overview
4. https://cbs.csb.gov.tr/
5. https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis/3d-gis/citygmlbuildingstoi3s/

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Гасанова Баба-заде Р.А.

***Ключевые слова**: геопространственные веб-сервисы, 3D ГИС, порталы географических данных, искусственный интеллект, 3D-визуализация.*

И хотя мы живем в эпоху информации, организации сохраняют и управляют информацией, которую они производят и получают, в рамках логики изоляции. В XXI веке, где эффективно используются инфраструктуры пространственной информации, ищутся более эффективные способы управления информацией. AI GIS объединяет технологию искусственного интеллекта с обработкой и анализом пространственной информации, объединяя различные функции ГИС с технологией искусственного интеллекта. В статье рассматривается взгляд на искусственный интеллект в контексте географических информационных систем, обсуждается взаимосвязь между искусственным интеллектом и ГИС, а также обсуждаются современные вопросы, такие как превосходство искусственного интеллекта.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NEXT GENERATION GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Hasanova Baba-zadeh R.A.

***Keywords**: geospatial WEB services. 3D GIS, geographical data portals, artificial intelligence, 3D visualization.*

Although we live in the era of information, organizations store and manage the information they produce and acquire within the framework of isolation logic. In the 21st century, where Spatial Information Infrastructures are efficiently utilized, there is a search for more effective ways to manage information AI GIS combines artificial intelligence technology with the processing and analysis of spatial information, merging various GIS functions with artificial intelligence technology. The article provides an overview of Artificial Intelligence in relation to Geographic Information Systems, discussing the mutual relationship between AI and GIS, as well as contemporary issues such as the superiority of AI.

TENSORFLOW VƏ KERAS İSTİFADƏ EDİLƏN ƏLYAZI NÖMRƏLƏRİN TANINMASI ÜÇÜN SEYR ŞƏBƏKƏSİNİN İNKİŞAF EDİLMƏSİ VƏ TƏLİMİ

Heydarov Polad Şahmalı oğlu, Hüseynli İsmayıl Əhməd oğlu

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *neyron şəbəkələri, öyrənmə alqoritmləri, MNIST verilənlər bazası, TENSORFLOW, KERAS.*

İş Python proqram mühitində üç qatlı neyron şəbəkəsinin yaradılması prosesini araşdırır. Neyron şəbəkə MNIST əsasında hazırlanır və əldə edilən nəticələr MNIST nəzarət bazasında qiymətləndirilir.

Məruzə materialında TensorFlow və Keras kitabxanalarından istifadə edərək əl ilə yazılmış rəqəmlərin tanınması üçün neyron şəbəkə yaratmaq, öyrətmək və qiymətləndirmək addımlarına baxacağıq. Biz 0-dan 9-a qədər əl ilə yazılmış rəqəmlərin şəkillərini ehtiva edən məşhur MNIST verilənlər bazasından istifadə edəcəyik. Bu işi yerinə yetirmək üçün neyron şəbəkələrlə işləmək və MNIST məlumatlarını yükləmək üçün lazım olan TensorFlow, Keras kitabxanaları və əlaqəli modullar əvvəlcə Python-a idxal olunur.

Mühit;

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras import models, layers
from tensorflow.keras.datasets import mnist
from tensorflow.keras.utils import to_categorical
```

1. Məlumatın yüklənməsi və əvvəlcədən işlənməsi;

Neyron şəbəkənin yaradılmasında ilk addım məlumatların yüklənməsidir. Bu halda biz təlim və sınaq şəkillərini və onların etiketlərini əldə etmək üçün mnist.load_data() funksiyasından istifadə edirik. Sonra, şəkilləri bir ölçülü massivlərə çevirərək və onların dəyərlərini 0-dan 1-ə qədər normallaşdırmaqla məlumatları əvvəlcədən emal edirik.

MNIST Datası yüklənir

```
(train_images, train_labels), (test_images, test_labels) = mnist.load_data()
```

Məlumatların Əvvəlcədən Emalı

```
train_images = train_images.reshape((60000, 28 * 28)).astype('float32') / 255
test_images = test_images.reshape((10000, 28 * 28)).astype('float32') / 255
train_labels = to_categorical(train_labels)
test_labels = to_categorical(test_labels)
```

2. Neyron şəbəkəsinin yaradılması;

Sonra neyron şəbəkə arxitekturasının yaradılmasına davam edirik. Bizim vəziyyətimizdə, hər bir təbəqə üçün Sigmoid aktivləşdirmə funksiyası olan üç qatlı tam əlaqəli modeldən istifadə edirik. Birinci təbəqədə 64 neyron, ikinci təbəqədə 32 neyron, üçüncü təbəqədə isə 10 neyron istifadə olunur:

Modelin yaradılması

```
model = models.Sequential()
model.add(layers.Dense(64, activation='sigmoid', input_shape=(28 * 28,)))
model.add(layers.Dense(32, activation='sigmoid'))
model.add(layers.Dense(10, activation='softmax'))
```

3. Modelin tərtibi

Sonra, modelin performansını qiymətləndirmək üçün optimallaşdırıcı, zərər funksiyası və metrikanı göstərərək modeli tərtib edirik. Alqoritm stoxastik gradient enişindən istifadə edir.

Modelin tərtibi

```
model.compile(optimizer='sgd',  # Стохастический градиентный спуск
loss='categorical_crossentropy',  # Категориальная кросс-энтропия
metrics=['accuracy'])
```

4. Model təlimi

Bundan sonra model məşq üçün hazırdır. Dövrlərin sayını, partiyanın ölçüsünü və doğrulama məlumatlarını təyin edən fit() funksiyasından istifadə edirik. Bu nümunədə cəmi 10 dövr istifadə olunur.

Model təlimi;

model.fit(train_images, train_labels, epochs=10, batch_size=64, validation_data=(test_images, test_labels))

Modelin qiymətləndirilməsi

Nəhayət, evaluatefunksiyasından istifadə edərək, test məlumatlarında modelin performansını qiymətləndiririk.

Test məlumatları üzrə model qiymətləndirməsi

test_loss, test_acc = model.evaluate(test_images, test_labels)

print(f"Точность на тестовых данных: {test_acc}")

5. Nəticə;

MNIST əsasında tam qoşulmuş üç qatlı neyron şəbəkəsinin hazırlanması üzrə eksperiment və MNIST bazasının sınaq dəsti üzərində sınaqdan keçirilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticə əldə edilmişdir. 1000 rəqəmsal simvoldan ibarət nəzarət test bazasında 9625 simvol düzgün şəkildə tanındı. Bu, düzgün tanınan şəkillərin 96%-ni təşkil edib. Bu nəticə üç qatlı tam qoşulmuş neyron şəbəkəsi üçün məqbuldur.

6. Nəticə.

Bu yazıda biz əl ilə yazılmış rəqəmlərin tanınması üçün neyron şəbəkənin yaradılması, öyrədilməsi və qiymətləndirilməsinin bütün prosesini əhatə etdik. Biz TensorFlow və Keras kitabxanalarından istifadə edərək neyron şəbəkələrin inkişaf etdirilməsi prosesini geniş tərtibatçılar üçün daha əlçatan etdik. Nəticədə, nömrələrin düzgün tanınmasının nəticəsi MNIST nəzarət məlumat bazasında sınaqdan keçirilmişlərin 96% -ni təşkil etdi.

Ədəbiyyat

1. Haykin, S. (1994). Neural Networks: A Comprehensive Foundation.
2. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning.
3. Zurada, J. M. (1992). Introduction to Artificial Neural Systems.

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ СЕТИ НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ НОМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ TENSORFLOW И KERAS

Гейдаров П.Ш., Гусейнли И.А.

Ключевые слова: *нейронные сети, алгоритмы обучения, база данных MNIST, TENSORFLOW, KERAS.*

В работе исследуется процесс создания трехслойной нейронной сети в среде программирования Python. Нейронная сеть разрабатывается на основе MNIST, а полученные результаты оцениваются на базе управления MNIST.

SUMMARY

DEVELOPMENT AND TRAINING OF A SUPERVISION NETWORK FOR HANDWRITTEN NUMBER RECOGNITION USING TENSORFLOW AND KERAS

Heydarov P.Sh., Huseynli I.A.

Keywords: *neural networks, learning algorithms, MNIST database, TENSORFLOW, KERAS.*

The work examines the process of creating a three-layer neural network in the Python programming environment. The neural network is developed based on MNIST, and the obtained results are evaluated based on MNIST control.

COMPARISON ANALYSIS OF IMAGE PROCESSING TECHNIQUES FOR CRACK DETECTION

[1] Ibrahımova Ellada Nazım, Safarova [2] Selcan Fatdah, [3] Amiraslanov Bahruz Gurban

[1,2] Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
[3] Sumgait State University, Sumgayit, Azerbaijan
[1,2] elladai@inbox.ru, master.selcan.seferova@gmail.com

Keywords*: crack detection, image processing techniques, comparative analysis, safety.*

Cracks in structures can significantly compromise their structural integrity, leading to safety concerns and costly repairs. Detecting cracks at an early stage is crucial to prevent potential affects and ensure the longevity. The study emphasizes the importance of employing advanced image processing methods to accurately identify cracks. Various image processing techniques are available for crack detection, each with distinct advantages and limitations. Five prominent image processing techniques, namely

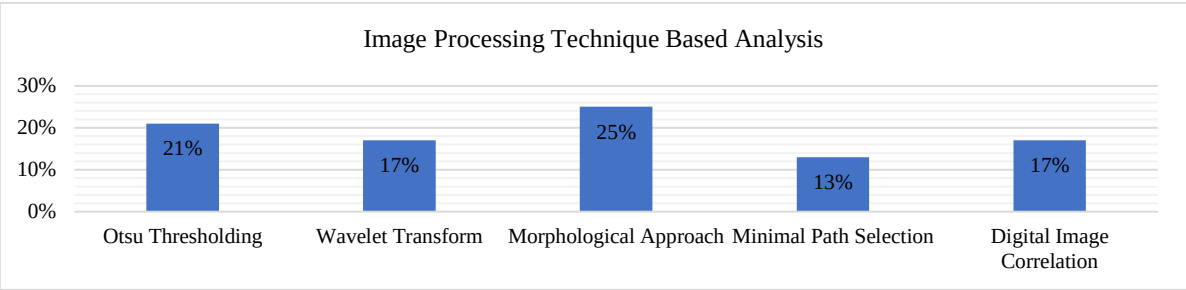
morphological approach, wavelet transform, minimal path selection, digital image correlation and Otsu methods are compared in this paper. After a thorough comparative analysis, paper concludes the most suitable image processing technique for crack detection based on specific requirements.

Cracks are a frequent type of damage that occurs in engineering structures. It is a whole or partial separation of concrete into parts caused by mechanical or physical processes. They may simply have a visual effect or they may signal serious structural problems or a lack of durability. To prevent this damage, crack detection methods are used, which can be performed manually or automatically. Manual process involves skilled inspectors using surveying instruments and visual examination, but it has limitations, such as difficulty detecting cracks inaccessible areas like dams and monuments.

Crack detection has been the subject of in-depth research, and researchers have offered a number of solutions, ranging from image processing to machine learning techniques. With its simplicity and accuracy, the interest in developing more convenient image-based crack detection techniques is increasing among researchers. The main advantage of using image processing techniques for crack detection is that it is faster and less expensive than manual methods. However, there are limitations to image-based crack detection, such as counting surface noises as cracks, inability to detect the direction of crack propagation accurately, random shape and irregular size of cracks, shading.

Over the last decade, several image processing techniques have been developed by researchers as well as higher digital cameras. From 2015 to 2023 the mostly used techniques are illustrated in figure. Based on paper reviewed, we see that Morphological and Otsu Thresholding techniques are mostly used for detecting cracks.

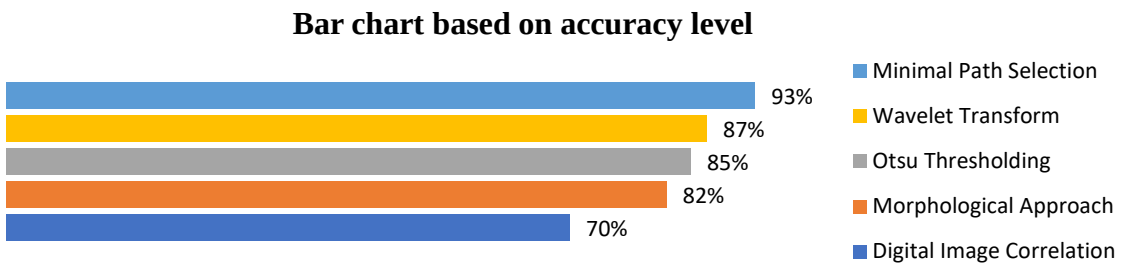
This paper presents a comparative analysis of five image processing techniques: the Morphological Approach, 2D Otsu Threshold Method, 2D Continuous Wavelet Transform (CWT), Digital Image Correlation (DIC), and the Minimal Path Algorithm. Each technique possesses unique strengths and limitations, making them suitable for specific scenarios.



The Morphological Approach leverages mathematical morphology, utilizing shape properties, connectivity, and curvature evaluation to detect crack-line patterns within noisy environments [1]. Its advantage lies in achieving a low percentage of false detection, attributed to its utilization of shape properties. However, this technique is susceptible to variations in performance based on the size and rotation of the structuring element. The Morphological Approach's proficiency in noisy settings renders it suitable for applications where noise reduction and accurate detection are critical.

The 2D Otsu Threshold Method offers improved segmentation outcomes when applied to noisy images, demonstrating its efficacy in crack detection [2]. It excels in image division tasks and is particularly adept at handling noisy images. However, as the number of classes in the image increases, the computational burden escalates, hindering efficient multi-threshold selection. Consequently, while the 2D Otsu Threshold Method excels in handling noise, its computational complexity makes it less practical for scenarios involving numerous classes.

Employing a 2D Continuous Wavelet Transform (CWT) enhances the contrast between background and crack pixels, aiding in accurate detection [3]. This technique's multi-resolution aspect facilitates effective crack identification, but it introduces additional noise alongside cracks. Consequently, while CWT is valuable for time-frequency transformations and reveals intricate details, its susceptibility to noise may limit its utility in certain cases.



The Digital Image Correlation (DIC) technique capitalizes on rapid developments in digital photography and computer technology to provide highly precise crack detection and deformation analysis [4]. DIC's integration with various measuring techniques, such as radiography, allows for a holistic understanding of material deformation and internal failure. Its versatility and accuracy make it an indispensable tool, particularly in applications requiring real-time observation and analysis.

The Minimal Path Algorithm introduces a geometric constraint through minimal paths that aids in achieving accurate crack segmentation [5]. This technique's strength lies in its ability to establish both global photometric and geometric constraints, ensuring high accuracy. However, the computation of minimal paths in each image can be resource-intensive. Despite this drawback, the Minimal Path Algorithm's ability to efficiently segment complex images with accurate results showcases its potential for diverse applications.

In conclusion, each of the discussed image processing techniques possesses distinct advantages and limitations, using them suitable for specific crack detection scenarios. The Morphological Approach excels in noisy environments, the 2D Otsu Threshold Method handles noise efficiently, CWT reveals detailed information but introduces noise, DIC provides rapid and precise analysis, and the Minimal Path Algorithm offers accurate segmentation at the expense of computational intensity. The method allows a very good characterization of cracks which could be used for future monitoring refinement. In consequence, MPS can identify each crack along the skeleton of any form. The future work will be focus on testing and applying this method on larger surface images. Careful consideration of these attributes is essential for selecting the most appropriate technique based on the specific requirements of each crack detection.

References

1. Wang Pingrang, "Comparison Analysis on Present Image-based Crack Detection Methods in Concrete Structures," p. 4, 2010.
2. Ta Yang Goh, Shafriza Nisha Basah, Haniza Yazid, "Performance analysis of image thresholding: Otsu technique," p. 10, 2018.
3. Sylvie Chambon, Peggy Subirats, Jean Dumoulinaa, "Introduction of a wavelet transform based on 2D matched filter in a Markov Random Field for fine structure extraction: Application on road crack detection," 2009.
4. MING-HSIANG SHIH and WEN-PEI SUNG, "Application of digital image correlation method for analysing crack variation of reinforced concrete beams," p. 19, 2013.
5. Rabih Amhaz, Sylvie Chambon, "A new minimal path selection algorithm for automatic crack detection on pavement images," p. 5, 2014.

XÜLASƏ
ÇATLARIN AŞKARLANMASI ÜÇÜN GÖRÜNTÜ İŞLƏMƏ METODLARININ MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

İbrahimova E.N., Safarova S.F., Əmiraslanov B.Q.

Açar sözlər: *çatların təyini, təsvirlərin tanınma metodları, müqayisəli analiz, təhlükəsizlik*

Çatlar struktur bütövlüyünü əhəmiyyətli dərəcədə poza bilər, bu da təhlükəsizliklə bağlı narahatlıqlara və bahalı təmirə səbəb ola bilər. Çatların erkən mərhələdə aşkar edilməsi potensial təsirlərin qarşısını almaq və uzunömürlülüyü təmin etmək üçün çox vacibdir. Tədqiqat çatların dəqiq müəyyən edilməsi üçün qabaqcıl təsvirin işlənməsi üsullarından istifadənin vacibliyini vurğulayır. Çatların aşkarlanması üçün hər birinin fərqli üstünlükləri və məhdudiyyətləri olan müxtəlif təsvir emal üsulları mövcuddur. Məruzə materialında beş görkəmli təsvir emal texnikası, yəni morphological approach, wavelet transform, minimal path selection, digital image correlation and Otsu üsulları müqayisə edilir. Hərtərəfli müqayisəli təhlildən sonra tezis xüsusi tələblərə əsaslanaraq çatların aşkarlanması üçün ən uyğun təsvirin işlənməsi texnikasına yekun vurur.

РЕЗЮМЕ
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ТРЕЩИН
Ибрагимова Е.Н., Сафарова С.Ф., Амирасланов Б.Г.

Ключевые слова: *определение трещин, методы распознавания изображений, сравнительный анализ, безопасность.*

Трещины в конструкциях могут значительно нарушить их структурную целостность, что приводит к проблемам безопасности и дорогостоящему ремонту. Обнаружение трещин на ранней стадии имеет решающее значение для предотвращения потенциальных последствий и обеспечения долговечности. В исследовании подчеркивается важность использования передовых методов обработки изображений для точной идентификации трещин. Для обнаружения трещин доступны различные методы обработки изображений, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. В данной статье сравниваются пять известных методов обработки изображений, а именно морфологический подход, вейвлет-преобразование, выбор минимального пути, цифровая корреляция изображений и методы Otsu. После тщательного сравнительного анализа в статье делается вывод о наиболее подходящем методе обработки изображений для обнаружения трещин, основанном на конкретных требованиях.

TORPAQ SÜRÜŞMƏSİNİN ƏVVƏLCƏDƏN AŞKARLANMASI ÜÇÜN MONİTORİNQ SİSTEMİ

[1,2]İsayev Məzahir Məhəmməd oğlu, [2]Qurbanov Məcid Həsən oğlu, [3]Mirzə Rəvan Gündüz oğlu

[1,2]İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[3]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *Torpaq, sürüşməsi, qrut suları, təyin, monitorinq, sistem.*

Torpaq sürüşmələrinin yaranma səbəbləri araşdırılmış və onun əvvəlcədən aşkarlanması üçün intellektual monitorinq sisteminin işlənməsi məsələlərinə baxılmışdır. Yeraltı sularının bir yerə toplanması, hərəkət dinamikası və digər amillər tədqiq edilmiş, əsas təsir parametrlərinin ölçülməsi, qiymətlərinə nəzarət və prosesin idarə olunması məsələlərinə baxılmışdır.

Torpaq sürüşmələrini yaradan amillər, onların əmələ gəlmə və inkişaf etməsinin səbəbləri, əsasən yamaclarda sürüşmə prosesinin daha intensiv olmasını əsaslandırır. Eyni zamanda, süxurlarda suyun miqdarından asılı olaraq onların öz dayanıqlığını itirməsi ilə əlaqədardır. Dayanıqlığın pozulması, yamac meylinin artması (yamacın meyli onun aşağı hissəsinin su ilə yuyulmasından asılı olaraq artır), yamacın çöküntülərlə ağırlaşması və süxur müvazinətinin azalması nəticəsində baş verir.

Azərbaycanın ərazisində sürüşmə prosesləri əsasən Böyük Qafqazın cənub-şərq qurtaracağı, şimal-şərq, cənub yamacları, Kiçik Qafqaz və Dağlıq Talış bölgələrində daha geniş inkişaf etmişdir. Bütün bunlara səbəb dağlıq ərazilərdə yağıntıların çox olması və klimatın kəskin dəyişməsidir. Bunların nəticəsində yeraltı su axınlarının, eyni zamanda qrunt sularının miqdarı kəskin artır ki, bu da torpaq sürüşmələrinə səbəb olur.

Torpaq sürüşmələri insanların həyatında fəlakətlərə gətirib çıxarır, tikililərin uçub dağılmasına, hətta torpaq altında qalmasına səbəb olur. Odur ki, torpaq sürüşməsi təhlükəsi və onun qarşısının alınması məsələləri dünya alimlərini hər zaman düşündürmüş, bu problemin həlli yollarını tapmağa vadar etmişdir. Odur ki, məqalədə belə bir məsələyə, sürüşmə zonalarında aktivliyin aşkarlanması və qiymətləndirilməsi üçün monitorinq sisteminin yaradılması və tətbiqi məsələsinə baxılmışdır.

Torpaq sürüşmələri yaratması amilləri - Qrunt sularının torpaq sürüşmələri yaratması amilləri:

- 400 ha və daha çox sahəni əhatə etdiyi halda - nəhəng;
- 200- 400 ha sahəni əhatə etdiyi halda - çox böyük;
- 100-200 ha sahəni əhatə etdiyi halda - böyük;
- 50-100 hasahəni əhatə etdiyi halda - orta;
- 5-50 hasahəni əhatə etdiyi halda - kiçik;
- 5 ha sahəni əhatə etdiyi halda - çox kiçik.

Sürüşmənin istiqamətinin təyini:

Sürüşmənin dabanı, sürüşmə kütləsi, sürüşmənin qırılma qaşı, asekvent sürüşmələr, konsekvent sürüşmələr, insekvent sürüşmələr, yeni sürüşmələr və köhnə sürüşmələr.

Sürüşmə proseslərinin inkişafı və fəallaşmasına təsir edən amillər: təbii və texnogen amillərdir.

Torpaq sürüşməsinin tədqiqi:

- Sulu təbəqələrin növlərinin təyin edilməsi;

- Təbii və antropoloji mənşəli sulu təbəqənin fəzasının qiymətləndirilməsi;
- Məsaməlilik və nüfuzetmə qabiliyyəti kəmiyyətlərinin və hidravlik xüsusiyyətlərin paylanmasının qiymətləndirilməsi;
- Yeraltı sularla dolma və ya axınına kömək edən və ya çətinlik törədən səbəblərin öyrənilməsi;
- Yeraltı suların müxtəlif mənbələri haqda məlumatların təsdiqlənməsi üçün verilənlərin inteqrasiyası.

Monitorinq sisteminin üzərinə qoyulan tələblər.

- Yeraltı suların aşkarlanması və miqdarının təyini üçün üsul və vasitələrin seçilməsi;
- Su səviyyəsinə avtomatlaşdırılmış nəzarət sisteminin qutulması;
- Su miqdarının ölçmə sisteminin işlənməsi;
- Ölçmə nəticələri əsasında monitorinqin nəticələrinin emalı;
-Səmərəli idarəetmənin təşkili.

Qrunt sularının səviyəsinə avtomatlaşdırılmış nəzarət-ölçmə sistemi.

Qeyd etmək lazımdır ki, yeraltı su kütlələrinin miqdarının təyini üçün drenaj quyularının qazılması və

həmin quyulara ölçmələrin həyata keçirilməsi daha səmərəlidir. Çün ki, eyni zamanda bu quyular vasitəsilə lokal ərazilərdə su kütlələrinin bir yerə toplanması, ölçülməsi və nasos stansiyaları vasitəsilə kənarlaşdırılması ən doğru həll yoludur.

Avtomatlaşdırılmış nəzarət-ölçmə və idarəetmə sisteminin qurulma prinsipi və arxitekturası nəzarət obyektinin xüsusiyyətlərindən, yəni quyuların "məhsuldarlığından" asılı olacaqdır. Hər bir quyuda toplanan su səviyyəsinə fasiləsiz nəzarət olunmalı, ölçülməli və qoyulan həddə çatdıqda boşaldılmalıdır. Bununla sürüşmə ərazisində torpağın alt qatına toplanan və sürüşmə yaradan su laylarının (yastıqların) qarşısı alınmış olur.

Səviyyə ölçmə vasitələri.

- Üzən üzgəcli səviyyəölçən - maye səthində üzən üzgəcin vəziyyətinin izlənilməsinə əsaslanır;
- Titrəyişli səviyyəölçən - mexaniki rezonatorun tezliyinin mühitdə dəyişməsinə əsaslanır;
- Elektrik səviyyəölçən - səviyyədən asılı olaraq elektrik parametrinin qiyməti dəyişir;

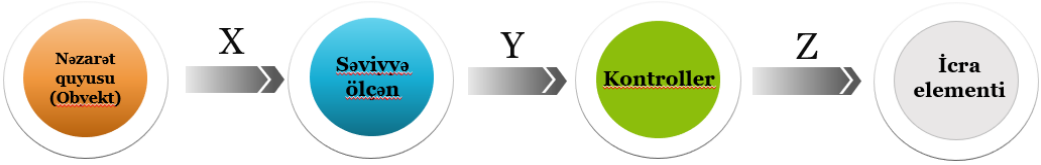
vizual səviyyəölçənlər;

- Batan üzgəcli səviyyəölçən - bir hissəsi mayeyə batan cismin çəkisinin ölçülməsinə əsaslanır;
- Hidrostatik - maye sütununun hidrostatik təzyiqinin ölçülməsinə əsaslanır;
- Radar və dalğaötürücülü - səthdən yüksəktezlikli elektromaqnit siqnalların əksolunması prinsipinə əsaslanır;
- Radioizotop - nüvə şüalanması selinin intensivliyinin mühitdə zəifləməsinə əsaslanır;
- Ultrasəs - səthdən ultrasəs dalğalarının əksolunması prinsipinə əsaslanır;
- Optik - səthdən işıq selinin qayıtması və sınmasına, səviyyəyə uyğun işığın intensivliyinin dəyişməsinə əsaslanır.

Səviyyəölçənləri aşağıdakı kimi də təsnifatlandırmaq olar:

- Səviyyəni fasiləsiz izləyən səviyyəölçənlər (fasiləsiz ölçmə);
- Səviyyənin diskret qiymətlərini siqnallayan səviyyəölçənlər (diskret nəzarət).

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olur ki, quyularda suyun səviyyəsinə avtomatik nəzarət üçün işlənmiş sistemin tərkibində ulturasəs prinsipli radarlayıcı səviyyəölçənlərdən istifadə daha səmərəlidir [].



Şəkil 1. Suyun səviyyəsinin ölçmə qurğusu

Ümumi halda quyuya dolan və ondan boşaldılan mayenin miqdarından asılı olaraq quyudakı suyun həcmi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V = V_0 + \frac{1}{\rho}[\int Q_{dm}(t)dt - \int Q_{bm}(t)dt];$$

Quyudakı suyun səviyyəsi isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$H = H_0 + \frac{1}{\rho S}[\int Q_{dm}(t)dt - \int Q_{bm}(t)dt];$$

burada, H_0 - t=0 anında quyudakı suyun səviyyəsidir.

Radarlama üsulu ilə maye səthindən uzaqlığı təyin etmək üçün aşağıdakı düsrurdan istifadə olunur:

$$t = \frac{2 \cdot r}{c};$$

burada, t - səs dalğasının radar qurğusundan obyektə (suyun səthinə) gedib-qayıtma zamandır, san.;

r - radar qurğusundan mayenin səthinə (obyektə) qədər olan məsafə, km;

c - səs dalğasının mühitdə yayılma sürətidir (c=343.2 metr/saniyə və ya təxminən 1235.5 km/saat).

Bu düsturla birincili radarlamada radardan obyektə qədər olan məsafə təyin edilir:

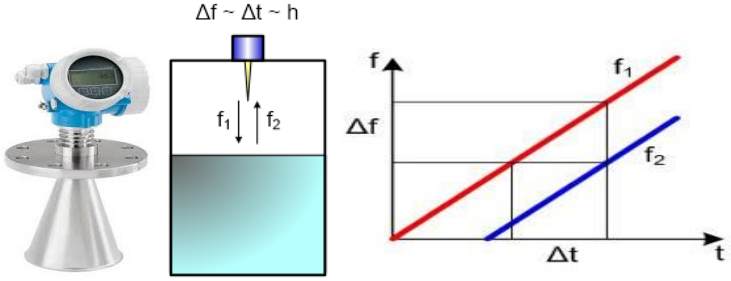
$$r = \frac{c \cdot t}{2};$$

İkincili radarlamada isə

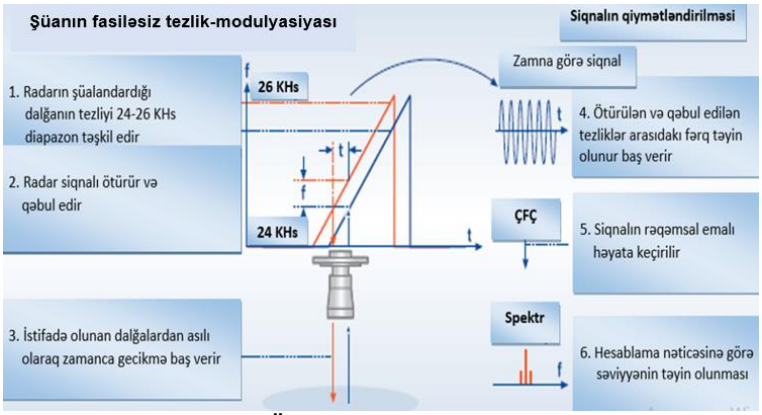
$$t = \frac{2 \cdot r}{c} + t_{ay};$$

burada, t_{ay} - dalğanın cavablayıcıda yubandığı zamandır, başqa sözlə aparat yubatması da adlandırılır.

Radarlayıcı qurğu və səviyyənin ölçülməsi şəkil 2-də, ölçmə prosesinin texnoloji sxemi isə şəkil 3-də verilmişdir:



Şəkil 2. Radarlamayla səviyyənin ölçülməsi



Şəkil 3. Ölçmə prosesinin texnoloji sxemi

Nəticə. Yeraltı qrunt sularının səviyyələrinə avtomatlaşdırılmış nəzarət-ölçmə və idarəetmə sisteminin layihələndirilməsinin və tətbiqinin əsas prinsipləri işlənilmişdir. Bu sistemin tətbiqi ilə quyularda toplanan su kütlələrinin miqdarı yüksək dəqiqliklə ölçülür, səviyyələrə operativ nəzarət tam avtomatlaşdırılır, quyulardan suyun boşaldılması (kənarlaşdırılma) vaxtı-vaxtında icra olunur, nəticədə torpağın alt qatı – sürüşmə layları sudan "qurudulur" və nəticədə torpaq sürüşməsinin qarşısı alınır.

Ədəbiyyat

1. Варнес, Д. Движения склонов, типы и процессы // Оползни. Исследование и укрепление / Пер. под ред. Г.С. Золотарева. -М.: Мир, 1981. -с. 32-85.
2. Петров, Н.Ф. Оползневые системы. Сложные оползни. - Кишинев: Штиинца, 1988. -226 с.
3. Петров, Н.Ф. Теоретические основы оползневедения / Н.Ф. Петров // География и региональные исследования. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2002. - с. 190-195.
4. Опасные экзогенные процессы / Под ред. В.И.Осипова. - М.: ГЕОС, 1999. -290 с.
5. Щеглов, Д.И. Основы геоморфологии: учебное пособие / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик; Воронежский государственный университет. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017.

РЕЗЮМЕ
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ДЛЯ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ПРИЗЕМНЫХ СТОРОН
Исаев М.М., Гурбанов М.Х., Мирза Р.Г.

Ключевые слова: *Почва, оползень, подземные воды, определение, мониторинг, система.*

Исследуются причины оползней и рассматривается разработка интеллектуальной системы мониторинга для их раннего обнаружения. Были изучены сбор подземных вод, динамика стока и другие факторы, рассмотрены измерения ключевых параметров воздействия, вопросы регулирования цен и управления технологическими процессами.

SUMMARY
MONITORING SYSTEM FOR EARLY DETECTION OF LANDSIDES
Isayev M.M., Gurbanov M.H., Mirza R.G.

Keywords: *Soil, landslide, groundwater, definition, monitoring, system.*

The causes of landslides are investigated and the development of an intelligent monitoring system for their early detection is considered. Groundwater collection, flow dynamics and other factors were studied, measurements of key impact parameters, price control and process control issues were considered.

QARABAĞIN DAĞ ÇAYLARINDA SU AXIN MİQDARININ MONİTORİNQ SİSTEMİ

[1]İsayev Məzahir Məhəmməd oğlu, [2]Qurbanov Məcid Həsən oğlu, [3]Abdullayev Vaqif Habil oğlu

[1]İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[1,2,3] Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *Qarabağ, dağ, çay, su miqdarı, monitorinq, sistem.*

Böyük qayıdışda Qarabağ ərazisində məskunlaşacaq əhalinin gələcəkdə su təminatını və ehtiyatlarının təmin edilməsi üçün bütün çaylarda su axın miqdarına fasiləsiz nəzarət edə biləcək monitorinq sisteminin qurulması və real tətbiqi məsələlərinin həllinə baxılmışdır. Bu vacib məsələd məqsəd əsas və köməkçi su tutumlu çaylarda lokal ölçmələrin aparılması, məlumatların toplanılması və bunların əsasında idarəetmənin planlaşdırılması nəzərdə tutulur. Ölçmə sistemlərinin optimal yerlərdə quraşdırılması və onların vahid bir strukturda birləşdirilməsi, vahid monitorinq sisteminin yaradılması məsələsinin həlli yolları araşdırılmışdır.

İşğaldan azad olunmuş Qarabağın coğrafi ərazilərində Böyük Qayıdış zamanı məskunlaşacaq əhalinin su təminatı dövlətimizin qarşısıda duran əsas məsələdir. Bütün infrastrukturlarda aparılan quruculuq işləri ilə yanaşı ehtibarlı su təchizatının həyata keçirilməsi məqsədilə Dövlət proqramları hazırlanmışdır və müvəffəqiyyətlə icra olunmaqdadır. Ölkə başçısı Qarabağa çoxsaylı səfərlərində təməlini qoyduğu su elektrik stansıyaları, su anbarları və digər sosial obyektlərin çoxu artıq öz fəaliyyətinə başlayıblar. Tikilməkdə olan çoxsaylı yaşayış məntəqələri - “ağıllı ev”, “ağıllı kənd”, “ağıllı şəhər” layihələri çərçivəsində inşa olunurlar.

Həyata keçirilən layihələrdən ən önəmlisi məhz su kəmərlərinin və xətlərinin çəkilişi, onların smart cihazlarla təminidir. Aydındır ki, bütün bu xttlər də təbii dağ çaylarının suyu hesabına qidalanacaqdır. Odur ki, təbii su sərvətimiz qorunmalı, onun dəqiq uçotu aparılmalı, itgilərə və dır.bol su ehtiyatından səmərəli istifadə etmək üçün təkliflərin hazırlanaraq artıq icrasına başlanıb. Su layihələrinin həyata keçməsi Qarabağımıza öz töhfəsin verəcək.

Tərtər çayı istisna olmaqla, bütün qeyd olunan çaylar transsərhəddir. Sahəsinə görə ən çox ərazini əhatə edən çay Tərtər çaydır. Tərtər çay Kəlbəcər, Ağdərə, Tərtər, Bərdə rayonlarının ərazilərindən axaraq Kür çayına tökülür. Uzunluğu 200 km, meyilliyi 19 m^3/san, su sərfi 23 m^3/san, ümumilikdə hövzəsinin sahəsi 2650 km^2-dir [1].

Tərtərçayın orta illik su sərfinin miqdarı 23 m^3/san, illik axım həcmi isə 694,8 mln m^3-dir. Bunun 30%-i yazda, 36%-i yayda, 21%-i payızda, 13%-i isə qışda keçir. Suvarma dövrünün ən intensiv aylarında (iyun, avqust aylarında) keçən axım ortalama illik axım həcminin 20-22%-ni təşkil edir. Orta lillənməsi isə 333 q/m^3-dir. Mart-aprel aylarında asılı gətirmələrin 60-80%-ə qədəri axıdılır.

Cədvəl 1.

Qarabağ ərazisindəki çayların göstəriciləri

Sıra №-si	Çayın adı	Çayın uzunluğu, (*km*)	Hövzə sahəsi, (km^2)
1	Bazarçay	415	12.090
2	Quruçay	392	4844
3	Qarqarçay	218	4433
4	Xaçınçay	119	657
5	Köndələnçay	89	594

Tərtərçay üzərində suvarma, enerji məqsədləri üçün Sərsəng [6] və Suqovuşan [7] su anbarları tikilmişdir.

Qarabağın işğalı zamanı Tərtər, Həkəri, Xaçın və digər iri çaylar su ehtiyatlarından məhrum olmuş, bu da öz növbəsində əkinlərin suvarılmasına, xüsusən də becərmə zamanı çətinliklərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Ermənilər ekoloji terror törədərək bu çayların dağətəyi ərazilərə axmasının qarşısını almışlar.

Qarabağın qrunt suları ilə zəngin olmasının səbəbi qırılmış vulkanik süxurların geniş yayılması və onların dağətəyi ərazilərə yüksələrək bulaqlar vasitəsilə çaylarla təmin olunmasıdır. Hidrogeokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə çay suları onların ümumi həll olunmuş bərk maddələri nisbətən aşağıdır və suları ölkədə ən keyfiyyətli sulardandan hesab olunur. Belə çaylar hidroenergetika ehtiyatları ilə tam zəngindir, xüsusi ilə də mailliyi və su səviyyəsi çox olan yuxarı axarlarda, axım sürəti normadan yüksəkdir. AR-ın başqa ərazilərində, həmçinin, Suqovuşan, Ağdamkənd, Sərsəng və Xaçın su anbarlarının suvarma sistemlərinə aid edilməsi ətraf mühitin yenidən bərpası istiqamətində prosesi sürətləndirəcək.

Cədvəl 2.

2018-ci ildə çaylardan cəmi götürülən suyun miqdarı

№	*Çaylar*	*Suvarılan ərazilər, min ha*	*İnzibati rayon*	*Su sərfiyyatı-nın həcmi, mln. m^3*	*Suvarma üçün istifadə olunan suyun həcmi, mln. m^3*	*Su itkilərinin həcmi, mln. m^3*
1	Xaçınçay	26.0	Ağdərə, Ağdam	144.6	102.8	41.8
2	Köndələnçay	2.1	Şuşa	9.6	6.9	2.7
3	Bazarçay	8.7	Kəlbəcər, Qubadlı	56.4	35.2	21.1
4	Həkəriçay	2.3	Laçın	35.0	25.1	10.1
5	Oxçuçay	0.8	Zəngilan	4.1	2.4	1.7
6	Qarqarçay	9.7	Şuşa	57.2	44.4	12.8
7	Quruçay	6.5	Xocavənd, Füzuli	51.0	38.5	12.5

Qarabağın ətəklərində çoxsaylı qazılmış artezian quyularından alınan suyun istifadə olunmasına səbəb işğal zamanı bu çayların ermənilər tərəfindən bağlanması olmuşdur. Bu yerlərin suları təmiz olduğu üçün içməli su kimi istifadə etmək daha əlverişli hesab olunur. Çay suyu minerallar ilə, üzvi birləşmələr ilə tam əhatə olduğundan əkin sahələrinin suvarılmasında bilavasitə istifadə üçün əlverişlidir. İşğaldan azad edilmiş ərazilər də su ehtiyatları Respublikamızın iqtisadiyyatının inkişaf etməsində dönüş yaradacaqdır.

Kəlbəcər, Ağdam və Laçın rayonları şirin su ehtiyatlarına mənsub olmaqları ilə seçilirlər.

Məsələnin qoyuluşu. Monitorinq sisteminin arxitekturası və ilkin ölçmə vasitələrinin düzgün seçilib dəqiq yerləşdirilməsi üçün dağ çaylarında su axın miqdarının ölçmə nöqtələri də dəqiq təyin edilməlidir. Bu zaman, əsas tələb çayların fərdi xüsusiyyətlərinin, onların ağacvari arxitekturasının (şaxələnməsi) nəzərə alınmalı, çayın qollarında su axını nəzərə alınmalıdır.

Məsələnin həlli. Çaylar xüsusiyyətlərinə, uzunluqlarına və hövzə sahələrinə görə bir-birindən fəqləndikləri üçün onların uçot sistemləri də fərqlidir. Bu sistemlər mövcud olduqları cəmiyyətlərin özəl xüsusiyyətlərinə görə də fərqlənirlər [2-5]. Odur ki, ölkələr daha uyğun hesab etdikləri uçot sistemlərini qəbul edirlər və fəaliyyətlərini bu sistemlər əsasında reallaşdırırlar. Bu sistemlərin əsas çatışmayan cəhətləri məhdud sayda uçot verilənləri əsasında fəaliyyət göstərmələridir. Aşağıda bu xüsusiyyətlər Qarabağ ərazisindəki çaylara da şamil edilərək onların uçotu və balansı məsələsi məhz monitorinq sisteminin tətbiqi ilə həyata keçirilir.

Su ehtiyatlarının balansının qorunması üçün Qarabağ ərazisində su ehtiyatlarının orta çoxillik su balansını hesablamaq üçün aşağıdakı tənlikdən istifadə olunur.

$$R = P - E \quad (1)$$

burada, $R -$ çay axımı, $P -$ atmosfer yağıntıları, $E -$ buxarlanmadır.

Su ehtiyatlarının illik qiymətini hesablamaq üçün istifadə olunan metod reqressiya adlanır. Çay axımı ilə bərabər meteoroloji amillər arasında olan reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi tərtib edilir:

$$y_i = a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n + a_0 \quad (2)$$

burada $a_0, a_1, \ldots, a_n$ – parametrlər, $x_1, \ldots x_n$ – meteoroloji elementlərdir.

Kiçik kvadratlar metoduna görə tənliyin parametri aşağıdakı şərti ödəməklə təyin olunur:

$$\sum_{i=1}^{N}(y_I - y_i^1) = min \quad (3)$$

burada, N-illərin sayı, y_i-müşahidə olunmuş axım, y_i^1–axımın hesablanmış qiymətləridir.

Meteoroloji elementlər ilə bərabər axım arasındakı əlaqənin sıxlığı cəm korrelyasiya əmsalına görə qiymətləndirilir:

$$R = \sqrt{1 - D/D_{00}} \quad (4)$$

burada $D - (n + 1)$ korrelyasiyadan alınan kvadrat matrisin $(n + 1)$ dərəcəli determinantıdır. $D_{00} -$ isə determinantın minorudur.

Qarabağ ərazisində illik su ehtiyatlarını hesablamaq üçün ümumi çay axım modulu hövzə daxili orta hündürlüyü asılılıq əlaqələri kimi istifadə edilir. Bu kimi əlaqələrin dəstəyi ilə müxtəlif olan yüksəklik zonaları üçün ortalama axım həcmi hesablanır və nəhayət su ehtiyatlarının tapılması ilə sonlanır. Hər çay hövzəsinin ayrılıqda bu üsulla tətbiq olunması mümkündür. Qarabağ ərazilərində su ehtiyatlarının həcmi hər bir çay üçün alınan qiymətlərin ümumi cəmin verir. Çay hövzələrinin sahəsini nəzərə almaqla su ehtiyatlarının hesablanması sadə üsul kimi qiymətləndirilir. Bu cür üsulda hər çayın qapayıcı məntəqələri su həcmləri vasitəsilə cəmlənir, daha sonra isə sahələr üçün su ehtiyatı hesablanır.

$$Q = \frac{F}{\sum F} \sum Q, \quad (5)$$

burada, Q - sahələr üçün ümumi su sərfi, m^3/san; $\sum Q$ – sahənin əsas çaylarının qapayıcı məntəqələrdə ölçülmüş su sərflərinin cəmi, m^3/san; F - qiymətləndirilən ərazinin su ehtiyatının sahəsi, km^2. $\sum F$ - qapayıcı məntəqəyə qədər olan ərazinin sutoplayıcı sahəsinin cəmi, km^2.

Çay üzərində aparılan suölçmə məntəqələrində müşahidə olunan axımın hesablanması çoxillik nəzarət məlumatların tətbiq olunması ilə aparılır.

İl ərzində nəzarət olunmuş minimal sutkalıq su sərflərinin zaman sıralanmasına baxaq:

1. Hər il çaylardan minimal sutkalıq su sərfi alınır.
2. Ardıcıllıq azalma qaydasına uyğun düzülür.
3. Su sərfinin medianı tapılır.
4. Medianın 60%-i axım kimi nəzərə alınır və verilmiş düsturla hesablanır.

$$Q_{ek} = \frac{Q_{med}}{2} \text{ və ya } Q_{ekol} = Q_{med}0{,}5 \quad (6)$$

Respublikamızdan birbaşa Kür çayına axan çaylar üçün ekoloji axım hesablanmışdır. Çaylarda axımın hesablanmasından alınan qiymətlər, ortalama və minimal su sərfləri ilə müqayisə edilmişdir (cədvəl 2.3.3).

Çayın axım sərfləri hesablanandan sonra (7) düsturuna əsasən çayın axım modulları hesablanıb və alınan nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir.

$$Q_{ekol} = \frac{Q_{ekol}}{F} \quad (7)$$

Çaylarda axımın qiyməti və minimum su sərfləri (Q_{min}) müqayisə edilmişdir.

$$Q_{min} \geq Q_{ekol} \quad (8)$$

Əgər, (8) şərti tam ödənilərsə, çayın vəziyyəti qənaətbəxş, ödənilməzsə əgər, qeyri-qənaətbəxş hesab edilir. Tədqiqat zamanı şərtin Oxçuçay, Köndələnçay, Quruçay, Qarqarçay məntəqələrində ödənildiyi, Xatınçay, Qudyalçay, Həkəriçay, Bazarçay, məntəqələrində isə şərtin ödənilmədiyi müşahidə edilmişdir. Respublikamızdan birbaşa Kür çayına axan çaylar və həmçinin minimal axımı ilə seçilən çaylar fərqli-fərqli ərazilərdə müşahidədən keçirilmişdi. Qarabağ ərazisində çaylar üçün axım Köndələnçay məntəqəsi və Oxçuçay məntəqəsi üçün qiymətləndirilib.

Cədvəl 3.

Qarabağ çaylarında orta çoxillik su sərfi, minimal su sərfi və ekoloji axımın qiymətləri

№	Çay-məntəqə	Q_{or}, m^3/s	Q_{min} m^3/s	Q_{ek}, m^3/s	Q_{ek}, l/san km^2
1	Oxçuçay	8.9	6.2	5.2	4.6
2	Köndələnçay	0.61	0.41	0.40	1.6
3	Quruçay	6.86	4.68	4.5	3.3
4	Qarqarçay	3.15	2.16	2.15	1.9
5	Xatınçay	3.2	2.3	2.1	2.5
6	Qudyalçay	6.85	4.6	3.9	4.2
7	Həkəriçay	16.2	13.6	11.4	12.5
8	Bazarçay	19	17	15	18

Nəticə. Qarabağ ərazisindəki dağ çaylarında suyun səviyyəsinə avtomatik nəzarət, sərfiyyatın statistik qiymətləndirilməsi və su ehtiyatlarının təyini məsələləri tədqiq edilmiş, çaylarda su sərfinin təyini üçün üsul və monitorinq sistemi təklif olunmuşdur.

Təklif olunan sistemdə ölçmə nəticələrinin nəzərə alınması, toplanmış məlumatların emalı, yerli çayların su tutumlarını avtomatik təyin etmək, çoxsaylı profillərə və etibarlı statistikaya əsaslanaraq axının qiymətləndirilməsi və statistikası təqdim edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi” mövzusunda onlayn konfransın materialları. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2021, 156 səh.
2. Creutin, J., M. Muste, A. Bradley, S. Kim, and A. Kruger (2003), River gauging using PIV techniques: A proof of concept experiment on the Iowa River, J. Hydrol., 277(3), 182–194.
3. Fujita, I., H. Watanabe, and R. Tsubaki (2007), Development of a non-intrusive and efficient flow monitoring technique: The space-time image velocimetry (STIV), Int. J. River Basin Manage., 5(2), 105–114.
4. Tsubaki, R., I. Fujita, and S. Tsutsumi (2011), Measurement of the flood discharge of a small-sized river using an existing digital video recording system, J. Hydro-environ. Res., 5(4), 313–321.
5. Welber, M., J. Le Coz, J. B. Laronne, G. Zolezzi, D. Zamler, G. Dramais, A. Hauet, and M. Salvaro (2016), Field assessment of noncontact stream gauging using portable surface velocity radars (SVR), Water Resour. Res., 1108–1126,
6. https://az-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki
7. https://az-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Suqovu

РЕЗЮМЕ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОБЪЕМА ВОДЫ В ГОРАХ РЕКИ КАРАБАХА

Исаев М.М. Гурбанов М.Х., Абдуллаев В.Х.

Ключевые слова: *Карабах, горные реки, водный поток, мониторинг, система.*

Для того, чтобы обеспечить водоснабжение и ресурсы людей, которые будут жить в Карабахе в будущем, необходимо создать систему мониторинга, которая сможет непрерывно отслеживать количество стока воды во всех реках и найти решение для реальной реализации. вопросы рассмотрены. Целью этого важного вопроса является проведение локальных измерений, сбор данных и планирование управления на реках с первичным и вторичным водным потенциалом. Монтаж измерительных систем в оптимальных местах и их интеграция в единый проект, исследованы пути решения вопроса создания единой системы мониторинга.

SUMMARY

SYSTEM FOR MONITORING THE VOLUME OF WATER IN MOUNTAIN RIVERS OF KARABAKH

Isayev M.M. Gurbanov M.H., Abdullayev V.H.

Keywords: *Karabakh, mountain rivers, water flow, monitoring, system.*

In order to ensure water supply and resources for the people who will live in Karabakh in the future, it is necessary to create a monitoring system that can continuously monitor the amount of water flow in all rivers and a solution for real implementation. issues have been considered. The purpose of this important issue is to conduct local measurements, data collection and management planning on rivers with primary and secondary water potential. Installation of measuring systems in optimal locations and their integration into a single project, ways to solve the issue of creating a unified monitoring system were explored.

QLOBAL OPTİMALLAŞDIRMA METODLARININ SÜNİ İNTELLEKT PROBLEMİ

Qələndərov Akif Səməndər oğlu, Bayramova Vüsalə Nuru qızı

Azərbaycan Texnologiya Universitetinin, Gəncə, Azərbaycan
a.qalandarov@uteca.edu.az, v.bayramova@uteca.edu.az

Açar sözlər: optimallaşdırma, qlobal, süni intellekt, metod, alqoritm, funksiya

Bir çox sosial-iqtisadi, texniki, təşkilati, idarəetmə, kombinatoriya və oyun nəzəriyyəsi problemlərinin düşdüyü mürəkkəb sistemlərin optimallaşdırılması problemi süni intellekt dünyasında aparıcı problemlərdən birinə çevrilir. O, tez-tez optimallaşdırılmalı olan məqsəd funksiyası (məqsəd funksiyası həmişə analitik şəkildə deyil, bəzən "qara qutu" şəklində göstərilmir) və həll üçün müəyyən bir ilkin məlumat və məhdudiyyətlər toplusu kimi təmsil olunur. Bu fikir səyyar satıcı probleminə, optimal yerləşdirmə probleminə, dinamik tarazlığın tapılması probleminə və müvafiq sahələrdən bir çox başqa problemlərə uyğundur. Bu problemlərin əksəriyyəti üçün deterministik həll üsulları qəbuledilməzdir və ya tələb olunan dəqiqlik dərəcəsini təmin etmir. Buna görə də alternativ yanaşma lazımdır - qlobal optimallaşdırmanın təkamül metodlarından istifadə və təsadüfi elementin qəsdən axtarış alqoritminə daxil edilməsi.

Bu halda təsadüfilik tədqiqat obyektinin davranışı haqqında məlumat toplamaq və idarəetmə məqsədləri üçün xidmət edəcəkdir. Belə üsulların əsas üstünlükləri:

- məhsuldarlığın artması;
- yüksək etibarlılıq və səs-küyə qarşı müqavimət;
- yüksək möhkəmlik, yəni. hədəf funksiyasının davranışındakı pozuntulara aşağı həssaslıq, funksiyanın hesablanması zamanı təsadüfi səhvlərin olması;
- nisbətən sadə daxili icra; - optimallaşdırma dəstinin ölçüsündə böyüməyə aşağı həssaslıq;
- təlim və öz-özünə öyrənmə əməliyyatlarının axtarış prosesinə təbii giriş imkanı;

Tanınmış təsadüfi axtarış sxemləri çərçivəsində müxtəlif evristik uyğunlaşma prosedurlarını həyata keçirən yeni alqoritmlər asanlıqla qurulur. Ən populyar qlobal optimallaşdırma üsullarından bəzilərinə baxaq.

Stokastik və termodinamik yanaşmalar. Kobud təsadüfi axtarış (Monte Karlo üsulu). Bu axtarış məkanı xalların vahid təsadüfi "atılmasından" ibarət ən sadə və eyni zamanda ən məşhur təsadüfi axtarış alqoritmidir. Onun əsas üstünlüyü sadəlikdir və qlobal optimallaşdırma nəzəriyyəsində bu alqoritm əsasən alqoritmlərin nəzəri və ya ədədi müqayisəsi üçün standart kimi və bəzi qlobal təsadüfi axtarış alqoritmlərinin tərkib hissəsi kimi istifadə olunur.

Simulyasiya edilmiş tavlama kristal quruluş əldə etmək üçün maddənin qızdırılması və yavaş-yavaş soyudulması termodinamik prosesinin nəzəriyyəsinə əsaslanır. Axtarış məkanında təsadüfi seçilmiş nöqtədən başlayaraq, təsadüfi istiqamətdə addım atılır. Bu addım optimallaşdırma funksiyasının daha aşağı qiyməti olan bir nöqtəyə gətirib çıxarırsa, o zaman qəbul edilir. Əgər o, optimallaşdırma funksiyasının böyük qiyməti olan nöqtəyə gətirib çıxarırsa, o zaman P(J) ehtimalı ilə qəbul edilir. P{1) funksiyası əvvəlcə birliyə yaxındır, lakin sonra tədricən sıfıra enir - bərk cismin soyumasına bənzətməklə. Beləliklə, modelləşdirmə prosesinin başlanğıcında hər hansı bir hərəkət qəbul edilir, lakin "temperatur" aşağı düşdükcə mənfi hərəkətlərin edilməsi ehtimalı azalır. Yerli optimaldan qaçmaq üçün bəzən mənfi addımlar lazımdır, lakin həddindən artıq mənfi addımlar atmaq qlobal optimaldan uzaqlaşa bilər. Budaq və bağlı üsullarda M həllər çoxluğu bir sıra Mk alt çoxluqlara bölünür (budaqlanma) və bu alt çoxluqların bütün elementlərini sadalamaq əvəzinə F(X) kiçilmiş məqsəd funksiyasının aşağı hədləri L(Mk) verilir. Alt çoxluqlarda Mk hesablanır. Axtarışın azaldılması yalnız aşağı həddi ən kiçik olan Mk alt çoxluğunun daha da budaqlanması səbəbindən mümkündür. Bununla belə, görünən yeni alt çoxluqlar əvvəllər yaradılmış alt çoxluqlardan daha pis olan daha aşağı sərhədlərə malikdirsə, onda siz bu daha perspektivli alt çoxluğun formalaşdığı budaqlanma mərhələsinə qayıtmalı olacaqsınız. Bu vəziyyətdə, metod problemin dəqiq həllini təmin edir, lakin ən pis halda, bu cür qaytarmalara görə, tam axtarış baş verir. Metodunu tətbiq etmək üçün aşağı hədləri hesablamaq üçün alqoritminiz olmalıdır. Əgər problemin bu və ya digər sadələşdirilməsindən istifadə etsəniz (aşağı hədlərin təxmini hesablanması, gəlirlərin məhdudlaşdırılması və s.), onda metod təxmini olur və dəqiqliyin itirilməsi səbəbindən məqbul həll müddətinə zəmanət verir.

Bütün nəzərdən keçirilən metodlar ümumi xüsusiyyətlərə malikdir: hamısı qlobal optimallaşdırma metodlarıdır (deterministik metodlar istisna olmaqla) və hər biri üçün qlobal optimallığa yaxınlaşma var. NFL (Pulsuz Nahar Yoxdur) teoremi göstərir ki, nəticələr bütün mümkün keyfiyyət funksiyaları üzərində

orta hesablanırsa, keyfiyyət funksiyasının ekstremumunu axtaran bütün alqoritmlərin performansı eyni olur. Yəni, problemlərin tam dəsti üzrə ən yaxşı optimallaşdırma metodunu seçmək mümkün deyil. Bu teoremin praktiki əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bütün hallarda panacea yoxdur; hər hansı bir optimallaşdırma metodunun müəyyən bir bilik sahəsində şübhəsiz uğuru başqa bir sahədə eyni uğura zəmanət vermir. Bu o deməkdir ki, hər bir konkret sahə üçün tədqiqat aparmaq və məqbul optimallaşdırma metodunu tapmaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Fedoruk M.P., Shtyrina O.V., Turitsyn S.K. Autosolitons in dispersionmanaged systems with in-line saturable absorbers// Optics Letters, 2004, V.29, №21, P.2464-2466.
2. Medvedev S.B., Shtyrina O.V., Musher S.L., Fedoruk M.P. Pathaveraged optical solitons in double-periodic dispersion-managed systems // Physical Review E., 2002, V.66, P.066607-1-0.66607-6.
3. O.V.Shtyrina, S.B.Medvedev and M.P.Fedoruk Dispersion-managed soliton for path-averaged model of optical ber communication line // Proceedings of the International Conference on Computational Mathematics, 2002, Part 2, P.697-703.
4. Shtyrina O.V., Fedoruk M.P. Numerical simulation and optimization of bre links with optical regenerators // Труды Международной конференции по вычислительной математике, Новосибирск МКМВЧ.2, С.932-935.
5. Федорук М.П., Штырина О.В. Математическое моделирование и оптимизация волоконно-оптических линий связи с дисперсионным управлением

РЕЗЮМЕ

ПРОБЛЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА МЕТОДОВ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Галандаров А.С., Байрамова В.Н.

Ключевые слова: оптимизация, глобальная, искусственный интеллект, метод, алгоритм, функция

Методы глобальной оптимизации (кроме детерминированных методов) и для каждого из них существует близость к глобальному оптимизму. Если результаты вычисляются в среднем по всем возможным функциям качества, то производительность всех алгоритмов, ищущих крайность функции качества, одинакова. Таким образом, не возможно выбрать лучший метод оптимизации для полного набора задач. Несомненный успех любого метода оптимизации в одной области знаний не гарантирует такого же успеха в другой области.

SUMMARY

ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROBLEMS OF GLOBAL OPTIMIZATION METHODS

Galandharov A.S., Bayramova V.N.

Keywords: optımızatıon, global, artıfıcıal ıntellıgence, method, algorithm, function.

Global optimization methods (except deterministic methods) and there is a proximity to global optimism for each. If the results are calculated average on all possible quality functions, the performance of all algorithms looking for an extremity of the quality function is the same. So you can't choose the best optimization method for a full set of problems. The undoubted success of any optimization method in a particular field of knowledge does not guarantee the same success in another area.

SUNİ İNTELLEKTİN MEDİADA İSTİFADƏSİ

Quliyeva Süsən Ədalət qızı

M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin Bakı filialı, Bakı, Azərbaycan
susen.msu@mail.ru

Açar sözlər: *suni intellekt, media, televiziya, yeni texnologiyalar, rəqəmsallaşma.*

Yeni texnologiyaların sürətli inkişafı nəticəsində bütün sahələrdə yeniliklər baş verməyə başladı. Texnikanın təkmilləşməsi mediada da özünü göstərdi. Əgər bir neçə əsr öncə xəbərlərin dünyanın digər yerlərində yayılması bir neçə müddət çəkirdirsə, indiki zamanda İnternet şəbəkəsi vasitəsilə bu proses istifadəçilərə bir neçə saniyə müddətinə ötürülür. Hadisə baş verən yerdən jurnalistlərin birbaşa canlı yayıma çıxması, tamaşaçılarla ünsiyyətin interaktiv şəkildə həyata keçirilməsi, televiziyalarda studiyaların müasirləşməsi və s. kimi yeniliklər texnologiyaların sürətli inkişafının bəhrəsidir. Hazırda inkişaf etmiş ölkələrdə robot aparıcılardan istifadə etməyə başlanıb.

Müasir zamanda yeni texnologiyaların sürətli inkişafı bir çox yeniliklərə səbəb oldu. Jurnalistika sahəsi hər zaman operativliyi ilə seçildiyi üçün burada yeni texnologiyaların istifadəsi media işçilərinin fəaliyyətini bir qədər asanlaşdırdı. Lakin bu yeniliklər media şirkətləri arasında böyük rəqabət yaratdı. Hazırda baş vermiş hadisəni tez bir vaxtda geniş kütləyə maraqlı şəkildə ötürmək jurnalistdən yüksək peşəkarlıq və cəldlik tələb edir. Bunun üçün media nümayəndələrinin köməyinə yeni texnologiyalar yardımçı olur. Ümumiyyətlə tarixə nəzər yetirsək görərik ki, əsrlər boyu alimlər insanların işlərini asanlaşdırmaq üçün müxtəlif ixtiralar ediblər və ya mövcud olan texnologiyaları təkminləşdiriblər. İnternet şəbəkəsinin sürətli inkişafı jurnalistlərin işlərini asanlaşdırsada həmdə böyük rəqabətə səbəb oldu. Əvəllər kütləvi informasiya vasitələri dedikdə ənənəvi KİV - qəzet, radio televiziya nəzərdə tutulurdu. Çağdaş dövrümüzdə "yeni media" anlamı ortaya çıxdı. Bu isə bilavasitə İnternetlə bağlı olan bir amildir. Ənənəvi KİV-in İnternet vasitəsilə yayımlanması, hər bir media şirkətinin rəsmi saytlarının yaradılması qlobal şəbəkəylə ayaqlaşmağa gətirib çıxartdı. İnternet üzərində yaranan müstəqil xəbər portalları, İPTV, vloglar, sosial şəbəkələr və s. yeni media növləri hesab etmək olar. Ənənəvi KİV-in yeni media ilə rəqabəti qaçılmaz oldu, lakin onlar yeni medianın imkanlarından istifadə etməyə başladılar. Yeni media ilə inteqrasiya prosesi nəticəsində ənənəvi mediaçılar öz məhsullarını bu yolla istifadəçilərə ötürürlər. Məsələn Youtube hostinqində hər bir televiziya yayımçılarının kanalları vardır və efirə getmiş bütün layihələr sözügedən hostinqə yerləşdirilir.

Son zamanlar jurnalistika sahəsində suni intellektden istifadə edilməyə başlanılıb. İlk öncə suni intellekt nədir sualına cavab verək. Süni intellekt (ingiliscədən Artificial intelligence, AI) intellektual maşınların, xüsusən də intellektual kompüter proqramlarının yaradılması üzrə elm texnologiyasıdır. Dünyaca məşhur media qurumları New York Times, Associated Press, BBC, Washington Post və digərləri artıq öz fəaliyyətlərində suni intellektdən yararlanırlar. Məsələn Associated Press ABŞ-ın kiçik liqa beysbol oyunu haqqında xəbərlər hazırlamaq üçün robotlardan istifadə edir. Suni intellektin vasitəsilə oyunun nəticələri və ən yaxşı oyunçuları müəyyən edilir. Məlumat axtarışı, nitq, səs və görüntünün tanınması, mətnlərin yaradılması və onların məqsədyönlü paylanması, mövzuların prioritet aspektlərinin vurğulanması və s. SİT redaksiya təcrübəsində istifadə olunan elementlərindəndir. Bu gün düyanın bir çox ölkələri televiziya təcrübəsində xəbər verilişlərində robot aparıcılardan istifadə etməyə başlayıb. Hindistanın Odisha telekanalı 2023-cü ilin yay aylarında SİT nəzdində rəqəmsal teleaparacı olan robot Liza adlı jurnalisti təqdim edib. Liza yorulmur, xəstələnmir, səhv etmir, maaşa ehtiyacı yoxdur və telekanalın nüfuzuna xələl gətirə biləcək qalmaqallara girmir. Bu təcrübə artıq - Cənubi Koreya, Çin, Yaponiya və bir çox ölkələrdə tətbiq edilməyə başlayıb. Jurnalistlərin qənaətincə robot jurnalistlər onların işlərini əllərindən alacaq. Lakin tele şirkətlərin rəhbərləri hesab edirlər ki, SİT köməkçiləri, əksinə, mediaçıların rutin işlərdən azad edəcək və onlara yaradıcılıq üçün daha yaxşı imkan yaradacaq. Axı xəbər yayımının maraqlı olması üçün bir robot teleaparıcı kifayət etmir. Onlarla mütəxəssisin əməyi lazımdır: müxbirlər, jurnalistlər, operatorlar, video montajçılar və redaktorlar.

Rusiyalı araşdırmaçılarının fikrincə SİT tətbiqinə rəğmən hər zaman media sahəsində insanın rolu qaçılmazdır. Böyük imkanlara sahib olduqlarına baxmayaraq robotlar peşə etikasını və psixoloji amilləri dərk edə bilmirlər [2].

Azərbaycanlı araşdırmaçı S.Zalova qeyd edir ki: "Əgər ənənəvi olaraq oxucu kontent axtarırsa, Sİ texnologiyaları ilə idarə olunan kontent virtual məkanda öz oxucularını axtarıb tapmaq və oxucunun istəyinə uyğun şəkildə vüzuallaşdırılmaq imkanına malikdir. SİT gələcəkdə sosial medianın imkanlarını artırmaqla, onun biznes, ticarət, tədris, reklam və s. sahələrdə istifadəsini genişləndirəcəkdir". [1].

Ədəbiyyat

1. Zalova S. Süni intellekt texnologiyalarına əsaslanan jurnalistikanın formalaşması və inkişaf perspektivləri haqqında. "İnformasiya təhlükəsizliyinin aktual multidissiplinar elmi-praktiki problemləri" IV Respublika konfransı, 14 dekabr 2018-ci il, s. 169-172

2. Чертовских О.О., Чертовских М.Г. Искусственный интеллект на службе современной журналистики: история, факты и перспективы развития // Вопросы теории и практики журналистики. 2019 т. 8 № 3, с 555-568.

РЕЗЮМЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СМИ

Гулиева С.А.

Ключевые слова: *медиа, журналистика, искусственный интеллект, цифровизация, новые технологии.*

Бурное развитие информационных технологий оказывает влияние на все сферы жизнедеятельности. Журналистика одна из тех сфер, где применение новых технологий является одним из главных критериев в работе медиа структур. Оперативно поданная информация до потребителя требует от производителей быстрой, своевременной передачи. Для этого

медиа компаниям необходимо владеть новейшими технологиями, которые способны сиюсекундное время предоставить новости до пользователей. На сегодняшний день благодаря технологиям в мировых телекомпаниях развитых странах начали применять искусственный интеллект.

SUMMARY
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MEDIA
Gulieva S.A.

Keywords: *media, broadcasting, digitalization, artificial intelligence, new technologies.*

The rapid development of information technology has an impact on all spheres of life. Journalism is one of those areas where the use of new technologies is one of the main criteria in the work of media structures. Promptly provided information to the consumer requires manufacturers to provide it quickly and in a timely manner. To do this, media companies need to own the latest technologies that are capable of instantly delivering news to users. Today, thanks to technology, the world's television companies in developed countries have begun to use artificial intelligence.

BİR KƏMƏR BİR YOL LAYİHƏSİNİN AZƏRBAYCANA İNKİŞAF TƏSİRLƏRİ

Qurbanov Nadir Eldar oğlu, Həsənov Fuad Ədalət oğlu

Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan, Azərbaycan
nqurbanov6@std.beu.edu.az, fhasonov1@beu.edu.az

Açar sözlər: *ticarət-nəqliyyat, "kəmər və yol", inkişaf kontekstləri, nəqliyyat, layihə simulyasiyası.*

Azərbaycan Respublikası ərazisində ticarət-nəqliyyat əlaqələri, "Kəmər və yol" təşəbbüsü, Azərbaycanda inkişaf kontekstləri, OBOR'da inkişaf simulyasiyası, Azərbaycanda nəqliyyat məsələlərinə baxılmışdır.

2023-cü ilin yanvar ayında Azərbaycan Respublikasının hüquqi və fiziki şəxsləri dünyanın 136 ölkəsindəki tərəfdaşları ilə ticarət əməliyyatları həyata keçirmiş, 73 ölkəyə məhsul ixrac olunmuş, 132 ölkədən idxal olunmuşdur.

Gömrük orqanlarında qeydiyyatı aparılmış, lakin gömrük rəsmiləşdirilməsi tam başa çatdırılmamış ixrac olunan xam neft və təbii qazın statistik qiymətləndirilmiş dəyəri nəzərə alınmaqla 2023-cü ilin yanvar ayında ölkənin xarici ticarət dövriyyəsi 4591,4 milyon ABŞ dolları təşkil etmişdir. Ticarət dövriyyəsinin 3178,7 milyon dollarını və ya 69,2 faizini ölkədən ixrac olunmuş məhsulların, 1412,7 milyon dollarını (30,8 faizini) isə idxal məhsullarının dəyəri təşkil etmiş, nəticədə 1766,0 milyon dollar məbləğində müsbət saldo yaranmışdır. 2022-ci ilin yanvar ayı ilə müqayisədə xarici ticarət dövriyyəsi faktiki qiymətlərlə 15,6 faiz, real ifadədə 3,9 faiz, o cümlədən idxal 18,7 faiz artmış, ixrac isə 1,0 faiz azalmışdır.

Bu xüsusda, Bakı-Tbilisi-Qars dəmir yolu ilə daşınan yüklərin həcmi 1 milyon tondan 5 milyon tona, Bakı Ticarət Limanının imkanları bugünkü 15 milyon tondan 25 milyon tona qədər artırılır, "Rəqəmsal İpək Yolu" layihəsi həyata keçirilir. Azərbaycan Prezidentinin Cənubi Qafqazda davamlı sülh və təhlükəsizliklə bağlı siyasəti işğaldan azad edilmiş ərazilərdə nəqliyyat infrastrukturlarının, perspektivdə Zəngəzur enerji-nəqliyyat dəhlizinin yaradılması ilə Orta Dəhlizin yeni qollarla inkişafına yol açır. Bütün bunlar, eləcə də Azərbaycanın 6 neft-qaz kəməri kimi qitələri, dənizləri birləşdirən enerji bağlantıları Çinin meqa layihəsinin milli təşəbbüslərimizlə birləşməsinin real örnəkləridir. 2030-cu ilədək 7 QVt yaşıl enerji güclərinin yaradılması və bunun 5 QVt-nın Xəzər-Avropa İtifaqı və Azərbaycan-Türkiyə-Avropa dəhlizləri ilə ixracı, həmçinin elektrik enerjisinin Mərkəzi Asiyadan ölkəmizə, buradan Avropaya ötürülməsi planları "Kəmər və yol"u yaşıl bağlantılarla zənginləşdirəcəkdir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin 2015-ci ildə Çinə ziyarəti zamanı iki dövlət arasında İpək Yolu İqtisadi Kəmərinin yaradılmasının birgə təşviqinə dair Anlaşma Memorandumu imzalanmışdır. Azərbaycanın müstəqilliyini yenidən qazanmasından etibarən Azərbaycanın əlverişli coğrafi mövqeyindən istifadə edilməsi üçün infrastruktur layihələrinə sərmayə/investisya qoyulmuşdur. Azərbaycanda hazır infrastrukturun olması və fəaliyyət göstərməsi Çin baxımından Azərbaycanın strateji əhəmiyyətini daha da artırmışdır. Kəmər və Yol təşəbbüsü (KYT) fonunda Azərbaycanda Bakı-Tiflis-Qars dəmiryolu (BTQ) və Bakı Beynəlxalq Dəniz Ticarət Limanı (BDTL) həm Azərbaycan, həm də Çinin planları üçün həlledici rol oynamaqdadır.

Azərbaycan İpək Yolu İqtisadi Kəmərinin Orta dəhlizində yerləşməkdədir. 4.256 km dəmir yolu və 508 km dəniz yolunu əhatə edən bu dəhliz Çin-Qazaxıstan sərhəddindən Azərbaycana (Xəzər dənizi ilə) və buradan da Gürcüstan və Türkiyəyə qədər uzanır.

Həm BTQ, həm də BDTL Azərbaycanı KYT-nın gerçəkləşməsi və tam potensiala çatması baxımından açar ölkə etməkdədir. Orta dəhliz digər dəhlizlər ilə müqayisədə daha qısa və dəyər baxımından da daha əlverişlidir. İqtisadi baxımdan dəniz yolu ilə Çindən yola çıxan mallar 36 günə, trans-Sibir marşurutu ilə yola çıxan mallar 20 günə Avropaya çatarkən, Orta dəhliz ilə hərəkət edən mallar eyni təyinat nöqtəsinə 12 günə çatmaqdadır. İqtisadi olaraq əlvərişli olmasına əlavə olaraq, siyasi baxımdan da Orta dəhliz Çin üçün daha əlverişlidir, çünki bu dəhliz boyunca yerləşən ölkələr həm coğrafi baxımdan, həm də digər ölkələr ilə stabil münasibətlərin olması səbəbi ilə daha etibarlıdır. Üstəlik bu dəhliz vasitəsi ilə Çin mallarını ixrac etmək üçün güzərgahlarını şaxələndirir, Şimal dəhlizində əsas oyunçu olan Rusiyadan olan asılılığı azaldır, Cənub dəhlizində isə ABŞ sanksiyaları altında olan İran güzərgahından istifadə etmədən məhsullarını təhlükəsiz şəkildə Avropaya göndərə bilir.

Azərbaycan baxımından isə Orta dəhliz Azərbaycanın regional tranzit mərkəzi olaraq mövqeyini gücləndirir və həmçinin Azərbaycan-Gürcüstan-Türkiyə strateji üçbucağının daha da dərinləşməsinə töhfə verir. Bu dəhlizdə Azərbaycanın həlledici rol oynaması, Azərbaycanın sadəcə Çin baxımından deyil, həmdə Avropa və region ölkələri baxımından da strateji əhəmiyyətini daha da artırmaqdadır. Azərbaycanın Şərq-Qərb dəhlizində kilid ölkə olaraq fəaliyyət göstərməsi, ölkənin Şimal-Cənub dəhlizi boyuncada cəlb ediciliyini artırmaqda və region ölkələrinin xüsusən İran və Rusiyanın Azərbaycan ilə əməkdaşlığını dərinləşdirməsi üçün həvəsləndirməkdədir. Orta dəhliz Azərbaycana sadəcə tranzit ölkə olaraq deyil, həmdə iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi və neftdən asılılığın azalması fonunda da fürsətlər verməkdədir. Azərbaycanın Orta dəhlizdə əsas oyunçu olması Azərbaycan-Çin münasibətlərinində inkişaf etməsinə və Çinli investorların ölkəyə cəlb edilməsi üçün şərait yaratmaqdadır. Xüsusilə Ələt İqtisadi Zonasına Çinli şirkələrin investisyalarının cəlb edilməsi Azərbaycanın iqtisadi inkişafına töhfə verə bilər, neft sektorundan asılılığını azalda bilər və qeyri-neft sektorunun inkişafına təkan verə bilər. Əlavə olaraq, ölkədə biznes mühitinin inkişafına və ölkəni beynəlxalq təchizat şəbəkəsinin ayrılmaz hissəsinə çevirərək regionun nəqliyyat mərkəzinə çevrilmə potensialını artıra bilər. Siyasi baxımdan, Azərbaycanın Orta dəhlizdə həll edici rol oynaması və Azərbaycan-Çin münasibətlərinin dərinləşməsi, Çinin regionda təsirini artıraraq Rusiyanın balanslaşdırılması və Azərbaycanın siyasi arenada manevr qabiliyyətinin artmasına və Çinin aparıcı ölkə olduğu (məsələn: Asiya İnfrastruktur İnvestisiya Bankı) beynəlxalq təşkilatlarla münasibətlərinin inkişaf etməsinə zəmin yarada bilər.

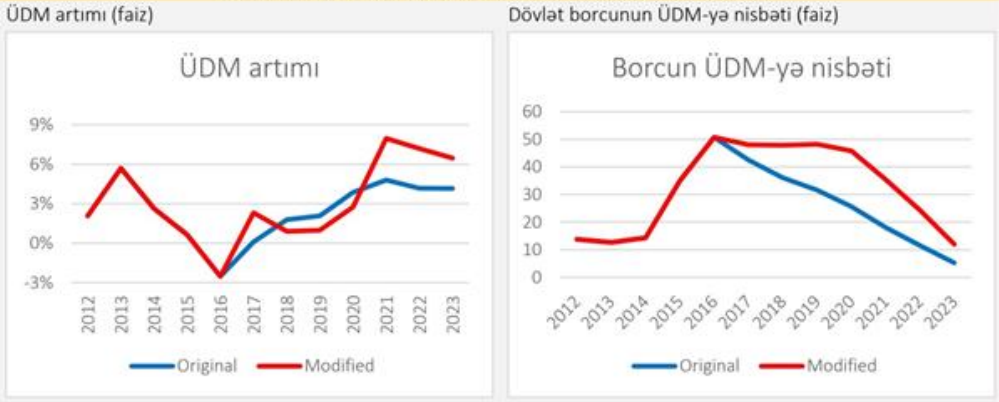
Azərbaycan inklüziv və dayanıqlı artıma nail olmaq üçün Azərbaycan karbohidrogen sektorundan kənar iqtisadi şaxələnməni prioritetləşdirir. Qitələrarası yol ayrıcında yerləşən strateji mövqeyinə görə Azərbaycan Mərkəzi Avrasiyada nəqliyyat və iqtisadi mərkəzə, eləcə də Mərkəzi Asiya Regional İqtisadi Əməkdaşlığı dəhlizləri boyunca nəqliyyat layihələri üzrə platformaya çevrilməyə cəhd göstərir. Neftin qiymətinin aşağı olması, COVID-19 səbəbilə qapanmalar və Rusiya Federasiyası və Türkiyədə ləngimələrə görə pul köçürmələrində azalmalar ÜDM-də ixtisarı məhdudlaşdıran 4,3 faizə bərabər maliyyə stimuluna baxmayaraq, 2020-ci ilin birinci yarısında ÜDM-də 2,7 faiz ixtisara səbəb oldu. Ölkənin milli strategiyası - Azərbaycan 2020: Gələcəyə Baxış - Azərbaycanı biliyə əsaslanan iqtisadiyyata çevirməyi, ölkənin rəqabətədavamlılığını artırmağı və iqtisadi strukturunu şaxələndirməyi hədəfə alır. Azərbaycanın yoxsulluğun azaldılması istiqamətində yaxşı işlər görməsinə və ticarət və nəqliyyatla əlaqədar infrastrukturun keyfiyyətini göstərən Logistik Səmərəlilik İndeksində nisbətən yüksək xal toplamasına baxmayaraq, ölkədə DİM irəliləyişinin icmalı DİM 5, 8 və 16 ilə əlaqədar əsas problemlər olduğunu göstərir.

Azərbaycan. OBOR investisiyaları milli nəqliyyat və yükdaşıma nəqliyyat infrastrukturunun təkmiləşdirilməsini və tranzit yük nəqliyyatı, trans-göndəmə və əlaqəli xidmətlərlə əlaqədar tarif siyasətlərinin qəbulunu sürətləndirərək ölkənin Strateji Yol Xəritəsinin logistika və ticarətin inkişafı müddəalarını dəstəkləyir. Azərbaycan Hökuməti altı Bakı yük terminalı, altı beynəlxalq hava limanı, Azad

İqtisadi Zonada Ələt ticarət limanı, Xəzər dənizində yük donanması, Bakı-Tbilisi-Qars dəmiryolu xətti (2017-ci ildə istismara verilib) və Abşeron Logistika Mərkəzini inşa edərək daxili və regional logistika şəbəkələrini gücləndirib. Bakı-Tbilisi-Qars dəmiryolu xətti Azərbaycan, Gürcüstan və Türkiyədən keçir və Çin ilə Avropa arasında ən qısa nəqliyyat marşrutudur. Bu dəmir yolu Birləşmiş Krallıq ilə Çin arasında uzanan Atlantik okeanı-Sakit okean qitələrarası dəmir yolu əlaqələrinin asanlaşdırılmasına əhəmiyyətli töhfə verir.

Azərbaycanda OBOR investisiyaları milli ÜDM baxımından əsaslı məbləği ifadə etmir, odur ki, simulyasiya nəticələrindəki fərqlər, əsasən, model dəyişikliklərinə aiddir. Ümumi investisiya xüsusi tərkib hissələrinə bölündüyü zaman daha sürətlə artır; daha sürətli dövlət və özəl investisiyalar və özəl istehlak artımı ilə idarə olunan WEFM-e-də real ÜDM artımı sürətlənir. İnfrastruktur investisiyası nisbətən azaldıldığına görə məhsuldarlıq dəyişdirilmiş modeldə bir qədər sürətlə artır; lakin işçü qüvvəsinin iştirakı da genişlənir ki, bu da potensial məhsulun orijinal modeldə proqnozlaşdırıldığından daha sürətli böyüməsini nəzərdə tutur. ÜDM artımı sürətləndikcə hökumət maliyyələri də artır və büdcə kəsiri proqnozlaşdırma dövrünün sonuna qədər artıqlığa çevrilir. Borcun ÜDM-yə nisbəti 2020-ci ilə qədər təxminən 50 faiz ətrafında sabit qalır, sonra 2023-cü ilə qədər 12 faizə düşür. Ətraf mühit baxımından ÜDM artımı sürətləndikcə CO2 emissiyaları daha da sürətlə artır.

DIAQRAM 21. SEÇİLMİŞ WEFM-E SİMULYASİYALARI: AZƏRBAYCAN



1. Bu, OBOR layihələrinin uğurunu müəyyən etməyin ən vacib amilidir. Əldə etdiyi mənfəəti optimallaşdırmaq üçün ölkələrin müvafiq siyasət qərarları vermək, eləcə də əsaslı və uyğunlaşdırılmış milli inkişaf planlarının bir hissəsi olaraq OBOR əməkdaşlığını planlaşdırmaq, əlaqələndirmək və idarə etmək məqsədilə institusional potensialı olmalıdır. Bu cür institusional potensial olmadan milli sosial-iqtisadi inkişaf planları və siyasətləri arasında tamamlayıcılıq olmayacaq və daha da az sinergiya olacaq.

2.Layihə ilə əlaqədar görüşlər və proseslər iştirak edən ölkələrin siyasətçiləri ilə ekspertləri arasındakı əlaqələrin gücləndirilməsinə və dərinləşdirilməsinə səbəb olur. Layihə tərəfindən dəstəklənən ölkələrarası mübadilələr və öyrənilmiş ideyaların və dərslərin ötürülməsi maraqlı tərəfləri öz ölkələrində istifadə edə biləcəkləri dəyərli məlumatlarla təmin edir. İnstitusional potensialın gücləndirilməsi daha çox uzunmüddətli investisiyalar və potensialın inkişafını tələb edəcək, bu hesabatda təqdim edilmiş tövsiyələrə əməl edilməsi bu prosesə yardım edə və OBOR-un bərpanı yaxşılaşdırmaqdır.

Ədəbiyyat

1.https://www.brisdgs.org/sites/default/files/inlinefiles/Translated%20Azerbaijan%20Project%20Report%20BRI-SDGs%20-%2020210514_AZ.pdf
2.https://azertag.az/xeber/bir_kemer_bir_yol_region_uchun_boyuk_ehemiyyet_dasiyan_layihedir-1266512
3.https://president.az/
4.https://www.google.com/search?q=az%C9%99rbaycan+statistika+komit%C9%99si&oq=az%C9%99rbaycan+st&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqDggAEEUYJxg7GIAEGIoFMg4IABBFGCcYOxiABBiKBTIGCAEQRRg8MgYIAhBFGDwyBggDEEUYOTIGCAQQRRg9MgcIBRAAGIAEMgcIBhAAGIAEMgcIBxAAGIAEMgICBAAGBYYHjIICAkQABgWGB7SAQkxMTU3OWowajSoAgCwAgA&client=ms-android-samsung-ss&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF-8
5.https://politicon.co/az/analytics/33/azerbaijan-and-belt-and-road-initiative-on-the-way-of-becoming-a-regional-transport-center
https://www.amerikaninsesi.org/a/7315739.html
6.https://www.economist.com/china/2020/06/04/the-pandemic-is-hurting-chinas-belt-and-road-initiative

РЕЗЮМЕ
ВЛИЯНИЕ ПРОЕКТА «ОДИН ПОЯС, ОДНА ПУТЬ» НА РАЗВИТИЕ АЗЕРБАЙДЖАНА
Гурбанов Н.Э., Гасанов Ф.А.

Ключевые слова: *торговля и транспорт, «пояс и путь», контексты развития, транспорт, моделирование проектов.*

Были рассмотрены торговые и транспортные отношения на территории Азербайджанской Республики, инициатива «Один пояс, один путь», контексты развития в Азербайджане, моделирование развития в рамках ОПОП, транспортные вопросы в Азербайджане.

SUMMARY
THE INFLUENCE OF THE "ONE BELT, ONE ROAD" PROJECT ON THE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN
Gurbanov N.E., Hasanov F.A.

Keywords: *trade-transport, "belt and road", development contexts, transport, project simulation.*

Trade and transport relations in the territory of the Republic of Azerbaijan, "Belt and Road" Initiative, development contexts in Azerbaijan, simulation of development in OBOR, transport issues in Azerbaijan were considered.

STRUCTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Mammadova Aygun Jahan

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan
aygunmammadova1977@mail.ru

Keywords: *artificial intelligence, development, system, person, level.*

Artificial intelligence is the ability of artificial intelligence systems to perform creative functions that are traditionally considered the prerogative of humans; the science and technology of creating intelligent machines, especially intelligent computer programs. Artificial intelligence solves a similar problem of using computers to understand human intelligence, but is essentially not limited to biologically plausible methods.

Artificial intelligence is a branch of computer science that deals with solving cognitive tasks usually reffered to humans. Such tasks include learning, pattern creation, and pattern recognition. Modern organizations collect large volumes of data from a variety of sources-smart sensors, monitoring tools, system logs, and human-generated content. The goal of artificial intelligence is to create self-learning systems that extract meaning from data. Artificial intelligence can then apply this knowledge to solve new problems just like a human. For example, artificial intelligence technology can effectively respond to human speech, create original images and text, and make decisions based on real-time data. Your organization can integrate artificial intelligence capabilities into your applications, thereby optimizing business processes, improving the customer experience, and accelerating innovation [1].

The intelligent systems that exist today have rather wide spheres of application. For example, programs that can beat a human at chess.

The history of artificial intelligence as a innovative scientific direction begins in the middle of the 20th century. By this time, many prerequisites for its origin had already been formed: among philosophers had long debated about the nature of man and the process of understanding the world, neurophysiologists and psychologists had created a number of theories regarding the work of the human brain and thinking, economists and mathematicians asked questions about optimal calculations and the presentation of knowledge about the world in in a formalized form; finally, the foundation of the mathematical theory of computing , the theory of algorithms, was born and the first computers were created [2].

The capabilities of new machines in terms of computing speed turned out to be greater than human ones, so the question arose in the scientific community: what are the limits of computer capabilities and will machines reach the level of human development? In 1950, one of the pioneers in the field of computing, English scientist Alan Turing, wrote an article entitled "Can a Machine Think?", in which he describes a procedure by which it will be possible to determine the moment when a machine will become equal in terms of intelligence with a person, called the Turing test.

There are two directions for the development of artificial intelligence:

- solving problems associated with bringing specialized artificial intelligence systems closer to human capabilities and their integration, which is realized by human nature ;

- the creation of artificial intelligence, which represents the integration of already created artificial intelligence systems into a single system capable of solving the problems of humanity.

But at the moment in the field of artificial intelligence there is an involvement of many subject areas that have a practical relation to artificial intelligence rather than a fundamental one. Many approaches have been tested, but no research group has yet approached the emergence of artificial intelligence. Below are just some of the most famous developments in the field of artificial intelligence [3].

The structure of artificial intelligence consists of four main levels. At each of these levels, each individual technology performs its own tasks. What happens at each level?

Level 1: Data

Artificial intelligence is based on various technologies such as machine learning, natural language processing and image recognition. Central to these technologies is data, which is the core layer of AI. This level focuses on preparing data for artificial intelligence applications. Modern algorithms, especially deep learning algorithms, require enormous computing resources. So, this layer includes hardware that acts as a sub-layer and provides the necessary infrastructure for training AI models. You can access this tier as a fully managed service from a third party cloud provider.

Level 2: Machine learning platforms and algorithms

Engineers and data scientists build machine learning platforms to solve specific business problems. Developers can then easily create and train models using ready-made functions and classes. Examples of such platforms are TensorFlow, PyTorch and scikit-learn. These platforms are vital components of an application's architecture and offer the necessary functionality to easily create and train AI models.

Level 3. Models

At the model level, the application developer implements the artificial intelligence model and trains it using data and algorithms from the previous layer. The decision-making capabilities of artificial intelligence depend on this level.

Level 4. Application layer

The fourth layer is the application layer, which is the customer-facing part of the AI architecture. You can ask AI systems to perform specific tasks, generate information, provide insights, or make decisions based on data. Thanks to the application layer, end users can interact with artificial intelligence systems [4].

Ədəbiyyat

1. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 424 с.
2. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. - 615 с.
3. Вагин В. Н. [и др.] Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах; под ред. В. Н. Вагина и Д. А. Поспелова. - М. : Физматлит, 2004. - 704 с.
4. Бондарев В. Н., Ф. Г. Аде. - Искусственный интеллект : в 3 кн. / под ред. Д. А. Попова. - М. : Радио и связь, 1990. - Кн. 1 : Системы общения и экспертные системы. - 461 с.

XÜLASƏ
SUNİ İNTELLEKTİN STRUKTURU

Məmmədova A.C.

***Acar sözlər**: süni intellekt, inkişaf, sistem, insan, səviyyə.*

Süni intellekt süni intellekt sistemlərinin ənənəvi olaraq insanların səlahiyyəti hesab edilən yaradıcı funksiyaları yerinə yetirmək qabiliyyətidir; intellektual maşınların, xüsusən də intellektual kompüter proqramlarının yaradılması elmi və texnologiyası. Süni intellekt insan intellektini anlamaq üçün kompüterlərdən istifadə ilə bağlı oxşar problemi həll edir, lakin mahiyyətcə bioloji cəhətdən qəbuledilən üsullarla məhdudlaşmır.

РЕЗЮМЕ
СТРУКТУРА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Мамедова А.Дж.

***Ключевые слова**: искусственный интеллект, развитие, система, человек, уровень.*

Искусственный интеллект - это свойство систем искусственного интеллекта выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека; наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. Искусственный интеллект решает аналогичную задачу использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но по сути не ограничивается биологически приемлемыми методами.

VİRTUAL CİHAZ ELEMENTLƏRİNİN MODELLƏRİNİN KOMPÜTER SİMULYASİYASI VASİTƏSİ İLƏ TƏDQİQİ: VİRTUAL CİHAZIN ELEKTRON CƏDVƏL FAYLINA YAZILMASI

Mənsurov Qadir Məmməd oğlu, Quliyeva Leyla İlham qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
dr.ing.mansurov@mail.ru, informasiya-kt@mail.ru

Açar sözlər: *Virtual cihaz, imitasiya modeli, kompüter simulyasiyası, elektron cədvəl faylı, bulud texnologiyası, virtual server.*

Təqdim olunan işdə *LabVİEW* proqram mühitində imitasiya modeli əsasında sintez olunan və informasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərində siqnal mübadiləsində istifadə edilən virtual cihaz modullarının kompüter simulyasiyası ilə real qurğuya adekvat olmağı yoxlanılmış, onlardan istifadə üzrə əsas və əlavə tələblər müəyyən olunmuşdur. Virtual modulların işinin elektron cədvəl faylına yazılması və nəticələrin bulud texnologiyasının köməyi ilə virtual serverə yüklənməsi təmin edilmişdir. Faylın saxlanması üçün *Azure Blob Storage* servisindən, faylın bu servisə avtomatik yüklənməsi üçün isə *Azure Python SDK* istifadə olunmuşdur.

Virtual cihazların işlənməsi üzrə bir çox kompüter əsaslı cihaz texnologiyası sistemləri mövcuddur ki, onlardan biri də "G" qrafik proqramlaşdırılma dilində yazılmış proqramların icrası üçün istifadə olunan LabVİEW (İngiliscə: Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) platformasıdır [1,2]. Platforma National Instruments (ABŞ) şirkətinə məxsusdur.

İdeoloji cəhətdən *LabVIEW SCADA* sistemlərinə çox yaxın olsa da, onlardan fərqli olaraq, o, daha çox avtomatlaşdırılmış proseslərə nəzarət sistemləri sahəsində deyil, avtomatik idarəetmə sistemləri sahəsində problemlərin həllinə yönəldilib və məlumatların toplanması və emalı sistemlərində, həmçinin texniki obyektlərin və texnoloji proseslərin idarə edilməsində daha geniş istifadə olunur [3,4].

LabVIEW-də istifadə olunan "G" qrafik proqramlaşdırma dili məlumat axını arxitekturasına əsaslanır. Bu cür dillərdə operatorların icra ardıcıllığı onların görünmə ardıcıllığı ilə deyil (imperativ proqramlaşdırma dillərində olduğu kimi), bu operatorların girişlərində verilənlərin olması ilə müəyyən edilir. Məlumatlarla əlaqəli olmayan operatorlar təsadüfi qaydada paralel olaraq icra edilir.

LabVIEW, prinsipcə, universal proqramlaşdırma dilidir. Bu məhsul bəzən National Instruments avadanlığı ilə sıx əlaqəli olsa da, buna baxmayaraq, konkret maşınla əlaqəli deyil. *Windows, Linux, MacOS* üçün versiyalar var. Mənbələr portativdir və proqramlar bütün sistemlərdə eyni görünəcək. LabVIEW tərəfindən yaradılan kod *Windows Mobile* və ya *PalmOS*-da da icra edilə bilər. Bu dildən mətnlərin, şəkillərin emalı və verilənlər bazası ilə işləmək üçün böyük sistemlərin yaradılmasında uğurla istifadə oluna bilər. *LabVIEW* çox yüksək səviyyəli dildir. Bununla belə, "aşağı səviyyəli" modulları *LabVIEW* proqramlarına daxil etməyə heç nə mane olmur. Assembler əlavələrindən istifadə etmək istənilsə belə, bu da mümkündür, sadəcə olaraq *DLL* yaratmaq və koda zənglər daxil etmək lazımdır. Digər tərəfdən, yüksək səviyyəli dil verilənlərlə qeyri-trivial əməliyyatları asanlıqla yerinə yetirməyə imkan verir ki, bu da adi bir dildə bir çox sətir (onlarla sətir olmasa belə) kod tuta bilər. Bununla belə, qeyd etmək lazımdır ki, aşağı səviyyəli dillərin bəzi əməliyyatlarını (məsələn, göstəricilərlə işləmək) "yüksək səviyyəli" təbiətinə görə *LabVIEW*-də həyata keçirmək o qədər də asan deyil. Təbii ki, *LabVIEW* dilinə "ənənəvi" dillərdə analoqları olan əsas idarəetmə konstruksiyaları daxildir:

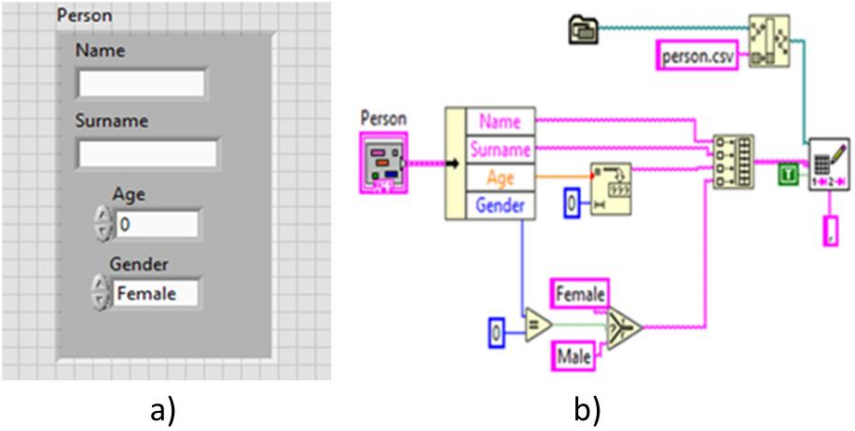
- dəyişənlər (yerli və ya qlobal);
- budaqlanma (iş quruluşu);
- For - tamamlama yoxlanışı olan və yoxlanılan dövrlər;
- while - dövrlər;
- əməliyyatların qruplaşdırılması.

LabVIEW proqramı virtual cihaz adlanır (ingiliscə: Virtual İnstrument) və iki hissədən ibarətdir: 1) virtual cihazın məntiqini təsvir edən blok-sxem; 2) virtual cihazın xarici interfeysini təsvir edən ön panel.

Ön panel istifadəçi interfeysidir. Ön panelə giriş/çıxış vasitələri düymələr, açarlar, *LED*-lər, vernierlər, tərəzilər, məlumat displeyləri və s. yerləşdirilir. Bu vasitələr istifadəçi tərəfindən virtual cihazı idarə etmək, eləcə də məlumat mübadiləsi aparmaq üçün digər virtual cihazlar tərəfindən istifadə olunur. Məlumat mübadiləsinin təşkili məqsədi ilə virtual cihazın elektron cədvəl fayla yazılması təmin edilməlidir.

LabVİEW proqramlaşdırma mühitində fayllarla iş prosesini əyani təsvir etmək üçün şəkil 1-də virtual cihaz modulunun ön paneli (a) və blok diaqramı (b) göstərilmişdir. Bu modul - verilənlər strukturu olan

klasterdəki verilənləri fiziki yaddaşdakı elektron cədvəl faylına yazmaq üçün tərtib olunub. Cədvəl faylı - mətn tərkibli *csv* tipli fayl olacaq.



Şəkil 1. Virtual cihazın elektron cədvəl faylına yazılması.
a) ön panel, b) blok sxem

Şəkil 1-də təsvir olunan proqram modulu ön paneldə - vizual olaraq məlumat formasını xatırladan verilənlər klasterindən, blok-sxem paneldə isə klasterdəki verilənlərin göstərilmiş mətn faylına (person.csv) yazılmasını təmin edən alqoritm əsasında tərtib olunub. Modul özlüyündə istifadəçi haqda məlumatları - Name (ad), Surname (soy ad), Age (yaş), Gender (cins) alaraq, onları özündən kiçik bir verilənlər bazasının faylını ehtiva edən cədvəl faylına yazır.

Ön panelinin təsviri: ön panel verilənləri daxil etmək üçün klaster elementindən ibarətdir. Klasterdə dörd ədəd daxil etmə elementi var, bunlardan ilk ikisi - Name və Surname sətir tipli daxiledici elementləri, Age - tam ədəd tipli daxiledici, Gender isə sadalama tipli daxiledicidir. Gender sadalama tipinin iki dəyəri - Male(kişi cinsi) və Female(qadın cinsi) var. Uyğun olaraq, sadalama tipinin xüsusiyyətlərindən irəli gələrək, Male = 0, Female = 1 olur.

Blok-sxem panelinin təsviri:

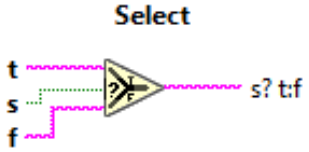
1. İlk öncə qarşı paneldəki klaster "Unbondle By Name" elementi ilə bağlanır. Bu element vasitəsilə klaster elementlərinə giriş əldə etmək olar.

2. Fayla yazılacaq bütün verilənlər sətir tipli olmalıdır. Name və Surname elementləri artıq sətir tiplidir. Deməli, verilənləri fayla yazmazdan öncə, digər iki elementi - Age və Gender də həmçinin sətir tipi verilənə çevirmək lazımdır. Age elementini sətrə çevirmək üçün proqram mühitindən belə bir element seçilir:

Functions/Programming/String/Number/"Number/String Conversion"/Number to Decimal String.

Element sətir alır və geriyə onun sətir tipli təsvirini qaytarır. Gender veriləni sadalama tipli olduğu üçün, onu da bu yolla yazmağa çalışsaq, fayla ancaq 0 və ya 1 yazılacaq ki, bu da faylın aydınlığına təsvir edəcək. Çünki, 0 və 1-lərin hansının kişi, hansının qadın bildirməsi sual yaradacaq. Məsələni həll etmək üçün məntiqi ifadə qurmaq olar: əgər Gender = 0 olarsa, fayla - Male, əks halda isə Female sətri yazılsın. Bu cür məntiqi ifadəni reallaşdırmaq üçün proqram mühitindən *Functions/Numeric/Comparison/Select* elementi seçilir. Elementin təsviri şəkil 2-də göstərildiyi kimidir.

1. Select elementi üç arqumentlidir (t, s və f). s -elementi məntiqi qiymət alır. s = True olarsa t-, əks halda isə f- elementi seçilir. Bu bir növ *if-else* şərti budaqlanma operatoruna bənzəyir. Bu elementin köməyi ilə, Gender = 0 şərti True qaytardıqda Male, əks halda isə Female sətrini seçirik.



Şəkil 2. Selekt elementinin təsviri

1. Sətrə çevrilmiş bütün elementləri bir araya gətirmək üçün massiv ölçüsü elementlərin sayına bərabər olan massiv yaradılır və bütün sətir verilənləri müvafiq elementlərə bağlanır.

2. Massivdəki elementləri cədvəl faylına yazmaq üçün *Write Delimited Spreadsheet.vi* qurma alt proqramından istifadə edilir. Alt proqram cəmisi səkkiz ədəd arqument ala bilir. Ancaq, nümunədə yalnız dördündən istifadə olunub. Bunlar: *file path* - yazılacaq cədvəl faylının yolu. Bu yolun hesablanması üçün qurulmuş alqoritm barədə sonda bəhs ediləcək, *1D data* - fayla yazılacaq məlumat, *append to file* - False olan zaman fayla hər yazma əməliyyatı zamanı məlumatlar əvəzlənir, True olan halda isə yeni məlumatlar köhnələrə əlavə edilir, delimiter - sətrdəki elementləri ayıracaq simvol. Susmaya görə delimiter, yəni ayırıcı olaraq, tab istifadə olunur, ancaq csv faylının standartlarına görə ayırıcı kimi vergüldən istifadə etmək daha doğrudur, ona görə də ayırıcı = "," təyin olunur.

1. Giriş faylının yolunun qurulması: öncəki bənddə deyildiyi kimi, verilənləri fayla yazmaq üçün, çıxış faylının yolunu tərtib etmək lazımdır. Fayl yolu statik olduğu üçün, yolun dinamik tapılması üçün bir sıra üsullar var. Məsələn - nisbi yol. Nisbi yol - faylın yolunun müəyyən başqa bir yola nəzərən yoludur. Statik yolun istifadəsinin mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, proqram faylı yerini dəyişərsə, və ya virtual cihaz faylını başqa bir kompüterdə işə salmaq lazım gələrsə öncəki maşında verilmiş statik yol, cari kompüter üçün düzgün olmayacaq və proqram işləməyəcək. Nisbi yol vasitəsilə, işə salınan virtual cihaz faylının özünün yolunu alaraq, növbəti mərhələ kimi ondan nisbi yol alaraq faylımızın yolunu qura bilərik. Nümunədə faylın müxtəlif kompüterdə tapılmasını təmin etmək üçün, hədəf faylın, işə salınan virtual cihaz faylı ilə eyn qovluqda olması düşünülür. Virtual alət faylının yolunu almaq üçün - *Application Directory* alt proqramından istifadə edilir. Bu alt proqram işə salınmış virtual alət faylının yolunu qaytarır. Daha sonra, bu faylın yoluna istinad edərək, cədvəl faylının yolunu qurmaq mümkündür. Bunun üçün Build Path elementindən istifadə edilir. Element - iki yolu birləşdirərək vahid yol qaytarır, bu bir növ - sətrlərin konkatenasiyasını xatırladır. *Build Path* elementi ilə, virtual alət faylının yolunu və cədvəl faylının, bu yola nəzərən nisbi yolunu birləşdirərək, vahid cədvəl faylının yolunu almış oluruq. Bunun sayəsində, bir qovluqda yerləşən virtual alət və cədvəl faylları istənilən kompüterdə çalışacaq.

Elektron cədvəlin yolunun tərtib olunmasından sonra, bu yol 4-cü bənddə qeyd edildiyi kimi, *Write Delimited Spreadsheet* elementinin *file path* arqumentinə ötürülür.

Nəticədə, qarşı paneldən oxunan verilənlər sətir formatına çevrilir və ard-arda fayla yazılır.

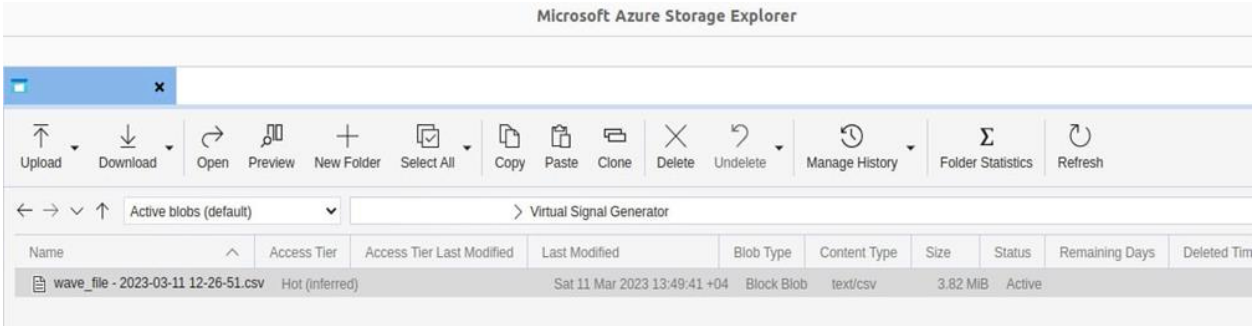
Növbəti mərhələ faylın virtual serverə yüklənməsidir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, virtual cihazın iş prosesinin nəticəsi hər hansı _file.csv adlı faylın içərisinə yazılır. Bu fayl virtual cihaz faylı ilə eyni qovluqda, lokal maşında yerləşir. Bu yanaşmanın ən böyük mənfi cəhəti lokal maşında nasazlıq yaranacağı təqdirdə verilənlərin itirilməsidir. Bundan başqa, əlavə imkan kimi nəticələrin müxtəlif versiyalarının saxlanılmasının olmasıdır. Versiyaları bir-birindən fərqləndirmək üçün fayl adlarına zaman nişanəsi rolunu oynayacaq postfikslər əlavə etmək olar. Bununla da, virtual olaraq uzaq serverdə virtual cihazın bütün icra nəticələrini saxlamaq mümkün olar. Bu məqsədlə Cloud Computing (bulud hesablamaları) texnologiyasından istifadə əlverişli hesab oluna bilər. Bu texnologiya uzaqda yerləşən virtual maşının hesablama gücündən istifadə etməyə imkan verən texnologiyadır. Bağlantının təhlükəsizliyi üçün SSH protokolu əsaslı bağlantı və ya iki tərəfli autentifikasiya həyata keçirilir. Buna görə də verilənlərin təhlükəsizliyi yüksək səviyyədə təmin edilir.

Tələb olunan məsələ _file.csv" faylını uzaq server yükləmək və zaman işarəli adlandırmanı təmin etməkdən ibarətdir. Bunun üçün xüsusi hesablama gücü tələb olunmur, adlandırmanı lokal maşında edib, daha sonra faylı tələb olunan uzaq maşına göndərmək mümkündür. Məsələni həll enmək üçün faylın adlandırılması və gələcək virtual serverə yüklənməsini icra edəcək proqram skripti yazılmalıdır. Bu məqsədlə, proqramlaşdırma dili kimi - *Python* istifadə olunur. Python – yuxarı səviyyəli, ümumi təyinatlı proqramlaşdırma dilidir və müxtəlif təyinatlar üçün geniş standart və kənar kitabxanalara malikdir. Bulud xidmətləri üçün *Microsoft Azure* istifadə olunur. Microsoft Azure özündən müxtəlif növ bulud xidmətlərini ehtiva edən platformadır. Burada həm böyük verilənlərin emalı üçün - *Azure Data Factory* servisi, həm maşın öyrənməsi və süni intellekt yönümlü ardıcıl emal addımların - payplaynların(pipeline) idarəedilməsi üçün - *Azure Machine Learning Studio*, həm də faylları uzun müddətli saxlamaq üçün *Azure Blob Storage* verilənlər anbarı servisi mövcuddur.

Python - açıq qaynaqlı, tamamilə pulsuz yayımlanan proqram təminatıdır. Microsoft Azure isə ödənişli əsaslarla xidmət təklif edir. Bu portalda yaradılan hesab konfidensial xarakter daşıdığı üçün, hesabın giriş məlumatları iş daxilində buraxılacaq, yalnız əməliyyatın nəticəsi veriləcək. Microsoft Azure həm web qrafik istifadəçi interfeysinə, həm də əmrlər sətri aləti (command line interface - CLI) interfeysinə malikdir. Əlavə olaraq, Microsoft tərəfindən, platformaya proqramlaşdırıla bilən müraciətləri təmin etmək üçün *Azure*

Python SDK yaradılmışdır. *Azure Python SDK* - istifadəçilərə Python proqramlaşdırma dilində proqram kodu yazmaqla, Azure xidmətlərindən avtonom şəkildə istifadə etməyə imkan verir.

Faylın saxlanması üçün Azure Blob Storage servisindən, faylın bu servisə avtomatik yüklənməsi üçün isə *Azure Python SDK* istifadə olunmuşdur. Faylın zaman işarəli adlandırılması üçün Python proqramı yazılmışdır. Faylın serverə yüklənməsi isə *Azure Python SDK* proqram paketi vasitəsilə yerinə yetirilmişdir. Yüklənmiş faylın Microsoft *Azure Sorage Explorer* ilə təsviri şəkil 3-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. Yüklənmiş faylın Microsoft Azure Sorage Explorer ilə təsviri

Ədəbiyyat

1. https://www.ni.com/en-us/shop/labview.html
2. https://users.encs.concordia.ca/~tmg/images/9/9b/Larsen_LabVIEW_for_Engineers_1st_txtbk.PDF
3. Адашевская И. Ю. Информационные системы конструирования и моделирования объектов: учеб. пособие / И. Ю. Адашевская. - Харьков : НТУ «ХПИ», 2016, 178 с.
4. Лупов С.Ю., Муякшин С.И., Шарков В.В. LabVIEW в примерах и задачах. Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Обучение технологиям National Instruments». Нижний Новгород, 2007, 101 с.

РЕЗЮМЕ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ВИРТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ: ЗАПИСЬ ВИРТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА В ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАБЛИЧНЫЙ ФАЙЛ

Мансуров Г.М., Гулиева Л.И.

Ключевые слова: *виртуальное устройство, имитационная модель, компьютерное моделирование, файл электронной таблицы, облачная технология, виртуальный сервер.*

В представленном исследовании методом компьютерного моделирования проверена адекватность модулей виртуального устройства, синтезированных на основе имитационной модели в программной среде *LabVIEW*, а также определены основные и дополнительные требования к их использованию. Обеспечивается запись работы виртуальных модулей в файл электронной таблицы и выгрузка результатов на виртуальный сервер с помощью облачных технологий. Для хранения файла использовалась служба хранилища *BLOB*-объектов *Azure*, а для автоматической загрузки файла в эту службу использовался пакет *Azure Python SDK*.

SUMMARY

COMPUTER SIMULATION OF MODELS OF VIRTUAL DEVICE ELEMENTS: RECORDING A VIRTUAL DEVICE IN A DISTRIBUTED FILE

Mansurov G.M., Guliyeva L.İ.

Keywords*: virtual device, simulation model, computer modeling, spreadsheet file, cloud technology, virtual server.*

In the presented study, virtual device modules synthesized on the basis of the simulation model in the LabVIEW software environment were verified to be adequate to the real device by computer simulation, and the basic and additional requirements for their use were determined. It is ensured that the work of virtual modules is recorded in a spreadsheet file and the results are uploaded to a virtual server with the help of cloud technology. The *Azure Blob Storage* service was used to store the file, and the *Azure Python SDK* was used to automatically upload the file to this service.

SÜNİ İNTELLEKTİN, İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARININ VƏ RƏQƏMSALLAŞMANIN DÜNYADA VƏ AZƏRBAYCANDA NƏQLİYYAT SEKTORUNDA TƏTBİQİ VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

Mustafayev Kamran Ramız oğlu

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Bakı, Azərbaycan
k.mustafa9@bk.ru

Açar sözlər: *rəqəmsal modellər, rəqəmsal texnologiyalar, süni intellekt, innovasiya, elektronlaşma, sənaye inqilabı, logistika.*

Tədqiqatın məqsədi dünyada və Azərbaycanda nəqliyyat-logistika xidmətlərinin rəqəmsal modellərini öyrənmək, onların inkişaf istiqamətlərini və perspektivlərini müəyyən etmək, suni intellektin nəqliyyat-logistika sahəsində əhəmiyyətinin prioritet məsələlərdən olduğunu göstərməkdir.

Tədqiqat zamanı analiz və sintez üsullarından istifadə edilmişdir. Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, logistika xidmətləri müxtəlif sənaye sahələrində bütövlükdə ölkə iqtisadiyyatını kökündən dəyişdirə bilər. Qlobal təcrübəyə əsaslansaq, rəqəmsal modellərdən daha səmərəli istifadə ölkəmizdə daha rəqabətqabiliyyətli iqtisadiyyatın yaradılmasında və iqtisadi artımın sürətləndirilməsində əsas amildir. Tədqiqatın nəticəsi ölkənin nəqliyyat sənayesinin davamlı inkişafına nail olmaq üçün ətraf mühitin rəqəmsal modelinin formalaşdırılması üçün tövsiyələrin hazırlanmasıdır.

Qloballaşan dünyamız nəhəng, mürəkkəb və heyrətamiz texnoloji yeniliklərin çox sürətlə inkişaf etdiyi, süni intellektin həyatımızın hər sahəsinə daxil olduğu böyük inqilab dövründə yaşayır. Bildiyimiz kimi, biz artıq üç sənaye inqilabından, o cümlədən buxar maşınının, elektrik enerjisinin, kompüterin və internetin ixtirasından keçmişik. 20-ci əsrin sonlarından etibarən biz süni intellekt, robotlar, əşyaların interneti, avtonom maşınlar, 3D printerlər, nanotexnologiya, biotexnologiya kimi yeni texnoloji ixtiralara əsaslanan dördüncü sənaye inqilabı (Sənaye 4.0) dövründə yaşayırıq. Bu inqilabın insanlara nə vəd etdiyi və yaratdığı imkanlardan necə istifadə edəcəyimiz hələ də sual olaraq qalır.

Nəqliyyat yük və sərnişin daşıyan maddi istehsal sahəsi olsa da, ictimai istehsalın strukturunda maddi xidmətlər istehsalı sahəsinə aiddir. Nəqliyyat hər bir ölkənin iqtisadiyyatının ən mühüm infrastruktur elementidir. Nəqliyyat xidmətlərinin həyata keçirilməsində əsas amillərdən biri işlərin respublikamızın qanunvericiliyinə uyğun yerinə yetirilməsi və onun qayda-qanunlar çərçivəsində tətbiq edilməsidir. Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat xidmətlərinin həyata keçirilməsi və tətbiqi 11 iyun 1995-ci il tarixli Nəqliyyat haqqında qanunda öz əksini tapmışdır [1].

Demək olar ki, bütün dövrlərdə nəqliyyatın funksiyası maddi ehtiyatların istehsal prosesi ilə əlaqəsini təmin etmək və satış bazarına çıxışa şərait yaratmaqdır. Nəqliyyatın maddi istehsalın bir qolu kimi əsas xüsusiyyəti onun özünəməxsus istehsal prosesinin olmasıdır. Amma nəqliyyat xammal və ya maddi məhsul yaratmır. Maddi istehsalın bütün sahələrində olduğu kimi, nəqliyyat sənayesində də son məhsul ardıcıl əməliyyatlar məcmusundan ibarət olan konkret istehsal prosesinin nəticəsi kimi qiymətləndirilir.

Nəqliyyatın idarə edilməsində rəqəmsal texnologiyalardan istifadə və infrastrukturun elektronlaşdırılması bu gün dünya ölkələrinin qarşısında duran əsas problemlərdəndir.
Onun əlverişli geosiyasi mövqeyi Azərbaycana bir sıra beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərinin mərkəzinə çevrilməsinə imkan verir. Xüsusilə Azərbaycan Dəmir Yolları bu çağırışlara çox səmərəli cavab verir və bu sektorda informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından geniş istifadə olunur.

Belə ki, araşdırmalar göstərir ki, müasir informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının imkanlarından istifadə etməklə, daha dəqiq informasiya hesabına müştəri vaxtına qənaət, beynəlxalq inteqrasiya nəticəsində məlumatların daha sürətli və dəqiq ötürülməsi, düzgün və vaxtında planlaşdırma, qatarların hərəkətini onlayn izləmə və s. belə funksionallığın əldə edilməsi üçün şərait yaradır.

Bildiyiniz kimi, rəqəmsallaşmanın ən vacib şərti yeni infrastrukturun olmasıdır. Eyni zamanda, daxili dəmir yolu şəbəkəsi gücləndirilir ki, bu da proqram təminatından, proseslərin avtomatlaşdırılmasından, eləcə də informasiya texnologiyaları avadanlığı platformasından istifadə etməyə imkan verir. Həmçinin, sərnişinlərin internetdən rahat istifadə etməsi də müştəri məmnuniyyətinin artmasına səbəb olur.

Qeyd edək ki, onlayn bilet satışının tətbiqi birbaşa müştəri məmnuniyyətini artıran amillərdəndir. Belə ki, alıcı bilet haqqında məlumat əldə edərək, kassaya gəlmədən, istədiyi yerdə və istədiyi vaxt bilet ala bilər. Burada sərnişin vaxta qənaət etməklə yanaşı, şəxsi kabinetinə daxil olaraq əvvəlki əməliyyatlarına və tarixçəsinə baxa bilər. Bütün bunlarla yanaşı, biz kağız istehlakına qənaət etməklə təbiəti də qoruyuruq.

Dəmir yolu nəqliyyatı, sərnişindaşıma, hərəkətin təhlükəsizliyi, insan resursları, maliyyə, təchizat və s. kimi sahələrdə proseslərin avtomatlaşdırılması davam edir. Belə ki, sərnişin və yükdaşıma proseslərinin avtomatlaşdırılmasına şərait yaradılması bu proseslərin daha şəffaf, sürətli və dəqiq olmasına şərait yaradır.

Müasir dünyamızda dəmir yolu nəqliyyatının rəqəmsal transformasiyası sürətin, çevikliyin və nəqliyyatın çatdırılma vaxtı standartlarının təmin edilməsində əsas meyarlardan biri sayıla bilər. Beləliklə, nəqliyyatın rəqəmsallaşdırılması və dəmir yolu nəqliyyatında texnologiyadan istifadə nəqliyyat sənayesində aparıcı tendensiyalardan biridir. Dəmir yolu nəqliyyatında rəqəmsal transformasiya qatarların idarə edilməsi, informasiya sistemi, naviqasiya dəstəyi, hərəkətin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsi və s. kimi bir neçə mühüm elementi əhatə edir. Burada rəqəmsallaşmanın əsas göstəricilərindən biri qatarların hərəkətini yoxlamaq və idarə etmək üçün rəqəmsal texnologiyalardan istifadə edilməsidir. Eyni zamanda, transformasiya prosesində proseslərin avtomatlaşdırılması ilə yanaşı, dəmir yolu daşımalarının rəqəmsal təşkilindən də söhbət gedir.

Tədqiqatlar göstərir ki, transformasiya qüsursuz, əlçatan müştəri xidməti və vaxtında çatdırılma əməliyyatları nəticəsində gecikmələri azaldır, müştəri məmnuniyyətini artırır və təşkilati gəlirliliyi artırır. Dəmir yollarının rəqəmsallaşmasının əsas göstəricilərindən biri də müştərilərin həftənin 7 günü, günün 24 saatı istənilən yerdən istədikləri xidmətdən yararlana bilməsidir. Eyni zamanda, müştəri məlumatlarının mühafizəsi məqsədilə daşınmaların təşkili zamanı qabaqcıl rəqəmsal texnologiyalardan istifadə yüksək səviyyədə kibertəhlükəsizliyin və kibertəhlükəsizliklərdən müdafiənin təmin edilməsini tələb edir.

Nəticədə rəqəmsallaşma prosesi Azərbaycan dəmir yollarında xidmət keyfiyyətinin və bununla da istehlakçıların məmnunluğunun artmasına səbəb olub.

Rəqəmsallaşma səviyyəsinin yüksəldilməsi dəmir yollarında iş prosesini optimallaşdırmağa, pul və vaxta qənaət etməyə, rəqabət üstünlüklərini və dəmir yolu infrastrukturunun tutumunu artırmağa kömək edir. Bütün bunlar son nəticədə xidmət keyfiyyətinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır.

Gəlin müqayisəyə baxaq. Bildiyiniz kimi, gündən-günə yenilənən texnologiyalar arasında çoxdan gözlənilən və demək olar ki, bütün dünyanın marağına səbəb olan inkişaf dünyanın ilk "ağıllı qatarı" artıq işə salınıb. Qeyd edək ki, Çinin Çjuçjou İnstitutu və müstəqil Rail Rapid Transit şirkəti ekspress rels sisteminə yeni dizayn təqdim edərək maşinistsiz işləyəcək yüksəksürətli qatarlar hazırlayıb. Məlumata görə, elektrik qatarı tam dolu olduqda 70 kilometr məsafə qət etmək qabiliyyətinə malikdir. Enerji toplayan qatar 10 dəqiqəyə 25 kilometr qət edə bilir. Layihənin ilk sınaqları Çinin Çuçjou şəhərində keçirilib və uğurlu alınıb. Layihə çərçivəsində relslərdə kameralar və sensorlar quraşdırılıb. Məlumata görə, ilk sınaqda qatar 4 kilometr məsafəni uğurla qət edib. Baş mühəndis Feng Jiang-ın sözlərinə görə, ağıllı qatarlar ənənəvi dəmir relslərdən ayrılmış rezin təkərlər üzərində işləyir. Bu hissələr vasitəsilə təlimatlar qatarın beynində proqramlaşdırılmış mərkəzi sistem vasitəsilə ötürülür. Ağıllı qatarların müasir tramvay və avtobuslardan fərqi ondadır ki, onlar yeni marşrut variantı təklif edirlər. Ən qısa marşrutlar üzrə hərəkət edən qatar müasir şəhər nəqliyyat vasitələrindən daha sürətli hərəkət edir. Ağıllı qatarlarda da təhlükəsizlik sistemləri quraşdırılıb ki, bu da quraşdırması asan texnologiyaya malik digər avtomobillərdən üstündür. Qatar ətrafdakı potensial təhlükələrə həssas olan sensorlarla təchiz edilib. Bir neçə kilometr uzaqda olan nasazlıq siqnal vasitəsilə mərkəzi beyinə ötürülür və təhlükəsizlik sistemi işə salınır.

Müqayisədən də göründüyü kimi, smart texnologiyalardan istifadə həm vaxt, həm də xidmətin səmərəliliyi baxımından çox vacibdir.

Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun rəqabət qabiliyyətinin innovativ inkişafı əsas prioritet məsələlərdən biri hesab olunur. Müasir iqtisadi şəraitdə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı ölkənin iqtisadi göstəricilərinin artım tempinə birbaşa təsir göstərir. Ümumiyyətlə, milli iqtisadiyyatın sektorlarının, o cümlədən nəqliyyatın rəqəmsallaşmasına tam keçid qlobal iqtisadi məkanda rəqabət qabiliyyətimizi artıra bilər. Təhlillər göstərir ki, avtomobil, dəmir yolu, dəniz və hava nəqliyyatı üçün müasir innovativ texnologiyalara malik müasir avtonəqliyyat vasitələrinin əldə edilməsi (və ya birgə istehsalın təşkili) və onların ölkəmizdə istifadəsi yük və sərnişin daşımalarının həcmini və gəlirlərini artıra bilər.

Hazırda respublikamızda logistika və nəqliyyat xidmətləri sahəsində ən çox istifadə olunan bir sıra rəqəmsal biznes modelləri mövcuddur, yəni [2, s.130]:

Pulsuz model pulsuz xidmət modelidir. Bu model reklamla dəstəklənən biznes modelidir. Bu modelin əsas ideyası istifadəçini son məhsula çevirərək logistika sahəsində pulsuz onlayn xidmət təklif etməkdir.

Freemium modeli tez-tez xarici ölkələrdə demək olar ki, bütün sənaye sahələrində istifadə olunur və bundan əlavə, bütün istifadəçilərə xidmət sənayesi ilə bağlı xidmətlərə pulsuz çıxış əldə etməyə imkan verir. Bu versiya bir qədər məhdud ola bilər, lakin istifadəçi məsələn, logistika sahəsində bəzi əlavə funksiyalardan istifadə etmək istəyirsə, o zaman istehlakçı əlavə ödəniş etməklə yenilənmiş versiyanı əldə edə bilər.

Marketplace modeli, digər freemium modelləri kimi, satıcıların və alıcıların mal və xidmətlərin ticarəti üçün üçüncü tərəf platformasından istifadə etdikləri ikitərəfli bazara aiddir.

Bu biznes modelinin nümunələri istər logistika sahəsində, istərsə də nəqliyyat sektorunda xidmətlərin göstərilməsinə, düzgün işlərin görülməsi üçün şəraitin yaradılmasına əsaslanır.

Nəticə. Nəqliyyat xidmətlərinin rəqəmsallaşdırılması nəticəsində yük və sərnişin axınının idarə edilməsi, naviqasiya təminatı, nəqliyyat axınlarının avtomatlaşdırılması, informasiya sistemlərinin əlaqələndirilməsi təmin edilə bilər. Ümumiyyətlə, hər bir nəqliyyat növü tərəfindən göstərilən xidmətlərin rəqəmsal təşkili vacibdir. Eyni zamanda, son illər müxtəlif nəqliyyat növlərinin innovativ inkişafı istiqamətində, eləcə də tranzit nəqliyyat dəhlizləri çərçivəsində mövcud problemlər müəyyən edilib, onların aradan qaldırılması üçün təklif və tövsiyələr irəli sürülüb. Dünyanın digər ölkələri arasında sosial-iqtisadi əlaqələrin səmərəliliyinin artırılması, yük axınlarının inkişafı və əlverişli tənzimlənməsi məqsədilə ölkəmizdə hər bir nəqliyyat xidməti növü lazımi səviyyədə inkişaf etdirilir və nəqliyyat sistemi beynəlxalq standartlara uyğun təkmilləşdirilir. Respublikamızda nəqliyyat və logistika xidmətləri həyata keçirilərkən dövlət logistika operatorları tərəfindən yeni rəqəmsal biznes modelləri həyata keçirilir, yəni logistika bazarına daxil olmaq üçün rəqəmsal texnologiyaların üstünlüklərindən istifadə edilir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında logistika və enerji sahəsində xidmətlərin yeniləşdirilməsi və yaradılması üçün Dövlət Proqramı (2006-2015-ci illər).
2. Cümşüdov.SQ Avtomobil nəqliyyatının iqtisadiyyatı. Dərslik, Bakı-2000, 239 s.
3. İmanov.T.İ. Logistika əsasları. Dərslik, Bakı-2005, 474 s.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ В МИРЕ И В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Мустафаев К.Р.

Ключевые слова: *цифровые модели, цифровые технологии, искусственный интеллект, инновации, электронизация, промышленная революция, логистика.*

Цель исследования - изучить цифровые модели транспортно-логистических услуг в мире и в Азербайджане, определить направления и перспективы их развития. В ходе исследования использовались методы анализа и синтеза. Практическая значимость исследования заключается в том, что логистические услуги могут коренным образом изменить экономику страны в целом в различных отраслях. Исходя из мирового опыта, более эффективное использование цифровых моделей является основным фактором создания в нашей стране более конкурентоспособной экономики и ускорения экономического роста. Результатом исследования является подготовка рекомендаций по формированию цифровой модели среды для достижения устойчивого развития транспортной отрасли страны. Данное исследование может привести к ускорению реализуемых государством мер в этом направлении по стимулированию развития цифровых моделей.

SUMMARY

APPLICATION AND IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, INFORMATION TECHNOLOGY AND DIGITALIZATION IN TRANSPORT IN THE WORLD AND IN AZERBAIJAN

Mustafayev K.R.

Keywords: *digital models, digital technologies, artificial intelligence, innovation, electronicization, industrial revolution, logistics.*

The purpose of the study is to study digital models of transport and logistics services in the world and in Azerbaijan, to determine the directions and prospects for their development. During the study, methods of analysis and synthesis were used. The practical significance of the study lies in the fact that logistics services can radically change the country's economy as a whole in various industries. Based on global experience, more efficient use of digital models is the main factor in creating a more competitive economy in our country and accelerating economic growth. The result of the study is the preparation of recommendations for the formation of a digital model of the environment to achieve sustainable development of the country's transport industry. This research can lead to the acceleration of government measures in this direction to stimulate the development of digital models.

TƏHLÜKƏSİZLİK XİDMƏTİ SİSTEMİNİN KONSEPTUAL MODELİ

Namazov Anar Müseyib oğlu, Məmmədova Laləzar Məhəmməd qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
namazovanar@mail.ru

Açar sözlər: *təhlükəsizlik, istifadəçi, resurs, məhdudiyyət, çoxluq.*

İş təhlükəsizlik sisteminin necə qurulmasına aid suallara, təhlükəsizlik qaydalarının ayırd edilməsi, funksional strukturun təsvirinə, təhlükəsizlik sisteminin strukturunun işlənməsinə, funksiyaların və proseduraların təsvirinə, informasiyanın təhlükəsizliyini təmin etmək üçün vasitələr kompleksinin idarəsinə həsr olunur.

Verilənlərin təhlükəsizliyinin təmini vasitələrini iki hissəyə bölmək olar: Lokal və şəbəkə qoruma vasitələri. Lokal qoruma vasitələri abonent sisteminin tərkibində olub abonentin sorğu verdiyi resurslara icazəni yoxlayır. Təhlükəsizliyin şəbəkə vasitələri axın tipli şəbəkədə qorunan verilənlərin idarəsini və şəbəkədə verilənlərin ötürülməsinin idarəsi protokolları ilə sıx əlaqədə öz funksiyalarını yerinə yetirməyi təmin edir.

Təhlükəsizlik sisteminin - sistemə və ya obonentə gedən hər bir mümkün yolda ən azı bir təhlükəsizliyi təmin edən vasitə olmalıdır. Konseptual modeldə mühafizə tələb edən hər sahə dəqiq təyin olunur və onların effektivliyindən aslı olaraq təhlükəsizliyi təmin edən vasitələr qiymətləndirilir. Sxematik olaraq mühafizə sistemi şəkil 1 -də göstərilmişdir. Bizə vacib olmayan "istifadəçilər sahəsini" və " xarici məhdudiyyətləri" götürsək şəkil 2 - də daha sadə mühafizə alırıq.

Təhlükə çoxluğunu T= $\{t_i, i= 1,n\}$ formalaşdırmaq üçün, oğrulardan bütün obyektlərə O= $\{O_j, j=1,m\}$ yönələn təhlükəni saymaq olar.

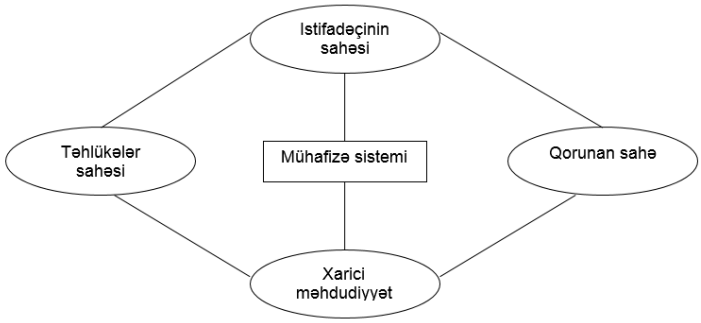
Üçüncü çoxluq özündə AKŞ -lərinə və icazə verilməmiş girişdə (İVG) tələb olunan mühafizə $M=\{m^k, k=1,1\}$ vasitələrini cəmləyir.

Ayrılıqda hər üsul icazəsiz daxil olmaların qarşısını almaq üçün, təhlükəsizliyi təmin etmək üçün, təhlükəsizliyi təmin etmək üçün, müəyyən funksiyalar yerinə yetirir. Bu qarşıalınma M çoxluğunun hər üzvünün əsas xarakteristikasıdır.

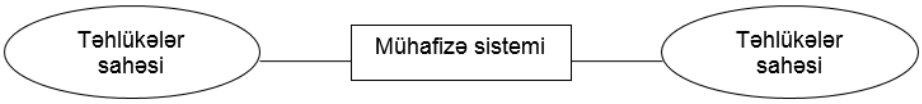
Təhlükəsizliyi təmin edən vasitələr yığımı M (şəkil 3.) iki tərəfli üç tərəfli (şəkil 4.) qrafa uyğun olaraq dəyişir. Mühafizə olunan sistemdə bütün tərəflər (t_i, m_k) və (m_k,o_j) şəklində təsvir olunur. Istənilən (t_i, o_j) tərəfi mühafizə olunmayan obyekti təyin edir. Əgər (t_i, o_j) tərəfi olmazsa təhlükəsizlik tam təmin olunmmur ($t_i = 0$ halından başqa bütün hallarda).

TS - nə S= {J, T, M, V, B} kimi baxmaq olar, hardaki, O - mühafizə olunan obyektlər çoxluğu; T - sistemdə baş verəcək təhlükələr çoxluğu; M - mühafizəni təmin etmək üçün üsullar yığımı; V - zəif nöqtələr çoxluğu; B - "mühafizə olunan baryerlər" çoxluğu; VxM və ya TxOxM əksi $(b_i = t_i, o_j, m_k)$, sistemdə mühafizə tələb olunan nöqtələri göstərir.

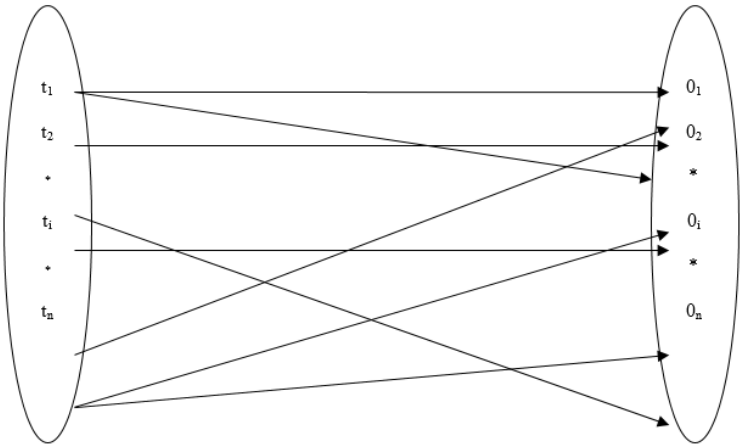
Sistemdə mühafizə tam olaraq o vaxt təmin olunur ki,hər mümkün girişlərdə mühafizə vasitələri vardır. Bele sistemlərdə istənilən (t_i, o_j)Є V giriş yolu (t_i,o_j,m_k)ЄB baryeri vasitəsi ilə qorunur. Əgər bu şərt ödənirsə, onda o_j obyekti j üçün mühafizə olunmamışdır.



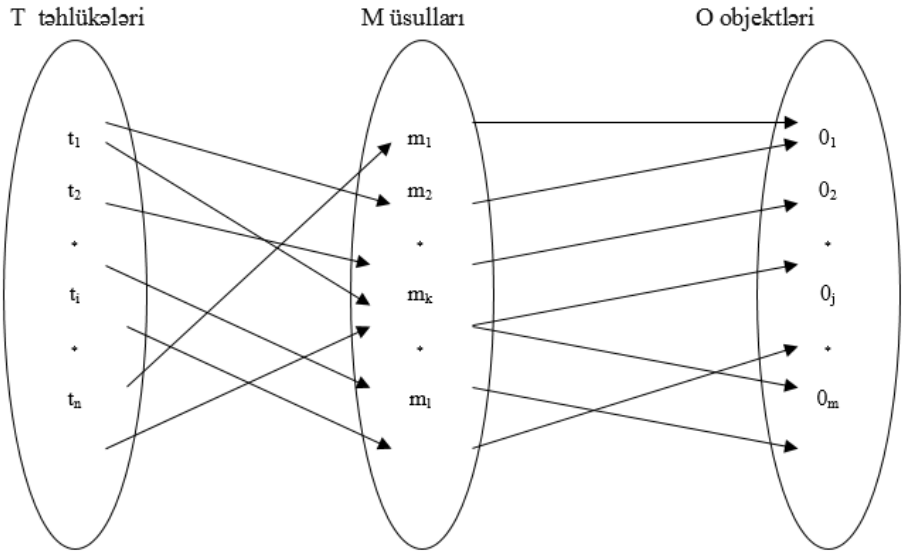
Şəkil 1. Mühafizə sistemini xarakterizə edən ümumi vəziyyət



Şəkil 2. Mühafizənin baza sistemi



Şəkil 3. Obyektlə təhlükənin münasibəti qrafi



Şəkil 4. Mühafizənin baza sistemi

Ədəbıyyat

1. Агеев А.С. Компьютерные вирусы и безопасность информации, Зарубежная радиоэлектроника, №12, 1989, стр. 71-75.
2. Афанасьев С.В., Воробьев В.И. Вопросы безопасности и защиты информации в вычислительных системах, Информатика и вычислительная техника, № 2-3, 1994, стр. 57-59.
3. Ватолин И.С., Ляшев С.Г. Защита программных средств от несанкционированного использования, Зарубежная радиоэлектроника, №12, 1989, стр. 48 - 56.
4. Ведев Д.Л. Защита данных в компьютерных сетях, Открытие системы, №3, 1995, стр. 12 - 16.

РЕЗЮМЕ
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Намазов А.М., Мамедова Л.М.

Ключевые слова: *Безопасность, пользователь, ресурс, лимит, кластер.*

Работа посвящена вопросам, связанным с построением системы безопасности, выделением правил безопасности, описанием функциональной структуры, разработкой структуры системы безопасности, описанием функций и процедур, управлением набором инструментов обеспечения информационной безопасности.

SUMMARY
CONCEPTUAL MODEL OF A SECURITY SERVICE SYSTEM
Namazov A.M., Mamedova L.M.

Keywords: *Security, user, resource, limit, cluster.*

The work is devoted to issues related to the construction of a security system, the identification of security rules, the description of the functional structure, the development of the structure of the security system, the description of functions and procedures, and the management of a set of information security tools.

ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE İNFRASTRUCTURE

Nasirova Elmira Alish, Abdullayev Elvin Aydin

Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan
elvin.abdullayev.2023@inbox.ru

Keywords: *Machine learning (ML), deep learning, big data, computer vision, model deployment, ethical AI , supervised learning.*

The infrastructure of Artificial Intelligence (AI) encompasses the cumulative technical and software provisions based on on modern technologies, applied across various fields. It supports the organization of information processing, learning algorithms, and model training. Core functions include the analysis of data from diverse sources and the establishment of high-quality databases to meet the requirements for processing it into a specified format. Additionally, it provides the necessary computational power for efficient and rapid model training, both conventionally and in parallel. AI infrastructure includes various platforms and services based on budgets and demands. Cloud solutions, offering choices between cloud-based and on-premises implementations, assist organizations in providing convenient and swift solutions tailored to their infrastructural needs. The AI infrastructure equips users with all the tools necessary for analyzing data, training models for experts, and optimizing the operational activities of organizations. AI infrastructure consists of hardware, software, and networking components that enable enterprises to successfully create, deploy, and manage artificial intelligence initiatives. It is the foundation of any AI platform, containing the core of machine learning algorithms for processing vast volumes of data and producing insights or projections. A strong AI infrastructure is essential for enterprises to effectively apply artificial intelligence. Infrastructure provides the resources required for the development and implementation of AI initiatives. This enables enterprises to get insights and make data-driven decisions by leveraging the power of learning machines and big data.

It's part of a series on machine learning engineering.

In this article:

Why is AI infrastructure important?

- 5 key components of AI infrastructure
- Data Storage and Management
- Account Resource
- Data Processing Frameworks
- Machine Learning Frames
- MLOps Platforms
- Design and set up your artificial intelligence stack

Optimize your Car Learning Infrastructure with Run:ai

What is the significance of AI infrastructure?

- The significance of AI infrastructure in facilitating successful AI and machine learning (ML) operations, as ell as as a catalyst for innovation, efficiency, and competitiveness, is critical. Here are some of the most important reasons why AI infrastructure is so important:

- Speed and performance: To do complex calculations in parallel, a well-designed AI infrastructure employs high-performance computing (HPC) capabilities such as GPUs or TPUs. As a result, machine learning algorithms can rapidly recycle massive datasets, resulting in faster model training and inference. In AI applications such as real-time analytics, driverless vehicles, and high-frequency trading, speed is crucial. There are some delays that can have serious repercussions.

• Scalability: As AI programs expand, the volume of data and the complexity of machine learning models can grow dramatically. This expansion can be assessed by a strong AI infrastructure. This ensures that enterprises can meet future demands without sacrificing performance or dependability.

• Collaboration and reproduction: AI infrastructure, data scientists, and ML engineers are fostering collaboration by creating a standardized environment in which they can exchange, multiply, and build on one other's work. MLOps methods and technologies that manage the end-to-end life activities of AI projects make this easier, increasing overall productivity and decreasing time-to-market.

• Security and compatibility: As worries about data privacy and legal requirements grow, a strong AI infrastructure guarantees that data is handled and processed safely. It can also aid in the compliance with applicable laws and industry standards, lowering any legal and reputational concerns.

• Efficiency: While developing AI infrastructure requires a big initial investment, it can result in significant cost reductions over time. The ECB's effective infrastructure contributes to a greater return on investment (ROI) in AI initiatives by maximizing resource usage, decreasing operational inefficiencies, and accelerating time-and-time again.

5 essential AI infrastructure components. AI infrastructure that is effective provides ML engineers and data scientists with the resources they need to construct, deploy, and store their models. The following are key components of a typical AI technology stack:

1. Data Storage and Administration. For training and validation, AI applications require massive volumes of data. A trustworthy information storage, storage, and management system is required for the storage, organization, and collection of this information. This could include databases, data storage, or data ponds that are either local or cloud-based. Data management also entails protecting data privacy and security, cleaning up data, and processing data in various formats and from many sources.

2. Account Management. Machine learning and AI tasks are frequently computationally demanding and may necessitate the use of specialized hardware such as GPUs or TPUS. These resources may be local, but an increasing number of firms are turning to cloud-based services that can be scaled or reduced as needed, giving flexibility and efficiency.

3. Frameworks for Data Processing. Data should frequently be recycled - cleansed, transformed, and structured - before being used in AI systems. Frameworks for data processing can manage enormous datasets and conduct complicated changes. They also support distributed processing, which considerably speeds up data processing activities.

4. Frameworks for Machine Learning. Machine learning frameworks contain tools and libraries for designing, training, and validating machine learning models. They frequently allow GPU acceleration for quicker processing and offer automatic differentiation, optimization, and neural network layers.

Platforms for MLOps

The principles and methods of automating and streamlining the machine learning lifecycle, from data collection and model training to delivery and monitoring, are referred to as MLOps. MLOps technologies assist in managing this lifecycle by providing model version control, automated training and shipping pipelines, model performance tracking, and facilitating collaboration among various roles (data scientists, ML engineers, operations, and so on).

Create and configure your artificial intelligence stack.

AI infrastructure construction involves a number of processes and assessments. Let's start with the process plan:

• Be aware of your qualifications. Before you begin, define your AI goals and the challenges you wish to solve. This will direct the design of your AI infrastructure, including the hardware and software required.

• Hardware choice: AI workloads, particularly deep learning, are computationally intensive and frequently require specialized gear. Because of their parallel processing capabilities, graphic processing units (GPUs) are commonly utilized for these jobs. Depending on your requirements, you may also want to explore tensor processing units (TPU) or other specialized AI accelerators.

• Data storage and administration. AI systems require massive amounts of data. This necessitates robust data storage and management solutions that can handle large amounts of data while maintaining data quality and providing fast, dependable access.

• Networking: In AI systems, effective data flow is critical. High-bandwidth, low-latency networks can help data move swiftly between storage and processing.

• Stack of software: A software stack that contains machine learning libraries and frameworks (such as TensorFlow, PyTorch, or Scikit-learn), a programming language (such as Python), and maybe a

distributed computing platform (such as Apache Spark or Hadoop) will be required for your AI infrastructure. You'll also need tools to prepare and clean up data, as well as tools to monitor and manage your AI tasks.

• Cloud or on-premises: Determine whether your AI infrastructure will be built in the cloud or on-premises. Although the cloud provides flexibility and scalability, creating internal solutions might provide more control and better performance for specific workloads.

• Scalability: Your AI infrastructure should be designed to be scalable in order to handle greater data volumes and more advanced AI models. This entails performing distributed computing or utilizing the cloud's flexible resources.

• Security and compatibility: Put in place security measures to safeguard your data and AI systems. Ensure that your AI infrastructure complies with all applicable rules and regulations. Particularly if you are dealing with sensitive or confidential information.

• After the ECB has created your infrastructure, it must be installed. This includes configuring your gear, installing and configuring your applications, and ensuring that everything works properly.

• Iron and command. Once your AI infrastructure is in place, it must be maintained and monitored to ensure peak performance. This includes routine software upgrades, system health checks, and performance optimization.

Run:ai can help you optimize your car learning infrastructure.

Run:ai is a resource management and orchestration platform for machine learning infrastructure. With Run:ai, you can run as many computationally intensive tests as you require.Run:ai are the opportunities you get when you use:

• Advanced visibility is the process of combining GPU compute resources to produce an effective pipeline of resource sharing.

• No more bottlenecks - specify fixed quotas of gpU resources to avoid bottlenecks and optimize bills.

• A greater level of control is Run:AI, which allows you to dynamically alter resource allocation, ensuring that each activity receives the resources it requires at any time.

Workload for Artificial Intelligence. A powerful central processing unit (CPU) and a graphical processing unit (GPU) are required for a good artificial intelligence architecture. Both of them are components in the ECB that give processing capability.

AIoT aims to create more effective interactions between human and machinery and to further enhance data management and analytics.

The amount of data that can be transferred can reach new heights in collaboration with the AI and the Internet of Things. Yet the implementation of AIoT usually requires more sustainable network connections and great data storage opportunities. So you have to make sure your current technology can support it. The AIoT ecosystem includes several processors, sensors, antennas and communication equipment that can collect and transmit data, as well as network frameworks and standards such as IPv6, ZigBee, LiteThe CPU is capable of doing a wide range of tasks quickly, such as including, retaining, and speaking out. The CPU, on the other hand, must be paired with the GPU, which is a separate component.

Today, there is a large selection of CTU and GPUs available that are specifically designed to aid AI activities. Furthermore, companies such as Nvidia and EVGA are developing deep learning GPUs that could be valuable in the development of an artificial intelligence infrastructure.

Artificial intelligence is present in everything. The Artificial Intelligence of Things (AIoT) is a cross between AI and the Internet of Things (IoT). The Internet of Things (IoT) is a growing industry. The company has focused on connecting autos, refrigerators, and thermostats for data sharing. OS.

AI training and skill development. Ultimately, AI will aim to automate as many operations as possible, but you will still need to interact with a human to govern everything. To create and deploy models and maintain artificial intelligence infrastructure, teams of data scientists, software engineers, cybersecurity specialists, and other IT professionals are necessary.

This expert team must also collaborate closely with company management to ensure that the infrastructure is matched to the organization's goals.

Infrastructure for artificial intelligence in the future. Insurance companies can better assess risks as a result of the ECB's power, and manufacturers may be able to block bottlenecks. Doctors can administer the necessary doses to patients. Because of the ECB's power, insurance companies can better estimate risks, and manufacturers may block bottlenecks. Doctors can give patients the appropriate doses. These are only a few examples of current AI applications. However, technology and the infrastructure that supports it are continually evolving.

In the following years, we anticipate continued advancement of computing equipment capable of supporting more complicated functions and massive amounts of data. There have also been significant

advancements in other components of the artificial intelligence infrastructure. As a result, the following infrastructural elements will be developed:

• Data storage facilities, lakehouses, and other data platforms will have greater volumes and a broader range of data.

• More sophisticated solutions will assess the quality of raw data and prepare it for tagging.

• ML engineers will have a more convenient way to launch Big Data in less time. DevOps may use AI to identify and address problems in the workflow early on.

• Deep learning will be adopted by more businesses. Medical imaging analysis in healthcare and predictive machine maintenance in manufacturing will become increasingly widespread as data science investments continue.

• Companies will transition from an interdependent platform to a modular artificial intelligence architecture. They can tailor the components of ML life activities to their individual need here.

References

1. Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents" Author: David L. Poole and Alan K. Mackworth
2. "Artificial Intelligence: A Modern Approach" Authors: Stuart Russell and Peter Norvig
3. "Artificial Intelligence: A New Synthesis" Author: Nils J. Nilsson.
4. "Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans" Author: Melanie Mitchell
5. "Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence" Author: Max Tegmark

XÜLASƏ
SUNİ İNTELLEKTİN İNFRASTRUKTURU

Nəsirova E.Ə., Abdullayev E.A.

Açar sözlər: *bulud hesablama, neyron şəbəkələr, GPU sürətləndirmə, edge computing, paylanmış hesablama.*

Süni intellektin (AI) infrastrukturu müxtəlif sahələrdə tətbiq olunan müasir texnologiyalara əsaslanan məcmu texniki və proqram təminatını əhatə edir. O, məlumatların emalının təşkilini, öyrənmə alqoritmlərini və model təlimini dəstəkləyir. Əsas funksiyalara müxtəlif mənbələrdən alınan məlumatların təhlili və onların müəyyən edilmiş formatda işlənməsi tələblərinə cavab vermək üçün yüksək keyfiyyətli verilənlər bazalarının yaradılması daxildir. Bundan əlavə, o, həm şərti, həm də paralel olaraq səmərəli və sürətli model təlimi üçün lazımi hesablama gücünü təmin edir. Süni intellekt infrastrukturuna büdcə və tələblərə əsaslanan müxtəlif platformalar və xidmətlər daxildir. Bulud əsaslı və yerli tətbiqlər arasında seçim təklif edən bulud həlləri təşkilatlara infrastruktur ehtiyaclarına uyğunlaşdırılmış rahat və sürətli həllər təmin etməkdə kömək edir. Süni intellekt infrastrukturu istifadəçiləri məlumatların təhlili, ekspertlər üçün modellərin hazırlanması və təşkilatların əməliyyat fəaliyyətinin optimallaşdırılması üçün lazım olan bütün alətlərlə təchiz edir.

РЕЗЮМЕ
ИНФРАСТРУКТУРА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Насирова Е.А., Абдуллаев Э.А.

Ключевые слова: *облачные вычисления, нейронные сети, ускорение графического процессора, периферийные вычисления, распределенные вычисления.*

Инфраструктура искусственного интеллекта (ИИ) включает в себя совокупность технических и программных средств, основанных на современных технологиях, применяемых в различных областях. Он поддерживает организацию обработки информации, алгоритмов обучения и обучения моделей. Основные функции включают анализ данных из различных источников и создание высококачественных баз данных для удовлетворения требований по их обработке в указанный формат. Кроме того, он обеспечивает необходимую вычислительную мощность для эффективного и быстрого обучения модели, как традиционно, так и параллельно. Инфраструктура искусственного интеллекта включает в себя различные платформы и сервисы в зависимости от бюджета и требований. Облачные решения, предлагающие выбор между облачными и локальными реализациями, помогают организациям предоставлять удобные и быстрые решения, адаптированные к их инфраструктурным потребностям. Инфраструктура искусственного интеллекта снабжает пользователей всеми необходимыми инструментами для анализа данных, моделей обучения экспертов и оптимизации операционной деятельности организаций.

SÜNİ İNTELLEKT TƏTBİQ EDİLƏN SİSTEMLƏRİN BƏZİ İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ

Novruzlu Samir Elçin oğlu, Cəfərova Təranə Daməd qızı

"Keyfiyyət Assosiasiyası" İctimai Birliyi, Bakı, Azərbaycan
samir.novruzlu@aqa.az, atlfn17810@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, hüceyrə, idarəetmə sistemi, inkişaf istiqaməti.*

İdarəetmə sistemlərinin intellektuallaşdırılmasında süni intellektin tətbiqini zəruri edən əsas amillər qeyd edilmişdir. Süni intellekt tətbiq edilməklə yaradılan intellektual idarəetmə sistemləri ilə "hüceyrə modeli" arasında funksional imkanlar baxımından oxşarlıqların mövcud olması barədə məlumat verilmişdir. "Hüceyrə modeli" və avtomatlaşdırılmış nəzarət-idarəetmə sistemləri arasında funksional oxşarlıq üzrə nümunə təqdim edilmişdir. Tətbiqi intellektual sistemlərin "Hüceyrə modeli"nə oxşar istiqamətdə və "İnsanı təqlid" modeli üzrə inkişaf edəcəkləri qismən əsaslandırılmışdır.

İdarəetmə sistemlərinin, o cümlədən avtomatlaşdırılmış nəzarət-idarəetmə sistemlərinin (ANİS) yüksək səviyyədə intellektuallaşdırılmasının əsas səbəbləri içərisində süni intellektin tətbiqini zəruri edən aşağıdakı amilləri qeyd etmək lazımdır:

- yüksək texnoloji sıçrayışlarla müşayiət olunan müasir informasiya cəmiyyətində rəqabət qabiliyyətli olmaq zərurəti;
- məlumatların qəbulu, işlənilməsi, saxlanılması, ötürülməsi üzrə metodların və qurğuların intellektuallaşdırılması;
- proseslərin və idarəetmə sistemlərinin fəaliyyətlərinin keyfiyyət göstəricilərinin beynəlxalq səviyyədə davamlı innovasiyalı yaxşılaşdırılma tələbləri;
- məhdud təbii resurslardan daha effektiv istifadə olunma zərurəti;
- proseslərin daha sürətli, məhsuldar, effektiv, mənfəətli, təhlükəsiz həyata keçirilməsinin tələb olunması.

Süni intellekt tətbiq edilməklə yaradılan intellektual idarəetmə sistemləri bioloji oxşarlıq baxımından iki istiqamədə inkişaf edir: "hüceyrə modeli" və "insanı təqlid" üzrə oxşarlıqlar.

Hüceyrə ömürlərinin sonuna qədər insanlara fədakarlıqla xidmət edən ideal, mükəmməl, canlı məlumat, nəzarət, istehsal, idarəetmə, nəqletmə sistemlərinin universal, bənzərsiz kompleksidir. Buna əmin olmaq üçün hüceyrənin məlum "texniki" funksiyalarından [1] sadəcə bir neçəsinə diqqət yetirmək kifayətdir: öz daxilində enerji hazırlayır; həyati vacib ferment və hormonları istehsal edir və öz məhsuları barədə bütün məlumatları "arxivləşdirir"; xam maddələri və məhsulları bir yerdən digərinə daşıyır; kənardan gələn xam maddələri öz "laboratoriyasında" emal edib saflaşdırır; özünə daxil olan və özündən xaric etdiyi maddələrin giriş-çıxışlarına nəzarət edir və s.

Süni intellekt tətbiq edilməklə yaradılan intellektual idarəetmə sistemləri [2] ilə "Hüceyrə modeli" arasında heyrətamiz funksional oxşarlıq mövcuddur. Bu oxşarlıq hüceyrədə bəzi funksiyalarla ANİS-in funksiyalarının müqayisə cədvəlindən asan görünür.

Süni intellekt tətbiq edilən sistemlərin "Hüceyrə modeli" istiqamətində inkişafı bu sistemlərdə effektiv enerji təminatı, fəaliyyətin risksizliyi və varisliyi, gözlənilməz vəziyyətlərdə belə ən düzgün qərar qəbuletmə, resurslardan inanılmaz dərəcədə effektiv istifadə edilməklə ətraf mühitlə zərərsiz intellektual bağlılıq deməkdir.

Cədvəl 1.

"Hüceyrə modeli" üzrə bəzi funksiyalarla ANİS-in funksiyalarının müqayisə cədvəli

"Hüceyrə modeli" üzrə funksiyalar	*ANİS-in funksiyaları*
Reseptor qonşu hüceyrələri və hüceyrəarası maddələri tanıyır və alınan siqnalın hüceyrə daxilinə ötürülməsində iştirak edir.	ANİS ilkin vericilərin köməyi ilə texnoloji qurğuları tanıyır, qurğulardan məlumatın qəbulu, işlənilməsi və idarəetmə qurğusuna ötürülməsini təmin edir.
Hüceyrə qılafının komponenti olan qlikokaliks hüceyrəarası əlaqələrin tənzimlənməsində iştirak edir.	ANİS-in komponenti olan modem sistemə daxil olan cihaz və qurğular arasında əlaqələri tənzimləyir.
Qlikokaliks posttranslyasiya dövründə yeni modifikasiya olunmuş zülalların membranda səmtləşməsini təmin edir və maddələrin daşınmasında iştirak edir.	Texnoloji prosesdə gözlənilən dəyişikliklər dövründə ANİS öz proqram təminatında zəruri dəyişiklikləri edir və tələb olunan formada işlənilmiş məlumatları istifadəçiyə göndərir.
Hüceyrələrin bir-biri ilə əlaqəsi məsafədən və birbaşa reallaşa bilər.	ANİS-in cihaz və qurğuları arasında əlaqə həm birbaşa, həm də məsafədən həyata keçirilə bilər.
Məsafədən əlaqələr hüceyrələr tərəfindən hüceyrəarası mühitə ifraz olunan həll olmuş maddələr vasitəsilə baş verir.	Məsafədən əlaqələr radiokanal, modem və ya GSM əlaqəsi vasitəsilə həyata keçirilə bilər.

Hüceyrələrarası əlaqələr zamanı hormonların təsiri hüceyrələrə siqnallar kimi transmembran reseptorlar vasitəsi ilə ötürülür və hüceyrə siqnalın tipindən asılı olaraq ona cavab reaksiyasını hazırlayır.	ANİS-in cihaz və qurğuları arasında elektron əlaqənin köməyi ilə texnoloji prosesdə baş verən dəyişiklikləri əks etdirən siqnallar terminala ötürülür, terminal qurğusu siqnalın tipindən və qiymətindən asılı olaraq, müvafiq proqram təminatının köməyi ilə dəyişikliklərə cavab reaksiyasını hazırlayır.
Ötürücü təmas zamanı hüceyrələr arasında müəyyən kiçik molekullu birləşmələrin sərbəst mübadiləsi gedə bilir və hüceyrələr arasında həm mexaniki, həm də kimyəvi əlaqə yaranır.	Ötürücü təmas zamanı ANİS-in cihaz və qurğuları və ANİS-lə texnoloji obyekt arasında məlumat mübadiləsi gedə bilir və onlar arasında həm mexaniki, həm də elektron əlaqə yaranır.
Protoplazmanın məhsulu olan qılaf onu xaricdən örtür, fiziki və mexaniki təsirlərdən qoruyur	Kontrollerin korpusu onu xaricdən örtür, fiziki və mexaniki təsirlərdən qoruyur
Hüceyrədə qeyri-adi sürətlə baş verən minlərlə kimyəvi reaksiyalar şöxsaylı fermentlərlə idarə olunur. Hüceyrələrin formaları onların orqanizmdə yerinə yetirdiyi funksiyalardan və həyat fəaliyyətinin şəraitindən asılıdır.	ANİS tərəfindən yüksək tezliklə çoxsaylı müxtəlif əməliyyatlar aparılır. Bu əməliyyatlar müvafiq proqram təminatının köməyi ilə idarə olunur. Proqram təminatının strukturu idarə olunacaq texnoloji prosesdən və sistemə daxil olan cihaz və qurğuların tipindən asılıdır.

Süni intellektin "İnsanı təqlid" istiqamətində tətbiqi əsasən müasir robot texnologiyası və bu texnologiyanın bazasında intellektual sistemlərin yaradılmasında özünü göstərir. Təsadüfi deyil ki, müasir robotların insan nitqini, qoxuları tanımaq, insanla dialoq, üz ifadəsinə görə həmsöhbətinin duyğularını, hisslərini başa düşmək, təəccüb, sevinc, qorxu, ikrah, qəzəb reaksiyalarını təqlid etmək kimi "insani" imkanları artıq təbii qarşılanır.

Süni intellekt tətbiq edilən sistemlərin "Hüceyrə modeli" və "İnsanı təqlid" istiqamətlərində inkişafı gələcəkdə daha heyrətamiz nailiyyətlərlə nəticələcəkdir. Ümidvarıq ki, süni intellektin tətbiqi hesabına formalaşacaq yeni dəyərlər bəşəriyyətin yalnız mənafeyinə, əmin-amanlığa, həyat səviyyəsinin yüksəlməsinə, insan ömrünün uzanmasına və zənginləşməsinə xidmət edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Hüseynov M.B. Sitologiya (dərslik). Lənkaran: Lənkəran Dövlət Universitetinin nəşriyyatı. 2017, 214 s.
2. Самойлова Е.М. Интеграция искусственного интеллекта в автоматизированные системы управления и проектирование технологических процессов / Е.М.Самойлова, А.А. Игнатьев// Вестник СГТУ. 2010. №2 (44). С. 117-119.

РЕЗЮМЕ

О НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Новрузлу С.Э., Джафарова Т.Д.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, клетка, система управления, направление развития*

Отмечены основные факторы, обуславливающие необходимость применения искусственного интеллекта при интеллектуализации систем управления. Сообщается, что между интеллектуальными системами управления, созданными с применением искусственного интеллекта и «Клеточной модели» есть сходство по функциональным возможностям. Представлен пример функционального сходства «Клеточной модели» и систем автоматического управления. Частично обосновано, что прикладные интеллектуальные системы будут развиваться в направлении, аналогичном «Клеточной модели» и по модели «Имитация человека».

SUMMARY

ABOUT SOME DEVELOPMENT DIRECTIONS OF SYSTEMS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Novruzlu S.E., Jafarova T.D

Keywords: *artificial intelligence, cell, control system, development direction*.

The main factors necessitating the application of artificial intelligence in the intellectualization of management systems have been mentioned. It has been reported that there are similarities between the intelligent control systems created by applying artificial intelligence and the "Cell model" in terms of functional capabilities. An example of the functional similarity between the "Cell model" and automatic control systems is presented. It is partially justified that applied intelligent systems will develop in a direction similar to the "Cell model" and according to the "Human Imitation" model.

SÜNİ İNTELLEKTLƏ BAĞLI TƏHDİDLƏRİN TƏHLİLİ

Rzayeva Nəzrin Adil qızı

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
rzayevanezrin6@gmail.com

Açar sözlər: *süni intellekt, kibertəhlükəsizlik, kiberfiziki sistemlər, təhdidlər, kibercinayətkarlar.*

Süni intellekt mürəkkəb, çoxşaxəli və sektorlararası bir sahədir. Süni intellekt, şübhəsiz ki, insan fəaliyyətinin bütün sahələrinə nüfuz edərək, dövrümüzün əsas texnoloji nailiyyətlərindən birinə çevrilmişdir. Süni intellekt maşın öyrənməsi, neyron şəbəkələri, təbii dillərin işlənməsi və robototexnika kimi əsas prinsiplərə əsaslanır. Əsas problem süni intellektin kibertəhlükəsizlik sahəsində necə işlədiyini təhlil etməkdir. Bu məqalədə biz süni intellektin təkcə düşünmə, planlaşdırma, öyrənmə və məlumatların emalı texnologiyası kimi deyil, həm də obyektləri manipulyasiya etmək bacarığından bəhs edəcəyik.

Süni intellekt, adətən insan zəkasını tələb edən tapşırıqları yerinə yetirməyə qadir olan intellektual maşınların yaradılmasına diqqət yetirən kompüter elminin bir sahəsidir. Subyektiv imkanları yerinə yetirmək qabiliyyətinə malik maşın, məsələn, görmək, düşünmək və anlamaq məsələləri ilə məşğul olmaq insan tərəfindən yaradılmış bir beyin gücünə sahibdir. Süni intellekt (Sİ) getdikcə daha çox iş proseslərinə və sistemlərinə aid edilir. Bu məqalənin əsas məqsədi süni intellektin kibertəhlükəsizlik sahəsində necə işlədiyini təhlil etməkdir. Kibertəhlükəsizlik sürətlə inkişaf edən mövzudur və son on ildə daha da aktuallaşmışdır, çünki risklərin sayı artmaqda davam edir, habelə kibercinayətkarlar hüquq-mühafizə orqanlarından bir addım öndə olmağa çalışırlar.

Kiberfiziki sistem (KFS) müasir sensor, hesablama və şəbəkə texnologiyalarından istifadə edərək kiber və fiziki komponentləri effektiv şəkildə inteqrasiya edə bilən sistemdir. KFS süni intellekt, (maşın təlimi, biliyin təqdimatı, mülahizələr və s.), əşyaların interneti (şəbəkə infrastrukturu, əşyaların şəbəkəsi, sensorlar və s.), intellektual xidmətlər və proqramlar, informasiya təhlükəsizliyi, bulud hesablamaları və sosial şəbəkələrlə əlaqəlidir. Bu gün baş verən kiberhücumların və cihazların yayılmasının sürətli təkamülü ilə süni intellekt və maşın öyrənməsi kibercinayətkarlarla ayaqlaşmağa kömək edə bilər. Ənənəvi proqram təminatı və ya insan tərəfindən idarə olunan metodlardan daha effektiv şəkildə təhdidlərin aşkarlanması və cavablandırılmasını avtomatlaşdıra bilər [6].

Kibertəhlükəsizlikdə Süni intellektin tətbiqləri

Süni intellekt (ML) alqoritmləri getdikcə daha da təkmilləşdiyindən kibertəhlükəsizlikdə süni intellekt (Sİ) informasiya təhlükəsizliyi sektorunda ən aktual mövzudur. Süni intellekt demək olar ki, hər bir mümkün kibertəhlükəsizlik tətbiqində istifadə olunur və ya tədqiq edilir.

Süni intellekt kibertəhlükəsizliyi necə öyrənir? Kibercinayətkarlar daxili sistemlərə giriş əldə etməyə çalışdıqları zaman rəqəmsal iz buraxırlar və bu, müdaxilə imzaları kimi tanınır [5]. Təhlükəsizlik mütəxəssisləri gələcək istismar üçün kibercinayətkarların zəif tərəflərini və spesifik vərdişlərini müəyyən etməyə kömək etmək üçün rəqəmsal izlərin böyük verilənlər bazasını yaradırlar. Barmaq izləri və müdaxilə nümunələrinin kifayət qədər böyük kitabxanası mövcud olarsa, Sİ sistemi real vaxtda müdaxilələri aşkar etmək üçün öyrədilə bilər. Məsələn, istismarın ən yaxşı üsullarından biri elektron cihazların – qeyd cihazlarının, kompüterlərin və internetə qoşulmuş digər avadanlıqların nüfuz etməsidir [4]. Kibercinayətkarlar defolt girişlərdən istifadə edərək bu sistemlərə giriş əldə edirlər (bir çox müəssisələr "adi" aparatda administrator parollarını dəyişdirmirlər). Bu kompüterləri ələ keçirməklə kibercinayətkarlar şəbəkənin qalan hissəsinə daxil ola bilərlər. Süni intellektlə şifrələmə bütün şəbəkəni belə zəifliklər üçün skan edə bilir və bununla da ən çox yayılmış hücum növlərinin qarşısını alır. Məsələ ondadır ki, süni intellekt sadəcə bir vasitədir; insanlar hələ də süni intellekti öyrətmək üçün işə qarışmalı və süni intellekt səhv edərsə müdaxilə etməlidirlər.

Süni intellekt kibertəhlükəsizlikdə harada istifadə edilə bilər?

Süni intellektin istifadəsi kibertəhlükəsizlik həllərinin aşağıdakı bəzi sahələrində artıq istifadə olunur və ya aktiv şəkildə tədqiq olunur:

Arzuolunmaz spam və saxta e-poçtları aşkar etmək və qarşısını almaq üçün Gmail süni intellektdən istifadə edir. Gmail-in süni intellektini milyonlarla hazırkı Gmail istifadəçisi öyrədib - istifadəçilər hər dəfə e-poçt mesajını klikləyəndə və ya spam edəndə, onlar gələcəkdə spamın aşkarlanması üçün süni intellektin öyrədilməsinə kömək edirlər [1]. Nəticədə, süni intellekt o qədər inkişaf etdi ki, hətta çox vaxt aşkar edilmədən e-poçt kimi ötürməyə çalışan ən asan spam mesajlarını belə müəyyən edə bilir.

Kibercinayətkarların süni intellektə əsaslanan haker hücumlarını həyata keçirə biləcəyi ilə bağlı ciddi narahatlıqlar var. Tam internet hakerlik yarışması olan DARPA Cyber Grand Challenge, süni intellektdən istifadə edərək kiberhücumun necə görünə biləcəyini ilk görənlərdən biri oldu. Bundan əlavə, hakerlər müxtəlif yollarla öyrənmə sistemlərini aldada bilirlər. Süni intellektin kibertəhlükəsizliyinə qalib gəlmək üçün kibercinayətkarlar ilk növbədə Sİ tanımaq və istifadə etmək üçün öyrədildiyi kateqoriyalaşdırma alqoritmlərinə hücum etməlidirlər. Süni intellekt kiber riskləri və potensial zərərli fəaliyyətləri müəyyən etmək üçün istifadə oluna bilər. Süni intellekt sistemləri kompleks alqoritmlərdən istifadə edərək sistemə nüfuz etməzdən əvvəl zərərli proqram təminatını aşkar etmək, proqnozlaşdırıcı modelləşdirmə və hətta ən kiçik kompakt zərərli proqram və ya ransomware hücumlarını həyata keçirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur [2]. Süni intellekt, məqalələri, xəbərləri və kibertəhlükə araşdırmalarını skan edərək özü üçün material toplayan hesablama dilçiliyi vasitəsilə daha yaxşı proqnozlaşdırıcı kəşfiyyat təmin edir [2,3]. Bu, yaranan anomaliyalar, kiberhücumlar və əks tədbirlər haqqında məlumat verə bilər. Həmçinin, hakerlər də tendensiyaları izləyirlər və onlar tez-tez dəyişiklikləri tapa bilirlər. Süni intellekt sistemləri müxtəlif sistemlərə müxtəlif dərəcələrdə çıxışı olan bütün cihazların, istifadəçilərin və proqramların əhatəli və dəqiq siyahısı olan İT aktivlərinin inventarını müəyyən etməyə kömək edir. Süni intellekt böyük miqdarda məlumatların təhlilini asanlaşdırır və kibertəhlükəsizlik qruplarına daim dəyişən təhlükəyə cavab olaraq yanaşmalarını dəyişməyə imkan verir. Mövcud vəziyyətdə, süni intellektə əsaslanan sistemlər korporativ idarəetmə və təhdidlərin müəyyənləşdirilməsi (yuxarıda qeyd edildiyi kimi) ilə bağlı onların necə və nə vaxt sıradan çıxma ehtimalını qabaqcadan görə bilir və buna görə də resursları ən həssas regionlara planlaşdırıb yönləndirə bilər. Süni intellektə əsaslanan təhlildən əldə edilən göstərişli məlumat ümumi kiber davamlılığı yaxşılaşdırmaq üçün siyasət və prosedurların hazırlanmasına və təkmilləşdirilməsinə kömək edir.

Kiberməkanda süni intellekt təhdidləri

Son illər kibertəhlükəsizlikdə süni intellektin istifadəsi nəticəsində yaranan təhdidlərin əhəmiyyətli dərəcədə artması müşahidə edilir. Təhdid kiminsə maraqlarına ziyan vura bilən hərəkət, proses və ya hadisədir. Bu təhlükələr kritik infrastruktur üçün ciddi təhlükə, xüsusi diqqət və araşdırma tələb edir. Burada kiberfiziki sistemlərin sabitliyinə və təhlükəsizliyinə mənfi təsir göstərə bilən süni intellekt tərəfindən törədilən bəzi əsas təhlükələrə nəzər yetirəcəyik.

Hücumların avtomatlaşdırılması: Süni intellekt kibercinayətkarlara boşluqların tapılması və hücumların həyata keçirilməsi prosesini avtomatlaşdırmağa imkan verir. Bu, kritik infrastruktura əhəmiyyətli zərər verə biləcək kütləvi və əlaqələndirilmiş hücumlara səbəb ola bilər.

Uyğunlaşma və öyrənmə: Süni intellekt sistemləri qoruyucu tədbirlərə uyğunlaşa bilir və təcrübədən öyrənə bilir. Bu, onları aşkar etmək və ənənəvi təhlükəsizlik təcrübələri ilə mübarizə aparmaq üçün daha çətin edir.

Hücumların gizlədilməsi: Süni intellekt mövcud aşkarlama və müdafiə sistemlərini asanlıqla aldada bilən daha mürəkkəb və gizli hücumlar yaratmaq üçün istifadə edilə bilər.

Böyük verilənlər: Böyük verilənləri təhlil etmək üçün süni intellektdən istifadə hücumçulara kritik infrastrukturda zəif cəhətləri müəyyən etməyə imkan verir [7].

Nəticə. Aparılmış araşdırmalar göstərir ki, süni intellektin aparıcı qüvvə rolu oynadığı dövrümüzdə kibertəhlükəsizlik məsələləri getdikcə aktuallaşır. Kiberfiziki sistemlərdə təhlükəsizliyin qorunmasını təmin etmək məqsədilə süni intellektin potensial təhdidlərini bilmək vacibdir. Bu səbəbdən məqalədə süni intellektin təhlükəsizlik məsələləri araşdırılmış, kiberməkanda yaranan süni intellekt təhdidləri nəzərdən keçirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Bitter, C. D. Elizondo and T. Watson, "Application of artificial neural networks and related techniques to intrusion detection", The 2010 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), 2010.
2. Chraa S. "Network Centric Warfare and Defence Industrial Implications", Journal of Defense Studies & Resource Management, vol. 01, no. 02, 2012
3. Dasgupta D. "Computational Intelligence in Cyber Security", 2006 IEEE International Conference on Computational Intelligence for Homeland Security and Personal Safety, 2006.
4. Fang Xing, Koceja N. Zhan J, Dozier G. and Dipankar, D. "An artificial immune system for phishing detection", 2012 IEEE Congress on Evolutionary Computation, 2012.
5. Padilla,E. "Tips to Prevent, Detect & Respond to Cyberattacks: How Safe Is Your Firmware?", IESE Insight, 2017. no. 33, pp. 31-37.
6. Tschider, C. "Regulating the IoT: Discrimination, Privacy, and Cybersecurity in the Artificial Intelligence Age", SSRN Electronic Journal, 2018.
7.https://www.technologyreview.com/2021/04/08/1021696/preparing-for-ai-enabled-cyberattacks/

РЕЗЮМЕ
АНАЛИЗ УГРОЗ, ВОЗНИКАЮЩИХ В СФЕРЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Рзаева Н.А.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, кибербезопасность, киберфизические системы, киберпреступники, угрозы.*

Искусственный интеллект - сложная, многогранная и межотраслевая область. Искусственный интеллект, несомненно, проник во все сферы человеческой деятельности и стал одним из главных технологических достижений современности. Искусственный интеллект основан на таких базовых принципах, как машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка и робототехника. Основная проблема в области кибербезопасности искусственного интеллекта. заключается в анализе того, как он работает. В этой статье мы поговорим об искусственном интеллекте не только как о технологии мышления, планирования, обучения и обработки данных. но и способность манипулировать объектами.

SUMMARY
ANALYSIS OF THREATS ARISING IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Rzayeva N.A.

Keywords: *artificial intelligence, cyber security, cyber physical systems, cyber criminals, threats.*

Artificial intelligence is a complex, multifaceted and cross-sectoral field. Artificial intelligence has undoubtedly permeated all areas of human activity and become one of the main technological achievements of our time. Artificial intelligence is based on basic principles such as machine learning, neural networks, natural language processing and robotics. The main problem is in the field of artificial intelligence cyber security. is to analyze how it works. In this article, we will talk about artificial intelligence not only as a technology of thinking, planning, learning and data processing, but also the ability to manipulate objects.

SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİ, ONUN MAHİYYƏTİ VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

SəfərovaVəfa Elxan qızı, Ağakişizadə Arzu Mehti qızı,
Əzizullayev Muxtar Qalib oğlu

Milli Aerokosmik Agentliyi, Bakı, Azərbaycan
www.s.vefa@gmail.com, arzu.agakisizada@gmail.com,
azizullayevmuxtar27@gmail.com

Açar sözlər: *Süni intellekt, texnologiya, rəqəmsal texnologiyalar, kompüter, alqoritm.*

Bu tezisdə süni intellekt sisteminin mahiyyəti və tətbiq sahələrindən danışılmışdır. Süni intellekt potensial olaraq hər bir sahəni dəyişdirəcək sürətlə inkişaf edən bir texnologiyadır. Süni intellekt nitqin tanınması, təbii dilin təfsiri və qərarların qəbul edilməsi kimi insan intellektinə ehtiyac duyan əməliyyatları yerinə yetirmək üçün kompüter sistemlərindən istifadə edən müasir bir texnologiyadır. Süni intellekt rəqəmsal texnologiyanı bütün biznes sahələrinə və şirkətlərin necə fəaliyyət göstərməsinə, həmçinin istifadəçilərə dəyər təqdim etməsinə dərindən təsir edən rəqəmsal transformasiyanın mühüm vasitəçisidir.

Süni intellekt necə işləyir: Süni intellekt texnologiyası sayəsində kompüterlər verilənlərdən müstəqil istifadə, mühakimə və qərarları qəbul edə bilər. Dərin öyrənmə və maşın öyrənməsi Sİ-nin iki əsas hissəsidir. Bunlar süni intellektin iki əsas sütunu hesab edilir.

Günümüzdə Sİ-nin sənaye sahələrinə böyük təsiri vardır. Süni intellekt bizneslərə prosesləri avtomatlaşdırmağa, məlumatlardan biliklər əldə etməyə və yeni dəyər təklifləri yaratmağa imkan verir. Sİ-nin müxtəlif sənayeləri necə dəyişdirdiyinə dair bir neçə nümunə:

Səhiyyədə Sİ: Süni intellekt xəstəliklərin diaqnostikası və müalicəsi, dərmanların kəşfi və inkişafı və əhalinin sağlamlığının yaxşılaşdırılması üçün proqnozlaşdırıcı analitikanın təkmilləşdirilməsi yolu ilə səhiyyənin inkişafına müsbət təsir göstərir. Sİ sistemləri tibb mütəxəssislərinə fərdi müalicə proqramları yaratmağa və daha dəqiq diaqnoz qoymağa kömək edir.

Maliyyədə Sİ: Süni intellekt saxtakarlığın aşkarlanması və qarşısının alınması, risklərin idarə edilməsi və fərdiləşdirilmiş maliyyə xidmətlərini təkmilləşdirməklə maliyyənin idarə edilməsini asanlaşdırır [2]. Sİ risklərin idarə edilməsi üçün də istifadə olunur. Süni intellekt alqoritmləri potensial riskləri müəyyən edə və məlumatları təhlil edərək onların ehtimalını proqnozlaşdıra bilər.

Satış sahəsində Sİ: Süni inventar idarəetmə, müştəri xidməti və dəstəyi, fərdi alış-veriş təcrübələrini və satış proqnozunu təkmilləşdirməklə pərakəndə satışı dəyişdirir.

İstehsalatda Sİ: Süni intellekt proqnozlaşdırıcı texniki xidmət, keyfiyyətə nəzarət, təchizat zəncirinin optimallaşdırılması və istehsal üçün avtonom robotları təkmilləşdirməklə istehsalı asanlaşdırır. Süni

intellektlə işləyən proqnozlaşdırıcı texniki xidmət avadanlıqların nasazlıqlarını baş verməzdən əvvəl aşkar edə bilər. Sİ ilə işləyən keyfiyyətə nəzarət səhvlərini müəyyən edə və tullantıları azalda bilər.

Nəqliyyatda Sİ: Süni intellekt avtonom nəqliyyat vasitələrini, tıxacların idarə edilməsini və optimallaşdırılmasını, proqnozlaşdırıcı texniki xidməti, logistikanı və təchizat zəncirinin idarə edilməsini təkmilləşdirməklə nəqliyyatı sistemli bir şəkildə idarə edir. Süni intellektlə işləyən avtonom avtomobillər qəza riskini azalda və nəqliyyat axını yaxşılaşdıra bilər.

Təhsildə Sİ: Süni intellekt öyrənməni daha fərdi, səmərəli və effektiv təsir etməklə təhsil sisteminin dəyişdirilməsində mühüm rol oynayır [3].

Kənd təsərrüfatında Sİ: Süni intellekt kənd təsərrüfatı sənayesini daha səmərəli, davamlı və məhsuldar edir. Süni intellekt alqoritmləri sensorlar, dronlar və peyklərdən alınan məlumatları təhlil edərək torpağın məhsuldarlığı, məhsulun böyüməsi və hava şəraiti haqqında məlumat verə bilər. Bu, fermerlərə öz girişlərini optimallaşdırmağa, tullantıları azaltmağa və məhsuldarlığı artırmağa kömək edə bilər.[1,4,5]

Ədəbiyyat

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Risk#Business_and_management
3. https://www.jisc.ac.uk/guides/risk-management/opportunity-costing
4. http://www.enterprise-pm.com/pmbasics/risk-management-models
5. http://aztehsil.com/direktor/565-daretmnin-tkilati-strukturu.html#sel=

РЕЗЮМЕ

СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ИХ ПРИРОДА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Сафарова В.Э., Агакишизаде А.М., Азизуллаев М.Г.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, технология, цифровые технологии, компьютер, алгоритм.*

В данной работе были рассмотрены сущность и области применения системы искусственного интеллекта.

SUMMARY

ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE SYSTEMS, İTS NATURE AND FİELDS OF APPLİCATİON

Safarova V.E., Agakishizade A.M., Azizullayev M.G.

Keywords: *Artificial intelligence, technology, digital technologies, computer, algorithm.*

In this thesis, the essence and fields of application of the artificial intelligence system were discussed.

DÜNYADA SÜNİ İNTELLEKTİN TƏSİRLƏRİ

Zeynalova Səadət Cəbrayıl qızı

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
seadetzeynalova@ndu.edu.az

Açar sözlər: *süni intellekt, maşın, zəka, şüur, texnologiya.*

İlk süni intellekt fövqəladə bir yaradılış olaraq qarşılansa da, eyni zamanda təhlükə yarada biləcək yeni bir həyat forması olacaq. Təsəvvür edin ki, bizə "yad" olan, heç bir insani cəhəti olmayan, insanın nəzarəti olmadan müstəqil qərarlar qəbul etmək üçün öz iradəsi və düşüncəsi olan, insan beyninin bioloji sərhədlərini dəyişdirərək böyük ölçüdə aşa bilən şüurlu, süni intellekt var.

Qəbul etməliyik ki, Yer kürəsində yaradılan güclü süni intellektin kosmosdan gələn yadplanetli təbii zəkadan daha təhlükəli nəticələri ola bilər. Planetimizdə burada inkişaf etdirdiyimiz yadplanetli kəşfiyyatı; O, bizim istəklərimizə, ehtiyaclarımıza və motivasiyalarımıza öyrədilmişdir və gözlərini reallığa açdığı andan bizim haqqımızda hər şeyi biləcək ki, duyğularımızı başa düşə, reaksiyalarımızı təxmin edə və bizi manipulyasiya edə bilsin [1].

Süni intellekt artıq ən yaxşı oyunçularımızı ən çətin oyunlarımızda belə məğlub edə bilir. Süni intellekt təkcə şahmat, poker və Go oyunlarını mənimsəmir; həm də "insanlıq oyunu"nu mənimsəyir. O, oyunda təkcə hərəkət etməyi deyil, həm də rəqibin hərəkətlərini proqnozlaşdırmağı və rəqibin zəif cəhətlərindən yararlanmağı öyrənir. Dünyadakı süni intellekt mütəxəssisləri süni intellekt sistemlərini öyrətməyə davam edirlər ki, onlar insanları daha yaxşı "manipulyasiya" edə bilsinlər [2].

Ən kiçik böcəklərdən ən böyük balinalara qədər indiyə qədər qarşılaşdığımız müəyyən zəka səviyyəsinə malik hər canlı kimi, süni ümumi zəka da öz maraqlarını ön planda tutaraq qərarlar verəcək və bu qərarlar çərçivəsində hərəkət edəcək. Böcəklərdən və balinalardan fərqli olaraq, bu yeni həyat forması intellektual qida zəncirinin yuxarı hissəsində insan növünün tutduğu yeri doldurmaq üçün insan zəkasıyla yarışacaq.

Çox güman ki, biz insanlar, bəşər tarixində ən böyük dönüş nöqtəsi olmaq potensialına malik olan, öz yaradılışımızdan olan bu super ağıllı varlığa böyük qürurla baxacağıq və bəlkə də bəzilərimiz düşünən və şüurlu bir insan yaratmaq qabiliyyətini müqayisə edəcəyik. sıfırdan "ilahi" güc qazanmağa qədər həyat forması.

Süni intellekt, şübhəsiz ki, öz ehtiyac və istəklərinə uyğun olaraq məqsəd və hədəflərinə çatmaq üçün üstün zəkasından faydalanacaqdır. Belə bir super zəkanın insanlara zərərli olması üçün onun bir çox Hollivud filmlərində göstərildiyi kimi sırf "şər" və ya "sadist" olması lazım deyil.

Adətən "təhlükə" dedikdə nəzərdə tutulan, insani dəyərlərə uyğun olmayan/uyğun olmayan super-ağıllı maşının öz dəyərlərinə, əxlaqına və həssaslığına uyğun hərəkət edə bilməsidir. Bu "AI uyğunlaşma problemi" adlanır. Belə bir vəziyyətdə, biz insanların varlığı yalnız insanlar olaraq ağcaqanadların və ya ümumiyyətlə, həşəratların varlığına əhəmiyyət verdiyimiz qədər süni intellektlə maraqlana bilər.

Bir çox insan bizim imicimizdə süni intellekt sistemləri dizayn edir; Onlar bizim kimi düşünən, hiss edən və hərəkət edən texnologiyalarla bu problemi çox çətinlik çəkmədən həll edə biləcəyimizə dair yanlış inanca düşürlər. Diqqətlə hazırlanmış qaydalarla proqram təminatı yazaraq özünü insan kimi aparan süni ağıl yaratmaq həddindən artıq zəhmət və böyük maliyyə sərmayələri tələb edir. Bütün bu böyük səylərə baxmayaraq, əldə edilən nəticənin istədiyiniz kimi olacağına zəmanət yoxdur.

İzləmənin daha ağlabatan yolu, öz parametrlərini böyük məlumat dəstləri ilə avtomatik tənzimləyə bilən və sistemin strukturunda milyonlarla kiçik dəyişikliklər edə bilən sadə alqoritmləri qidalandırmaqdır ki, bu da bizim başa düşməyimiz üçün çox mürəkkəb olan daxili işləmə ilə ümumi bir kəşfiyyat əldə edir. meydana çıxır. Bu üsul üstündür ki, "addım-addım" hazırlanmış süni ağıl ideyasından daha az əziyyətli səy və maliyyə sərmayəsi tələb edəcəkdir.

Başqa bir yanlış fikir, süni intellekti insan davranışını təsvir edən məlumatlar üzərində öyrətməklə, onu düşünməyə və hiss etdiyimiz kimi hiss etdirə biləcəyimizdir. İnsan səviyyəsində bir süni ağıl dizayn edərkən izləniləcək yol insana bənzəyən süni intellekt yaratmaq deyil; İnsanları maarifləndirmək lazımdır ki, başa düşsünlər. Belə bir yolla getmək daha ağlabatan və məhsuldar bir cəhd olardı.

Süni intellekt bizi daxildən və xaricdən tanıya, dillərimizdə danışa və hərəkətlərimizi şərh edə, üz ifadələrimizi oxuya və hərəkətlərimizi proqnozlaşdıra biləcək. Bizi qəzəbləndirən, sevindirən, məyus edən və maraqlandıran şeyləri bilə biləcəksiniz; Biz insanlar olaraq necə yaxşı və pis, məntiqli və irrasional qərarlar qəbul etdiyimizi anlaya biləcək.

Nəhayət, bu super-ağıllı və şüurlu maşının zehni biz insanların şüuruna uzaqdan bənzəməyəcək. İnsanlar olaraq biz reallığı məhdud bioloji hisslərimiz və ümumiyyətlə məhdud zəkamızla dərk edirik. Digər tərəfdən, süni intellekt istənilən vaxt və hər yerdə hər cür sensora uzaqdan qoşula biləcək və təhlükəsizlik kameralarından tutmuş kompüterlərə, telefonlara və hətta peyklərə qədər hər cür elektron cihaza daxil olmaq və tədbir görmək gücünə sahib olacaq. eyni zamanda bütün internet.

Yəqin ki, atılacaq ən yaxşı ilk addım süni intellektin çox da uzaq olmayan gələcəkdə ortaya çıxacağını və bu güclü süni intellektin insan şüurunun rəqəmsal versiyası deyil, daha çox şey olacağını qəbul etmək və fərqində olmaq olardı. yad və güclü. Daha sonra bu böyük dönüş nöqtəsi haqqında daha çox yazmağa, bu barədə müzakirələr aparmağa və süni intellektin təhlükəsizliyi və süni intellekt etikasına dair böyük araşdırmalar aparmağa başlamalıyıq.

Bəzilərimiz üçün qarşıdan gələn təhlükəyə bu şəkildə baxmaq daha başa düşülən ola bilər: Təsəvvür edin ki, başqa bir ulduz sistemindən olan silahlı kosmik gəmilər donanması yaxın 20-30 ildə Yerə hücum edəcək və belə bir vəziyyətin aktuallığı. Hər il xarici kəşfiyyatla üz-üzə gələcəyimiz o ana hazırlıq baxımından əvəzsiz olacaq.

Süni intellektin gözlənilməz inkişafı növümüzün sonu ola bilər. Əgər belə bir zəka nədənsə bizdən xilas olmaq istəsə, "tıxacın çəkilməsi", "maşını söndürmək" kimi absurd fikirlər heç vaxt kifayət etməyəcək. İdrak funksiyaları insanlardan qat-qat üstün olan maşınla strateji mübarizə aparmaq qabiliyyətimiz demək olar ki, mövcud deyil.

Bu təcili vəziyyətdə, insanları izləmək və manipulyasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuş süni intellekt sistemlərini tənzimləmək üçün dövlətlər tərəfindən müxtəlif təzyiqlər edilə bilər [3]/ Süni intellektin təhlükəsizliyi və süni intellekt etikası kimi sahələrə daha çox maliyyə sərmayəsi qoyula bilər və hökumətlər bu cür tədqiqatlar üçün maliyyə stimulları təmin edə bilər.

Bu cür texnologiyalar hələ ekzistensial təhlükə yaratmaya bilər, çünki onlar hazırda dünya hökmranlığı üçün deyil, AI reklamı üçün istifadə olunur. Ancaq düşüncələrimizi manipulyasiya etmək üçün əhvalımızı, davranışlarımızı və hisslərimizi izləyə bilən qabaqcıl süni intellekt texnologiyaları çox təhlükəlidir.

Bununla belə, insan intellektini əvəz etmək üçün istifadə etməkdənsə, süni intellektin insan intellektini dəstəkləmək və təkmilləşdirmək üçün istifadəsinə diqqət yetirmək daha faydalı olardı. Araşdırmalar da bunun daha effektiv olduğunu göstərir. Məsələn, Stenford Tibb Məktəbi ilə birgə nəşr olunan bir araşdırma göstərdi ki, kiçik həkim qruplarının əhəmiyyətli dərəcədə daha az səhvlə diaqnoz qoya bilən süni intellekt sistemləri ilə birlikdə işləməsi daha səmərəlidir [4]. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının çatışmazlıqları proqnozlaşdırmaq üçün süni intellektdən istifadə etməsindən tutmuş, daha ağıllı proqnozlar və qiymətləndirmələr etmək üçün süni intellektdən istifadə edən biznes qruplarına qədər oxşar faydalar bir çox praktiki nümunələrdə də müşahidə edilmişdir [5].

Ədəbiyyat

1. Kahn J. An Offer You Can't Refuse: How A.i. Is Poised To Transform Negotiations. Eye On A.i. 2022
2. Rosenberg L. Swarm Intelligence: Ai Inspired By Honeybees Can Help Us Make Better Decisions. 2019
3. Rosenberg L. The Metaverse Will Be Filled With 'Elves' | Techcrunch. 2022
4. Scudellari M. Ai-Human "Hive Mind" Diagnoses Pneumonia. 2018
5. Rosenberg U. A. I. L. The Danger Of Ai Micro-Targeting In The Metaverse. 2021
6. Venture B. Deepmind Agi Paper Adds Urgency To Ethical Ai. 2023

РЕЗЮМЕ

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРЕ

Зейналова С.Дж.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, машина, интеллект, сознание, технологии.*

Хотя первый искусственный интеллект будет провозглашен выдающимся творением, он также станет новой формой жизни, которая может представлять угрозу. Представьте себе сознательный искусственный интеллект, который «чужой» для нас, не имеет человеческого аспекта, обладает собственной волей и мышлением, позволяющим принимать независимые решения без контроля человека, и может значительно превосходить биологические пределы человеческого мозга, изменяя его.

SUMMARY

IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WORLD

Zeynalova S.J.

Keywords: *artificial intelligence, machine, intelligence, consciousness, technology.*

Although the first artificial intelligence will be hailed as an extraordinary creation, it will also be a new life form that can pose a threat. Imagine a conscious, artificial intelligence that is "alien" to us, has no human aspect, has its own will and thought to make independent decisions without human control, and can greatly exceed the biological limits of the human brain by changing it.

SÜNİ İNTELLEKT FƏLSƏFƏSİ HAQQINDA

Zərqanayeva İradə Zumrad qızı

Fəlsəfə və Sosiologiya İnstitutu, Bakı , Azərbaycan
iradazargan@gmail.com

Açar sözlər: *Süni intellekt, fəlsəfə, ağıl, iradə, qəzəb.*

Süni intellekt fəlsəfəsi texnologiyada məntiqi əməliyyatlardan istifadə proses və hadisələrinin nəticələrini, başqa sözlə, süni intellektə əsaslanan "mexaniki təfəkkür"ü öyrənir. Eyni zamanda, o, maşınların funksionallığından irəli gələn problemlərlə məşğul olur. İnsanın zehni-bədən qarşılıqlı əlaqəsini cihazlara tətbiq etmək hazırda mürəkkəb vəziyyətlər yaradır. Süni intellektin tətbiqi genişləndikcə, süni intellekt fəlsəfəsində yeni cərəyanlar yaranır.

Massaçusets Texnologiya İnstitutu Kompüter Elmləri laboratoriyasının direktorlarından biri olan Edvard Fredkinə görə "Tarixdə üç böyük hadisə vardır: Bunlardan birincisi kainatın yaranması, ikincisi həyatın yaranması, üçüncüsü süni intellektin yaranmasıdır" Bəşəriyyət tarixi hazırda üçüncü dövrünü yaşayır [4]. Maks Teqmark isə "Yaşam 3.0 - süni intellekt çağının insanı olmaq" (2019) əsərində bəşəri təkamülü üç

mərhələdə xarakterizə etmişdir: yaşam 1.0 - bioloji, 2.0 -mədəni, 3.0 - texnoloji təkamül. İnsan nəslinin təkamül tarixi:

1.0 mərhələsində proqram təminatı və avadanlıqlar olmadan, yalnız fitri zəka, təbii intellekt vasitəsilə baş verir;

2.0 mərhələsində təbii intellektlə yanaşı, mədəni inkişafın təsirləri, proqram təminatı (hissi məlumatların toplanması və emalı, qərar vermək üçün istifadə edilən alqoritmik hesablamalar, yazıb-oxumaq, danışıb-gülməyə qədər bütün emosional təəssüratlar təbii beyin olmasa belə, informasiya şəklində qorunub saxlanır, biliyin əldə olunması və yayılması bir an çəkir.

3.0 mərhələsində bəşəriyyət hər iki təkamül zəncirindən tamamilə azad - yeni proqram təminatı və super süni intellektə sahib robotlarla idarə olunur [3].

Süni intellektin məzmununu anlamaq üçün əvvəlcə insanın diğər canlılardan fərqini ifadə edən üç açar söz üzərində durmaq lazımdır: qavrayış, bilik və intellekt. İntellekt əqli funksiyaların yerinə yetirilməsinə, insanlarda müşahidə, qavrama, təfəkkür və dərketmə qabiliyyətlərinə, eləcə də yadda saxlamaq, təsəvvür etmək, qiymətləndirmək, mühakimə aparmaq kimi əməliyyatların yerinə yetirilməsinə xidmət edir. Süni intellektin yaradılmasında insan ağlının iki əsas funksiyası: qavrayış və təfəkkür nəzərə alınmışdır. Şüurda baş verənlər başqaları tərəfindən müşahidə edilə bilmir, başqa sözlə, zehndə baş verən hər şey yalnız insanın özünə məlumdur. Fəlsəfənin əsas funksiyası, məhz insanın daxili aləminin zahirə yansıdılması, hikmətin tədqiqidir.

"Süni intellekt" anlayışı insanların ağılla əlaqədar - "öyrənmək" və "problemləri həll etmək" kimi idrak funksiyalarını təqlid edən maşınları xarakterizə etmək üçün istifadə olunur. Süni intellekt (Sİ, ingiliscə: AI - Artificial Intelligence) insanlara xas olan təbii zəkanın maşınlara tətbiqi təcrübəsidir. Sİ hazırda əsasən iki kateqoriya üzrə aparılır: Ümumi Süni İntellekt (ÜSİ - ingiliscə Artificial General Intelligence - AGI) və Bioloji süni intellekt (BSİ - ingiliscə: Artificial Biological Intelligence ABI) - təbii zəkanı təqlid etmək cəhdləri. Lakin yaxın gələcək üçün SSİ (super süni intellekt) haqqında proqnozlar da verilir.

ÜSİ və BSİ öz mühitini hiss edən və məqsədə çatmaq üçün maksimum hərəkətləri yerinə yetirən cihazlara verilən funksiyalardır. Sİ maşınlara insana məxsus təcrübələri öyrənməklə yanaşı, yeni şəraitlərə uyğunlaşmaq və insanın yerinə yetirdiyi tapşırıqları icra etmək imkanı verir. Bu gün elmə məlum olan Sİ nümunələrinin əksəriyyəti: şahmat oynayan kompüterlərdən özü idarə olunan avtomobil və müxtəlif modifikasiyalı dronlara qədər, hamısı dərin araşdırmalar və təbii dilin əmrlərinin işlənməsinə əsaslanır. Maşınların "bacarıqlar"ı artdıqca, "intellekt" tələb edən vəzifələr adi texnologiyaya çevrilir. Bu texnologiyalardan istifadə etməklə, kompüterlər böyük həcmdə verilənləri emal edə və verilənlərdəki nümunələri tanımaqla xüsusi tapşırıqları yerinə yetirə bilirlər.

Hazırda süni intellekt dünyanın aktual elmi tədqiqat sahələrindəndir. İnsan süni intellekt yaratdıqdan sonra bu intellektin iş prinsipinin tənzimlənməsi problemi ortaya çıxmışdır. İnsanların düşüncə mədəniyyəti fəlsəfə ilə inkişaf etdiyi kimi, süni intellektin nəticələri də "süni intellekt fəlsəfəsi" sahəsində araşdırılır.

Məlumdur ki, məntiqi əməliyyatlar: "Bütün insanlar ölür. Sokrat insandır. Deməli, Sokrat da öləcək" məşhur ifadəsindəki sistem üzrə işləyir. Kompüterlər də oxşar funksiya əsasında verilənlərdən nəticə çıxarır. İnsanların düşüncə formaları proqram təminatında modelləşdirilir. Hazırda müəyyən kontekstdə verilmiş sözün mənası haqqında məlumatı kompüter müəyyən edə bilir. Bu baxımdan, bəzi müddəaların və nəticələrin verildiyi cümlələrdən əskik müddəanın çıxarılması və ya verilən bütün müddəalardan ortaq nəticənin əldə edilməsi üçün aparılan araşdırmalar böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Alan Türinqin və Stiven Houkinqin söylədikləri kimi, süni intellektin insanların həyatını təhdid edəcəyi haqqında ehtimallar mövcuddur [4]. Belə ki, insanlar informasiyadan nəticə çıxaran, yeni nəzəriyyələr inkişaf etdirən və ya nəzəriyyələr arasında naməlum əlaqələri tapan süni sistemlər yaradırlar. Müasir proqram tərtibatçıları kompüteri birbaşa olaraq, "özünü dərk etmə"yə proqramlaşdıra bilirlər. Kompüterin özü haqqında faktları aşkara çıxarmaq üçün güzgü metodundan istifadə olunur. Bu zaman "Güzgü testi" kompüterin idrakı rolunu oynayır. Bu halda o yalnız başqasını deyil, həm də "özünü dərk edə", dəyərləndirə, müvafiq funksiya seçə və dəyişdirə bilir. ÜSİ qabiliyyətinə "özünüdərketmə" funksiyasının verilməsi süni intellektə təbii intellekti təqlid etmək imkanı verir. Beləliklə, ÜSİ-in köməyi ilə cihazlar "özlərini dərk edə", öz "mənlikləri" də daxil olmaqla hər cür dərin və incə məsələləri "qavraya" (proqramlaşdıra) və həyata keçirə (müvafiq əməliyyat icra edə) bilirlər. Bu halda maşın özünü ağıllı adam kimi aparır.

Hazırda süni intellektin həyata daxil olması "süni intellekt etikası", "süni intellekt estetikası", "hüquq və Sİ" kimi yeni fəlsəfi istiqamətlərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Rusiyalı mütəxəssislər süni intellektin fəlsəfi-metodoloji və elmi-nəzəri problemlərini ilkin olaraq 11 istiqamətdə həll etməyi qarşılarına məqsəd qoymuşlar: 1) elektron mədəniyyət, 2) futuroloji layihələr və Sİ, 3) süni şəxsiyyətlər, cəmiyyət və dünyalar, 4)multiagent superkompüter tədqiqatları, 5) paralel və antropoform işlər, 6) kompüter dünyası yaradıcılığı, 7) intellektual texnologiya və təhsil, 8) biliklərlə idarəetmə, 9) refleksiv proseslərin idarə

olunması, 10) kiberfiziki reallıq və insan, 11) neyrofəlsəfə. Bu məqsədlə Rusiya Elmlər Akademiyası başda olmaqla ali təhsil mərkəzlərində və regionlarda nəzəri-praktik fəaliyyətlərə start verilmişdir [1].

İnsanın öz bioloji intellektinə əli ilə yaratdığı Sİ vasitələrini əlavə etməsi düşüncə gücünə güc qatmış, əhatə dairəsi və sürətini hədsiz artırmışdır. Bəşəriyyət artıq Sİ-in yaratdığı inqilabi sıçrayışın nəticələri ilə qarşı-qarşıyadır. Məhz bunu nəzərdə tutan Erik Brunjolfson demişdir: "Süni intellekt sahəsindəki güclü irəliləyiş yaxın tarixdə insanlığın zirvəsi və ya tənəzzülünə səbəb ola bilər" [3].

Alınmış mühüm elmi nəticələr:

1. Süni intellekt fəlsəfəsi zehni durum vəziyyətlərinin davranışlarla əlaqələndirilərək texnikaya intiqalı hadisə və proseslərini izah edir. Eyni zamanda maşınların funksionallığından yaranan problemlərin həlli ilə məşğul olur. Ağıl-bədən qarşılıqlı əlaqəsinin cihazlara intiqalı fərqli situasiyalar yaradır. Süni intellektin tətbiq sahələri genişləndikcə, süni intellekt fəlsəfəsində yeni istiqamətlər yaranır.

2. İnsan düşüncəsi azad olduğu kimi, fəlsəfə - düşüncə mədəniyyəti də dəyişgəndir. Ağıl, iradə qəzəb və şəhvət hissləri onu fərqli istiqamətlərə yönəldə bilir. Süni intellekt isə azad deyildir: istehsalçısının iradəsinə tabedir. Onun azadlığı verilənlər bazası və təyini funksionallıq hədləri ilə məhduddur.

Ədəbiyyat

1.https://cyberleninka.ru/article/n/filosofiya-iskusstvennogo-intellekta-v-rossii-s-nachala-veka-po-nastoyaschee-vremya/viewer

2. Kordon Arthur K. Applying Computational Intelligence: How to Create Value. Heidelberg: 2010, 447 p.

3. Tegmark Max. Yaşam 3.0 - yapay zeka çağında insan olmak (2019) Pegasus yayınları. İstanbul: 2019, 462 səh.

4. Turing Alan (1950) Computing Machinery and Intelligence. Mind 49: p. 433-460. https://redirect.cs.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf 22.12.22

РЕЗЮМЕ
О ФИЛОСОФИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Зарганаева И.З.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, философия, разум, воля, гнев.*

Философия искусственного интеллекта изучает результаты процессов и явлений применения логических операций в технике, иначе говоря, «механического мышления», основанного на искусственном интеллекте. При этом он занимается проблемами, возникающими из-за функциональности машин. Применение взаимодействия человеческого разума и тела к устройствам в настоящее время создает сложные ситуации. По мере расширения применения искусственного интеллекта возникают новые тенденции в философии искусственного интеллекта.

SUMMARY
ABOUT THE PHILOSOPHY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Zarganaeva I.Z.

Keywords: *Artificial intelligence, philosophy, reason, will, angerreason, will, anger.*

The philosophy of artificial intelligence studies the results of processes and phenomena of the application of logical operations in technology, in other words, "mechanical thinking", based on artificial intelligence. At the same time, he deals with problems arising from the functionality of machines. Applying human mind-body interaction to devices currently creates complex situations. As the application of artificial intelligence expands, new trends in the philosophy of artificial intelligence are emerging.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Амирбекова Насиба Сирадж кызы

Сумгаитский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан
nasibacamal@gmail.com

Ключевые слова: *двухвальные двигатели, степень сжатия, расход топлива, экспериментальное исследование, автоматизация, регулирование, график, коленчатый вал.*

В материале рассматривается вопрос обоснования важности применения двигателя внутреннего сгорания на основе экспериментального исследования ее технических характеристик - скорости коленчатого вала при различных степенях сжатия. На основе экспериментальных табличных данных построена графическая характеристика полного цикла работы двигателя на

сжатие, обеспечивающая процесс приближения указанных характеристик при большей скорости к характеристикам с меньшей скоростью с увеличением степени сжатия двигателя.

Анализ технологических процессов подобных производственным предприятиям машиностроения, где на оборудованиях осуществляются сложные операции обработки, резки, сверления и др., на автоматизированных линиях требуются применения исполнительных механизмов с изменяющимися нагрузками [1]. Для эффективности функционирования автоматизированной системы управления производственной линии изготовления механических изделий на уровне информационного измерения и исполнительных механизмов двигателей оборудований и промышленных роботов реализация вопроса исследования характеристик подобных двигателей с разными нагрузками сжатия, изменениями давления и температуры в период работы оборудования является научно-актуальной проблемой. При этом требуется экспериментальное исследование и принятие соответствующего решения для регулирования входных данных двигателей активных элементов производственного процесса механосборочного предприятия [2, 3].

Проведя технологический анализ исследуемой механосборочной производственной линии для регулирования двигателей токарного, фрезеровочного и сверлильного станков определены данные, представленные в таблице.

Таблица.

Распределение давления в зависимости от удельного объема для характеров горения m=1 и m=3 при 2000об/мин. и 4000об/мин. коленвала для степеней сжатия $\varepsilon = 8{,}6$ и $\varepsilon = 13$

α_0	φ_0	$\varepsilon = 8{,}6$ $P / кг / см^2$					$\varepsilon = 13$		
		v $м^3 / кг$	$m = 3$		$m = 1$		$Vм^3КГ$	$p, кг / см^2$	
			2000об / мин $\varphi_z = 46°$	4000об / мин $\varphi_z = 92°$	2000об / мин $\varphi_z = 46°$	4000об / мин $\varphi_z = 92°$		4000об / мин	4000об / мин
-24	0	0,2065	9	9	9	9	0,1607	12,7	12,7
-22	2	0,1967	8,40	8,57	8,4	8,4	0,1500	10,07	12,56
-20	4	0,1879	7,8	8,02	8,43	8,01	0,1411	9,14	10,53
-18	6	0,1794	7,36	7,58	9,52	7,92	0,1324	8,38	12,10
-16	8	0,1721	7,05	7,17	12,23	8,24	0,1248	7,70	12,06
-14	10	0,1655	6,78	6,88	15,54	8,88	0,1179	7,10	13,89
-12	12	0,1598	6,91	6,04	19,40	7,58	0,1125	6,77	16,57
-10	14	0,1551	7,52	6,46	26,67	11,18	0,1070	6,39	19,80
-8	16	0,1511	8,68	6,40	28,17	10,80	0,1028	6,50	23,23
-6	18	0,1480	10,65	6,19	32,59	12,77	0,0996	6,89	27,03
-4	20	0,1458	14,43	6,93	36,10	14,90	0,0973	7,79	31,47
-2	22	0,1445	17,32	6,90	38,38	17,39	0,0958	9,38	35,90
0	24	0,1440	29,18	7,44	42,21	20,64	0,0954	11,60	40,28
2	26	0,1445	27,90	8,90	44,77	29,57	0,0958	14,75	45,57
4	28	0,1458	33,98	8,83	47,05	36,30	0,0973	8,12	53,84
6	30	0,1480	39,74	9,66	48,90	28,78	0,0996	22,0	52,73
8	32	0,1511	44,63	10,50	50,20	31,01	0,1028	25,74	55,07
10	34	0,1511	48,35	12,54	50,40	32,69	0,1070	29,28	56,60
12	36	0,1598	50,00	12,57	50,00	33,92	0,1125	33,00	56,62
14	38	0,1654	51,00	13,60	48,26	34,76	0,1179	36,43	54,87
16	40	0,1721	50,00	14,64	48,01	34,76	0,1248	39,34	53,20
18	42	0,1794	48,37	15,78	46,28	34,72	0,1324	41,85	51,12
20	44	0,1879	46,25	16,71	44,27	34,40	0,1411	42,97	48,08
22	46	0,1867	45,53	17,86	41,93	33,55	0,1500	42,7	44,77
24	48	0,2065	44,00	18,50	39,66	32,69	0,1608	40,88	42,96

Для определения состояния цикла регулирования операций управления сжатия двигателя на обработку, резку и сверления заготовок, строится график полного цикла работы двигателя на сжатие по точкам a_o и при ε=8,6 , а также при $\varepsilon = 13$ (рис.).

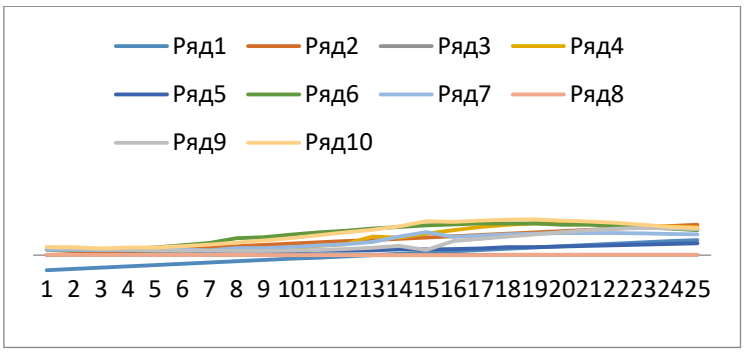


Рисунок. График полного цикла работы двигателя на сжатие по точкам a_o (ряд 1) и при $\varepsilon = 8{,}6$ (ряд 3-8), $\varepsilon = 13$ (ряд 9 и 10)

Делая вывод из построенной таблицы 1 и построенного графика можно отметить, что увеличивая степень сжатия с 8,6 до 13 при скорости 4000 об/мин коэффициент полезного действия восстанавливается и соответственно уменьшается расход топлива. Данный эксперимент позволяет построить более оптимальный режим работы двигателя при автоматизации процесса регулирования двигателей механосборочной производственной линии.

Литература

1. Береснев М.А. Метод L-вариаций для управления ДВС при работе на бинарном топливе. Известия ЮФУ. Технические науки, №3. 2012. с.251-256.
2. Christodoulou F., Megaritis A. Experimental investigation of the effects of simultaneous hydrogen and nitrogen addition on the emissions and combustion of a diesel engine // International Journal of Hydrogen Energy. 2014. № 39. P. 2692-2702.
3. Алиев И.Р., Мамедов Д.Ф., Абдуллаев К.С. Создание математического обеспечения для точности выбора технических свойств кран-манипулятора механосборочного участка. Транспортное машиностроение. 2023. № 6(18), с. 21-31.

XÜLASƏ
DAXİLİ YANMA MÜHƏRRIKININ SIXILMASININ TƏNZİMLƏNMƏSİNIN EKSPERİMENTAL TƏDQİQI
Əmirbəyova N.S.

Açar sözlər: *ikişaftlı mühərriklər, sıxılma nisbəti, yanacaq sərfiyyatı, eksperimental tədqiqat, avtomatlaşdırma, tənzimləmə, qrafik.*

Materialda daxili yanma mühərrikinin texniki xüsusiyyətlərinin - müxtəlif sıxılmasının eksperimental tədqiqi əsasında texnoloji prosesin səmərəli idarə edilməsi məsələsi əsaslandırılmışdır. Eksperimental cədvəl məlumatlarına və bu verilənlərin köməyi ilə qurulan qrafikə əsasən tədqiq olunan texnoloji prosesin idarəetmə sisteminin mühərrikinin optimal iş rejimləri müəyyən edilmişdir.

SUMMARY
EXPERIMENTAL RESEARCH OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRESSION REGULATION
Amirbekova N.S.

Keywords: *two-shaft engines, compression ratio, fuel consumption, experimental research, automation, regulation, graph.*

On the basis of the experimental research of the technical characteristics of the internal combustion engine - different compression in the material, the issue of efficient management of the technological process is substantiated. The optimal operating modes of the engine of the technological process control system under study were determined based on the data of the experimental table and the graph constructed with the help of these data.

SÜNİ İNTELLEKTİN MODELLƏŞDİRMƏ ÜSULLARI VƏ VASİTƏLƏRİ
MODELİNG METHODS AND MEANS OF ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE
МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

REZONATOR İNTERFEROMETR ƏSASINDA MEXANİKİ GƏRGİNLİYİN ÖLÇÜLMƏSİ EKSPERİMENTİNİN APARILMASI

Namazov Anar Müseyib oğlu, Nağıyeva Südabə Firuddin qızı,
Qurbanova Rəqsanə Alim qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Azərbaycan
namazovanar@mail.ru

Açar sözlər: *İnterferometr, detektor, akustik, lifli-optik, faza modulyatoru.*

Kompüter simulyasiyası yolu ilə Sanyaq interferometri əsasında quraşdırılan baza konfiqurasiya sisteminə tezliklər fərqi çeviricisi əlavə etməklə mexaniki gərginliyin təsiri ilə optik lifin yerdəyişməsinin interferensiya zolağının sürüşməsinə təsiri müəyyənləşdirilmiş və həssaslıq parametri qiymətləndirilmişdir.

Sanyak interferoetrinin fırlanması əsasında istənilən xarici mühitin parametrlərini təcrübi olaraq ölçmək olar. Bunun üçün tezlikdən asılı olaraq və tezlikdən asılı olmayan, həssaslıq qabiliyyətinə malik olan xüsusi qurğu interferometr işləyib hazırlamaq lazım gəlir.

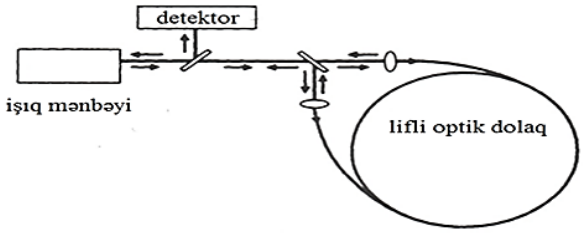
Əvvəlcə xarici mühitin parametrlərini əyani surətdə ölçmək üçün bir neçə metodu nəzərdən keçirək.

Xarici mühitin dəyişməsi yəni səsin titrəyişi və yayılmasının dəyişməsi, akustik lifli-optik vericinin yüksək həssaslığı, hərbidə hidro-akustik antenalarda, sualtı gəmi və qayıqların hücumuna qarşı müdafiəsi zamanı sanyak interferometri xarici görünüşünü dəyişir.

İstifadə edilən metod sanyak interferometri yüksək tezlikli alternativ interferometrdir.

Sanyak interferometri əsasən akustik işıq mənbəyinin gücləndirilməsində, akustik işıq dalğalarının faz modulyasiyasının sxemlərində istifadə edilir [1,2].

İşıq mənbəyini gücləndirmək üçün sanyak interferometr əsasında akustik vericilərin sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir. Sxemin iş prinsipi lazerdən və ya lazer diodlarından ötürülən şüalar giriş və çıxış bölücülərindən keçərək işığı detektora ötürür.



Şəkil 1. İşıq mənbəyini gücləndirmək üçün Sanyak interferometri əsasında akustik verici

İşıq şüasının qalan hissəsi işıq bölücüsünün mərkəzində parçalanır və optik lif vasitəsilə həssas akustika əks istiqamətdə çarxa qayıdır. Əks istiqamətdə çarxa daxil olan şüa (işıq) bərabər paylanır.

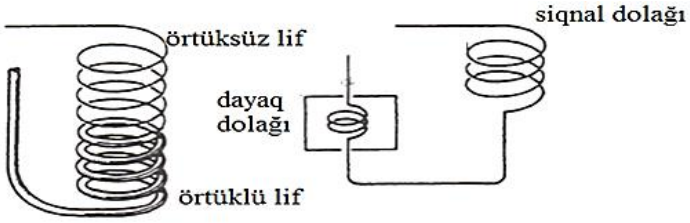
Akustik dalğanın və fazalar nisbətinin polyarlığının təsirindən çarx formasını dəyişir, yəni modifikasiya olunur. İşıq mənbəyinin çıxış siqnalı qurğunun çıxış siqnalına uyğun olaraq emal edilir.

Anoloji olaraq qayıdan işıq şüasının polyarlığı və intensivlik səviyyəsi modulyasiya edilir.

Tutaq ki, tədqiq olunan akustik dalğanın uzunluğu dolağın ölçüsündən böyükdür. Məsələn: suda səsin tezliyi təxminən 1500m/dəq. və 15 khs tezlikdə dalğanın uzunluğu 1m təşkil edir. Bunun üçün iki

xarici görünüşlü əlverişli həssaslığa malik olan lifli-optik dolaqdan istifadə olunur. Akustik dalğanın bir yarısı izolyasiya olunmuş dolaqdan digər yarısı isə yüksək həsaslığa malik olan əlverişli həssas sistemdir.

Optimal həssaslıq üçün optik lifin ekranlaşdırılması sistemi şəkil 2-də göstərilmişdir [3].



Şəkil 2. Optik lif üçün optimal həssaslığın ekranlaşdırılması

Dolaqda təzyiqin zamandan asılılığı dp/dt-dir. Müxtəlif vaxtlarda şüasının saat əqrəbi istiqamətində paylanması yn/c, əks istiqamətdə paylanması isə (L-y)·n/c-dir.

Lifin uzunluğundan asılı olaraq təzyiqin dəyişməsini göstərən sistem

$$R[P(t)] = \int_{o}^{L} \left[G(y;p) \frac{dp(2y-L)\cdot n}{C} \right] dy \qquad (1)$$

bərabərliyi ilə təyin edilir. Burada n-lifli dolağın əyilməsini göstərir. h-lifli dolağın uzunluğu, c-vakuumda işığın sürəti, G(y;p) – y nöqtəsində dalğanın təzyiqidir (təzyiq ya fazın ya da polyarlığın dəyişməsi zamanı lifin vəziyyətidir).

(1) bərabərliyini analiz etsək görərik ki, bu sistem əlverişli vəziyyətə cavab verir.

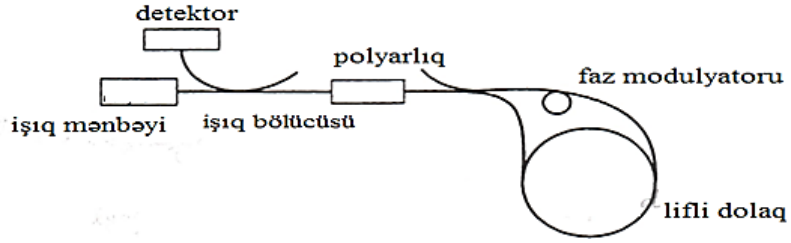
Lifli dolağın (makaranın) işıq bölücüsü arasında polyarizatorun yerləşdirilməs ilə polyarlığı saxlamaq mümkündür. Bu cür sistemin sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir.

Bu sistemdəki lifli dolaq ən minimum (kiçik) polyarlıq üçün effektlidir.

Sonralar daha güclü işıq mənbəyindən və güclü lazer diodlarından və ya işıq diodlarından istifadə etməklə sistem yeniləşdirilir (modifikasiya edilir). Bu halda xarici işıq mənbəyinin əks istiqamətdə paylanması zamanı koherentlik azalır, güclənmə zəifləyir. Beləliklə, faza sürüşməsinin formasının dəyişməsini ölçmək mümkün olur.

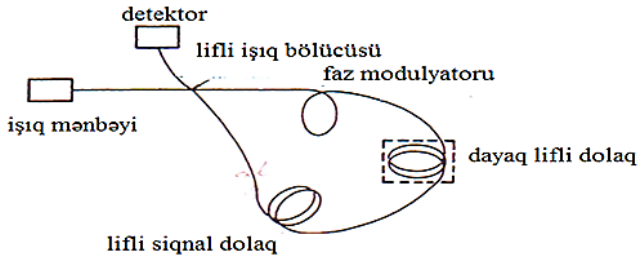
Faza modulyasiyasını qeyd edən sanyak interferometrinin sxemi şəkil 3-də göstərilmişdir.

Lifli-optik dolaqda faz sürüşməsinin əks istiqamətdə paylanmasının polyarizasiya effekti şəkil 1-də göstərilən sxem adi dairəvi dolaqda (makarada) şəkil 4-də göstərilən ürəkşəkilli bir modlu sistem ilə eynidir.



Şəkil 3. Faz modulyasiyasını qeyd edən Sanyak interferometri

Ancaq bu sxemdə gücləndirilən işıq mənbəyindən istifadə edilmir ki, bu da xarici mühitdən asılı olmayan sanyak interferometri əsasında akustik vericidir.



Şəkil 4. Sanyak interferometri əsasında akustik vericinin konfiqurasiyası (xarici göğrünüşü)

Mexaniki gərginliyin və lifli optik çarxın ölçülməsi üçün xarici mühitin dəyişməsinə əsaslanan sanyak interferometri şəkil 5-də göstərilmişdir.

Bu sistemə tezlik çeviricisi əlavə edilmişdir ki, bu da lifdə işığın tezliyinin əks istiqamətdə paylanan tezlikdən fərqləndirir [4].

Nəhayət bütün lif boyunca işığın axmasının həssaslığı aşağıdakı formula ilə təyin edilir.

$$Z_F = \frac{Ln}{c} \cdot F \tag{2}$$

Əgər L uzunluğu dL differensial kəmiyyətdirsə, işığın axmasının dəyişməsi $dZ = \frac{dLn}{c} \cdot F$ ilə təyin edilir.

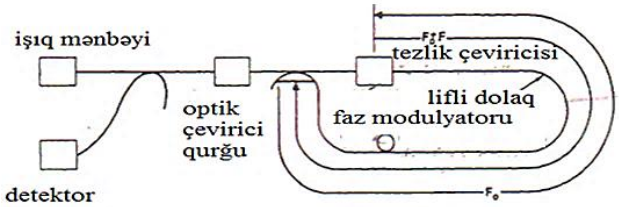
Tezliyin differensial formada dəyişirsə, işıq xəttinin sürüşmə tezliyi

$$dZ_F = dF \frac{(L + dL) \cdot n}{C} \tag{3}$$

ilə təyin edilir.

Əgər işıq xəttinin sürüşmə tezliyi lifin uzunluğunun dəyişməsindən asılıdırsa yəni $dZ_L = dZ_F$ olarsa, onda

$$dL = \frac{LdF}{F} \quad \text{(proporsional)} \tag{4}$$



Şəkil 5. Lifli dolağın uzunluğunun ölçülməsi üçün xarici mühitin dəyişməsinə əsaslanan Sanyak interferometri

olacaq. (4) bərabərliyi sanyak interferometri üçün əsaslı bərabərlikdir. Belə interferometr mexaniki gərginliyin nəzarəti üçün istifadə edilir.

Ədəbiyyat

1. Э.Удд. Волоконно-оптические датчики/под.ред. Э.Удда-М:Техносфера, 2008, 520 с.
2. W.H.Glenn and R.G.Tomlinson, Optical Pressure Sensor, U.S.Patent 4, 368, 645 (1983).
3. W.B.Spillman, Jr., Multimode Fiber-Optic Pressure Sensor Based on the Photoelastic Effect, Opt. Lett. 7, 388 (1982).
4. W.B.Spillman and Jr. and D.H.McMahon, Multimode Fiber Optic Sensors Based upon the Photoelastic Effect, Proc. SPIE 110, *Fiber Optic and Laser Sensors*, Arlington, Va., 1983.

РЕЗЮМЕ
ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИЗМЕРЕНИЮ МЕХАНИЧЕСКОГО НАТЯЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ РЕЗОНАТОРНОГО ИНТЕРФЕРОМЕТРА

Намазов А.М., Нагиева С.Ф., Гурбанова Р.А.

Ключевые слова: *Интерферометр, детектор, акустический, оптоволоконный, фазовый модулятор.*

Путем компьютерного моделирования, путем добавления в базовую конфигурацию системы, установленной на базе интерферометра Саньяга, преобразователя разности частот, определено влияние смещения оптоволокна под действием механического напряжения на смещение интерференционной полосы и оценивался параметр чувствительности.

SUMMARY
CONDUCTING AN EXPERIMENT TO MEASURE MECHANICAL TENSIONS BASED ON A RESONATOR INTERFEROMETER

Namazov A.M., Nagieva S.F., Gurbanova R.A.

Keywords: *Interferometer, detector, acoustic, fiber optic, phase modulator.*

By means of computer modeling, by adding a frequency difference converter to the basic configuration of the system installed on the basis of the Sanyag interferometer, the effect of the displacement of the optical fiber under the action of mechanical stress on the displacement of the interference fringe was determined and the sensitivity parameter was estimated.

О КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СИТУАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ СТРУКТУРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ

[1]Нагиев Али Гасан оглы, [2]Магеррамов Закир Тулу оглы, [3]Нагиев Гасан Али оглы

[1]Сумгаитский государственный университет, Сумгаит, Ажербайджан
[2]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, Baku, Azerbaijan
[3] Институт математики и механики, Baku, Azerbaijan
[1]alinagiev@gmail.com , [2]hasan.nagiev@gmail.com, [3]zakirmaharramov@rambler.ru

Ключевые слова: *Нелинейная динамика, ситуационное управление, система с переменной структурой.*

Рассматривается задача управления сложными технологическими процессами, отличающимися наличием множества внешних условий, приводящих к критическим режимам их проведения. Критическими классифицируются такие состояния объектов, которые приводят к существенным видоизменениям математической модели для управления. Обсуждается подход к формированию некоторой целостной математической записи, которая объединяет множество моделей, отражающих основные закономерности движения объекта в пространстве состояний, единой для всех систем локальных дифференциальных уравнений. Анализируется принципиальные особенности сформулированной задачи, с точки зрения методологии построения рекуррентных схем направленного поиска оптимального решения.

Введение

К настоящему времени уровень автоматизации производственных технологических систем достиг тех высот, что привлечение цифровой техники в процесс оценивания критичности состояния, селективный динамический подход к выбору критерий управления в этих условиях могут решаться комплексно. Выработка стратегий управления согласно типу критической ситуации, могла бы быть перенесена на уровень интеллектуализации самого процесса выбора, например, посредством автоматической классификации и распознавания собственно возникшего состояния, однако здесь имеется весьма серьезный фактор сдерживания. Он в основном состоит в чрезвычайной динамичности и сложности производственных условий, в потребности действия разносторонних поддерживающих подсистем, реализация которых, как правило, не укладываются в рамки бизнес-проблем промышленного предприятия. К настоящему времени производство не готово к воплощению той сферы интеллектуализации по целому ряду причин. Не касаясь детализации этих причин, приведем только пример производственным системам управления, требующим ситуационного подхода к управлению. Им может послужить система управления сложными динамическими системами, включающими несколько технологических цепей, связанных между собой материальными и энергетическими связями. Нарушения в каком-либо узле в этой цепи, неизбежно вызовут критичность ситуации с требованием безотлагательности принятия соответствующих решений уже на базе модели, отвечающей этой ситуации.

Здесь просматриваются два подхода к проблеме. Один из них декомпозиция глобальной задачи на ряд подзадач с собственными критериями, другой - вовлечение всех составляющих элементов в единый комплекс динамической модели с расширением пространства фазовых состояний и перенесение исследование в область распознавания ситуаций, и соответственно в сферу одной из альтернатив управления в их конечном множестве.

Предпочтения, отдаваемые именно второму подходу, основаны на развитости современных алгоритмических возможностей идентификации нелинейных динамических систем и на достижимости технических реализаций этих алгоритмов с использованием непосредственно производственных данных.

Постановка задачи

Имеем автономную нелинейную динамическую систему, в виде суммы n числа локальных (взаимоисключающих) моделей, охваченных в единую запись с привлечением соответствующих ключей $k_j,\ j=\overline{1,n}$:

$$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^{m} k_j \varphi_{ji}(\boldsymbol{x}, u_j, v_j);\ x \in \left(\cup G_j\right) \subset \square^n;$$

$$u_j \in U_j; v_j \in V_j;\ k_j = \begin{cases} 1,\ if\ \ \psi(\boldsymbol{x}, \dot{\boldsymbol{x}}, \boldsymbol{v}_j) = \text{j}; \\ 0,\ \text{otherwise} \end{cases} \tag{1}$$

где $x_i, \dot{x}_i; i = \overline{1,n}$, переменные состояния и их производные по времени; $u_j, v_j, U_j, V_j -$ соответственно управление, фактор возмущения и соответствующие для них допустимые множества; $G_j -$области в декартовом пространстве $\square^n$, для которых принимается предположение о выпуклости их объединения; $m -$число возможных ситуаций соответствующих локальным моделям; $z = \psi(\boldsymbol{x}, \dot{\boldsymbol{x}}, v_j)$- функция признаков с целочисленными значениями, соответствующими номерам локальных моделей.

Подобная стратегия расширения фазового пространства, очевидно, отразится на правиле задания начальных условий. Обозначим начальные и концевые точки движений согласно модели по номеру j как: $x(t_{j(s+1)}) = x(t_{j(s)})$ где выражения $x(t_{j(s+1)}), x(t_{j(s)}) -$указывают соответственно на конечную и начальную точки траекторий, а через s выражен номер в последовательности переключений, т.е. $s = 0,1,2,...$

Пусть заданы некоторый признак, определяющий ситуацию в начале управления k_{j*} , начальное $x(t_{j*(0)})$, и конечное состояние $x(t_{j(s*)})$ объекта. Требуется определить оптимальную траекторию, достижения конечного состояния за конечное число переключений, осуществив управления во множествах $u_j \in U_j$, при этом, не превышая заранее определенной величины заданного критерия. Очевидно, не зависимо от типа критерия оптимальности будем иметь принципиальную особенность этой задачи, во-первых по отношению того, что в данном случае вектора управлений и их допустимые множества окажутся различными в соответствие локальной модели. Далее, вектор переключений, относящийся так же к управлению и являющийся аргументом функционала цели, не снабжен какой-либо математической конструкцией воспроизведения его градиента.

В кругу подобных вопросов в некоторых аспектах можно отыскать некоторые близости к проблеме систем с переменной структурой, которая в 60-80-е годы имела некоторое удачное применение в задачах стабилизации линейных многомерных систем [1]. В то же время известные в этой области ряд практических решений, где ключевым являлось построение скользящих режимов за счет введения нескольких переключающихся структур, концептуально не согласуются с данной постановкой. В данной постановке множество структур именно в объекте, а переключения создаются целенаправленно для достижения заданного состояния. Данная постановка отличительно еще и тем, что здесь, так или иначе, затрагивается проблема разработки специальных метрик, которые должны послужить основой создания алгоритмов направленного поиска оптимальных решений.

Литература

1. Цветков В.Я. Ситуационное управление. //Современные технологии управления. №2, 2023, https://sovman.ru/article/10204
2. Теория систем с переменной структурой: Под ред. С.В. Емельянова. Publisher, Наука, 1970.

XÜLASƏ

STRUKTUR DƏYIŞMƏLƏRINƏ MƏRUZ QALAN SƏNAYE OBYEKTLƏRININ SITUASIYAYA GÖRƏ IDARƏ OLUNMA MƏSƏLƏSINDƏ DINAMIKA MODELLƏRININ KOMPLEKSLƏŞDIRILMƏSI HAQQINDA

Nağıyev Ə.H., Məhərrəmov Z.T., Nağıyev H.Ə.

Açar sözlər: *Qeyri-xətti dinamika, situasiyaya görə idarəetmə, dəyişən strukturlu sistemlər.*

Həyata keçirilməsində kritik rejimlərin yaranmasına səbəb olan bir sıra xarici şərait faktorunun mövcudluğu ilə xarakterizə olunan mürəkkəb texnoloji proseslərin idarə edilmə problemi nəzərdən keçirilir. Kritik vəziyyətlər olaraq elə situasiyalara diqqət yetirilir ki, onların təsiri nəticəsində idarə olunun obyektdə ciddi dəyişikliklər nəticəsində lokal modellərdən istifadə edilmə zərurəti yarana bilir. Lokal diferensial tənliklər sistemlərinin vəhdət təşkil edən bir sistem halında birləşməsi kimi bir diferensial tənliklər sistemi təklif olunur və onun xüsusiyyətləri müzəkirə olunur. Qarşıya qoyulan problemin əsas xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması ilə ümumən sistemin optimal həllinə yönəldilmiş iterativ axtarış alqoritmlərinin qurulmasının metoloji aspektləri təhlil edilir.

SUMMARY
ABOUT COMPLEXING HOLISTIC MODELS OF DYNAMIC SYSTEMS IN SITUATIONAL INDUSTRIAL MANAGEMENT OBJECTS UNDER CONDITIONS OF STRUCTURAL DISTURBANCES
Nagiyev A.H., Magerramov Z.T., Nagiyev H.A.

Keywords: *Nonlinear dynamics, situational control, system with variable structure.*

The problem of controlling complex technological processes characterized by the presence of many external conditions leading to critical modes of their implementation is considered. Critical states are classified as those states of objects that lead to significant modifications of the mathematical model for control. An approach to the formation of some holistic mathematical notation is discussed, which unites many models that reflect the basic patterns of object motion in state space, uniform for all systems of local differential equations. The fundamental features of the formulated problem are analyzed from the point of view of the methodology for constructing recurrent schemes for the directed search for an optimal solution.

İNFORMASIYA ÖLÇMƏ SISTEMLƏRI ÜÇÜN MULTİPLİKATİV TEST ALQORİTMİNİN SEÇİLMƏSİ ÜSULLARININ TƏHLİLİ

Agayeva Fəridə Şahbaz qızı, Məmmədova Radə Cahangir qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
agayeva.feride71@mail.ru, rade.memmedova.62@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, çevrilmə funksiyası, ölçmə sistemi, multiplikativ test, riyazi model, additiv test.*

Son illərdə süni intellekt müxtəlif sahələrdə olduğu kimi, kompüter mühəndisliyi sahəsində də əhəmiyyətli üstünlüklər əldə edir. Süni intellekt, verilənlər əsasında öyrənmək və intellektual qərarlar qəbul etmək qabiliyyəti ilə, kompüter mühəndisliyində gündəlik məsələləri avtomatlaşdırmaq üçün getdikcə daha çox istifadə olunur. Süni intellekt kompüter mühəndisliyində testləşdirmə və optimallaşdırma, simulyasiya və modelləşdirmə, kibertəhlükəsizliyin təkmilləşdirilməsi sahəsində də mühüm rol oynayır.

Qeyri-xətti çevrilmə funksiyası olan informasiya ölçmə sistemləri üçün ölçmə dəqiqliyini artıran yeni test metodları araşdırılır. Kombinasiyalı testlər əsasında test informasiya ölçmə sisteminin struktur sxeminə baxilir və multiplikativ test alqoritminin seçilməsi üsulları təhlil edilir.

Süni intellekt gündəlik həyatımızın ayrılmaz hissəsinə çevrilərək, ünsiyyət, işləmə və texnologiya ilə qarşılıqlı əlaqəmizi dəyişdirir. Son illərdə süni intellekt müxtəlif sahələrdə olduğu kimi, kompüter mühəndisliyi sahəsində də əhəmiyyətli üstünlüklər əldə edir [1].

İnsan və maşın intellektini birləşdirərək, süni intellekt kompüter mühəndisliyi imkanlarını təkmilləşdirməkdə, layihələndirmə və modelləşdirmədən tutmuş, testləşdirmə və optimallaşdırmaya qədər kompüter mühəndisliyinin müxtəlif aspektlərinə inteqrasiya edir və mühəndislik proseslərinin səmərəliliyini və effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Süni intellekt kompüter mühəndisliyində testləşdirmə və optimallaşdırma mərhələsində, simulyasiya və modelləşdirmə sahəsində də çox böyük üstünlüyə malikdir. Belə ki, ənənəvi modelləşdirmə üsulları xeyli vaxt və hesablama resursları tələb edir. Lakin süni intellektin ixtirası ilə simulyasiyaların daha sürətli və dəqiq aparılması mümkün olub.

Bundan əlavə, süni intellekt kompüter mühəndisliyinin getdikcə daha vacib aspekti olan kibertəhlükəsizliyin təkmilləşdirilməsində mühüm rol oynayır. Süni intellekt -təhlükəsizlik sistemləri, potensial təhdidləri və təhlükələri müəyyən etmək üçün böyük həcmdə məlumatları təhlil edə bilər və təşkilatlara öz kompüter sistemlərini kiberhücumlardan aktiv şəkildə qorumağa imkan verər [1].

Nəhayət, süni intellektin kompüter mühəndisliyinə təsir göstərməsinin ən mühüm yollarından biri daha səmərəli və effektiv alqoritmlərin inkişafıdır. Bu alqoritmlər kompüterlərə böyük həcmdə verilənləri sürətlə emal və təhlil etməyə imkan verir ki, bu da daha sürətli və daha dəqiq qərar qəbul etməyə gətirib çıxarır [2].

Məqsədimiz qeyri-xətti çevrilmə funksiyası olan informasiya ölçmə sistemləri üçün ölçmə dəqiqliyini artıran yeni test metodlarının araşdırılmasıdır. Bu metod test alqoritmlərində testlər toplusuna əsaslanır.

Buna görə də informasiya-ölçmə sistemlərinin qeyri-xətti çevrilmə funksiyasının müəyyən edilməsi üçün istifadə olunan test toplusunun optimallığı ondan ibarətdir ki, tətbiq zamanı əldə edilən əsas test tənliyinin dərəcəsi minimum olsun. Belə ki, bu və ya digər növ testlərdən istifadə edərkən eyni zamanda onları əmələ gətirən additiv və multiplikativ sabitlərdən (θ *və* K) əldə edilə bilən dəqiqliyi nəzərə almaq

lazımdır. Bu da onunla bağlıdır ki, test informasiya-ölçmə sisteminin köməyi ilə əldə edilən ölçmə nəticəsinin dəqiqliyi ilk növbədə sistemdə formalaşan testlərin dəqiqliyindən asılıdır.

Bununla əlaqədar olaraq qeyd etmək lazımdır ki, həm elektrik, həm də qeyri-elektrik kəmiyyətləri verilmiş dəqiqliklə həyata keçirməyin ən sadə yolu sadə additiv və multiplikativ testlər və ölçülən x parametridir.

Qeyd edək ki, bir çox praktiki hallarda ilkin ölçmə sisteminin çevrilmə funksiyasının riyazi modeli aşağıdakı funksiya şəklində verilə bilər:

$$y = \sum_{i=1}^{n} a_i\, x^{i-1} \tag{1}$$

(1) ifadəsindən *n=3* üçün optimal test toplusu təyin edilir:

$$\begin{cases} x+\theta, \\ kx, \\ kx+\theta \end{cases}$$

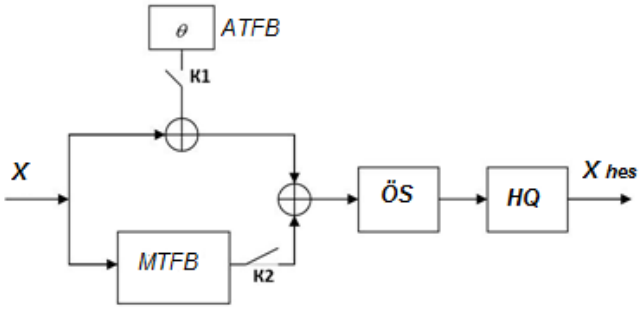
Bunun əsasında sistemdə bir additiv, bir multiplikativ və bir kombinasiyalı testin həyata keçirilməsinə imkan verən test informasiya ölçmə sisteminin strukturu müəyyən edilir.

Daha sonra, x kəmiyyətinə əsasən test sistemində istifadə olunan ölçmə nəticələrinin işlənməsi alqoritmi də müəyyən edilmişdir:

$$x = \frac{(y_1 - y_2) + (y_0 - y_3)}{(y_0 - y_3) - (y_1 - y_2)}\ \frac{\theta}{(k-1)} \tag{2}$$

Şəkildə test informasiya-ölçmə sisteminin blok diaqramı təsvir edilmişdir. Burada ATFB-additiv testi formalaşdıran blok, MTFB- multiplikativ testi formalaşdıran blok, ÖS-ölçmə sistemi, HQ-hesablama qurğusudur [3].

Ölçmə prosesi dörd mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələdə tədqiq olunan x parametri, ikinci mərhələdə - additiv test $x+\theta$, üçüncü mərhələdə - multiplikativ test xk, dördüncü mərhələdə - kombinasiyalı test $xk+\theta$ ölçülür.



Şəkil. Kombinasiyalı testlər əsasında test informasiya-ölçmə sisteminin struktur sxemi

Ölçmə nəticəsi ilə ölçüləcək kəmiyyətlər x, $x+\theta, xk$ və $xk+\theta$ arasındakı əlaqələr aşağıdakı formaya malik olacaq:

$$\begin{aligned} y_0 &= a_{1s} + a_{2s}x + a_{3s}x^2 \\ y_1 &= a_{1s} + a_{2s}(x+\theta) + a_{3s}(x+\theta)^2 \\ y_2 &= a_{1s} + a_{2s}xk + a_{3s}(xk)^2 \\ y_3 &= a_{1s} + a_{2s}(xk+\theta) + a_{3s}(xk+\theta)^2 \end{aligned} \tag{3}$$

Alınmış $y_0, \ldots, y_3$ ölçmə nəticələrini test informasiya-olçmə sistemi EHM-də (2) alqoritminə uyğun emal etməklə ölçülmüş x kəmiyyəti təyin edilir [3].

Beləliklə, yuxarıda göstərilənlərdən göründüyü kimi, informasiya ölçmə sisteminin işləməsi üçün alqoritmlərin işlənmiş metodlardan istifadə etməklə qurulması sadə additiv və multiplikativ testlər əsasında həyata keçirilən test informasiya-ölçmə sisteminə xas olan üstünlüklərlə yanaşı, test sistemlərinin yeni modifikasiyasında bir sıra yeni keyfiyyətlər əldə etməyə imkan verir:

-əlavə testlə ölçmə nəticələrinə əsasən x kəmiyyətini təyin etməyə imkan verən EHM-in işləmə alqoritminin sadələşdirilməsi. Bu kəmiyyətdən informasiya-ölçmə sisteminin qeyri-xətti çevrilmə funksiyalarını müəyyən etmək üçün istifadə olunur;

-informasiya-ölçmə sisteminin qeyri-xətti çevrilmə funksiyasını müəyyən etmək üçün zəruri olan testlərin sabit komponentlərinin sayının əhəmiyyətli azaldılması;

-test informasiya-ölçmə sisteminin çevrilmə funksiyalarının qeyri-xətti çevrilmə funksiyası ilə xəttiləşdirilməsi prosesinin əhəmiyyətli dərəcədə sadələşdirilməsi. Bu proses tələb olunan əlavə testlərin ölçmə sayının azaldılması ilə həyata keçirilir.

Test informasiya-ölçmə sistemində additiv və kombinasiyalı testlərin optimal toplusundan istifadə edilməsi əlavə testlərin ölçmə sayını məhdudlaşdırmağa imkan verir. Əlavə testlər sistemdə qeyri-xətti əsas test tənliyinin xəttiləşdirilməsi üçün yaradılır [4].

Ədəbiyyat

1. Ts2.space.[Elektron resurs]. - Giriş rejimi: https://ts2.space/en/category/ai/ (müraciət tarixi: 23.10.2023)
2. İsayev M.M. Ölçmə sistemlərinin dəqiqliyinin yüksəldilməsinin alqoritmik-test üsullatı. - Bakı, Elm, 2018. -206 səh.
3. Исаев М.М., Мамедов Р.Г., Мехтизаде Э.К., Гусейнов И.Э. Повышение точности измерений с помощью комбинированных тестовых алгоритмов // Известия НАН Азербайджана. Серия физико-математических и технических наук. - Т. XXIX. - № 6. - 2009.
4. Технологии искусственного интеллекта, Москва, apr.mos.ru, 2019, стр. 156

SUMMARY

ANALYSIS OF METHODS OF SELECTING A MULTIPLICATIVE TEST ALGORITHM FOR INFORMATION MEASUREMENT SYSTEMS

Agayeva F.Sh., Mamedova R.C.

Keywords: *artificial intelligence, transformation function, measurement system, multiplicative test, mathematical model, additive test.*

In recent years, artificial intelligence has gained significant advantages in the field of computer engineering, as well as in various fields. Artificial intelligence, with its ability to learn from data and make intelligent decisions, is increasingly being used to automate everyday tasks in computer engineering. Artificial intelligence also plays an important role in computer engineering in testing and optimization, simulation and modeling, and improving cyber security.

New test methods that improve measurement accuracy are being investigated for information measurement systems with non-linear transform function. On the basis of combined tests, the structural scheme of test information measurement system is considered.

РЕЗЮМЕ

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫБОРА МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ТЕСТОВОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Агаева Ф.Ш., Мамедова Р.Дж.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, функция преобразования, система измерения, мультипликативный тест, математическая модель, аддитивный тест.*

За последние годы искусственный интеллект получил значительные преимущества в области компьютерной техники, а также в различных областях. Искусственный интеллект с его способностью учиться на данных и принимать разумные решения все чаще используется для автоматизации повседневных задач в компьютерной инженерии. Искусственный интеллект также играет важную роль в тестировании и оптимизации, моделировании и моделировании, а также в повышении кибербезопасности в сфере компьютерной инженерии.

Новые методы испытаний, повышающие точность измерений, исследуются для информационно-измерительных систем с функцией нелинейного преобразования. На основе комплексных испытаний рассмотрена структурная схема система измерения тестовой информации.

MOBİL KİBERKRİMİNALİSTİKADA SÜBUTLARIN TƏHLİLİNDƏ TF-IDF ÜSULUNUN TƏTBİQİ

Ağababayev Rahib Rəsul oğlu

Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan
rahib.agb@gmail.com

Açar sözlər: *kibercinayətkarlıq, kiberkriminalistika, rəqəmsal kriminalistika, mobil cihaz, süni intellekt, təhqiqat.*

Müasir dövrdə mobil texnologiyaların artması bu sahədə cinayətkarlığın və təhqiqat işlərinin artması ilə də nəticələnir. Bu səbəbdən mobil kiberkriminalistikada mobil cihazlardan potensial rəqəmsal sübutların bərpasını həyata keçirmək üçün müxtəlif üsulların tədqiq edilməsinə zərurət yaranır. Bu məqalədə kibercinayətlərin aşkarlanması və sübutların toplanmasında operativliyin və səmərəliliyin artırılması üçün mobil kiberkriminalistikada süni intellektə əsaslanan təhqiqat üsulu təklif edilir.

Mobil cihaz istifadəçilərinin sayı sürətlə artmaqdadlr. Hazırda dünya bazarında təyinatı və funksiyalarından asılı olaraq müxtəlif istehsalçı şirkətlər tərəfindən müxtəlif növ mobil cihaz yayılmışdır [1]. Bu sahədə bazarın tənzimlənməsi olmadığından sözügedən mobil cihazların zəmin yaratdığı kibercinayətkarlığın araşdırılması üçün tədqiqatçıları dəlillərin toplanması və araşdırılması üsullarını təklif etməyə sövq edir. Bu məlumatları sübut kimi əldə etmək və təhlil etmək üçün lazımi alətlərə və bacarıqlara malik olmaları vacibdir [2,3]. Bu səbəbdən təbii dilin emalı (Natural Language Processing, NLP) mobil kiberkriminalistikada toplanmış məlumatları təhlil edərkən əvəzolunmaz bir vasitədir. Mobil cihazlarda mövcud olan çoxlu sayda mətn əsaslı məlumatı nəzərə alsaq (hadisə loqları, mesajlar, e-poçtlardan qeydlərə və sosial media postları və s.), NLP mənalı məlumatların çıxarılmasını avtomatlaşdırmağa və təkmilləşdirməyə kömək edə bilir.

Məlumatların çıxarılması və hazırlanması prossesi aşağıdakı addımlardan ibarətdir:

Çıxarma - mobil cihazdan mətn məlumatlarını çıxarmaq üçün kriminalistika alətlərindən istifadə edilir.

Təmizləmə - Uyğun olmayan məlumatları silmək, formatlaşdırma problemlərini düzəltmək və çatışmayan dəyərləri idarə etmək üçün məlumatları əvvəlcədən emal edir.

Tokenləşdirmə - Mətn fərdi sözlərə və ya işarələrə çevirilir. Bu, təhlili daha idarəolunan və dəqiq edir.

Mətn təsnifatı - Müxtəlif növ mətn məlumatları (məsələn, e-poçtlar, SMS, WhatsApp mesajları) olduğu halda onları avtomatik təsnif etmək üçün NLP modellərindən istifadə etmək mümkündür.

NLP-nin mobil kiberkriminalstika təhlilinə daxil edilməsi araşdırmaların sürətini və dərinliyini əhəmiyyətli dərəcədə artıra bilir. Məlumatların işlənməsi və təhlili tapşırıqlarının bir çoxunu avtomatlaşdırmaqla, tədqiqatçılar məlumatlardan mənalı nəticələr çıxarmağa diqqət edə bilirlər.

TF-IDF üsulunun tədqiqi: NLP-də mətn məlumatlarını təhlil etmək üçün istifadə olunan əsas modellərdən biri TF-IDF-dir (Term Frequency-Inverse Document Frequency). Burada mətn məlumatlarını təmsil etmək və sənədlər toplusuna (korpusuna) nisbətən fərdi sənədlərdəki terminlərin əhəmiyyətini ölçmək üçün istifadə olunur. Mobil cihazdan mətn mesajları çıxardıqda və daha geniş mesaj dəsti ilə müqayisədə bu mesajlarda hansı sözlərin və ya terminlərin xüsusilə əhəmiyyətli olduğunu müəyyən edilir. Bu məqalədə TF-IDF və maşın öyrənməsinə əsaslanan yeni statik aşkarlama metodu təklif olunur [4].

Term Frequency (TF): Sənəd daxilində terminin (söz və ya ifadə) tezliyini təmsil edir.

$$TF(t,d) = \frac{t}{d}$$

t - d sənədində terminin rastlaşma sayı

d - sənəddəki terminlərin ümumi sayı

Inverse Document Frequency (IDF): Bütün sənədlər üzrə termin tezliyinin tərsini nəzərdə tutur. Burada ümumi olan terminlərin daha aşağı IDF əmsalı, nadir terminlərin isə daha yüksək IDF əmsalı olacaq.

$$IDF(t,D) = log\frac{D}{t}$$

D - sənədlərin ümumi sayı

t - termin rast gəlinən sənədlərin sayı

TF-İDF əmsalı (S):

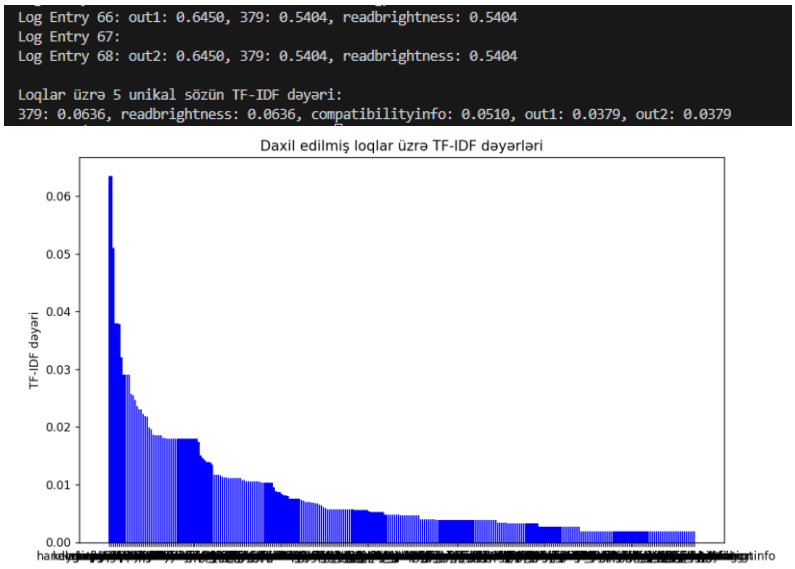
$$S(t,d,D) = TF(t, d) \times IDF(t, D)$$

Tədqiqat prosesində Android mobil telefonunda “adb” aləti vasitəsilə mövcud hadisə loqları çıxarılmışdır (şəkil 1).

```
"11-04 22:17:35.633   485   485 E GatekeeperHalDevice: verify"
"11-04 22:17:35.633   485   485 E GatekeeperHalDevice: ret: 0"
"11-04 22:17:35.633   485   485 E GatekeeperHalDevice: resp->status: -30"
"11-04 22:17:35.635  2152 11027 D miui_keyguard_password: check password enable for userId : -10000   disable"
"11-04 22:17:35.636  2152  2152 D KeyguardSecurityView: reportFailedPatternAttempt: #4"
"11-04 22:17:35.645  2152  2736 D KeyguardViewMediator: setKeyguardEnabled(true)"
"11-04 22:17:35.657  2152  2152 D KeyguardViewMediator: handleKeyguardDoneDrawing"
"11-04 22:17:35.660  2152  2152 V KeyguardUpdateMonitor: startListeningForFingerprint()"
"11-04 22:17:35.661   913   913 D fpc_fingerprint_hal: fpc_get_authenticator_id"
"11-04 22:17:35.674  2152  2152 I miui_keyguard_fingerprint: onAuthenticationError: errMsgId = 7, errString = Too many attempts. Try again later."
"11-04 22:17:35.792  2152  2152 D KeyguardViewMediator: handleKeyguardDoneDrawing"
"11-04 22:17:35.847  2152  2165 W JavaBinder: BinderProxy is being destroyed but the application did not call unlinkToDeath to unlink all of its de
"11-04 22:17:35.850  2152  2166 W System  : A resource failed to call close. "
"11-04 22:17:35.851  2152  2166 W System  : A resource failed to call close. "
"11-04 22:17:35.853  2152  2166 D LifecycleResourceManager: begin check cache... "
"11-04 22:17:35.853  2152  2166 W System  : A resource failed to call close. "
"11-04 22:17:36.050   797  2094 D         : readbrightness,out1:379"
"11-04 22:17:36.050   797  2094 D         : "%y&SO•ó|."
"11-04 22:17:36.050   797  2094 D         : readbrightness,out2:379."
"11-04 22:17:37.050   797  2094 D         : readbrightness,out1:379"
"11-04 22:17:37.050   797  2094 D         : "%y&SO•ó|."
"11-04 22:17:37.050   797  2094 D         : readbrightness,out2:379."
"11-04 22:17:37.647  2375  3137 D QCNEJ/WlanStaInfoRelay: Received action: android.net.wifi.RSSI_CHANGED"
"11-04 22:17:37.661  6880  6960 I CarrierServices: [545] hdg.handleMessage: RcsEngineImpl[DUAL_REG]:[86ded88a-94c2]>Handler: handleMessage processi
"11-04 22:17:37.666  6880  6961 I CarrierServices: [546] gtf.c: Connected state: [1], networkType: [WIFI]"
"11-04 22:17:37.667  2433  2765 E PhoneInterfaceManager: [PhoneIntfMgr] getCarrierPrivilegeStatus: Invalid subId"
```

Şəkil 1. Android hadisə loqları

Vaxt möhürünə əsaslanan müxtəlif sənədlərdə (fayllarda) yerləşən hadisə loqları toplanmışdır. Həmin sənədlərdə rastlaşılan terminlərin təhlilindən kiberhücum növünün araşdırılması təmin edilmişdir. Bu loqlar Python proqramlaşdırma dilində "scikit-learn" kitabxanası isitfadə edilməklə yuxarıda qeyd edilən hesablamar tətbiq edilmişdir. Alınmış nəticə şəkil 2-də təqdim edilir.



Şəkil 2.

Nəticə: Qeyd edildiyi kimi, mobil cihazlarda araşdırmalarda istifadə oluna bilən çoxlu məlumat mövcuddur. Məqalədə tədqiq edilən TF-İDF maşın öyrənmə üsulu vasitəsilə toplanmış məlumatların təhlili üçün zaman və resursların səmərəli istifadəsinə töhfə verməkdədir. Bu üsul üçün tərtib edilmiş script (proqram təminatı) mobil cihazlarla bağlı insidentləri daha dəqiq araşdırmaq imkanlarını artıra bilər. Tədqiqat üsulu və formalaşdırılmış alətin real hadisələrlə tətbiqi nəticəsində gələcəkdə daha da təkmil tədbirlərin həyata keçirilməsinə şərait yaradacaqdır.

Ədəbiyyat

1. Ağababayev R.R., Mobil kiberkriminalistika hazırlıq metodologiyalarının tədqiqi, AzTU, Bakı 2023, 5 s.
2. Jansen W., Ayers R. Guidelines on cell phone forensics. Special Publication Special Publication 800-101. NIST: Gaithersburg, MD, USA, 2007, 96 p.
3. Reiber L. Mobile forensic investigations: A guide to evidence collection, analysis and presentation. McGraw Hill; 2nd edition, 2019, 560 p.
4. Yuan H., Tang Y., Sun W., Liu L. A detection method for android application security based on TF-IDF and machine learning. PLoS ONE 15(9): e0238694.

РЕЗЮМЕ
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА TF-IDF В АНАЛИЗЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ В МОБИЛЬНОЙ КИБЕРКРИМИНАЛИСТИКЕ
Агабабаев Р.Р.

Ключевые слова: *киберпреступность, цифровая криминалистика, мобильное устройство, искусственный интеллект, расследование.*

Рост мобильных технологий в наше время также приводит к увеличению преступности и расследований в этой области. По этой причине в мобильной киберпреступности возникает необходимость в изучении различных методов восстановления потенциальных цифровых доказательств с мобильных устройств. В этой статье предлагается метод расследования на основе искусственного интеллекта в мобильной киберпреступности для повышения оперативности и эффективности обнаружения киберпреступлений и сбора доказательств.

SUMMARY
APPLICATION OF THE TF-IDF METHOD IN THE ANALYSIS OF EVIDENCE IN MOBILE CYBERCRIMINALISM
Agababaev R.R.

Keywords: *cybercrime, digital forensics, mobile device, artificial intelligence, investigation.*

The growth of mobile technology in our time also leads to an increase in crime and investigations in this area. For this reason, in mobile cybercrime, there is a need to study various methods of recovering potential digital evidence from mobile devices. This article suggests a method of investigation based on artificial intelligence in mobile cybercrime to increase the efficiency and effectiveness of detecting cybercrime and collecting evidence.

AZƏRBAYCAN RELYEFİNİN 3D MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

Ağayeva Kəmalə Sərdar qızı, Mehrəliyeva Aynur Nəriman qızı, Şirinov Ramiz Ramazan oğlu

Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
mehreliyeva.aynur@bk.ru

Açar sözlər: *relyef, 3D model, MATLAB, radar verilənləri dt2.*

Məqalədə Azərbaycanın 3D relyef modelinin yaradılması prosesi göstərilmişdir. MATLAB proqramından istifadə etməklə alınmış modellər nəzərdən keçirilib. Geoməlumatların mənbələri göstərilmiş və işin nəticələri qrafik formada təqdim olunur.

Üçölçülü modelləşdirmə insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində istifadə olunur və fiziki obyekti onun analoqu olan 3D modelindən istifadə edərək öyrənməyə imkan verir. 3D modellər məkanın müxtəlif nöqtələrindən modeli nəzərdən keçirməyə imkan verir. Dünya geodeziya koordinat sistemində dəqiq yerləşdirilmiş, yüksək ayırdetmə qabiliyyətinə malik 3D model ərazinin virtual modelləşdirilməsi üçün əsasdır [1].

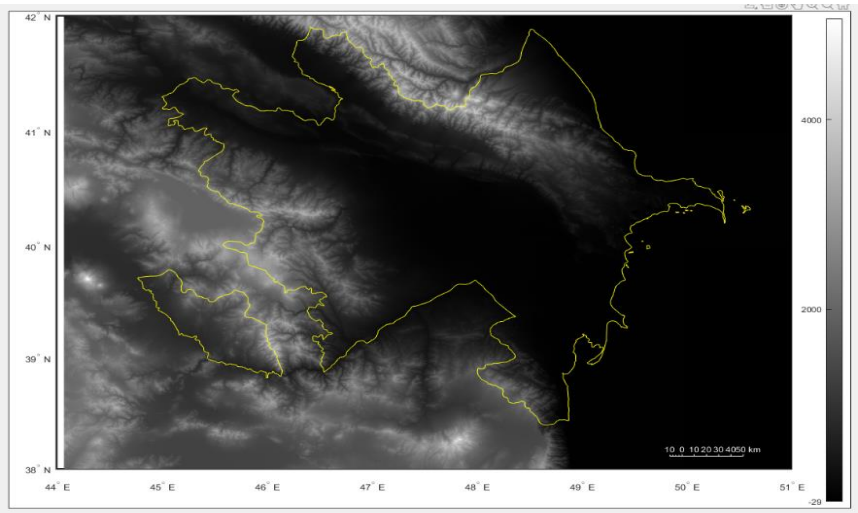
Hal-hazırda rəqəmsal relyef modellərinin qurulmasında fotoqrammetrik, lazer-lokasiya və radiolokasiya üsullarından geniş istifadə olunur. Bunlardan ən uyğun və ən ucuzu radar üsuludur. Elektromaqnit spektrinin santimetr və desimetr diapazonlarında radiometrik kosmik çəkiliş Yer səthinin monitorinqində geniş istifadə olunur. Radar məlumatlarından relyefin rəqəmsal yüksəklik modelləri istehsal etmək üçün istifadə edilə bilər. Bu günə qədər ondan çox radar peyki orbitə buraxılmışdır: Envisat, ERS-1, 2, TerraSAR X, Radarsat-1, Radarsat-2, ALOS (PALSAR) və s. Radiometrik çəkilişin üstünlükləri aşağıdakılardır:

- bütün hava şəraiti və əlavə məlumat əldə etmək imkanı;
- təsvirlərin əlçatmaz ərazilərin xəritələrini yaratmağa imkan verməsi.

Ən çox istifadə edilən modellər Grid və TIN-dir. Grid modeli hündürlük qiymətlərinin müntəzəm matrisidir. Matrisin hər bir xanası piksel adlanan sabit ölçülü düzbucaqlı sahəsinə uyğundur. Rastr həndəsəsi məkanda piksellərin düzülməsini müəyyən edir. TIN (Triangulated Irregular Network) modeli qeyri-müntəzəm trianqulyasiya şəbəkəsidir, Delaunay trianqulyasiyasından istifadə etməklə əldə edilən üst-üstə düşməyən üçbucaqlar sistemidir.

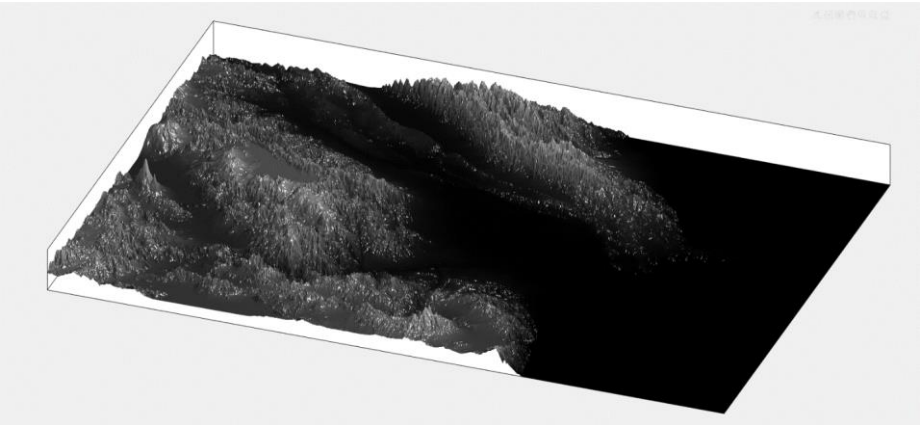
Müxtəlif kosmik peyklərdən alınan məlumatlar əsasında indi Yerin bütün səthi üçün qlobal rəqəmsal modellər qurulub. Onlardan istifadə etməklə 1:25000 miqyasda relyef xəritələri əldə edilə bilər. Ən tam əhatə dairəsi qlobal rəqəmsal relyef modelidir - SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Bu modeldə piksel ölçüsü 1 saniyə, şaquli dəqiqlik 1 metrdir. Beləliklə, 40° enlikdə 1 saniyəsinin ölçüsü təxminən 25 metrdir. Azərbaycanın relyef xəritəsini qurmaq üçün dt2 formatında SRTM məlumatları

earthexplorer.usgs.gov saytından yüklənib. Şəkil 1-də relyefin grid modelin göstərilmişdir. Sağda rəng hündürlüyü şkalası əlavə edilib. İşıqlı sahələr yüksək dağlara, qaranlıq yerlər isə alçaq ərazilərə uyğundur.

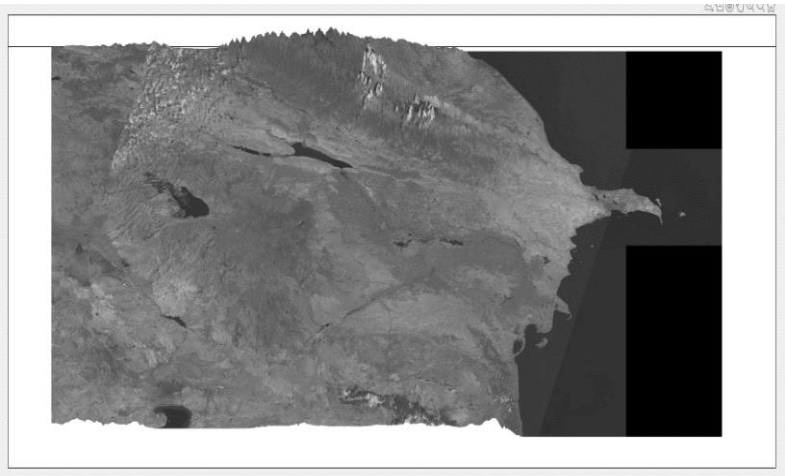


Şəkil 1. Azərbaycan relyefinin grid modeli

Bu modellərin hamısı MATLAB proqramlaşdırma mühitində qurulmuşdur. Şəkil 2-də modelə üçölçülü görünüş vermək üçün boz rəngin çalarlarından istifadə edilir. Şəkil 3-də Landsat-9 peykindən alınan görüntü 3D relyef modelinin üzərinə yerləşdirilib.



Şəkil 2. Modelin üçölçülü görünüş



Şəkil 3. Landsat-9 peykindən alınan görüntünün 3D relyef modelinin üzərinə yerləşdirilməsi

Литература

1. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: Учебное пособие. - Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. - 178 с.

РЕЗЮМЕ
3D МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА АЗЕРБАЙДЖАНА
Агаева К.С., Мехралиева А.Н., Ширинов Р.Р.

Ключевые слова: *пельеф, 3Д модель, МАТЛАБ, радарные данные дт2.*

В статье описывается процесс получения 3D модели рельефа Азербайджана. Рассматриваются модели, полученные с помощью программы MATLAB. Указаны источники геоданных, результаты работы представлены в графическом виде.

SUMMARY
3D MODELLİNG OF AZERBAİJAN'S RELİEF
Agayeva K.S., Mehraliyeva A.N., Shirinov R.R.

Keywords: *relief, 3D model, MATLAB, radar, data dt2.*

In the article the process of obtaining a 3D relief model of Azerbaijan is described. Models obtained using the MATLAB program are considered. The sources of geodata are indicated, the results of the work are presented in graphical form.

SÜNİ İNTELLEKTİN MODELLƏŞDİRMƏ ÜSULLARI VƏ VASİTƏLƏR

Əjdərova Nazlı Ceyhun qızı, Hüseynəliyev Kənan Əziz oğlu

Naxçıvan Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
nazzaur002@gmail.com, huseynovk89@gmail.com

Açar sözlər: *süni intellekt, maşın öyrənməsi, Python alətləri, neyron şəbəkələri, süni intellekt modelləri.*

Süni intellekt məlumatları şərh etmək və əsaslandırılmış qərarlar qəbul etmək üçün dərin neyron şəbəkələri, reqressiya, qərar ağacları və random forest kimi maşın öyrənmə üsullarından istifadə edir. İnsana bənzər süni intellekt yaratmaq çətin olsa da, süni intellekt təsvirin tanınması, dilin başa düşülməsi və proqnozlaşdırıcı analitikada əhəmiyyətli irəliləyişlərə sahibdir. Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch və Keras kimi əsas Python alətləri bu modellərin işlənib hazırlanmasında və təkmilləşdirilməsində mühüm rol oynayır və süni intellektə verilənlərə əsaslanan imkanları vasitəsilə müxtəlif sahələrdə inkişaf etməyə imkan verir [1,2].

Məlumat mühəndisləri (Data scientists) bir çox tapşırıqları yerinə yetirmək və mürəkkəb problemləri həll etmək üçün süni intellekt modellərindən istifadə edirlər.Süni intellekt modelləri mövcud məlumat və giriş məlumat dəstlərindən istifadə edərək məntiqi qərar qəbuletmə prosesini təqlid etmək üçün Maşın öyrənmə alqoritmlərinə və süni neyron şəbəkələrinə əsaslanır. Bu modellər müasir kəşfiyyat vasitələrinin əsasını təşkil edir və məlumatları təhlil etmək, qərarlar və proqnozlar vermək və dəyərli anlayışlar təqdim edirlər. Süni intellekt kompüter elminin ən maraqlı sahələrindən biridir. Süni intellekt tədqiqatları real vaxtda insan zəkasını təkrarlaya bilən maşın yaratmağı hədəfləyir. İnsanlar kimi düşünə bilən həqiqi süni intellekt hələ də əldə olunmayıb. Ancaq bu, süni intellekt alqoritmlərindən faydalana bilməyəcəyimiz demək deyil. Bu gün biz süni intellekt modellərindən bir neçə analitik və qərar qəbuletmə tapşırıqları üçün istifadə edirik. Süni intellekt modeli nümunələri tanımaq və proqnozlar və ya qərarlar qəbul etmək üçün təlim məlumatlarına əsaslanan proqram və ya alqoritmdir. Süni intellekt modeli nə qədər çox məlumat alırsa, o, məlumatların təhlili və proqnozlarında bir o qədər dəqiq ola bilər.Süni intellekt modelləri müxtəlif nümunələri tanımaq üçün kompüter görmə, təbii dil emalı və Maşın öyrənməsinə əsaslanır. Süni intellekt modelləri həmçinin təlimlərindən öyrənmək, məlumat nöqtələrini toplamaq və nəzərdən keçirmək üçün qərar qəbul etmə alqoritmlərindən istifadə edir və nəticədə əvvəlcədən təyin edilmiş məqsədlərə çatmaq üçün öyrəndiklərini tətbiq edirlər.Süni intellekt modelləri böyük həcmli məlumatlarla mürəkkəb problemləri həll etməkdə çox bacarıqlıdır. Nəticədə onlar mürəkkəb məsələləri çox yüksək dəqiqliklə həll edə bilirlər. Bir çox insanlar maşın öyrənməsi və süni intellektlə səhvən birləşirlər. Bu, çox güman ki, maşın öyrənməsinin süni İntellektin alt hissəsi olması ilə əlaqədardır. Bununla belə, ikisi arasındakı kritik fərqlər vardır. Daha əvvəl müəyyən etdiyimiz kimi, süni intellekt insan düşüncələrini, intellektini və davranışlarını simulyasiya edən maşınların yaradılması ilə məşğul olur. Digər tərəfdən, maşın öyrənməsi maşınlara açıq şəkildə proqramlaşdırılmağa ehtiyac olmadan təcrübə və dərslərdən özləri üçün öyrənmək imkanı verməklə

məşğuldur.Bütün maşın öyrənmə modelləri süni intellekt modelləridir, lakin bütün süni intellekt modelləri mütləq maşın öyrənmə modelləri deyildir. Bu, vacib bir fərqdir.Maşın öyrənməsinin müxtəlif növləri vardır və bunlara aşağıdakılar aiddir [2,3,4] :

-Nəzarət olunan öyrənmə(Supervised)

-Nəzarətsiz öyrənmə(Unsupervised)

-Yarı nəzarətli öyrənmə(Semi-supervised)

Nəzarət olunan öyrənmə modelində insan nə axtarmaq lazım olduğunu alqoritimə məşq etdirir və ya öyrədir. Çox vaxt bu təlimi həyata keçirən şəxs, alqoritmin yerinə yetirilməsi öyrədildiyi hər hansı tapşırıqda mövzu üzrə mütəxəssis olan məlumat mühəndisidir.Məsələn, təsvirin tanınması üzərində işləyən bir alqoritm, şəkillərdə təhqiredici və ya açıq məzmunun olduğu bir məlumat mühəndisi tərəfindən öyrədilə bilər. Daha sonra alqoritm oxşar məzmunlu digər şəkilləri tapmaq üçün bu məlumatdan istifadə edir.Dəstək vektor maşınları kimi nəzarət edilən öyrənmə ilə qurulmuş süni intellekt modelləri tez-tez proqnozlaşdırıcı təhlil aparmaq üçün istifadə olunur. Bu modellər ekspertin edə biləcəyi gələcək seçimləri proqnozlaşdırmaq üçün mövzu üzrə ekspertlər tərəfindən verilmiş keçmiş qərarlardan istifadə edir

Süni intellekt modelləri heç də hər zaman insan təlimi ilə inkişaf etdirilməli deyil. Bunun əvəzinə, nəzarətsiz öyrənmə modelində proqram alqoritmi öyrədir. Bəzi hallarda, təlim proqramı tərəfindən istifadə edilən təlim metodu bir insanınkını təqlid edir, lakin onlar mütləq eyni şəkildə öyrətməli deyillər. Nəzarətsiz öyrənmə ilə qurulmuş süni intellekt modelləri tez-tez təsviri təhlil aparmaq üçün istifadə olunur. Bunlara məzmun xülasəsi, təsnifat, çıxarış və video analitika daxildir. Bu tip süni intellekt modelləri insan təlimi olmadan nümunələri müəyyən edə və məlumatları təsnif edə bilər.Yarı nəzarətli öyrənmə modelləri müzakirə etdiyimiz hər iki əvvəlki modelin bir qədərini birləşdirir. Yarı nəzarət edilən təlim şəraitində insan təlimin bir hissəsini yerinə yetirir və proqram təminatı insan tərəfindən edilən ilkin təlim əsasında qalanı idarə edir.Yarı nəzarətli öyrənmə ilə qurulmuş süni intellekt modelləri hər iki öyrənmə üslubunu əldə etdiyi üçün, onlar nəzərdə tutulduqları məqsəddən asılı olaraq həm proqnozlaşdırıcı, həm də təsviri təhlil tapşırıqlarını yerinə yetirə bilərlər [1,6].

Bir neçə fərqli süni intellekt modeli var və onların hamısı fərqli işləyir.Bunlara aşağıdaklar aiddir :

-Dərin neyron şəbəkələri(Deep neural networks)

-Xətti reqressiya(Linear regression)

-Logistik reqressiya(Logistic regression)

-Qərar ağacları(Decision trees)

-Random Forest(RF)

Dərin neyron şəbəkəsi ən populyar AI/ML modellərindən biridir. Bu dərin öyrənmə modelinin dizaynı insan beynindən və onun neyron şəbəkəsindən ilhamlanıb. Bu süni intellekt modeli çoxsaylı girişləri birləşdirmək və tək çıxış dəyərini təmin etmək üçün süni neyron təbəqələrindən istifadə edir.Dərin neyron şəbəkələri təsvir və nitqin tanınması xidmətlərini və təbii dilin işlənməsini təmin etmək üçün mobil proqramların hazırlanmasında geniş şəkildə istifadə edilmişdir. Bu süni intellekt modeli süni İntellektin qabaqcıl tərəfini təmsil edir. Böyük məlumat dəstlərinə malik olan mürəkkəb problemləri həll etməkdə çox bacarıqlıdır.Xətti reqressiya modeli statistika sahəsində çalışan məlumat mühəndisləri arasında çox populyardır. Xətti reqressiya nəzarət edilən öyrənmə modelinə əsaslanır. Bu süni intellekt modellərinə giriş və çıxış dəyişənləri arasındakı əlaqəni müəyyən etmək əsas məqsəddir.Xətti reqressiya modeli müstəqil dəyişənin dəyərinə əsaslanaraq asılı dəyişənin dəyərini proqnozlaşdıra bilər. Bu modellər səhiyyə, sığorta, e-ticarət və bankçılıq da daxil olmaqla bir sıra sənayelər üçün xətti analizlərdə istifadə olunur.Logistik reqressiya başqa bir məşhur süni intellekt modelidir və xətti reqressiya modeli ilə sıx bağlıdır. Bununla belə, logistik reqressiya modeli xətti reqressiya modelindən fərqlidir, çünki o, yalnız təsnifata əsaslanan problemləri həll etmək üçün istifadə olunur.Logistik reqressiya ikili təsnifat problemini həll etmək üçün ən yaxşı süni intellekt modelidir. Bu model müstəqil dəyişənlər dəsti əsasında asılı məlumat nöqtəsinin dəyərini və ya sinfini proqnozlaşdırır.

Qərar ağacları modeli sadə və eyni zamanda yüksək səmərəlidir. Qərar ağacı nəticəyə gəlmək üçün keçmiş qərarların mövcud məlumatlarından istifadə edir. Bu ağaclar tez-tez if/then nümunəsinə əsasında işləyirlər. Məsələn, evdə sendviç yeyirsinizsə, onda nahar almağa ehtiyac qalmayacaq.Qərar ağacları həm reqressiya, həm də təsnifat problemlərini həll etmək üçün istifadə edilə bilər. Bundan əlavə, ibtidai qərar ağacları proqnozlaşdırıcı analitikanın ən erkən formalarını gücləndirdi.Random forest çoxlu qərar ağaclarının toplusudur.Hər bir qərar ağacı öz nəticəsini və ya qərarını qaytarır, daha sonra hər bir ağacdan alınan nəticələrlə birləşdirilir. Nəhayət, birləşdirilmiş nəticələr daha dəqiq yekun proqnoz və ya qərar verir.Random forest böyük bir məlumat dəstiniz olduqda əla süni intellekt modelidir. Bu model həm reqressiya, həm də təsnifat problemlərini həll etmək üçün istifadə olunur. Müasir proqnozlaşdırıcı analitika böyük hissəsi random forest modelləri ilə təchiz edilmişdir.Süni intellekt modellərindən əlavə süni intellekt alətləri və

vasitələri də vardır ki bunlar da geniş istifadə edilir. Alətlər nəzarət edilən öyrənmə alqoritmlərinin və modellərinin həyata keçirilməsində mühüm rol oynayır. Nəzarət altında olan təlimdə istifadə olunan alətlər aşağıdakılar aid edilə bilər:

Scikit-learn: Python-da çox yönlü və istifadəsi asan maşın öyrənmə kitabxanasıdır. O, məlumatların çıxarılması və təhlili üçün sadə və səmərəli alətlər təqdim edir. Scikit-learn təsnifat, reqressiya, klasterləşdirmə, ölçülərin azaldılması və model seçimi üçün müxtəlif alqoritmlər təklif edir.

Tensor Flow: Google tərəfindən hazırlanmış TensorFlow neyron şəbəkələrin qurulması və müxtəlif maşın öyrənmə alqoritmlərinin tətbiqi üçün geniş istifadə olunan açıq mənbəli dərin öyrənmə proqramıdır. Çevik memarlıq dizaynına malikdir və müxtəlif platformalarda yerləşdirilə bilər

PyTorch: Facebook-un süni intellekt tədqiqat laboratoriyası tərəfindən yaradılmış PyTorch dinamik hesablama qrafiki ilə tanınan məşhur dərin öyrənmə alətidir. Neyron şəbəkələrin qurulmasında sadəliyi və istifadəsi asanlığına görə tədqiqatçılar və tərtibatçılar tərəfindən bəyənilir

Keras: Əvvəlcə TensorFlow-un üzərində qurulmuş və indi onun nüvəsinin bir hissəsi kimi TensorFlow ilə inteqrasiya olunmuş Keras neyron şəbəkələrinin qurulması üçün yüksək səviyyəli interfeys təqdim edir. Sürətli prototipləşdirməyə və sınaqdan keçirməyə imkan verir və istifadəçi dostudur.

Ədəbiyyat

1. Алпайдын Е. Введение в машинное обучение. - 3-е изд. - Лондон: MIT. 2014. - С. 640.
2.Бишоп К.М. Распознавание образов и машинное обучение. - Нью-Йорк. Нью-Йорк: Springer. 2006. - С. 758.
3. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: Современный подход. - 3-е изд. - Аппер Садл Ривер, Нью-Джерси.: Prentice Hall. 2010. - С. 1153.
4. Шалев-Шварц Ш., Шай Бэн-Дэвид. Понимание машинного обучения: От теории к алгоритмам. Нью-Йорк. Нью-Йорк: Cambridge University Press. 2014. - С. 449.
5. Бурков А. Машинное обучение без лишних слов. Санкт-Петербург: Питер. 2020. - С. 192.
6. Николенко С.И., Кадурин А.А., Архангельская Е.О. Глубокое обучение. Санкт-Петербург: Питер. 2020. - С. 481.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELING METHODS AND TOOLS
Ajdarova N.C., Huseynaliyev K.A.

Keywords: *artificial intelligence, machine learning, Python tools, neural networks, artificial intelligence models.*

Artificial intelligence uses machine learning techniques such as deep neural networks, regression, decision trees, and random forests to interpret data and make informed decisions. Although creating human-like AI is difficult, AI has made significant advances in image recognition, language understanding, and predictive analytics. Key Python tools such as Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, and Keras play an important role in developing and improving these models, enabling AI to thrive in various fields through its data-driven capabilities.

РЕЗЮМЕ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Аждарова Н.Ч., Гусейнелиев К.А.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, машинное обучение, инструменты Python, нейронные сети, модели искусственного интеллекта.*

Искусственный интеллект использует методы машинного обучения, такие как глубокие нейронные сети, регрессия, деревья решений и случайные леса, для интерпретации данных и принятия обоснованных решений. Хотя создать человекоподобный ИИ сложно, ИИ добился значительных успехов в распознавании изображений, понимании языка и прогнозной аналитике. Ключевые инструменты Python, такие как Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch и Keras, играют важную роль в разработке и совершенствовании этих моделей, позволяя ИИ продвигаться в различных областях благодаря своим возможностям, управляемым данными.

BİR SİNİF İKİLİK 4D–ÇOXÖLÇÜLÜ QEYRİ-XƏTTİ MODULYAR DİNAMİK SİSTEMLƏRİN SİNTEZ MƏSƏLƏSİ

[1] Feyziyev Fikrət Güləli oğlu, [2] Mehdiyeva Maral Rzabala qızı

[1] Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
[2] Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
FeyziyevFG@mail.ru; mehdiyevamaral71@gmail.com

Açar sözlər: *qeyd olunmuş yaddaş; məhdud əlaqə, ikilik 4D-çoxölçülü qeyri-xətti modulyar dinamik sistemlər; sistemin tam reaksiyası; Volterra polinomlarının ikiqiymətli analoqu; sintez məsələsi.*

Volterra polinomlarının ikiqiymətli analoqu şəklində verilmiş 4D-çoxölçülü qeyri-xətti modulyar dinamik sistemlərin sintezi probleminin həlledilməsi məsələsinə baxılır.

Məruzədə n_0 yaddaşına, $P = P_1 \times P_2 \times P_3$ məhdud əlaqə çoxluğuna, S dərəcəsinə, r sayda giriş və k sayda çıxışa malik və Volterra polinomlarının ikilik analoqu şəklində təsvir olunan və [1,2] işlərində baxılan sistemlərin ümumiləşməsi nəticəsində alınan aşağıdakı 4D–çoxölçülü qeyri-xətti modulyar dinamik sistemə (4D–ÇQMDS-mə) baxılır:

$$y_\nu[n,c_1,c_2,c_3] = \sum_{i=0}^{S} \sum_{\overline{\eta}\in\Lambda(i)} \sum_{\overline{w}\in\Psi(\overline{\eta})} \sum_{(\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}})\in L_1\times L_2\times L_3} \sum_{\overline{\overline{\tau}}\in\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]} h_{\nu,i,\overline{\eta},\overline{w}}[\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}},\overline{\overline{\tau}}]\times$$

$$\times \prod_{\ell\in Q_0(\overline{\eta})} \prod_{(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell)\in Q'_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\ \gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)} \upsilon_{\ell,i,\overline{\eta},\overline{w}}[n-\tau_\ell(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell),\ c_1+p_1(j_{\alpha_\ell}(\ell)),\ c_2+ \qquad (1)$$

$$+\,p_2(\mu_{\beta_\ell}(\ell)),\ c_3+p_3(\rho_{\sigma_\ell}(\ell))],\ GF(2),\quad \nu=\overline{1,k}.$$

(1)-də n–zaman, c_1,c_2,c_3–xanalar parametrləri və $n\in Z_0$, $c_\alpha \in Z$, harada ki, Z və Z_0 uyğun olaraq tam və mənfi olmayan tam ədədlər çioxluğudur;

$$y[n,c_1,c_2,c_3] = (y_1[n,c_1,c_2,c_3],...,y_k[n,c_1,c_2,c_3]) \in GF^k(2),$$

$$\upsilon_{i,\overline{\eta},\overline{w}}[n,c_1,c_2,c_3] = (u_{1,i,\overline{\eta},\overline{w}}[n,c_1,c_2,c_3],...,u_{r,i,\overline{\eta},\overline{w}}[n,c_1,c_2,c_3]) \in GF^r(2)$$

uyğun olaraq çıxış və giriş ardıcıllıqlarıdır;

$$P_\alpha = \{p_\alpha(1),...,p_\alpha(r_\alpha)\},\quad -\infty < p_\alpha(1) < ... < p_\alpha(r_\alpha) < +\infty,\ p_\alpha(j)\in Z,\quad j=1,...,r_\alpha,$$

harada ki, $p_\alpha(j)$ elementi P_α, $\alpha=\overline{1,3}$ çoxluğunun $j-$cu çoxluğunun elementidir P_α, $\alpha=\overline{1,3}$;

$$\Lambda(i) = \{\overline{\eta} = (\eta_1,...,\eta_r) \mid \eta_1+...+\eta_r = i,\quad \eta_\alpha \in \{0,1,...,(n_0+1)\cdot r_1\cdot r_2\cdot r_3\}, \alpha=\overline{1,r}\};$$

$$Q_0(\overline{\eta}) = \{\ell \mid \ell\in\{1,...,r\}\quad \eta_\ell \neq 0;\ \eta_\ell \text{ - } \overline{\eta} \text{ vektorunun komponentidir}\};$$

$$\Psi(\overline{\eta}) = \{\overline{w} = (w_1,...,w_r) \mid w_\ell \in \{1,...,\lambda(\eta_\ell)\},\ \ell\in Q_0(\overline{\eta});\ w_\ell = 0,\ \ell\notin Q_0(\overline{\eta})\},$$

harada ki, $F_\ell(\eta_\ell)$, $L_{\ell,1}(\gamma_1(\ell))$, $L_{\ell,2}(\gamma_2(\ell))$, $L_{\ell,3}(\gamma_3(\ell)$, $\ell\in Q_0(\overline{\eta})$, aşağıdakı çoxluqlardır:

$$F_\ell(\eta_\ell) =$$

$$= \Big\{(\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell) \Big| \overline{m}_\ell = (m_{\ell,1,1,1},...,m_{\ell,1,1,\gamma_1(\ell)},...,m_{\ell,1,1,\gamma_2(\ell)},...,m_{\ell,1,1,\gamma_3(\ell)},...,m_{\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell)}),$$

$$\sum_{\alpha=1}^{\gamma_1(\ell)} \sum_{\beta=1}^{\gamma_2(\ell)} \sum_{\sigma=1}^{\gamma_3(\ell)} m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma} = \eta_\ell;\ m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}\in\{0,...,n_0+1\}, \alpha=\overline{1,\gamma_1(\ell)},\ \beta=\overline{1,\gamma_2(\ell)}, \sigma=\overline{1,\gamma_3(\ell)};$$

$$(\forall\alpha\in\{1,...,\gamma_1(\ell)\})(\exists\beta\in\{1,...,\gamma_2(\ell)\})(\exists\sigma\in\{1,...,\gamma_3(\ell)\}) \Rightarrow (m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}\neq 0),$$

$$(\forall\beta\in\{1,...,\gamma_2(\ell\})(\exists\alpha\in\{1,...,\gamma_1(\ell)\})(\exists\sigma\in\{1,...,\gamma_3(\ell)\}) \Rightarrow (m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}\neq 0),$$

$$(\forall\sigma\in\{1,...,\gamma_3(\ell\})(\exists\alpha\in\{1,...,\gamma_1(\ell)\})(\exists\beta\in\{1,...,\gamma_2(\ell)\}) \Rightarrow (m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}\neq 0),\ \gamma_\xi\in\{1,...,r_\xi\}, \xi=\overline{1,3}\Big\};$$

$$F(\overline{\eta}) = \underset{\ell\in Q_0(\overline{\eta})}{\times} F_\ell(\eta_\ell),\quad L_\xi = \underset{\ell\in Q_0(\overline{\eta})}{\times} L_{\ell,\xi}(\gamma_\xi(\ell)),\ \xi=\overline{1,3}, \text{ harada ki,}$$

$$L_{\ell,1}(\gamma_1(\ell)) = \{\overline{j}(\ell) = (j_1(\ell),...,j_{\gamma_1(\ell)}(\ell)) \mid 1\le j_1(\ell) < ... < j_{\gamma_1(\ell)}(\ell) \le r_1\},$$

$$L_{\ell,2}(\gamma_2(\ell)) = \{\overline{\mu}(\ell) = (\mu_1(\ell),...,\mu_{\gamma_2(\ell)}(\ell)) \mid 1\le \mu_1(\ell) < ... < \mu_{\gamma_2(\ell)}(\ell) \le r_2\},$$

$$L_{\ell,3}(\gamma_3(\ell)) = \{\overline{\rho}(\ell) = (\rho_1(\ell),...,\rho_{\gamma_3(\ell)}(\ell)) \mid 1\le \rho_1(\ell) < ... < \rho_{\gamma_3(\ell)}(\ell) \le r_3\}.$$

$\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})$, çoxluğu $\overline{\overline{\tau}}$ tipli elementlərin çoxluğudur və

$$\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}}) = \underset{\ell\in Q_0(\overline{\eta})}{\times} \Gamma_\ell(\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell).$$

burada,

$$\overline{\tau}_{\ell,\alpha,\beta,\sigma} \in \Gamma_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}(m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}), (\alpha,\beta,\sigma)\in Q'_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell),$$

$$\alpha=\overline{1,\gamma_1(\ell)},\ \beta=\overline{1,\gamma_2(\ell)}, \rho=\overline{1,\gamma_3(\ell)},$$

kimi vektorlardan düzəldilmiş $\overline{\overline{\tau}}_\ell$ blok vektorları çoxluğu $\Gamma_\ell(\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)$ ilə işarə olunmuşdur, özü də

$$\Gamma_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}(m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}) =$$

$$=\{\overline{\tau}_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}=(\tau_\ell(\alpha,\beta,\sigma,1),...,\tau_\ell(\alpha,\beta,\sigma,m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}))\big|0\le\tau_\ell(\alpha,\beta,\sigma,1)<...<\tau_\ell(\alpha,\beta,\sigma,m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma})\le n_0\};$$

$$Q'_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)=\{(\alpha,\beta,\sigma)\big|m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}-\overline{m}_\ell \text{ vektorunun komponentidir və}$$

$$m_{\ell,\alpha,\beta,\sigma}\ne 0,\ \alpha=\overline{1,\gamma_1(\ell)},\ \beta=\overline{1,\gamma_2(\ell)},\ \sigma=\overline{1,\gamma_3(\ell)}\};$$

$$Q''_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)=\{(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma)\big|\sigma\in\{1,...,m_{\ell,\alpha_\ell,\beta_\ell}\},(\alpha_\ell,\beta_\ell)\in Q'_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\overline{m}_\ell)\}.$$

$(\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)[w_\ell]$ ilə $F_\ell(\eta_\ell)$ çoxluğunun w_ℓ-ci elementi işarə olunur., $(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_2,\overline{\overline{m}})\in F(\overline{\eta})$ yığımına qarşılıqlı birqiymətli olaraq $\overline{w}\in\Psi(\overline{\eta})$ yığımı uyğun gəlir. $\overline{w}\in\Psi(\overline{\eta})$ yığımına uyğun gələn $(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_2,\overline{\overline{m}})\in F(\overline{\eta})$ yığımı $(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]$ ilə işarə olunur. Odur ki, həmçinin $\overline{w}$-yə uyğun $\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})$ çoxluğu $\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]$ kimi yazılır. Tutaq ki, N, C_1, C_2, C_3 mənfi olmayan tam ədədlərdir, $n\in[0,N]\equiv\{0,1,...N\}$, $c_\alpha\in[0,C_\alpha]\equiv\{0,1,...C_\alpha\}$, $\alpha=\overline{1,3}$ və

$$\{\upsilon_\ell[n,c_1,c_2,c_3]:n\in[0,N],c_1\in[0,C_1],c_2\in[0,C_2],c_3\in[0,C_3]\},\ \ell\in Q_0(\overline{\eta}), \tag{2}$$

ixtiyari ikilik giriş ardıcıllıqlarıdır. Tutaq ki,

$$\{y_\nu^0[n,c_1,c_2,c_3]:n\in[0,N],c_1\in[0,C_1],c_2\in[0,C_2],c_3\in[0,C_3]\},\ \nu=\overline{1,k}, \tag{3}$$

(1) 4D–ÇQMDS-in arzu olunan(etalon) ikilik giriş ardıcıllıqlarıdır. Aşağıdakı funksionala baxılır.

$$J=\sum_{n=0}^{N}\sum_{c_1=0}^{C_1}\sum_{c_2=0}^{C_2}\sum_{c_3=0}^{C_3}\sum_{\nu=1}^{k}(y_\nu[n,c_1,c_2,c_3]-y_\nu^0[n,c_1,c_2,c_3])^2\ . \tag{4}$$

(1) 4D–ÇQMDS-in sintez məsələsi hər bir $\overline{\overline{\tau}}\in\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]$, $(\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}})\in L_1\times L_2$, $\overline{w}\in\Psi(\overline{\eta})$, $\overline{\eta}\in\Lambda(i)$, $i\in\{1,...,S\}$, üçün onun $h_{\nu,i,\overline{\eta},\overline{w}}[\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\tau}}]$ impuls xarakteristikalarına elə ikilik qiymətlərin tapılmasından ibarətdir ki, (1) 4D–ÇQMDS-in girişinə ixtiyari ikilik (2) ardıcıllığı daxil olduqda çıxışda (3) arzu olunan çıxış ardıcıllığı ilə real çıxış ardıcıllığı arasında məsafəni göstərən (4) funksionalı minimum qiymət alsın.

Tutaq ki, $\overline{\overline{\tau}}_\xi$ elemeni $\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_2,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]$ çoxluğunun ξ- ci elementidir, $\overline{\overline{\tau}}_\xi$ yığımın komponentləri isə $\tau_\ell^{(\xi)}(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell)$, $\sigma\in\{1,...,m_{\ell,\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell}\}$, $(\alpha_\ell,\beta_\ell,\gamma)\in Q'_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)$-lərdir. Aşağıdakı matris qurulur

$$V_0(i,\overline{\eta},\overline{w},\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}},\overline{\overline{\tau}}_\xi)=\Big\{\prod_{\ell\in Q_0(\overline{\eta})}\ \prod_{(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell)\in Q''_\ell(\eta_\ell,\gamma_1(\ell),\gamma_2(\ell),\ \gamma_3(\ell),\overline{m}_\ell)}\upsilon_{\ell,i,\overline{\eta},\overline{w}}[n-\tau_\ell^{(\xi)}(\alpha_\ell,\beta_\ell,\sigma_\ell),\ c_1+$$
$$+p_1(j_{\alpha_\ell}(\ell)),\ c_2+p_2(\mu_{\beta_\ell}(\ell)),\ c_3+p_3(\rho_{\sigma_\ell}(\ell))]\Big\}, \tag{5}$$

$V_0(i,\overline{\eta},\overline{w},\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}},\overline{\overline{\tau}}_\xi)$ matrisindən istifadə etməklə ardıcıl olaraq aşağıdakı blok matrisləri qurulur:

$$V_1(i,\overline{\eta},\overline{w},\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}}),\ V_2(i,\overline{\eta},\overline{w}),\ V_3(i,\overline{\eta}),\ V_4(i),\ \ V_5=(V_4(1)\ ...\ V_4(S)),\ V=diag\{\underbrace{V_4\ ...\ U_4}_{k}\}. \tag{6}$$

V matrisinə adi matris kimi baxdıqda, yəni blokları açıq şəkildə yazdıqda, sonra alınan matrisin bloklarını da açıq şəkildə yazdıqda və i.a. $(N+1)(C_1+1)(C_2+1)(C_3+1)\times R$ ölçülü adi matris alınar. Burada $R=k\cdot R_1$ и $R_1=\sum_{\chi=1}^{S}C_{r(n_0+1)r_1r_2}^{\chi}$. $\left|\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]\right|$ komponentli

$$H_1(\nu,i,\overline{\eta},\overline{w},\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}})=(h_{\nu,i,\overline{\eta},\overline{w}}[\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}},\overline{\overline{\tau}}_1],...,h_{\nu,i,\overline{\eta},\overline{w}}[\overline{\overline{j}},\overline{\overline{\mu}},\overline{\overline{\rho}},\overline{\overline{\tau}}_{\left|\Gamma(\gamma_1,\gamma_2,\gamma_3,\overline{\overline{m}})[\overline{w}]\right|}])^T \tag{7}$$

sütun vektoru qurulur və onlardan istifadə etməklə ardıcıl olaraq blok vektorları qurulur:

$$H_2(\nu,i,\overline{\eta},\overline{w})^T,\ H_3(\nu,i,\overline{\eta})^T,\ H_4(\nu,i)\ ,\ H_5(\nu)=(H_4(\nu,1),...,H_4(\nu,S))^T,\ H=(H_5(1),...,H_5(k))^T\ . \tag{8}$$

Tutaq ki,

$$Y^0=(y_1^0[0,0,0,0],...,y_1^0[N,0,0,0],...y_1^0[N,C_1,C_2,C_3],...,y_k^0[N,C_1,C_2,C_3])^T,$$
$$Y=(y_1[0,0,0,0],...,y_1[N,0,0,0],...,y_1[N,C_1,C_2,C_3],...,y_k[N,C_1,C_2,C_3])^T.$$

Onda (1), (4) məsələsi aşağıdakı matris-vektor şəklinə olar:

$$Y = V \cdot H,\ GF(2), \quad J = (Y - Y^0)^T \cdot (Y - Y^0) \to \min. \tag{9}$$

Tutaq ki, (2) giriş ardıcıllı ortoqonaldır, yəni $V^T \cdot V = diag\{d_{1,1},...,d_{R,R}\};\ \ d_{\alpha,\alpha} > 0,\ \alpha = \overline{1,R}$ şərti ödənir. Onda (1), (4) məsələsinin həlli aşağıdakı kontinual kvadratik optimallaşdırma məsələsinin həllinin xüsusi qaydada yuvarlaqlaşdşrılması əsasında tapılır:

$$Y = V \cdot K, \quad J = (Y - Y_0)^T (Y - Y_0) \to \min, \tag{10}$$

harada ki, K vektoru R-ölçülü vektordur. Əgər k_α və h_α uyğun olaraq K və H vektorlarının α - cı komponentləridirsə, onda məsələnin həlli aşağıdakı kimi həll olunur: Əgər $k_\alpha > 0.5$, onda $h_\alpha = 1$, əks halda $h_\alpha = 0$. (10) məsələsinin həlli isə $K = (V^T \cdot V)^{-1} \cdot V^T \cdot Y_0$ düsturu ilə təyin olunur.

Ədəbiyyat

1. Фейзиев Ф.Г., Абаева Н.Б. Полиномиальное соотношение для представления полной реакции одного класса двоичных 4D-модулярных динамических систем // Вестник Пермского университета. Серия Математика. Механика. Информатика. - 2019. Выпуск 2(45). - С. 46-54.
2. Фейзиев Ф.Г., Мехтиева М.Р. Аналитическое представление полной реакции одного класса двоичных $3D$-многомерных нелинейных модулярных динамических систем // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. - 2019. № 49. - С. 82-91.

РЕЗЮМЕ

ОБ ОДНОЙ ПРОБЛЕМЕ СИНТЕЗА ОДНОГО КЛАССА ДВОИЧНЫХ 4D - МНОГОМЕРНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Фейзиев Ф.Г., Мехтиева М.Р.

Ключевые слова: *4D - многомерные модулярные динамические системы; фиксированная память; ограниченная связь; двухзначный аналог полинома Вольтерра; задачи синтеза.*

Рассматривается вопрос решения проблемы синтеза одного класса двоичных 4D - многомерных модулярных динамических систем заданной в виде двухзначного аналога полинома Вольтерра.

SUMMARY

ON ONE PROBLEM OF SYNTHESIS ONE CLASS OF BINARY 4D - MULTIDIMENSIONAL MODULAR DYNAMIC SYSTEMS

Feyziyev F.G., Mehdiyeva M.R.

Keywords: *4D - multi-dimensional modular dynamic systems, fixed memory; limited connection; two-valued analogue of the Volterra's polynomial; synthesis problem.*

The question of solving the problem of synthesis of one class of binary 4D - multidimensional modular dynamic systems given in the form of a two-valued analogue of the Volterra's polynomial is considered.

KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİNDƏ İNFORMASİYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ SİSTEMİNİN İŞLƏNMƏSİNİN ALQORİTM VƏ MODELLƏRİ

İsmayılov Baləmi Qasım oğlu, Şəkərova Aynur Azər qızı

Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, Azərbaycan
sekerovaaynur@gmail.com

Açar sözlər: *sanksiyalaşdırılmamış müdaxilə, informasiya təhlükəsizliyi sistemləri, informasiya təhlükəsizliyi, kütləvi xidmət sistemləri, müdafiə mexanizmi*

Kompüter sistem və şəbəkələrində informasiya təhlükəsizliyi sistemlərinin qurulması məsələsi qoyulmuş, məsələnin həll edilməsi üçün informasiya təhlükəsizliyi sisteminə qarışıq tipli kütləvi xidmət sistemi kimi baxılmışdır.Təqdim edilən işdə informasiya təhlükəsizliyi sisteminin işlənməsi məqsədilə GPSS World (General Purpose Simulation System) modelləşdirmə sistemi üçün simulyasiya modelinin alqoritmi işlənmiş və eksperiment aparılmiş,nəticələr alınmışdır.Alınmış nəticələr müxtəlif təyinatlı kompüter sistem və şəbəkələrində informsiya təhlükəsizliyi sistemlərinin qurulması zamanı istifadə edilə bilər.

Müasir dövrdə kompüter sistem və şəbəkələrində informasiya təhlükəsizliyi sistemilərinin yaradılması aktual məsələlərdən biri kimi qarşıya çıxmaqdadır.Belə ki, müəssisə daxili kompüter şəbəkələrinə qlobal İnternet şəbəkəsindən normal informasiyalarla yanaşı sanksiyalaşdırılmamış informasiyalar da daxil olaraq şəbəkə resurslarına ziyan verir.Bu baxımdan təqdim olunan işdə belə şəbəkələrdə şəbəkənin proqram-texniki resurslarından istifadə edərək informasiya təhlükəsizliyi sistemlərinin işlənməsi (ITS) üçün alqoritm və modellər işlənmişdir.

İnformasiya təhlükəsizliyi sisteminin strukturuna əsasən informasiyanı yoxlayan müdafiə mexanizmləri daxildir.İnformasiya təhlükəsizliyi sisteminə daxil olan bədniyyətli bu mexanizmlərin birindən yoxlanılaraq keçir.Belə ki, əgər daxil olan informasiya hər hansı bədniyyətli və ya sistem tərəfindən tanınmayan informasiyadırsa o bloklanır, əks halda isə qorunan resurslara daxil olaraq emal olunur.

Baxılan məsələnin həll edilməsi üçün informasiya təhlükəsizliyi sisteminə qarışıq tipli kütləvi xidmət sistemi kimi baxılmışdır.Əgər bədniyyətliyə informasiya mənbəyi, müdafiə mexanizmlərinə xidmət qurğuları kimi baxılarsa informasiya təhlükəsizliyi sisteminə kütləvi xidmət sistemi kimi baxmaq olar. Bu sistem üç aşağıdakı strukturladan birinə malik ola bilər:

- sistem bufer yaddaşa malik deyildir;
- sistem məhdud bufer yaddaşa malikdir;
- sistem qeyri məhdud bufer yaddaşa malikdir;

Fərz edilmişdir ki. sistemin girişinə daxil olan informasiya seli eksponensial paylanmaya malkdir.

Birinci halda informasiya sistemə daxil olduqda müdafiə mexanizmlərindən heç olmasa biri boşdursa ora daxil olaraq xidmət alır, əks halda xidmət almadan sistemi tərk edir.

İkinci halda sistem məhdud bufer yaddaşa malikdir.Bu halda:

- informasiya sistemə daxil olduqda bufer yaddaşda (növbədə) yer varsa və müdafiə mexanizmləri məşğuldursa o növbədə gözləyir, müdafiə mexanizmlərindən heç olmasa biri azad olduqda xidmət alaraq sistemi tərk edir.
- informasiya sistemə daxil olduqda bufer yaddaşda (növbədə) yer yoxdursa müdafiə mexanizmlərinin hamısı məşğuldursa, informasiya xidmət almadan sistemi tərk edir.

Üçüncü halda sistem qeyri məhdud bufer yaddaşa malikdir.Bu halda daxil olan informasiya müdafiə mexanizmlərinin hamısı məşğul olduqda bufer yaddaşda gözləyərək, müdafiə mexanizmlərinin heç olmasa biri boşaldıqda xidmət alaraq sistemi tərk edir.

Təqdim edilən işdə informasiya təhlükəsizliyi sisteminin işlənməsi məqsədilə GPSS World (General Purpose Simulation System) modelləşdirmə sistemi üçün simulyasiya modelinin alqoritmi işlənmiş, eksperiment aparılmiş,nəticələr alınmışdır.Alınmış nəticələr müxtəlif təyinatlı kompüter sistem və şəbəkələrində informsiya təhlükəsizliyi sistemlərinin qurulması zamanı istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Ismailov B.G.Modelling and analysis of the security system information in service networks. - 2022. - /B.G.Ismailov// Проблеми інформатизації та управління, Т.1, №69. - С.46-53.DOI:10.18372/2073-4751.69.16812

РЕЗЮМЕ

АЛГОРИТМЫ И МОДЕЛИ РАБОТЫ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Исмайлов Б.Г., Шекарова А.А.

Ключевые слова: *несанкционированный доступ, системы безопасности информации, информационная безопасность, системы массового обслуживания, механизм защиты.*

Был поставлен вопрос о построении систем информационной безопасности в компьютерных системах и сетях, и для решения поставленной задачи рассматривалась система информационной безопасности как система массового обслуживания смешанного типа. В представленной работе с целью разработки системы информационной безопасности разработан алгоритм имитационной модели системы моделирования GPSS World (General Purpose Simulation System), проведен эксперимент и получены результаты.Полученные результаты могут быть использованы. при построении систем информационной безопасности в компьютерных системах и сетях различного назначения.

SUMMARY

ALGORITHMS AND MODELS OF INFORMATION SECURITY SYSTEM OPERATION IN COMPUTER NETWORKS

Ismailov B.G., Shakarova A.A.

Keywords: *unauthorized access, information security systems, information security, queuing systems, protection mechanism.*

The question was raised about the construction of information security systems in computer systems and networks, and to solve this problem, the information security system was considered as a queuing system of a mixed type. In the presented work, the

algorithm of the simulation model for the GPSS World (General Purpose Simulation System) modeling system was developed for the purpose of developing the information security system, the experiment was conducted, and the results were obtained.The results obtained can be used. when building information security systems in computer systems and networks for various purposes.

SOC-DA HADİSƏLƏRİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

İmamverdiyev Yadigar Nəsib oğlu, Qasımlı Fərid Fikrət oğlu

Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan
yadigar.imamverdiyev@aztu.edu.az, farid.gasimli@aztu.edu.az

Açar sözlər: *təhlükəsizlik əməliyyatları mərkəzi, SOC, hadisə, insident, presedent.*

Hazırda kiberhücumların sayı durmadan artmaqdadır və təhlukəsizlik əməliyyatları mərkəzləri saniyədə minlərlə hadisə qeydə alırlar, onların bir çoxu insident ola bilər və müvafiq şəkildə operativ cavablandırılmalıdır. Belə vəziyyət informasiya təhlükəsizliyi hadisələrinin analizi və insidentlərə reaksiya sahəsində süni intellekt əsasında avtomatlaşdırmanı aktual edir. Bu işdə avtomatlaşdırmanı dəstəkləmək üçün informasya təhlükəsizliyi hadisələrinin modelləşdirilməsi üçün bir yanaşma təklif edilir.

Təhlükəsizlik əməliyyatları mərkəzi (Security opertions Center, SOC) təşkilatın təhlükəsizlik vəziyyətini idarə etməyə xidmət edən təşkilati-texniki mərkəzdir. Belə ki, bu mərkəzdə fasiləsiz olaraq müəssisənin kibertəhlükəsizlik vəziyyəti izlənilir, təhlil edilir və təkmilləşdirilir. Bu işləri yerinə yetirmək üçün mərkəz daxilində SOC komandaları yaradılır. Həmin komandalar şəbəkələr, serverlər, proqramlar, verilənlər bazaları və digər sistemlərdə fəaliyyətə nəzarət edir, təhlükəli hesab edilə bilən hadisələri və ya anomal fəaliyyəti araşdırır və qarşısını alırlar. SOC-da təhdidlərin müəyyən edilməsi ilə yanaşı, həm də təhdidlərin təhlili aparılır, mənbəyi araşdırılır, aşkar edilmiş boşluqlar haqqında hesabatlar hazırlanır. Yuxarıda qeyd edilən proseslər SOC-un əsas funksiyalarını - informasiya təhlükəsizliyi (İnT) hadisələrinin idarə edilməsini özündə birləşdirir.

Yeni nəsil SOC-larda süni intellekt və maşın öyrənməsi üsullarının tətbiqi ilə İnT hadisələrinin idarə edilməsi prosesi xeyli yaxşılaşdırılmışdır [1].

Bu işdə SOC-da İnT hadisələrinin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsini dəstəkləmək üçün hadisələrin modelləşdirilməsinə bir yanaşma təklif edilir. Model İnT hadisələrinin təsviri, latent semantik indeksləmə, qərarların təsviri və presedentlərin seçilməsini əhatə edir.

İnformasiya təhlükəsizliyi hadisələrinin təsviri. Qeyd edək ki, konkret hadisənin təsviri formatı informasiya təhlükəsizliyi siyasəti ilə müəyyən edilir və bura tətbiq sahəsi üçün maraqlı ola biləcək bütün məlumatlar daxil edilə bilər. Bu işdə İnT hadisəsi formal olaraq aşağıdakı şəkildə təsvir edilir:

$$e = (Etype, DT, ID, rb, sev, v_1, ..., v_n),$$

burada e - İnT hadisəsi, $Etype$ - hadisənin növü, DT – hadisənin başvermə vaxtı və zamanı, ID - hadisənin aşkarlandığı mənbənin identifikatorları, rb – mənbəyə inam dərəcəsi, sev – hadisənin risk dərəcəsi, $v_1, ..., v_n$ - tətbiq sahəsindən asılı olaraq hadisənin təsviri üçün tələb edilən digər atributlardır (məsələn, IP-ünvan, protokol, portun nömrəsi və s.). v_i atributları bir qiymət və ya elementlər toplusu kimi qiymətlər ala bilər. Eyni növ hadisələr eyni atributlar çoxluğuna malik olur.

Latent semantik indeksləmə. Adətən, İnT hadisələrinin təsvirinə mətn informasiyası da daxil olur, məsələn, hadisənin simptomları, təzahürləri, səhvlər haqqında məlumatlar və s. Bu verilənlərin təsviri üçün latent semantik indeksləmə (Latent Semantic Indexing, LSI) metodundan istifadə edilməsi təklif olunur [2].

LSI mətn sənədini semantik vektora çevirir. Bu vektorun yaradılması üçün LSI sənədlər toplusunda sözlərin tezliyini təsvir edən matrisdən istifadə edir. Tutaq ki, m sənəddən ibarət toplu verilib və bu sənədlərdə n terminə (sözə) rast gəlinir. Tutaq ki, müəyyənlik üçün $A_{m\times n}$ matrisinin sütunları sənədlərə, sətirləri isə sənədlərdə rast gəlinən terminlərə uyğundur. $A_{m\times n}$ matrisinin hər bir a_{ij} elementi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$a_{ij} = \frac{n_{ij}}{t_j} \log \frac{N}{T_i},$$

burada n_{ij} – i-ci terminin j-cu sənəddə rastgəlmə sayı; t_j – j-cu sənəddə terminlərin sayı; N - sənədlərin sayı, T_i – i-ci terminin olduğu sənədlərin sayıdır.

Sinqulyar ayırmadan (SVD - singular value decomposition) [4] istifadə etməklə A_{mxn} matrisini üç matrisin hasilinə ayırırlar: $A = U\Sigma V^T$, burada U - mxr ölçülü ortoqonal matris, V - nxr ölçülü ortoqonal matris, $\Sigma = diag(\sigma_1, \ldots, \sigma_r)$ - $r\times r$ ölçülü diaqonal matrisdir, r = rank(A), σ_i - A-nın sinqulyar qiymətidir və $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \ldots \geq \sigma_r$.

LSI s ən böyük sinqulyar qiyməti götürməklə sinonimlik və polisemiyanı azaldır, nəticədə A matrisinin ranqı kiçilir; $A_s = U_s V_s V_s^T$. s-in optimal qiyməti r-dən asılı olmaqla seçilir. Sənədlərin semantik vektorları V_s sıraları ilə indekslənir. Yeni sənədin və ya sorğunun semantik vektoru U_s, Σ_s istifadə edilməklə hesablanır [2].

Qərarların təsviri. Ümumi halda, qərar dedikdə oxşar insidentlərin cavablandırılması zamanı yerinə yetirilmiş hərəkətlər və onların nəticələri; verilmiş situasiyada ediləcək hərəkətlər barədə təlimatlar, hərəkətlərin icrası barədə ekspert tövsiyələri və s. nəzərdə tutulur. Eyni zamanda, qərarın tətbiqinin nəticələrini də modelləşdirmək tələb edilir. Nəticənin təsvirində digər hadisələrə (presedentlərə) istinadlar da ola bilər.

İnsidentin və qərarın təsvirindən sonra presedenti (insident və qərarı) formal olaraq aşağıdakı kimi müəyyən edə bilərik: p presedenti $< s, r, h, z >$ kortejindən ibarətdir, burada $s \in S$ hadisəsi və onunla bağlı $r \in R$ qərarı $z \in Z$ qərar qəbul edən şəxsin rəhbərliyi altında $h \in H$ ekspertlər qrupu tərəfindən yerinə yetirilir.

Hər bir s insidentinə bir neçə qərar uyğun ola bilər, beləliklə, $< s, r >$ və $< s, r' >$ şəklində presedentlərin mövcud olmasını qəbul etmək olar, onlar $r \neq r'$ şərtində fərqlənirlər.

Hər bir $p_i \in \{p\}$ presedentinə $s_i \Rightarrow r_i, i = \overline{1,n}$ şərti implikasiyası kimi baxmaq olar. Beləliklə, əgər müəyyən $s_i \approx s_j, j = \overline{1,n}, i \neq j$ insidenti verilibsə və $p_i = < s_i, r_i, h_i, z_i >$ presedenti mövcuddursa, onda iddia etmək olar ki, r_j həlli s_i insidenti üçün təqribi həlldir. s_i insidenti s_j insidentinə nə qədər yaxındırsa, r_j-un s_i üçün qərar (həll) olması bir o qədər həqiqətəoxşardır.

Presedentlərin seçilməsi. Verilmiş presedentə ən "yaxın" presedentin presedentlər bazasından seçilməsi problemi baxılan məsələnin ən vacib hissəsidir. Presedenlər bazasında axtarış üçün ən yaxın qonşular metodu geniş yayılmış və çox istifadə edilən yanaşmadır. k ən yaxın qonşu (K-nearest neighbors, k-NN) metodunda əvvəlcə presedentlər bazasından k oxşar presedent tapılır (adətən k = 3 və ya k = 5), sonra seçilmiş yaxınlıq metrikası əsasında onların arasından baxılan presedentə ən yaxın olan presedent müəyyən edilir.

İki presedentin oxşarlıq dərəcəsi presedeüntlərin müvafiq əlamətlərinin yaxınlıq dərəcəsi əsasında müəyyən edilir. Hər bir əlamətə onun nisbi vacibliyini əks etdirən çəki əmsalı verilir. Bütün əlamətlər üzrə iki presedentin oxşarlıq dərəcəsini müəyyən etmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə etmək olar:

$$sim(i,k) = \frac{\sum_{j=1}^{n} w_j \cdot sim(e_{ij}, e_{kj})}{\sum_{j=1}^{n} w_j},$$

burada w_j - j-cu əlamətin çəkisidir; sim - yaxınlıq metrikasıdır; e_{ij} və e_{kj} - e_j əlamətinin uyğun olaraq cari i presedenti və k presedenti üçün qiymətləridir.

Sim yaxınlıq metrikasının seçilməsi çox vacib məsələdir. İnT hadisələrinin yuxarıda verilmiş təsvirindən göründüyü kimi, presedentlərin əlamətlərinin bir hissəsi ədədi və nominal qiymətlər qəbul edir, digər hissəsi isə semantik vektorlarla kodlaşdırılan mətn verilənləri ilə təsvir edilir. Bu nəzərə alınmaqla, iki növ yaxınlıq metrikasından istifadə olunması təklif olunur.

Ədədi və nominal qiymətlər alan əlamətlərin yaxınlığını heterogen məsafə funksiyasının (Heterogeneous Euclidean-Overlap Metric, HEOM) [3] əsasında müəyyən etmək təklif edilir, burada əlamətlərin müxtəlif növləri üçün fərqli məsafə funksiyaları istifadə edilir.

Nəticə. Hazırda təhlukəsizlik əməliyyatları mərkəzlərinin qarşısında yüzlərlə informasiya təhlükəsizliyi sisteminin orkestləşdirilməsi (koordinasiyası), onlardan alınmış olduqca böyük sayda hadisələrin analizi və aşkarlanmış insidentlərə avromatlaşdırılmış cavab vermək məsələsi durur. Bu işdə avtomatlaşdırmanı dəstəkləmək üçün informasya təhlükəsizliyi hadisələrinin təsviri, insidentə cavab senarisinin (qərarın) təsvri və oxşar presedentlərin seçilməsindən ibarət yanaşma təklif edilir.

Ədəbiyyat

1. Yang W., & Lam K. Y., Automated cyber threat intelligence reports classification for early warning of cyber attacks in next generation SOC / Information and Communications Security: 21st International Conference, 2019, pp. 145-164.

2. Salloum S. A., Khan R., & Shaalan K., A survey of semantic analysis approaches / Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision, 2020, pp. 61-70.

3. Cunningham P., A taxonomy of similarity mechanisms for case-based reasoning // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2009, vol. 21, no. 11, pp. 1532-1543.

РЕЗЮМЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ СОБЫТИЙ В SOC
Имамвердиев Ю.Н., Гасымлы Ф.Ф.

Ключевые слова: *центр безопасности, SOC, событие, инцидент, прецедент.*

В настоящее время количество кибератак постоянно растет, а центры управления безопасностью регистрируют тысячи событий в секунду, многие из которых могут быть инцидентами и на них необходимо реагировать быстро и соответствующим образом. Такая ситуация делает автоматизацию на основе искусственного интеллекта актуальной в сфере анализа событий ИБ и реагирования на инциденты. В данной работе предлагается подход к моделированию инцидентов информационной безопасности для поддержки автоматизации.

SUMMARY
MODELING OF EVENTS IN SOC
Imamverdiyev Y.N., Gasimli F.F.

Keywords: *security operations center, SOC, event, incident, precedent.*

Currently, the number of cyber attacks is constantly increasing and security operations centers are registering thousands of events per second, many of which may be incidents and need to be responded to quickly and accordingly. Such a situation makes automation based on artificial intelligence relevant in the field of analysis of information security events and response to incidents. This work proposes an approach for modeling information security incidents to support automation.

ORTA MƏKTƏB RİYAZİYYAT FƏNNİNİN TƏLİMİNDƏ FƏRDİLƏŞDİRMƏ

Quliyeva Gözəl Emin qızı, Cəfərli Esmira Vahid qızı

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
quliyevagozl131@gmail.com, esmiraceferli@gmail.com

Açar sözlər: *təhsil, məktəb, riyaziyyat, müəllim, fərdiləşmə.*

Məqalədə məktəb riyaziyyat təlimində fərdiləşdirmədən bəhs olunur. Fərdiləşdirmə haqqında ilkin məlumat verdikdən sonra riyaziyyat təlimində fərdiləşdirmənin əhəmiyyəti və vacibliyi qeyd olunub.Məqalədə Hovard Qardnerin "Çoxnövlü intellekt" nəzəriyyəsinədə toxunulub. Fərdiləşdirməni həyata keçirmək üçün dərsik və proqramlara verilən tələblər haqqında məlumatlar öz əksini məqalədə tapmışdır.

Müasir dövrün tələblərinə və dövrün inkişaf səviyyəsinə uyğun riyaziyyatın məktəbdə öyrədilməsinin metodikasının, komponentlərinin yeniləşdirilməsinə ehtiyac duyulurdu. Müasir dövrümüzdə elmin son naliyyətlərinə əsaslanan texniki cihazlarla təchiz edilən orta məktəblərimizdə müəllimlər yəni mütəxəssislər qarşısında olduqca əhəmiyyətli və yüksək tələblər qarşı qoyaraq onlarda peşə hazırlığına yeniliklər gətirdi. Ümumitəhsil və peşə təhsili sahəsində riyaziyyat təliminin məzmunu, inkişafı müəllim tərəfindən həyata keçrilir.Müəllim orta mətəblərdə şagirdlərin hər birinin müxtəlif intellekt səviyyəsinə malik olduğunu nəzərə alaraq riyaziyyatı tədris edir. Bu zaman müəllim analiz, sintez, fərdiləşdirmə (xüsusiləşdirmə), ümumiləşdirmə və.s. kimi metodlardan isdifadə edir. Bu metodlar içərisində fərdiləşdirmə ilə yaxından tanış olaq. Ümumi olaraq baxsaq görərik ki, tədrisin, təlimin fərdiləşməsi şagirdlərin şəxsi keyfiyyətlərini, onların intellektual inkişaf səviyyəsini, idraki maraqlarını, sosial statusunu, təhsilin keyfiyyətinə təsir edən faktorları nəzərə alan didaktik prinsiplərdən biridir. Orta məktəb riyaziyyat təlimində fərdiləşmə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Sinif kollektivini ayrı-ayrı fərdlər şagirdlər təşkil etdiyi üçün müasir təlimdən fərqli olaraq ənənəvi təlimdədə fərdiləşmə üsulundan geniş isdifadə olunurdu. Fərdiləşmə məktəb riyaziyyat təlimində materialların seçilməsi və siniflərə uyğunlaşdırılmasını didaktik cəhətdən təkmilləşdirir. Müşahidə və təhlillərin nəticələrinə əsasən, müəllim riyazi təfəkkürün inkişafına xidmət edən bütün zəruri metod və vasitələrdən istifadə etməlidir. Riyazi təfəkkürü çox vaxt riyazi bacarıqların, riyazi istedadın təzahür etməsi ilə izah edilir. Riyazi və yaradıcı təfəkkür uzun müddətli prosesdir, bu prosesin reallaşdırılmasında müəllim və şagird əməkdaşlığı vacib məsələdir.

Hər bir şagirdə fərdi yanaşma, uzun müddətli bu prosesdə bizə düzgün üsul, metod və vasitələrin seçilməsində əsas rol oynayacaq. Beləki, təlim zamanı şagirdlərin potensial imkanları nəzərə alınaraq hər bir şagirdə fərdi yanaşılır. Orta məktəbdə şagirdlərə fərdi yanaşma özəlliklədə riyaziyyat təlimində

fərdiləşmə onlarda yarana biləcək çətinlikləri aradan qaldırır və fənnə qarşı motivasiya yaradır. Fərdiləşmə nəticəsində hər bir şagird öz bilik gücünə yəni intellekt qabiliyyətinə uyğun müəyyən səviyyə üçün seçilmiş tapşırıqlarla işləyir. Təcrübələrə əsasən riyazi tapşırıqları yerinə yetirməyi asanlıqla bacaran bir şagird eyni riyazi tapşırığı böyük çətinliklə yerinə yetirən şagirddən daha ağıllı deyil. Sadə və asan riyazi tapşırıqları yerinə yetirməyi öyrənmək üçün daha çox vaxt ayıran şagird fərqli yanaşma yolu ilə riyazi tapşırıqları daha yaxşı öyrənə bilər, və riyaziyyatdan kənar fəaliyyət sahələrində fərqlənə bilər. Həmin şagird riyazi tapşırıqları həlletmə prosesinə tamamilə fərqli bir proses kimi baxır. Bu formada əsaslı şəkildə dərindən anlama, kənardan müşahidə nəticəsində ləng görünə bilər. Ancaq bu riyazi tapşırıqları həlletmə prosesini dərindən dərk etməməsinə baxmayaraq, vurma cədvəlini tez xatırlayan bir şagirdin daha yüksək potensiallı riyazi zəkaya malik olduğunu demək olmaz.Hovard Qardnerin "Çoxnövlü intellekt" nəzəriyyəsində hər kəsin eyni tapşırığı fərqli yerinə yetirməsinin səbəbi izah edilir. Pedaqoji proseslə məşğul olan müəllimlər nəzəriyyənin təklif etdiyi yanaşmaların praktik dəyərini dəstəkləyir, şagirdlərinə fərdi yanaşmaq üçün bu nəzəriyyədən istifadə edirlər. Təlim zamanı müəllimlərin gündəlik təcrübəsi bunu təsdiqləyir. Şagirdlər müxtəlif düşünür və müxtəlif yollarla öyrənirlər.

Uşağın təhsilinə və inkişafına fərdi yanaşmanı təmin etməklə onun bir çox tərəfini və maraqlarını göstərə biləcəyi şərait yaratmağımız vacibdir. Bu nəzəriyyədən istifadə edərək, uşağın öyrənmə və inkişafını fərdi yanaşmanı təmin edəcək şəkildə təşkil etmək lazımdır. Nəticədə fərqli intellekt növünün yaxşı inkişaf etdiyi uşaqlar üçün tapşırıqlar və məşqlər əhəmiyyətli dərəcədə fərqli olacaqdır. Hər bir şagirdə uyğun olan mükəmməl təlim tərzini seçmək vacibdir şərtdir. O zaman uşağın inkişafı mümkün qədər effektli olacaqdır. Təlimi planlaşdırarkən müəllim müəyyən nəzəriyyə və ya innovasiyanı əsas tutmamalı, şagirdlərin tələbatlarına və öz dərsdemə tərzinə uyğun olaraq təlim məqsədlərinə adaptasiya olmalıdır.İntellekt növlərini və şagirdlərin potensialını nəzərə alan müəllim fərdi yanaşmanı asanlıqla tətbiq edəbilər. Şagirdlərdə tədris fəaliyyətinin fərdiləşdirilməsi riyaziyyat təliminin diferensiallaşdırılmasının əsasını təşkil edir. Deyə bilərik ki, riyaziyyat təlimində fərdiləşmə səviyyə və peşə diferensiallaşdırılması ilə vəhdət təşkil edir. Orta məktəb riyaziyyat təlimində fərdiləşməni həyata keçirmək üçün dərslik və proqramlara müəyyən tələblər qoyulur. Dərsliklər kurikuluma əsaslanır yəni riyaziyyat dərsliklərində mövzular ardıcıl, tapşırıqlar isə asandan çətinə doğru düzülüb. Proqramlarda isə müəllim öz fərdi yanaşması əsasında istənilən dəyişikliyi apara bilər. Pedaqoji prosesin təşkili prinsiplərindən biri şagirdyönümlülük prinsipidir ki, bu prinsip şagirdlərin maraq və tələbatlarının ödənilməsinə yönəlib.

Fərdiləşdirmə fəaliyyəti sitimullaşdıraraq inkişafyönümlülük prinsipini reallaşdırmağa imkan verir. Bu məqalədə fərdiləşdirmənin müsbət tərəflərini açıqladıq lakin bu o demək deyil ki, mənfi tərəfi yoxdur. Bəli fərdiləşdirmənin mənfi yönüdə vardır ki, bu da zamanla bağlıdır. 45 dəqiqəlik riyaziyyat dərsində fərdi yanaşma təlim zamanı vaxd məhdudluğuna gətirib çıxara bilir.

Ədəbiyyat

1. Orta məktəb dərslikləri və proqramları. https://www.e-derslik.edu.az
2. Çoxnövlü intellekt. https://www.arti.edu.az/az/presentation/842-hovard-qardner-quot-coxnovlu-intellekt-quot-nazariyyasi
3. Zahir Əzizov. Riyazi təfəkkürün inkişaf etdirilməsinə müxtəlif yanaşmalar. səh-107.
4. Diferensiallaşdırma,fərdi yanaşma, humanistləşdirmə prinsipləri. https://www.muallim.edu.az/news.php?id=1087

РЕЗЮМЕ

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Гулиева Г.Э., Джафарли Э.В.

Ключевая слова:*Образование, школа, математика, учитель, персонализация.*

В данной статье рассматривается индивидуализация школьного математического образования. После предоставления информации об индивидуализации была отмечена важность и необходимость индивидуализации в изучении риязията. В статье, по словам Говарда Карднера «Мультикультурный интеллект», ему это надоело. В статье нашла свою противоположность информация о требованиях, предъявляемых к школам и программам по реализации индивидуализации.

SUMMARY

PERSONALIZATION IN THE TRAINING OF HIGH SCHOOL MATHEMATICS

Guliyeva G.E., Jafarli E.V.

Keywords: *Education, school, math, teacher, personalization.*

In this article, individualization in school mathematics education is discussed. After giving information about individualization, the importance and necessity of individualization in the study of riyaziyyat were noted. In the article, according to Hovard Qardner's "Multicultural intellect" He was fed up with it. Information about the demands given to schools and programs to implement individualization has found its opposite in the article.

MATLAB PROQRAM PAKETİNİN KÖMƏYİ İLƏ PİLOTSUZ UÇUŞ APARATININ VƏZİYYƏTİNİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

Quluzadə Rüstəm Kamal oğlu, Səfərova Günel Qiyas qızı,
Quliyeva Səmayə Məmmədtağı qızı

Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
kulizadehrustam@yahoo.com

Açar sözlər: *PUA, 3D model, MATLAB, Eyler bucaqları.*

Məqalədə PUS-nın sadələşdirilmiş 3D modelinin yaradılması prosesi və onun animasiyası verilmişdir. PUA-da tətbiq olunan koordinat sistemləri göstərilmişdir. Gövdə koordinat sistemindən inersiaa koordinat sisteminə keşid matrisi verilmişdir.

PUA-ların dinamik davranışını anlamaq üçün bir neçə koordinat sistemlərindən istifadə olunur. Əsas olanlar inersial koordinat sistemi F^i və PUA-nın gövdəsinin koordinat sistemi F^b-dir. Həmçinin, aralıq koordinat sistemi kimi F^v nəqliyyat vasitəsinin, F^{v1} nəqliyyat vasitəsinin və F^{v2} nəqliyyat vasitəsinin koordinat sistemlərindən istifadə olunur. Müxtəlif koordinat sistemlərinin istifadə olunması aşağıdakı amillərlə ifadə olunur:

- PUA-nın marşrutu inersial koordinat sistemində planlaşdırılır;
- PUA-nın mövqeyi və GPS məlumatları da inersial koordinat sistemində xəritədə göstərilir;
- aerodinamik qüvvələri və fırlanma momentlərini ən asan şəkildə gövdə koordinat sistemində təsvir etmək mümkündür;
- PUA-nın daxili sensorlarının - yəni akselerometrlərin və giroskopların göstəriciləri gövdə koordinat sistemində verilir [1].

İnersial koordinat sisteminin oxları aşağıdakı kimi yönəldilmişdir: Ox - şimala (north), Oy - şərqə (east), Oz - Yerin mərkəzinə, yəni aşağıya (down) yönəlir. Buna görə də bu koordinat sistemi NED (north-east-down) adlanır.

Gövdə koordinat sistemi aşağıdakı kimi yönəldilmişdir: Ox - PUA-nın kursu boyunca irəli, Oy - PUA-nın sağ qanadına, Oz - gövdənin dibinə.

İnersial sistem və nəqliyyat vasitəsinin koordinat sistemi hərəkət ilə, qalan sistemlər isə fırlanma ilə əlaqələndirilir. F^{v1}, F^{v2} və F^b koordinat sistemlərinin nisbi oriyentasiyasını təyin edən bucaqlar kurs, tanqaj və meyl bucaqlarıdır. Müvafiq olaraq ψ (psi), θ (theta), φ (phi) ilə işarə olunur. Bu bucaqlar PUA-nın mövqeyini təsvir edir və Eyler bucaqları kimi tanınır.

Bu işin məqsədi PUA-nın animasiyasını hazırlamaq və onun gövdəsinin ekranda düzgün fırlanmasının mümkünlüyünü təmin etməkdir. İşləmə prosesi PUA-nın sadələşdirilmiş gövdəsinin modelləşdirilməsi ilə başlayır. Bunun üçün PUA-nın gövdəsinin təpələri (V) və üzlərinin (F) strukturları yaradılmalı və onların parametrləri təyin edilməlidir.

Növbəti mərhələdə R_roll (F^b-dən F^{v2}-yə keçid üçün), R_pitch (F^{v2}-dən F^{v1}-ə) və R_yaw (F^{v1}-dən F^v-ə) matrisləri yaradılır. Matrislər belə görünür:

R_roll = [1, 0, 0; 0, cos(phi), -sin(phi); 0, sin(phi), cos(phi)];

R_pitch = [cos(teta), 0, sin(teta); 0, 1, 0; -sin(teta), 0, cos(teta)];

R_yaw = [cos(psi), -sin(psi), 0; sin(psi), cos(psi), 0; 0, 0, 1];

Gövdə koordinat sistemindən (F^b) nəqliyyat vasitəsinin koordinat sisteminə (F^v) ümumi keçid matrisi aşağıdakı kimidir:

R_{tr} = R_roll × R_pitch × R_yaw;

Aşağıdakı matris kompüter ekranında nümayiş etdirmək üçün NED koordinat sistemindən XYZ koordinat sisteminə keçidi təmin edir:

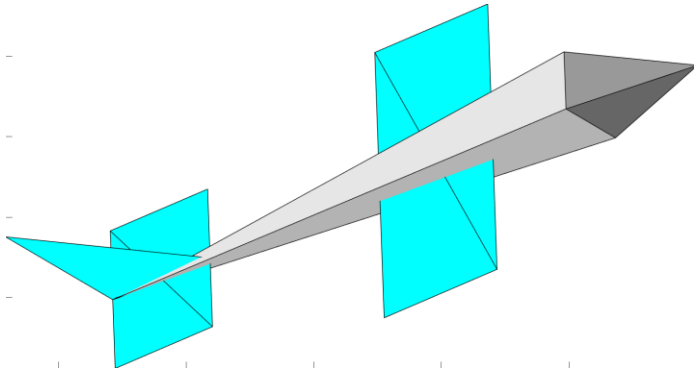
R_{xyz} = [0, 1, 0; 100; 0, 0, -1];

Bu matrislərin istifadəsi gövdənin bütün təpələrinin koordinatlarını gövdə koordinat sistemindən ekrandakı koordinatlara çevirməyə imkan verir:

$V = (V^T \times R_{tr})^T$, burada T hərfi matrisin köçürülməsidir (sətirlərin və sütunların yerdəyişməsi).

$V = V \times R_{xyz}$

Eyler bucaqlarında müəyyən edilmiş dəyişikliklər hüdudlarında PUA-nın mövqeyində və istiqamətində dəyişiklikləri həyata keçirən proqram hazırlanmışdır. Şəkildə, Eyler bucaqlarının aşağıdakı qiymətləri ilə PUA-nın modelinin görünüşü göstərilmişdir: $\varphi = -54°$, $\theta = -37°$, $\psi = 50°$.



Şəkil. PUA-nın sadələşdirilmiş modelinin görünüşü

Ədəbiyyat

1. Randal W. Beard, Timothy W. McLain. Small unmanned aircraft. Theory and Practice // Princeton University Press, 2012. 317 p.

РЕЗЮМЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ БЛА С ПОМОЩЬЮ MATLAB

Гулузаде Р.К., Сафарова Г.Г., Гулиева С.М.

Ключевые слова: *БЛА, 3Д модель, MATLAB, углы Эйлера.*

В статье дается процесс создания упрощенной 3D модели БЛА и ее анимации. Описаны системы координат, применяемые в БЛА. Дана матрица перехода из системы координат корпуса в инерциальную систему координат.

SUMMARY

SIMULATING UAV POSITION USING MATLAB

Guluzade R.K., Safarova G.G., Guliyeva S.M.

Keywords: *UAV, 3D model, MATLAB, Euler angles.*

In the article the process of creating a simplified 3D model of a UAV and its animation is given. The coordinate systems used in the UAV are described. The transition matrix from the body coordinate system to the inertial coordinate system is given.

VİRTUAL CİHAZ VASİTƏLƏRİNİN TƏTBİQİ İLƏ ÖLÇMƏ SİQNALLARININ MÜBADİLƏSININ ÜSULLARININ TƏHLİLİ

Mənsurov Qadir Məmməd oğlu, Quliyev Rahib Yaşar oğlu, Kamalova Günel Süleyman qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan

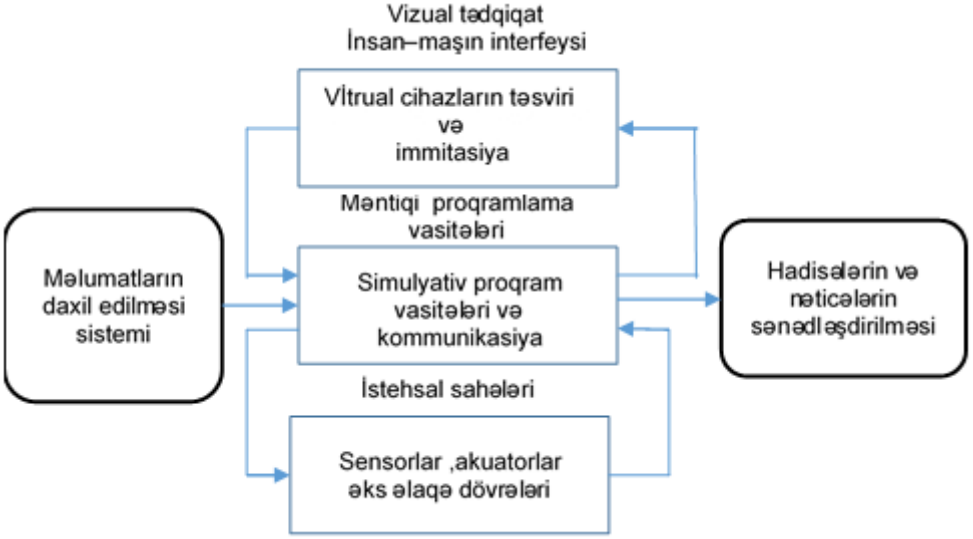
dr.ing.mansurov@mail.ru, rahib73@hotmail.com, gunel.kamalova.83@mail.ru

Açar sözlər: *Virtual cihaz, imitasiya modeli, kompüter simulyasiyası, DAQ kontrolleri, istifadəçi interfeysi, kommunikasiya protokolları*

Təqdim olunan işdə kompüter simulyasiyasının real obyektlə məntiqi alqoritmik bağlılığı təhlil olunur. Göstərilir ki, kompüterlərdə real obyektlərin və onların komponentlərinin imitasiya modellərinin işlənilməsində mütləq şəkildə virtual cihazların təsvir oluna biləcəyi bir simulyasiya proqramı, kompüterlə real obyektin və bununla da bilavasitə simulyasiya proqramı ilə əlaqəsinin təmin edilməsi üçün kommunikasiya qurğusunun olması labüddür. Simulyasiya proqramlarının istifadə etdiyi xüsusi interfeys qurğusu kimi LabVİEW proqramının çalışdığı mühitdə istifadə olunan Compaq DAQ kontrolleri və bu kontrollerin tərkibində real qurğularla əlaqə yaratmaq üçün xarakterik Nİ-nişanı ilə müxtəlif modifikasiyalı qurğulardan istifadə edilməsinin xüsusiyyətləri verilir. Nümunə olaraq, Nİ9215 seriyalı interfeysin istifadəsi qeyd olunur.

İstehsal sahələrində və insan fəaliyyətinin digər növlərində çoxsəviyyəli insan-maşın interfeyslərinin istifadəsi geniş tətbiq olunur [1,2]. Insan-maşın interfeyslərinin təsvir vasitələrində real obyektlər virtual cihazlar şəkilində təşkil olunaraq xüsusi kommunikasiya protokollarının və vasitələrinin tətbiqi ilə rabitə yaradılaraq idarə olunurlar. İnsan-maşın interfeyslərində real obyektin hər bir komponenti kompüter modelinin istifadə olunduğu proqram mühitinə uyğun simvollar və digər cizgi, animasiya vasitələri ilə təsvir olunaraq imitasiya olunur. Burada real vaxt rejimində hadisələrin gedişi, nəticələr istər məlumatlar (rəqəm tipləri, standart mətn formatları), istərsə də animatik hərəkətlər, qrafiklər formatında təqdim edilə bilir.

Virtual cihazların kompüter modellərinin istifadəsi xüsusi proqram-alqoritmlərin köməyi ilə real obyektlərin sinxron tədqiq olunması ilə yanaşı istehsal sahələrində insan-maşın təmaslarını minimuma endirməklə avtomatik rejimdə çoxsahəli monitorinqini və bununla da çox şaxəli nəzarətin tam şəkildə həyata keçirilməsin yerinə yetirə bilir. Bu geniş arenada avtomatik idarəetmə ilə yanaşı ölçmə sistemlərini, bu nəticələrə uyğun qərarların qəbul olunmasını həyata keçirir. İstifadə olunan kompüter modelləri proqram mühitinə uyğun olaraq real obyektlə şəkil 1-də təsvir olunan struktura uyğun olaraq məntiqi alqoritmik bağlılıqda olurlar.



Şəkil 1. Kompüter modellərinin real obyektlə bağlılığının blok sxemi

Şəkil 1-də təsvir olunan blok sxemdən göründüyü kimi kompüterlərdə real obyektlərin və onların komponentlərinin imitasiya modellərinin qurulmasında mütləq şəkildə virtual cihazların təsvir oluna biləcəyi bir simulyasiya proqramı, kompüterlə real obyektin və bununla da bilavasitə simulyasiya proqramı ilə əlaqəsinin təmin edilməsi üçün kommunikasiya qurğusunun olması mütləqdir. Belə qurğular ya avtonom ya da simulyasiya proqramının çalışdığı bir interfeys qurğusu ola bilər. Avtonom şəkildə hər hansı bir proqram vasitəsi və ya sürücünün tələb olunmadığı qurğulara misal olaraq Ehternet protokolunun çalışdığı paylayıcı qurğuları misal gətirmək olar. Nəzərə alınmalıdır ki, simulyasiya proqramının tələb etdiyi interfeys qurğuları xüsusi sürücü proqram vasitəsi ilə real obyekt və ya istehsal sahələrinin komponentləri ilə rabitədə olurlar. Bütün variantlarda, simulyasiya proqramı ilə obyektlər arasında əks əlaqə tələb olunur. Bu hadisələrin izlənməsi və saxlanması, sonradan transaksiyalar şəklində analizi üçün vacib olur.

Bütün kompüter və hesablama maşınlarında olduğu kimi daxil etmə vasitələrinin köməyi ilə (bu düymələr lövhəsi, skanerlər, audio-video qeyd edicilər ola bilər) ilkin verilənlər proqram vasitəsinə daxil edilir. İdarəetməni və nəticələrin real zaman anlarında izlənməsi üçün insan-maşın interfeysləri ya simulyasiya proqramlarının tərkibində, ya da kommunikasiya vasitələrinin köməyi ilə avtonom şəkildə

istifadə olunur. Bu zaman kommunikasiya protokollarında istifadə etməklə kompüter arasında əlaqə yaradılaraq istifadə olunan proqram vasitəsinə adaptasiya olunur. İnsan-maşın interfeyslərində proqram vasitəsində istifadə olunan virtual cihazlar təsvir olunur. Funksional və struktur asılı olan komponentlər isə alt proqram vasitəsi ilə simulyasiya proqramında qeyd edilir. Strukturdan göründüyü kimi virtual maşınla idarəetmə üst səviyyədən başlayaraq hər sikldə əks əlaqənin yerinə yetirilməsi ilə inkapsulyasiya ilə həyata keçirilir.

Kompüter modellərinin real obyektlə bağlılığın təmin etmək üçün alt sistem kimi məlumat toplama sistemi (Data Acquisition System - DAQ System) istifadə olunur. DAQ sistem texnoloji prosesin və ölçülən kəmiyyətin bütün ölçü zəncirini təşkil edən dörd əsas komponentdən ibarətdir: verici (Sensor); siqnal formalaşdırıcı (Signal Conditioning); disktetləşdirmə, rəqəm-analoq (D/A), analoq-rəqəm (A/D) çevirmələri təmin edən DAQ-cihaz (DAQ-Hardware); DAQ-cihazın işini, çıxış siqnalının qeyd olunmasını və emalını təmin edən proqramlar yüklənmiş kompüter (DAQ Software, Application Software, Computer). Sistem qeyd olunan komponentlər arasında interfeys əlaqəni təmin edən siqnal ötürücü vasitələrlə (Cables and Accessories) də təchiz olunur [3].

DAQ sistemin əsas vəzifəsi rəqəmsal verilənlərin toplanmasını və saxlanılmasını təmin etməkdən ibarətdir. Bununla belə, bu cür sistemlər ölçmələrin və toplanmış məlumatların vizual təsviri üçün də istifadə olunur. Sistemlərin əksəriyyəti daxili təhlil və hesablama xüsusiyyətlərinə də malik olur.

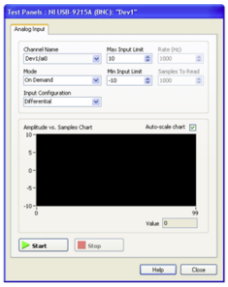
Əlbəttə ki, müxtəlif sahələrdə istifadə olunan DAQ sistemlər üçün mühəndislərin fərqli tələbləri də ola bilər, lakin onların hamısı ümumi xüsusiyyətlərə əsaslanır. Belə xüsusiyyətlərə kompüterdə məlumatın qeyd olunması (yazılma), saxlanması, real vaxt ərzində vizual məlumat təsviri, müxtəlif riyazi və statistik hesablamalardan istifadə edərək məlumatların təhlili, hesabatların yaradılması aiddir.

Bu sahədə son yeniliklərdən biri məlumatların toplanması və idarəetmə funksiyalarının bir sistemdə inteqrasiyası olunmasıdır. İdarəetmənin əsas xarakteristik cəhəti tərkibə daxil olan alt sistemlərin sinxron işini təmin etməkdən ibarətdir.

Simulyasiya proqramlarının istifadə etdiyi xüsusi interfeys qurğularına National Instruments şirkətinin məhsulu olan LabVİEW proqramının çalışdığı mühitdə istifadə olunan Compaq DAQ kontrolleri və bu kontrollerin tərkibində real qurğularla əlaqə yaratmaq üçün xarakterik Nİ-nişanı ilə müxtəlif modifikasiyalı qurğularını nümunə göstərmək olar. Burada hər bir qurğu özünə məxsus mühitə uyğun şəkildə sensor, akuator və kommunikasiya protokolları ilə çalışırlar. Adətən şirkət simulyasiya proqramı və qurğuların operativ əlaqəsini təmin edilməsi məqsədilə vahid şin üzrə həm kompüter və proqram vasitəsini, eyni zamanda DAQ kontrolleri və uyğun interfeys qurğularını eyni komplektdə təqdim edir. Onlardan biri NI9215 seriyalı mübadilə interfeysidir. Bu DAQ interfeys daxili Windows əməliyyat sisteminə malik olmaqla Nİ-kontrollerinin qoşulması üçün RAYl tipli şinə malikdir. Qurğu kompüter monitoru qoşulması ilə yanaşı insan-maşın interfeyslərini də dəstəkləyir.

İdarəetmə zamanı real obyektlərdən gələn siqnalların qəbulu və buna adekvat cavab üçün tsiklik əks rabitədən istifadə olunur. Qurğuların istifadəsi DAQ assistant alt proqramının köməyi ilə yerinə yetirilir. İstifadə olunan interfeys qurğusu DAQ assistant pəncərəsindən qeyd olunaraq ekrana çıxarılır və tənzimlənir. Qurğuların sürücüləri isə əvvəlcədən proqramda qeyd edilmişdir.

DAQ Assistantla qurğunun tənzimlənməsi üçün istifadəçi pəncərəsi şəkil 2-də göstərilmişdir. Qurğu analoq siqnallar vasitəsi ilə idarə olunan aktuatorların idarəsi məqsədi ilə istifadə olunur. İnterfeyslərin qoşulması üçün bir neçə üsul istifadə olunur. Sadə interfeys adapterlərindən istifadə zamanı fərdi kompüterə qoşulmaq üçün PCİ və daha müasir PCİ - exspress daxili şinlərindən istifadə olunur. Bu zaman qoşulan qurğunun sürücüsü əməliyyat sistemində qeyd edilməlidir. Əks halda, qurğunu simulyasiya proqramı tanımayacaq. İnterfeys qurğusunun USB şini vasitəsi ilə qoşulmasından daha çox istifadə olunur. Səkil 2 –də təsvir olunan pəncərədə qurğu DAQ interfeysi vasitəsi ilə məhz bu üsulla kompüterə əlaqələndirilməsi təsvir olunub.



Şəkil 2. DAQ Assistantla interfeys qurğusunun seçilməsi və tənzimlənməsi üçün iş pəncərəsi

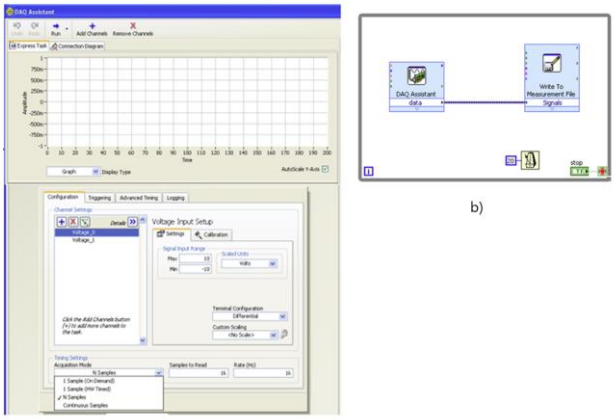
National İnstruments şirkətinin məhsulu olan PXİ və VİSA arxitekturası ilə qoşulma üsulları da istifadə oluna bilər. PXİ DAQ interfeysləri daxilində əməliyyat sistemi yazılmış Nİ COMPACT Embended DAQ Controller kompüter qutularında xüsusi RAYl tipli ümumi paralel şinlərdən istifadə etməklə tətbiq edilir. Eyni zamanda buna oxşar, lakin laptopların istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuş PXİ modulları da istifadə edilir.

Bütün bunlarla yanaşı VİSA (Virtual İnstrument Software Architecture) arxitekturası ilə virtual cihazların yaradılmasından da istifadə olunur. Bu tip arxitekturadan istifadə edilməklə yaradılan insan-maşın interfeysi, mütləq şəkildə, kommunikasiya protokollarından istifadə etməlidirlər. Bunlar GRİB, SERİAl , EHTERNET və PXİ protokollarıdır. Bu cür qoşulmalardan ancaq PXİ arxitekturası National İnstruments şirkətinə məxsusdur. Digərləri isə beynəlxalq standartlara daxil olan protokollardır.

LabVİEW proqramında istifadə olunan interfeys və digər DAQ qurğularının tənzimlənməsi və konfiqurasiya edilməsi məqsədi ilə Nİ Measurement & Avtomation Explorer (qısa olaraq MAX) adlanan proqram vasitəsindəm istifadə edilir. Burada aşağıdakı əməliyyatlar həyata keçirilir:

-Nİ DAQ qurğularının interaktiv test panelləri vasitəsilə konfiqurasiya və sazlanması;
-ardıcıl olaraq özünün test edilməsi;
-simulyasiya vasitələrinin yaradılması;
-xüsusi diaqram və sənədlərin hazırlanması;
-konfiqurasiya fayların import, export və saxlanma əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi;
-virtual kommunikasiya kanallarının yaradılması və tətbiq edilməsi.

LabVİEW proqram mühitində MAX vasitəsilə DAQ assistant paneli ilə yuxarıda qeyd olunan əməliyyat ardıcıllığını təmin edən işçi pəncərə nümunələri təklif olunur. Belə pəncərə nümunəsinin birindən istifadə olunaraq DAQ assistant vasitəsilə diferensial metodla gərginliyin -10 V +10 V intervalında ölçülməsi üçün istifadə olunan DAQ qurğusunun sazlanması yerinə yetirilmişdir (çəkil 3,a). Sazlanmaya uyğun olaraq, LabVİEW mühitinin funksional panelində alınan nəticələrin faylda saxlanması və ötürülməsi üçün istifadə olunan virtual cihaz modulu da işlənmişdir (şəkil 3,b).



a) b)

Şəkil 3. DAQ qurğusunun sazlanması üçün işçi pəncərə (a) və nəticələrin faylda saxlanması və ötürülməsi üçün virtual cihaz modulu (b)

Ədəbiyyat

1. DAQ-устройства M серии Руководство пользователя устройств типа NI 622x, NI 625x, NI 628x. National Instruments: NI.com, 2008, 412 // https://nitec.nstu.ru/upload/lib/DAQ%20M-series%20User%20Manual.pdf
https://www.academia.edu/25303149/Data_Acquisition_in_LabVIEW
2. Хомоненко А. Д., Басыров А. Г., Бубнов В. П., Забродин А. В., Краснов С. А. и др. Модели и методы исследования информационных систем. Монография / под общ. ред. А.Д. Хомоненко. - СПб: Лань, 2019. – 204 с.
3. Макаренко С. И., Коровин В. М. Принципы построения и функционирования аппаратно-программных средств телекоммуникационных систем: учеб. пособие. Часть 1: Принципы функционирования аппаратных средств телекоммуникационных и вычислительных систем. - СПб.: ВКА имени А. Ф. Можайского, 2014. - 197 с.

4. Макаренко С. И., Ковальский А. А., Краснов С. А. Принципы построения и функционирования аппаратно-программных средств телекоммуникационных систем: учебное пособие. Часть 2: Сетевые операционные системы и принципы обеспечения информационной безопасности в сетях. - спб.: 5. Наукоемкие технологии, 2020. - 357 с.
6. Дмитриев В.М., Ганджа Т.В., Ганджа В.В., Мальцев Ю.И. СВИП - система виртуальных инструментов и приборов. Томск: В-Спектр, 2014, 216 с.

РЕЗЮМЕ
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ВИРТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
Мансуров Г.М., Гулиев Р.Я., Камалова Г.С.

Ключевые слова: *виртуальное устройство, имитационная модель, компьютерное моделирование, контроллер сбора данных, пользовательский интерфейс, протоколы связи.*

В представленной работе анализируется логико-алгоритмическая связь компьютерного моделирования с реальным объектом. Показано, что при обработке имитационных моделей реальных объектов и их компонентов на компьютерах необходимо иметь программу моделирования, способную описывать виртуальные устройства, устройство связи, обеспечивающее связь компьютера с реальным объектом и, таким образом, непосредственно с программой моделирования. В качестве специального интерфейсного устройства, используемого программами моделирования, в данном контроллере приведен DAQ-контроллер Compaq, используемый в среде, где работает программа LabVIEW, и особенности использования различных модифицированных устройств с характерным знаком NI для соединения с реальными устройствами. В качестве примера упоминается использование последовательного интерфейса NI9215.

SUMMARY
ANALYSIS OF MEASUREMENT SIGNALS EXCHANGE METHODS USING VIRTUAL DEVICE TOOLS
Mansurov G.M., Guliev R.Y., Kamalova G.S.

Keywords: *virtual device, simulation model, computer modeling, data acquisition controller, user interface, communication protocols.*

The presented work analyzes the logical-algorithmic connection between computer modeling and a real object. It is shown that when processing simulation models of real objects and their components on computers, it is necessary to have a simulation program capable of describing virtual devices, a communication device that ensures communication between the computer and the real object and, thus, directly with the simulation program. As a special interface device used by simulation programs, this controller shows the Compaq DAQ controller used in the environment where the LabVIEW program runs, and the use of various modified devices with the characteristic NI symbol to connect to real devices. The example mentioned is the use of the NI9215 serial interface.

MEXANİKİ EMAL MƏRKƏZİNİN İDARƏETMƏ MODELİNİN GİRİŞ VERİLƏNLƏRİNİN FAZZİFİKASİYA PROSEDURU

Mustafayev Valeh Azad, Salmanova Məlahət Nəsiman

Sumgayıt Dövlət Universiteti, Sumgayıt, Azərbaycan
valex-sdu@mail.ru,malaxat_70@mail.ru

Açar sözlər*: məntiqi çıxarış sistemi, produksiya qaydaları, fazzifikasiya, trapesiyaşəkilli mənsubluq funksiyası, mexaniki emal.*

Müasir idarəetmə texnologiyalarının geniş tətbiq olunan istiqamətlərindən biri qeyri-səlis idarəetmədir (fuzzy control). Qeyri-səlis idarəetmə nəzəriyyəsində inkişaf etdirilən metodlar kəmiyyətlə ifadə edilə bilməyən qeyri-müəyyən, qeyri-dəqiq informasiyalarla işləməyə imkan verən qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinə və qeyri-səlis məntiqə(fuzzy logic) əsaslanır. Dəqiq riyazi kəmiyyətlərlə ifadə oluna bilməyən mürəkkəb prosesləri idarə edərkən, qeyri-səlis sistemlər ənənəvi sistemlərlə müqayisədə fəaliyyət göstərdikləri real mühitin daha adekvat təsviri sayəsində xətalara daha dayanıqlı olub, daha böyük sürətə və dəqiqliyə malikdirlər [1].

Qeyri-səlis məntiqi çıxarış sistemi - qeyri-səlis ilkin şərtlər əsasında, obyektin tələb olunan idarə edilməsi üçün obyektin cari vəziyyəti haqqında informasiyanı ifadə edən qeyri-səlis nəticələrin əldə edilməsi prosesidir və bu sistemin işlənməsi, tətbiqi bir sıra mərhələləri əhatə edir: qeyri-səlis produksiyaların təşkili, fazzifikasiya proseduru, aqreqasiya, aktivləşmə, akumlyasiya, defazzifikasiya.

Fazzifikasiya -qeyri-səlis məntiqi çıxarış sisteminin giriş dəyişənlərinin dəqiq ədədi qiymətləri əsasında qeyri-səlis produksiya qaydalarının şərtlərində istifadə olunan müvafiq linqvistik dəyişənlərin termlərininin mənsubluq funksiyalarının qiymətlərinin tapılması prosedurudur [3].

Formal olaraq fazzifikasiya proseduru aşağıdakı kimi yerinə yetirilir: Bu mərhələ başlamazdan əvvəl qeyri-səlis məntiqi çıxarış sisteminin bütün giriş $a_i \in X_i$ dəyişənlərinin $V = \{a_1, a_2, \dots a_n\}$ qiymətlərinin məlum olduğu güman edilir. Burada $X_i - b_i$ linqvistik dəyişəninin təyin oblastıdır. Sonra, qeyri-səlis produksiya qaydalarının antesedentlərinə daxil olan «b_i *is* a'» növlü bütün elementar məntiqi mülahizələrin $b_i' = \mu(a_i)$ doğruluq dərəcələri tapılr, burada a' -mənsubluq funksiyası μ(x) olan termdir[3].

Təqdim olunan elmi işdə mexaniki emal mərkəzinin intensivliyinin idarə edilməsi məsələsinə baxılmış, qeyri-səlis produksiya qaydaları formalaşdırılmış, giriş verilənlərinin fazzifikasiya proseduru yerinə yetirilmişdir [2,4].

"*Emal mərkəzinin sazlanma müddəti*", "*emal qurğusunun əməliyyat müddəti*" giriş linqvistik dəyişənləri və "*emal mərkəzinin intensivliyi*" çıxış linqvistik dəyişənləri müəyyən edilmişdir.

"*Emal mərkəzinin sazlanma müddəti*" giriş linqvistik dəyişəninin fazzifikasiyası üçün X=[0,60] universumunda trapesiyaşəkilli mənsubluq funksiyaları seçilmiş və term çoxluğuna uyğun olaraq aşağıdakı qeyri-səlis çoxluqlar təyin edilmişdir:$\widetilde{A_1}$= [0,0,4,8]–normaldan mənfi kiçik; $\widetilde{A_2}$=[4,8,12,17]–normaldan müsbət kiçik; $\widetilde{A_3}$=[13,17,21,25]–normala mənfi yaxın; $\widetilde{A_4}$=[21,24,30,34]–normal; $\widetilde{A_5}$=[30,33,38,42]–normala müsbət yaxın; $\widetilde{A_6}$=[38,41,46,49]-normaldan mənfi yüksək; $\widetilde{A_7}$=[46,48,54,56]–normaldan yüksək; $\widetilde{A_8}$=[53,56,60,60]– normaldan müsbət yüksək. "*Emal mərkəzinin sazlanma müddəti*" linqvistik dəyişəni üçün X universumunda aşağıdakı qeyri-səlis çoxluq təyin olunmuşdur:

$$A=\sum_{i=1}^{20} \frac{\mu_A(x_i)}{x_i} = \frac{1}{x_1} + \frac{0,375}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{0,92}{x_4} + \frac{0.34}{x_5} + \frac{1}{x_6} + \frac{0.95}{x_7} + \frac{017.5}{x_8} + \frac{1}{x_9} + \frac{0.925}{x_{10}} + + \frac{0.2}{x_{11}} + \frac{1}{x_{12}} + \frac{0.625}{x_{13}} + \frac{1}{x_{14}} + \frac{1}{x_{15}} + \frac{0.199}{x_{16}} + \frac{1}{x_{17}} + \frac{0.7}{x_{18}} + \frac{1}{x_{19}} + \frac{1}{x_{20}}. \quad (1)$$

"*Emal qurğusunun əməliyyat müddəti*" giriş linqvistik dəyişəninin fazzifikasiyası üçün X=[0,60] universumunda trapesiyaşəkilli mənsubluq funksiyaları seçilmiş və term çoxluğuna uyğun olaraq aşağıdakı qeyri-səlis çoxluqlar təyin edilmişdir: $\widetilde{B_1}$= [0,0,11,26] – minimal; $\widetilde{B_2}$= [8,24,36,52] – orta; $\widetilde{B_3}$= [36,50,60,60] - maksimal. " *Emal qurğusunun əməliyyat müddəti* " linqvistik dəyişəni üçün X universumunda aşağıdakı qeyri-səlis çoxluq təyin olunmuşdur:

$$B = \sum_{i=1}^{20} \frac{\mu_B(x_i)}{x_i} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4} + \frac{0.93}{x_5} + \frac{0,73}{x_6} + \frac{0.625}{x_7} + \frac{0,813}{x_8} + \frac{1}{x_9} + \frac{1}{x_{10}} + + \frac{1}{x_{11}} + \frac{1}{x_{12}} + \frac{1}{x_{13}} + \frac{0,812}{x_{14}} + \frac{0,625}{x_{15}} + \frac{0.642}{x_{16}} + \frac{0,857}{x_{17}} + \frac{1}{x_{18}} + \frac{1}{x_{19}} + \frac{1}{x_{20}}. \quad (2)$$

Qeyd edək ki, (1)-(2) düsturlarında cəm əməliyyatı sonlu sayda bir elementli $\mu_A(x)/x$ çoxluqlarının birləşməsidir.

Süni intellekt sistemlərində fazzifikasiya prosesində mənsubluq funksiyasının seçilməsi səmərəli və dəqiq modellərin yaradılmasında mühüm addımdır. Mənsubluq funksiyasının düzgün seçilməsi dəyişənlərin xassələrinin ən etibarlı təsvirini əldə etməyə və süni intellekt sistemlərinin iş keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa, daha dəqiq və optimal nəticələr əldə etməyə imkan verir. Elmi işdə verilənlərin xarakteri və onların paylanması nəzərə alınmış, təcrübələr nəticəsində daha uyğun mənsubluq funksiyası seçilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Leonenkov A.V. Fuzzy modeling in environments MATLAB and fuzzy TECH. - BHV-Peterburg, Sankt-Peterburg,2005, 717 p.
2. Mustafayev ,V.A., Salmanova, M.N. Decision making model for controls of complex parallel functioning distributed systems // The 7th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications (COIA 2020), Volume I, - Baku: -26-28August, - 2020, - p. 293-295.
3. Пегат А. Несеткое моделирование и управление /А.Пегат: пер. с анг.-2-е изд.-М: Бином. Лаборатория знаний, 2013. -798 с.
4. Салманова М.Н., Будагов И.С. Моделирование динамических взаимодействующих процессов с применением треугольных временных нечетких сетей Петри. Математические методы в технологиях и технике. Санкт-Петербург , 2021. № 7.

РЕЗЮМЕ
ПРОЦЕДУРА ФАЗЗИФИКАЦИИ ВХОДНЫХ ДАННЫХ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕНТРА
Мустафаев В.А., Салманова М.Н.

Ключевые слова: *система логического вывода, правила продукции, фаззификация, трапециевидная функция принадлежности, механическая обработка.*

При управлении сложными процессами, которые невозможно выразить точными математическими величинами, нечеткие системы более устойчивы к ошибкам, по сравнению с традиционными системами, обладают большей скоростью и точностью за счет более адекватного описания реальной среды, в которой они функционируют. В представленной научной работе рассмотрена задача управления интенсивностью работы механообрабатывающего центра. Сформулированы нечеткие правила продукции и проведена процедура фаззификации входных данных. Учитывался характер данных и их распределение, проводились эксперименты по выбору наиболее подходящей функции принадлежности.

SUMMARY
PROCEDURE FOR FUZZIFICATION OF INPUT DATA OF A MACHINING CENTER CONTROL MODEL
Mustafayev V.A., Salmanova M.N.

Keywords: *logical inference system, product rules, fuzzification, trapezoidal membership function, mechanical processing.*

When controlling complex processes that cannot be expressed in precise mathematical quantities, fuzzy systems are more resistant to errors, compared to traditional systems, and have greater speed and accuracy due to a more adequate description of the real environment in which they operate. The presented scientific work examines the problem of controlling the intensity of work of a machining center. Fuzzy production rules were formulated and a fuzzification procedure for input data was carried out. The nature of the data and its distribution were taken into account, and experiments were conducted to select the most appropriate membership function.

ATMOSFERİN VƏZİYYƏT PARAMETRLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİNİN MOBİL ÖLÇMƏ KOMPLEKSİ

Mustafazadə Nairə Xansuvar qızı

Milli Aerokosmik Agentliyinin Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
nm_609@mail.ru

Açar sözlər: *mobil ölçmə, ətraf mühit, , cihaz, naviqasiya, proqram.*

Milli Aerokosmik Agentliyində fəaliyyət göstərən mobil laboratoriyasının tərkibinə daxil olan ölçü cihazlarının funksional imkanları şərh olunmuşdur. Ətraf mühitin müxtəlif parametrlərinin monitorinqi üçün nəzərdə tutulmuş həmin kompleksin fəaliyyət prosedurunun proqram təminatının funksiyaları verilmişdir.

Milli Aerokosmik Agentliyində fəaliyyət göstərən mobil ölçmə kompleksi ətraf mühitin müxtəlif parametrlərinin monitorinqi üçün nəzərdə tutulmuşdur. UAZ markalı avtomobilin bazasında komplektləşdirilmiş həmin laboratoriya bəzi toksiki və partlama təhlükəsi olana qazların konsentrasiyasını, aerozol şəkilli qazların miqdarını, həmçinin radiasiya durumunu və müxtəlif meteoroloji parametrləri ölçməyə imkan verir.

Mobil laboratoriya vasitəsilə əldə edilmiş ölçmə məlumatları xüsusi proqram təminatının köməyi ilə kompüterə daxil edilir və naviqasiya verilənləri ilə müqayisə olunur. Lakin mobil laboratoriya kompleksinə daxil olan ölçmə cihazları dövri olaraq dəyişdiyindən və bəzi cihazlar öz istismar müddətini başa vurduğundan, monitorinq verilənlərinin daxil edilməsi və saxlanılması üçün tərəfimizdən daima yeniləşən proqram təminatı işlənib hazırlanmışdır.

Hal-hazırda mobil kompleksin tərkibində aşağıdakı ölçü cihazları fəaliyyət göstərir:

- müxtəlif toksiki və partlama təhlükəsi olan qazlara nəzarət üçün MX6 iBrid multiqaz analizatoru (şəkil 1);
- rütubəti və temperaturu ölçən ИВТМ-7К (şəkil 2);
- aerozol vəziyyətində olan çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasını ölçən ПЗ БП «Atmosfer» nümunə götürəni (şəkil 3);
- metanın konsentrasiyasını ölçən ГНОМ-1 qaz analizatoru (şəkil 4);
- radiasiya vəziyyətinə nəzarət edən MCK-AE1125 dozimetr-radiometri (şəkil 5);
- titrəyişləri qeydə alan «Ассистент» küy və titrəyiş analizatoru (şəkil 6);
- radonun (Rn) və toronun (Tn) ekvivalent həcmi aktivliyini ölçən PAA-10 aerozol radiometri (şəkil

7).

Şəkil 1. MX6 iBrid multiqaz analizatoru

Şəkil 2. ИВТМ-7К

Şəkil 3. ПЗ БП «Atmosfer»

Şəkil 4. ГНОМ-1 qaz analizatoru

Şəkil 5. MCK-AE1125

Şəkil 6. «Ассистент» küy və titrəyiş analizatoru

Şəkil 7. PAA-10 aerozol radiometri

Göstərilən funksional imkanlara malik bu cihazlar avtomasına naviqasiya və kompüter avadanlıqları ilə birgə quraşdırılmışdır. Kompleks GPS göstəriciləri ilə birlikdə ölçmə nəticələrini kompüterə yazmağa imkan verir və bununla da atmosfer çirklənməsinin elektron xəritələrinin yaradılması üçün ilkin verilənlər formalaşır. Bununla da informasiyanın toplanması, saxlanılması və istifadəsi üçün qarşıya çıxan bəzi məhdudiyyətləri aradan qaldırmağa imkan verən və çevik interfeysə malik proqram təminatının yaradılması zərurəti qarşıya çıxmışdır. Bu interfeys istifadə olunan ölçü cihazlarına daha çox uyğun gəlmiş və istifadəçinin tələblərinə uyğun dəyişmək funksiyasına malik olmuşdur. Həmin proqram verilənlərin E 14-140 kontrollerinin köməyi ilə daxil edilməsinə imkan verir ki, bununla da məlumatların sərt diskdə saxlanılması və giriş siqnallarının bir və ya bir neçə vyuportda vizuallaşdırılması təmin edilir.

Proqramın iki rejimdə işləməsi də onun əsas üstünlüklərindən biridir. İstifadəçi konstruktor rejimində ölçü kanallarının sayını, diskretləşdirmə tezliyinin, gücləndirilmə əmsalını, proqramın və faylın adını, ekranda vyuportların sayını və digər parametrləri verə bilər. Yerinə yetirilən dəyişiklikləri daha sonra təkrar istifadə etmək üçün müvafiq proqram sazlamaları ilə faylda saxlamaq, həmçinin sazlama şablonları yaratmaq mümkündür. Deyilənlər nəzərə alınmaqla işəsalma proqramının alqoritmi işlənilmiş, onun fəaliyyətinin prosedur ardıcıllığı şərh olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Анализатор шума и вибрации «Ассистент»: [Электронный ресурс] / URL: https://ntm.ru/UserFiles/File/product/shum_i_vibr/rukovodstvo_asistent.pdf
2. Газоанализатор непрерывного определения метана ГНОМ-1: [Электронный ресурс] / URL: http://granat-e.ru/gnom-1.html
3. Industrial scientific gas detecting people. DS2 Docking Station: [Electronic resource] / URL: https://www.indsci.com/content.aspx?id=2771
4. iNet Systems Inc: [Electronic resource] / URL: http://www.inetsystems.net/

РЕЗЮМЕ

МОБИЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ИЗУЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ

Мустафазаде Н.Х.

Ключевые слова: *мобильное измерение, окружающая среда, устройство, навигация, программное обеспечение.*

Изложены функциональные возможности измерительных приборов, входящих в состав мобильной лаборатории, функционирующей в Национальном Аэрокосмическом Агентстве. Даны функции программного обеспечения процедуры функционирования комплекса, предназначенного для мониторинга различных параметров окружающей среды.

SUMMARY
MOBİLE MEASURİNG SYSTEM FOR STUDYİNG ATMOSPHERİC CONDİTİONS
Mustafazade N.X.

Keywords: *mobile measurement, environment, device, navigation, software.*
The functional capabilities of the measuring instruments that make up the mobile laboratory operating at the National Aerospace Agency are described. The software functions of the procedure for the functioning of the complex, designed to monitor various environmental parameters, are given.

KƏND TƏSƏRRÜFATI BİTKİLƏRİNİN SƏMƏRƏLİ YETİŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN UYĞUN REGİONUN SEÇİLMƏSİ ALQORİTMİ

Nərimanova Röyya Oktay qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
roya0810@mail.ru

Açar sözlər: *Çay plantasiyası, intellektual suvarma informasiya sistemi, çayçılıq, meliorasiyanın avtomatlaşdırılması, kənd təsərrüfatı işləri, dağlıq rayonlar.*

Problemin müqayisəli təhlili və kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi üçün intellektual informasiya sistemlərinin işlənib hazırlanması üzrə tədqiqatlar əsasında işin məqsədi müəyyən edilir. Məqalənin məqsədi çay plantasiyasının yetişdirilməsi prosesinin monitorinqi və idarə edilməsi, su ehtiyatlarından səmərəli istifadənin təmin edilməsi, çay kollarının suvarılması növlərinin seçilməsi və meliorativ və meliorativ proseslərin avtomatlaşdırılması üçün intellektual informasiya sisteminin yaradılmasıdır. çay bitkisinin meteoroloji, geofiziki və bioloji məlumatlarından asılı olaraq aqrotexniki işlər.

50-60 il yetişdirilən çay plantasiyaları səmərəli aqrotexniki işlərin aparılmasını və əkin sahələrinin vaxtında suvarılmasını tələb edir. Hazırda çayın keyfiyyətinin və məhsuldarlığının yüksəldilməsi üçün bu rayonların su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi, çay yarpaqlarının suvarılma növlərinin seçilməsi, həmin ərazilərin meteoroloji və geofiziki şəraitinin təhlili və uçotu üzrə tədqiqatlar aparılır. Bununla belə, postsovet ölkələrində (Rusiya və Azərbaycanda) çay plantasiyalarının becərilməsi ilə bağlı məlumatların təhlili [1, 2] göstərir ki, kompüter texnologiyalarının və informasiya texnologiyalarının nailiyyətlərindən kifayət qədər istifadə edilməməsi çay plantasiyalarının keyfiyyətinin yüksəldilməsi məsələsini lazımi səviyyədə həll etmir. çay plantasiyalarının yarpaqları, su ehtiyatlarından səmərəli istifadə və dağlıq rayonlarda çay plantasiyalarının məhsuldarlığının artırılması.

Dağ subtropik rayonlarında çay plantasiyalarının becərilməsi prosesində kompüter texnologiyaları və informasiya texnologiyalarının ən son nailiyyətlərindən, ölçmə və intellektual idarəetmə sistemlərindən səmərəli istifadə bizə çay plantasiyalarının yüksək məhsuldarlığının təmin edilməsi və keyfiyyətinin yüksəldilməsi kimi vəzifələri həll etməyə imkan verərdi. eləcə də postsovet ölkələrinin ən yaxşı çay sortlarının dünya çay bazarına çıxması.[3]. Bununla əlaqədar çay plantasiyasının yetişdirilməsi prosesinin monitorinqi və idarə olunması, o cümlədən su ehtiyatlarından səmərəli istifadənin təmin edilməsi üçün intellektual informasiya sisteminin yaradılmasını, bitki növlərinin seçilməsini nəzərdə tutan məqalənin məqsədi müəyyən edilmişdir. çay kollarının suvarılması və meteoroloji, geofiziki və bioloji məlumatlardan asılı olaraq meliorativ və aqrotexniki işlərin aparılması prosesinin avtomatlaşdırılması. Bu maddənin məqsədinə uyğun olaraq, aşağıdakı vəzifələr həll edilməlidir:

1. Çay plantasiyasının yetişdirilməsi və onun strukturunun inkişafı üçün intellektual avtomatlaşdırılmış idarəetmə və nəzarət sisteminin yaradılması;

2. Ətraf mühitin meteoroloji göstəricilərindən asılı olaraq çay plantasiyasının suvarılması prosesinə nəzarətin və idarə olunmasının avtomatlaşdırılmasını təmin edən texniki vasitələrin seçilməsi və proqram modullarının işlənib hazırlanması;

Çay plantasiyasının yetişdirilməsi və onun strukturunun inkişafı üçün intellektual avtomatlaşdırılmış idarəetmə və idarəetmə sisteminin yaradılması. Çay plantasiyalarının yetişdirilməsi prosesində dünya təcrübəsinin təhlilindən məlum oldu ki, onların becərilməsi üçün aşağıdakı şərtlər tələb olunur:

1. Subtropik meteoroloji şərait:

1.1. Yaz, yay və payız aylarında orta sutkalıq temperatur 20^0S olmalıdır.

1.2. Qışda orta sutkalıq temperatur -3^0 ilə 10^0S arasında dəyişə bilər.

1.3. Parlaq və günəşli günlər çay yarpaqlarının aromatik xüsusiyyətlərini artırmaq üçün kifayət qədər uzun olmalıdır.

2. Geofiziki şərait:

2.1. Torpaq nəm və yaxşı qurudulmalıdır.

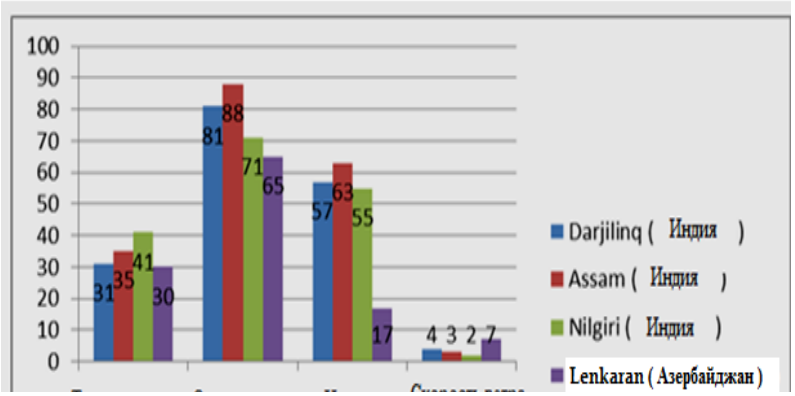
2.2. Torpaq kifayət qədər yumşaq, yüngül və eyni zamanda bir az turşu olmalıdır. Tez-tez çay plantasiyaları optimal torpaq drenajına nail olmaq üçün dağların qeyri-bərabər hissələrində əkilir.

Azərbaycanın subtropik regionunun nümunəsindən istifadə edərək, bu bölgədə çay kollarının yetişdirilməsi üçün lazım olan Lənkəranda hər ayın statistik temperatur rejimini təhlil edəcəyik. Bunun üçün çay plantasiyasının səmərəli becərilməsini təmin etmək üçün orta aylıq temperaturu əks etdirən cədvəl quracağıq (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Lənkəranın orta aylıq temperatur	Aşağı temperatur, ^{0}S	Yüksək temperatur, ^{0}S	Çay kollarının yetişdirilməsi üçün optimal temperatur
Dekabr	3	10	7
Yanvar	0	7	7
Fevral	1	7	7
Mart	4	11	14
Aprel	9	18	14
May	13	23	20
İyun	18	27	20
İyul	20	30	20
Avqust	20	30	20
Sentyabr	17	26	20
Oktyabr	12	20	20
Noyabr	7	14	16

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi Lənkəran zonasında iyun, iyul, avqust və sentyabr aylarında orta statistik temperatur keyfiyyətli çay yetişdirilməsi üçün tələb olunan optimal temperaturdan 20^0 S-dən 7^0 S yüksəkdir. Bu göstərici çay kollarının inkişafını zəiflədir, keyfiyyətinə və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Xüsusilə yay aylarında havanın temperaturu 30^0 S-ə qalxdıqda çay kollarının böyüməsi tamamilə dayanır ki, bu da öz növbəsində çay yarpağı yığımının məhsuldarlığını tamamilə aşağı salır. Hindistanın çay rayonlarının statistik meteoroloji parametrlərinin təhlili [4] göstərir ki, Lənkəran zonasından fərqli olaraq digər ərazilərdə temperatur və rütubət yüksək, küləyin sürəti az, yağıntının miqdarı normadan artıqdır. . Çay istehsal edən ölkələrin ərazilərinin statistik meteoroloji parametrləri Şəkildə diaqram şəklində təqdim edilmişdir.



Şəkil. Dünya istehsalçılarının (Hindistan) və Lənkəranın (Azərbaycan) orta statistik meteoroloji məlumatlarının müqayisəli diaqramı

Şəkildən göründüyü kimi, Lənkəranda çay bağlarının məhsuldarlığının aşağı olmasının əsas səbəbi aprel, may və yay aylarında (xüsusilə gecə və səhər) yağıntıların az olmasıdır. Bu ərazilərdə çay

plantasiyaları daha çox düzənliklərdə və ya aşağı maili yerlərdə əkilir. Bundan əlavə, Lənkəranda çay plantasiyalarının mövcud suvarma sistemləri suvarma tələblərinə kifayət qədər cavab vermir.

Eyni zamanda, ilkin mərhələdə əsas tədqiqat məsələləri Lənkəran zonasında çay plantasiyalarının əkilməsi üçün mövcud sahələrin və qaydalarının təhlili, su mənbələrinin seçilməsi, etibarlı su təchizatı sistemi ilə təmin edilməsi, suvarma üsullarının seçilməsi və tətbiqi ilə bağlıdır. müasir innovativ suvarma texnologiyaları üzrə.

Lənkəran zonasında çay plantasiyalarının əkilməsi prinsipinin təhlili göstərir ki, çay plantasiyalarının 80 % düzənlik ərazilərdə əkilib. Belə çay plantasiyalarının məhsuldarlığı 50-60 il qiymətləndirilir. Suvarma üçün istifadə olunan sahələrdə optimal yamac 0,1-0,5% olmalıdır. Yamac 0,05% -dən azdırsa, təbii su axınının olmaması səbəbindən suvarma mümkün deyil. Yamac 1-2% arasında dəyişirsə, suvarılan torpaqlar səthin yuyulması səbəbindən münbit təbəqədən məhrum ola bilər.

Çay plantasiyalarında kənd təsərrüfatı işlərini təşkil edərkən nəzərə almaq lazım gəlir, çünki tez-tez şumlama və mineral gübrə vermək çayın keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Təbii ki, mineral gübrələrin digər aqrotexniki tədbirlərlə birlikdə istifadəsi çayın məhsuldarlığını artırır, eyni zamanda, ümumiyyətlə, çayın aromasını, sıxlığını və keyfiyyətini aşağı salır. Məsələn, Hindistanda hətta çay plantasiyaları belə becərilmir, yəni çay kolunun təbii inkişafına mane olmur. Bu prinsip çay kolunun inkişafına əhəmiyyətli dərəcədə müsbət təsir göstərir. Çay kollarının hər 20-25 ildən bir cavanlaşması lazım olduğundan plantasiyalarda müəyyən kənd təsərrüfatı işləri aparılmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Iman Haqiqi, Danielle S. Grogan, Thomas W. Hertel, and Wolfram Schlenker Quantifying the Impacts of Compound Extremes on Agriculture and Irrigation Water Demand. Hydrology Earth System Sciences. Discuss., https://doi.org/10.5194/hess-2020-275, 2020.
2. Рындин А.В., Туов М.Т. Культивирование чая в субтропиках России/Наука Кубани, 2006. - № 4. - стр. 28-32.
3. Семёнов В. М.. Азербайджанский чай // Чайные рецепты и чайные секреты / Под ред. Е. Н. Авадяева. - М.: Олма-Пресс, 2002. - С. 110. - 351 с. - ISBN 9785224038268.
4. Мамедов Дж.Ф., Нариманова Р. О., Аббасова Г.Ю., Попова О.И., Попова М.И. Разработка интеллектуальной информационной системы для выращивания чайных плантаций пригорных регионах. Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии, №1, 2021, с. 112-125.

РЕЗЮМЕ

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ПОДХОДЯЩЕГО РЕГИОНА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Нариманова Р.О.

Ключевые слова: *Чайная плантация, интеллектуальная информационная система полива, выращивание чая, автоматизация мелиорации, агротехнические работы, пригорные регионы.*

На основе проведенного сравнительного анализа проблемы и исследования по разработке интеллектуальных информационных систем для выращивания сельскохозяйственных растений, поставлена цель работы. Целью статьи является создание интеллектуальной информационной системы контроля и управления процессом выращивания чайной плантации, обеспечивающей эффективное использование водных ресурсов, выбор видов полива чайных кустов и автоматизацию процесса мелиорации и агротехнических работ в зависимости от метеорологических, геофизических и биологических данных чайного растения.

SUMMARY

ALGORITHM FOR SELECTION OF SUITABLE REGION FOR EFFICIENT CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

Narimanova R.O.

Keywords: *Tea plantation, intelligent irrigation information system, tea growing, automation of land reclamation, agrotechnical work, mountainous regions.*

Based on the comparative analysis of the problem and research on the development of intelligent information systems for growing agricultural plants, the goal of the work was set. The purpose of the article is to create an intelligent information system for monitoring and managing the process of growing a tea plantation, ensuring the efficient use of water resources, the choice of types of watering of tea bushes and the automation of the process of reclamation and agrotechnical work, depending on the meteorological, geophysical and biological data of the tea plant.

ADAPTIVE OBSERVER STATE MODELING FOR REAL-TIME EVALUATION OF A DISCRETE LINEAR SYSTEM

Nikolov Nikola Nikolaev, Alexandrova Mariela Ivanova

Technical University of Varna, Varna, Bulgaria
nn_nikolov@abv.bg

***Keywords**: adaptive observation, discrete adaptive state observer, non-recursive algorithm, estimation of the initial and current state vector.*

In this material a method for modeling adaptive observation of linear discrete systems based on the least squares method proposes. The developed adaptive state observer estimates the parameters and current state vector of a discrete linear system and is suitable for real-time operation. The simulation is performed in Matlab and is provided to test the performance of the algorithm.

The design of state feedback control systems often requires state vector reconstruction, which can be done using measurements of the input and output signals of the controlled system.

As is known, the problem of adaptive observation consists of the synthesis of state observers, including parameter estimators [1, 2]. In adaptive observers, the synthesis matrices **A** and **b** or **c** (according to the chosen canonical state space representation) are considered unknown. The observation process leads to the estimation of parameters, the determination of unknown matrices, and the calculation of the state vector. [3,4]. This paper presents a non-recurrent algorithm for adaptive observation of SISO linear time-invariant discrete systems.

Computer simulation is carried out in MATLAB, taking into account the following assumptions:

- the output signal *y (k)* must be modeled for a given system description, and the input signal *u (k)* is a known reference signal;
- color noise *f (k) is added at the system output* ;
- the input signal *u (k)* and the noise-corrupted output signal *y (k)* are used as input to the observation algorithm;
- the algorithm calculates parameters and estimates of the state vector using input-output data.

The simulation is carried out for a 6th order system, which is described by the transfer function given below:

$$W_{об}(z)=\frac{0.6z^{-1}+0.56z^{-2}+0.2125z^{-3}+0.3080z^{-4}+0.5488z^{-5}+0.7221z^{-6}}{1-1.4z^{-1}+0.7875z^{-2}-0.2275z^{-3}+0.035525z^{-4}-0.002835z^{-5}+0.00009z^{-6}}$$

Therefore, the corresponding state space vectors are:

$$\mathbf{a}=\begin{bmatrix}-0.00009\\0.002835\\-0.035525\\0.2275\\-0.7875\\1.4\end{bmatrix};\ \mathbf{b}=\begin{bmatrix}0.6\\0.2\\0.1\\0.3\\0.4\\0.5\end{bmatrix};\ \mathbf{c}=\begin{bmatrix}1\\0\\0\\0\\0\\0\end{bmatrix};\ \mathbf{x}(0)=\begin{bmatrix}1\\1\\1\\1\\1\\1\end{bmatrix}.$$

The eigenvalues of matrix **A** are obtained using the function *eig (.)* V Matlab :

$$eig(\mathbf{A})=\begin{bmatrix}0.4 & 0.3 & 0.25 & 0.2 & 0.15 & 0.1\end{bmatrix}^{\mathrm{T}}.$$

The input signal *u (k)* is a pseudo-random binary sequence, which is generated in Matlab using the following commands u=(sign(randn(127,1))) *10 . The output signal *y (k)* is distorted by adding color noise *f (k)*. Colored noise is obtained by filtering white noise through a filter whose transfer function can be written as follows:

$$W_{ф}(z)=\frac{1}{1-1.4z^{-1}+0.7875z^{-2}-0.2275z^{-3}+0.035525z^{-4}-0.002835z^{-5}+0.00009z^{-6}}$$

Noise level - η , is calculated by dividing the standard deviation of the noise - σ_f by the standard deviation of the output signal - σ_y according to the equation:

$$\eta = \frac{\sigma_f}{\sigma_y} 100 = 0 \div 10\% . \tag{1}$$

The error in estimating the vector **a** - e_a, the error in estimating the vector **b** - e_b and the error in estimating the vector **x** (k) - e_x are relative root mean square errors (RMSE) and can be determined by formula (1):

$$e_a(k) = -\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(a_i(k)-\hat{a}_i(k)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} a_i(k)}} \cdot \; e_b(k) = -\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(b_i(k)-\hat{b}_i(k)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} b_i(k)}} \cdot \; e_x(k) = -\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i(k)-\hat{x}_i(k)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} x_i(k)}} \cdot$$

In the case of an output signal distorted by noise, the experiment is carried out for a noise level $\eta = 10.018$ And $l = 40$ (i.e. $N = 3n + 2l = 98$) . The results are shown in Fig. 1. The algorithm starts working at the 98th calculation step, and the OSCO is as follows: $e_a(k) < 0.053$, $e_b(k) < 0.014$, $e_x(k) < 0.081$.

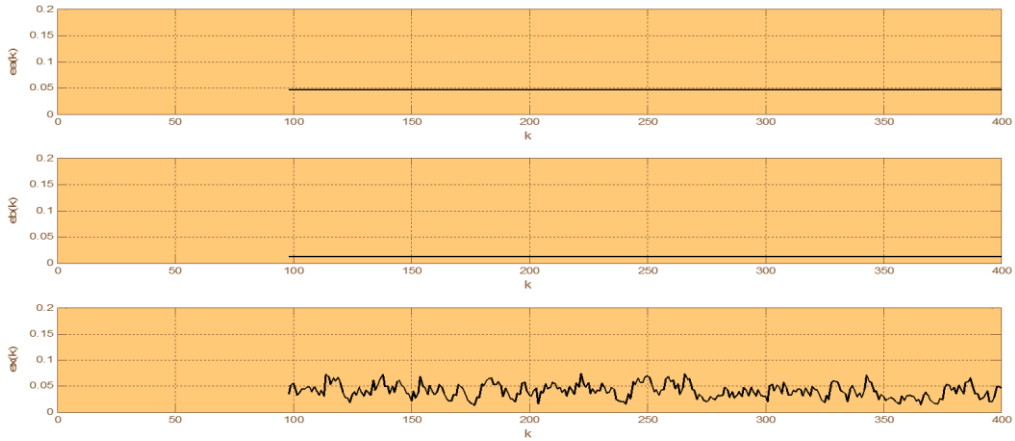


Figure 1. About the standard deviation for the case of an output signal distorted by noise, N =3 n +2 l =98

Another experiment is carried out for the case of an output signal distorted by noise for a noise level $\eta = 10.018$ And $l = 100$ (i.e. $N = 3n + 2l = 218$). The results are shown in Figure 2. The algorithm starts working at the 218th calculation step, and the standard deviations are as follows : $e_a(k) < 0.041$, $e_b(k) < 0.01$, $e_x(k) < 0.055$.

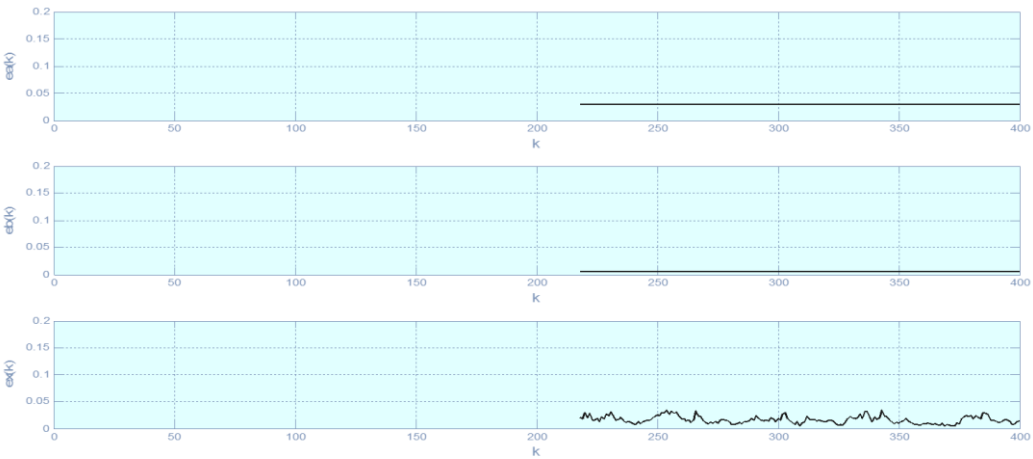


Figure 2. About the standard deviation for the case of an output signal distorted by noise, N =3 n +2 l =218

The conclusion that can be drawn from the above graphs is that with an increase in the number of input-output measurements (N), the noise immunity of the algorithm increases (estimation errors decrease), but the time for collecting initial data also increases. To eliminate the above-mentioned drawback, the evaluation can be started with a minimum number of measurements, $N = 3n$, and then as the calculations progress (when the number of input-output measurements continuously increases), the number of rows of the covariance matrix can be increased.

The results of such computer modeling are shown in Fig. 3. After the 150th calculation step (i.e. $N > 150$, $l > 66$) estimation errors are as follows: $e_a(k) < 0.056$, $e_b(k) < 0.015$, $e_x(k) < 0.059$. At the end process assessments $l = 191$.

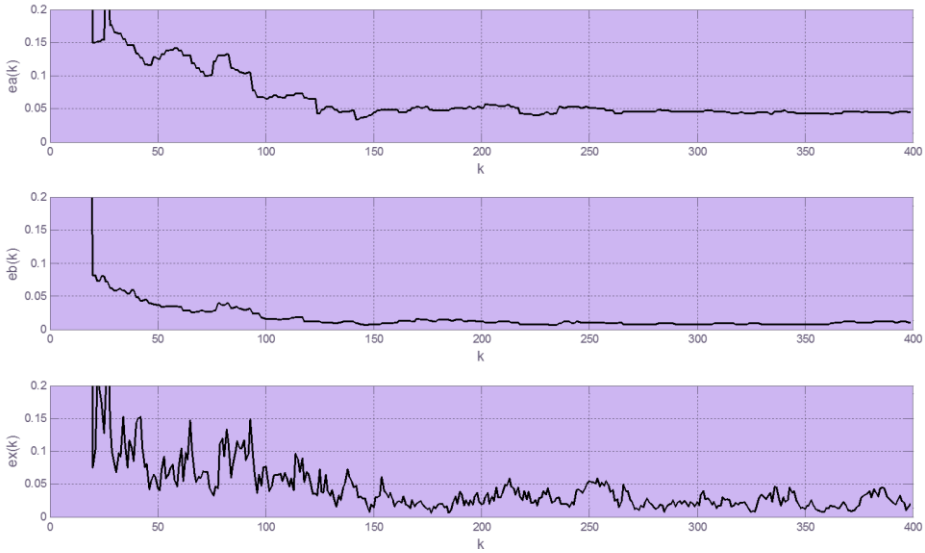


Figure 3. OSCO for the case of an output signal distorted by noise, N >150, l >66

From the results shown in Fig. 1 - fig. 3 , it is easy to see that the number of input -output measurements (N) is of great importance for the accuracy of the estimate in the case of a noise output. The algorithm developed is how the covariance matrix is formed. It is formed using four submatrices Y_{11} , Y_{21} , U_{12} , U_{22} . In this way , the computational complexity of the procedure is significantly reduced (due to the inversion of the matrix G , consisting of the matrices G_{11} , G_{12} , G_{21} , G_{22}). Regardless of the number - N input-output measurements to estimate coefficients h_i and a_i only matrices G_{11} are inverted and ($G_{22} - G_{21} M_1 G_{12}$), which always have dimensions (n x n). In all other cases, this procedure involves reversing (N - n) x (N - n) - dimensional matrices.

The proposed adaptive estimation algorithm is convenient for use at a noise level of no more than 5%, since the measurement errors do not exceed 0.005. In case of high noise levels, the method should be combined with some other estimation methods to improve the estimation accuracy.

References

1. R. Isermann, Digital Control Systems, Springer- Verlag , Berlin Heidelberg, 1989.
2. G. H. Huseynova , J. F. Mammadov Mathematical and algorithmic support of the technical vision system of flexible production system . In the journal of the Astrakhan State Technical University. Series: Management, computer technology and information science, 2023, No. 4. P.26-32.
3. LN Sotirov, Control Theory - part II, Technical University of Varna, 2000.
4. N. Nikolov, M. Alexandrova, V. Lukov, Development of an Algorithm for Modal Control of SISO Linear Time-Invariant Discrete Systems, Proceedings ELMA 2017, pp. 203-206, Sofia, Bulgaria, 01-03 Jun 2017.

XÜLASƏ

REAL VAXTDA DISKRET XƏTTİ SİSTEMİN QİYMƏTLƏNMƏSİ ÜÇÜN ADAPTİV MÜŞAHİDƏÇİNİN VƏZİYYƏTİNİN MODELLƏŞDIRILMƏSI

Nikolov N., Aleksandrova M.İ.

Açar sözlər: *adaptiv müşahidə, diskret adaptiv vəziyyət müşahidəçisi, qeyri-rekursiv alqoritm, ilkin və cari vəziyyət vektorunun qiymətləndirilməsi.*

Bu materialвф ən kiçik kvadratlar metoduna əsaslanan xətti diskret sistemlərin adaptiv müşahidəsinin modelləşdirilməsi metodunu təklif edilir. Hazırlanmış adaptiv vəziyyət müşahidəçisi diskret xətti sistemin parametrləri və cari vəziyyət vektoru qiymətləndirilir və real vaxt rejiminə uyğundur. Simulyasiya Matlab proqramında həyata keçirilir və alqoritmin işini yoxlamaq üçün nəzərdə tutulub.

РЕЗЮМЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ АДАПТИВНОГО НАБЛЮДАТЕЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИСКРЕТНОЙ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Николов Н.Н., Александрова М.И.

Ключевые слова: *адаптивное наблюдение, дискретный адаптивный наблюдатель состояния, нерекурсивный*

алгоритм, оценка вектора начального и текущего состояния.

В данном материале предлагается метод моделирования адаптивного наблюдения линейных дискретных систем на основе метода наименьших квадратов. Разработанный адаптивный наблюдатель состояния оценивает параметры и вектор текущего состояния дискретной линейной системы и пригоден для работы в реальном времени. Моделирование выполняется в Matlab и предназначено для проверки производительности алгоритма.

ÇOXFUNKSİYALI SİSTEMLƏRDƏ BİLİKLƏR BAZASININ QURULMASI

Rəhimov Şəfahət Rəhim oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
shafahat_61@mail.ru

Açar sözlər: *çoxfunksiyalı sistem, kompüter eksperimenti, hərəkət trayektoriyası, etibarlılıq əmsalı.*

Çoxfunksiyalı sistemlərin davranışlarının araşdırılmasnda süni intellektin tətbiqi də problemli məsələlərdən biridir. Çoxfunksiyalı sistemlərin hərəkətlərinin, xüsusən də qarşılıqlı sahələrdə bir-birinə qəzalı manelər yarada biləcək vəziyyətlər çoxluğunun təhlilləri aparılır. Ziddiyyət yarada biləcək maneə şəraitlərinin mövqelərinin müəyyənləşdirilməsi üçün müvafiq verilənlər bazası qurulur. Maneəni keçmək üçün verilənlər bazası əsasında intellektual davranışların layihələndirilməsini icra edən biliklər bazası təklif olunur. Təhlili aparılan sahənin kompüter eksperimenti üçün proqram təminatı tərtib olunur.

Çoxfunksiyali sistemlərin komponentlərinin fərdi layihələndirilməsi və sonradan kompleksləşdirilməsi xarakterik mürəkkəbliyi ilə seçilir [1]. Belə ki, mürəkkəb struktura malik çoxfunksiyali sistemlərin vacib meyarlarından biri də tətbiq mühitlərində əvvəlcədən nəzərə alınmayan bəzi konflikt vəziyyətlərin yaranmasıdır. Tətbiq mühitlərində isə bu kimi sistemlərin konflikt vəziyyətlərinin aradan qaldırılması üçün davranış qaydalarında mümkün qədər intellektuallıq göstərməsidir.

Çoxfunksiyalı sistemlərdə konflikt vəziyyətlər kimi onun aktiv elementlərinin hərəkət trayektoriyalarının kəsişməsi, yaxud tətbiq mühitlərinin işçi zonalarında əvvəlcədən nəzərə alınmayan maneələrin olmasını göstərmək olar. Qəza vəziyyətli şəraitlərin müəyyənləşdirilməsi üçün intellektual davranışların tətbiqində də məqsəd bu kimi maneələrin və bu maneəni (yaxud maneələri) necə ötüb keçməsi, yaxud necə qarşısının alınmasıdır.

Məlumdur ki, bu kimi konflikt vəziyyətlərdən hər bir aktiv elementin ötüb keçməsi üçün onun hərəkət trayektoriyasının intellektual idarəetmə sisteminin [2] qurulmasını tələb edir. Lakin maneələri dəf etmək kimi qurulan intellektual idarəetmə sisteminin real həyatda tətbiqi həmişə etibarlı deyildir. Digər tərəfdən hər bir çoxfunksiyalı sistemlər üçün hazırlanan intellektual idarəetmə sisteminin effektivliyi ümumilikdə aktiv elementlər çoxluğuna aid edilən çevik istehsal sisteminin fəaliyyətində qənaətbəxş olmaya bilər.

Perspektivli həll kimi çoxfunksiyalı sistemlər çoxluğuna aid edilən aktiv elementlərin məqsədyönlü hərəkətlərini imitasiya edən kompüter eksperiment proqram təminatının yaradılmasıdır. Sistemin intellektual idarəetmə modeli

$$P_i; X_i \Rightarrow U_i; Z_i$$

şəklində xarakterizə olunur.

Burada i -cari zamanda aktivləşən hərəkətin sıra nömrəsi, yaxud adı; P_i - konkret olaraq i-ci hərəkəti aktivləşdirən şərt; X_i- i-ci mövqe; U_i - icra olunan i-ci hərəkət; Z_i - i-ci hərəkətin etibarlılıq əmsalı. Etibarlılıq əmsalı [0;1] parçasında qiymətləndirilir. Hər hansı zaman intervalında aktiv elementlərdə yerdəyişmə yoxdursa, etibarlılıq əmsalı 0 (sıfır) qəbul olunur.

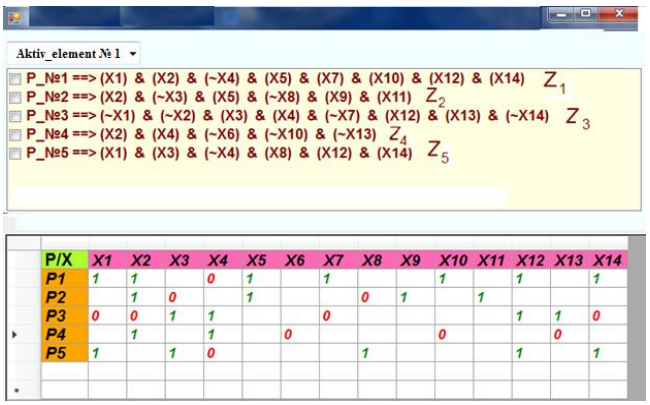
Çoxfunksiyali sistemlərin intellektual idarəetmə sistemini kodlaşdırmaq məqsədilə ilk növbədə tətqiq olunan çevik istehsalat sistemin aktiv elementlərinin biliklər bazası [3] hazırlanır. "Aktiv elementlərin hərəkətləri" adlı biliklər bazasını

1. Sistemin icra mexanizmlərinin giriş-çıxış siqnallarının təyini;
2. Hər bir cari idarəetmə sistemində dinamik etibarlılıq əmsallar çoxluğunun təyini;
3. Konkret zaman kəsiyində məntiqi çıxış alqoritminin seçilməsi və reallaşdırılması;

ardıcıllığı şəklində layihələndirmək olar.

Məlum saylı [2,3] X_i mövqe vericilərindən ibarət olan $i \in [1; 14]$ aktiv elementlərin məntiqi hərəkət struktur dinamikası üçün $j - cu$ hərəkəti aktivləşdirən məntiqi P_j şərtinin $j \in [1; 5]$ qurulması səkildə göstərilmişdir. Hər bir $j - cu$ hərəkətə müvafiq Z_j etibarlılıq əmsalı müəyyənləşdirilir.

Belə ki, ilkin olaraq 14 hərəkətli aktiv element üçün 5 sayda intellektual hərəkətin alqoritmi və proqram təminatı qurulur. Ekspertlər tərəfindən etibarlılıq əmsalları üçün müəyyənləşdirilən meyarlar isə hər bir hərəkətdən sonra yarana bələcək konflikdən asılı olaraq dəyişə bilər.



P/X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
P1	1	1		0	1		1			1		1		1
P2		1	0		1			0	1		1			
P3	0	0	1	1			0					1	1	0
P4		1		1		0				0			0	
P5	1		1	0				1				1		1

Şəkil 1. Aktiv elementin məntiqi hərəkət strukturu

Kompüter eksperimenti ilə çoxfunksiyali sistemlərə aid edilən çevik istehsal sistemlərində qurulan alqoritmin adekvatlığı yoxlanılır [3]. Hətta aktiv elementlərin hərəkətlər çoxluğunda informasiya defisiti yarandıqda sistem tərəfindən xəbərdarlıq məlumatı verilir. Sistem qurulan alqoritm əsasında yeni müvafiq Z_j etibarlılıq əmsallarını təyin edir. İstifadəçi "maneəni keçmək" üçün daha münasib təklif verirsə, sistem yeni Z_j etibarlılıq əmsallarının verilənlər bazasını formalaşdırır. "Çoxfunksiyali sistemlərin hərəkətləri" adlı biliklər bazasının qurulmasında Proloq alqoritmik dilindən istifadə olunmaqla proqram təminatı işlənib hazırlanmışdır.

Ədəbiyyat

1. Макаров И.М., Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления. - М.: Наука, 2006.
2. Рагимов Ш.Р., Мамедов Дж.Ф. Экспериментальное исследование процесса управления активных элементов гибких производственных систем в условиях неопределенности // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2022. Т. 20. №2. С. 148–160.
3. Рагимов Ш. Р., Гусейнов А. Г. Структурное моделирование базы данных и базы знаний активных элементов гибких производственных систем. // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2020. № 7. с. 15 - 23.

РЕЗЮМЕ
СОЗДАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Рагимов Ш.Р.

Ключевые слова: *многофункциональная система, компьютерный эксперимент, траектория движения, коэффициент надежности.*

Применение искусственного интеллекта при исследовании поведения многофункциональных систем также является одним из проблемных вопросов. Анализ действий многофункциональных систем, особенно в сферах взаимного взаимодействия, проводится в ситуациях, которые могут создавать случайные препятствия друг другу. Создается соответствующая база данных для определения положения препятствий, которые могут вызвать конфликт. Предлагается база знаний, которая реализует разработку интеллектуального поведения для преодоления препятствия. Разрабатывается программное обеспечение для компьютерных экспериментов данной области.

SUMMARY
CREATION OF A KNOWLEDGE BASE IN MULTIFUNCTIONAL SYSTEMS

Rahimov Sh.R.

Keywords: multifunctional system, active element, computer experiment, trajectory, reliability coefficient.

The behavior of technical systems is considered as one of the issues that needs to be addressed. Many conflict situations that may arise due to obstacles in the work area or due to the intersection of movement trajectories in a technical system are analyzed. Once developed, an algorithm is proposed that can generate intelligent behavior to identify those obstacles that could lead to an accident and how to overcome that obstacle (or obstacles). A knowledge base is proposed that implements the development of intelligent behavior to overcome obstacles. Software is being developed for computer experiments in this area.

CAD SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ İLƏ PARAMETRİK MODELLƏŞDİRMƏNİN TƏDQİQİ

Rəsulov Rasim Zahid oğlu, Qurbanova Rəqsanə Alim qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
rasim.rasulov.85@mail.ru

Açar sözlər: *AutoCAD Desiqner, parametrik medel, konustruktiv element, CAD sistemləri, 3D-model.*

Müasir CAD sistemlərinin tətbiqi ilə parametrik modelləşdirmənin analizi edilmişdir. Parametrik ölçülərdən istifadə etməklə detalların yaradılmış modellərinin redaktə edilməsi araşdırılmışdır.

Maşınqayırmanın mürəkkəb məlumatların layihələndirilməsinə yalnız AutoCAD Desiqner və AutoSurf proqramlarının birgə istifadəsi zamanı nail olmaq olar [1]. Əgər desiqner-də ixtiyari səthli məmulatın modelləşdirilməsində bəzi çətinliklər yaranarsa, onlar Auto-Surf-un sadə vasitələrinin köməyi ilə aradan qaldırılır. Lakin modelin proyeksion şəkildə avtomatik olaraq yaradılması zamanı isə Desiqner 2-nin yeni versiyası ixtiyari formalı səthlərin daxil olunmasına və alınan modeldən vahid modellərin konstruksiyası üçün istifadə etməyə imkan verir. Bu paketə dörd funksional modullar toplusu daxildir [2, 3]:

- parametrik bərkcisimli modelləşdirmə modolu:
- vahid yığımların parametrik modelləşdirilməsi modolu:
- ixtiyari formalı səthlərin modelləşdirilməsi modolu:
- ikiölçülü çertyojların generasiyalaşdırılması modolu:

Birinci iki modul Desiqner proqramının tərkib hissəsidir. Səthlər modolu ixtiyari formalı səthlərin modelləsdirilməsi üzrə Auto Surf-un bütün funksiyalarını özündə birləşdirir. Sonuncu modul universal moduldur, hem Auto CAD-ın standart üçölçülü obyektleri üçün, həm də müxtəlifcinsli üçölçülü obyektlerin kombinasiyası üçün tətbiq olunur. AMD-də iş, əvvəlcə müstəvidə kəsiyi və konseptual eskizi verməklə başlayır. Bu halda konstrukturdan, nə təqdim olunan ölçülərdə, nə də eskizin elementlərinin nisbi yerləşdirilməsində (paralelilik, perpendikulyarlıq və s.) böyük "hibrid modelləşdirilmə" adlanır. Yalnız bərk cisimlər üzərində modelleşdirmə aparılan sistemlərdə belə çeviklik problematikdir. Sistemin ayrı-ayrı modulları, CATİA-nın sifarişçiləri ilə sıx əməkdaşlıq nəticəsində işlənmişdir. Belə əməkdaşlığa misal olaraq "məmulatın yığılmasının yoxlanması" adlı unikal modulu göstərmək olar (Fittinq Simedation). Bu modulun köməyi ilə məmulatın yığılma prosesi və onun ardıcıllığı modelləşdirilir. Belə modulun yaradılması lahiyələndirilən məmulatın kompüter modelinin realizasiyası yolunda irəliləyişə imkan vermişdir. Konkret detala baxaraq konstruktor və texnoloq sistemin köməyi ilə onun hazırlanma dəqiqliyini təyin etməlidir. Əgər detal hər hansı bir qovşaq və ya mexanizmləri ilə başqa detallarla birləşdirilərsə, onda onların hesablanması get-gedə mürəkkəbləşir. CAD/CAM/CAE sistemlərindən CATİA-nı fərqləndirən cəhət, onun tərkibinə "üçölçülü yolvermələrin hesablanmaası" sisteminin daxil olmasıdır. CATİA 4.1.6-nın əsas üstünlüklərindən biri, onun tərkibində elə lahiyələndirmə modullarının olmasıdır ki, həmin modulun fuksional imkanları başqa CAD/CAM/CAE sistemlərində yoxdur. Bunlara "üçölçülü boru kəmərlərinin hazırlanması və layihələndirilməsi" modulu (3D Tubinq) aiddir. Onun köməyi ilə istifadəçi avtomatik və ya yarımavtomat rejimdə boru kəmərinin həndəsəsini dəyişə bilər. Bunu adi həndəsi obyektlərin köməyi ilə də tədqiq etmək olar. Ancaq "üçölçülü boru kəməri" CATİA-da xüsusi (yalnız həndəsi deyil) obyekdir ki, onun tərkibinə müxtəlif məntiqi və fiziki atributlar yığımı daxildir. Onlardan istifadə edərkən, modul hazırlanma-müəssisəsinin sahə standartlarının yerinə yetirilməsini, boru kəmərində birləşmələrin məntiqi qurulmasını və sistemlə yanaşı qoyulmuş standart elementlərdən lazım olan elementin seçilməsini nəzərə alır. Modulun çevik boru kəmərlərinin lahiyələndirilməsi imkanları vardır. Analoji imkanlara "elektron sistemlərin hazırlanması və lahiyələnməsi" modulu da malikdir. Bundan əlavə hər iki modul başqa sistemlərdə hər vaxt təkrarlanmayan assosiativliyə malikdir. Bu sistemin baza modeli, layihələndirilən məmulatın həndəsi modeli deyil, bərk cisimli model sayılır.

Ənənəvi CAD (CAM) sistemlərində istifadəçi əvvəlcə konstruktor elementini ölçməli, sonra isə onu 3D Modelində yerləşməsini təyin etməlidir. PRO/ENGİNEER-də başqa yaxınlaşma istifadə olunmuşdur [4, 5]. Yəni hər bir yeni əlavə edilən element həndəsi parametrlərlə təyin edilir. Beləliklə mühəndis obyektin parametrik ölçülərini dəyişərək konstruksiyanın müxtəlif variantlarını asanlıqla qiymətləndirə bilər. Layihələndirilən detalların PRO/ENGİNEER-də təsviri yalnız obyektin özü haqqında informasiyadan deyil həmçinin onların özlərinin və başqa obyektlərlə birləşməsinin qarşılıqlı yerləşməsi haqqında olan verilənlərdən də ibarətdir. Lahiyələndirilən obyekt haqqında informasiyanın strukturlu təşkili üsulu detallar yığımından ibarət olan maşın qovşaqlarının mexaniki yığım proseslərinin modelləşdirilməsi zamanı

effektivdir. Daxil edilən yeni ölçülər sistem tərəfindən, yalnız bütün detallar üzərində aparılan dəyişikliklər qeyd olunduğu zaman qəbul olunur. Detalların və qovşaqların həndəsəsinin asanlıqla dəqiqləşdirilməsini sistemin özü avtomatik olaraq təmin edir.

Parametrik ölçülərin yerləşdirilməsi zamanı vahid komandadan istifadə olunur. Bu komandanın köməyi ilə göstərilən nöqtələrin ardıcıllığından və yerləşməsindən asılı olaraq ölçünün tipi (xətti, bucaqlı, radial və s.) avtomatik olaraq müəyyənləşdirilir. Əgər başqa detaldan asılı olan detalın ölçüsünü göstərmək tələb olunarsa, məqsədəuyğundur ki, qlobal parametrlərdən istifadə olunsun. Tam əlaqələr yığımından ibarət olan kəsik eskizinin hazırlanmasından sonra, onu baza formanın qurulması üçün istifadə etmək olar. Hazırlanan detalın modellərinin formalaşması prosesi baza formaya standart konstruktor-texnoloji elementlərin və ya ixtiyari formalı elementlərin əlavə edilməsi ilə qurtarır.

CATİA sistemi Dassault systems adlı fransız firması tərəfindən işlənmişdir. CATİA 4.1.6 bütün dünyanın maşınqayırma müəssələrində istifadə olunan avtomatlaşdırılmış layihələndirmənin universal sistemidir. Bir çox firmalarda CATİA ALS-in əsas sistemi kimi istifadə olunur.

Sistemin təkmilləşdirilməsi istiqamətində aparılan işlər CATİA arxitekturasını, modulların və əlavələrin sadə yığımı şəklində birqiymətli təsvir olunmayan hala gətirilmişdir. Sistem aşağıdakı sahələrin avtomatlaşdırılmış lahiyələndirilməsi üçün tam həllərə malikdir: maşın və onların qovşaqlarının konstruksiyalaşdırılması (Mechanical Desiqn solutions), səthlərin və dizaynların təşkil olunması (Shape Desiqn F Stylinq solutions), analiz və modelləşdirmədə (Analysis F Simulation silutions), istehsalatın hazırlanmasında (Manufakcturinq solutions), sistem və avadanlıqların funksional mühəndis hesabatları (Equipment F Systems Enqineerinq solutions).

Ədəbiyyat

1. Управление параметризацией сложных машиностроительных изделий в среде средних САПР/ В.В.Шишкин (и др.) // Вестник Ульяновского государственного технического университета. -2005.- №1. -с. 50-52.
2. Губич Л., Прохорова А. Подходы к автоматизации проектирования на базе средств параметризации CAD/CAM-систем // САПР и графика. - 2000.- №12. -с. 60-64.
3. Жигулин В.О том, как твердое тело может быть слишком твердым, или Взгляд на параметризацию сбоку /// САПР и графика. -2000.-№1. -с. 87-90.
4. Ахмедов М.А., Гусейнов А.Г., Мамедов Дж. Ф. Основы САПР. Баку, 2003, с.243.
5. Гусейнов А.Г. Компьютерная технология проектирования нестандартных механических модулей с применением базы знаний. Вестник Воронежского технического университета. Том 8, №7-1, 2012, ст. 38-42.

РЕЗЮМЕ

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР

Расулов Р.З., Гурбанова Р.А.

Ключевые слова: *Система САПР Десигнер, параметрическая модель, конструктивный элемент, САПР система, 3Д-модель.*

Исследование и анализ параметрического моделирования с применением современных САПР. Исследовано редактирование созданных моделей деталей с использованием параметрических измерений.

SUMMARY

STUDY OF PARAMETRIC MODELING USING CAD SYSTEMS

Rasulov R.Z., Gurbanova R.A.

Keywords: *Auto CAD Designer, CAD systems parametric model, design element, 3D-model.*

Research and analysis of parametric modeling with the application of modern CAD systems. Editing of created models of details using parametric measurements is investigated.

IMPLEMENTATION OF AI LANGUAGE MODELS IN CITIZEN SCIENCE

Verdiyeva Nargiz Novruz

Institute of Information Technology, Baku, Azerbaijan
nergiz_verdieva@mail.ru

Keywords: *citizen science, artificial intelligence, natural language processing, Aİ language models, citizen science projects.*

Citizen science has emerged as a powerful approach to engage the public in scientific research, especially in the age of artificial intelligence. This article explores the potential of the implementation of AI language models in citizen science projects. The benefits and challenges of this implementation are discussed. Also, the implications of integrating AI models into citizen science projects are reviewed. It has been demonstrated how AI can expand the reach and impact of citizen science initiatives.

Introduction. The advent of new digital technologies has opened up the possibility of a new way of conducting research, including active collaboration with the public ("citizen science"). Innovations in machine learning (ML) and natural language processing (NLP) have made automated analysis of large-scale text data available to explore individual perspectives in a convenient and efficient way [2].

AI language models are a key element of natural language processing (NLP), a field of artificial intelligence (AI) focused on enabling computers to understand and generate human language. Language models and other NLP approaches involve developing algorithms and models that can process, analyze, and generate natural language text or speech trained on large amounts of data using various techniques including rule-based approaches, statistical models, and deep learning. The application of language models is diverse and includes translation, text completion, speech recognition, chatbots, and virtual assistants. In recent years, AI language models have gained prominence for their ability to process and generate human-like text. This article explores the potential of integrating such models into citizen science projects, facilitating data analysis, communication, and knowledge dissemination. Large-scale language technologies are widely used in various forms of communication with people in various contexts [3].

Today, various applications of artificial intelligence are used in different fields such as healthcare, education, industry, management, business etc. An example is ChatGPT, a large language model capable of generating human-like text [6].

GPT-3 uses deep learning to produce human-like text. Initially released in 2020, this model was trained using a method called generative pretraining, essentially meaning GPT-3 was taught to predict what the next input would be. Microsoft invested $1 billion into GPT-3's developer, OpenAI, in 2019 and holds an exclusive license to use the model. Developers can still use the public API, but only Microsoft has access to GPT-3's underlying model.

Benefits of LLM in Citizen Science. Large language models (LLM) can be used to facilitate group discussions by providing real-time feedback, structure, and personalized guidance to citizen scientists during the discussion. This can help to improve inclusiveness of citizen scientists in the projects. In collaborative activities, for research purposes, such models can be used to cover the range of open research questions in relation to already researched topics and to automatically assign the questions and topics to the project members. For distant learning purposes, they can be used to automatically generate questions and provide practice problems, explanations, and assessments that are tailored to the students' level of knowledge so that they can learn at their own pace.

To empower citizens with disabilities, LLMs can be used in combination with speech-to-text or text-to-speech solutions to help people with visual impairment. In combination with the mentioned group and remote tutoring opportunities, language models can be used to develop inclusive research strategies with adequate support in tasks such as adaptive writing, translating, and highlighting of important content in various formats. However, it is important to note that the use of LLMs should be accompanied by the help of specialists that can adapt the technology to the specific needs of the citizen's disabilities.

For professional training, LLMs can assist in the development of language skills that are specific to a particular field of work. They can also help develop skills such as programming, report writing, project management, decision making and problem solving. For example, LLMs can be fine-tuned on a domain-specific corpus (e.g. legal, medical, IT) in order to generate domain-specific language and assist citizens in writing technical reports, legal documents, medical records etc. They are also capable of generating questions and prompts that encourage learners to think critically about their work and to analyze and interpret the information [4].

LLMs are able to provide a wide range of opportunities and benefits for citizen scientists at all stages of the projects. They can assist in the development of scientific skills, as well as providing citizens with personalized materials, explanations and summaries, that can help to improve citizen scientists' performance and contribute to enhanced learning experiences. In addition, LLMs can also help with research, writing, problem-solving tasks, and provide domain-specific language skills and other skills for professional training. However, as previously mentioned, these models should be used with caution, as they also have limitations

such as lack of interpretability and the possibility of bias, as well as unexpected brittleness in relatively simple tasks which need to be addressed.

1. *Data analysis and processing.* High-quality data is essential for citizen science projects to be successful [1]. AI language models such as GPT-3.5 can help automate data analysis tasks [5]. They can process large volumes of unstructured data, extract valuable information and generate insights. In citizen science, this can be especially useful for projects involving textual data, such as transcribing historical documents [7], identifying species in photographs, or categorizing observations.

2. *Natural language interaction.* AI language models can serve as intelligent interfaces for citizen scientists. They can respond to natural language queries, providing a more accessible and convenient interaction between participants and the project databases. This can make citizen science more inclusive and increase volunteer recruitment and retention.

3. *Cross-disciplinary collaboration.* AI models can bridge the gap between diverse domains within citizen science. By facilitating data integration and providing a common language, they enable interdisciplinary collaboration among citizen scientists, researchers, and experts. This promotes the emergence of innovative solutions to complex problems and the convergence of scientific knowledge.

Challenges and Ethical Considerations. Even if data is collected with good intentions, the process of anonymizing it can be challenging. AI models might inadvertently re-identify individuals through the data they provide. The following challenges might be considered in the application of AI models in citizen science:

- *Data Privacy and Security.* Integrating AI models into citizen science projects raises concerns about data privacy and security. Researchers must ensure that participants' personal information is protected. Volunteers may provide sensitive information or contribute data that can be traced back to them. It's crucial to protect this data and ensure that it's not misused or disclosed without consent, and handled in accordance with ethical guidelines and regulations. Transparent data collection and storage practices are important.
- *Bias and Fairness.* AI models can inherit biases present in the data used for their training. To prevent reinforcing existing biases in citizen science projects, careful curation and review of AI-generated content are necessary. Additionally, efforts should be made to increase diversity among both project participants and data sources.
- *Accessibility.* While AI can enhance accessibility, it can also create barriers for individuals with limited technological proficiency or those without access to advanced tools. Citizen science projects should strive to provide alternative means of participation to ensure inclusivity.

The application of AI language models in citizen science projects should consider some implementation strategies. To evaluate the suitability of AI models in citizen science, organizations should consider pilot projects. These smaller-scale initiatives can identify specific use cases, assess feasibility, and determine the level of volunteer engagement and satisfaction. Developing user-friendly online platforms that integrate AI models can enhance the citizen science experience. These platforms should prioritize usability, inclusivity, and clear communication between participants and the AI system. Adhering to ethical guidelines for AI integration in citizen science is crucial. These guidelines should address data privacy, bias mitigation, transparency, and participant consent, ensuring that the ethical foundation of citizen science remains intact.

Conclusion. The integration of AI language models, such as GPT-3.5, into citizen science projects offers a promising avenue to expand the reach and impact of community-driven scientific research. While challenges and ethical considerations must be carefully addressed, the benefits of data processing, natural language interaction, and cross-disciplinary collaboration are substantial. By fostering responsible AI integration, citizen science can harness the power of artificial intelligence to tackle pressing global challenges more effectively and inclusively. The combination of human and machine intelligence promises to usher in a new era of citizen-driven discovery.

Literature

1. Greene S. Four ways local organisations can use AI to support locally led adaptation and build resilience. 2023, https://www.iied.org/four-ways-local-organisations-can-use-ai-support-locally-led-adaptation-build-resilience

2. Haag, C. et al. Blending citizen science with natural language processing and machine learning: Understanding the experience of living with multiple sclerosis. PLOS digital health. 2023, 2. e0000305. 10.1371/journal.pdig.0000305.

3. Kasirzadeh, A., Gabriel, I. In Conversation with Artificial Intelligence: Aligning language Models with Human Values. Philos. Technol. 2023, 36, 27. https://doi.org/10.1007/s13347-023-00606-x
4. Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education, Learning and Individual Differences, Vol. 103, 2023, 102274, ISSN 1041-6080, https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274
5. Koubaa, A. GPT-4 vs. GPT-3.5: A concise showdown. 2023.
6. Putra R. K. T. et al. Fenomena ChatGPT: Peningkatkan civic skill digital native generation //Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia. 2023, v. 2, №. 2, pp. 140-147.
7. https://www.citizenscience.gov/smithsonian-transcription-center/#

XÜLASƏ
SÜNİ İNTELLEKTİN DİL MODELLƏRİNİN VƏTƏNDAŞ ELMİNƏ TƏTBİQİ
Verdiyeva N.N.

Açar sözlər: *vətəndaş elmi, süni intellect, təbii dilin emalı, süni intellekt dil modelləri, vətəndaş elmi layihələri.*

Vətəndaş elmi, xüsusən də süni intellekt əsrində ictimaiyyəti elmi tədqiqatlara cəlb etmək üçün güclü bir yanaşma kimi ortaya çıxmışdır. Məqalədə vətəndaş elmi layihələrində süni intellekt dil modellərinin tətbiqi araşdırılır. Bu tətbiqin faydaları və çətinlikləri müzakirə olunmuşdur. Həmçinin, süni intellekt modellərinin vətəndaş elmi layihələrinə inteqrasiyasının nəticələri nəzərdən keçirilmişdir. Süni intellektin vətəndaş elmi təşəbbüslərinin əhatə dairəsini və təsirini necə genişləndirə biləcəyi göstərilmişdir.

РЕЗЮМЕ
ВНЕДРЕНИЕ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГРАЖДАНСКУЮ НАУКУ
Вердиева Н.Н.

Ключевые слова: *гражданская наука, искусственный интеллект, обработка естественного языка, языковые модели искусственного интеллекта, проекты гражданской науки.*

Гражданская наука стала мощным подходом к привлечению общественности к научным исследованиям, особенно в эпоху искусственного интеллекта. В статье исследуется реализация языковых моделей искусственного интеллекта в проектах гражданской науки. Обсуждаются преимущества и проблемы такого внедрения. Кроме того, рассматриваются последствия интеграции моделей искусственного интеллекта в проекты гражданской науки. Продемонстрировано, как искусственный интеллект может расширить охват и влияние инициатив гражданской науки.

DİNAMİK MARŞURUTLAŞDIRMA PROTOKOLLARININ ÜSTÜN VƏ ÇATIŞMAYAN CƏHƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ

Vəliyev Məharət Ələddin oğlu, Əliyeva Yeganə Mövsüm qızı

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aliyeva.yegana.2013@mail.ru

Açar sözlər: *OSPF, EIGRP, BGP , marşurutlaşdırma protokollarının üstün və çatışmayan cəhətləri, marşurutlaşma tabloları, şəbəkə topologiyası.*

Bu məqalədə korporativ şəbəkələrin ayrılmaz hissəsi olan dinamik marşurutlaşdırma protokolları,onların üstün və çatışmayan cəhətləri araşdırılmışdır. Dinamik marşurutlaşdırma protokolları istənilən şəbəkənin önəmli hissəsidir. Dinamik marşrutlaşdırma protokolları, adıdan göründüyü kimi, marşrutlaşdırıcılar arasında marşrut məlumatlarını dinamik şəkildə mübadilə etmək üçün istifadə olunur. Bundan əlavə, onlar şəbəkələrin idarə edilməsi və konfiqurasiyası üçün əvəzolunmazdır. Dinamik marşurutlaşdırma protokolları özlərinə xas alqoritmlərlə marşurutlaşdırılacaq məlumatın tam və sürətli çatdırılmasını təmin edir. Həmçinin təhlükəsizlik tələbləri nəzərə alınaraq iş proseslərini dövri olaraq yerinə yetirirlər. Lakin bu protokolların özlərinə xas müsbət və mənfi cəhətləri vardır.

Dinamik marşurutlaşdırma protokolları məlumat paketlərini şəbəkə üzrə istiqamətləndirən rəqəmsal yol xəritələridir [4]. Bu protokollar ən səmərəli yolları özündə saxlamaq üçün marşrut cədvəlini daim yeniləyir və məlumatların həmişə mümkün olan ən sürətli marşrutla ötürülməsini təmin edir. Bu protokollar əl ilə konfiqurasiyanın demək olarki mümkünsüz olduğu böyük və mürəkkəb şəbəkələrdə çox vacibdir. Onlar şəbəkə administratorlarının vaxtlarına qənaət etməsinə və marşrutlaşdırma prosesində insan xətası riskinin aradan qaldırılmasına xidmət edir. Hər biri özünə məxsus xüsusiyyətləri və imkanları olan bir neçə növ dinamik marşrutlaşdırma protokolları var. Ən çox istifadə edilənlər bunlardır: RİP, OSPF, Eigrpvə BGP. Bu protokolların hər birinin özünə xas spesifikasiyası, konfuqrasiya metodu və təhlükəsizlik standartı vardır.

Dinamik marşurutlaşdırma protokolları şəbəkədəki fəaliyyətini marşurutlaşdırma cədvəlinə əsasən həyata keçirirlər. Marşrutlaşdırma cədvəlləri müxtəlif şəbəkə təyinatlarına çatmaq üçün mövcud yollar haqqında məlumatları saxlayan marşrutlaşdırıcılar daxilində məlumat strukturlarıdır.Dinamik marşrutlaşdırma kontekstində marşrutlaşdırma cədvəlləri qonşu marşrutlaşdırıcılardan alınan məlumatlar əsasında avtomatik olaraq yenilənir.

Üstünlükləri:

Uyğunlaşma : Dinamik routinq protokolları, şəbəkədəki dəyişikliklərə sürətli reaksiya verir və avtomatik olaraq marşrutlarını yeniləyir.

Optimal Marşrutlar: Protokollar müxtəlif metrik və məlumatları istifadə edərək ən effektiv marşrutları hesablaya bilir [2,3,6].

Protokolların spesifik metrik dəyərləri vardır.

Sürətli Cavab və Davamlılıq: Dinamik protokollar şəbəkə dəyişikliklərinə sürətlə reaksiya verir, marşrutlaşdırma cədvəllərini tez bir zamanda yeniləməklə şəbəkə əməliyyatlarının davamlılığını təmin edir.

Miqyaslana bilmək: Protokollar böyük və mürəkkəb şəbəkələr üçün çox uyğundur, çünki onlar geniş şəbəkədə əl ilə konfiqurasiya tələb etmədən miqyasda dəyişikliklər idarə edə bilirlər.

Avtomatik yeniləmələr: Dinamik marşrutlaşdırma protokolları marşrutlaşdırma məlumatlarını avtomatik yeniləyir, əl ilə müdaxiləyə ehtiyacı azaldır və köhnəlmiş marşrutlaşdırma cədvəllərinin riskini minimuma endirir.

Çatışmazlıqları: Yüksək Resurs İstifadəsi: Protokolların qurulması və işləməsi üçün yüksək resurs və işləmə gücü tələb edilir.

Təhlükəsizlik: Düzgün konfiqurasiya edilmədikdə, təhlükəsizlik riskləri yarana bilər və şəbəkə məlumatlarına təhlükə yarada bilər [1,5].

Komplekslik: Dinamik routinq protokollarının quraşdırılması və idarə olunması çətin və kompleks ola bilər, xüsusən də böyük və qarışıq şəbəkələrdə.

Ədəbiyyat

1."Computer Networking: Principles, Protocols, and Practice" - Olivier Bonaventure
2."TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols" - W. Richard Stevens
3."Routing TCP/IP" - Jeff Doyle and Jennifer DeHaven Carroll
4.https://www.ccnablog.com/dynamic-routing-protocols/
5.https://www.catchpoint.com/dynamic-routing-protocols
6.https://www.techtarget.com/searchnetworking/answer/Static-and-dynamic-routing

РЕЗЮМЕ

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ПРОТОКОЛОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ

Валиев М.А., Алиева Е.М.

***Ключевые слова**: OSPF, EIGRP, BGP, преимущества и недостатки протоколов маршрутизации, таблицы маршрутизации, топология сети.*

В данной статье рассмотрены протоколы динамической маршрутизации, являющиеся неотъемлемой частью корпоративных сетей, их преимущества и недостатки. Протоколы динамической маршрутизации являются важной частью любой сети.Протоколы динамической маршрутизации, как следует из названия, используются для динамического обмена информацией о маршрутизации между маршрутизаторами. Кроме того, они незаменимы для управления и настройки сетей.Протоколы динамической маршрутизации обеспечивают полную и быструю доставку маршрутизируемой информации с помощью собственных алгоритмов. Также, учитывая требования безопасности, они периодически выполняют рабочие процессы, однако у этих протоколов есть свои положительные и отрицательные стороны.

SUMMARY

STUDY OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DYNAMIC ROUTING PROTOCOLS

Valiyev M.A., Aliyeva Y.M.

***Keywords:** OSPF, EIGRP, BGP, advantages and disadvantages of routing protocols, routing tables, network topology.*

In this article, dynamic routing protocols, which are an integral part of corporate networks, and their advantages and disadvantages are examined. Dynamic routing protocols are an important part of any network. Dynamic routing protocols, as the name suggests, are used to dynamically exchange routing information between routers. In addition, they are indispensable for the management and configuration of networks. Dynamic routing protocols ensure full and fast delivery of the information to be routed with their own algorithms. Also, taking into account security requirements, they periodically perform work processes. However, these protocols have their own positive and negative aspects.

İNTELLEKTUAL ELEKTRON İNTERFEYSLƏRİNİN AVTOMATLAŞDIRILMIŞ LAYİHƏLƏNDİRMƏ ALƏTİNİN İŞLƏNMƏSİ

Zeynalova Solmaz Məhərrəm qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
solmaz.zeynalova.2017@mail.ru

Açar sözlər: *ALS,ÇİS, ALS mühiti, CAD framework.*

Məruzə materialında çevik istehsal sisteminin xüsusiləşdirilmiş qeyri-standart elektron interfeyslərinin layihələndirilməsi üçün radioelektron avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri mühitində (CAD framework) fəaliyyət göstərən avtomatlaşdırılmış layihələndirmə alətinin işlənməsinə baxılmışdır.

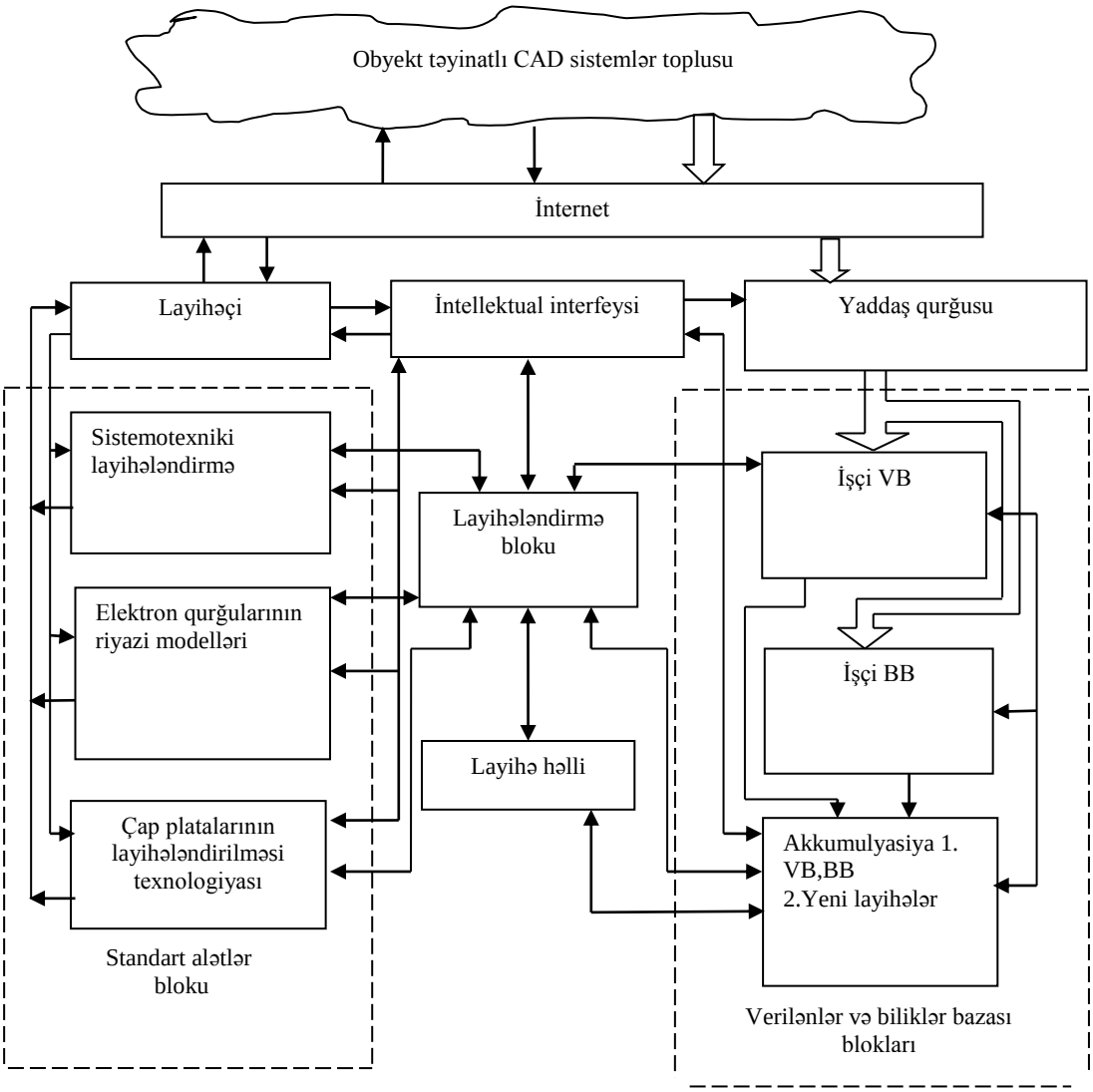
Mürəkkəb mexatron qurğulardan təşkil edilmiş ÇİS-lərin yaradılmasında, onların bütün komponentlərinin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyətlərini təmin etmək üçün, onlar arasında fiziki və proqram xarakterli interfeyslərin yaradılması tələb olunur. ÇİS-in müxtəlif təyinatlı istehsallarda tətbiqi, ayrı-ayrı istehsalların spesifik xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla həyata keçirildiyindən, göstərilən interfeyslərin tam tipikləşdirilməsinə imkan vermir. Digər tərəfdən ÇİS-in kompleks şəkildə son məqsədə nail olmaq üçün idarəedilməsini təmin etmək üçün, onun müxtəlif situasiyalarda mövcud vəziyyətlərini identifikasiya etmək məqsədi ilə mexatron qurğuların seçilmiş qovşaqlarında quraşdırılmış sensorlardan gələn informasiyaları da idarəetmə sistemi ilə əlaqələndirən interfeyslərin də layihələndirilməsi tələb olunur. Göstərilən hal əsasən ÇİS-in sınaq və tətbiq mərhələlərində baş verir və onların aradan qaldırılmasının real obyektdə yerinə yetirilməsi məqsədə uyğun hesab edilir. Sınaq və tətbiq mərhələlərinin müddətlərinin azaldılması məqsədi ilə son istifadəçilərin qeyri-standart interfeyslərin yerlərdə layihələndirilməsi üçün lokal avtomatlaşdırılmış lahiyələndirmə alətlərinin (ALA) yaradılması vacib əhəmiyyət kəsb edir.

İşdə ÇİS-in layihələndirilməsi və yaradılmasının sınaq və tətbiq mərhələlərində qeyri-standart elektron interfeyslərin layihələndirilməsini təmin edən ALA-ın işlənməsinə baxılır. Bu məqsədlə: ALS-in qurulma prinsipləri analiz edilmiş, yaradılmasında informasiya emalı texnologiyalarının (İET) rolu məsələlərinə baxılmışdır; qısa şəkildə elektron qurğularının ALS-in inkişaf istiqamətləri və nailiyyətləri icmal olunur; ÇİS-in xüsusiləşdirilmiş qeyri-standart elektron interfeysləri analiz olunaraq, onların avtomatlaşdırılmış lahiyələndirilməsinə qoyulan tələblər təyin edilir və mövcud elektron qurğuları ALS-ləri mühitində fəaliyyət göstərən ALA-ın arxitekturası təklif olunur.

Məlum olduğu kimi insanların fiziki fəaliyyətlərini yüngülləşdirən və müəyyən funksional imkanlara malik mexatron qurğular növlü yeni nəsil avtomatlaşdırma vasitələri, elmi-tədqiqat və layihə institutlarında layihələndirilir və sənaye müəssisələrində kütləvi şəkildə istehsal olunurlar. Bu növ mexatron qurğular (MQ), onların avtonom rejimdə fəaliyyət göstərmələrini təmin etmək məqsədi ilə lokal standart idarəetmə sistemləri, sensorlar və icra mexanizmləri ilə təmin edilirlər. Digər tərəfdən, ÇİS-lərin müxtəlif təyinatlı MQ-dən istifadə etməklə yaradılması təcrübəsi göstərir ki, əksər hallarda ÇİS-in tərkibində MQ "kollektiv" lərinin sinxronlaşdırılmış, koordinasiyalı fəaliyyətini təmin etmək məqsədi ilə xüsusiləşdirilmiş qeyri-standart MQ-in və onların digər qurğularla əlaqələndirilməsi üçün interfeyslərin də layihələndirilməsi tələb olunur. Standart, qeyri-standart və başqa avadanlıqların müxtəlif mövqelərində quraşdırılmış sensor və icra mexanizmlərini də idarəetmə sistemi ilə əlaqələndirmək üçün xüsusiləşdirilmiş interfeyslərin işlənməsi də vacib məsələlərdən biridir.

ÇİS-in qeyri-standart elektron interfeyslərinin ALA-ın təklif olunan arxitekturası şəkil 1-də göstərilmişdir. ALS mühitində (CAD framework) fəaliyyət göstərən ALA aşağıdakı layihə proseduralarını yerinə yetirir: layihələndirmə mərhələsində istifadə avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsi; elektron elementlərin çap platası üzərində komponovkası; prinsipial elektrik sxemlərin elementləri arasındakı əlaqə xətlərinin trassirovkası; çap platasının komputer simulyasiyası ilə tədqiqi və layihə sənədlərinin tərtibi və s.

ALA-nın arxitekturasından göründüyü kimi konkret obyektin tələblərindən asılı olaraq, istifadəçi öz layihəsində çox funksiyalı və müxtəlif təyinatlı ALS-lər çoxluqlarının bütün imkamlarından istifadə etmək imkanına malikdir. Eyni zamanda ÇİS-in ALS-in ALA-sı öz çevikliyi ilə fərqlənir, belə ki, onun strukturunu konkret layihələndirmə obyektinə yönümli modifikasiya etmək mümkündür.



Şəkil 1. ÇİS-in elektron interfeyslərinin ALA-ın arxitekturası

Ədəbiyyat

1. Сольницев Р.И. и др. Автоматизация проектирования гибких производственных систем / Р.И. Солницев, А.Е. Кононюк, Ф.М. Кулаков.- Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1990. - 415 с.
2. M.A. Əhmədov, H.M. Məhəmmədli. İnformasiya sistemlərinin avtomatlaşdırılmış modelləşdirilməsi və tədqiqi üsulları. Sumqayıt - 2015. səh.135.
3. Магоммедли Х.М., Расулов Р.З. Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования электронных устройств и определение перспективы их развития // Научные известия Сумгаитского государственного университета. Том 16, 2016, №3. с. 59-64.

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Зейналова С.М.

Ключевые слова: *САПР, ГПС, Среда САПР, CAD framework.*

Разработан инструмент автоматизированного проектирования, функционирующего в среде радиоэлектронных САПР, для проектирования специализированных нестандартных электронных интерфейсов гибкой производственной системы.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF A TOOL FOR AUTOMATED DESIGN OF ELECTRONIC INTELLIGENT INTERFACES

Zeynalova S.M.

Keywords: *CAD, FMS, field of CAD, CAD framework.*

It is developed a tool of computing design worked in the field of CAD (CAD framework) for development special nom-standard electron interface of FMS.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА СГУ И БАЗЫ ДАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ АКИС

Алиева Арзу Габиль кызы

Сумгаитский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан
arzu_081966@mail.ru

Ключевые слова: *аналитические базы данных, программный модуль, веб-портал, программный интерфейс, АКИС*

Поэтапная автоматизация научно-образовательного процесса в СГУ, использование принципов корпоративного управления, более эффективная адаптация к учебному процессу, научной работе и инновационной деятельности АТМ в короткие сроки, принятие гибких управленческих решений. Главное, рассматривалось достижение повышения качества образования для разработки специального программного обеспечения для автоматизации корпоративной информационной системы. Для эффективной организации учебного процесса, научной, финансовой и хозяйственной деятельности инженерного факультета требуется хранение больших объемов документов в деканате, кафедрах и инновационном центре. Для этого создаются ПМ серверов баз данных и хранения документов.

В управлении инженерным факультетом СГУ повышение качества научно-образовательного процесса возможно в результате применения современных информационных технологий и компьютерного оборудования.

В связи с этим вопрос разработки специального программного обеспечения для автоматизации корпоративной информационной системы целесообразнее поставить на примере инженерного факультета СГУ, поскольку частичная автоматизация научно-образовательного процесса в СГУ, т.е. , автоматизация учебного процесса, научной работы и инновационной деятельности отдельных факультетов, использование принципов корпоративного управления, более эффективная адаптация к учебному процессу, научной работе и инновационной деятельности АТМ в короткие сроки, гибкие управленческие решения и самое главное , можно добиться повышения качества образования.

Данные, используемые в АКИС ВУЗ-а, выбираются из следующих источников:

- данные транзакционных источников (база данных студентов, индикативные планы, ревизионные фонды, реестр выполненных выпусков, семинаров, конференций, научных советов и т.п.);

-данные из архивных источников.

Данные, генерируемые из транзакционных источников, необходимо преобразовать, отфильтровать и консолидировать данные, хранящиеся в памяти, в виде аналитической базы данных. Пользователь-аналитик имеет возможность проводить финансовый, стратегический и экономический анализ, используя готовую базу данных. На основе данной схемы четко обеспечивается использование аналитических данных АКИС ВУЗ-ов во внутренней сети и сети Интернет.

Таким образом, для автоматизации информационного обеспечения на базе 1-го уровня предлагаемой архитектуры АКИС Инженерного факультета СГУ созданы следующие программные модули (рис.1):

1. Программный модуль сбора и предварительной обработки данных;
2. Программный модуль разделения данных, трансформационной загрузки;
3. Программный модуль сбора данных в информационное хранилище;
4. Программный модуль представления данных в витрине данных;
5. Программный модуль анализа данных;
6. Программный модуль веб-портала.

После создания программных модулей базы данных (VBPM) они хранятся и защищаются на отдельных серверах в соответствии с их назначением, при этом обеспечивается систематическое добавление, изменение и удаление данных.

Как видно из рисунка деятельность АКИС инженерного факультета приходится на разномасштабные информационные ресурсы.

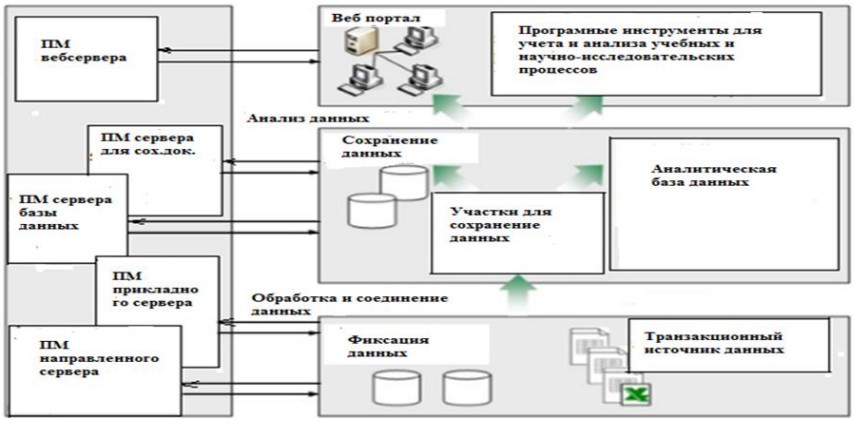


Рисунок 1. Функциональная схема программных модулей информационных ресурсов АКИС инженерного факультета СГУ

Программные модули (ПМ) предоставляются серверами корпоративной сети, обеспечивающими эти функции. Учет, контроль и анализ учебных, научных, финансовых, деловых, управленческих, образовательных процессов инженерного факультета осуществляются на базе веб-сервера. ПМ этого сервера в целом обеспечивает программный интерфейс с базами данных АИД факультета, обеспечивая комплексную интерактивность деятельности факультета (коллега-коллега, преподаватель-ученик, сотрудник-ученик).

Для эффективной организации учебного процесса, научной, финансовой и хозяйственной деятельности инженерного факультета требуется хранение больших объемов документов в деканате, кафедрах и инновационном центре. Для этого создаются ПМ серверов баз данных и хранения документов. База данных этого сервера формируется реляционно на основе аналитических данных, электронные документы факультета хранятся в витрине данных, принадлежащей деканату, кафедрам и инновационному центру.

Для эффективной организации учебного процесса, научной, финансовой и хозяйственной деятельности инженерного факультета требуется хранение больших объемов документов в деканате, кафедрах и инновационном центре.

Литература

1. Quliyev R.A., Rzayeva Ü.Ş., Xəlilova C.A., Əliyeva T.Ə. Korporativ informasiya sistemləri. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Nəşriyyatı, 2016, 226 s.
2. Самардак А.С. Корпоративные информационные системы: учеб. пособие. – Владивосток.: ДВГУ, 2003. - 262 с.

XÜLASƏ

SDU-NUN MÜHƏNDISLIK FAKÜLTƏSININ TƏDRIS PROSESININ VƏ ELMI IŞLƏRIN AKİS-IN VERILƏNLƏR BAZASININ PROQRAM TƏMINATININ IŞLƏNMƏSI

Əliyeva A.Q.

Açar sözlər: *analitik verilənlər bazası, proqram modulu, veb portal, proqram interfeysi, AKIS.*

SDU-da elmi-tədris prosesinin hissə-hissə avtomatlaşdırılması, korporativ idarəetmə prinsiplərinin istifadə edilməsi, ATM-in tədris prosesinə, elmi işlərinə və innovasiya fəaliyyətinə qısa müddətdə daha səmərəli adaptasiya olmaq, çevik idarəetmə qərarları vermək və ən əsası təhsilin keyfiyyətinin artırılmasına nail olmaq üçün korporativ informasiya sisteminin avtomatlaşdırılmasının xüsusi proqram təminatının işlənməsi məsələsinə baxılmışdır. Mühəndislik fakültəsinin tədris prosesinin, elmi, maliyyə və biznes işlərinin səmərəli təşkil edilməsi üçün dekanlıqda, kafedralarda və innovasiya mərkəzində böyük həcmli sənədlərin saxlanılması tələb olunur. Bunun üçün verilənlər bazasının və sənədlərin saxlanılması serverlərinin PM-ləri yaradılır.

SUMMARY
DEVELOPMENT OF THE SOFTWARE OF THE EDUCATIONAL PROCESS AND SCIENTIFIC WORKS AKIS DATABASE OF THE ENGINEERING FACULTY OF SSU
Aliyeva A.Q

Keywords: *analytical database, software module, web portal, software interface, AKIS.*

Part-by-part automation of the scientific-educational process at SSU, use of corporate management principles, more effective adaptation to the educational process, scientific work and innovation activity of ATM in a short period of time, making flexible management decisions and, most importantly, achieving an increase in the quality of education for the development of special software for the automation of the corporate information system was considered. In order to effectively organize the educational process, scientific, financial and business affairs of the Faculty of Engineering, it is required to store large volumes of documents in the dean's office, departments and the innovation center. For this, PMs of database and document storage servers are created.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ ПРИ ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ СЕТИ ПЕТРИ

Ахмедова Светлана Магеррам кызы, Джавадова Севиндж Рахматулла кызы

Сумгаитский государственный университет,Сумгаит, Азербайджан
axmedova60@mail.ru

Ключевые слова: *сети Петри, RAO-studio, гибкие производственные системы, имитационное моделирование, мехатронное устройство.*

Метод имитационного моделирования стал одним из ведущих инструментов научного исследования сложной технической системы как ГПС, характеризующей большое количество структурных элементов, взаимодействующих между собой функционально, информативно и технологично. Рассматриваемый метод представлен как многомерный подход к имитационному моделированию сложных систем и предложен структурно-модифицированные модели на основе единой информационной базы. Системный комплексный подход должен использоваться при проектировании сложных дискретных производственных систем, в том числе и ГПС, относящихся к этой категории. Для ИМ исследования выбранного объекта исследования использовался программный комплекс RAO-studio на языке РДО.

Как известно, классическая структура проектирования объектов состоит из следующих основных этапов: планирование, научные исследования, проектирование, производство, испытания и эксплуатация объекта.

Опыт показывает, что срок эксплуатации проектируемого объекта («срок жизни») во многом зависит от продолжительности пуско-наладочных этапов. Современный уровень науки и техники, а также широкое использование информационных и коммуникационных технологий во всех сферах позволяют автоматизировать весь или часть процесса проектирования. Таким образом, эффективное использование средств автоматизации на этапах пусконаладочного проектирования позволит существенно увеличить срок эксплуатации проектируемого объекта.

Опыт проектирования сложных объектов, в том числе гибких производственных систем (ГПС) этой категории, показывает, что это более наглядно проявляется при их применении к реальным объектам. Это связано с тем, что для достижения конечной цели FMS должна работать в режиме реального времени с большим количеством взаимосвязанных динамических мехатронных устройств. Поэтому на начальных этапах проектирования идеи проектировщиков не оправдывают себя в использовании физических моделей, которые в конечном итоге натурализуются, что увеличивает стоимость репроектирования и этапов проектирования. В ряде случаев в результате искусственного продления сроков проектирования может произойти физическое и духовное «старение» проектируемого объекта.

Одним из наиболее эффективных и перспективных направлений решения задач является проектирование объекта на начальном этапе проектирования с использованием современных методов моделирования и компьютерных экспериментов, а также оценка реализуемости проекта объекта.

Имитационное моделирование появилось в начале компьютерной эпохи и не утратило своей актуальности по сей день. Но метод имитационного моделирования прошел большой эволюционный процесс и стал одним из ведущих инструментов научного исследования сложной технической

системы как гибкой производственной системы, характеризующей большое количество структурных элементов, взаимодействующих между собой функционально, информативно и технологично.

Для повышения эффективности ИМ, предотвращения большого количества ошибок, которые могут возникнуть на этапах его создания, важна разработка автоматизированных систем, выполняющих структурный анализ системы и описывающих сложные системы с функциональными и планирующими функциями. диаграммы.

Рассматриваемый метод представлен как многомерный подход к имитационному моделированию сложных систем и предложен структурно-модифицированные модели на основе единой информационной базы. Предложенный подход близок идее методов структурного и объектно-ориентированного программирования.

Таким образом, на первом этапе создается базовая имитационная модель сложной системы. Модификации базовой модели необходимы при проведении имитационных экспериментов. Такая модификация осуществляется путем сохранения структуры базовой модели и добавления новых функциональных модулей на основе заранее созданного расширенного интерфейса. Высокий уровень показателей определяется динамикой увеличения количества информации, полученной в результате эксперимента о характеристиках системы.

Системный комплексный подход должен использоваться при проектировании сложных дискретных производственных систем, в том числе и ГПС, относящихся к этой категории. При построении концептуальной модели должна быть ясна связь между вопросами, необходимыми для исследования, и структурой модели. При построении полной модели производственного процесса она не всегда может быть связана с некоторыми свойствами системы. Кроме того, в зависимости от характера проблемы может меняться как подход к моделированию, так и метод исследования. Таким образом, два аспекта ГПС -моделирования – сложность и детализация с другой стороны – не препятствуют возможности целенаправленного упрощения и достижения блочной конфигурации модели в соответствии со структурой и параметрами исследуемого объекта. При исследовании ГПС на модели различные ее параметры определяются по результатам структурного и параметрического синтеза, эталонов и прототипов, эмпирическим данным или экспертно. Затем в процессе моделирования выявляются «слабые места» в системе, корректируются заданные параметры и в результате находятся окончательные значения. Выходная информация любого типа модели может быть представлена в виде текста, таблиц, гистограмм, графиков, циклограмм, а также в виде соответствующей информации на экранах графических дисплеев[1].

Изучение опыта применения и тенденций проектирования гибких производственных систем показывает, что они обладают следующими основными особенностями:

- механическое управление каждым мехатронным устройством (МУ), а также гибкими производственными модулями (ГПМ), состоящими из их комплектов, независимыми друг от друга и работающими в двухмерном или трехмерном пространстве, взаимодействующими в общих рабочих зонах, рассматриваемых как динамическая система. ; целенаправленно планируется достижение цели, поставленной перед ГПМ в отдельности, и в конечном итоге служит достижению цели Изучение опыта применения и тенденций проектирования гибких производственных систем показывает, что они обладают следующими основными особенностями:

- механическое управление каждым мехатронным устройством (МУ), а также гибкими производственными модулями (ГПМ), состоящими из их комплектов, независимыми друг от друга и работающими в двухмерном или трехмерном пространстве, взаимодействующими в общих рабочих зонах, рассматриваемых как динамическая система. ; целенаправленно планируется достижение цели, поставленной перед ГПМ в отдельности, и в конечном итоге служит достижению цели ГПС;

- все МУ ГПМ действуют по принципу взаимного согласия, т.е. переход из одного устойчивого состояния в другое может осуществляться только после завершения предыдущего перехода;

- возможно наличие непротиворечивых переходов в нескольких мехатронных устройствах (принцип параллельности);

- Непрерывность переходов не регламентируется в МУ (асинхронный принцип).

Было отмечено, что существует ряд нерешенных проблем в использовании элементов искусственного интеллекта в ИС, в том числе:

- необходима совместная работа многих творческих, универсальных и профессиональных специалистов по переводу проблемы в процессе ИМ на профессиональном уровне на математический язык;

- с другой стороны, сама система управления, являющаяся составной частью моделируемой сложной дискретной производственной системы, относится к категории сложных систем, и возникает необходимость моделирования системы управления с помощью ИМ и изучения ее путем компьютерных экспериментов;

- все МУ ГПМ действуют по принципу взаимного согласия, т.е. переход из одного устойчивого состояния в другое может осуществляться только после завершения предыдущего перехода;

- возможно наличие непротиворечивых переходов в нескольких мехатронных устройствах (принцип параллельности);

- Непрерывность переходов не регламентируется в МУ (асинхронный принцип).

Было отмечено, что существует ряд нерешенных проблем в использовании элементов искусственного интеллекта в ИС, в том числе:

- необходима совместная работа многих творческих, универсальных и профессиональных специалистов по переводу проблемы в процессе ИМ на профессиональном уровне на математический язык;

- с другой стороны, сама система управления, являющаяся составной частью моделируемой сложной дискретной производственной системы, относится к категории сложных систем, и возникает необходимость моделирования системы управления с помощью ИМ и изучения ее путем компьютерных экспериментов.

Создание и использование интеллектуальных систем ИМ становится все более актуальным для устранения подобных проблем.

Для ИМ исследования выбранного объекта исследования использовался программный комплекс RAO-studio на языке РДО [2]. Программный комплекс RAO-студия позволяет описывать на компьютере задачи системного анализа и синтеза объектов различного назначения, принятия решений в сложной системе управления и динамики объекта.

По сути, реализация объектов и алгоритмов управления в программном комплексе RAO-studio осуществляется с использованием описательных языков знаний. В этом случае после каждого события система принятия решений проверяет продукционные правила в базе знаний (БЗ) и указывает на начало соответствующего действия, воздействуя на выбранное правило при выполнении условия. Таким образом, производственная система совместно с блоком имитации нештатных событий строит производственную модель и рассчитывает требуемую производительность системы в результате анализа результатов имитации. Система анимации отображает результаты имитации как активность моделируемого объекта на экране монитора.

С учетом потребностей программного комплекса RAO-studio в средстве автоматизированного проектирования созданы следующие базы данных: обобщенная база данных по типам ресурсов ГПС; ресурсная база ГПС по значениям переменных параметров; база событий; эксплуатационная база, внедрение имитационного моделирования ГПС и создание баз описания имитационных моделей ГПС.

Рассмотрена анимация гибких производственных систем (ГПС) с управлением сетью Петри имитационного моделирования (ИМ). Для этого ИМ описывается элементами сети Петри ИМ, данные знаний и анимационные базы имитационной модели создаются с помощью средств автоматизированного проектирования (САПР) ИМ. Согласно алгоритму ИМ управление компьютерными экспериментами осуществляется посредством графических диаграмм работы сети Петри.

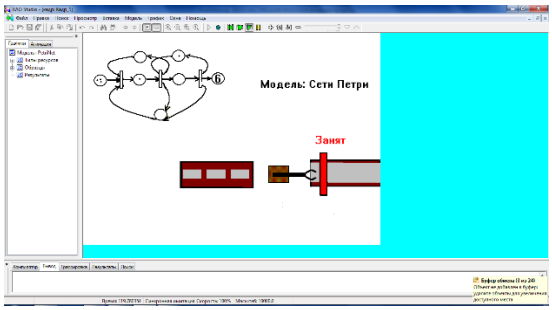
Как отмечалось, управление сложными системами, в свою очередь, относится к категории сложных систем и имеет важное значение при применении систем на реальных объектах. С этой точки зрения алгоритм управления ГПС при имитационном моделировании также должен изучаться путем компьютерных экспериментов.

Используя возможности программного комплекса RAO-studio, рассматривается решение данной задачи средствами сети Петри. Для этого имитационная модель ГПС описывается элементами сети Петри.

В этой последовательности с помощью САПР имитационной модели ГПС создавались базы данных, знаний и анимационных изображений с описаниями элементов сети Петри ИМ.

После создания всех баз данных управление управлением ИМ осуществлялось по соединению SMR, а анимационные эксперименты проводились по сети Петри управления временем по соединению FRM.

Фрагмент временных результатов имитационных экспериментов с сетью Петри представлен на рисунке.



Литература

1. Əhmədov, M.A. Çevik istehsal sistemlərinin imitasiya modelləşdirilməsində süni intellekt üsullarının tətbiqinin müqayisəli analizi / SDU.Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi.C.13. № 2, 2013,s.65-72
2. Емельянов, В.В., С.И.Ясиновский С.И.: Имитационное моделирование системы. Издательство МГТУ им.Н.Э.Баумана, Москва: 2009.

XÜLASƏ
İMİTASİYA MODELLƏŞDİRİLMƏSİ ZAMANI ÇEVİK İSTEHSAL MODULUNUN PETRI ŞƏBƏKƏSİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ TƏDQİQİ

Əhmədova S. M., Cavadova S.R.

Açar sözlər: *Petri şəbəkələri, RAO-studio,çevik istehsal sistemləri, imitasiya modelləşdirilməsi, mexatron qurğu.*

İmitasiya modelləşdirmə üsulu funksional, informativ və texnoloji cəhətdən bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan çoxlu sayda struktur elementlərini xarakterizə edən ÇİS kimi mürəkkəb texniki sistemin elmi tədqiqatı üçün aparıcı vasitələrdən birinə çevrilmişdir. Nəzərdən keçirilən üsul mürəkkəb sistemlərin imitasiya modelləşdirilməsinə çoxölçülü yanaşma kimi təqdim olunur və vahid verilənlər bazasına əsaslanan struktur cəhətdən dəyişdirilmiş modellər təklif olunur. Mürəkkəb diskret istehsal sistemlərinin, o cümlədən bu kateqoriyaya daxil olan ən müasir sistemlərin layihələndirilməsi zamanı sistematik inteqrasiya olunmuş yanaşmadan istifadə edilməlidir. Seçilmiş tədqiqat obyektinin İM tədqiqatı üçün RDO dilində RAO-studio proqram paketindən istifadə edilmişdir.

SUMMARY
STUDY OF A FLEXIBLE PRODUCTION MODULE USING SIMULATION MODELING USING A PETRI NET

Akhmedova S.M., Cavadova S.R.

Keywords: *Petri nets, RAO-studio, flexible manufacturing systems, simulation modeling, mechatronic device*.

The simulation modeling method has become one of the leading tools for scientific research of a complex technical system such as GPS, which characterizes a large number of structural elements that interact with each other functionally, informatively and technologically. The method under consideration is presented as a multidimensional approach to simulation modeling of complex systems and structurally modified models based on a single information base are proposed. A systematic integrated approach should be used when designing complex discrete production systems, including state-of-the-art systems that fall into this category. For the IM study of the selected research object, the RAO-studio software package in the RDO language was used.

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОРИСТЫХ СРЕД НА ОСНОВАНИИ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ АБСТРАКЦИИ ПСЕВДОКАНАЛ

Нагиев Али Гасан оглы, Гулиева Нюбар Алимурад гызы

Сумгаитский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан
alinagiev@gmail.com, n.quliyeva@mail.ru

Ключевые слова: *фрактальная геометрия, математическое моделирование, пористые среды*.

Рассматривается вопросы создания и основы расчета фрактальных построений, которые могут быть применены в теории моделирования процессов, осуществляемых в пористых средах, в частности в химической технологии для управления. Анализируются вопросы пригодности фрактального описания твердых катализаторов, применяющихся в промышленности, выделяются наиболее подходящие виды известных фракталов, эффективных с точки зрения воспроизведения

основных закономерностей процессов массопередачи диффузией в пористой среде твердых катализаторов. Приводится описание фрактала губка менгера и так называемый фрактал дендрит. Для структуры фрактала дендрит приводятся расчетные формулы фрактальных размерностей , дается описание введенного абстрактного модельного понятия псевдо каанал.

Замечательным открытием Бенуа Мандельброта ознаменовано наступление во многие области естествознания, и собственно, в область математического моделирования парадигмы фрактальной геометрии. Хотя в литературе все чаше можно встречать эпитет «наука о хаосе», однако все большее следовало бы отдавать роли этой парадигмы в формировании науки о самоорганизации в природе, т.к. именно последняя тесно связана с эволюционным характером процессов развития в природе.

Математическая строгость понятия фрактал, разнообразие фрактальных построений, а главное в параметризации «весьма странных» объектов с повторяющимися от поколения к поколению образами, в первую очередь обязаны парадигме фрактальная размерность геометрических объектов. Являясь именно пространственным порядком меры протяженности, она характеризует «обычные» объекты от «необычных», с математической строгостью и точно выражает асимптотику масштаба элементов по номерам поколений.

Простейшим объектом с точки зрения математических концепций началом можно привести так называющийся Канторово множество, или канторов дисконтинуум, который имеет весьма специфическую особенность в том, что оно состоит из чисел, определяющихся как объединение счетного числа точек на числовой оси [1]:

$$[0,1];[0,1/3][0,1];\ [0,1/3]\cup[2/3,1];\ [0,1/9]\cup[2/9,13]\cup[2/3,7/9]\cup[8/9,1]\ldots..$$

Последовательность самоподобных групп чисел, повторяясь, и в то же время оставляют в числовой оси четко описуемые пустоты. Фрактальная размерность этого множества определяется в виде: $D=\frac{\ln 2}{\ln 3}\approx 0.63$, т.е. в весьма не привычном виде с точки зрения топологической размерности естественных объектов.

Пористая среда может быть представлена как некоторый фрактальный куб, из которого удален центральный кубик последующего поколения и все прилежащие к этому относительно всех граней. Этот фрактал известен как «Губка Менгера» [2]. Каждая грань куба делится на 9 равных квадратиков, далее удаляя один центральный и 6 из каждой грани, создается куб фрактал. Это построение весьма удобно в ряде приложениях, однако предложен иной вид фрактала - дендрит [2], который весьма эффективно описывает процессы в пористой песчинке твердого катализатора (рис.1).

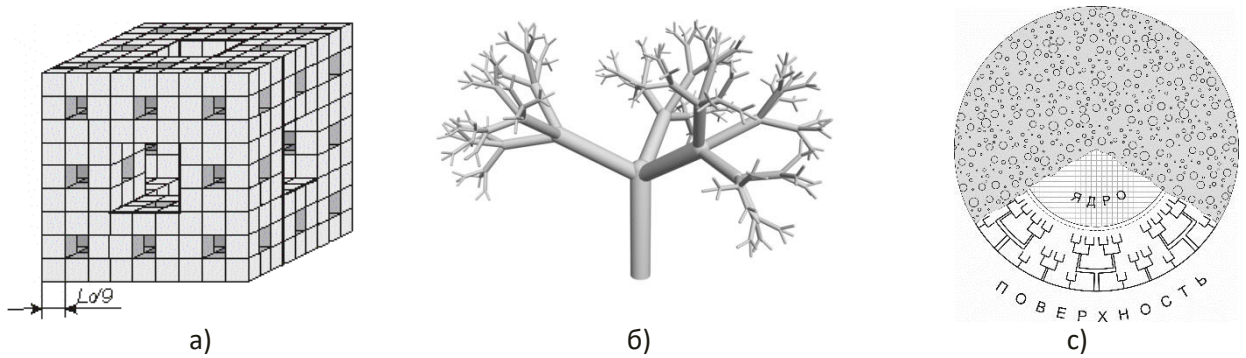


Рисунок 1. Фрактальные построения для параметризации пористых твердых сред

На поверхности сферической частицы заметны входные отверстия дендро-образований, которые своими ветвями распространены вглубь к ядру. Применение этих моделей для изучения закономерностей переноса вещества по каналам, которые в статистическом отношении подчинены вполне детерминированным зависимостям между геометрическими параметрами некоторого канала, которого предстояло вычислить исходя из экспериментальных исследований физических сред. В частности предстоящую задачу идентификации макро показателей, например, распределение скорости переноса вещества по радиальной координате сферической частицы весьма удобно связать с

фрактальными показателями объема и поверхности контакта «канала-обобщения» в соответствие его физической длине [2].

Что касается «канала-обобщения», то здесь переходным между микро - и макро моделями фигурирует некоторый параметр, называющийся псевдо параметр глубины проникновения вещества. На этой абстракции можно строить так называющийся псевдо канал, имея в виду, что перенос вещества адсорбцией вглубь твердой среды является функцией как числа разветвлений, обшей поверхности контакта, общего объема каналов, поскольку с увеличением псевдо параметра глубины каждый из названных суммарных показателей меняются по-разному.

Поясним смысл понятия псевдо канала на примере фрактала дендрит. Предварительно приведем формулы, описывающие распределение суммарных показателей площади сечений, периметров:

$$S(\ell) = 2\pi c b^3 \ell^2 \left(\frac{bR_0}{\ell}\right)^{D_S}; \qquad \Pi(\ell) = 2\pi c b \ell \left(\frac{bR_0}{\ell}\right)^{D_\Pi} \qquad (1)$$

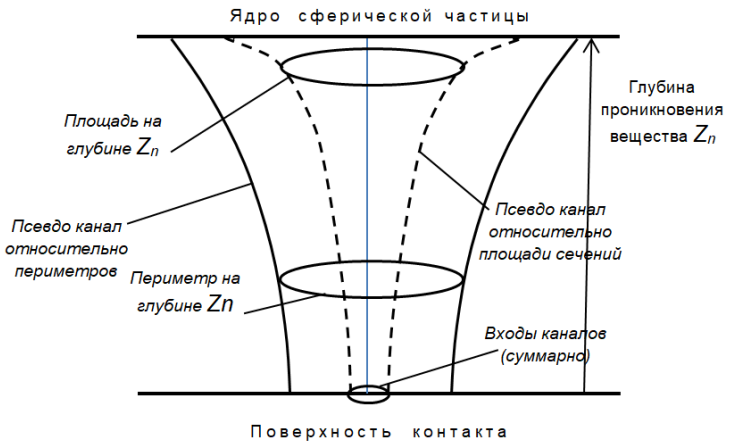


Рисунок 2. Схематическое представление псевдоканала

В заключении отметим, что данное фрактальное строение и ее параметризация нашли применение в математическом моделировании и для управления промышленными процессами дегидрирования углеводородов, в которых проблемным являлось построение функции образования коксовых отложения внутри пор алюмохромовых катализаторов.

Обозначив номера поколений через n и выражая масштаб, соответствующий номерам поколений в виде $Z(n) = \left(\frac{1}{\ell}\right)^n$, выпишем эти формулы следующим образом:

$$S(n) = 2\pi s b^3 (Z)^{-2/n} \left(\frac{L_0}{Z^{-1/n}}\right)^{D_s}, \ \Pi(n) = 2\pi s b (Z)^{-1/n} \left(\frac{L_0}{Z^{-1/n}}\right)^{D_\Pi}$$

Эти формулы выражают площадь сечения и периметр введенного псевдо канала в заданном поколении фрактального строения. С другой стороны параметр Z, будучи номером поколения, по сути, показывают глубину проникновения канала в направлении ядра. На рис.2 показаны канал образующие контуры, условно выражая как периметры, так и площади сечения псевдоканала.

Литература

1. Mandelbrot B.B. The Fractal Geometry of Nature. N.Y.: Freeman, 1982.
2. Нагиев А.Г. Дж. Мамедов. Математическое описание гетерогенно-каталитического процесса на основе дендритовой модели зерна катализатора. ТОХТ, 2003, т. 37, № 1, С. 76 - 82.

XÜLASƏ

FRAKTAL HƏNDƏSƏSİ VƏ PSEVDO KANAL ADLANAN ABSTRAKT TƏSƏVVÜR ƏSASINDA MƏSAMƏLİ STRUKTURLARIN PARAMETRİKLƏŞDİRİLMƏSİ

Nağıyev Ə.H., Quliyeva N.Ə.

Açar sözlər: *fraktal həndəsəsi, riyazi modelləşdirmə, məsaməli mühit.*

Məsaməli mühitlərdə aparılan proseslərin modelləşdirilməsi nəzəriyyəsində, xüsusən də nəzarət olunan kimya-texnologiya proseslərində tətbiq oluna bilən fraktal strukturların yaradılması və hesablanması üçün nəzəri əsasların təkmilləşdirilməsi və hesablanması məsələlərinə baxılır. Sənayedə istifadə olunan bərk katalizatorların fraktal təsvirinin adekvatlığı təhlil edilir, məsaməli

mühitdə diffuziya yolu ilə kütlə ötürülməsi proseslərinin əsas qanunlarının əksetdirilmə baxımından məlum fraktalların müvafiq növləri müəyyən edilir. Bərk katalizatorların təsvirinə yaxın olan Menger kubu fraktalının və dendrit adlandırılan fraktalının təsviri verilir. Dendrit fraktalının strukturu üçün fraktal ölçüsü hesablama düsturları verilir. Psevdokanal adlanan hipotetik strukturun mücərrəd model konsepsiyası şərh edilir.

SUMMARY
PARAMETRIZATION OF THE STRUCTURE OF POROUS MEDIA BASED ON FRACTAL GEOMETRY AND MATHEMATICAL ABSTRACTION PSEUDO CHANNEL
Nagiyev A.H., Guliyeva N.A.

Keywords: *Fractal geometry, mathematical modeling, porous media.*

The issues of creation and basis for calculating fractal structures, which can be applied in the theory of modeling processes carried out in porous media, in particular in chemical technology for control, are considered. The questions of the suitability of the fractal description of solid catalysts used in industry are analyzed, the most suitable types of known fractals are identified, effective from the point of view of reproducing the basic laws of mass transfer processes by diffusion in the porous medium of solid catalysts. A description of the Menger sponge fractal and the so-called dendrite fractal is given. For the structure of the fractal dendrite, calculation formulas for fractal dimensions are given, and a description of the introduced abstract model concept of pseudo channel is given.

НЕЙРО-СЕТЕВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ СЛОЖНЫХ ДИНАМИЧЕСИХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ РАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ

Нагиев Гасан Али оглы

Институт математики и механики, Баку, Азербайджан
alinagiev@gmail.com, hasan.nagiev@gmail.com

Ключевые слова: *нелинейная динамика, оптимизация режима, искуственная нейронная сеть.*

Рассматривается задача оптимизации режимов производственных систем, характеризующихся наличием сложных динамических связей между елементами, которые могут вызывать критические проявления, связанные нелинейностью и положительными обратными связями. Особый акцент ставится на классийикацию и селективному подходу к анализу фазовых портретов в выборе режимных параметров для задачи оптимизации, формулирующейся в обычном статическом виде. Предлагается привлечь коцепцию искуственных нейронных сетей для прогнозирования вида фазовых портретов, появление которых наиболее вероятно по истечение контрольного времени после установления параметров управления.

Введение. Динамические системы с множественностью стационарных состояний составляют особый класс управляемых объектов в основном из-за наблюдаемых в них критических проявлений, сопровождающихся быстрыми релаксациями и потерей устойчивости. Проблема управленческого характера особо остро выступает в ситуациях, когда координаты состояний равновесия мало отдалены друг от друга и входят в области номинальных технологических режимов. Внешние воздействия и управления, как правило, имеют влияние не только координатам положений равновесия системы, а могут и менять их топологические типы, подвергая названные системы к сильным возмущениям и потере устойчивости. Задача поиска оптимальных стационарных режимов, вообще говоря, усугубляется вследствие двух главных причин - с одной стороны необходимостью поиска оптимальных стационарных координат объектов в условиях наличия более мощного множества альтернатив, т.е. важностью решения задачи статической оптимизации со многими локальными экстремумами, а с другой стороны возникает необходимость проводить анализ топологических типов исследуемых на оптимальность состояний стационарности. Выбор оптимальных режимных координат для динамической системы, характеризующихся многомерностью, как по фазовым переменным, так и параметрам управления целесообразно осуществить исходя из специфических особенностей фазовых портретов окрестностей ее особых точек. Множества фазовых портретов, составляющие несколько классов, в соответствие числам особых точек и значениям параметров управления и возмущения практически не удается описывать какими-либо аналитическими выражениями. Эту задачу эффективно можно решать, прибегая к современным средствам моделирования и распознавания образов. Создавая некоторый блок, способный осуществить предсказание конкретного типа фазовых структур, которые имеют бо́льшую

вероятность быть проявленными, можно решить проблему поиска оптимальных областей влияния именно аттракторов, а ни какого-либо иного типа состояния равновесия. Обладая притягательными силами подобласти влияния аттракторов обладают устойчивостью без применения средств стабилизации по обратной связи.

Постановка задачи

Имеем автономную динамическую систему [1]:

$$\frac{dx_i}{dt} = \varphi_i(x,u);\ x \in G; i = 1,2 \tag{1}$$

с множеством состояний стационарности, которых обозначим в виде множества $G^* = \left\{ x_k^*(u) : \varphi(x,u) = 0; u \in U; k = \overline{1,K} \right\}$, **где** $K -$ максимальное число решений уравнения $\varphi(x,u) = 0$ Здесь $x, u, t,\ G^*(u) \in G -$ соответственно вектор фазовых координат, управление, время и множество векторов, определяющих координаты положений равновесия. Требуется найти некоторый вектор $x_s^*, s \in k$, обеспечивающий экстремум заданной функции качества управления:

$$f(x,u) \to \max;\ x \in X, u \in U. \tag{2}$$

Следовательно, приходится решать задачу статической оптимизации (2) во множестве состояний стационарности фазовых координат системы (1).

Введем функцию

$$\Phi(x,u) = \left(\sum_{i=1}^{2} \varphi(x,u)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \tag{3}$$

которая при любом допустимом $u \in [u_1, u_2]$ должна быть устремлена к минимуму по переменной x.

С другой стороны минимум функции (3) должен быть обеспечен лишь в фазовых состояниях, отвечающих требованию устойчивости, а в некоторых вариантах постановки задачи и требованию достижения заданного топологического типа. Сформулируем задачу для первого варианта постановки в виде поисковой задачи итерационного приближения к оптимуму по критерию качества (функция $f(x,u)$).

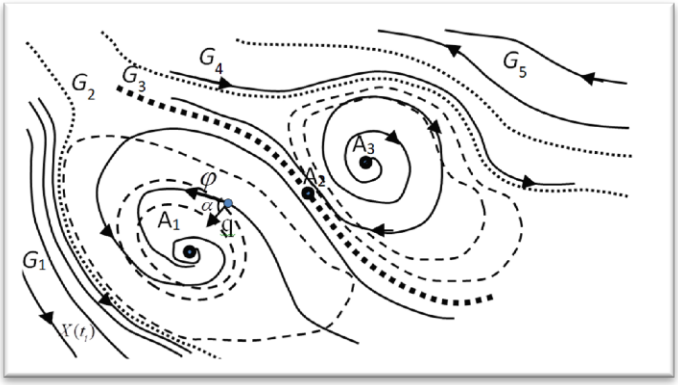


Рисунок 1. Пример фазовой плоскости сложной нелинейной динамической системы с выделенными областями семейств фазовых траекторий

Суть проблемы нагляднее представлять посредством фазового портрета, представленного на рис.1. Фазовый портрет отображает свободные движения динамической системы и никак не включает статическую функцию качества (1). Судя по рисунку можно заключить, что отрицательность косинусов углов между векторами скорости и векторами градиентов выражения (3) является признаком семейства траекторий ведущих к аттракторам.

Предварительно представим задачу в форме взятия уравнений функциональных ограничений в единую функцию качества:

$$u^{opt} = \arg\max_{\substack{u \in U \\ x \in X}} \left[f(x,u) - M \cdot \mathrm{sgn}(\cos\alpha) - M \cdot \mathrm{sgn}\left[\left| x - x^* \right| - \varepsilon \right] ((u))^2 \right] \quad (4)$$

где ε – расстояние от ближайшего состояния равновесия, M – параметр настройки.

Пусть задано некоторое начальное состояние $(x_1(t_0) = x_{10}; x_2(t_0) = x_{20})$, и интервал времени ($t \le T$), в течение которого требуется перевести состояние системы в область, где удовлетворено условие (4). Решение этой задачи практически невозможно решить для произвольного начального состояния из области G путем организации традиционно использующихся алгоритмов направленного поиска из-за потребности чрезмерно больших вычислительных ресурсов. В связи с этим в некоторой степени ожидания успешности нами предпринята попытка перевести данную задачу в область прогнозирования вида фазовых портретов, реализующихся в области варьирования параметров (x, u).

Исследуемое на оптимальность управление u, разбитое на подынтервалы $(u_i, u_{i+1}), i = \overline{1,s}$, согласно заданному начальному вектору состояния x_0, также разбитому на соответствующие подынтервалы, составляет вход искусственной нейронной сети. Выходом является триггер альтернатив, выделяющий в пространстве $G \times U$ область, характеризующую отрицательность значений $\mathrm{sgn}(\cos\alpha(t)), \mathrm{sgn}\left[\left| x(t) - x^* \right| - \varepsilon \right]$ к концу временного интервала $[0, T]$.

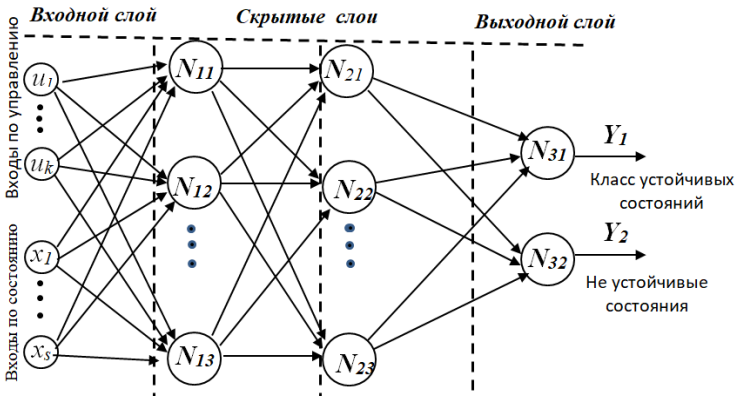


Рисунок 2. Схема разбиения входов персептрона по переменным состояния и параметрам управления

На рис. 2 представлена нейронная сеть, в которой входы содержат квантованные по трем уровням составляющих вектора управления и такие же трехуровневые кванты, представленные в виде «0», «1». Связь между входными (сенсорными) и скрытыми слоями имеет место по всем элементам и подчинена коэффициентам весов, которые корректируются на основе минимизации общей функции ошибки [2]. Наличие динамической модели (эталонной) позволяет строить алгоритм обучения «по фактам», т.е. по результатам численного эксперимента.

Алгоритм оптимизации режима по критериям качества продукции и подбора режима из области влияния аттрактора в пространстве состояний строится таким образом, что каждый, исследуемый на оптимальность вектор режимных параметров направляется в блок распознавания фазовых портретов системы, которые могут быть устанавливаться по истечение заданного времени T. Подобное управление может быть принято к применению только в случае получения прогноза приемлемых фазовых портретов.

Литература

1. Малинецкий Г., Потапов А.: Нелинейная динамика и хаос. М.: Либроком 2018, 240с.
2. Постолит А. В. П63 Основы искусственного интеллекта в примерах на Python. Самоучитель. СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 448 с.: ил.

XÜLASƏ
MÜVAZİNƏT FƏZİYYƏTLƏRİNİN TOPOLOJİ TİPLƏRİNİN NƏZƏRƏ ALINMASI İLƏ MÜRƏKKƏB DİNAMİK SİSTEMLƏRİN STATİK OPTİMALLAŞDIRMA MƏSƏLƏLƏRİNİN HƏLLİNDƏ FAZA PORTRETLƏRİNİN NEYRO-ŞƏBƏKƏ KONSEPSİYASI ƏSASINDA PROQNOZLAŞDIRILMASI
Nağıyev H.Ə.

Açar sözlər: *Qeyri-xətti dinamika, параметрик optimallaşdırma, süni neyron şəbəkəsi.*
Müsbət əks əlaqələr və kəskin qeyri xəttilik ilə bağlı kritik təzahürləri ilə diqqəti cəlb edən və mürəkkəb dinamik xassələrə malik olan istehsal proseslərinin optimallaşdırma məsələsinə baxılır. Ənənəvi parametrik optimallaşdırma məsələləri formasında tərtib olunan statik məsələdə dinamik sistemin faza trayektoriyaları strukturunun topoloji xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması problemi qarşıya qoyulur və onun həlli üçün sistemin faza portretlərinin təhlili məsələsi irəli sürülür. Məsələnin həlli üçün süni neyron şəbəkələri konsepsiyasından istifadə olunması təklif edilir.

SUMMARY
NEURAL NETWORK PREDICTION OF PHASE PORTRAITS IN SOLVING THE PROBLEM OF STATIC OPTIMIZATION OF MODES OF COMPLEX DYNAMIC SYSTEMS TAKEN INTO ACCOUNT TOPOLOGICAL TYPES OF EQUILIBRIUM STATES
Nagiyev H.A.

Keywords: *Nonlinear dynamics, mode optimization, artificial neural network.*
The problem of optimizing the modes of production systems characterized by the presence of complex dynamic connections between elements that can cause critical manifestations associated with nonlinearity and positive feedback is considered. Particular emphasis is placed on classification and a selective approach to the analysis of phase portraits in the selection of operating parameters for an optimization problem formulated in the usual static form. It is proposed to use the concept of artificial neural networks to predict the type of phase portraits, the appearance of which is most likely after the control time has elapsed after setting the control parameters.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ С УЧЕТОМ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ СОТРУДНИКОВ

Поярков Владислав Николаевич, Богданова Диана Радиковна

Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия
bugs1bunny01@mail.ru

Ключевые слова: *эмоциональное состояние сотрудников, дерево решений, схема СППР.*

Объектом исследования является, область управления человеческими ресурсами. Предметом исследования являются эмоциональные состояния сотрудников на рабочих местах. Тезис посвящен разработке прототипа системы поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсам, целью которой является, снижение риска возникновения эмоционального выгорания у сотрудников, впоследствии влияющая на повышение эффективности работы отдела. Тезис состоит из следующих разделов: анализ процесса взаимодействия сотрудника и руководителя, подход к поддержке принятия решений, разработка СППР при управлении человеческими ресурсами и заключение.

Современные исследования в области восприятия людьми разных ситуаций, давно доказали, что эмоции играют неотъемлемую часть в принятии верного решения и повышении продуктивности при занятии каким-либо делом. Например, когда человек решает проблему находясь в кругу людей, которым может доверять его продуктивность в выполнении поставленной задачи повышается. Причиной является открытость самой личности, за счет которой можно без труда обратиться за советом к коллегам, друзьям, партнерам.

В связи с этим тема управления человеческими эмоциями на рабочих местах является актуальной, так как за счет нее можно достичь повышения эффективности работы сотрудников. Грамотное расположение работников, позволит снизить круг конфликтов внутри коллектива, за счет определения темперамента и постоянного мониторинга эмоционального состояния.

Для грамотного и точного раскрытия темы необходимо проанализировать процесс взаимодействия сотрудника и руководителя с учетом СППР и разработать мнемосхему данного взаимодействия; разработать подход к поддержке принятия решений и выстроить цепочку событий, которая будет учитывать темперамент и эмоциональное состояние сотрудника, представленную в виде дерева решений; разработать СППР и представить ее в виде схемы для демонстрации структуры.

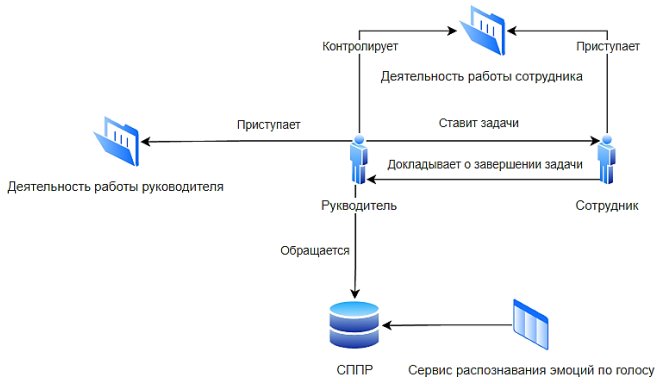


Рисунок 1. - Мнемосхема процесса взаимодействия сотрудника и руководителя

Анализ процесса взаимодействия сотрудника и руководителя. Для более подробного понимания структуры взаимодействия области внедрения СППР, была представлена мнемосхема процесса взаимодействия сотрудника и руководителя на рисунке 1.

Исходя из проделанного анализа, можно прийти к следующим возможным положительным результатам после внедрения СППР в процесс взаимодействия сотрудника и руководителя:

1. за счет внедрения системы поддержки принятия решения уменьшаются временные затраты на принятия решения в адрес сотрудника в случае эмоциональной нестабильности;

2. за счет внедрения системы поддержки принятия решения, учитывается факт эмоционального состояния при распределении и подачи задачи для сотрудников;

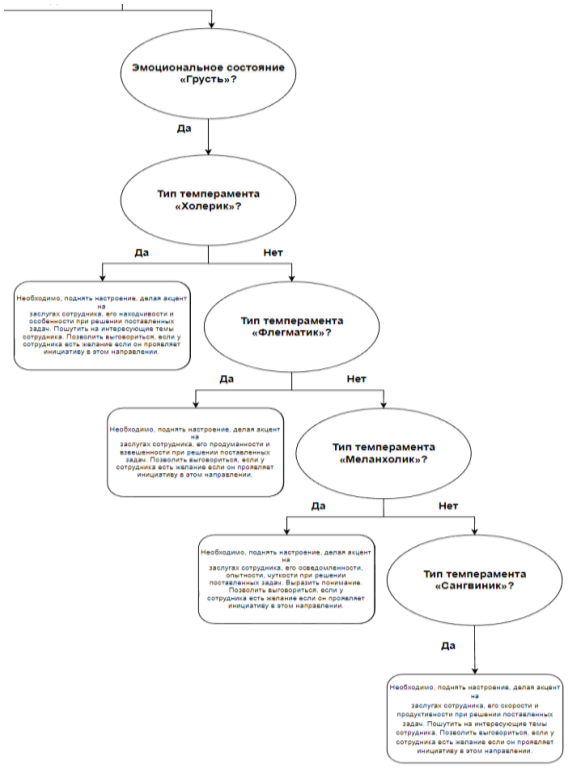


Рисунок 2. Фрагмент дерева решений

3. внедрение системы поддержки принятия решения, позволит стабилизировать и снизить вероятность возникновения эмоционального выгорания, за счет учета эмоционального фактора с помощью сервиса распознавания эмоций по голосу;

4. внедренная система поддержки принятия решения учитывает, базовые особенности сотрудника при принятии решений, направленных на рабочее взаимоотношение между сотрудником и руководителем.

Подход к поддержке принятия решений. Для того чтобы разработать систему поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами, необходимо поострить дерево

решений, которое будет учитывать темперамент и эмоциональное состояние сотрудника. Результат представлен на рисунке 2 [1, 2].

Разработка СППР при управлении человеческими ресурсами. Для разработки СППР при управлении человеческими ресурсами, необходимо разработать схему, которая будет учитывать основную структуру процессов внутри системы. Результат проделанной работы представлен на рисунке 3.

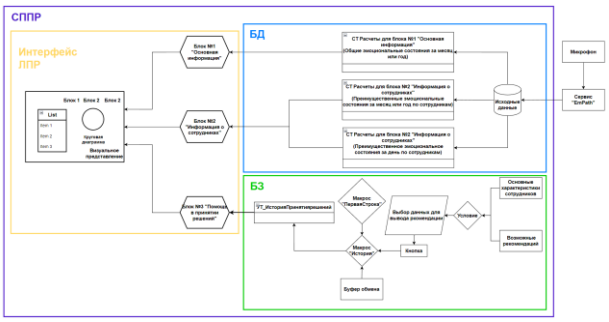


Рисунок 3. Схема системы поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами

Разработанная схема учитывает следующее:

1 Микрофон;
2 Сервис «EmPath» [3];
3 Базу данных;
4 Базу знаний;
5 Интерфейс ЛПР.

Заключение

1. Был проведен разбор процесса взаимодействия сотрудника и руководителя на рабочем месте, который позволяет понять, как будет влиять СППР на внутренние процессы подразделения.

2. Была разработана модель дерева решений для системы поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами, которая помогла определиться с рекомендациями, относительно взаимодействия руководителя с сотрудниками для снижения риска возникновения эмоционального выгорания.

3. Разработана схема системы поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами, которая демонстрирует структуру и интерфейс будущей СППР.

Литература

1. Википедия «Темперамент» [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82 (дата обращения: 18.11.2023).
2. Сервис от Beyond Verbal (EmPath) [Электронный ресурс] URL: https://apkcombo.com/empath/com.beyondverbal.empath/ (дата обращения: 18.11.2023).
3. Пырьев Е.А. «Эмоциональные состояния, мотивирующие поведение человека» [Электронный ресурс] URL: https://clck.ru/34p2t7 (дата обращения: 15.11.2023).

XÜLASƏ

İNSAN RESURSLARININ İDARƏ EDİLMƏSİNDƏ QƏRAR VERİLƏNLƏRİNƏ DƏSTƏK SİSTEMİNİN İŞLƏNMƏSİ ÜÇÜN İŞÇİLƏRİN EMOSİONAL VƏZİYYƏTİ NƏZƏRƏ ALINMASI

Poyarkov V.N., Bogdanova D.R.

Açar sözlər: *işçilərin emosional vəziyyəti, qərar ağacı, DSS diaqramı.*

Tədqiqatın obyekti insan resurslarının idarə edilməsi sahəsidir. Tədqiqatın mövzusu işçilərin iş yerindəki emosional vəziyyətləridir. Tezis insan resurslarının idarə edilməsi üçün qərar qəbuluna dəstək sisteminin prototipinin işlənib hazırlanmasına həsr edilmişdir, Onun məqsədi işçilər arasında emosional tükənmə riskini azaltmaqdır ki, bu da sonradan şöbənin səmərəliliyinin artmasına təsir göstərir. Tezis aşağıdakı bölmələrdən ibarətdir: işçi ilə menecer arasında qarşılıqlı əlaqə prosesinin təhlili, qərarların dəstəklənməsinə yanaşma, insan resurslarının idarə edilməsi üçün DSS-nin hazırlanması və nəticə.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF A SUPPORT SYSTEM FOR DECISION-MAKING IN HUMAN RESOURCES MANAGEMENT, TAKING THE EMOTIONAL STATE OF EMPLOYEES INTO CONSIDERATION

Poyarkov V.N., Bogdanova D.R.

Keywords: *emotional state of employees, decision tree, DSS diagram.*

The object of the study is the field of human resources management. The subject of the study is the emotional state of employees at work. The thesis is devoted to the development of a prototype of a decision-making support system for human resources management, the purpose of which is to reduce the risk of emotional exhaustion among employees, which subsequently affects the increase in the efficiency of the department. The thesis consists of the following sections: the analysis of the interaction process between the employee and the manager, the approach to decision support, the development of DSS for human resources management, and the conclusion.

MÜHƏNDİS HAZIRLIĞINDA SÜNİ İNTELLEKT
ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE İN ENGİNEERİNG TRAİNİNG
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

LOGİSTİKA VƏ TƏDARÜK ZƏNCİRLƏRİNDƏ ROBOTİK SİSTEMLƏRİN İSTİFADƏSİ

[1]Əsgərov Taleh Kamran oğlu, [2]Əliyeva Aygün Canlar qızı

[1]Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, Azərbaycan
[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan

[1]taleh.naa@gmail.com, [2]aykayusif1999@gmail.com

Açar sözlər: *robotik sistemlər, logistika, bulud hesablama sistemləri, sensorlar.*

Hal-hazırda robotlar həyatın demək olar ki, hər bir sahəsində insanların gördüyü işləri görmək üçün istifadə olunur. İstehsal sahələrində yüksək spesifik işlər yerinə yetirilərkən robotlar əməliyyatların getdikcə daha çox hissəsini həyata keçirməyə başladılar. Bu tezis robotlar və robot sistemlərin logistika proseslərində necə funksional ola biləcəyini və gələcəkdə bu sahədə mövqelərinin nə ola biləcəyini qiymətləndirməyə çalışır. Eyni zamanda logistika prosesləri ilə daşıma, saxlama, paylama və idarə etmə kimi proseslərdə robotların indiki mövcud mövqeləri qiymətləndirilir və robotların gələcəkdəki rollarını proqnozlaşdırmaq üçün səylər göstərilir.

Hal-hazırda robotlardan daha çox logistika proseslərinin anbar fəaliyyətlərində istifadə olunur. Anbarların klassik olaraq bəzi gündəlik fəaliyyətlərin həyata keçirildiyi ərazilər olması onları statik və qeyri-müstəqil edir. Bu, robot texnikasından istifadəni asanlaşdıra bilər [1]. Bununla belə, anbar sahələrində istifadə edilən robotların demək olar ki, hamısı avtonom xüsusiyyətlərə malik deyil, insan faktorundan asılıdır və operator olmadan da işlək vəziyyətdə qala bilər. Digər tərəfdən, anbar sahələri getdikcə daha spesifik logistik fəaliyyətlərin həyata keçirildiyi yerlərə çevrilir [2].

Əvvəlki dövrlərdə anbarlarda həyata keçirilən təcrübələr malların qəbulu, yığılması və daşınması olduğu halda, bu gün anbarların səmərəliliyini artırmaq üçün anbar sahələrində məhsulun birləşdirilməsi, çeşidlənməsi, birləşdirilməsi və yekunlaşdırılması kimi bir çox müxtəlif əməliyyatlar həyata keçirilə bilər. Anbarlarda həyata keçirilən fəaliyyətlərin daha spesifik olması robot sistemlərə ehtiyacı artırır. Nəticədə, anbarlar qismən mexanikləşdirilmiş xarakter qazansa da, avtonom robotların istifadəsi hələ də son dərəcə məhduddur [3]. Digər tərəfdən, anbarlarda radiotezlik aşkarlama sistemləri, sensorlar və avtomatik rəf sistemlərinin tətbiqi ilə anbar sahələrində avtonom robotların işləməsi üçün mühüm bir həddi aşılmış kimi görünür. Saxlama fəaliyyəti logistika sistemində ən yüksək xərcləri yaradan proseslərdən biridir. Bunun əsas səbəblərindən biri odur ki, mexanizasiya artsa da, hələ də çox intensiv işçi qüvvəsinə ehtiyac var. Daxil olan sifarişlərə uyğun olaraq məhsulların yığılması, çeşidlənməsi və göndərilməyə hazırlanması hələ də əmək qüvvəsindən intensiv istifadə tələb edir. Bu baxımdan, ümumi logistika xərclərini azaltmaq və təchizat zəncirlərinin rəqabət qabiliyyətini qorumaq üçün anbarların daha çox mexanikləşdirilməsi və avtonom robotların anbar sahələrində daha çox funksiyaları yerinə yetirməsi getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir [4].

Logistika proseslərinin ən çətin və tələbkar tətbiqlərindən biri sifariş toplama əməliyyatlarıdır. Ənənəvi olaraq operator sifarişlərdən ibarət iş tapşırığı aldıqda məhsulların saxlandığı rəflərə baş çəkir, məhsulları yığır və bunun üçün bəzən bir-birindən uzaqda olan rəflər arasında gəzirdi. Bu təcrübə həm məhdud vaxt itkisinə, həm də intensiv işçi qüvvəsindən istifadəyə səbəb olur [5].

Toplama robotlarının işləmə prinsipləri rəfləri statik olmaqdan çıxarıb, onlara mobil bir xüsusiyyət əlavə etməyə əsaslanır. Belə robototexnika məhsulların yerləşdirildiyi rəflərə gedə, onları qaldıra və rəfləri istədiyiniz nöqtəyə daşıya bilir. Beləliklə, rəfə bir dəfədən çox baş çəkmək ehtiyacı aradan qaldırıla bilər. Toplayıcı robotlar, müəyyən və təyin edilmiş bir yolda hərəkət edə bilir, məhsulların toplanması ilə bağlı

əmrləri aldıqdan sonra bu yolları izləyərək və bütün rəflər arasındakı məsafəni optimallaşdıraraq marşrutu müəyyənləşdirə və öz funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər. Bu sistemlər rəfləri toplama nöqtəsinə daşıya biləcəkləri kimi, rəflər arasında dolaşaraq doğrudan məhsulları toplamağı bacara bilərlər [5].

Hərəkətli toplayıcı robotlar, logistik proseslərdə istifadə oluna biləcək başqa bir robotik sistemdir. Sifariş toplama robotları ilə bəzi oxşar xüsusiyyətlərə malik olsalar da, əsas fərq onların rəfləri hərəkət etdirməməsi və sabit bir hərəkət yoluna ehtiyac duymadan depo sahəsində azad şəkildə dolaşaraq məhsulları toplama funksiyası yerinə yetirmələridir [6].

Bulud hesablama sistemləri sayəsində bu robotlar aldıqları sifariş əmrlərini qiymətləndirərək rəflərə çatır, rəflərdəki məhsulları skan edir, sifarişə tabe olan məhsulu tapıb göndərmə məntəqəsinə aparır. Bu sistemin ən böyük üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, sabit elektron yollara və mobil rəflərə ehtiyacı aradan qaldırır. Bu şəkildə quraşdırma dəyəri əhəmiyyətli dərəcədə azaldıla bilər. Səyyar yığım robotları rəflərdə sifariş edilən məhsulların yerini aşkar etmək və düzgün məhsulu seçmək üçün üçölçülü skan edən kameralar və clarla təchiz olunub. Rəflərə çatdıqda, tələb olunan məhsulu tapmaq üçün bütün rəfi skan edir və məhsulun xüsusiyyətlərinə görə həssaslığını təyin edə bilir [7].

Logistika proseslərində istifadə oluna biləcək başqa bir robot sistemi qablaşdırma, birləşdirmə və çeşidləmə proseslərində istifadə edilən robotlardır. Logistika axını sistemlərində müştəri tələbləri getdikcə daha çox fərdiləşdikcə, hər bir məhsulun fərqli şəkildə qablaşdırılması və etiketlənməsi tələb oluna bilər. Bu, proseslərin idarə olunmasında yavaşlamaya, mürəkkəbliyə və bir çox problemlərə səbəb ola bilər. Daha da əhəmiyyətlisi, insan faktoru tərəfindən həyata keçirildikdə, səhvlərə son dərəcə meylli bir vəziyyət yarada bilər. Bu proseslərdə iştirak edən robotların belə problemləri həll etmək potensialı var. Əvvəlcə qablaşdırmaya gələn materialları əllərindəki kamera və sensorlarla skan edərək, müştərilərin istədiyi xüsusiyyət və formalara uyğun qruplaşdıra və qablaşdırma daxil olmaqla, digər rəftar proseslərində demək olar ki, sıfır xəta ilə funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər [7].

Logistika proseslərində robot sistemlərin istifadəsində müəyyən uğurlar əldə olunsa da, hələ də istənilən nöqtəyə çatmağı çətinləşdirən bəzi məhdudiyyətlərdən təsirlənir. Ancaq texnologiya sahəsindəki inkişaflar bu baxımdan ümidləri artırır. Gələcəkdə robotlar daha təkmil süni intellektlə təchiz edilərək daha ağıllı maşınlara çevriləcəklər.

Logistika və tədarük zəncirləri ilə bağlı gələcək proqnozların əksəriyyətində, gələcəkdə demək olar ki, bütün istehlakçıların mağazalar əvəzinə elektron alış-veriş edəcəyi və buna görə də pərakəndə satıcıların tədarük zəncirindəki əhəmiyyətinin və rolunun getdikcə azalacağı, bunun əvəzinə birbaşa paylama mərkəzlərindən müştərilərin evlərinə və ya iş yerlərinə göndərişlərin artacağı bildirilir. Paralel olaraq, istehlakçılar ümumiyyətlə kiçik vahidlərdə məhsul tələb etdikcə, gündəlik əməliyyatların sayı artacaq və buna uyğun olaraq əməliyyatlara məruz qalan məhsulların çeşidi də artacaqdır. Bunun təbii nəticəsi olaraq, logistika axını sürəti başgicəlləndirici sürətlə artacaq və sistemdən axan məhsulların müxtəlifliyi keçmişdə heç vaxt görülməmiş səviyyələrə çatacaq.

Ədəbiyyat

1. Arkin, R. C. (1998). Behavior-based robotics. London: MIT Press.
2. Baştu, E., Çelik, C. ve Buyru, F. (2012). Reprodüktif Tıpta Robotik Cerrahiye Genel Bakış, İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi, 76, 19–15.
3. Kâhya, E. (2014). Kivi Hasatı İçin Robotik Tutucu Tasarımı, Süleyman Demirel Üniversitesi Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi, 6, 18–35.
4. Muppirala, T., Hutchinson, S., Murrieta-Cid, R. (2005). Optimal Motion Strategies Based on Critical Events to Maintain Visibility of a Moving Target, Robotics and Automation 2005, Proceedings of the 2005 IEEE International Conference, 3826–3831.
5. Rios-Gutierrez, F. ve Alba-Flores, R. (2017) Robotics Focused Capstone Senior Design Course, American Journal of Engineering Education, 8, 23–34.
6. Ross, A. (2016). The industries of the future. New York: Simon ve Schuster.
7. Yıldırım, G. (2011). Jinekolojide Robotik Cerrahi, İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi, 72, 143-149.

РЕЗЮМЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ЛОГИСТИКЕ И ЦЕПНЫХ ПОСТАВКАХ

Аскеров Т.К., Алиева А.Ч.

Ключевые слова: *робототехнические системы, логистика, системы облачных вычислений, датчики.*

Сегодня роботы начали делать то же, что и люди, практически во всех сферах. Они могут играть важную роль в производственных процессах. Более того, они стали все чаще делать хирургические операции. В этом исследовании мы пытаемся оценить, как роботы и роботизированные системы будут функционировать и что с ними будет происходить в

будущем. В то же время в этой статье была предпринята попытка изучить роль роботов в сферах логистики, транспортировки, распределения и производственных процессов, а также оценить роли, которые будут выполнять роботизированные системы, а также их позиции в этих областях.

SUMMARY
THE USE OF ROBOTIC SYSTEMS IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN
Askerov T.K., Aliyeva A.C.

Keywords: *robotic systems, logistics, cloud computing systems, sensors.*

Today, robots started to do what people do in almost every field. They can play an important role in production processes. Moreover, they have become can increasingly do surgery operations. In this study, it is trying to evaluate that how the robots and robotic systems will be functional and what will be happening in the future concerned with them. At the same time, this paper tried to examine the roles of robots in the fields of logistics, transportation, distribution and production processes and tried to estimate the roles that will be undertaken by robotic systems as well as their positions in these fields.

SƏNAYE 4.0 PLATFORMASINDA YENİ NƏSİL MODEL TİPLİ MÜƏSSİSƏLƏRİN KONSEPTUAL TEXNOLOJİ İNKİŞAF MODELİNİN ƏSASLARI

[1]Şahverdiyeva Roza Orduxan qızı, [2] Səlimxanova Sünyəxanım Ağaəli qızı

[1]İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[2]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[1]shahverdiyevar@gmail.com, [2]sunye.selimxanova@gmail.com

Açar sözlər: *Süni intellekt metodları, modelləri və texnologiyaları, rəqəmsal transformasiya, rəqəmsal texnologiya və innovasiya, model tipli müəssisələr, Sənaye 4.0 platforması.*

Məqalə cəmiyyətin, iqtisadiyyatın qlobal səviyyədə dayanıqlı və davamlı inkişafının istehsal səviyyəsində-müəssisələrdə təmin olunmasının aktuallığına həsr olunmuşdur. Bu təminatın Sənaye 4.0 platformasında təşkilati forması olan model tipli müəssisələrin konseptual texnoloji inkişaf modelinin əsaslarının işlənilməsinə diqqət yetirilmişdir. Model tipli müəssisələrin formalaşmasının və fəaliyyətinin təşkilinin spesifik xüsusiyyətləri şərh olunmuşdur. Ölkədə model tipli müəssisələrin və yeni nəsil texnoloji mərkəzlərin qurulmasının əhəmiyyəti göstərilmişdir. Onların effektiv formalaşmasının təşkili və idarə olunmasının elmi-nəzəri əsasları və onun formalaşmasına olan funksional yanaşmalar sistemləşdirilmişdir. Model tipli müəssisələrin konseptual inkişaf modeli təklif edilmiş, onun struktur fəaliyyət modelinin additiv və adaptiv texnologiyalar, innovativ məhsulların/xidmətlərin dayanıqlı istehsalının inkişaf perspektivlərinin nəzərə alınması ilə formalaşması qeyd olunmuşdur. Belə müəssisələrdə çevik, strateji və operativ idarəetmə strukturlarının, robototexnika, süni intellekt və intellektual sistemlərin tətbiqinin, Big Data və digər rəqəmsal texnologiyaların daxil olduğu infrastrukturun kiberdayanıqlığı problemlərinin həlli mexanizmləri təklif olunmuşdur.

Cəmiyyətin, o cümlədən iqtisadiyyatın qlobal səviyyədə dayanıqlı və davamlı inkişafı ilk növbədə mikro istehsal səviyyəsində-müəssisələrdə təmin olunur. Odur ki, qlobal biznesin daimi inkişafında müəyyən müəssisələr innovasiya, səmərəlilik və mükəmməllik aspektində sənayenin ən yaxşı təcrübələri əsasında müvafiq standartlar yaradırlar. Model tipli müəssisələr adlandırılan bu qurumlar həm istehsal/xidmət, satış, maliyyə nailiyyətləri baxımından, həm də iqtisadi proseslərə, biznesə perspektivli strategiyaların, uzunmüddətli yanaşmaların təcəssümü kimi uğurlu fəaliyyətin əsasını təşkil edir. Bu müəssisələrin formalaşması və davamlı inkişafı, hər bir təşkilatin əsas məqsədlərindən hesab olunur.

Model tipli müəssisələrin təməlinin əsasını sənayenin yeni inkişafı prinsipləri təşkil edir. Bu prinsiplər də onların uğurlarının əsas təminatçılarıdır. Müasir dövrdə model tipli müəssisələrin innovativ rəqəmsal yönümlü xarakterik xüsusiyyətlərə malik olması onu fərqləndirən əsas məsələlərdən olmasıdır. Rəqəmsal innovasiya sadəcə söz deyil, təşkilatın hər tərəfinə nüfuz edən köklü bir prosesdir. Model tipli müəssisələr kimi tanınan belə strukturlar sadəcə kommersiya yönümlü deyil, həm də strateji inkişafın, uzunmüddətli liderliyin əsasıdır, sənayenin dinamik inkişafına yol açan təməl konsepsiyalarının sintezidir. Belə müəssisələr kardinal dəyişmələr, təkmilləşmələr də daxil olmaqla kompleks rəqəmsal transformasiyalar prosesində də formalaşa bilirlər [1-3]. Transformasiya dövrü qabaqcıl yüksək texnologiyaların, rəqəmsallaşmanın tətbiqi əsasında sənaye sferasının və digər iqtisadi sektorların yenidən formalaşdırılması, biznes paradiqmalarının yenidən müəyyənləşdirilməsi və qlobal iqtisadi ekosistemdə kardinal müsbət dəyişikliklərə səbəb olan innovativ strategiyaların formalaşması ilə əlamətdardır

(https://president.az/articles/51299; https://president.az/articles/53407). Bu məsələ BMT-nin dünya transformasiyasının [4] 2030-cu ilədək dayanıqlı inkişaf sahəsində vəzifələrinin icrası istiqamətində də mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyd olunan tendensiyalara müvafiq olaraq "Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası"nın [5] Tədbirlər Planına əsasən ölkədə Rəqəmsal İqtisadiyyat Strategiyasının hazırlanması nəzərdə tutulur. İlkin məlumatlara görə Azərbaycanın Yeni Nəsil İqtisadiyyat Strategiyası 2030-cu ilə qədər dövlət, özəl və vətəndaş cəmiyyətini əhatə etməklə iqtisadiyyata töhfə verəcəkdir. Bu strategiya 9 əsas layihə və bu layihələr çərçivəsində 69 fəaliyyət istiqaməti üzrə Azərbaycanda iqtisadi artımı dəstəkləyəcəkdir.

Strategiyanın reallaşdırılması 1)yeni dövrdə Azərbaycanda biznes transformasiyasının gücləndirilməsinə və potensialın artırılmasına, 2)4-cü Sənaye inqilabı texnologiyalarının geniş tətbiqini nəzərdə tutan model tipli müəssisənin və yeni nəsil texnoloji mərkəzlərin qurulmasına, 3)Rəqəmsal əkizlərin yaradılmasına və 4)Regional yeni nəsil süni intellektlərin geniş tətbiqinin həyata keçirilməsinə, 5)müvafiq sahələrdə sahibkarlığın təşviq edilməsinə, 6)əlverişli biznes və informasiya infrastrukturunun dəstəklənməsinə və s. kimi sahələrdə inkişafa ciddi yeni texnoloji zəmin yaradacaqdır. Strategiya həmçinin ölkədə süni intellektin tətbiqi imkanlarının artırılması, iqtisadi artımın təşviq edilməsi, yeni rəqəmsal texnologiyaya əsaslanan iş yerlərinin və sənayenin yaradılmasının stimullaşdırılması və s. kimi fundamental istiqamətlərin həyata keçirilməsi məqsədini daşıyır (https://www.economy.gov.az/az/post/).

Göründüyü kimi regional və Milli iqtisadiyyatın inkişaf etdirilməsində ən müasir Yeni nəsil rəqəmsal texnologiyalarının, Süni intellekt metodlarının istifadəsi əsasında Milli texnoloji iqtisadiyyatın effektiv formalaşması yolunda model tipli müəssisələrin formalaşma problemləri və xüsusiyyətlərinin tədqiqi çox aktualdır. Bu baxımdan da Sənaye 4.0 platformasında model tipli müəssisələrin konseptual texnoloji inkişaf modelinin formalaşmasının konseptual aspektlərinin müəyyən olunması üçün müvafiq metodoloji aparatın və yanaşmaların işlənilməsi əhəmiyyətli məsələlərdən hesab olunur.

Müəssisələrin formalaşmasının təşkili, idarə olunmasının elmi-nəzəri əsasları, mövcud yanaşmalar və onun fəaliyyətinin spesifik xüsusiyyətləri. İstər kiçik müəssisə, zavod, fabrik, institut, xəstəxana, istərsə də iri korporasiyalar olsun, onların formalaşması, fəaliyyətinin təşkili və effektiv idarə olunması müxtəlif aspektlərdən müəyyən elmi-nəzəri əsaslara söykənir. Belə müəssisələrdə uğurlu biznes iqtisadi fəaliyyətinin effektiv idarə olunmasının təşkili ilə bağlı prinsipləri və ən yaxşı təcrübələri başa düşmək üçün mövcud elmi-nəzəri, metodoloji əsasları təhlil etmək, öyrənmək, ehtiyac yarandığı təqdirdə onları daha da inkişaf etdirmək zəruridir [6, 7].

Müəssisələrin effektiv təşkilati-iqtisadi strukturundan və mülkiyyət formalarından asılı olmayaraq formalaşmasının və idarə olunmasının əsasını təşkil edən elmi və nəzəri əsaslardan bəzilərinə bunları daxil etmək olar: Klassik və müasir iqtisadi nəzəriyyələr; Sahibkarlıq, ticarət və kommersiya nəzəriyyələri; Biznesin və iqtisadi fəaliyyətin idarə edilməsi nəzəriyyəsi; İnnovasiyalar və rəqəmsal texnologiyalar nəzəriyyəsi; Təşkilati, qlobal iqtisadiyyat və biznes nəzəriyyələri; Strateji idarəetmə və proqnozlaşdırma nəzəriyyəsi; Koqnitiv idarəetmə nəzəriyyələri; Marketinq, reklam və istehlakçı davranışı nəzəriyyəsi; Maliyyə idarəetməsi və investisiya nəzəriyyəsi; İnsan resurslarının idarə edilməsi nəzəriyyəsi; Sosial təminat, inklüzivlik nəzəriyyəsi; İqtisadiyyatın və müəssisənin hüquq tənzimləməsi nəzəriyyəsi; İqtisadi-institusional nəzəriyyə və s.

Bu elmi-nəzəri əsaslar, iqtisadçılar, sosioloqlar, sahibkarlar və biznes liderləri üçün model tipli müəssisələrin yaradılması və fəaliyyətinin təşkili zamanı zəruri nəzəri bilik bazası rolunu oynayır. Onlar əsaslandırılmış qərarlar qəbul etmək, problemləri həll etmək və dəyişən bazar şəraitinə və rəqabət mühitinə uyğunlaşmaq üçün çərçivə təmin edir [8].

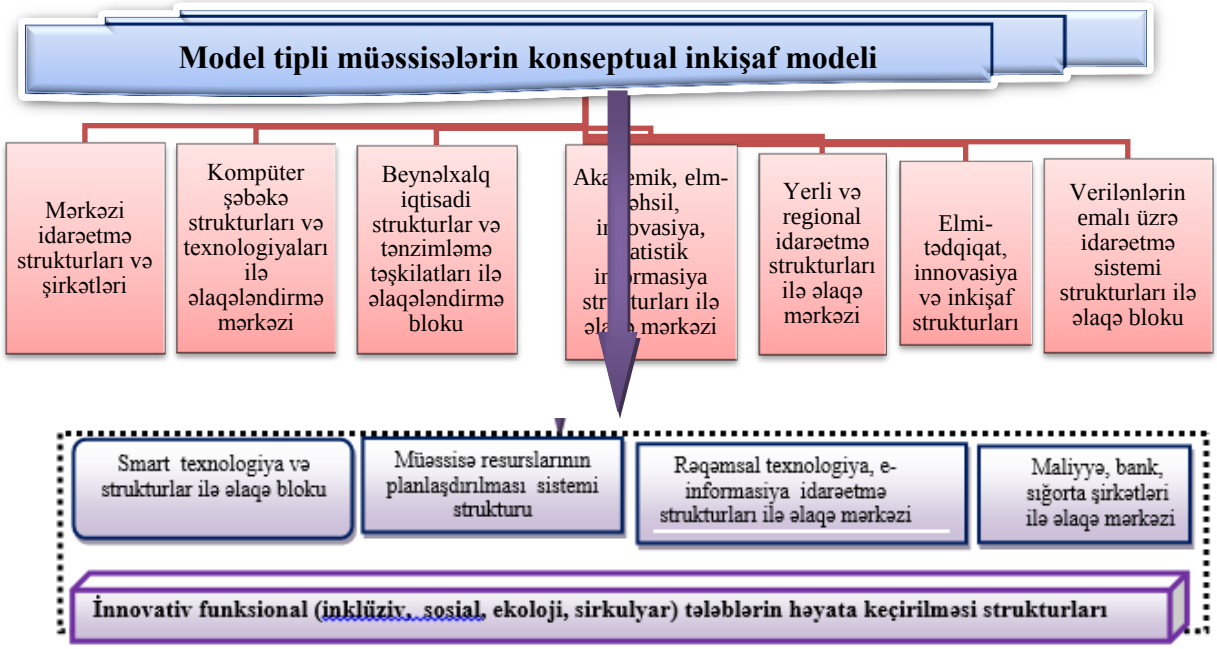
Model tipli müəssisələrin formalaşması dəyişən bazar dinamikasında və texnoloji irəliləyişlərə muvafiq olaraq inkişaf etməkddir [3, 9]. Belə müəssisələrin yaradılması üçün mövcud yanaşmalara funksional aspektdən bunları aid etmək olar: 1)İnnovasiyaların və texnologiyaların uyğunluğu, 2)Çevik idarəetmə prinsipləri, 3)Ekosistem iştirakçılarının əməkdaşlığı, 4)Müştəri münasibətlərinin idarəetməsi, 5)Ekoloji-sosial davamlılıq və sosial məsuliyyət, 6)Dataların analitik təhlili, 7)Uzaqdan, real və hibrid iş modellərinin tətbiqi əsasları, 8)Platforma xarakterli biznes modelləri, 9)Vençur kapitalı ilə işə başlama və risklərin idarə olunması, 10)Qlobal bazarlar və beynəlxalq genişlənmə, 11)İqtisadi diversifikasiya, 12)İnklüzivliyin yüksəldilməsinin elmi-nəzəri əsasları, 13)Müəssisələrin rəqəmsal transformasiyaları və rəqəmsal infrastrukturunun kibertəhlükəsizliyinin elmi-texnoloji əsasları, 14)Davamlılıq və dayanıqlılıq, 15)Təqdimetmə, davamlı öyrənmə və uyğunlaşma və s. Bu yanaşmalar müəyyən strateji prinsipləri və nəzəri mülahizələri əhatə edir. Bu qeyd olunan yanaşmalar iqtisadi proseslərin, strukturların, eləcə də müvafiq biznesin inkişafının dinamik xarakterini əks etdirir. Burada çeviklik və uyğunlaşma model statusuna nail olmaq və öz sənayelərində ön sıralarda qalmaq istəyən müəssisələr üçün vacibdir.

Model tipli müəssisələrin mahiyyəti onların öz sahələrində nümunəvi xidmət etmək bacarığındadır. Belə müəssisələr yenilik, innovativ ideyalar və ya konsepsiyalar, səmərəlilik, keyfiyyət, müştəri mərkəzli dizayn və təcrübə, uyğunlaşma, liderlik, istedadların inkişafı, davamlılıq və məsuliyyət, bazar təsiri, uzunmüddətli diqqət, brend və reputasiyanın qurulması, qlobal çatdırılma, davamlı təkmilləşdirmə, dözümlülük, mənfəətlilik və s. kimi bir çox xüsusiyyətləri özündə cəmləşdirir və nümayiş etdirir.

Yeni Nəsil model tipli müəssisələrin konseptual inkişaf modeli. Model tipli müəssisələrin strukturu onun spesifik xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq rəqəmsal innovasiyaların tətbiqi ilə Sənaye 4.0 platforması komponentlərindən yararlanmaqla, xüsusən süni intellekt texnologiya və metodlarından istifadəyə əsaslanmaqla formalaşır [10, 11].

Model tipli müəssisələrin struktur fəaliyyət modeli Sənaye 4.0 platformasının texnoloji trendlərini nəzərə almaqla aşağıdakı tərkib elementlərindən ibarət ola bilər [12, 13]: 1)additiv texnologiyalar və strukturlar, 2)adaptiv texnologiyalar, 3)insan resursları faktorunun rolunun artırılması, 4)innovativ məhsulların, xidmətlərin, dayanıqlı istehsalının inkişaf perspektivlərinin nəzərə alınması, 5)müştəriyönümlü logistika, e-kommersiya, blokçeyn texnologiyası və marketinq, 6)çevik, strateji və operativ idarəetmə strukturları, 7)robototexnika, süni intellekt və intellektual sistemlərin tətbiqi, 8)müasir İKT, İoT, kiberfiziki sistemlər, Big Data, bulud, 3D və digər texnologiyaları əhatə edən infrastruktur, onun kiberdayanıqlığı və s.

Sənaye 4.0 platformasında yeni nəsil model tipli müəssisələrin təşkilati struktur modelini şəkildəki kimi ifadə etmək olar.



Şəkil. Sənaye 4.0 platformasında yeni nəsil model tipli müəssisələrin konseptual inkişaf modeli (müəlliflər tərəfindən təklif edilmişdir)

Nəticə. Sənaye 4.0 platformasında model tipli müəssisələrin konseptual texnoloji inkişaf modeli müəssisələrin necə fəaliyyət göstərməsi ilə bağlı paradiqma dəyişikliyini ifadə edir. Bu sənaye proseslərində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini, avtomatlaşdırmanın, məlumat analitikasının və bir-biri ilə əlaqəli sistemlərin yaxınlaşmasını ifadə edir.

Konseptual inkişaf modelinin əsas cəhətləri kiberfiziki sistemlərin inteqrasiyasını, Əşyaların İnterneti (IoT), süni intellekt, maşın təlimi və böyük verilənlər analitikasını əhatə edir. Bu komponentlər səmərəliliyi, çevikliyi və innovasiyanı təşviq edərək, müəssisələr daxilində smart, uyğunlaşa bilən və bir-biri ilə əlaqəli sistemlər yarada bilərlər.

Bu modelin əsasını maşın və proseslərin əlaqə saxladığı, özünü optimallaşdırdığı və real vaxtda əsaslandırılmış qərarlar qəbul etdiyi ağıllı istehsal konsepsiyası təşkil edir. Bu, dinamik bazar tələblərinə cavab vermək üçün məhsul və xidmətlərin təkmilləşdirilmiş məhsuldarlığına, proqnozlaşdırılmış texniki xidmətə, resursların optimallaşdırılmasına və fərdiləşdirilməsinə gətirib çıxarır.

Sənaye 4.0 texnologiyalarının tətbiqi təşkilati restrukturizasiyanı, işçi qüvvəsinin yenidən ixtisaslaşdırılmasını, güclü kibertəhlükəsizlik tədbirlərini və məlumatlara əsaslanan qərarların qəbuluna keçidi əhatə edən vahid yanaşma tələb edir. Bundan əlavə, sənaye iştirakçıları, tədqiqatçılar, maraqlı tərəflər

arasında əməkdaşlıq standartlaşdırma, qarşılıqlı fəaliyyət və bu texnologiyaların etik istifadəsini təmin etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Sənaye 4.0 platformasında müəssisələrin model tipliyini əhatə etmək, artan rəqabət qabiliyyəti, qənaətcillik, davamlılıq və bazar dəyişikliklərinə sürətlə uyğunlaşma qabiliyyəti daxil olmaqla, çoxsaylı faydalar təklif edir. Bununla belə, ədalətli və davamlı tərəqqi təmin etmək üçün kibertəhlükəsizlik riskləri, rəqəmsal uçurum və etik nəticələr kimi problemlər də həll edilməlidir.

Aparılan təhlillər və ümimiləşdirmələr göstərir ki, Sənaye 4.0 platformasında model tipli müəssisələrin konseptual texnoloji inkişaf modeli biznesin fəaliyyət göstərmə, innovasiya və dəyər yaratma üsullarını yenidən müəyyən edən transformasiya mərhələsini ifadə edir. Onun müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi strateji yanaşma, davamlı öyrənmə və uyğunlaşma öhdəliyi və sənayelərin və ümumilikdə cəmiyyətlərin yaxşılaşdırılması üçün rəqəmsal texnologiyadan kompleks istifadə əsasında həyata keçirilir.

Ədəbiyyat

1. Olokundun et al. Leveraging 5G network for digital innovation in small and medium enterprises: A conceptual review. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 2022, 11:41. https://doi.org/10.1186/s13731-021-00181-5.
2. Aliyev A.G., Shahverdiyeva R.O. Issues of application of digital twin technologies in the organization and management of the activities of innovative enterprises. Journal Information Technologies, 2023, No.3, vol.29, pp.162–168.
3. Əliyev Ə.Q., Şahverdiyeva R.O. İnnovasiya fəaliyyətinin təşkili problemləri və həlli mexanizmləri. Monoqrafiya. Bakı, "İnformasiya Texnologiyaları" nəşriyyatı, 2023, 532 səh.
4. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sdgs.un.org/2030agenda
5. Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyasının təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı şəhəri, 22 iyul 2022. 83 s. https://president.az/az/articles/view/56725.
6. Шпак П.С. Концепция «умного производства» как эффективный инструмент цифровой трансформации предприятия. Управленческое консультирование, 2022, №11, с.43–54.
7. Пирогова М.А., Лешихина И.Е., Краюшкин В.А. Искусственный интеллект для умного производства. Информационные технологии в проектировании и производстве, 2019, №4(176), с.32-37.
8. Клименкова М.С. Особенности организации и управления предприятий наукоемких производств. Modern Economy Success, 2022, №4, с.6-10.
9. Мамаева А.Б. Цифровая экономика и процессы ее трансформации. Наука и инновационные технологии, 2022, №4(25), с.196-205.
10. Von Garrel et al. Correction to: Design Framework for the Implementation of AI-based (Service) Business Models for Small and Medium-sized Manufacturing Enterprises. J.Knowl. Econ, 2022. https://doi.org/10.1007/s13132-022-01029-3
11. Chen S. At al. What drives business model innovation? Exploring the role of knowledge management capability in Chinese top-ranking innovative enterprises. J. Knowl. Econ., 2023. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01281-1
12. Şahverdiyeva R.O. Texnoparklarin fəaliyyətinin səmərəli təşkili və idarə olunmasi üçün model və metodlarin işlənməsi. Fəlsəfə doktoru dissertasiyasının Avtoreferatı. Bakı, 2021.
13. European Commission. Factories of the future multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020. Prepared by: European Factories of the Future Research Association (EFFRA) a Manufuture İnitiative, http://www.ec.europe.eu. http://www.manufuture.org/manufacturing.

РЕЗЮМЕ

ОСНОВЫ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ «ИНДУСТРИЯ 4.0»

Шахвердиева Р.О., Салимханова С.А.

Ключевые слова: *методы искусственного интеллекта, модели и технологии, цифровая трансформация, цифровые технологии и инновации, модельные предприятия, платформа Индустрия 4.0.*

Статья посвящена актуальности обеспечения устойчивого и устойчивого развития общества и экономики на глобальном уровне на уровне производства - на предприятиях. Особое внимание уделено разработке основ концептуальной технологической модели развития типовых предприятий с организационной формой данного обеспечения на платформе Индустрии 4.0. Объяснены особенности формирования и организации деятельности предприятий модельного типа. Показана важность строительства в стране модельных предприятий и технологических центров нового поколения. Систематизированы научно-теоретические основы организации и управления их эффективным формированием и функциональные подходы к его формированию. Предложена концептуальная модель развития модельного предприятия,

отмечено формирование его структурной модели деятельности с учетом перспектив развития аддитивных и адаптивных технологий, устойчивого производства инновационной продукции/услуг. На таких предприятиях предложены механизмы решения проблем киберустойчивости инфраструктуры, включающие применение гибких, стратегических и оперативных структур управления, робототехники, искусственного интеллекта и интеллектуальных систем, больших данных и других цифровых технологий.

SUMMARY

FUNDAMENTALS OF A CONCEPTUAL TECHNOLOGICAL MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF NEW GENERATION MODEL ENTERPRISES ON THE PLATFORM "INDUSTRY 4.0"

Shakhverdieva R.O., Salimkhanova S.A.

Keywords: *artificial intelligence methods, models and technologies, digital transformation, digital technologies and innovations, model enterprises, Industry 4.0 platform.*

The article is devoted to the relevance of ensuring sustainable and sustainable development of society and the economy at the global level at the level of production - at enterprises. Particular attention is paid to the development of the foundations of a conceptual technological model for the development of standard enterprises with the organizational form of this support on the Industry 4.0 platform. The features of the formation and organization of activities of model-type enterprises are explained. The importance of building model enterprises and new generation technology centers in the country is shown. The scientific and theoretical foundations of organizing and managing their effective formation and functional approaches to its formation are systematized. A conceptual model for the development of a model enterprise is proposed, the formation of its structural model of activity is noted, taking into account the prospects for the development of additive and adaptive technologies, and the sustainable production of innovative products/services. Such enterprises have proposed mechanisms for solving problems of infrastructure cyber resilience, including the use of flexible, strategic and operational management structures, robotics, artificial intelligence and intelligent systems, big data and other digital technologies.

СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОПАРКА В ВУЗ-е

[1]Гусейнов Юсиф Ровшан оглу, [2]Гасанова Егана Мирдамат кызы

[1]Азербайджанский технологический университет, Гянджа, Азербайджан
[2]Сумгаитский государственный университет, Сумгаит, Азербайджан
yusif.guseynov.99@bk.ru

Ключевые слова*: автоматизация, ВУЗ, архитектура, управление, технопарк, научное исследование, производство.*

В тезисе рассматривается вопрос создания архитектуры автоматизированного управления технопарка при ВУЗ-е. Проанализирована структура технопарка при ВУЗ-е, основанная на научно-исследовательской и производственной схеме управления его деятельности. Предложена архитектура автоматизированного управления технопарка ВУЗ-а на уровнях контроля и принятия решения по инновационным проектам. Построена модель планирования процесса контроля над качеством изготовления инновационного проекта на этапах научно-исследовательского и производственного процесса.

Внедрение технопарков [1, 2] в системе высшего образования является обязательным составляющим в развитии инженерных высших учебных заведений и экономики страны в целом. Реализация специализированных технопарков в ВУЗ-ах с инженерным уклоном является многоэтапным процессом и осуществляется с применением современных технологий автоматизации и управления [3]. Анализ современного состояния внедрения технопарков с инженерной специализацией [4] показал, что реализация инструментарий автоматизации и управления процесса разработки инновационного проекта в технопарке осуществляется на недостаточном уровне, и это, в конечном счете приводит к снижению качества инновационных продукций и соответственно уменьшению производительности технопарка в целом.

В этой связи, целью данного материала является создание архитектуры системы автоматизации управления технопарка при Сумгаитском государственном университете на уровнях подсистем контроля, принятия решения и планирования его компьютерной сети. Для реализации этой цели требуются решения следующих вопросов:

1. Построение архитектуры автоматизированной системы совместного управления научно-исследовательского отдела и гибкой производственной линии;

2. Моделирование процесса планирования функций контроля и принятия решения на этапах проектирования инновационного проекта в научно-исследовательском отделе и гибкой производственной линии.

Учитывая иерархический принцип построения, предлагается архитектура автоматизированной системы совместного управления технопарка на уровнях информационного контроля, принятия решения и сетевого формирования маршрутов автоматизированных рабочих позиций, где осуществляются исследования, макетного изготовления, производственного изготовления и выпуска инновационного проекта (рис. 1). Для централизованного слежения за поэтапным контролем качества инновационного проекта и принятием решения по его изготовлению, применяется графический интерфейс с позициями каждого автоматизированного рабочего места.

Подсистема контроля над качеством инновационного проекта в исследовательском отделе осуществляет реальное текущее информационное измерение его технических конструкционных, функциональных и технологических параметров с помощью систем технического зрения методом распознавания образов, внутренних и внешних данных, влияющих на поверхностное и внутреннее изменение проектируемых объектов.

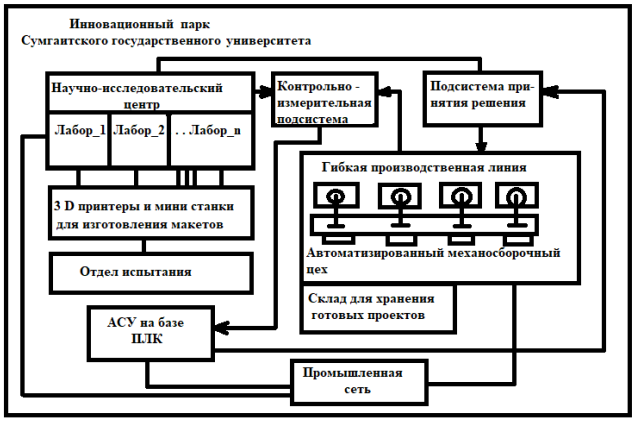


Рисунок 1. Архитектура автоматизированной системы совместного управления научно-исследовательской и производственной частью технопарка

Подсистема принятия решения для комплексной архитектуры автоматизированной системы совместного управления в научно-исследовательской и производственной части технопарка выполняет функции поэтапного выполнения процесса контроля на основе измерений технических параметров при изготовлении механических, электронных и функциональных частей в лабораториях (Лабор_i) с помощью 3D принтеров, мини токарных, фрезеровочных и сверлильных станков. Разработанный проект в испытательном отделе также измеряются на испытательных станках, а измеряемые входные данные поступают в ПЛК, где после обработки информации принимаются решения для управления данного процесса. Измерения контролируемых параметров (давления, температуры, размеры резки, сверление и шлифовки) в оборудованиях, манипуляторах и промышленных роботах механосборочного цеха обеспечивают качественное изготовление инновационного проекта.

Из описания подсистем архитектуры автоматизированной системы совместного управления научно-исследовательской и производственной частью технопарка, видно, что процесс изготовления инновационного проекта требует постоянный контроль над качеством данной продукции. При этом необходимо рассмотреть вопрос моделирования поэтапного контроля изготовления инновационного проекта в лабораториях (Лабор_i), сборка деталей на 3D, токарном, фрезеровочном, сверлильном станке, испытательном станке и окончательное изготовление инновационного проекта в гибкой производственной линии. В соответствии с поставленной задачей разработаем алгоритм в виде фреймовой структуры:

ИМЯ ФРЕЙМА: Поэтапный контроль изготовления инновационного проекта (ПКИИП) в лаборатории и гибкой производственной системе технопарка
Имя 1-го слота (С1i) (Лабор_i): (Лабор_1; Лабор_2; ...; Лабор_n);
Имя 2-го слота (С2i) (Сборка деталей (СД) в Лабор_i): (СД на 3D; СД на токарном станке; СД на фрезеровочном станке; СД на сверлильном станке);
Имя 3-го слота (С3i): (Испытание макета): (функциональное; программное и технологическое);
Имя 4-го слота (С4i): (Применение в производстве): (механосборочный цех; манипулятор; промышленный робот_i)

Учитывая принцип построения граф-схемы фрейма непосредственно для последовательного контроля процесса изготовления продукции в технопарке, строится граф - схема в виде рисунка 2.

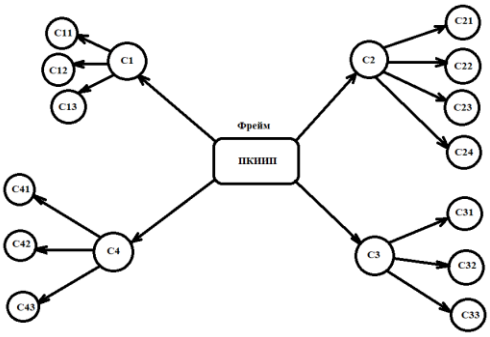


Рисунок 2. Граф-схема фреймовой структуры изготовления и контроля инновационного проекта в технопарке СГУ

Данный подход обеспечивает эффективно моделировать процесс изготовления и непосредственного контроля инновационного проекта в научно-исследовательском и гибкой производственной системе.

Литература

1. Məmmədov C.F. Azərbaycan və Türkiyənin iqtisadi əməkdaşlığının strateji istiqamətləri beynəlxalq elmi konfrans (26-27 may 2022-ci il) 2022 № 5, Sumqayıt, s. 164-170.
2. Mammadov J.F., Abdullayev K.S., Aliyev I.R., Safarova T.A. Developing Flexible Manufacture Cell in University industrial Park and its Modeling. International Russian Automation Conference (RusAutoCon) – 2019, s. 1-6.
3. Mammadov J.F. Organization of technology park and its structure at high educational school of Azerbaijan. European researcher, №10, 2011, p. 13-19.
4. Мамедов Дж.Ф., Абдуллаев К.С., Гасанова Е., Алиева С.Б. Разработка фрейм модели для выбора и проектирования гибкой производственной системы. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки, 2020, № 1, с. 93-101.

XÜLASƏ

UNİVERSİTETDƏ TEXNOLOGİYA PARKININ AVTOMATLAŞDIRILMIŞ İDARƏ EDİLMƏSİ ÜÇÜN ARXITEKTURANIN YARADILMASI

Hüseynov Y.R., Həsənova Y.M.

Açar sözlər: *avtomatlaşdırma, universitet, memarlıq, idarəetmə, texnologiya parkı, elmi tədqiqat, istehsal.*

Tezisdə universitetdə texnoparkın avtomatlaşdırılmış idarə olunması üçün arxitekturanın yaradılması məsələsi araşdırılır. Universitetdə texnoparkın fəaliyyətinin idarə edilməsi üçün elmi-tədqiqat və istehsalat sxemlərinin təhlili aparılmışdır. İnnovativ layihələrə nəzarət və qərarların qəbulu səviyyələrində universitet texnoparkının avtomatlaşdırılmış idarə olunması üçün arxitektura təklif olunur. Tədqiqat və istehsal prosesinin mərhələlərində innovativ layihənin istehsalının keyfiyyətinə nəzarət prosesinin planlaşdırılması modeli qurulmuşdur.

SUMMARY
CREATION OF AN ARCHITECTURE FOR AUTOMATED CONTROL OF A TECHNOLOGY PARK AT A UNIVERSITY
Huseynov Y.R., Hasanova Y.M.

Keywords: automation, university, architecture, management, technology park, scientific research, production.

The thesis considers the issue of creating an architecture for automated management of a technology park at a university. The structure of the technology park at the university is analyzed, based on the research and production scheme for managing its activities. An architecture for automated management of a university technology park is proposed at the levels of control and decision-making on innovative projects. A model for planning the process of monitoring the quality of production of an innovative project at the stages of the research and production process has been constructed.

PEYK GÖRÜNTÜLƏRİ ƏSASINDA SÜNİ İNTELLEKTDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ XƏZƏR DƏNİZİNDƏ NEFT SIZINTISININ TAPILMASININ TEXNİKİ-İQTİSADİ ARAŞDIRMASI

Ağalarov Mirəkrəm Şahin oğlu, Muradxanlı Leyla Qəzənfər qızı

Bakı Ali Neft Məktəbi, Bakı, Azərbaycan
mirakram.agalarov@bhos.edu.az

Açar sözlər: *kompüter görmə, superviziyasız öyrənmə, etiketləmə.*

Xəzər dənizi də daxil olmaqla böyük su hövzələrində neft-qaz çıxarma və transmissiya qurğularından neft sızıntılarının baş verməsi tez-tez rast gəlinən haldır. Bu texniki-iqtisadi əsaslandırmanın məqsədi Azersky peykinin görüntülərinin yaratdığı imkanlar vasitəsilə neft sızıntısının dəqiq kordinatını kompüter görmə alqoritmləri vasitəsilə tapılmasıdır. Əldə olan görüntülərin adlandırılması çətin olduğundan daha dayanıqlı modelin qurulması üçün sintetik mühit qurulmuşdur. Texniki-iqtisadi əsaslandırma olduğunu nəzərə alaraq 30 km^2-lik ərazi 3D vizualizasiya alətləri ilə sintetik dataset qurulmuşdur və modelin real və sintetik datasetlər arasında öyrənmə tendensiyası göstərdiyi görülüb.

20-ci əsrdən başlayaraq dünyada böyük əhəmiyyətə malik olan neft-qaz yataqları təbiətin insanlara təmin etdiyi ən güclü çevriliş aləti oldu. Yanacaq istehsalı bir çox texnologiyanın effektiv işləməsinə böyük tövhə verərkən 21-ci əsrin texnologiyasının sürətli artımına gətirib çıxardı. Belə ki monitorinqlər onu göstərir ki, bu inkişafın nəticəsində hələ də böyük risk daşıyan neft-qaz çıxarma texnikaları və ya boru kəmərlərinin nasazlığı nəticəsində külli miqdarda neft dənizə axır. Bu tip çirklənmənin insan müdaxiləsi olmadan həll olunması mümkün olmadığı kimi, bu tip xətaların müəyyən edilərək həll edilməsi də böyük xərc tələb edir. Bu tədqiqat işinin məqsədi bu problemi obyekt hesab edərək, neft dağıntılarının daha dəqiq müəyyən olunması üçün superviziyasız öyrənmə metodlarının coğrafi informasiya sistemləri (GIS) üzərində optimallaşdırılmasıdır.

Şəkil 1. Qara neft sızıntısı

Tədqiqat işinin mərkəzində datanın analizi durur və data yüksək dəqiqlikli şəkillərdən və müvafiq koordinatlardan ibarətdir. 5 il və hər ildən 1 dəfə çəkilmiş peyk görüntüsü 500 km^2 ərazini əhatə edir. Şəkillərdə qeyd olunmuş obyektlər: Adalar - Kiçik ərazi əhatə edən adalar mövcuddur, Neft Platformaları - müxtəlif tipli neft platformaları mövcuddur. Neft Dağıntıları - Qara və ağ görünüşlü olmaqla müxtəlif ölçülü neft dağıntıları mövcuddur. Gəmilər - Obyekt olaraq və yaratdığı dalğa səbəbindən model performansında təsirə malikdir.

Şəkil 2. Rəngli neft sızıntısı

Data analizinin nəticəsi olaraq qeyd olunmalıdır ki, verilən şəkillərdə neft sızmaları ən çox 2020-ci ilə aşkar olunub. Digər illərdə günəşin düşmə bucağı, dalğa böyüklüyü kimi faktorlar neft sızmalarının görünməsinin qarşısını alıb. Lakin bu tədqiqat işində obyekt üzərində olan əsas müddəa odur ki, Azersky peyki eyni ərazini 2 gün periodu ilə skan edə bilir. Bu səbəbdən, həftədə 3 keçişin olacağını nəzərə alsaq neft sızıntısının gözlə görüləsi səviyyəyə gəlməsi ehtimalı artır.

Obyekt olaraq nəzərdə tutulan proyektin tamamlanması üçün nəzərdə tutulmuş tapşırıq Semantik Segmentasiyadır və bu model tipi generativdir. Başqa sözlə desək, model şəkil qəbul edir və yeni müxtəli formatlı şəkil qaytarır hansı ki özündə müxtəlif obyektlərin yerini piksel dəqiqliyi ilə göstərir. Bu səbəbdən bu şəkillərin adlandırılması daha çox vaxt tələb edir. Buna həll olaraq daha çox variasiya yaratmaq üçün biz sintetik mühitlərə üz tutduq və texniki-iqtisadi əsaslandırma olduğu üçün kiçik bir mühiti 3ds Max simulasiya proqramında 30 km^2 ərazi üçün quraşdırdıq.

Neft sızıntılarının aşkarlanması problemlərinin həlli üçün hal hazırda istifadə olunan metodlarda əsas SAR (Synthetic Aperture Radar) sistemlərindən gələn datalar analiz edilir. Bu sistemlə neft dağıntılarının qaytardığı nəticələr dəniz örtüyündəkindən fərqli olur. Lakin testlər onu göstərir ki SAR sistemləri bu tip anormallıqları kiçik külək sürətlərində daha yaxşı tapa bilir. Nəzərə alsaq ki Xəzər dənizində riskli ərazilərin çoxunda orta külək sürəti yuxarıdır, bu görüntülərin dəqiqliyi azalır. Bu səbəbdən [5] göstərib ki, yaxın infraqırmızı və RGB şəkillərin birləşməsindən CNN modelləri daha doğru nəticə göstərə bilir. Digər ümumi tədqiqatlarda da bu yanaşma Merv Fingas və Carl E. Brown tərəfindən təsdiq edilib.

Semantik Segmentasiya modellərində isə ən çox istifadə olunan modellər UNet [4], BiseNet [1], Deeplab-dır. Son zamanlarda daha aktiv şəkildə istifadə olunmağa başlanılan transformer arxitekturalı modellərə isə ViT[2] və Segformer[3] modelləri daxildir.

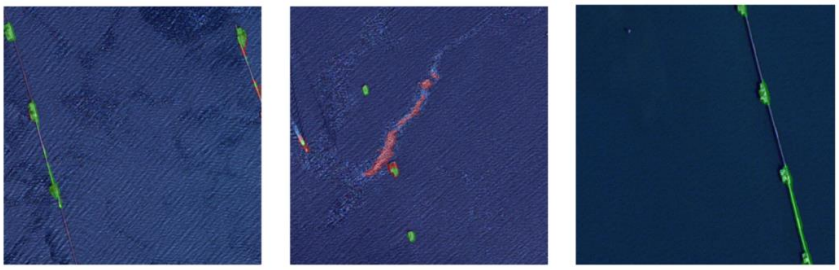
Sintetik datanın real domen üzərində öyrədilməsi üçün adlandırılmış sintetik mühit və adlandırılmamış real şəkillər lazımdır. Hər iki datasetin eyni anda lakin fərqli metodlarla modelə öyrədilməsi daha düzgün detalların ekstraktordan çıxarılmasına gətirir çıxarır. Tədqiqata başlamazdan əvvəl mərkəzdə olan əsas müddəa budur ki, əgər ekstraktor detalları düzgün formada çıxara bilsə, yeni və daha böyük sintetik mühitin yaradılması üçün fəaliyyətə başlamaq olar. Bunun üçün 3 mərhələli öyrənmə prosesi dəqiqləşdirilmişdir:

1. Tapşırığın Segformer ilə sintetik şəkillərin adlandırılması ilə həyata keçirildi
2. Ekstraktorun real domenə uyğunlaşması üçün superviziyasız kontrastiv öyrənmə istifadə olundu
3. Segmentasiya başlığının yəni dekoderin də real domenə uyğunlaşması üçün öz özünə öyrənmə metodu yəni tələbə müəllim metodu istifadə olundu

Cədvəl 1.

Öyrənmə metodları və müvafiq nəticələr

Öyrənmə metodu	*mIoU*
Yalnız Sintetik	**21.6**
Kontrastiv Öyrənmə	**48.8**
Kontrastiv + Özünə öyrənmə	**38.2**



a) b) c)

Şəkil 3. İlkin Nəticələr. Yaşıl etiket platformaları bildirir. Qırmızı etiket isə netf sızıntısını

Bu nəticələr göstərir ki, sintetik datanın keyfiyyətsizliyini və kiçikliyini nəzərə alaraq, model 2 domen arasında uğyunlaşma göstərir. Sintetik data daha da keyfiyyətli edilərək və domen adaptasiyası metodları daha da optimallaşdırılaraq bu nəticə daha çox inkişaf etdirilə bilər.

Ədəbiyyat

1. Gang Yu, and Nong Sang. Bisenet: Bilateral segmentation network for real-time semantic segmentation, 2018.
2. Jakob Uszkoreit, and Neil Houlsby. An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale, 2020.
3. Jose M. Alvarez, and Ping Luo. Segformer: Simple and efficient design for semantic segmentation with transformers, 2021.

4. Philipp Fischer, and Thomas Brox. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. CoRR, abs/1505.04597, 2015.
5. Thomas De Kerf, Jona Gladines, Seppe Sels, and Steve Vanlanduit. Oil spill detection using machine learning and infrared images. Remote Sensing, 12(24), 2020.

РЕЗЮМЕ
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБНАРУЖЕНИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА КАСПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
Агаларов М.Ш, Мурадханлы Л.Г.

Ключевые слова: *компьютерное зрение, неконтролируемое обучение, маркировка.*

Утечка нефти в результате технологий добычи и транспортировки нефти и газа часто встречается в крупных водных бассейнах, включая Каспийское море. Целью данного технико-экономического обоснования является обнаружение точных координат утечки нефти с использованием методов компьютерного зрения на спутниковых снимках Азерский. Поскольку маркировка данных изображений или набора данных является сложным процессом с учетом подхода семантической сегментации, для обеспечения надежной модели был создан синтетический набор данных. Учитывая технико-экономическое обоснование, с помощью программного обеспечения 3D Enviroment была создана только территория площадью 30 км^2, и было доказано, что модель может передавать знания из синтетической области в реальную.

SUMMARY
FEASIBILITY STUDY OF OIL SPILL DETECTION IN THE CASPIAN SEA USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ON SATELLITE IMAGES
Agalarov M.Sh, Muradkhanli L.Q.

Keywords : *computer vision, unsupervised learning, labelling.*

Oil Leakage from the oil-gas extraction and transmission technologies is confronted with often in large water basins including Caspian Sea. Purpose of this feasibility study to detect exact coordinates of oil leakage by using computer vision techniques on Azersky satellite imagery. As the labelling of the given images or dataset is difficult process considering semantic segmentation approach, synthetic dataset have been created to ensure robust model. Considering being the feasibility study, only area of 30 km^2 have been created by 3D Enviroment software and it is proved that the model can transfer the knowledge from synthetic to real domain.

AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL SYSTEM ROTATION OF THE EXPANSION TURBINE SHAFT

Alekperli Fazil Azin, Askerova Sahila Faik, Talibov Seymur Famil

Sumgait State Universty, Sumqait, Azerbaijan
fazilalekperli@mail.ru

Keywords: *expansion turbine shaft speed, starting mode, manual control, automatic controls.*

The report offers options (manual, automatic - stepwise and smooth) for controlling the rotation speed of the expansion turbine shaft for the production of liquid oxygen, nitrogen and argon. The results of an analysis of the quality of control options performed on the Simulink application of the Matlab package are presented.

The production of liquid oxygen, nitrogen and argon at the **“**ONAL-500 TC” type installation operating at the Sumgait Technological Park (STP) is intended to produce liquid products - nitrogen, oxygen and argon from atmospheric air. For various reasons (lack of orders, dirty air filters, planned shutdowns for repairs, etc.), the installation often (several times a year) stops and naturally starts again. The startup of the installation lasts more than 30 hours and consists of several stages, among which the stage of starting the expansion turbine stands out with its specificity [1]. Starting the turbine consists of two parts: in the first part, 30% is achieved, and in the second, 60% of the maximum turbine shaft rotation speed is achieved. In the existing plant control system, built on the basis of Sematic programmable controllers, the first part is performed by an automatic controller, and the second part manually. Those. The operator panel has virtual buttons labeled +1 and -1. Upon completion of the first part, they are activated, and each press of them increases or decreases the value of the controller setting by one. This process continues until the operating speed of the turbine shaft is obtained.

The rate of increase in the turbine shaft rotation speed depends on the thermal state of the installation equipment: when the equipment is cold, the increase rate is 2 percent per minute, and when it is warm - 1

percent per 3 minutes. Thus, the duration of the second part is 15 minutes in cold conditions and 1.5 hours in warm conditions. When starting the installation, the operating personnel are in a tense state, therefore, changing the task with the specified accuracy is a tedious and irritating process. Literary analysis [2, 3] shows that, despite the fact that quite a lot of scientific and applied works are devoted to turbine control, there is no work on fully automating the start-up of the expansion turbine of an installation for the production of liquid gases oxygen, nitrogen and argon.

Based on the above arguments, it is necessary to develop a system for controlling the rotation speed of the expansion turbine shaft in the following options:

- manual control, i.e. maintaining existing management capabilities;
- automatic control, which in turn has options for step and smooth control:
- the essence of step control is the same as in manual control, with the difference that the controller setting changes automatically at moments determined by the timer;
- with smooth control, the controller task increases smoothly.

The structure of the control system, which makes it possible to perform the functions of the above options, consists of a control object (OU), a controller (R) and a task generation unit (BFZ). Depending on the chosen control option, the BFZ generates the controller task as follows:

- with manual control

$$g=\begin{cases}30, & \text{if} \quad x\le 30\\ g+1, & \text{if} \quad 30<x<60 \ \text{at passing} \ +1\\ g-1, & \text{if} \quad 30<x<60 \ \text{at passing} \ -1\end{cases},$$

- with step control

$$g=\begin{cases}30, & \text{if} \quad x\le 30\\ g+2, & \text{if} \quad 30<x<60 \ \text{and equipment in cold status and timer is up}\\ g+1, & \text{if} \quad 30<x<60 \ \text{and equipment warm status and timer is up}\end{cases},$$

- with smooth control

$$g=\begin{cases}30, & \text{if} \quad x\le 30\\ g+\Delta g, & \text{if} \quad 30<x<60 \ \& \ x\ge g\end{cases},$$

$$\Delta g=\begin{cases}30+k_2\int dt, & \text{if} \quad \text{equipment in cold status}\\ 30+k_3\int dt, & \text{if} \quad \text{equipment warm status}\end{cases}.$$

The values $k_2=0.0333$ and $k_3=0.0055$ are determined from the condition of changing the controller task , i.e. from the thermal state of plant equipment. Identification of the control object carried out using an active experiment and the transfer function was obtained:

$$W(s)=\frac{5.23}{28.63s+1}e^{-5s}.$$

The following requirements are imposed on the expansion turbine shaft speed control system [1]:

1. Static error in operating mode and over-regulation during transient process are not allowed;
2. At the first stage of start-up, the regulator must ensure that the 30 percent frequency value is achieved in an unlimited time, i.e. in a practically acceptable time;
3. At the second stage of start-up, the regulator must ensure that a 2 percent increase in frequency is achieved in one minute in cold conditions, and a 1 percent increase in 3 minutes in warm states of the equipment.

Based on the first requirement and taking into account that the object has a slight delay, a proportional-integral (PI) controller was selected, providing an aperiodic transient process. From requirements 2 and 3 it is clear that among all the options, achieving a 2 percent frequency increase in one minute is difficult. To determine the controller settings for this case, the Simulink function was used Respond Optimization of the Matlab package and obtained $Kp=0.4782$ and $Ki=0.0146$. Studies have shown that these controller settings provide all the requirements for the control system.

For To analyze the quality of control options, a system simulation program was compiled in the Simulink environment of the Matlab application.

Figures 1 and 2 show changes in time of the task (a), control action (b) and turbine shaft speed (c), obtained as a result of simulating step and smooth control options in the cold state of the equipment. In both cases, the turbine enters operating mode at the same time, i.e. in approximately 920 sec. In about 20 seconds. The first part is completed and in 900 seconds the second part of the turbine startup is completed. The transition process with smooth control is direct, and with step control it consists of smooth steps. For numerical assessment of control quality, the sum of the absolute values of deviations over 1200 seconds was used. This indicator has values of 763.7 and 729.2, respectively, for step and smooth control options.

It should be noted that the driving force of the turbine is the flow of raw materials, i.e. The turbine shaft rotation speed is controlled by influencing the flow of raw materials - air. With step control, the air flow fluctuates too much (3^d fig.) which causes difficulties in starting the installation as a whole.

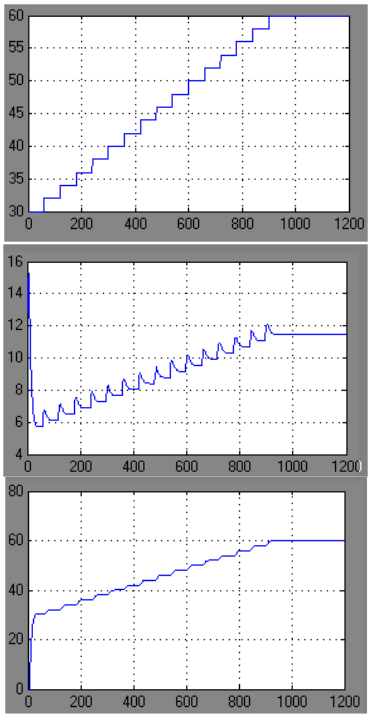


Fig.1. Simulation results step control

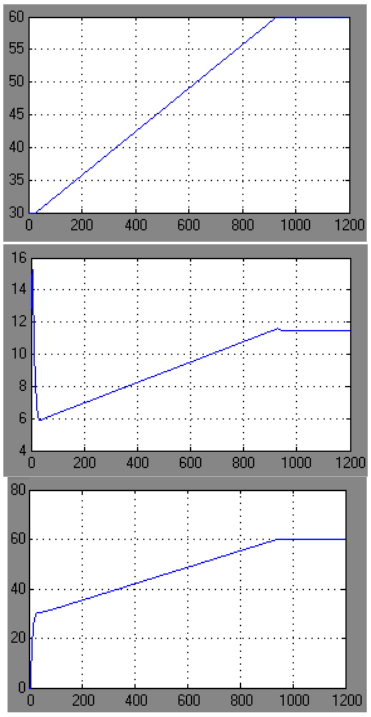


Fig.2. Simulation results smooth control

References

1. Technological instructions for the production of liquid oxygen, nitrogen and argon using the “ONAL -500 TC” installation (STP - TT /29-01). Sumgait. 2013. (in Azerbaijani)
2. http://www.komdiagnostika.ru/index.php/ru/uslugi-i-oborudovanie/statsionarnye-sistemy-avtomatizatsii/woodward
3. http://chem21.info/info/1505884/

XÜLASƏ

GENİŞLƏNDİRMƏ TURBİNİNİN VALININ FIRLANMA SÜRƏTİNİN AVTOMATİK İDARƏETMƏ SİSTEMİ

Ələkpərli F.H., Askərova S.F., Talıbov S.F.

Açar sözlər: *genişləndirmə turbininin valının fırlanma sürəti, işəburaxma rejimi, əllə idarəetmə, avtomatik idarəetmə, müntəzəm idarəetmə, pilləli idarəetmə, idarəetmə keyfiyyəti, keçid prosesi, keçid prosesinin mərhələləri.*

Məruzədə maye oksigen, azot və arqon istehsalında genişləndirmə turbininin valının fırlanma sürətinin idarəolunmasının müxtəlif variantları (əllə, avtomsatik - pilləli və müntəzəm) təklif edilir. Təklif olunan idarəetmə sisteminin Matlabın Simulink əlavəsində simulyasiyasının nəticələri verilir.

РЕЗЮМЕ
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА РАСШИРИТЕЛЬНОЙ ТУРБИНЫ
Алекпарли Ф.А., Аскерова С.Ф., Талыбов С.Ф.

Ключевые слова: *частота вращения вала расширительной турбины, пусковой режим, ручное управление, автоматические управления, плавное управление, ступенчатое управление, качество управления, переходный процесс, этапы переходного процесса*

В докладе предлагаются варианты (ручное, автоматические - ступенчатое и плавное) управления частотой вращения вала расширительной турбины производства жидкого кислорода, азота и аргона. Приводятся результаты анализа качества управления вариантов, выполненных на Simulink приложении пакета Matlab.

SUNİ İNTELEKTİN MÜASİR TEXNİKADA VƏ TEXNOLOQİYALARDA ROLU

Allahverdiyev Bəhruz Allahverdi oğlu, Bağırov Ziyafət Oruc oğlu, Quliyeva Humay Güləhməd qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
baxelm@mail.ru

Açar sözlər. *Süni intellekt, süni intellekt indeksi, süni intellekt əmsalı, şəbəkələr, neyron şəbəkələr, startap, şirkətlər, intelektual biznes, telekommunikasiya şəbəkələri.*

Məruzə materialında iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində süni intellektin rolunun, insanların və süni intellektin qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsinə həsr olunub. Məruzədə qeyd olunur ki, bu texnologiya iqtisadiyyatın rəqəmsal infrastrukturunun yaradılması amilidir. Bundan əlavə, yerli və xarici təcrübə nümunələrindən istifadə edilən əsərdə süni intellekt sahəsində investisiyaların və startapların vacibliyi vurğulanır.

Suni intelektin yaratdığı yeni texnologiya istehlakı, istehsalı və cəmiyyəti eyni zamanda dəyişdirir. Ancaq bu gün əminliklə deyə bilərik ki, süni intellekt sistemlərinin tətbiqini dünyanin bütün sahələrində tapmaq mümkündür. Bu sistemlər cəmi əlli il əvvəl qeyri-mümkün görünən problemləri həll edə bilirlər. Süni intellektlə idarə olunan avtomobillər yaxın gələcəkdə nəqliyyat sənayesində inqilab edəcək. Tibbdə süni intellekt insan xəstəliklərini ilkin mərhələdə aşkar edəcək, insan genlərini öyrənəcək və xərçəng xəstəliklərinin müalicəsini tapacaqdır. Eyni zamanda ən effektiv müalicə üsullarını təyin etmək üçün istifadə olunacaq. Bu texnologiya artıq bir çox şirkətlərə rəqabət üstünlüyü əldə etməyə kömək edib. Məsələn, maliyyə texnologiyaları (Fintech) sahəsində maraqlı bir nümunə artıq bir neçə ildir ki, "Sİ" sistemləri sahəsində qabaqcıl inkişaflara rəhbərlik edən və həyata keçirən müasir bankların inkişaflarıdır. Fintech (maliyyə texnologiyası) -də Sİ sistemlərinin inkişafı ənənəvi olaraq üç sahəyə toxunur: xidmət sistemləri (sifətlərə görə müştərilərin tanınması, zəng mərkəzlərinin təşkili, müştəri ehtiyaclarının təhlili və şəxsi təkliflərin yaradılması), təhlükəsizlik sistemləri (kiber fırıldaqçılıq sxemlərinin müəyyən edilməsi, gəlirlərin leqallaşdırılması), maliyyə bazarlarında ticarət sistemləri.

Azərbaycanda süni intellekt bir neçə istiqamətdə tətbiq edilir. İqtisadiyyat Nazirliyi yanında IV Sənaye İnqilabının Təhlili və Koordinasiya Mərkəzinin icraçı direktoru Fariz Cəfərovun sözlərinə görə "Azərbaycanda süni intellekt futbol, güləş, cudo və digər idman növlərində tətbiq edilir. Bundan başqa, kənd təsərrüfatında dronların tətbiqi, elektron hökumət portalında "ASAN Login" üzərindən üz tanıma və sistemə giriş imkanı mövcuddur. SOCAR və digər sənaye qurumlarında, neft-qaz təşkilatlarında süni intellekt və robotlar vasitəsilə müxtəlif layihələrin icrası həyata keçirilir. Bununla yanaşı, gömrük məntəqələrində xüsusi komputerlər və kameralar vasitəsilə məhsulların skan olunması və onların detalları ilə bağlı araşdırma aparılması istiqamətində işlər gedir. Dünya təcrübəsinin Azərbaycana gətirilməsi istiqamətində digər IV sənaye inqilabı mərkəzləri ilə ortaq əməkdaşlığımız var".

Rusiyadakı Sberbank daha da irəli gedib- o, "Sİ"və neyroşəbəkələrin imkanları əsasında qərar qəbuletmə sistemlərini inkişaf etdirir. Sberbank hər il süni intellekt sahəsində konfranslar və müsabiqələr keçirir və bu sahəni strateji hesab edir.

"Sİ" tədbiqində Rusiya Dəmir Yolları ASC-nin təcrübəsi də maraqlıdır . "Rusiya Dəmir Yolları" ASC-nin rəhbəri O.Belozerovun sözlərinə görə, şirkət süni intellekt sistemlərinin tətbiqinin ilkin astanasındadir. Eyni zamanda, qeyd edirik ki, Rusiyanın iri sərnişin və yük daşıyıcılarından biri dəmir yolu nəqliyyatı üçün vahid intellektual idarəetmə sisteminin yaradılması layihəsini fəal şəkildə həyata keçirir. Bu cür planlaşdırma və resursların bölüşdürülməsi, intellektual nəqliyyat sistemlərinin bütün elementlərinin, o cümlədən "ağıllı stansiya" və "ağıllı vokzal" texnologiyalarının inteqrasiyası aktual haldır.

Süni intellekt sistemlərinin tətbiqi üzrə Azərbaycan və Rusiya təcrübələrini təhlil edərək deyə bilərik ki, bu gün onun tətbiqinin ilkin mərhələsidir. Eyni zamanda, bir sıra xarici bazar araşdırmaları süni intellekt sistemlərinin artıq iqtisadi inkişafa təsir edən mühüm amil olduğunu qeyd edir. Xarici ölkələrdə süni intellekt sistemlərinin tətbiqi ilə bağlı mövcud uğurlu layihələrə baxmayaraq, aparılmış son araşdırmada müəlliflər müəyyən ediblər ki, bir çox böyük şirkətlər süni intellektin dəyərini tam dərk etmirlər. Eyni sözü bu inqilabın önündə gedən sahibkarlar və startapçılar üçün demək olmaz. Kiçik şirkətlərin menecerləri bu sistemlərin öz istehsallarında tətbiqinin vacibliyini dərk etsələr, bu, onlara Sİ-nin köməyi ilə bazar seqmentində daha böyük iştirakçıları sıxışdırmaq imkanı verəcək.

Harvard Business Review süni intellektə başlamaq üçün aşağıdakı tövsiyələri verir: mənfəət və xərclərə əhəmiyyətli təsir göstərən sahələrdə süni intellekt tətbiq etmək; işçilərin sayını azaltmaq və ya əlavə etmək əvəzinə məhsuldarlığı artırmaq üçün süni intellektdən istifadə edmək; köməkçi şöbələrlə həyata keçirməyə başlamaq (Sİ və mühasibatlığa üstünlük verilir).

Dünyada süni intellektlə startap maliyyələşdirməsinin orta illik artım tempi 2010-cu ildən bəri 60% artıb. Görürük ki, süni intellekt səmərəliliyin artırılmasına və xərclərin azaldılmasına gətirib çıxarır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, süni intellekt məhsul və xidmətlərin tamamilə yeni kateqoriyalarını yaratmaq üçün unikal bir varlıqdır. O, müasir bazarlar yaradır və iqtisadiyatın güclənməsini təmin edir. Şirkətlər öz biznes modellərini tamamilə dəyişdirmək üçün süni intellektdən istifadə etsələr, iyirmi ildən az müddətdə Ümumi Daxili Məhsulun(ÜDM) artımını ikiqat çoxalda bilərlər.

Yalnız məhsulun buraxılması texnologiyasını təkmilləşdirmək deyil, həm də məhsula yeni keyfiyyət vermək tələb olunur. Məsələn: təkərin təkmilləşdirilməsi nəqliyyatın və hərəkətin inkişafı üçün əsas oldu, hərəkətliliyi və ticarəti xeyli yaxşılaşdırdı; buxar mühərriki istehsalın avtomatlaşdırılması, nəqliyyatın təkmilləşdirilməsi və fiziki əməyin azaldılmasının təməlini qoydu; elektrik cərəyanının yaranması işıqlandırmada, sənaye və texnologiyada inqilab (kompüterlər, telefonlar və digər cihazlar) yaratdı; İnternetin yaranması sürətli məlumat mübadiləsi, ünsiyyət və əməkdaşlığa imkan verən dünya üzrə milyardlarla insanı birləşdirdi. Suni intelekt milyonlarla insanın zehni əməyini əvəz edəcək və bəşəriyyətin səmərəliliyini və tərəqqisini əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etdirəcək.

İrlandiyalı Logo Grab şirkəti loqoların qanuni və qeyri-qanuni istifadəsini onlayn izləmək üçün təsvirin tanınmasından istifadə edir, müştərilərinə brendlərinin dəyərini qorumaq və ölçməkdə kömək edir. Bu, göstərilən xidmətin tamamilə yeni formasıdır. Bu cür irəliləyişlərə nail olmaq üçün şirkətlər nəinki yeniliklər yaratmalı, həm də onların miqyasını genişləndirməli, sərmayənin böyük hissəsini əsas biznesdən kənara çıxararaq yeni imkanlara çevirməli, eyni zamanda əsas biznesin özünü çevirmək ehtiyacını unutmamalıdır. Şirkətin həm daxili innovasiyalara, həm də innovativ şirkətlərlə xarici əməkdaşlığa sərmayə qoymaq qabiliyyəti onun süni intellekt əmsalı ilə müəyyən edilir.

"Əməkdaşlıq edən tərtibatçıları" müəssisə dəyəri baxımından digər böyük şirkətlərlə müqayisə etdikdə, birincilərin aydın liderlər olduğunu gördük. “Əməkdaşlıq edən tərtibatçılar” 2013-cü ildən etibarən öz müəssisələrinin dəyərini orta hesabla 4,2% artırıb ki, bu da digər şirkətlərin orta artım tempindən demək olar ki, iki dəfə çoxdur. Süni intellekt biznesin transformasiyası, dəyər zəncirində ağıllı proseslər, eləcə də bazarda ağıllı məhsul və xidmətlər yaratmaq üçün böyük vədlər təklif edir. Buna görə də “Sİ” səviyyəsinin artırılması və intellektual biznesin qurulmasının təşəbbüskarları şirkət rəhbərləri olmalıdır. Yalnız onlar təşkilati və mədəni dəyişiklikləri həyata keçirə, eləcə də “Sİ “həllərini həyata keçirmək üçün biznes modellərini tənzimləyə bilirlər.“Birgə ixtiraçılar” süni intellekt texnologiyalarını platformalar arasında necə inteqrasiya edəcəyini bilirlər. Məsələn, Alman analitik xidmətləri təminatçısı olan Datanomiq, məlumat laboratoriyasını xidmət kimi zənginləşdirmək üçün Microsoft Cognitive Toolkit kimi pulsuz, açıq mənbəli “Sİ” alətlərindən istifadə edir. Onlar ekosistem daxilində məlumat mübadiləsinə inam yaradırlar.

Proqram təminatı müasir iqtisadiyyatın rəqəmsal infrastrukturunun əsasını təşkil edir. Lakin, inkişaf texnologiyalarının standartlaşdırılması sahəsində əhəmiyyətli nailiyyətlərə baxmayaraq, dizayn, proqramlaşdırma, sınaq və həyata keçirmə prosesləri proqram təminatının həyata keçirilməsi dövründə xeyli vaxt aparır. Müasir süni intellekt sistemləri neyron şəbəkələrə əsaslanan dərin öyrənmə modelinə əsaslanır. Bu modeldə neyroşəbəkələr çoxlu sayda giriş məlumatından nümunələri tanımaq üçün öyrədilir. Neyron şəbəkələrə əsaslanan dərin öyrənmə texnologiyası proqram təminatının həyata keçirmə dövrünü əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Keçmişdə proqram mühəndisləri proqramçıların proqram yazmaq üçün istifadə etdikləri alqoritmlər hazırlayırdılar. Bu gün alqoritmlər çoxsaylı real həyat nümunələri üzərində öyrədilir və proqramlaşdırma oxşar problemlərin nümunələrindən kodlar yaratmaqdan ibarətdir. Dərin öyrənmə neyron şəbəkələri yaratmaq və öyrətməkdən ibarətdir.

Beləliklə, təhlilimiz göstərdi ki, indiki məqamı süni intellekt sahəsinə investisiya qoymaq üçün əlverişli dövr hesab etmək olar. Hətta süni intellektin kommersiyalaşdırılmasının ilkin mərhələlərində belə müəssisələr süni intellekt əmsalı-SIƏ səviyyələri yaxşılaşarsa, əhəmiyyətli artım yaşaya və daha böyük dəyər

yarada bilərlər. Bunun üçün onlara korporativ innovasiya və xarici əməkdaşlıq arasında müəyyən balans lazımdır. "Əməkdaş tərtibatçılar" texnologiya, məlumat və istedadı birləşdirmək üçün SİƏ-dən istifadə edərək yeni biznes modelləri yaradırlar. Bu gün ən böyük beynəlxalq şirkətlər arasında, hətta süni intellektdən istifadə baxımından ən qabaqcıl şirkətlər arasında yalnız az sayda bazar iştirakçıları SİƏ-nin yüksək səviyyəsini nümayiş etdirirlər və növbəti illərdə onların sıralarına qoşulanlar böyük artım və bazar liderliyi imkanlarından yararlana biləcəklər.

Ədəbiyyat

1. Российские железные дороги. Деятельность. Инновации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=666&layer_id=3290&refererLayerId=3290&id=4080 (дата обращения 10.05.2018).

2. Accenture Technology Vision 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.accenture.com/usen/insight-technology-trends-2017 (дата обращения 10.05.2018).

3. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016.

4. Искусственный интеллект - четвертая индустриальная революция. [Электронный ресурс].http://www.nvidia.ru/object/intelligent-industrial-revolution-blog-ru.html (дата обращения 10.05.2018).

5. https://az.linkedin.com/company/azerbaijan-fintech-association

6.https://www.researchgate.net/publication/360947832_SUNI_INTELLEKT_TEXNOLOGIYALARI_V_QEYRI-SLIS_MNTIQIN_PRAKTIK_PROBELMLR_TTBIQI

РЕЗЮМЕ

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ

Аллахвердиев Б. А., Багиров З.О, Гулиева Х. Г.

Ключевые слова. *искусственный интеллект, индекс искусственного интеллекта, коэффициент искусственного интеллекта, сети, нейронные сети, стартап, компании, интеллектуальный бизнес, телекоммуникационные сети.*

Статья посвящена исследованию роли искусственного интеллекта в различных сферах экономики, взаимодействию людей и искусственного интеллекта. В статье указано, что данная технология является фактором создания цифровой инфраструктуры экономики. Кроме того, работа, в которой используются примеры отечественного и зарубежного опыта, подчеркивает важность инвестиций и стартапов в сфере искусственного интеллекта.

SUMMARY

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES

Allahverdiyev B. A., Bagirov Z.O., Guliyeva H.G.

Keywords. *artificial intelligence, artificial intelligence index, artificial intelligence coefficient, networks, neural networks, startup, companies, intellectual business, telecommunication networks.*

The article is devoted to the study of the role of artificial intelligence in various areas of the economy, the interaction of people and artificial intelligence. The article notes that this technology is a factor in creating the digital infrastructure of the economy. In addition, the work, which uses examples of local and foreign experience, emphasizes the importance of investments and startups in the field of artificial intelligence.

KÜTLƏVİ XİDMƏT MÜƏSSİSƏSİNİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN SÜNİ İNTELLEKT VƏSAİTLƏRİNİN TƏTBİQİ

Cəfərova Şəlalə Mehdi qızı

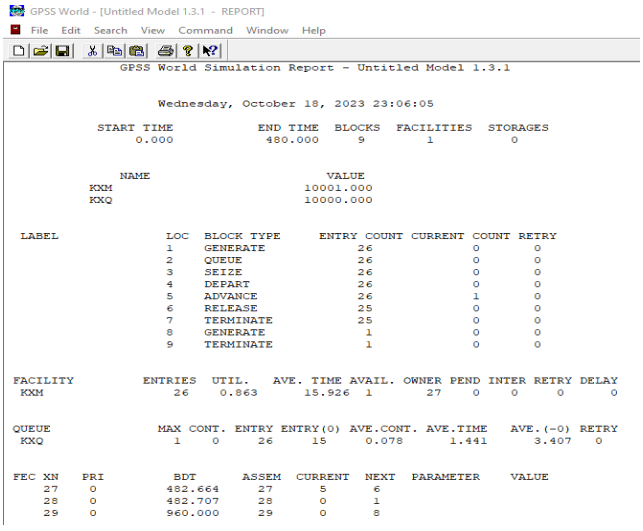
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
salala.cafarova@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, modelləşdirmə, xidmət müəssisəsi, Petri şəbəkəsi, qraf-sxem.*

Burada kütləvi xidmət müəssisəsinin (KXM) modelləşdirilməsi üçün süni intellekt vəsaitlərinin tətbiqi məsələsinə baxılır. Bu səbəbdən modelləşdirilmə vəsaiti kimi Petri şəbəkəsinin (PŞ) tətbiqi və bu gün

tələbat olan süni intellektin modelləşdirilməsi problemləri əks olunur. Qeyd olunur ki, süni intellektin iştirak etdiyi bəzi proseslərin daha yaxşı qəbul olunması üçün onların təcrübədə səmərəli istifadəsi olunması vacib şərtlərdən biridir. Bu səbəbdən də PŞ tətbiqi ilə istifadə edilən modelləşdirmə prosesi bu kimi xüsusiyyətləri daha aydın təsvir etmək imkanına malikdir. Burada həmçinin GPSS dili və PŞ əsasında modelləşdirmə sistemlərinin prinsipləri nəzərdən keçirilir. Modelləşdirmə prosesinin nəticələrini emal etmək məqsədi ilə PŞ modelləşdirmə metodundan istifadə olunmuş və şəbəkənin fəaliyyət modelinin qraf - sxemi işlənmişdir.

KXM-in xidmət prosesinin sıxlığını nəzərə alaraq, onun işinin avtomatlaşdırılmış şəkildə təşkilinin optimallaşdırılması və modelləşdirilməsi üçün süni intellektin vəsaitlərinin tətbiq olunması aktual məsələlərdən biridir. [3,4]. Qarşıya qoyulmuş problemin müxtəlif həlli formalarından biri də növbənin GPSS modelləşdirmə dili vasitəsilə qurulmasıdır [1]. Xidmət müəssisələrinin işini öyrənmək üçün onun effektivliyini təhlil etmək üçün müxtəlif modelləşdirmə vasitələrindən istifadə edilə bilər ki, bunların arasında GPSS (General Purpose Simulating System) dili fərqlənir. Baxılan nümunədə qeydiyyat və üç qəbul şöbəsi olan bir müəssisənin simulyasiya modeli yaradılır. Təbii olaraq böyük xidmət müəssisələrində olan əsas problem növbə sistemləri kimi təqdim olunur. KXM-in GPSS modelində aktiv element (ərizə, insan) əməliyyat adlanır. Qeydiyyatdan çıxdıqdan sonra onlara uyğun bir prioritet verilir və istifadəçi ona xidmət göstərildikdən sonra modeldən çıxır. Modeldən keçdikdən sonra yaddaşı tutmamaq üçün əməliyyat məhv edilir (şəkil 1).



GPSS World - [Untitled Model 1.3.1 - REPORT]

File Edit Search View Command Window Help

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.3.1

Wednesday, October 18, 2023 23:06:05

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	9	1	0

NAME	VALUE
KXM	10001.000
KXQ	10000.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	26	0	0
	2	QUEUE	26	0	0
	3	SEIZE	26	0	0
	4	DEPART	26	0	0
	5	ADVANCE	26	1	0
	6	RELEASE	25	0	0
	7	TERMINATE	25	0	0
	8	GENERATE	1	0	0
	9	TERMINATE	1	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
KXM	26	0.863	15.926	1	27	0	0	0	0

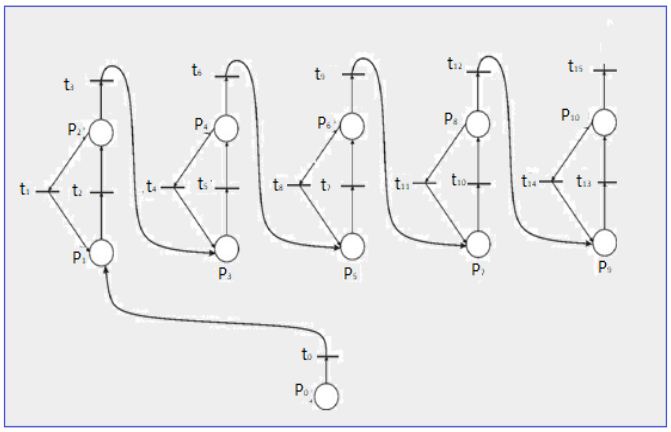
QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
KXQ	1	0	26	15	0.078	1.441	3.407	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
27	0	482.664	27	5	6		
28	0	482.707	28	0	1		
29	0	960.000	29	0	8		

Şəkil 1. Kütləvi xidmət müəssisəsinin işini simulyasiya edən GPSS proqramı

GPSS modelində istifadə olunan işarələrin izahı: 480-xidmətin 8 saatlıq müddəti əhatə etməsi, yəni 480 dəqiqə; 18,6- istifadəçilərin 18 dəqiqə intervalında müraciət etməsi və 6 dəqiqə müddətində xidmətin göstərilməsi; 26-istifadəçilərin növbə üçün müraciətlərinin sayı; 25-xidmət göstərilmiş istifadəçilərin sayı. Modeldən istifadə edilməklə müəssisənin bütün fəaliyyətinin təfərrüatlı təhlili insanlara qulluqda böyük gecikmələrin harada olduğunu göstərir və modelin nəticələrinə görə xidmətin işini optimallaşdırmaq yolları aydın olur.

KXM-nin təsvirini vermək üçün PŞ aparatlarından da istifadə etmək olar, çünki bu aparat paralel, sinxron və asinxron proseslərin modelləşdirilməsi üçün ən yaxşı vasitələrindən biridir. [2]. PŞ aparatı alt sistemlərin simulyasiya modellərini həyata keçirməyə və GPSS modelləri üzərində əlavə tədqiqatlar aparmağa imkan verən riyazi aparatdır. Tətbiq axınına xidmət göstərən KXM-in işini modelləşdirən PŞ-in qraf-sxemi şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. KXM-in işini modelləşdirən PŞ-in qraf-sxemi

GPSS-də sistemin işini vizuallaşdırmaq və onun strukturunu vizual olaraq göstərmək üçün PŞ-in malik olduğu vasitələr yoxdur.

Beləliklə, GPSS modelləşdirmə dili və PŞ-dən birlikdə istifadə olunduqda, KXM kimi mürəkkəb sistemin işini daha dolğun təhlil etmək mümkündür.

KXM-in fəaliyyətinə informasiya dəstəyinin təmin edilməsi struktur təşkilatının və informasiya axınlarının modelləşdirilməsini təmin edən GPSS dil aparatlarından və PŞ-dən istifadə etmək daha məqsədəuyğundur. KXM-in özünə qulluq xidməti kimi baxılması vəziyyəti qiymətləndirməyə və insan axınını idarə etməyə, tıxacları tapmağa və növbələr yarandıqda ayrı-ayrı şöbələrə yükü məhdudlaşdırmağa şərait yaradır. Modelləşdirmə menecerlərə ümumi və ətraflı məlumat verir, müxtəlif şöbə və xidmətlərin işinə nəzarət etməyə, xidmət müəssisəsinin əsas fəaliyyət göstəricilərindəki dəyişikliklərin dinamikasını da təhlil etməyə imkanı yaradır.

Ədəbiyyat

1. Бычков С.П. Храмов А.А. Разработка моделей в системе моделирования GPSS. Учебное пособие. М.: МИФИ, 1997. – 32 с.
2. Фенина О. В., Фенин А. О., Брик М. В. Сети Петри для моделирования искусственного интеллекта // Всероссийская научная конференция «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений» Уфа, 2018. Т. 1. С. 290–299
3. Amiraslanov B.K., Abdulova N.A., Abdullayeva S.C., Huseynov A.S., Kravets A.İ.. Influence of the pressure of the measured liquid on the readings of vibration-frequency density sensors in the chemical industry // III International conference mip: engineering-2021: Advanced technologies in material science, mechanical and automation engineering, Scopus preview. E3S Web of Conferences, г. Krasnoyarsk, Russia, 2021, c. 129-135.
4. Mamedov J.F., Abdullayev Q.S., Aliyev İ.S., Safarova T.A. Developing Flexible Manufacture Cell in University Industrial Park and its Modeling // Proceedings 2019 International (RusAutoCon) Sochi, September 8-14, 2019.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЕ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Джафарова Ш.М.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, моделирование, учреждение обслуживания, сеть Петри, граф-схема.*

Здесь рассматривается применение инструментов искусственного интеллекта для моделирования предприятия массового обслуживания. По этой причине отражено применение сетей Петри (СП) как инструмента моделирования и проблемы моделирования искусственного интеллекта, востребованные сегодня. Отмечается, что для лучшего восприятия некоторых процессов с участием искусственного интеллекта одним из важных условий является их эффективное использование на практике. По этой причине процесс моделирования, используемый с помощью СП, позволяет более четко описывать такие функции. Здесь же рассмотрены принципы для моделирования систем на основе языка GPSS и СП. Для обработки результатов процесса моделирования был использован метод СП моделирования и разработан граф модели сетевой активности.

SUMMARY
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR MODELING A MASS SERVICE ENTERPRİSE
Jafarova S.M.

Keywords: *artificial intelligence, modeling, service enterprise, Petri net, graph-scheme.*

Here, the application of artificial intelligence tools for modeling mass service enterprise is considered. For this reason, the application of Petri net (PN) as a modeling tool and the problems of artificial intelligence modeling, which are in demand today, are reflected. It is noted that for better acceptance of some processes involving artificial intelligence, their effective use in practice is one of the important conditions. For this reason, the modeling process used with PN application has the ability to describe such features more clearly. Here, the principles of modeling systems based on the GPSS language and PN are also considered. In order to process the results of the modeling process, the PN modeling method was used and the graph of the network activity model was developed.

AVTOMATLAŞDIRILMIŞ LAYİHƏLƏNDİRMƏ SİSTEMLƏRİNDƏ SÜNİ İNTELLEKTİN TƏTBİQİNİN TƏDQİQİ

Dövlətzadə Aynurə Əhmədağa qızı, Hüseynzadə Aysel Elxan qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
aqil.55@mail.ru

Açar sözlər: *CAD sistem, bilik bazası, layihələndirmə, intensional bilik, deklorativ bilik, produksiya sistemi.*

İşdə süni intellektin üsul və vəsaitlərinin avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərinə tətbiqi imkanları öyrənilir və analiz edilir. Layihələndirmə prosesinin çətin formalizə edilən proseduralarının süni intellekt vəsaitlərinin tətbiqi ilə avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsi yolları göstərilir. Süni intellek elementi kimi avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərinə biliklər bazasının tətbiqini zərurililiyi əsaslandırılır.

Müəyyən layihələndirmə məsələlərinin həlli üçün kompüterlərdən istifadənin mümkünlüyü və səmərəliliyi bu məsələlərin riyazi formallaşdırılması dərəcəsi ilə birbaşa bağlıdır. Ən böyük uğur adekvat modellərin tapıldığı, effektiv hesablama prosedurlarının işləndiyi, həll oluna biləcəyi sübut edilmiş və məhdudiyyətlərin müəyyən edildiyi obyektlər və layihələndirmə problemləri üçün əldə edilmişdir. Eyni zamanda, bir çox layihələndirmə tapşırıqlarını (məsələn, struktur sintez problemlərinin böyük əksəriyyəti) avtomatlaşdırmaq çətindir və tədqiqatçının təcrübəsi və intuisiyasına əsaslanaraq, evristik olaraq əl ilə həll olunur. Eyni zamanda, ortaya çıxan həllərin keyfiyyəti tamam ilə insanın yaradıcılıq qabiliyyətlərindən asılıdır. Bu cür problemlər adətən zəif formalaşdırılan məsələlərdir ki, bunlara da aşağıdakılar daxildir: 1) dəqiq ifadə edilmiş riyazi tərtibi olmayan məsələlər (AL baxımından - konstruktiv modellərə malik olmayan məsələlər) və/və ya 2) alqoritmik üsullarla həlli qeyri-mümkün və ya səmərəsizdir.

Belə problemlərin həlli üçün formal yanaşmaların axtarışı və inkişafı ilə yanaşı, süni intellektin metod və alətlərindən istifadə perspektivlidir [1,2].

Süni intellekt (SI) (ALproblemləri ilə əlaqədar olaraq) qeyri-rəsmi insan bilikləri ilə işləməyə əsaslanan kompüterdə zəif formalaşdırılmış problemlərin həlli nəzəriyyəsini və vasitələrini inkişaf etdirən elmi bir istiqamətdir.

Yuxarıda sadalananlara əlavə olaraq, qeyd etmək olar ki, formalizə olunmayan problemlər adətən aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

1. mənbə məlumatlarının qeyri-müəyyənliyi, natamamlığı və uyğunsuzluğu;
2. həll olunan problem haqqında biliklərin qeyri-müəyyənliyi, natamamlığı və uyğunsuzluğu;
3. çoxlu sayda mümkün həllər.

Zəif formalizə edilən problemlər çox vaxt ədədi qiymətə verilməyən problemlərdir.

Süni intellekt sahəsində işlər bir-biri ilə sıx əlaqəli bir neçə sahədə həyata keçirilir: teoremlərin avtomatik təsdiqi, təsvirin və obrazın tanınması, təbii dilin işlənməsi, avtomatik proqramlaşdırma, robotların müvafiq davranışının planlaşdırılması, ekspert sistemlərinə məsləhət verilməsi və s.

Sİ -nin bu bölmələrinin hər birində əldə edilən nəzəri və praktiki nəticələr CAD sistemində tətbiq tapır və ya tapa bilər[3].

Süni intellekt metodları və vasitələrinin layihə problemlərinin həllində oynadığı rolun miqyasından asılı olaraq, biz şərti olaraq CAD sistemlərin intellektuallaşdırılmasının 3 səviyyəsini qeyd edə bilərik. Birinci səviyyədə süni intellekt alətləri yalnız fərdi CAD alt sistemlərinin komponentləri kimi istifadə olunur

ki, bu zaman onlar formal üsullarla həlli səmərəsiz və ya qeyri-mümkün olan alt tapşırıqları həll etmək üçün istifadə edilir.

İkinci səviyyə, ənənəvi prinsiplər əsasında qurulmuş CAD sistemlərində tamamilə Sİ metodologiyasına uyğun olaraq təşkil edilmiş alt sistemlərin (layihə və ya xidmət) mövcudluğunu təmin edir. İntellektuallığın üçüncü səviyyəsi CAD sistemlərini tamamilə həm formal, həm də evristik layihə prosedurlarından istifadə edərək AI sistemlərinin təşkilati prinsipləri əsasında qurarkən əldə edilir.

Misal. İntellektin birinci səviyyəsinin illüstrasiyasını çap dövrə lövhəsinin marşrutlaşdırma alt sistemlərində tapmaq olar, burada qarşılıqlı əlaqənin 90...95%-i formal metodlardan istifadə etməklə izlənilir, qalanlarının avtomatik yerləşdirilməsi üçün evristik üsullardan istifadə edilir. İkinci səviyyəyə maye axın sayğacları üçün CAD daxil ola bilər, burada axın sayğaclarının işinin fiziki prinsiplərini seçmək üçün Sİ üsullarını özündə cəmləşdirən struktur sintez alt sistemindən istifadə olunur. Üçüncü səviyyəli CAD sistemlərin qurulması üçün alətlərə müstəqil proqram sistemlərinin vahid CAD sisteminə inteqrasiyası vasitəsi kimi xidmət edən və Sİ ideologiyasına əsaslanan INTERLOG monitor alt sistemi daxildir.

Süni intellektdə əsas tədqiqat və manipulyasiya obyekti bilikdir - formal olaraq müəyyən edilməmiş anlayışdır, adətən konkret problemlərin həlli zamanı insanın istifadə etdiyi məlumat toplusunu ehtiva edir. Biliyi verilənlərdən fərqləndirən xüsusiyyətlər bunlardır:

1. şərh oluna bilənlik (onun emalının hər hansı xüsusi proseduru ilə əlaqəli olmayan mənanın bilik elementinin mövcudluğu kimi başa düşülür);

2. strukturluluq (“element - sinif”, “hissə - bütöv” və s. kimi münasibətlərin təsnifatında biliyin iştirakı;

3. bağlılıq (səbəb-nəticə, məkan, zaman və digər əlaqələrə daxil olma);

xassələri

4. fəaliyyət (stimul kimi xidmət etmək üçün biliyin).

Misal. Mühəndislərin bilik sistemində simvollarının ardıcıllığı birmənalı olaraq “struktur material” (təfsir edilə bilən xüsusiyyət) mənasını daşıyır. Bu konsepsiya, bir tərəfdən, müxtəlif markaların titanlarını əhatə edir, digər tərəfdən, özü daha geniş "texnologiyada istifadə olunan materiallar" (quruluşun xüsusiyyəti) anlayışının bir elementidir. Hər bir konstruksiya materialı sıxlıq, elastiklik modulu, Puasson nisbəti və s. kimi xassələrlə əlaqələndirilir və elastik modulun qiyməti, məsələn, strukturlarda baş verən gərginliklərə və deformasiyalara birbaşa təsir göstərir. Struktur material üçün hər hansı bir atributun ədədi qiymətinin olmaması onu simvollar siyahısında axtarmaq və ya fiziki təcrübə (fəaliyyət xüsusiyyəti) aparmaq üçün stimul rolunu oynayır.

Məlumat kimi fəaliyyət göstərən eyni simvol ardıcıllığı yalnız ondan istifadə edilən prosedur kontekstində mənasını qazanır və "Qarabağ bölgəsindəki bir şəhər" və ya "futbol komandasının adı" mənasını verə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, inkişaf etmiş bir strukturun məlumatları ilə biliklər arasında aydın sərhəd yoxdur.

Obyekt və hadisələr haqqında biliklər adətən sintaktik, semantik və praqmatik olaraq bölünür. Birincisi cisim və hadisələrin quruluşunu, ikincisi onların mənası və mənası ilə bağlı məlumatları, üçüncüsü isə obyekt və hadisələri həll olunan problem nöqteyi-nəzərindən təsvir edir [4,5].

Misal. Elektron gücləndirici haqqında sintaktik biliklərə müxtəlif birləşmələrlə birləşdirilmiş müxtəlif tipli kaskadlardan ibarət belə gücləndiricilərin mümkün struktur diaqramları haqqında məlumatlar daxildir.

Semantik biliklər ayrı-ayrı mərhələlərin məqsədləri (giriş-çıxış uyğunluğu, qabaqcadan gücləndirmə, siqnal fazasının fırlanması və s.) və onların iş prinsipləri haqqında biliklərdir. Gücləndirici konstruktorun praqmatik biliyinə texniki xüsusiyyətlərə uyğun olaraq gücləndiricinin blok diaqramını və ayrı-ayrı mərhələlərin dövrə diaqramlarını seçməyə, daxili parametrlərin qiymətlərini hesablamağa və s biliklər daxildir. Gücləndirici texnikin praqmatik biliyi nasazlıqların aradan qaldırılması üsulları haqqında biliklərdən ibarətdir.

İstənilən məqsəd üçün Sİ sistemlərində mərkəzi yeri bilik bazası (BB) tutur - həll olunan problemlə bağlı bütün biliklər toplusunun bazası. Bilik bazasının yaradılması zamanı mühüm problem yuxarıda göstərilən xüsusiyyətlər nöqteyi-nəzərindən biliyi təmsil etməyin ən adekvat metodunun seçilməsidir [6].

Biliyin təqdimatının deklarativ və prosessual formaları var. Proqramlar toplusu ilə biliyin təqdim edilməsi formasına prosedur bilik deyilir. Biliyin predmet sahəsinin obyektləri və onlar arasındakı əlaqələr haqqında məlumatlar toplusu şəklində təqdim edilməsi deklarativ bilik adlanır. Süni intellekt sistemlərində qeyd olunan bilik formalarından istifadə edərkən, onların intellektinin biliklərlə işləmək üçün az sayda universal prosedurların olması səbəbindən əldə edildiyi və onların müəyyən bir mövzu sahəsi üçün ixtisaslaşmasının onları xarakterizə edən ifadələrlə doldurmaqla təmin edildiyi nəzərdə tutulur. Pridmet

sahəsi biliklərinin bir-birindən müstəqilliyinə və problemlərin həlli üsullarına dair biliklərə malik olur ki, bu da onların çevikliyini və asan dəyişdirilməsini təmin edir. Bununla belə, bəzi anlayışlar üçün deklarativ təqdimatın istifadəsi mümkün deyil və ya iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. Bu baxımdan, praktikada hər iki yanaşmanı birləşdirən modufikasiyalar çox istifadə olunur [7].

Bu baxımdan təsvir üçün exstensional və intensional bilik anlayışından istifadə etmək vacibdir. Müəyyən bir anlayışın genişləndirilməsi dedikdə, bu anlayışa uyğun gələn konkret faktlar toplusunu nəzərdə tuturuq. Qayda üzrə intensional, ekstensionalı təşkil edən faktlar toplusunu yaradan, ya da ekstensionala aid faktın yoxlanılmasına aid olduğunu təsdiqləyən bir qayda kimi müəyyən edilir.

Misal. "Fibonaççi ədədləri" ekstensional anlayışının genişlənməsi 1,1,2,3,5,8,... tam ədədlərinin sonsuz çoxluğudur, intensional bilik aşağıdakı qaydalardan alınır

$$C1=1,\ C2=1,\ Ck=Ck-1+Ck-2,\ -\ k=3,4,.....$$

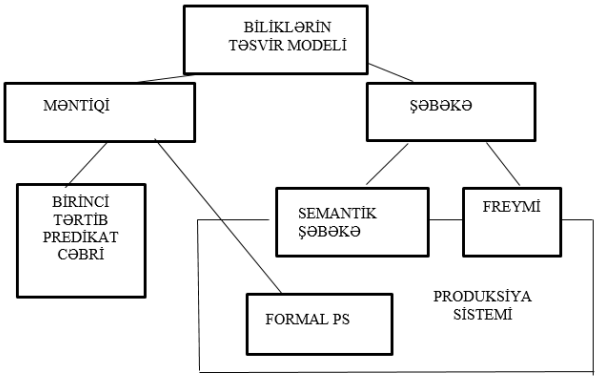
İntensional biliklər həm prosedur, həm də deklarativ formalarda təqdim oluna bilər, ekstensional bilik isə həmişə deklarativ olaraq müəyyən edilir.

Bilik bazasında biliyi təsvir etməyin qeyd olunan iki üsuluna uyğun olaraq iki hissə bir-birindəb fərqlənir - məlumat bazası kimi reallaşan intensional və ekstensional. Bilik bazasında biliyi təsvir etmək üçün biliyin təsvir modelləri adlanan formalizmlərdən istifadə olunur və müvafiq alət biliyin təmsil dilləridir.

Qeyd etmək lazımdır ki, biliyin təqdim edilməsi üçün modellərə və dillərə, onların təsviri və manipulyasiyası üçün məlumat modellərinin və dillərinin təkamül inkişafı və mürəkkəbləşməsinin nəticəsi baxıla bilər.

Hal-hazırda istifadə olunan biliklərin təqdim edilməsi modelləri şərti olaraq 3 növə bölünür: məntiqi, şəbəkə modelləri və produksia sistemləri (şəkil). Birincilərə adətən birinci dərəcəli predikat hesablamaları və produksiya sistemləri, ikincilərə semantik şəbəkələr və freym modelləri daxildir.

Bununla birlikdə, bir qayda olaraq, bu modellərin hər birinin imkanları bütün lazımi biliklər toplusunu təsvir etmək üçün kifayət deyil, buna görə də real Sİ sistemlərində birləşdirilmiş təqdimatlar istifadə olunur - əksər hallarda məntiqi və şəbəkə modelləri produksiya sistemlərinə daxil edilir.



Şəkil. Biliyin təsviri modellərinin təsnifatı

Ədəbiyyat

1. Гусейнов, А.Г. Компютерная технология проектирования нестандартных механических модулей с применением базы знаний // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2012 Т.8.№7-1.-С.38-42.

2. Hüseynov, A.H. Mürəkkəb maşınqayırma elementlərinin avtomatlaşdırılmış layihələndirmə prosesinə pattern sistemin tətbiqi /A.H. Hüseynov, N.H.Talıbov, K.K. Eyyubov // SDU, Elmi xəbərlər, Təbiət və Texniki Elmlər Bölməsi,-2019,-Cild 19, № 3,- s.68-72.

3. Hüseynov, A.H. Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərinin paylanmış heterogen verilənlər bazalarına əsaslanan biliklər bazasının təşkili üçün multiagent sistemin işlənməsi / A.H. Hüseynov. M.R. Səlimova // Elmi xəbərlər. Təbiət və Texniki Elmlər Bölməsi.-2022.-Vol. 22, №3.- P.60-65.-DOİ 10.54758/16801245_2022_22_3_60.-EDN NOJWBO.

4. Гусейнов А.Г. Алгоритм функционирования ассоциативного поиска в интеллектуальных САПР // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2012.№ 7 (97). – С.21-28.

5. Гусейнов А.Г. Агентно - ориентированный подход к проектированию гибких производственных систем / А.Г. Гусейнов, М.Р. Салимова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. - 2022, №4.- С.35-41.

6. Гусейнов А.Г. А.Г. Разработка системной модели технического объекта при концептуальном проектировании / А.Г. Гусейнов, Н.Г. Талыбов // Нефтегазовое дело-2017. Т.15, №2.-С. 1-4.

7. Гусейнов А.Г. Разработка методологической основы структурного моделирования ГПС с использованием базы знаний // Информационные технологии в проектировании и производстве. - 2014.№2 (154). - С.63-68.

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННОЕ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТА
Девлетзаде А.А., Гусейнзаде А.Э.

Ключевые слова: *САПР, база знаний, проектирование, интернациональные знания, декларативные знания, производственная система.*

В данной работе изучаются и анализируются возможности применения методов и инструментов искусственного интеллекта в системах автоматизированного проектирования. Показаны пути автоматизации проектирования сложных формализованных процедур процесса проектирования с применением средств искусственного интеллекта. Обоснована необходимость применения базы знаний в системах автоматизированного проектирования как элемента искусственного интеллекта.

SUMMARY
ARTIFICIAL IN AUTOMATED DESIGN SYSTEMS THE STUDY OF THE APPLICATION OF INTELLIGENCE
Devletzade A.A., Huseynzade A.E.

Keywords: *CAD system, knowledge base, design, intentional knowledge, declarative knowledge, production system.*

In this work, the possibilities of applying artificial intelligence methods and tools to automated design systems are studied and analyzed. Ways of automated design of the difficult formalized procedures of the design process with the application of artificial intelligence tools are shown. The need to apply the knowledge base to automated design systems as an element of artificial intelligence is justified.

QEYRİ-STASİONAR OBYEKTLƏRİN MATLABDA REALİZASİYASI

Ələkbərli Fazil Həzin oğlu, Ağazadə Qüdrət Ulduz oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
fazilalekperli@mail.ru, a.qudret2002@gmail.com

Açar sözlər: *Matlab, Simulink, qeyri-stasionar obyekt, ötürmə funksiyası, simulyasiyalı tədqiqat, dəyişən parametr.*

Məruzədə qeyri-stasionar obyektlərin simulyasiyalı tədqiqi məqsədilə dəyişən parametrli ötürmə funksiyalarının Matlabda realizasiyasına baxılır. Bu məqsədlə cəmləyici, inteqrallayıcı, diferensiallayıcı, vurma və bölmə bloklarının tətbiqilə diferensial tənliklərin həlli üsulundan istifadə edilir. Təklif olunan üsulla nəticənin dürüstlüyü sabit əmsallı ötürmə funksiyasının məlum Transfer Fcn funksiyasının nəticəsilə ilə müqayisə edilməklə təsdiq edilir. Nümunə olaraq ikinci dərəcəli obyektin gücləndirmə əmsalının dəyişdirilməsi və onun keçid xarakteristikasina təsiri verilir

MATLAB hazırda müxtəlif sahələrin, o cümlədən avtomatik tənzimləmə sistemlərinin tədqiqində geniş istifadə olunan böyük imkanlı bir vəsaitədir. Alimlər, mühəndislər, elmi işçilər və tələbələr bu vəsaitdən öz elmi axtarışlarında, tədqiqatlarında istifadə edirlər. ATS-in tədqiqi üçün ***MATLAB-da*** xüsusi əlavələr nəzərdə tutulmuşdur. Bu əlavələr Control Tollbox System (CST) - idarəetmə sistemlərinin alətləri və Simulinkdən ibarətdir.

CST avtomatik tənzimləmə sistemlərinin tədqiqi məqsədilə MATLAB-ın əsas menyusundakı proqramlaşdırma dilinə xüsusi elementlərin daxil edilməsindən ibarətdir. Bu rejimdə ATS-in simulyasiyası həmin elementlərdən istifadə etməklə adi proqramlaşdırma dilində hər hansı bir məsələnin həlli qaydasında yerinə yetirilir.

Simulink isə qrafik proqramlaşdırma dili olub müxtəlif sistemlərin, o cümlədən, ATS-in tədqiqi üçün ən əyani bir vasitədir.

CST əlavəsində fasiləsiz və diskret ötürmə funksiyalarının verilməsinin ***tf, zpk, filt***, Simulink əlavəsində isə kimi ***Transfer Fcn, Discrete Filtr, Discrete Filtr Fcn*** kimi funksiyaları vardır. Bu funksiyaların hamısı yalnız sabit əmsallı ötürmə funksiyalarını çoxhədli və ya sıfırlar və qütblər vasidəsilə

təsvir etməyə imkan verir. Məlum olduğu kimi qeyri-stasionar obyektlərin bu və ya digər parametrləri müxtəlif səbəblərdən dəyişir. Yuxarıda göstərilən funksiyaların heç biri dəyişən parametrli obyektlərin ötürmə funksiyasını təsvir və təbii olaraq onların daxil olduğu tənzimləmə sistemlərini simulyasiya yolu ilə tədqiq etməyə imkan vermir. Təqdim edilən məruzədə dəyişən parametrli fasiləsiz obyektlərin ötürmə funksiyalarının Simulink əlavəsində realizasiyasına baxılır.

Fərz edək ki, dəyişən parametrli ötürmə funksiyası

$$W(s)=\frac{b_m(t)s^m+b_{m-1}(t)s^{m-1}+...+b_1(t)s+b_0(t)}{a_n(t)s^n+a_{n-1}(t)s^{n-1}+...+a_1(t)s+a_0(t)} \tag{1}$$

şəklindədir. Uyğun diferensial tənlik

$$a_n(t)y^{(n)}+a_{n-1}(t)y^{(n-1)}+...+a_1(t)y'+a_0(t)y=$$
$$=b_m(t)x^{(m)}+b_{m-1}(t)x^{(m-1)}+...+b_1(t)x'+b_0(t)x\,,$$

kimi, onu çıxışın ən böyük törəməsinə nəzərən həlli isə

$$y^{(n)}=\sum_{i=0}^{m}\frac{b_i(t)}{a_n(t)}x^{(i)}-\sum_{i=0}^{n-1}\frac{a_i(t)}{a_n(t)}y^{(i)}$$

şəklində olacaqdır. Bu ifadə Matlabın toplama-çıxma, vurma-bölmə, inteqrallayıcı və diferensiallayıcı blokları vasitəsilə realizə edilir. Ümumilik məqsədilə bütün parametrlərin zamana görə dəyişən olması nəzərdə tutulsa da, xüsusi hallarda onlardan biri və ya bir neçəsi dəyişə biıər. İzahatın sadəliyi üçün daha konkret hala baxaq. Ötürmə funksiyası

$$W(s)=\frac{b_2(t)s^2+b_1(t)s+b_0(t)}{a_2(t)s^2+a_1(t)s+a_0(t)}$$

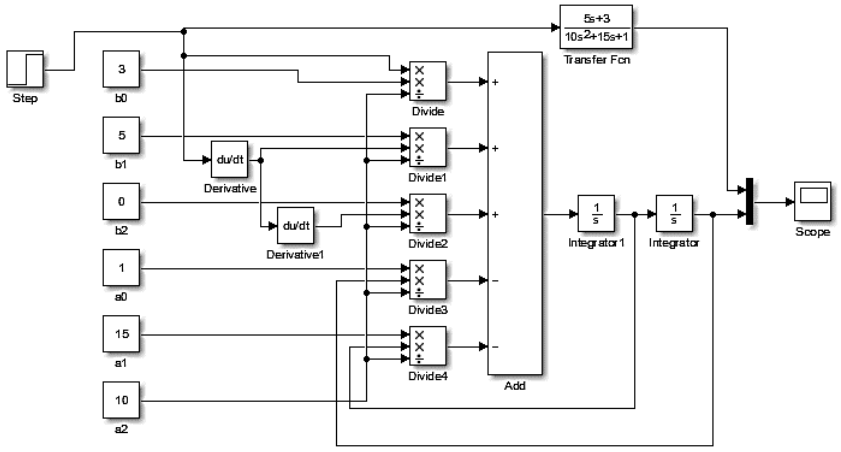
şəklində olarsa, uyğun diferensial tənlik

$$a_2(t)y''+a_1(t)y'+a_0(t)y=b_2(t)x''+b_1(t)x'+b_0(t)x$$

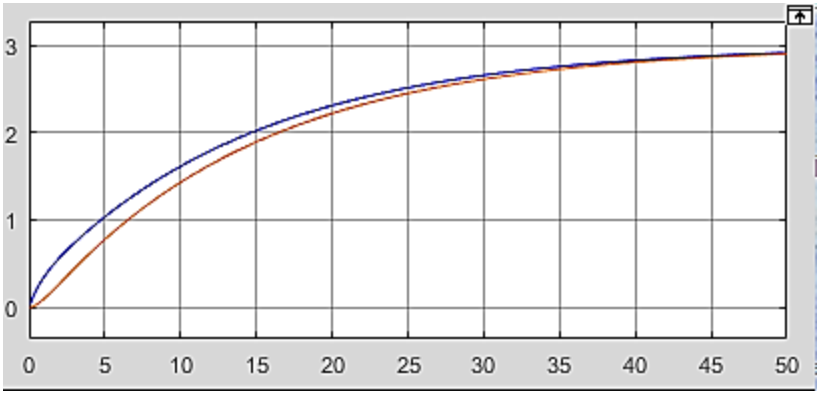
şəklində, onun y'' -ə nəzərən həlli isə

$$y''=\frac{b_2(t)}{a_2(t)}x''+\frac{b_1(t)}{a_2(t)}x'+\frac{b_0(t)}{a_2(t)}x-\frac{a_1(t)}{a_2(t)}y'-\frac{a_0(t)}{a_2(t)}y \tag{2}$$

kimi alınır. $\frac{5s+3}{10s^2+15s+1}$ ötürmə funksiyasını Transfer Fcn bloku və (2) ifadəsi ilə realizə edən Matlab sxemi şəkil 1a-da, keçid xarakteristikaları isə şəkil 1b-də verilmişdir. Göründüyü



a



b

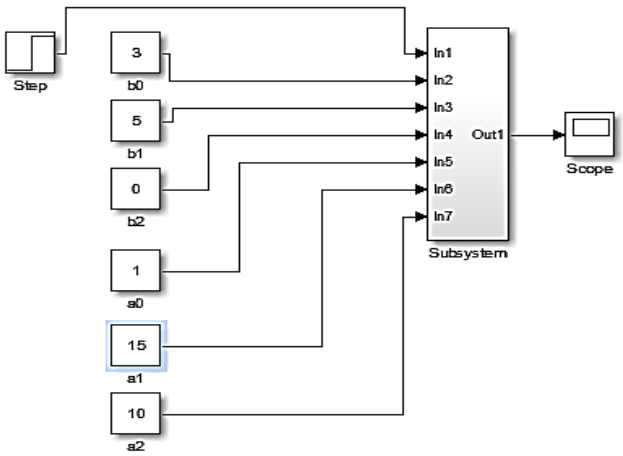
Şəkil - 1.13.

kimi keçid xarakteristikaları kifayət qədər biri-birinə yaxındır. Şəkildə iki ədəd diferensiallayıcı (Derivative) x-in törəmələrini almaq üçün, bir ədəd toplama-çıxma (Add) y'' almaq üçün, iki ədəd inteqrallayıcı (İntegrator, İntegrator1) y''-dən y' və y almaq üçün, beş ədəd vurma-bölmə (Devide-Devide4) uyğun olaraq

$$\frac{b_2(t)}{a_2(t)}x'', \frac{b_1(t)}{a_2(t)}x', \frac{b_0(t)}{a_2(t)}x, \quad \frac{a_1(t)}{a_2(t)}y', \frac{a_0(t)}{a_2(t)}y$$

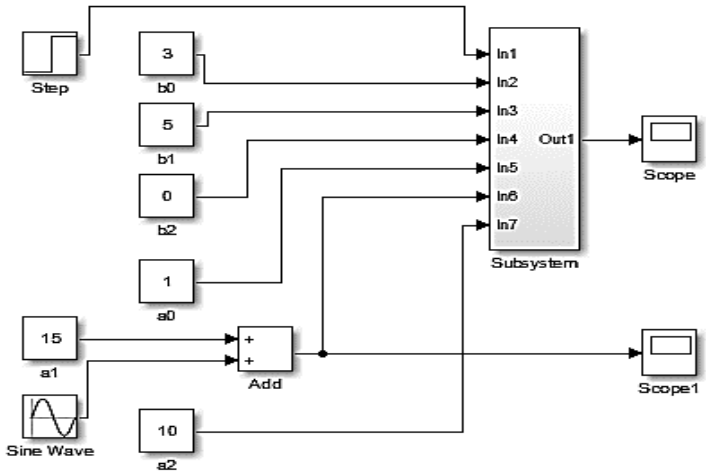
ifadələrini hesablamaq üçün, altı ədəd sabit kəmiyyət vericiləri (b0, b1, b2, a0, a1, a2), giriş siqnalı kimi bir ədəd vahid təkan vericisi (Step) və çıxış sinalının qrafikini qurmaq üçün bir ədəd Scope bloklarından istifadə edilmişdir.

Sxemi subsistem şəklinə gətirərək daha sadə formaya salmaq olar (şəkil 2).



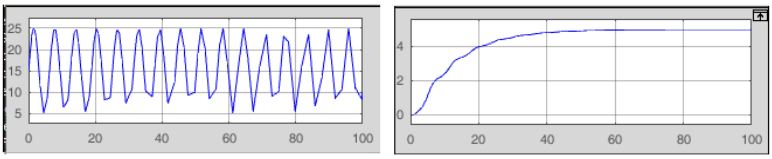
Şəkil - 2.

Şəkildə əmsalların qiymətləri sabit götürülmüşdür, lakin istənilən əmsalı müəyyən funksiyalar, və ya təsadüfi siqnal generatorları vasitəsilə zamandan asılı olaraq vermək olar. Şəkil 3-də $a_1(t) = 15 + 10 * \sin(\omega t)$ kimi verilmişdir.



Şəkil - 3.

Şəkil 4-da $a_1(t)$ parametrinin zamana görə dəyişməsi (a) nəticəsində keşid xarakteristikasının deformasiyaya məruz qalması (b) təqdim edilir.



a b

Şəkil - 4.

Subsistem blokunun İn1, İn2, İn3, İn4, İn5, İn6 və İn7 girişləri uyğun olaraq x, $b_0(t)$, $b_1(t)$, $b_2(t)$, $a_0(t)$, $a_1(t)$ və $a_2(t)$ kəmiyyətlərini vermək üçündür.

Subsistem blokundan istifadə edərək istənilən bir və iki tərtibli dəyişən parametrli ötürmə funksiyalarını realizə etmək olar. Lakin, inteqrallayıcı və diferensiallayıcıları onun vasitəsilə realizə etmək məqsədəuyğun deyil. Onlar Matlabın fondunda var və lazım gəldikdə dəyişən əmsalı onlara vermək olar.

РЕЗЮМЕ

РЕАЛИЗАЦИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА MATLAB

Алекперлы Ф.Х., Агазаде К.У.

Ключевые слова: *Matlab, Simulink, нестационарный объект, передаточная функция, симуляционное исследование, переменный параметр.*

В докладе рассматривается реализация передаточных функций с переменными параметрами в целях симульяционного исследования нестационарных объектов. В этих целях применяется способ решения дифференциальных уравнений с помощью блоков суммирования, умножения, деления, дифференцирования и интегрирования. Достоверность результата подтверждается сравнением переходных характеристик передаточных функций с постоянными параметрами, полученных со стандартной функцией Transfer Fcn и предложенного способа. В качестве примера приводится нестационарный объект второго порядка, у которого изменяется коэффициент усиления и влияние его на переходную характеристику.

SUMMARY

IMPLEMENTATION OF NON-STATIONARY OBJECTS IN MATLAB

Alakbarli F.H., Agazade Q.U.

Keywords*: Matlab, Simulink, non-stationary object, transfer function, simulation study, variable parameter.*

The report discusses the implementation of transfer functions with variable parameters for the purpose of simulation research of non-stationary objects. For these purposes, a method is used to solve differential equations using summation, multiplication, division, differentiation and integration blocks. The reliability of the result is confirmed by comparing the transient characteristics of transfer functions with constant parameters obtained with the standard Transfer Fcn function and the proposed

method. As an example, a non-stationary second-order object is given, in which the gain coefficient changes and its influence on the transient response.

SUNİ İNTELEKTİN TƏTBİQİ SAHƏLƏRİ

Əliyeva Azadə Şükür qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
azade.efendi@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt, mühəndislik fəaliyyəti, maşın öyrənməsi, alqoritm,t exnoloji proseslər.*

Süni intellekt və maşın öyrənməsindən istifadə edərək mühəndislik problemlərinin həllinə yanaşma bu texnologi insan (ümumi) intellekt problemlərini həll etmək üçün olan yanaşmadan çox fərqlidir. Süni intellekt problemləri həll etmək üçün insan beynini təqlid etdiyindən və insan beyni mühəndislik sahəsində mütəxəssis olmaq üçün illərlə təhsil və təlim tələb etdiyindən, mühəndislik problemlərini həll etmək üçün süni intellektdən istifadə etmək eyni xüsusiyyətlərə cavab verir. Bu bir həqiqətdir ki, təbii nöqteyi-nəzərdən Ümumi (insan səviyyəli) İntellekt Mühəndislik Səviyyəsi İntellekti üçün mütləq tələbdir və eyni zamanda müəyyən fiziki hadisələr haqqında xüsusi bilik tələb edir. Bu insanlar üçün doğrudursa, insan beynini təqlid edən hər hansı bir proses və ya elm üçün də doğru olmalıdır.

Hazırda süni intellekt (Sİ) getdikcə daha çox avtomatik sistemlərin insan intellektinin müəyyən funksiyalarını ələ keçirmək qabiliyyəti kimi şərh olunur. Eyni zamanda, Sİ-i həyata keçirən ən sadə modeli belə yaratmaq üçün bir çox elmi biliklərdən istifadə olunur. Buna görə də, daha geniş mənada, Sİ zəif rəsmiləşdirilmiş (intellektual) problemlərin həlli üçün modellər, metodlar və texnologiyalar toplusudur. Başqa sözlə desək, süni intellekt, süni daşıyıcılardan istifadə edərək təkrarlanan düşünmə qabiliyyətidir.

Süni intellekt mühəndislik fəaliyyətində getdikcə daha çox yayılır. O, müxtəlif mühəndislik sahələrində məhsuldarlığı və işin keyfiyyətini artıra bilər. Məsələn, Sİ layihə və istehsal proseslərini optimallaşdırmağa və layihə səhvlərini və qüsurlarını aşkar etməyə kömək edə bilər.

Maşın öyrənməsi alqoritmləri istehsal proseslərini optimallaşdırmağa və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa kömək edə biləcək böyük həcmli məlumatların təhlili üçün istifadə edilə bilər. Məsələn, süni intellekt məhsulun layihəsində ola biləcək problemləri proqnozlaşdırmağa kömək edə bilər ki, bununla da gələcəkdə bahalı təmir və dəyişdirmələrə ehtiyac olmaz [1].

Robotlar və avtomatlaşdırılmış sistemlər də həmçinin, rutin tapşırıqları yerinə yetirmək və prosesin məhsuldarlığını (performansını) yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər. Məsələn, süni intellekt məhsulun keyfiyyətinin monitorinqi və montaj proseslərinin məhsuldarlığının artırılması da daxil olmaqla istehsala nəzarət sistemlərini idarə etməyə kömək edə bilər.

Beləliklə, mühəndislikdə süni intellektdən istifadə prosesləri optimallaşdırmağa, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa və istehsal xərclərini azaltmağa kömək edə bilər. Ən son texnologiyadan istifadə mühəndislərə öz işlərində daha səmərəli və uğurlu olmağa kömək edə bilər. Süni intellekt həm də iş yerinin təhlükəsizliyini yaxşılaşdırmağa kömək edə bilər. Məsələn, maşın görmə sistemləri istehsal xəttində təhlükəli vəziyyətləri görə bilər və gözlənilməz dayanmaların qarşısını ala bilər. Bu, işçilər üçün riskləri azaldır və qəzaların qarşısını alır.

Bundan əlavə, süni intellekt istehsal proseslərinin ekoloji performansını yaxşılaşdırmağa kömək edə bilər. Məsələn, məlumatların monitorinq və təhlili sistemləri enerji istifadəsini optimallaşdırmağa və zərərli tullantıları azaltmağa kömək edə bilər. Bu, davamlı inkişaf və ekoloji təhlükəsizlik üçün vacibdir [2].

Ümumilikdə, mühəndislik fəaliyyətində süni intellektin istifadəsi istehsal proseslərini və məhsulun keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdıra, eləcə də ekoloji və təhlükəsizlik məsələlərini həll etməyə kömək edə bilər.

İndi süni intellektin mühəndislikdə istifadəsi müasir texnoloji proseslərin tərkib hissəsinə çevrilir. Məlumatların (verilənlərin) artan həcmi, istehsal proseslərinin mürəkkəbliyi və məhsulun keyfiyyətinə artan tələblər şirkətləri və mühəndisləri yeni həll yolları axtarmağa məcbur edir. Süni intellekt istehsal proseslərini optimallaşdırmağa, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa və məhsuldarlığı artırmağa kömək edə bilər.

Nəticə. Beləliklə, bütün bu imkanları nəzərə alaraq demək olar ki, süni intellektin mühəndislikdə istifadəsi istehsal proseslərini əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirə və məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdıra, həmçinin ekoloji və təhlükəsizlik məsələlərinin həllinə kömək edə bilər. Mühəndislikdə süni intellekt verilənlərin həcminin sürətli artımı, tapşırıqların mürəkkəbliyi və məhsulun keyfiyyətinə artan tələblər

səbəbindən getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Süni intellektdən istifadə etmədən bir çox istehsal prosesi qeyri-mümkün və ya səmərəsiz ola bilər. Buna görə də ən son texnologiyalardan istifadə uğurlu mühəndislik fəaliyyətində əsas amilə çevrilir.

Ədəbiyyat

1. Бруссард М. Искусственный интеллект: Пределы возможного. Пер.с англ. М: Альпина, 2020. 362 с.
2. Ракитов А.И. Высшее образование и искусственный интеллект: эйфория и алармизм// Высшее образование в России. 2018. Т. 27.№ 6. С. 41-49.

РЕЗЮМЕ
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Алиева А.С.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, инженерная деятельность, машинное обучение, алгоритм, технологические процессы.*

Подход к решению инженерных задач с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения сильно отличается от использования этой технологии для решения задач человеческого (общего) интеллекта.

Поскольку искусственный интеллект имитирует человеческий мозг для решения проблем, и поскольку человеческому мозгу требуются годы обучения и обучения, чтобы стать экспертом в области инженерии, использование искусственного интеллекта для решения инженерных задач соответствует тем же характеристикам. Это факт, что с естественной точки зрения Общий (человеческий уровень) Интеллект является абсолютным требованием для Интеллекта Инженерного Уровня, но также требует специальных знаний об определенных физических явлениях. Если это верно для людей, то это должно быть верно для любых процессов и науки, имитирующей человеческий мозг.

SUMMARY
APPLICATION AREAS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Aliyeva A.S.

Keywords: *artificial intelligence, engineering activity, machine learning, algorithm, technological processes.*

The approach to solving engineering problems using artificial intelligence and machine learning is very different from using this technology to solve human (general) intelligence problems. Since artificial intelligence imitates the human brain to solve problems, and since the human brain requires years of study and training to become an expert in engineering, using artificial intelligence to solve engineering problems meets the same characteristics. It is a fact that from a natural point of view, General (human level) Intelligence is an absolute requirement for Engineering Level Intelligence, but also requires specialized knowledge about certain physical phenomena. If this is true for humans, then it must be true for any process or science that imitates the human brain.

FUZZY ALGORITHM TO CONTROL REACTIVE POWER FLOW IN ELECTRICAL NETWORK WITH NONLINEAR LOADS

Guliyev Huseyngulu Bayram, İbrahimov Famil Shamil

Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
huseyngulu@mail.ru, amfanet@mail.ru

Keywords: *an electric network, managements of reactive capacity, not sinusoidal voltage, nonlinear loading, fuzzy sets, fuzzy logic, membership function.*

One of the traditional tasks for ensuring the efficiency of electrical networks containing components with a non-linear nature of power consumption is compensation of reactive power and maintaining the quality of voltage in the network as a whole. Existing methods for conducting higher harmonic currents using filters of compensating devices make it possible to solve the problem within the framework of limited processes of variability of the nonlinear load current, i.e. In this case, we are talking about the constancy of the composition and the proportion of higher harmonics.

This paper proposes a scheme and algorithm for regulating capacitor units in networks with nonlinear loads, built using the mathematical apparatus of fuzzy logic.

Introduction. The desire to increase technical and economic indicators and the operating efficiency of electrical networks, as well as the intensification and complication of technological processes of electrical receivers, has led to a large share in the total volume of total loads of specific (sharply variable, asymmetrical and nonlinear) loads with increased reactive power consumption. These are, first of all, valve converters, as well as powerful arc and induction furnaces, etc. A characteristic feature of these consumers is

their influence on the quality of electricity in the supply networks. It should be noted that almost all voltage quality indicators of electricity depend on the reactive power consumed by electrical receivers. Therefore, issues of power quality must be considered in direct connection with issues of reactive power compensation. Particular difficulties are associated with the lack of required measuring instruments in electrical distribution networks and the complexity and need to change measurement methods. This is due, in particular, to the influence of the random nature of load changes, which in turn requires the use of statistical instruments and appropriate processing of the received information - the use of probabilistic statistical methods of calculation [7,8]. To create an economic operating mode and increase efficiency, the distribution of electricity with minimal operating costs is advisable to compensate for PM using static capacitor units (CU) with automatically controlled power [2]. However, in networks with increased content of higher harmonics generated by nonlinear loads, the operation of SCB is associated with technical difficulties. SCB quickly fails due to their overload with higher harmonic currents, which arises, as a rule, because capacitor banks change the frequency characteristics of the systems and contribute to the occurrence of current resonance.

Identification of parameters of the reactive power fuzzy logic controller (RP FLC) model with nonlinear load (NN). When the controller operated according to the Mamdani algorithm in distribution networks (maintaining the deviation of reactive power within normalized limits) [3,4,6,8]: the following were supplied to the input of the fuzzy controller: the calculated value of reactive power, the dynamics of changes in reactive power, the calculated value of voltage and the largest number switching's per day made by the installation. The values of the linguistic variables "Direction" and "Delay" were taken from the controller output.

Based on the above state and control variables, a 67 set of fuzzy control rules was compiled for this reactive power fuzzy controller (RP FC) in the above form.

Computer simulation results. To test the developed models and the algorithm for controlling the reactive power of an electrical network with nonlinear consumers, calculation tests were carried out for a 14-node IEEE diagram and in a real electrical network diagram of the Azerenergy system.

Figure 1a, b shows the profile of the total harmonic voltage distortion coefficient K_U for the nodes of the IEEE circuit and the real electrical network of power systems. As can be seen, in all cases $K_U > 2\%$ and exceeds the established standards for busbars with a voltage of 110 kV [2,5]. Similar results are obtained on 35 kV and 10 kV buses. On these buses, the value of the coefficient K_U significantly exceeds the established standards for these voltage classes.

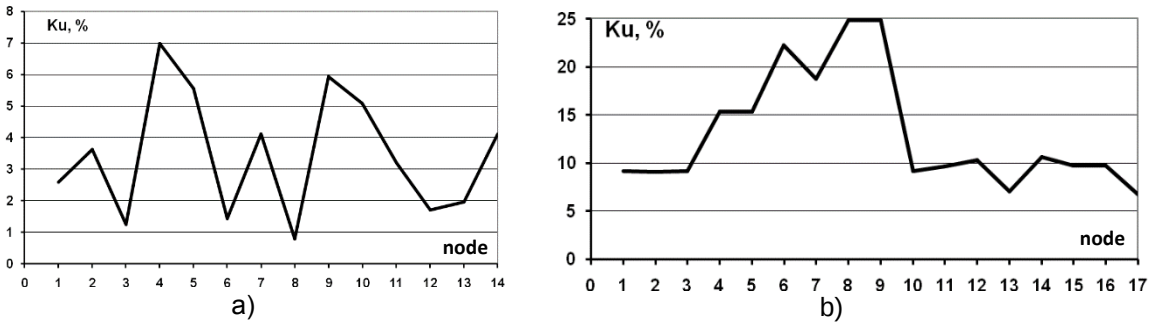


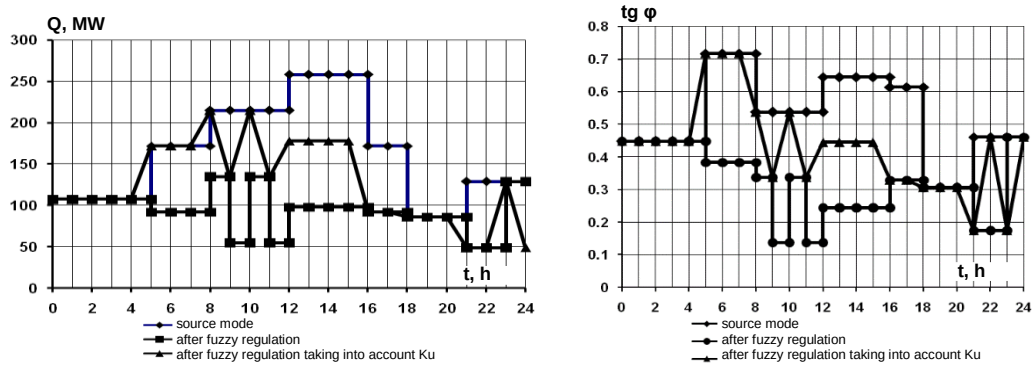
Figure 1. K-factor profile in maximum mode
a- for a 14-node IEEE circuit; b- for a real electrical network
b-

Based on the results of calculation experiments carried out using the ETAR program, we can conclude that in conditions of non-sinusoidal supply voltage, it is necessary to take into account the value of the total coefficient of harmonic components in the fuzzy reactive power control algorithm to prevent partial overloads of the BSC and accordingly, ensure that they do not fail sections.

To present the effectiveness of using the fuzzy RP FC algorithm proposed above in electrical networks of power systems under conditions of non-sinusoidal supply voltage, computational experiments were carried out by computer modeling in the Matlab software environment using the Fuzzy Logic Toolbox module [1].

Figure 2, a,b shows the obtained diagrams of fuzzy control of reactive power (a) and $tg\varphi$ (b), respectively, in the initial mode, taking into account and not taking into account the values of the coefficient K_U. As can be seen from the figure, in accordance with the surface controls, when taking into account the

value of K_U, the fuzzy controller produces control signals only when its values are small and the values are within the normal limits (K_U^{nopm}) established in [2].



a) *b)*

Picture 2. Diagrams of reactive power control (a) and $tg\varphi$ (b)

Thus, based on the fuzzy Mamdani algorithm, the RP FC algorithm is proposed in electrical networks with specific loads, in order to maintain the value of the reactive power factor $tg\varphi$ within the limits established by the technical conditions for consumers, as well as to ensure the normal operational state of the BSC. As a result of taking into account the higher harmonic components voltage in the algorithm, overloads of the BSC with higher harmonic currents are prevented. This leads to increased reliability of switching devices, as well as the BSC as a whole.

Conclusions

1. A block diagram and algorithm for RP FC in distribution electrical networks of power systems operating with specific loads are proposed. Calculation experiments were carried out in a real electrical network with converter installations powering electrified transport. The results obtained indicate that the total harmonic coefficient of the voltage components significantly exceeds the established standards.

2. The results of computer modeling of the proposed RP FC showed that taking into account the harmonic components of the voltage makes it possible to eliminate the additional load of the BSC with currents of higher harmonics, and the regulation itself is of high quality, the number of switchings is reduced, the capacitor bank lasts longer and the probability of its failure is reduced.

References

1. Guliyev, H.B. (2022) Neuro-fuzzy algorithm for controlling voltage and reactive power in network with distributed generation based on renewable energy sources // COIA 2022, Proceeding of the 8th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications, 1, 24-26 August, Baku, Azerbaijan, pp.357-359.

2. Guliyev, H.B. (2021) Fuzzy probabilistic model for managing the modes of networks with renewable energy sources // IJTPE Journal International Journal on Technical and physical problems of engineering (IJTPE), 46 (13, 1). pp.46-50.

3. Guliyev, H.B., Farkhadov, Z. I., & Mammadov, J. F. (2015) System of automatic regulation of reactive power by means of fuzzy logic. *Reliability: Theory & Applications*. 10, 50-58.

4. Mode and compensation of reactive power in distributed networks based on renewable energy sources with distorting loads // ICTPE-2023. The 19th International Conference on Technical and Physical Problems of Electrical Engineering, 31 October 2023, Istanbul, Turkey, pp.14-19

5. Hashimov, A.M., Rahmanov, N. R., Guliyev, H. B. (2014) Improved fuzzy algorithm to control reactive capacity and voltage in distributive networks. *Energetika. [Proc. of the high. Educ. Inst. and Power Engin. Associations-Power Engineering]*. 2, 29-39.

6. Oliveira, L. C., Melo, G. A., Souza, J. B., Canesin, C. A., Bonatto, B. D., Belchior, F. N., Oliveira, M., & Mertens, E. A. (2007) Harmonic propagation analysis in electric energy distribution systems. *Electrical Power Quality and Utilisation, 11th International Conference on.* Lisbon, Portugal, 1-6.

7. Rahmanov, N. R., Guliyev, H. B., Farhadov, Z. I. (2015) Fuzzy controller's structure identification of induction furnace reactive power. *ELECTRO. Electrotechnics, electric power, electrical industry (scientific and technical journal)*, 4. 28-31.

8. Rashtchizadeh, A., Rahmanov, N., & Dursun, K. (2009) Genetic algorithm for Optimal Distributed Generation Sitting and Sizing for Losses and Voltage Improvement. *International Journal for Knowledge, Science and Technology*. 1, (1).
9. Voronin, K. A., Rakhmanova, Yu. B., & Volkova, Yu. (2015) Efficiency of reactive power compensation in conditions of high non-linear loads. *Promishlennaya energetika*. 8, 54-58.

XÜLASƏ
QEYRİ-XƏTTİ YÜKLƏRLƏ ELEKTRİK ŞƏBƏKƏSİNDƏ REAKTİV GÜC AXINI İDARƏ ETMƏK ÜÇÜN QEYRİ-SƏLİS ALQORİTM
Quliyev Q. B., İbrahimov F. Ş.

Açar sözlər: *elektrik şəbəkəsi, reaktiv gücün idarə edilməsi, qeyri-sinusoidal gərginlik, qeyri-xətti yük, qeyri-səlis çoxluqlar, qeyri-səlis məntiq, üzvlük funksiyası.*

Enerji istehlakının qeyri-xətti xarakterli yük qovşaqlarını ehtiva edən elektrik şəbəkələrinin səmərəli işləməsini təmin etmək üçün ən vacib vəzifələrdən biri reaktiv gücün kompensasiyası və bütövlükdə şəbəkədə gərginliyin keyfiyyətinin qorunmasıdır. Filtr kompensasiya cihazlarından istifadə edərək daha yüksək harmonik cərəyanları kompensasiya etmək üçün mövcud üsullar problemi qeyri-xətti yük cərəyanının dəyişkənliyi prosesinin xüsusiyyətləri ilə məhdudlaşan çərçivədə həll etməyə imkan verir, yəni. daha yüksək harmoniklərin tərkibinin və nisbətinin sabitliyi hallarına baxılır.

Bu iş qeyri-xətti yüklü şəbəkələrdə qeyri-səlis məntiqin riyazi aparatından istifadə etməklə qurulmuş kondansatör vahidlərinin tənzimlənməsi üçün sxem və alqoritmi təklif edir.

РЕЗЮМЕ
НЕЧЕТКИЙ АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С НЕЛИНЕЙНЫМИ НАГРУЗКАМИ
Гулиев Г. Б., Ибрагимов Ф. Ш.

Ключевые слова: *электрическая сеть, управление реактивной мощностью, не синусоидальность напряжения, нелинейная нагрузка, нечеткие множества, нечеткая логика, функция принадлежности.*

Одной из важнейших задач обеспечения эффективности функционирования электрических сетях, содержащих узлы нагрузок с нелинейным характером электропотребления, является компенсация реактивной мощности и поддержание качества напряжения в сети в целом. Существующие методы компенсации высших гармонических тока с помощью фильтр компенсирующих устройств, позволяют решить задачу в рамках, ограниченных свойствами процесса изменчивости тока нелинейной нагрузки, т.е. рассматриваются случаи постоянства состава и доли высших гармонических.

В настоящей работе предлагается схема и алгоритм регулирования конденсаторными установками в сетях с нелинейной нагрузкой, построенных на использовании математического аппарата нечеткой логики.

SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİNDƏ QƏRAR QƏBUL EDİLMƏSİ

Həmzəyeva İnsaf Kamil qızı, Məmmədova Firəngiz Hacıbəy qızı,
Musayeva Elnarə Vaqif qızı, Həsənli Gülər Elxan qızı,
Sadıxova Şəhla Abdul qızı, Həmzəyeva Aydan Yavər qızı

MAKA Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
biokimyevi@mail.ru

Açar sözlər: *Süni intellekt, proqlamlaşdırma, məqsəd, faktlar, qanunlar, çıxış mexanizmi, idrakın tərs və düz zənciri.*

Süni intellekt barədə danışmaq üçün proqram sistemi insanın qərar qəbul etmək prosesinin bütün elementlərini özündə birləşdirməlidir: məqsəd, faktlar, qanunlar, çıxış və sadələşdirmə mexanizmi [4].

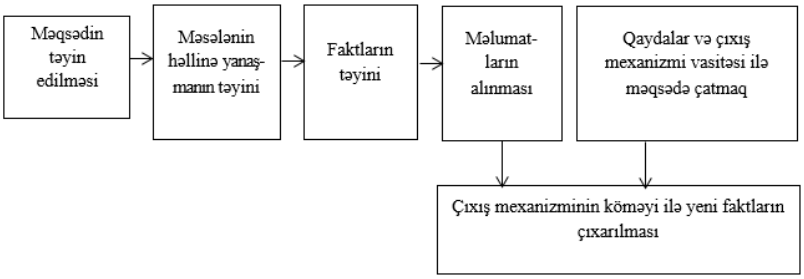
Süni intellekt sisteminin ənənəvi proqram sistemlərindən fərqi ondan ibarətdir ki, süni intellekt sisteminin strukturunun ayrı-ayrı komponentləri ayrılıqda təyin edilir və onun istənilən bir hissəsinin modifikasiyası ümumi struktura təsir etmir. Məsələnin belə qoyuluşuna əsaslanaraq insanın əqli prosesinin ayrı-ayrı toplananlarını ayıraraq süni intellekt sisteminə daxil etmək olur. İnsanın qərar qəbul etdiyi prosesin hər bir pilləsində necə fikirləşdiyini təyin edərək, proqrama asanlıqla, insanın əqli prosesinə eyni olan hərəkəti yerinə yetirən blok əlavə etmək olar.

Süni intellekt sistemini layihələşdirərkən, ən əvvəl həmin sistemin hansı məqsədə çatmaq üçün lazım olduğunu təyin etmək lazımdır.

Məsələnin hər hansı bir həllinin qəbul olunmasında bir sıra qaydalardan istifadə edilir ki, buraya xüsusi xüsusi sadələşdirmə mexanizminin qaydaları da daxildir. İnsanın işi ilə bağlı fakt və qaydaların işə getmək üçün həll etdiyi məsələyə heç bir dəxli yoxdur. Buna xüsusi olaraq süni intellekt sistemində də

qoyulmuş məqsədlə bağlı olmayan fakt və qaydalar əsas sayılmırlar [1].

İndi isə real süni intellekt sistemində qoyulmuş bir məsələyə baxaq. Məqsəd hesab fənnini öyrənərkən uşağın çətinliyinin olub-olmamasını təyin etməkdir. Süni intellekt sisteminin komponentləri aşağıdakı sxemdə göstərilib.



Şəkil 1. Süni intellekt sisteminin komponentləri

Faktlar - süni intellekt sisteminin əsas xassələrindən biridir və onsuz məqsədə çatmaq olmaz. Aydındır ki, hər bir qeyri-standart situasiyanın öz ssenarisi olduğu kimi, hər bir məqsədin də öz faktı vardır [6, 7]. Faktlardan necə istifadə edildiyini öyrənmək üçün axırıncı məsələnin hər hansı bir alt məqsədinə baxaq:

Məqsədə çatmaq üçün lazım olan ümumi faktlar müəyyənləşdirildikdən sonra, konkret məlumatları tapıb, dəyişənlərə qiymətləri mənimsəmək lazımdır. Başqa sözlə, əvvəlcə çıxma əməliyyatını yerinə yetirmək üçün lazım olan vərdişləri təyin etmək, sonra isə bu vərdişlər haqda məlumatları toplamaq lazımdır. Hər şeydən əvvəl faktları suallar şəklində göstərmək lazımdır. Bu suallara cavab verildikdə lazım olan informasiyanı əldə edərik. Sual şəklində verilmiş faktları cavablarla əvəz etmək olar. Konkret informasiya daşıyan fakt **məlumat** olur. Başqa sözlə sualların "bəli/xeyr" şəklində cavablarıdır. Bundan sonra verilənlər məlumatlar bazasına yerləşdirilir və onlardan Person-un hesab biliklərinin qiymətləndirilməsində istifadə edilir. Sualların verilib cavabların alınması üçün xüsusi proqram yazılır [2].

Proqram vasitəsi ilə kompüterin monitoruna dialoq rejimində suallar çıxarılır. Bu suallara verilən cavabların köməyi ilə konkret uşağın hesabı öyrənərkən rast gəldiyi çətinliklər təyin edilir.

Hər hansı bir adam işə tələsdikdə və işə vaxtında çatmaq istədikdə ona avtobusda oturaq yerlərin olub-olmaması vacib deyildir. Demək olar ki, həmin vaxt insan müxtəlif fikirləri bir növ müqayisə edir, yəni çəkisini ölçür. Buna görə də mötərizədə olan qiymətlər çəki və ya çəki faktorları adlanırlar.

"Xeyr" cavabı hər hansı bir vərdişin olmamasını, "Bəli" cavabı isə həmin vərdişin ilmasını göstərir.

Bundan əvvəl dediyimiz kimi, əvvəlcədən məlum olan faktlar yaranmış situasiyaya (hala, vəziyyətə) qanunlara müvafiq tətbiq edilirlər. Süni intellekt sisteminin qaydaları məlumatların düzgün qiymətləndirilməsinə və məqsədə çatılmasına kömək edirlər [8].

Proqramın qurulması aşağıdakı faktorlardan ibarətdir:

1. Məqsədin müəyyənləşdirilməsi.
2. Bu məqsədə aid olan faktların müəyyənləşdirilməsi.
3. Verilmiş vəziyyətə (situasiyaya) və ya obyektə xaraktrrik olan müvafik faktlara uyğun məlumatların alınması.
4. Qaydalardan və çıxış mexanizmindən istifadə edərək məlumatların qiymətləndirilməsi.

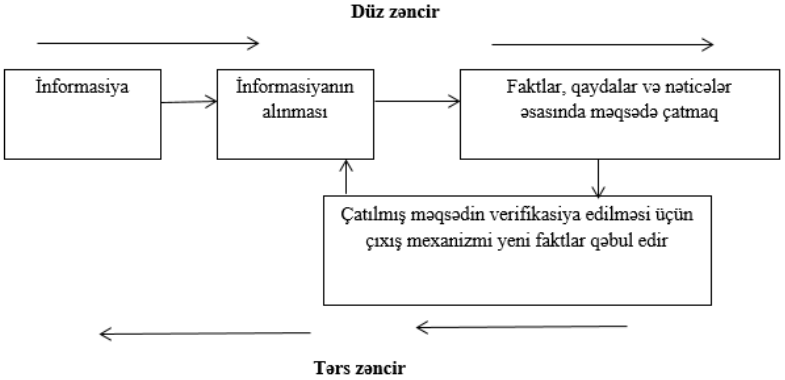
Məqsədə yuxarıda göstərilmiş üsulla nail olmağa ***idrakın düzgün zənciri*** deyilir.

Nəticələrin yoxlanılmasını göstərən belə bir misala baxaq. Fərz edək ki, cinayət baş verib və mənzildə üç güllə yarası olan bir meyid tapılıb.

Tibbi ekspert yaraların müayinəsi nəticəsində özünə qəsdi inkar edir və polis axtarışa başlayır. Polislər ilkin olaraq maraqlandılar ki, evin açarları daha kimdə var idi. Qonşular dindirildikdən sonra məlum oldu ki, ölənin evindən tez-tez istifadə edən bir tanışı olub. Sonrakı axtarışlar göstərdi ki, tanışlar axır zaman küsülü olublar.

Artıq polislərin şübhələndikləri adam var idi. Şahidlərin dindirilməsi polislərə imkan verdi ki, öldürülənin tanışı çox güman ki, qatildir nəticəsinə gəlsinlər (idrakın düzgün zənciri). Bu nəticəyə gəlmək üçün polislər qonşulardan aldıqları informasiyadan istifadə etmişdilər. Lakin işin sona çatması üçün dəqiq dəlillər lazım idi. Canini tutmaq üçün qətli yerinə yetirən aləti tapmaq lazım idi. Polislər şübhəli şəxsin evində axtarış aparmaq üçün razılıq alırlar. Bütün mənzil axtarılsa da, polislər heç bir şey tapa bilmədilər. Nəhayət polislərdən biri qonşu dalandakı zibil qutusunda bir tüfəng aşkar etdi. Barmaq izləri vasitəsi ilə şübhəli şəxsin bu tüfəngdən istifadə etdiyi məlum oldu. Ballistik ekspertiza isə ölənin məhz bu tüfəngdən öldürülməsini təsdiq etdi. Beləliklə cinayət aşkar edildi. Yeni məlumatları alarkən və onları yoxlayarkən

polislər məqsədi verifikasiya ediblər, yəni canini tapıblar. Nəticədən həmin nəticəni təsdiq edən məlumatları tapmaq üçün istifadə edən prosesə ***idrakın tərs zənciri prosesi*** deyilir. Bizim baxdığımız misalda nəticə şübhəli şəxsdir, məlumatlar isə silahdır. Süni intellekt sistemində məqsəd analoji olaraq verifikasiya edilir. Süni intellekt sisteminin quruluşu və işi aşağıdakı kimidir:



Şəkil 2. Süni intellekt sisteminin quruluşu

Ədəbiyyat

1. Əliyev A. İnformatika, hesablama texnikası və proqramlaşdırmanın əsasları. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti. Bakı, 1998.
2. Əkbərov T.M., Kərimov S.Q. Alqoritmik dillər və proqramlaşdırma. Bakı, Maarif, 1982.
3. Həmidov S.S. Komputer sistemi və texnologiyaları. Bakı, 2010.
4. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B. və b. İnformatika. Ali məktəb tələbələri üçün dərslik. Bakı, 2002.
5. Kərimov S.Q., Rüstəmov N.S. və b. Window's sisteminin əsasları. Bakı, 1999.
6. Süleymanov A.Ş., Məmmədov A.İ. və b. İnformatika. Bakı, 2002.
7. Mahmudov N., Nəsibov N. İnformatika. Bakı, 2002.
8. Н.Д.Угринович. Исследование информационных моделей. М. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2004.

РЕЗЮМЕ

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Хамзаева И.К., Мамедова Ф.Х., Мусаева Э.В., Гасанлы Г.Э., Садыхова Ш.А., Хамзаева А.Я.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, программирование, цель, факты, законы, выходной механизм, обратная и прямая цепь познания.*

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при принятии решений в системах искусственного интеллекта. Исследуются пути и методы достижения цели. Исследуется прямая и обратная цепочка познания.

SUMMARY

DECISION MAKING IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS

Hamzayeva I.K., Mammadova F.H., Musayeva E.V., Hasanli G.E., Sadikhova Sh.A., Hamzayeva A.Y.

Keywords: *artificial intelligence, programming, goal, facts, laws, output mechanism, reverse and forward chain of cognition.*

The article discusses the problems that arise when making decisions in artificial intelligence systems. The ways and methods of achieving the goal are explored. The forward and backward chain of cognition is explored.

TƏCHİZAT ZƏNCİRİNDƏ SÜNI İNTELLEKTİN TƏTBİQİ

Məmmədova Şamama Hacıbala qızı, İsmayılova Şəhla Hacıbala qızı, Əliisa Azad Əliağa oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
samama-mamedova@mail.ru

Açar sözlər: *Süni intellekt, təchizat zinciri, proqnozlaşdırıcı analitika, proyeksiya, proqnozlaşdırma, mobil robotlar.*

Təchizat zəncirləri və logistika kontekstində bir çox şirkətlərdə iş axınının səmərəliliyini artırmaq və malların şirkətlərdən son istehlakçıya qədər hərəkətinin idarə edilməsi ilə bağlı çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün süni intellekt əsasında bu çətinliklərin həllinə nail olmaq mümkündür. Təchizat zənciri təşkilatlarının 50%-nin 2024-cü ilə qədər süni intellekt və analitik tətbiqlərə investisiya qoyacağı proqnozlaşdırılır.

Trendin necə başladığına baxsaq, tədarük zəncirlərində süni intellektə ehtiyac COVID-19 pandemiyasının ortaya çıxmasından sonra 2020-ci ildə kəskin şəkildə artıb. Qlobal sağlamlıq böhranı iqtisadiyyatları pozduqdan, istehsalı dayandırdıqdan və istehlakçıların qeyri-sabit davranışına səbəb olduqdan sonra epidemiyanın başlaması bütün dünyada təchizat zənciri təşkilatlarına görünməmiş problemlər gətirdi.

Problemin aktuallığı: Sürətlə inkişaf edən vəziyyət bir çox təchizat zənciri operatorlarını görünməmiş qeyri-müəyyənlik səviyyəsi ilə mübarizə apardı, çünki uzun müddətdir mövcud olan ənənəvi təchizat zəncirinin idarəetmə modelləri pozulmaların miqyası və mürəkkəbliyi ilə mübarizə aparmaq üçün kifayət etmədi. Çətin vəziyyət sənayelər üzrə təchizat zənciri təşkilatlarını daha innovativ alətlər və texnologiyalar axtarmağa məcbur etdi. Nəticədə, onların əhəmiyyətli bir hissəsi texnologiyanın üstünlüklərinə görə süni intellekt həllərinə üz tutdu.

Problemin qoyuluşu: Tələbin proqnozlaşdırılması proqnozlaşdırıla bilənliyi və resurs planlamasını artırır ki, bu da öz növbəsində tədarük zənciri və logistika təşkilatlarına istehlakçı tələbi ilə təklif arasında incə tarazlığı saxlamaqda kömək edir. Süni intellektlə proqnozlaşdırılan analitik həllər ilə tələbin proqnozlaşdırılmasının gücləndirilməsi lazımdır.

Problemin həlli üsulları: Süni intellekt texnologiyası geniş məlumat anbarlarından fikirlər çıxararaq tələbin proqnozlaşdırılmasında üstündür. Bəzi böyük verilənlər və süni neyron şəbəkəsi AI proyeksiya vasitələri məlumat elmi modellərini tətbiq etmək və keçmiş satış qeydləri, müştəri əməliyyatları, sosial media qeydləri və üstünlük təşkil edən iqtisadi göstəricilər daxil olmaqla çoxsaylı mənbələrdən müvafiq məlumat əldə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Bundan əlavə, alətlər tələb proqnozu məlumatlarının təchizatçılarla paylaşılmasına icazə verməklə təchizat zənciri tərəfdaşları arasında daha yaxşı əməkdaşlığı asanlaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər. Bu cür imkanlar bizneslərə uyğunlaşdırılmış təchizat zənciri sistemi yaratmaq üçün istehsal cədvəllərini və çatdırılma planlarını optimallaşdırmağa kömək edir. Bu aspekt təchizat zənciri təşkilatlarına tələb dalğalanmalarına tez cavab verməyə imkan verməklə fayda verir.

Daha yüksək proqnozlaşdırıla bilənlik səviyyəsi, həmçinin müəssisələrə ehtiyatları minimuma endirməyə, inventar səviyyələrini optimallaşdırmağa və artıq inventarları azaltmağa imkan verir ki, bu da inventarın daha yaxşı idarə edilməsinə, daha yüksək xərclərə qənaətə və daha yaxşı müştəri məmnuniyyətinə gətirib çıxarır.

Alınmış yeniliklərin təhlili: Nümunə olaraq, anbarın avtomatlaşdırılmasında süni intellektin istifadəsi.

Süni intellekt robotları tədarük zəncirində və logistika anbarlarında toplama, qablaşdırma və doldurma daxil olmaqla bir sıra vəzifələri avtomatlaşdırmaq üçün getdikcə daha çox istifadə olunur.

Avtonom mobil robotlar (AMR) bütün dünyada tədarük zənciri anbarlarında istifadə edilən daha populyar alətə çevrilir. Bunun səbəbi, onların az insan rəhbərliyi və ya müdaxiləsi ilə müstəqil fəaliyyət göstərə bilmələridir. Süni intellekt və maşın öyrənməsi, kompüter görmə və sensor birləşməsi kimi qabaqcıl texnologiyaları özündə birləşdirərək bu robotlar mürəkkəb tapşırıqları effektiv şəkildə yerinə yetirə bilirlər.

Bundan əlavə, AMR-lər dəyişən anbar konfiqurasiyalarına və əməliyyat tələblərinə uyğunlaşmaq qabiliyyətinə malikdir. Süni intellekt robotlarının insan işçiləri ilə birgə işləyə bildiyi mühitlərdə birlik enerjisi insanlara diqqətini insan yaradıcılığı və problem həll etmə bacarıqları tələb edən daha mürəkkəb vəzifələrə yönəltməyə imkan verir, robotlar isə təkrarlanan və gündəlik işlərin öhdəsindən gəlir.

Nəticə: Süni intellekt səmərəliliyi artırmaq və əməliyyat xərclərini azaltmaqla təchizat zəncirində və logistika sektorlarında inqilab etmək potensialına malikdir.

Təchizat zəncirlərində və logistikada süni intellektdən istifadə məhsulların gələcəkdə necə bölüşdürüldüyünü, idarə olunduğunu və daşınmasını kəskin şəkildə dəyişdirmək potensialına malikdir. Avtomatlaşdırma, proqnozlaşdırıcı analitika və digər süni intellektə əsaslanan texnologiyalar təchizat zənciri ilə əlaqəli bir sıra prosesləri optimallaşdırmaq üçün yerləşdirilib.

Bu inkişaflar təkmilləşdirilmiş inventar idarəçiliyinə əlavə olaraq tələbin proqnozlaşdırılması, real vaxtda yüklərin izlənilməsi və nəqliyyat vasitələrinin marşrutunun optimallaşdırılması ilə nəticələnə bilər.

Bundan əlavə, süni intellekt əməliyyat xərclərini azalda, səmərəsizliyi müəyyən edə və ümumi müştəri reaksiyasını artıra bilər. Süni intellektin təchizat zəncirinə və logistika əməliyyatlarına inteqrasiyası səmərəliliyi artırmağı, tullantıları azaltmağı və inkişaf etməyə davam etdikcə müasir bazarın dəyişən tələblərinə daha yaxşı cavab verməyi vəd edir.

Ədəbiyyat

1. Abedinnia, H., Glock, C. H., Grosse, E. H., & Schneider, M. İstehsalda Maşın Planlaşdırma Problemləri: Üçüncü Tədqiqat. Kompüterlər və Sənaye Mühəndisliyi, 2017, 416 s.
2. Barták, R., Salido, M. A., & Rossi, F. Planlaşdırma və Planlaşdırmada Məhdud Məmnuniyyət Texnikaları. Ağıllı İstehsalat Jurnalı, 2010, 15 s.
3. Haenlein, M., & Kaplan, A. A Brief History of Artificial Intelligence: Süni intellektin qısa tarixi: keçmişdə,Süni intellektin bu günü və gələcəyi, Kaliforniya İdarəetmə İcmalı, 2019, 61 s.
4. McKinsey & Company , AI Təchizat Zənciri İnqilabında uğur qazanmaq, 2021, 43 s.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦЕПОЧКЕ ПОСТАВОК

Мамедова Ш. Г., Исмайлова Ш. Г., Алииса А. А.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, цепочка поставок, прогнозная аналитика, прогнозирование, предсказание, мобильные роботы.*

В контексте цепочек поставок и логистики можно добиться решения этих задач на основе искусственного интеллекта, чтобы повысить эффективность рабочего процесса во многих компаниях и устранить трудности, связанные с управлением движением товаров от компаний. конечному потребителю. Прогнозируется, что к 2024 году 50% организаций цепочки поставок будут инвестировать в приложения искусственного интеллекта и аналитики.

Если посмотреть на то, как началась эта тенденция, то можно сказать, что потребность в искусственном интеллекте в цепочках поставок резко возросла в 2020 году после появления пандемии COVID-19. После того, как глобальный кризис в области здравоохранения разрушил экономику, остановил производство и привел к беспорядочному поведению потребителей, вспышка создала беспрецедентные проблемы для организаций цепочки поставок по всему миру.

SUMMARY

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLECT IN CHAIN SUPPLIERS

Mammadova Sh. H., Ismayilova Sh. H., Aliisa A. A.

Keywords: *Artificial intelligence, supply chain, predictive analytics, projection, prediction, mobile robots.*

In the context of supply chains and logistics, many companies can achieve solutions based on artificial intelligence to improve the efficiency of the workflow and to overcome the difficulties related to the management of the movement of goods from companies to the end consumer. It is predicted that 50% of supply chain organizations will invest in artificial intelligence and analytics applications by 2024.

Looking at how the trend started, the need for artificial intelligence in supply chains has increased dramatically in 2020 following the emergence of the COVID-19 pandemic. After the global health crisis disrupted economies, halted production and led to erratic consumer behavior, the outbreak brought unprecedented challenges to supply chain organizations around the world.

PARALEL PROSESLƏRİN İDARƏSİNİN QEYRİ-SƏLİS EKSPERT SİSTEMİNİN İŞLƏNMƏSİ

Mustafayev Valeh Azad oğlu, Zeynalabdıyeva İradə Səməd qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Azərbaycan
irada0907@mail.ru

Açar sözlər: *qeyri-səlis çoxluq, ekspert sistemi, Matlab Fuzzy Logic ToolBox, mənsubiyyət funksiyaları, termlər, linqvistik dəyişənlər, fazzifikasiya, defazzifikasiya.*

MATLAB mühitində *Fuzzy Logic Toolbox* qeyri səlis genişləndirmə paketindən istifadə etməklə kasset konveyerin idarə olunmasında qeyri səlis nəticəçıxarma mexanizmi işlənmişdir. Akkumlyasiya və

aktivasiya nəticəsində hər bir qeyri-səlis produksiya qaydaları üçün, Mamdani alqoritminin və ağırlıq mərkəzi metodu ilə çıxış lingvistik dəyişənləri üçün qiymətlər alınmışdır.

Mürəkkəb texniki emal sistemlərin idarəetmə modelinin hazırlanması zamanı qeyri-müəyyən mühitdə müxtəlif proseslərin təsviri aparılır. Bu zaman böyük həcmdə informasiya yığımı baş verir. Mürəkkəb xarakterli sistemlərin modelləşdirlməsi və idarə edilməsində sistemin elementlərinin struktur mürəkkəbliyi, funksional və səbəb-nəticə əlaqələrinin qeyri-müəyyən parametrlərlə verilməsi onların layihələndirilməsi mərhələlərini çətinləşdirir. Belə ki, qeyri- səlis çoxluqlar şəklində şərtlərə əsaslanan riyazi modellər sisteminin elementləri arasındakı paralelliyi, dinamikliyi və digər xarakteristikaları əksər hallarda aydın şəkildə təsvir etmək mürəkkəbdir [1, 2]. Bu zaman süni intellekt metodlarından istifadə məqsədəuyğundur. Ekspert sistemləri ekspert biliklərinə əsaslanan idarəetmə alqoritmlərinin köməyi ilə texniki emal sistemlərin idarəsini həyata keçirən süni intellekt sistemidir. Ekspert modeli model və eksperimental şərtlər daxilində alınmış yeni təcrübi verilənlərlə təhlil olunmalı, dəqiqləşdirilməli və tamamlanmalıdır.

Qeyri səlis modellərin konstruksiya olunması təcrübəsində əsas axtarış parametrləri mənsubiyyət funksiyasının mərkəzinin və formasının seçilməsidir. Bu parametrlər adətən qeyri səlis modellərin adaptasiyası üçün də istifadə olunur. Modelləşdirilən obyektin giriş və çıxışlarının təcrübi verilənlərindən istifadə edilərək lingvistik qaydaların həm antesedent, həm də konsekovent hissələrindəki mənsubiyyət funksiyalarının mərkəzlərini və formalarını elə seçmək olar ki, approksimasiyanın nəzəri olaraq, verilmiş istənilən dəqiqliyinə nail olmaq mümkün olsun.

Mexaniki emal istehsalında kasset konveyerin fəaliyyətinin idarə olunması nümunəsində qərar qəbuletmə sistemində qeyri səlis nəticəçıxarma modelinin yaradılmasında aşağıdakı əsas məsələlər həll edilmişdir:

-qeyri- səlis produksiya qaydalar bazası yaratmaq;

- giriş və çıxış linqvistik dəyişənlərin və onların term çoxluqlarının təyini;

-linqvistik dəyişənlərin fazzifikasiyası;

-giriş linqvistik dəyişənlərin aqreqasiyasının aparılması və onların mənsubluq dərəcələrinin təyini;

-qeyri səlis produksiya qaydaları əsasında nəticələrin aktivizasiyası və çıxış dəyişəninin defazzifikasiyasının reallaşdırılması.

Qaydalar bazasının giriş və çıxış linqvistik dəyişənləri o zaman təyin edilmiş və ya verilmiş hesab edilir ki, onların hər biri üçün baza və ya term çoxluqlarını və hər bir term üçün uyğun mənsubluq funksiyaları müəyyən edilmiş olsun [6]. Kasset konveyerin idarə edilməsi üçün qərar qəbuletmə modelinin termlər çoxluğunun elementləri üçün trapesiya şəkilli mənsubluq funksiyası istifadə edilir. Trapesiya şəkilli mənsubluq funksiyası aşağıdakı ifadə ilə verilir [4]:

$$f(x,x_1,x_2,x_3,x_4)=\begin{cases}0, & \text{əgər} \quad x \le x_1;\\ \dfrac{x-x_1}{x_2-x_1}, & \text{əgər} \quad x_1 \le x \le x_2;\\ 1, & \text{əgər} \quad x_2 \le x \le x_3;\\ \dfrac{x_4-x}{x_4-x_3}, & \text{əgər} \quad x_3 \le x \le x_4;\\ 0, & \text{əgər} \quad x_1 \le x_4 \le x;\end{cases}$$

burada x_1, x_2, x_3, x_4 $x_1 \le x_2 \le x_3 \le x_4$ şərtini ödəyən ixtiyari qiymətlərdir.

Qeyri səlis produksiyalar sisteminin qaydalar bazasını formalaşdırmaq üçün bazanın giriş və çıxış linqvistik dəyişənləri təyin olunmalıdır [2,3,5,6].

Giriş linqvistik dəyişənlərin termlər çoxluğu kimi aşağıdakı çoxluqlar istifadə edilir:

TX_1=(sıfır, sıfıra yaxın, mənfi normaya yaxın, müsbət normaya yaxın);

TX_2= (minimum, orta, maksimum).

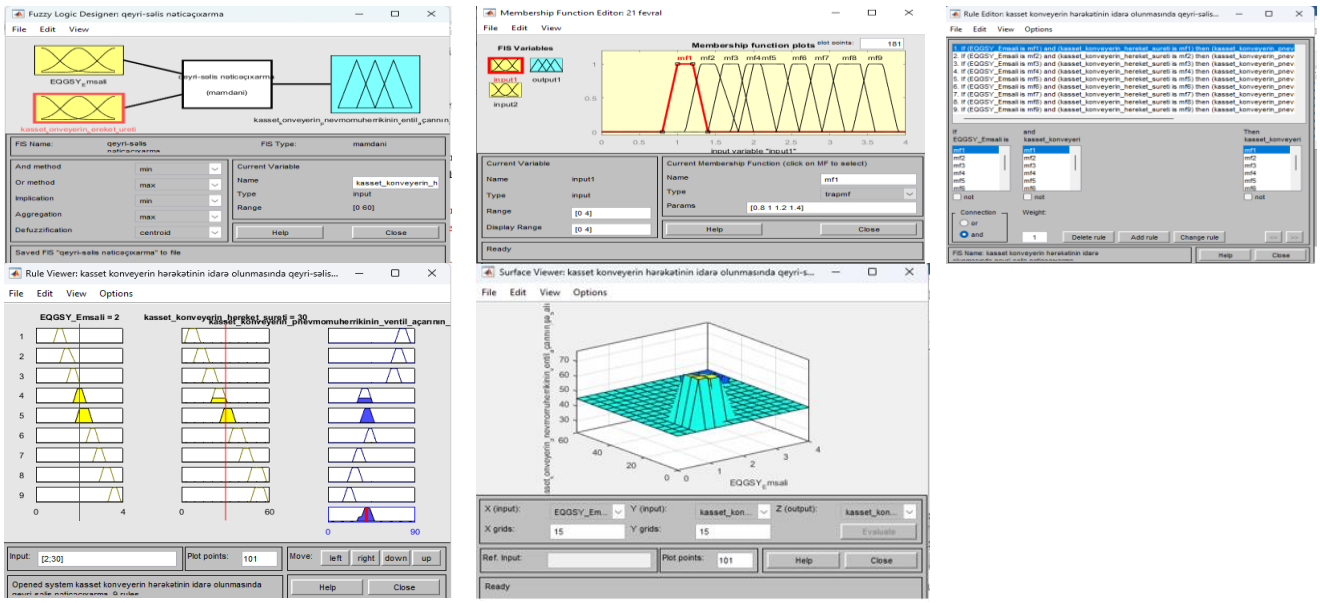
Çıxış linqvistik dəyişənlərin term-çoxluqları kimi aşağıdakı çoxluqlar götürülür:

TX_3=(böyük olmayan sağ bucaq, böyük sağ bucaq, dəyişməz vəziyyət, böyük olmayan sol bucaq, böyük sol bucaq).

Qeyri səlis nəticə çıxarma sistemində defazzifikasiya proseduru hər bir çıxış linqvistik dəyişəninin qeyri səlis olmayan qiymətinin tapılması mərhələsinin reallaşdırılmasıdır. Defazzifikasiyanın məqsədi ondan

ibarətdir ki, bütün çıxış dəyişənlərinin aktivizasiyası nəticəsində onların hər birinin kəmiyyət verilənlərinin qeyri səlis nəticəçıxarmada istifadə olunması təmin edilsin. Defazzifikasiya proseduru o zaman reallaşmış hesab edilir ki, hər bir çıxış linqvistik dəyişənlərin kəmiyyət qiymətlərinin tapılması nəticəsində yekun qiymətlər hər hansı həqiqi ədəd şəklində tapılsın [5, 6].

Vizual modelləşdirmə paketləri kompüterdə paralel fəaliyyət göstərən sistemlərin modelləşdirilməsi və onlar üzərində müxtəlif eksperimentlər aparmaq üçün son dərəcə rahat mühitdir. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan qeyri-səlis ekspert sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı Matlab Fuzzy Logic ToolBox paketindən istifadə olunub [6]. GUİ modulu qrafik interfeysin köməyi ilə interaktiv rejimdə iş prosesini təşkil etməyə rahat imkanlar yaradıb (şəkil).



Şəkil. FLT-də qeyri- səlis nəticəçıxarma sisteminin təsvirləri

Ədəbiyyat

1. Барисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели в сети. М: Телеком, 2012, 725с.
2. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH / А.В Леоненков БХВ - Петербург, Санкт-Петербург, 2005, 717с.
3. Дьяконов В.П. MATLAB. Польный самоучитель.-М.;ДМК Пресс, 2012. -768 с.
4.Мустафаев В.А. Анализ нечетких продукционных моделей динамических взаимодействующих процессов./Вестник компьютерных и информационных технологий. Москва, 2012. №5 (95). с. 25-30.
5. Зейналабдыева И.С. Модель принятия решений управления движение кассетного конвейера в производстве механообработки Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, Республика Башкортостан, г. Уфа, Россия cild 26 № 2. - 2022 - с.126-133
6. Mustafayev V.A., Zeynalabdiyeva I.S., Kravets O.Ya. Control model of parallel functioning production modules as fuzzy Petri nets// Journal of Physics: Conference Series, 2021. Vol.2094 (1). P.011004(1- DOI: 10.1088/1742-6596/2094/2/022003 https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47965908

РЕЗЮМЕ
РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Мустафаев В.А., Зейналабдыева И.С.

Ключевые слова: *нечеткое множество, экспертная система, Matlab Fuzzy Logic ToolBox, функции принадлежности, термы, лингвистические переменные, фаззификация, дефаззификация.*

Представлен механизм нечеткого логического вывода для управления движением кассетного конвейера при производстве механической обработки. В среде MATLAB реализовано фаззификация входных и выходных лингвистических переменных с использованием пакета Fuzzy Logic Toolbox. Вычислены степени истинности условий в правилах нечеткой продукции. Выполнены процедуры активизации и аккумуляции и найдены все значения степеней истинности заключений для каждого правила. С применением алгоритма Мамдани с помощью метода центра тяжести были получены количественные оценки выходной лингвистической переменной.

SUMMARY
DEVELOPMENT OF A FUZZY EXPERT SYSTEM FOR MANAGING PARALLEL PROCESSES
Mustafayev V.A., Zeynalabdıyeva İ.S

Keywords: *fuzzy set, expert system, Matlab Fuzzy Logic ToolBox, membership functions, terms, linguistic variables, fuzzification, defuzzification.*

A fuzzy inference mechanism is presented to control the movement of a cassette conveyor in the production of machining. In the MATLAB environment, fuzzification of input and output linguistic variables is implemented using the Fuzzy Logic Toolbox package. The degrees of truth of conditions in the fuzzy production rules are calculated. The activation and accumulation procedures were performed and all the values of the degrees of truth of the subconclusions for each rule were found. Using the Mamdani algorithm, using the center of gravity method, quantitative estimates of the output linguistic variable were obtained. An interactive window of all input and output linguistic variables by means of trapezoidal membership functions is presented.

ÇEVİK İSTEHSALATDA SƏNAYE ROBOTLARIN İNTERAKTİV İDARƏETMƏ SİSTEMİNİN QURULUŞU

Orucova Gülşən Elsad qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
cavan62@mail.ru

Açar sözlər: *sənaye robotu, çevik istehsalat sisteni, interaktiv idarəetmə, soba.*

Sənayenin çevik istehsalat sistemləri (ÇİS) növləri və onların sənaye robotları təhlil edilərək, materialın əsas məsələsi müəyyən edilmişdir. Tədqiqat obyekti kimi seçilmiş alüminium buxarlandırıcıları ÇİS-ində sobalara xidmət edən sənaye robotlarının (SR) interaktiv üsulla idarə olunması məsələsinə baxılmışdır. ÇİS-in sobalarına xidmət edən SR-lərin mürəkkəb xarakterli və insan üçün təhlükəli sahələrdə işlənməsi əsaslandırılaraq, sobaların texniki göstəricilərinin və istehsal olunan məhsulların tiplərinin informasiya təminatı və SR-in interaktiv idarə edilməsi sxemi təklif edilmişdir.

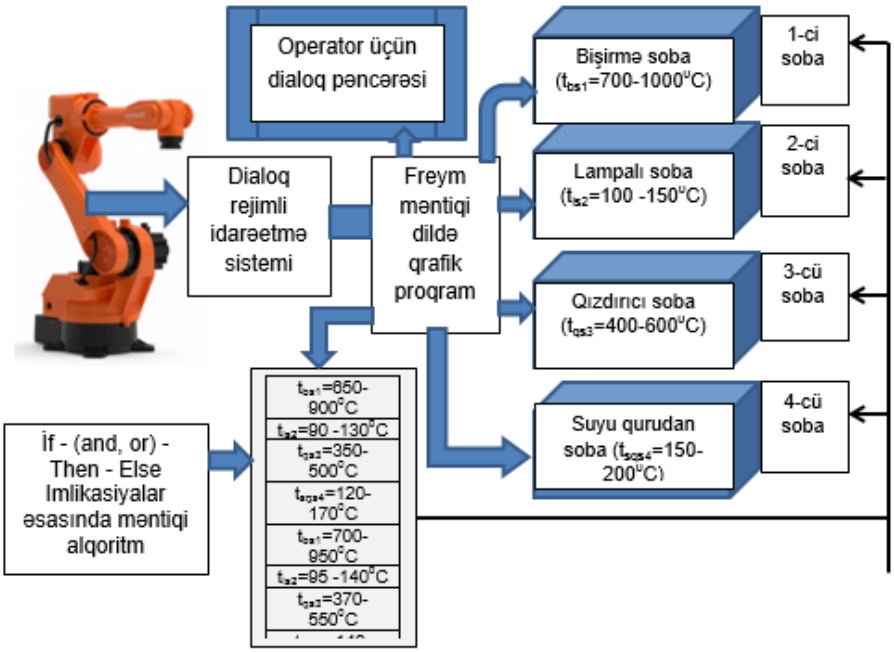
Sənayenin istehsalat proseslərinin aparıcı və yüksək məhsuldarlı göstəricilərini təmin edən müəssisələrindən biri çevik istehsalat sistemləri hesab olunur (ÇİS) [1]. Özündə texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmasını, idarəetmə sistemlərini və çox sayda müasir avadanlıq, manipulyator və sənaye robotlarını birləşdirən ÇİS çox çeşidli keyfiyyətli məhsulların istehsalını həyata keçirirlər. Lakin, elə istehsalat sahələri olur ki, texnoloji proseslərin mürəkkəbliyi və təhlükəsizliyi nöqtəi nəzərindən, ÇİS-də interaktiv idarə olunan, dialoq və supervizor rejimlərində işləyən sənaye robotları tələb olunur [2]. Bu tələbatları nəzərə alaraq, yüksək tepmeratur rejimlərində işləyən istehsalat proseslərindən biri olan, alyuminium buxarlandırıcılar tərtibatlarının qızdırılması və qurudulması sobalarının xidmətetmə işlərini yerinə yetirən SR-in interaktiv idarəetmə sisteminin prinsipini təhlil etmək və tətbiqi məsələlərinə baxmaq elmi cəhətdən aktual problem hesab olunur.

İnsanın birbaşa işləməsi imkanı olmayan ÇİS-in soba modullarında temperatur rejimləri minimum 100^0 C -dən maksimum 1000^0 C -yə kimi dəyişildiyinə görə interraktiv idarə olunan sənaye robotlarının istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur. Tədqiq olunan istehsalatın işçi sahələrini təhlil etdikdə müəyyən edilmişdir ki, alyuminium buxarlandırıcıların istehsalını həyata keçirən ÇİS-də dörd növlü sobadan istifadə olunur. Bu sobaların texniki göstəricilərindən (cədvəl 1), istehsal olunan soyuducu buxarlandırıcısının tipindən və hazırlanması mərhələsindən asılı olaraq, ÇİS üçün dialoq rejimində işləyən sənaye robotlarının idarəetmə sisteminin alqoritmik təminatı qurulur və uyğun proqramı işlənilir (şəkil 1).

Cədvəl 1.

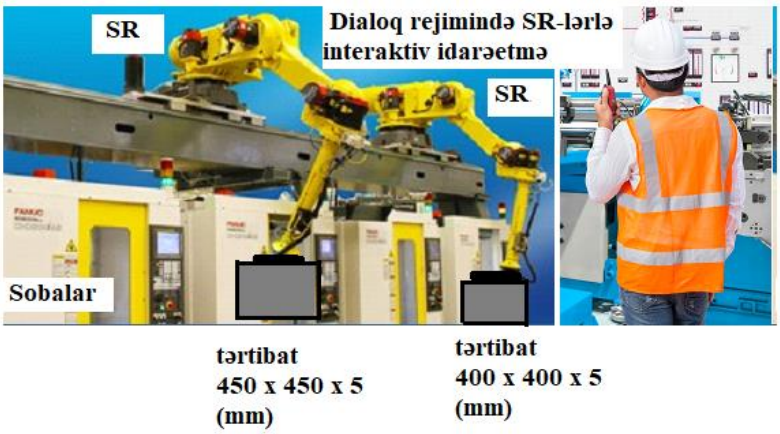
Alyuminiu buxarlandırıcı (ölçüsü - mm)	Soba_i	Temperatur rejimi
400 x 400 x 5	Soba_1	t_{bs1}=650-900^{0}C
	Soba_2	t_{ls2}=90 -130^{0}C
	Soba_3	t_{qs3}=350-500^{0}C
	Soba_4	t_{sqs4}=120-170^{0}C
450 x 450 x 5	Soba_1	t_{bs1}=700-950^{0}C
	Soba_2	t_{ls2}=95 -140^{0}C
	Soba_3	t_{qs3}=370-550^{0}C
	Soba_4	t_{sqs4}=140-185^{0}C
500 x 500 x 5	Soba_1	t_{bs1}=750-1000^{0}C

	Soba_2	t_{ls2}=100 -150^{0}C
	Soba_3	t_{qs3}=400-600^{0}C
	Soba_4	t_{sqs4}=150-200^{0}C



Şəkil 1. Tədqiq olunan ÇİS-in dialoq rejimində işləyən sənaye robotunun idarəetmə sisteminin quruluşu

Tədqiq olunan alüminium buxarlandırıcıların istehsalatının hazırlanması mərhələlərində alüminium tərtibatının ardıcıl emalı üçün müxtəlif təyinatlı soba tətbiq olunur. Hər bir sobanın temperatur rejiminə və bu sobalarda nəql olunan alüminium tərtibatların ölçülərinə əsasən dialoq rejimli sənaye robotunun (SR) interaktiv idarəetmə sistemi qurulur. Şəkil 1-də təklif olunan sobaların xidmətetmə SR-lərin interaktiv idarəetmə sistemi telfer üzərində avtomatik rejimdə [3] işləyərək, freym məntiqi dildə qurulmuş proqram və operator arasında qarşılıqlı əlaqə təmin olunur (şəkil 2). Operator verilənləri vaxtında dəyişməklə, idarəetmə prosesinin etibarlığını və məhsulun keyfiyyətini təmin edir.



Şəkil 2. ÇİS-in soba modullarına xidmət edən SR-lərin dialoq rejimli idarə edilməsi

Təklif olunan dialoq rejimi ilə alüminium buxarlandırıcıları ÇİS-inin sobalarına xidmət edən SR-lər və operator arasında icra olunan interaktiv - dialoqlu idarəetmə prosesi çətin texnoloji şəraitdə maksimum dəqiqlik və səmərəliliklə bir neçə SR-dən istifadə etməyə, eyni zamanda texnoloji prosesə nəzarət etməyə və avadanlıqların sayını minimuma endirməyə imkan verəcək. Məqalədə baxılan məsələnin təhlili göstərdi ki, ÇİS-də tətbiq olunan interaktiv SR-in dialoq rejimdə işləməsi texnoloji proses zamanı hazırlanan məhsulun yüksək keyfiyyətini və istehsalatın tələb olunan məhsuldarlığını təmin etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Ахмедова Т.А., Мамедов Д.Ф., Абдуллаев Г.С., Алиев И.Р. Применение программных средств для автоматизированного выбора и проектирования элементов системы управления ГПС. Материалы IV Национальной научно-практической конференции «Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве», 6-7 декабря 2018 г., с. 85-92.
2. Mammadov J., Aliyev I., Huseynova G., Orujova G. Algorithmic support for the management of the computer-aided design of flexible manufacture system and its equipment. Cybernetics and systems analysis. 2021;57: p. 959-958.
3. Алиев И. Р., Мамедов Дж. Ф., Абдуллаев К.С. Создание математического обеспечения для точности выбора технических свойств кран-манипулятора механосборочного участка. Транспортное машиностроение. 2023. № 6(18). с. 21-31.

РЕЗЮМЕ
СТРУКТУРА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ НА ГИБКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
Оруджева Г.Е.

***Ключевые слова**: Промышленный робот, гибкая производственная система, интерактивное управление, печь.*

Проанализированы виды гибких производственных систем (ГПС) промышленности и их промышленных роботов, а также определена основная проблема материала. Рассмотрен вопрос интерактивного управления промышленными роботами (ПР), обслуживающими печи в алюминиевых испарителях ГПС, выбранного в качестве объекта исследования. Для обоснования работы ПР, обслуживающих печи ГПС в сложных и опасных для человека зонах, предложено информационное обеспечение технических показателей печей и видов выпускаемой продукции, а также интерактивная схема управления ПР.

SUMMARY
STRUCTURE OF INTERACTIVE MANAGEMENT SYSTEM OF INDUSTRIAL ROBOTS IN FLEXIBLE PRODUCTION
Orujova G.E.

***Keywords:** Industrial robot, flexible manufacturing system, interactive control, oven.*

The types of flexible manufacturing systems (FMS) of the industry and their industrial robots were analyzed, and the main issue of the material was determined. The issue of interactive control of industrial robots (İR) serving furnaces in aluminum evaporators FMS, selected as the research object, was considered. By justifying the operation of İR serving the furnaces of FMS in complex and dangerous areas for humans, information provision of technical indicators of furnaces and types of manufactured products and an interactive management scheme of İR were proposed.

MƏNTİQİ PROQRAMLAŞDIRMADA İNTELLEKTUAL DAVRANIŞLARIN TƏHLİLİ

Rəhimov Şəfahət Rəhim oğlu, Məmmədova Gülnarə Abdulla qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt , Azərbaycan
shafahat_61@mail.ru

***Açar sözlər:** məntiqi proqramlaşdırma, faktlar və qaydalar, formal sistem, intellektual davranış.*

Baxılan problemin formal sisteminin komponentləri araşdırılır. Formal sistemdən istifadə etməklə intellektual davranışlı məsələlərin həlli üçün ən effektiv üsulların seçimi aparılır. Dörd komponentli M(S, D, A, Q) formal sistem əsasında maneəni keçmək məqsədilə trayektoriyalar ortaq və fərqli zonalara bölünərək, məntiqi davranışların təhlili qaydaları qurulur. Həllin axtarışında faktlar və qaydalar hazırlamaqla birbaşa və əks əlaqələr yaradılır. Problemin praktik həlli üçün məntiqi proqramlaşdırma dilindən istifadə olunur və Proloqda müvafiq proqram tərtib olunur.

Bir sıra mürəkkəb strukturlu problemlərin həllərində tətbiq vasitəsi kimi istifadə olunan süni intellektual sistemlərinin yaradılmasında məntiqi proqramlaşdırma dillərindən geniş istifadə daha perspektivlidir [1]. Qeyd etmək lazımdır ki, süni intellekt məsələlərində müxtəlif strukturlu biliklərin qurulması və təqdim edilməsi məqsədilə modellərdən və hesablama metodlarından, genetik alqoritmlərdən, neyron şəbəkələrdən, məntiqi modellərdən və digər yanaşmalardan istifadə olunur. Bütün bu üsullar simvolik hesablamalara əsaslanır və buna görə də Proloq alqoritmik dilindən istifadə etməklə də həyata keçirilə bilər [1,2].

İşin məqsədi Proloq məntiqi proqramlaşdırma dilindən istifadə etməklə intellektual davranışlı məsələlərin həlli üçün ən effektiv üsulların müəyyən edilməsidir. Bu dildə tərtib olunan proqramlarda faktlar və qaydalar şəklində qurulan predikatlar hesablama nəzəriyyəsindən istifadə etməklə dinamik obyektlər arasındakı əlaqələrin təsvirini müəyyənləşdirir.

Problemin həlli tam alqoritmlər əsasında deyil, məntiqə əsaslanan konkret münasibətlərlə aparılır. Yəni alqoritm kimi problemin formal məntiqi təsviri təqdim olunur. Ümumilikdə problemin həlli üçün "nəyi həll etmək" tələbi qoyulur, "necə həll etmək" isə qeyri-prosedur dillərindən biri kimi Proloq məntiqi proqramlaşdırmanın öhdəsinə buraxılır.

Məntiqi nəticənin əsasını M adlı formal sistem təşkil edir ki, formal sistemə də (S, D, A. Q) komponentləri daxil edilir:

S - sistemin sonlu simvollar toplusunu ifadə edən əlifba;

D - M strukturunun sintaksisi əsasında düzgün qurulmuş prosedurlar toplusu;

A - M strukturuna əsasən ilkin verilmiş düzgün aksiomalar (düsturlar) toplusu;

Q - nəticə çıxarma qaydaları, yəni ilkin qurulmuş M düsturlarından yeni düsturlar əldə etməyə imkan verən sonlu qaydalar toplusu.

Dörd komponentli M(S, D, A, Q) formal sistem əsasında dinamik elementlərin qarşılıqlı vəziyyətlərini yaratmaq olar [3]. Bu vəziyyətlərə görə isə dinamik elementləri :

-Ortaq zonalı;

-Fərqli zonalı;

şəklində təsnifatlandırmaq olar.

Ortaq zonalı vəziyyətlərdə minimal olaraq iki dinamik elementin təyinatı aparıla bilər ki, bu da dinamik elementlərin hərəkət trayektoriyalarında eyni işçi sahəyə mənsubiyyəti olan fəaliyyətlərin formal sistemi qurulur.

Kəsişən trayektoriya təsnifatlanmasında dinamik elementlərin hərəkət trayektoriyalarında eyni zonadan keçmək vəziyyətləri yarana bilər.

Təsnifatlanmanın fərqli zonalarında dinamik elementlərin hərəkətləri boyunca ortaq kəsişmə və bir-birindən asılı olaraq gözləmə münasibətləri olmur.

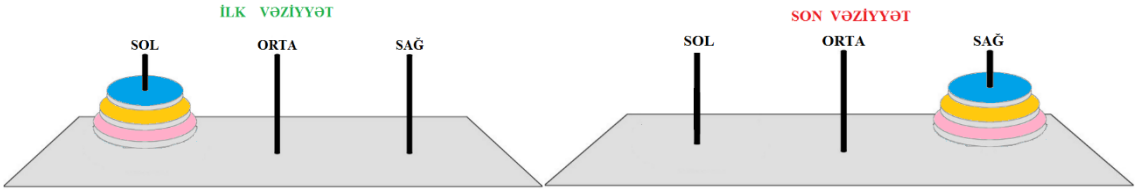
Həllin axtarışı birbaşa, yəni məlumatdan (D-dən) istədiyinizə (Q-yə) və əksinə - istədiyinizdən məlumata doğru ola bilər. Birinci yanaşmada, problemin şərtlərindən mümkün olanlar hesablanır və ehtiyac yaranarsa yeni ifadələr formalaşır. Bununla da problemin həllində məlum S-dən istifadə etməklə yeni faktlar yaradılır və bazaya əlavə olunur.

İkinci yanaşmada məlum məlumatlara (D-yə) gətirib çıxarmalı olan müvafiq qaydalar və aksiomalar (A) şəklində fərziyyələr qurulur.

Proloq dilində həm də nida (!) simvolu ilə işarə olunan ixtisar sistem predikatı [2] eyni adlı predikatların təkrarən yerinə yetirilməsinə imkan vermir. Bu da həllin tapılmasında lazımsız axtarışların qarşısını alır.

İxtisar sistem predikatı əsasən ortaq zonalı vəziyyətlərin məntiqi proqramlaşdırılmasında istifadəsi daha münasibdir.

Məntiqi proqramlaşdırmanın üstünlükləri kimi təhlili aparılan sistemin xarakterik verilənlərinin danışıq dilinə yaxın faktlar bazası qurulur. Dinamik sistemin məntiqi təhlilinin icrası məqsədilə fakt və qaydalar toplusu hazırlanır və kompüter eksperimenti aparılır. Məsələn, sol mövqedən sağ mövqeyə keçmək məqsədilə orta adlı manedən "səmərəli" istifadə etmək tələbi qoyulur. Mahiyyət odur ki, yalnız bir disk götürülür və sağ mövqeyə aparılır. Həm də böyük radiuslu disk üst mövqedə yerləşə bilməz.




```
domains
 movqe = sag; orta; sol
 say  = integer
 predicates
 disklar(say)
 apar(integer, movqe, movqe, movqe)
 malumat(movqe, movqe)
goal
```

```
write("Disklarin  sayi="), readint(N), disklar(N).
clauses
disklar(N):- apar(N, sol, orta, sag).
apar(1, A, _ , C):- malumat(A,C), !.
apar(N, A, B, C):- N1=N-1, apar(N1, A, C, B), malumat(A, C), apar(N1, B, A, C).
```

Proloqda qurulan proqram da { Disklərin sayı = 3 } olduqda, maneəni "səmərəli" keçmək üçün { sol➔sağ; sol➔orta ; sağ➔orta; sol➔sağ; orta➔sol; orta➔sağ; sol➔sağ } nəticəsi müəyyənləşir.

Ədəbiyyat

1. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом ''Вильямс'', 2007. - 1408 с.: ил. - Парал. тит. англ. ISBN 978_5_8459_0887_2.
2. Братко, И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog / И. Братко; [пер. с англ. К. А. Птицина]. - 3-е изд. - Москва: Вильямс, 2004. - 637 с.
3.Рагимов Ш.Р. Определение и программирование эффективности функционирования активных элементов гибких производственных систем при структурном моделировании // Автоматизация. Современные технологии. 2021. № 3. С. 112 - 116.

РЕЗЮМЕ

АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ЛОГИЧЕСКОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Рагимов Ш.Р., Мамедова Г.А.

Ключевые слова: *логическое программирование, факты и правила, формальная система, интеллектуальное поведение.*

Исследуются основные компоненты и аспекты формальной системы рассматриваемой задачи. Выбор наиболее эффективных методов решения интеллектуально-поведенческих задач осуществляется с помощью формальной системы. На основе четырехкомпонентной формальной системы M (S, D, A, Q) траектории разделены на общие и разные зоны с целью преодоления препятствия и установлены правила логического анализа поведения. Для практического решения задачи используется язык логического программирования Пролог.

SUMMARY

ANALYSIS OF INTELLIGENT BEHAVIOR IN LOGIC PROGRAMMING

Rahimov Sh.R., Mammadova G.A.

Keywords: logic programming, facts and rules, formal system, intellectual behavior.

The main components and aspects of the formal system of the problem under consideration are studied. The selection of the most effective methods for solving intellectual-behavioral problems is carried out using a formal system. Based on the four-component formal system M(S, D, A, Q), trajectories are divided into common and different zones in order to overcome obstacles, and rules for logical analysis of behavior are established. To practically solve the problem, the logic programming language Prolog is used.

SÜNİ İNTELLEKTİN MÜHƏNDİSLİYƏ TƏTBİQİ

Süleymanova Nabat Mürsəl qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
nabatsuleymanova@gmail.com

Açar sözlər: *süni intellekt, mühəndislik işi, layihə, alqoritm, dizayn.*

Sİ inqilabını ilk tətbiq edənlər - maliyyə, nəqliyyat və səhiyyə kimi sahələr onun müsbət təsirini müxtəlif yollarla nümayiş etdirdilər. Lakin Sİ-nin mühəndislik peşəsinə təsiri hələ başlanğıc mərhələsindədir. Üstəlik, əgər mühəndislər tərəfindən Sİ tam şəkildə mənimsənilərsə, bu mühəndis layihə prosesini pozacaq. Mühəndislik landşaftında dizaynın 2D eskizlər dövründən avtomatlaşdırılmış layihə və 3D modellər dövrünə qədər təkamülü praktikada əhəmiyyətli təkmilləşdirmələrə kömək etdi. Bununla belə, dizayn prosesində hələ də insan-mühəndislər ən mühüm rol oynayır.

Süni intellekt (Sİ) mühəndislik dünyasını sürətlə dəyişir. Sİ-in mühəndisliyi dəyişdirməsinin ən vacib yollarından biri layihələndirmə prosesidir. Sİ alqoritmlərindən istifadə edərək mühəndislər layihələri optimallaşdıra və mürəkkəb sistemlərin davranışını simulyasiya edə bilərlər. Bu, nəinki vaxta qənaət edir,

həm də daha səmərəli və effektiv layihə ilə nəticələnir. Sİ-nin dizayn prosesində istifadə edildiyinə dair bəzi nümunələr:

• Generativ dizayn: Sİ bazasında işləyən generativ dizayn alətləri istifadəçi daxiletməsi əsasında dizaynın bir neçə variantını yaratmaq üçün alqoritmlərdən istifadə edir. Bu, mühəndislərə daha geniş dizayn imkanlarını araşdırmağa və kütlə, davamlılıq və qiymət kimi amillər əsasında dizaynlarını optimallaşdırmağa imkan verir.

• Modelləşdirmə: Sİ bazasında işləyən modelləşdirmə alətləri mühəndislərə mürəkkəb sistemlərin virtual modellərini yaratmağa və müxtəlif şəraitlərdə onların davranışını modelləşdirməyə imkan verir. Bu, mühəndislərə fiziki prototipləşdirmə mərhələsinə keçməzdən əvvəl vaxta qənaət edərək və xərcləri azaldaraq öz dizaynlarını sınaqdan keçirməyə və təkmilləşdirməyə imkan verir.

Sİ həm də istehsal və tikinti sənayesini dəyişdirərək, daha çox avtomatlaşdırma və səmərəliliyi təmin edir. Robotlardan və süni intellektlə işləyən maşınlardan istifadə etməklə istehsalçılar və tikinti firmaları xərcləri azaltmaqla yanaşı istehsalı artıra bilərlər.

İstehsal və tikintidə Sİ-nin necə istifadə edildiyinə dair bəzi nümunələr:

• Robotların avtomatlaşdırılması: Sİ-lə işləyən robotlar qaynaq və montaj kimi təkrarlanan və əmək tutumlu işləri insanlardan daha səmərəli və dəqiq yerinə yetirə bilər. Bu, məhsuldarlığın artmasına və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşmasına səbəb ola bilər.

• Additiv istehsalat: Additiv istehsalat və ya 3D-çap, çap üçün dizaynı optimallaşdırmaq üçün Sİ alqoritmlərindən istifadə edən istehsal prosesidir. Bu, daha az tullantı və yüksək keyfiyyətli məhsullarla daha səmərəli və effektiv istehsal prosesləri ilə nəticələnir.

Sİ-nin mühəndis işini dəyişdirdiyi əsas sahələrdən biri proqnozlaşdırma xidmət sahəsidir. Sensorlardan və digər mənbələrdən alınan məlumatları təhlil etmək üçün Sİ alqoritmlərindən istifadə etməklə mühəndislər texniki xidmətin nə vaxt tələb olunacağını təxmin edə və nasazlıqlar baş verməmişdən əvvəl tədbir görə bilirlər. Bu, boş dayanma müddətini və texniki xidmət xərclərini azaltmağa və avadanlığın ümumi etibarlılığını artırmağa kömək edə bilər [1].

Sİ mühəndislik proseslərinin səmərəliliyini artırmaq üçün də istifadə edilə bilər. Məlumatları təhlil edərək və qanunauyğunluğu araşdıraraq mühəndislər tullantıları azaltmaq və səmərəliliyi artırmaq üçün prosesləri optimallaşdıra bilirlər. Məsələn, Sİ alqoritmləri təchizat zəncirlərini optimallaşdırmaq, logistikanı yaxşılaşdırmaq və enerji istifadəsini azaltmaq üçün istifadə edilə bilər [3].

Sİ mühəndislikdə keyfiyyətə nəzarəti yaxşılaşdırmaq üçün də istifadə olunur. Maşın öyrənmə alqoritmlərindən istifadə edərək mühəndislər sensor və digər mənbələrdən məlumatları təhlil edir və real vaxt rejimində qüsurları və anomaliyaları müəyyən edirlər. Bu, keyfiyyətlə bağlı problemləri tez aşkar etməyə və düzəltməyə, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa və xərcləri azaltmağa imkan verir.

Mühəndislikdə Sİ-nin potensial faydaları əhəmiyyətli olsa da, həll edilməli olan bir sıra problemlər və mülahizələr də var. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

• Məlumatın (verilənlərin) keyfiyyəti: verilənlərin dəqiqliyi və keyfiyyəti Sİ alqoritmlərinin uğuru üçün həlledici amildir. Buna görə də, verilənlərin təmiz, dəqiq və aktual olmasını təmin etmək vacibdir.

• Qərəz: Sİ alqoritmləri qərəzli məlumatlar üzərində öyrədildikdə qərəzli ola bilər. Bu, qeyri-dəqiq və ya ayrı-seçkiliyə səbəb ola biləcək ciddi nəticələrə gətirib çıxara bilər.

• Məxfilik və təhlükəsizlik: Sİ alqoritmləri böyük həcmdə məlumatı təhlil etdiyi üçün məxfiliyin və təhlükəsizliyin təmin edilməsi vacibdir. Buraya məxfi məlumatların qorunması və icazəsiz girişin qarşısının alınması daxildir.

• İnsanla qarşılıqlı əlaqəsi: Sİ bir çox mühəndislik proseslərini avtomatlaşdıra bilsə də, qərarların qəbulu, yaradıcılıq və problemlərin həlli kimi bir çox vəzifələr üçün insanla qarşılıqlı əlaqəsi hələ də vacibdir. Buna görə də mühəndislik proseslərində insan və Sİ arasında balans tapmaq vacibdir.

• Tənzimləmə və etika: İstənilən texnologiyada olduğu kimi, mühəndislikdə Sİ tənzimlənməli və etik standartlarla idarə edilməlidir. Buraya Sİ-dən təhlükəsiz və məsuliyyətlə istifadə olunmasının təmin edilməsi, potensial risklərin müəyyən edilməsi və azaldılması daxildir.

Mühəndislik işində Sİ-nin gələcəyi həyəcanverici və potensialla doludur. Sİ alqoritmləri təkmilləşdikcə və mürəkkəbləşdikcə mühəndislik sahəsinin hər tərəfini dəyişdirməyə davam edəcəklər [2]. Mühəndislik işində Sİ-nin bəzi potensial perspektivlər bunlardır:

• Fərdiləşdirilmiş layihə: Sİ alqoritmləri istifadəçilərin fərdi tələbləri və istəkləri əsasında fərdi layihələr yaratmaq üçün istifadə edilə bilər.

• Birgə layihə: Sİ müxtəlif regionlardan olan mühəndislər arasında əməkdaşlığı təmin etmək, kommunikasiya və koordinasiyanı təkmilləşdirmək üçün istifadə edilə bilər.

• Yerli istehsal: Sİ-lə işləyən istehsal prosesləri minimal insan müdaxiləsi ilə yerli fabrikləri təmin edə bilər.

• Proqnozlaşdırıcı analitika: Sİ alqoritmləri gələcək tendensiyalar və imkanlar haqqında anlayışlar və proqnozlar hazırlamaq üçün çoxsaylı mənbələrdən məlumatları təhlil etmək üçün istifadə edilə bilər.

Nəticə

Sİ mühəndislik sahəsini bir vaxtlar ağlasığmaz üsullarla dəyişdirir. Sİ layihə prosesini təkmilləşdirməkdən tutmuş, daha səmərəli istehsal və tikinti imkanlarına qədər mühəndisliyin bütün aspektlərini dəyişdirir. Həll olması tələb olunan problemlərin və mülahizələrin olmasına baxmayaraq, Sİ-nin mühəndislikdə potensial faydaları əhəmiyyətlidir. Mühəndislikdə Sİ-nin imkanlarını araşdırmağa davam etdikcə, hamı üçün daha yaxşı və daha davamlı gələcəyi təmin etmək üçün bunun məsuliyyətlə və etik şəkildə edilməsi təmin olunmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Бланко Х.Л., Фукс Ш. Рибейрнью М.Ж. Искусственный интеллект: следующий рубеж строительных технологий. McKinsey &Company, 2018.
2. Колчин В.Н. Специфика применения технологии «искусственного интеллекта» в строительстве. Инновации и инвестиции, 2022, №3, 250-253.
3. Ноор А.К. ИИ и будущее дизайна машин. КАК Я. Машиностроение. 2017,т.139, №10, с. 38-43.

РЕЗЮМЕ
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНЖЕНЕРИИ
Сулейманова Н.М.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, инженерная работа, проект, алгоритм, проектирование.*

Первые последователи революции ИИ, такие как финансы, транспорт и здравоохранение, продемонстрировали ее положительное влияние множеством способов. Однако его влияние на инженерную профессию все еще находится в зачаточном состоянии. Более того, искусственный интеллект, если его полностью освоят инженеры, нарушит процесс инженерного проектирования.Эволюция дизайна в инженерном ландшафте от эпохи 2D-эскизов до эпохи автоматизированного проектирования и 3D-моделей способствовала значительному улучшению практики. Тем не менее, люди-инженеры по-прежнему играют наиболее важную роль в процессе проектирования.

SUMMARY
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ENGINEERING
Suleymanova N.M.

Keywords: *artificial intelligence, engineering work, project, algorithm, design.*

Early adopters of the AI revolution, such as finance, transportation, and healthcare, have demonstrated its positive impact in a variety of ways. However, its influence on the engineering profession is still in its infancy. Moreover, artificial intelligence, if fully embraced by engineers, will disrupt the engineering design process. The evolution of design in the engineering landscape from the era of 2D sketches to the era of computer-aided design and 3D models has contributed to significant improvements in practice. However, human engineers still play the most important role in the design process.

İNTELLEKTUAL HİBRİD SİSTEMLƏRİN ƏSASINDA İNŞAAT SAHƏSİNDƏ EKSPERT SİSTEMİNİN İŞLƏNMƏSİ

İsmayılov İsmayıl Arif oğlu, Quliyev Bəhram Zaur oğlu

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *intellektual hibrid sistemləri,ekspert sistemləri, inşaat sektoruna təsir.*

İnşaat sektorunda hibrid sistemlerin tətbiqi bu sektorun problemlərini xeyli asandlaşdıra bilər. Hibrid intellektual sistemlərin inşaat sektorunda tətbiqi müəyyən çətinliklərin aradan qaldırılmasına və bir çox texniki problemin asandlaşdırılmasına gətirib çıxardır. Hibrid sistem həm davamlı, həm də diskret dinamik davranış nümayiş etdirən dinamik sistemdir - həm axına (diferensial tənliklə təsvir olunur), həm də sıçrayışa

(dövlət maşını və ya avtomatla təsvir olunur) bir sistemdir. Çox vaxt "hibrid dinamik sistem" termini neyron şəbəkələri və qeyri-səlis məntiqi və ya elektrik və mexaniki ötürücü xətləri birləşdirən hibrid sistemləri fərqləndirmək üçün istifadə olunur. Hibrid sistem, dinamik hadisələrin modelləşdirilməsində daha çox çevikliyə imkan verən strukturu daxilində daha böyük sistemlər sinfini əhatə etmək bacarığına malikdir. Ümumiyyətlə, hibrid sistemin vəziyyəti davamlı dəyişənlərin qiymətləri və diskret rejimi ilə müəyyən edilir. Vəziyyət ya davamlı olaraq, axın vəziyyətinə uyğun olaraq, ya da nəzarət qrafikinə uyğun olaraq diskret olaraq dəyişir.

Hibrid İntellektual sistemlər ən azı iki intellektual texnologiyanı birləşdirən sistemdir. Məsələn, neyron şəbəkənin qeyri-səlis sistemlə birləşdirilməsi hibrid neyro-qeyri-səlis sistemlə nəticələnir. Ehtimal əsaslandırması, qeyri-səlis məntiq, neyron şəbəkələri və təkamül hesablamaları yeni ortaya çıxan yumşaq hesablamaların (SC) əsasını təşkil edir. Yumşaq hesablamanın potensialını ilk dəfə Lütfi Zadə həyata keçirib 1991-ci ilin martında o, Soft-da Berkeley Təşəbbüsünü qurdu. Bu qrupa tələbələr, professorlar, özəl qurumların əməkdaşları və dövlət təşkilatları və yumşaq hesablama ilə maraqlanan digər şəxslər daxildir. Qrupun sürətlə böyüməsi yumşaq hesablamanın təsirini göstərir intellektual hibrid sistemlərinin həyatımıza təsiri gələcək illərdə getdikcə daha çox hiss olunacaq.

Hibrid sisteminin effektivliyi: Hibrid sistemlərin effektivliyi Süni İntellektin müxtəlif vasitələrindən yraranmasıdır. Müxtəlif intellektual sistemlərin ən qabaqcıl ideyalarını özündə təcəssüm edir.

Tətbiq yerləri: Hibrid intellektual texnologiyalar kompüter sistemləri tərtibatçılarının repertuarının bir hissəsinin və süni intellektin öyrənilməsi üçün mühüm texnikaya çevrilir. Neyro-şəbəkələrin və ekspert sistemlərinin inteqrasiyası real dünyada tətbiq etmələrini inkişaf etdirmək üçün faydalı bir yol olduğunu sübut etdi və qeyri-səlis məntiq, genetik alqoritmlər və vəziyyətə əsaslanan əsaslandırma da daxil olmaqla digər intellektual texnologiyalara da böyük diqqət yetirilir.

Məhdudiyyətlər: Gündəlik təhsil şəraitində bu texnologiyadan istifadə məhduddur. Xüsusilə, öyrənənlərlə bilikli şəkildə qarşılıqlı əlaqədə olan və bu şəkildə öyrənmə prosesini dəstəkləyən ağıllı sistemlər nəzərə alınır. Bu, peşəkar şəkildə öyrətməyin indiki avtonom robotların imkanlarından kənarda olan mürəkkəb bir problem olduğunu göstərir.

Tövsiyələr: Ən əhəmiyyətli tövsiyyə kimi bir neçə keyfiyyətli intellektual sistemin tələb olunan sahəyə uygun olaraq birləşdirilməsi və məqsəd yönlü şəkildə birlikdə işləməsi ilə nəticənin əldə olunmasıdır.

Nəticə: İntellektual qibrid sistemlər bir çox sahədə oldugu kimi inşaat sahəsində də effektiv şəkildə istifadə oluna bilər və istər maddi istər texniki cəhətlərdən bizə çox köməyi olar.

Ədəbiyyat

1. Aicardi, C., Bitsch, L., Datta Burton, S., Evers, L., Farisco, M., Mahfoud, T., et al. (2020). Trust and Transparency in Artificial Intelligence. Technical report D12.5.4, Human Brain Project SGA2.
2. Akata, Z., Balliet, D., de Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben, G., et al. (2020). A research agenda for hybrid intelligence: augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence
3. Baker, R. S. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. Int. J. Artif.
4. Ben-Zvi-Assaraf, O. B. Z., and Orion, N. (2010). System thinking skills at the elementary school level.
5. Sugeno M., Industrial applications of fuzzy control, Elsevier Science Pub. Co., 1985
6. BNVKI (2021). Interview with Jaap van den Herik, Founding Father of the BNVKI.
7. Bouwer, A., and Bredeweg, B. (2010). Graphical means for inspecting qualitative models of system behaviour.
8. Bratko, I. (2012). Prolog Programming for Artificial Intelligence, 4th Edn. Wokingham: Addison-Wesley.

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ

Исмайлов И.А., Гулиев Б.З.

Ключевые слова: *интеллектуальные гибридные системы, экспертные системы, влияние на строительный сектор.*

Внедрение гибридных систем в строительном секторе может значительно облегчить проблемы этого сектора. Применение гибридных интеллектуальных систем в строительной сфере приводит к устранению определенных сложностей и упрощению многих технических проблем. Гибридная система - это динамическая система, которая демонстрирует как непрерывное, так и дискретное динамическое поведение - как потоковую (описываемую дифференциальным уравнением), так и скачкообразную (конечный автомат или автомат). Часто термин «гибридная динамическая система» используется для различия нейронных сетей и гибридных систем, сочетающих в себе нечеткую логику или электрические и механические линии передачи. Гибридная система способна включать в свою структуру более широкий класс систем, что обеспечивает большую гибкость при моделировании динамических явлений. В целом состояние гибридной системы определяется

значениями непрерывных переменных и дискретного режима. Состояние меняется либо непрерывно, в зависимости от состояния потока, либо дискретно, в соответствии с графом управления.

SUMMARY
DEVELOPMENT OF AN EXPERT SYSTEM IN THE FIELD OF CONSTRUCTION BASED ON INTELLIGENT HYBRID SYSTEMS
Ismailov I.A., Guliev B.Z.

Keywords: *intelligent hybrid systems, expert systems, impact on the construction sector.*

The introduction of hybrid systems in the construction sector can significantly alleviate the problems of this sector. The use of hybrid intelligent systems in the construction industry eliminates certain complexities and simplifies many technical problems. A hybrid system is a dynamical system that exhibits both continuous and discrete dynamic behavior-both streaming (described by a differential equation) and jumping (state machine or automaton). Often the term "hybrid dynamic system" is used to distinguish between neural networks and hybrid systems that combine fuzzy logic or electrical and mechanical transmission lines. A hybrid system is capable of incorporating a wider class of systems into its structure, which provides greater flexibility in modeling dynamic phenomena. In general, the state of the hybrid system is determined by the values of continuous variables and discrete mode. The state changes either continuously, depending on the state of the thread, or discretely, in accordance with the control graph.

MADDƏLƏRİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏYİNİ ÜÇÜN İNTELLEKTUAL SİSTEM

[1]İsayev Məzahir Məhəmməd oğlu, [2]Mahmudbeyli Leyla Salı qızı, [3]Xasayeva Natavan Məmməd qızı

[1,2]İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[2]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[3]Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *intellektual sistem, fiziki-kimyəvi və bioloji xassələr, riyazi modellər, statistik qərarlar.*

Maddələrin fiziki-kimyavi xassələrinin proqnozlaşdırılması üçün intellektual informasiya sisteminin işlənməsi nəzərdə tutulur. Sistemin adekvatlığı sınaq materiallarından istifadə etməklə nümayiş etdirilmişdir. Maddələrin fiziki-kimyavi strukturu və digər xüsusiyyətlərinin bioloji və fiziki-kimyəvi xassələrə təsir dərəcəsinin qiymətləndirilməsi həyata keçirilmişdir.

Bərk, maye və qaz halında olan maddələrin fiziki-kimyəvi xassələrini, tərkibini və quruluşunu təyin etmək üçün mövcud cihazlar laboratoriya cihazlarıdır Maddələrin kəmiyyətcə analizi üçün analizator cihazları nümunəsində müəyyən kimyəvi elementlərin, elementlərin, strukturların və s.-nin miqdarını müəyyən edən cihazlar nəzərdə tutulur. Maddələrin keyfiyyətinin analizində isə analizator cihazı maddənin nümunəsində mövcudluğunu identifikasiya etmək yolu ilə müəyyən edir. Bu növ cihazlara - ölçü və nəzarət cihazları (alətləri) ümumi termini tətbiq olunur [1-3].

Maddələrin tərkibi və xassələri üçün analizatorlar keyfiyyət tərkibini müəyyənləşdirir, maddələrin kəmiyyət tərkibini və maddələrin tərkibini və xassələrini xarakterizə edən bəzi xassələri (sıxlıq, özlülük və s.) ölçür. Maddələrin mikro və makrostrukturunu və quruluşunu da müəyyən etmək olur [3].

Analizatorlar laboratoriya və sənaye təyinatlı olurlar. Texnoloji proseslərdə tətbiq olunan analizatorlar sənaye təyinatlı olub yanğından və partlayışdan mühafizə olunmaları üçün avtomatikdirlər.

Analizatorların maddələrin tərkibi və xassələri üçün əhəmiyyəti 1940-cı illərdə istehsal prosesinə nəzarətdə dolayı meyarlara (temperatur, təzyiq və s.) nəzarətdən maddələrin keyfiyyət xüsusiyyətlərinə (tərkibi, xassələri, quruluşu) birbaşa nəzarətə keçid başlayanda artdı.

Kimya və bir sıra əlaqəli sahələrdə elmi və tətbiqi tədqiqatların hazırkı vəziyyəti təcrübələrin avtomatlaşdırılması və əldə edilən fiziki-kimyəvi, bioloji və digər məlumatların emalı üçün riyazi metodların və yeni informasiya texnologiyalarının istifadəsi ilə xarakterizə olunur. Axtarışda riyazi modelləşdirmə metodlarından, kompüter texnologiyalarından və faktiki məlumat və bilik banklarından istifadə gizli qanunauyğunluqları aşkar etməyə, bəzi həlləri rəsmiləşdirməyə, verilmiş xassələrə malik maddələrin məqsədyönlü axtarışını və sintezini həyata keçirməyə imkan verir [4-6].

İntellektual kompüter sistemi aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Molekulyar kimyəvi qrafiklər kimi mürəkkəb strukturlu obyektlərin işlənməsini dəstəkləyən orijinal DBMS. DBMS daxili hipermətn HELP, istifadəçi dostu interfeysi və giriş və çıxış formaları üçün redaktora malikdir. Molekulların struktur düsturlarının daxil edilməsi, çıxarılması və manipulyasiyası qrafik ekran redaktoru tərəfindən həyata keçirilir, onun əsas rejimləri bunlardır: fraqmentləri çəkmək, silmək, redaktə etmək, yığmaq, aromatik komplekslər yaratmaq, struktur düsturlarla manipulyasiya etmək və s. Verilənlər

bazasında məlumatın axtarışı istənilən sahədən və ya sahələr toplusundan, o cümlədən struktur fraqmentin və/və ya fraqmentlərin qrafik redaktorla çəkilməsi və xüsusi hazırlanmış sorğu dilində axtarış təlimatlarına daxil edilməsi ilə baş verən alt struktur axtarışından istifadə etməklə həyata keçirilir. Kimyəvi maddələr sistem tərəfindən proqramlı şəkildə yaradılan kanonik koddan istifadə etməklə müəyyən edilir [4].

2. Kimyəvi maddələrin bioloji xassələrinin proqnozlaşdırılması və molekulların fiziki-kimyəvi parametrləri nəzərə alınmaqla və ya nəzərə alınmadan struktur düsturlarına uyğun olaraq müəyyən edilmiş xassələrə malik yeni bioloji aktiv birləşmələrin layihələndirilməsi üçün instrumental sistem sizə kimyəvi maddələrdən təlim və müayinə nümunələrini yaratmağa imkan verir. verilənlər bazası, kimyəvi quruluşun və ya digər xüsusiyyətlərin müxtəlif təsvirlərini təyin etmək və ya menyudan seçmək, kimyəvi birləşmənin müəyyən bir bioloji fəaliyyət növünə aid olub-olmaması barədə qərar qəbul etmək üçün statistik məlumatların emalının müxtəlif modellərini seçmək, onların adekvatlığını qiymətləndirmək, bioloji , fiziki və kimyəvi parametrləri nəzərə alınmaqla və ya nəzərə alınmadan struktur formullarına əsasən üzvi maddələrin farmakoloji, zəhərli, mutagen və kanserogen xüsusiyyətləri. Müxtəlif bioloji xüsusiyyətləri proqnozlaşdırarkən işlənmiş sistemdə proqnozun dəqiqliyi (düzgün qərarların faizi) 88-96% təşkil etmişdir.

3. Fiziki-kimyəvi və toksikoloji xassələrin modelləşdirilməsi üçün instrumental sistem, sonradan tətbiq edilən orijinal riyazi modellərə əsaslanır.

Kəmiyyət strukturu-xüsusiyyət korrelyasiyasını taparkən, bu, kimyəvi maddələrin sonradan kimyəvi maddələrin bioloji aktivliyinin proqnozlaşdırılmasında istifadə olunan molekulyar refraksiya və lipofillik kimi mühüm parametrlərini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Sistem nümunə tanıma modellərindən və reqressiya xətti intervallarının kimyəvi maddələrin təhlükə sinifləri olduğu hissə-hissə xətti reqressiya modellərindən istifadə etməklə kimyəvi birləşmələrin toksikoloji parametrlərini proqnozlaşdırmağa imkan verir.

4. Model biliklərinin avtomatik yaradılması və bilik bazasına əlavə edilməsi üçün instrumental sistem. Model bilikləri modelləşdirdikləri obyektin xassələrini nəzərdə tutulmuş riyazi mühitdə yerləşdirməklə istifadəçi tərəfindən verilən təsvir çərçivəsində təzahür etdirmək qabiliyyətini təcəssüm etdirir [5].

5. Ayrı-ayrı tiplərin təpələrinin bir-biri ilə əlaqəsi haqqında məlumatları dəqiqləşdirməklə, habelə siyahılar şəklində əlavə məhdudiyyətlər təyin etmək imkanı ilə etiketlənmiş təpələrin müvafiq toplusu əsasında qeyri-izomorf kimyəvi qrafiklərin yaradılması üçün instrumental sistem. müvafiq olaraq yekun siyahının strukturlarında olmasına icazə verilən və qadağan edilən tələb olunan və qadağan olunmuş fraqmentlərin. Yaranan hipotetik strukturların bütün dəstindən bioloji aktiv birləşmələr seçilir və onların hansı bioloji və/yaxud fiziki-kimyəvi xassələrə malik olduğuna dair maşın tövsiyələri verilir [6].

6. Məlumatların daxil edilməsinə, korrektə edilməsinə və kodlaşdırılmasına imkan verən, eləcə də onun fəaliyyətinin bütün mərhələlərində qrafik məlumatların vizuallaşdırılması vasitələrinin işini təmin edən intellektual interfeyslər sistemi. İstifadəçiyə sistem tərəfindən qəbul edilən bütün qərarlar zəncirini izləməyə imkan verən təhlil və izahat bloku [5].

7. Kimyəvi maddələrin kanserogen təhlükəsi və radioaktivliyinin kompüter diaqnostikası üçün instrumental sistem. Kanserogen və radioaktiv xüsusiyyətlərin proqnozlaşdırılması nümunələrin tanınması və statistik qərarlar nəzəriyyəsi üçün modellər və alqoritmlər əsasında aparılmışdır. Nümunələrin tanınması problemi iki sinfin işi ilə bağlı nəzərdən keçirilmişdir [6].

Uyğun "kanserogenlər" sinfini H_1 ilə işarə edək. Biz H_1 sinfinin H_1 müsbət nümunələrinə daxil edilmiş təlim nümunəsinin obyektlərini və H_1-ə daxil olmayan obyektləri əks nümunələr və ya H_2 ilə işarə etdiyimiz H_1 sinfinin mənfi obyektləri kimi nəzərdən keçirəcəyik. X müşahidələrinin binar vektorunu $(d_1, d_2,..., d_n)$ şəklində yazaq, burada birləşmənin təsvirində strukturun i -ci fraqmentinin mövcud olub-olmamasından asılı olaraq $d_i = 1$ və ya 0 olur. H_1 və H_2 siniflərində i -ci deskriptorun görünmə ehtimallarını müvafiq olaraq $p_i = P(d_i = \frac{1}{H_1})$ və $q_i = P(d_i = \frac{1}{H_2})$ ilə işarə edək.

Şərti müstəqillik fərziyyəsinə əsasən, hər bir sinifdə şərti ehtimal paylama sıxlıqlarını müşahidə vektorunun komponentləri üçün ehtimalların hasili kimi yaza bilərik:

$$P\left(\frac{X}{H_1}\right) = \prod_{k=1}^{n} p_i^{d_i}(1-p_i)^{1-d_i},$$

$$P\left(\frac{X}{H_2}\right) = \prod_{k=1}^{n} q_i^{d_i}(1-q_i)^{1-d_i},$$

Ehtimal nisbəti aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir:

$$\frac{P\left(\frac{X}{H_1}\right)}{P\left(\frac{X}{H_2}\right)} = \prod_{k=1}^{n} \left(\frac{p_i}{q_i}\right)^{d_i} \left(\frac{1-p_i}{1-q_i}\right)^{1-d_i}$$

Bu ehtimal nisbətinin loqarifmini götürərək və oxşar şərtləri əlavə edərək, Bayes qərar funksiyası $l(X) = \sum_{k=1}^{n} d_k l_k + l_0$ alırıq, burada $l_k = \log\frac{p_k(1-q_k)}{q_k(1-p_k)} -$ k-ci deskriptorun məlumat çəkisi, $l_0 = \sum_{k=1}^{n} \log\frac{1-p_k}{1-q_k} -$ isə sabitdir. Orta səhv ehtimalını minimuma endirən Bayes qərar qaydası aşağıdakı kimi yazılır:

əgər $l(X) > \log\frac{p(H_2)}{p(H_1)}$, onda $X \in H_1$, əks halda $X \in H_2$.

Qərar qaydasını çıxararkən, düzgün təsnifatda itkilərin sıfıra, səhv təsnifatda isə birə bərabər olmasından çıxış etdik. Tanınma sistemlərini qurarkən, müvafiq $P(H_1)$ və $P(H_2)$ siniflərinin obyektlərinin görünüşünün a priori ehtimalları naməlum olduqda vəziyyətlər mümkündür. Bu vəziyyətlə əlaqədar olaraq, orta riskin maksimum mümkün dəyərini minimuma endirən minimaks meyarından istifadə etmək rasionaldır. Məlumdur ki, minimaks qaydası ən az əlverişli əvvəlki ehtimallar üçün xüsusi Bayes qaydasıdır. Bu halda qərar sərhədi müvafiq olaraq bərabər olan birinci və ikinci növ səhvlərin bərabərliyini təmin etmək üçün seçilir:

$$\varepsilon_1 = \int_{H_2} P\left(\frac{X}{H_1}\right) dX \text{ və } \varepsilon_1 = \int_{H_1} P\left(\frac{X}{H_2}\right) dX.$$

p_i və q_1 dəyərləri sonlu ədəddən istifadə etməklə qiymətləndirilir müvafiq siniflərdə şəkillərin seçmə nümunələri:

$$p_i = \frac{h_{i1}+1}{N_1+2},\ q_i = \frac{h_{i2}+1}{N_2+2},$$

burada $h_{i1}, h_{i2} -$ birinci və ikinci sinifdə i -ci deskriptorun qarşılaşmaların say, $N_1, N_2 -$ bu siniflərdə təlim nümunələrinin həcmi.

Qərar vermə qaydasının effektivliyi təlim nümunələri ilə sınaqdan keçirilmişdir, bunun göstəricisi informativ alt struktur fraqmentlərin seçilməsi ilə birlikdə orijinal DBMS və verilənlər bazası sorğu sistemindən istifadə etməklə həyata keçirilmişdir [4].

Kimyəvi birləşmənin müvafiq sinifə uyğunluğunun təyin edilməsi $1 - \varepsilon_2^k$ qiymətlərinə uyğun olaraq aparıldı, burada ε_2^k, l ehtimal nisbətindən və k dəyərindən asılı olaraq k-ci sinif üçün ikinci növ səhvdir, $\max_u(1 - \varepsilon_2^u)$ -nin əldə edildiyi, müvafiq sinfin sayıdır [6].

İşdə avtomatik yaradılan və çox sadə dildə təsvir edilən alt struktur deskriptorlardan istifadə edilib. Bu, atomları və funksional qrupları, onların valentlik vəziyyətini, habelə zəncirdə, halqada və ya körpüdə atom və ya qrupu göstərən ixtiyari uzunluq zəncirlərini nəzərə alaraq təsvir etmək üçün bir dildir. Yaradılmış kompüter informasiya-analitik sistemi dialoq rejimində kimyəvi birləşmələrin radioqoruyucu və digər xassələrinin operativ proqnozunu aparmağa, maddələrin quruluşu ilə onların bioloji təsiri arasındakı əlaqəyə dair fərziyyələri sınaqdan keçirməyə imkan verən güclü alətlər dəstidir. Böyük nümunələr üzrə, həmçinin maddələrin canlı orqanizmlə qarşılıqlı təsir mexanizmlərini öyrənərkən müxtəlif qrup amillərin müqayisəli məlumat dəyərini təhlil etmək olur və beləliklə, sadə Bayes qərar qaydalarının istifadəsi daha mürəkkəb deskriptorlar və alqoritmlərdən istifadə etmədən kanserogenlik və radioaktivlik diaqnozunu effektiv edir.

Ədəbiyyat

1. Корнеева, Т.В. Толковый словарь по метрологии, измерительной технике и управлению качеством. Основные термины: около 7000 терминов / Т.В. Корнеева. -М.: 1990
2. Новиков, Н.Ю. Теория шкал. Принципы построения эталонных процедур измерения, кодирования и управления / Н.Ю. Новиков. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011
3. Фарзане, Н.Г. Технологические измерения и приборы / Н.Г. Фарзане, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-заде. -М.: Высшая школа, 1989
4. Осипов А.Л., Бобров Л.К. Об использовании моделей статистического распознавания в системе виртуального скрининга химических веществ // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. -2012, № 7. - с. 1-6.
5. Осипов А.Л. и др. Интеллектуальные технологии анализа химико-биологических данных // В мире научных открытий. 2014. № 12.2 (60). с. 749-757.
6. Трушина В.П. и др. Компьютерная система моделирования физико-химических свойств органических соединений. Сборник статей Международной НПК. - «Аэтерна». -Уфа, 2014.

РЕЗЮМЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ
Исаев М.М., Махмудбейли Л.С., Хасаева Н.М.

Ключевые слова: *интеллектуальная система, физико-химические и биологические свойства, математические модели, статистические решения.*

Предусмотрена разработка интеллектуальной информационной системы прогнозирования физико-химических свойств веществ. Адекватность системы была продемонстрирована с использованием тестовых материалов. Проведена оценка степени влияния физико-химической структуры и других свойств веществ на биологические и физико-химические свойства.

SUMMARY
INTELLIGENT SYSTEM FOR DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SUBSTANCES
Isayev M.M., Mahmudbeyli L.S., Khasayeva N.M.

Keywords: *intellectual system, physical-chemical and biological properties, mathematical models, statistical decisions.*

Development of an intellectual information system for predicting the physico-chemical properties of substances is envisaged. The adequacy of the system was demonstrated using test materials. Assessment of the degree of influence of the physico-chemical structure and other properties of substances on biological and physico-chemical properties was carried out.

"AĞILLI" ƏSGƏR KAZARMALARININ LAYİHƏLƏNDİRİLMƏ PRİNSİPİ

[1]İsayev Məzahir, [2]Nağıyeva Məlahət, [3]Lətifova Türkan, [4]Hüseynov Tural

[1]İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[2,3,4]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *"Ağıllı əsgər kazarması", smart, texnologiya, avtomatlaşdırılmış, sistem, layihə.*

Ağıllı əsgər kazarmaları üçün smart texnologiyaların tətbiqi ilə intellektual nəzarət və idarəetmə sisteminin layihələndirilməsi məsələsinə baxılmış, bütün infrastrukturun vahid intellektual sistem səviyyəsində qurulması, məsafədən idarəetmə, komfort yaşayış şəraitinin, təhlükəsizlik və digər məsələlərin sistemli həlli təqdim edilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu. Strateji əhəmiyyət kəsb edən obyektlərin [1], o cümlədən yaşayış binalarının və əsgər kazarmalarının (şəkil 1) mühəndis - kommunikasiya sistemlərinin istisimarı zamanı norma və qaydaların tələblərinə uyğun olaraq SMART sensorların tətbiqi ilə mərkəzləşdirilmiş nəzarət-idarəetmə sisteminin yaradılması və real tətbiqi məsələsi aktualdır.

Şəkil 1. Hərbi hissənin layihə maketi

Hərbi hissənin, əsasən də kazarmanın smart sensorlar bazasında avtomatlaşdırmaq, intellektual nəzarət və idarəetmə sistemi ilə təmin etməklə ağıllı kazarma məsələsini gündəmə gətirmişik. AzMİU-nun İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrasında bu təşəbbüs reallaşmaq ərəfəsindədir. Magistr dissertasiya işlərində bu məsələnin müxtəlif variantlarına baxılmışdır. Bu işdə isə məsafədən idarə etmə, smart sensorlar və PLC-in tətbiqi ilə modellerin qurulması məsələsinə baxılmışdır. Konkret olaraq idarəəetmə elementləri və onların əməliyyat xüsusiyyətləri, Z-Wave [weɪv] protokolundan istifadə etməklə [2], habelə hadisələrin (ssenarilərin) işlənməsi üçün proqramlaşdırma üsulları idarəetməyə tətbiq olunub.

Məsələnin həlli. Struktur model olaraq, idarəetmə cihazları - SMART sensorlar nəzarət-idarəetmə obyektinin seçilmiş nöqtələrində yerləşdirilir (quraşdırılır) və onlar əsasən aşağıdakılardan ibarətdir:

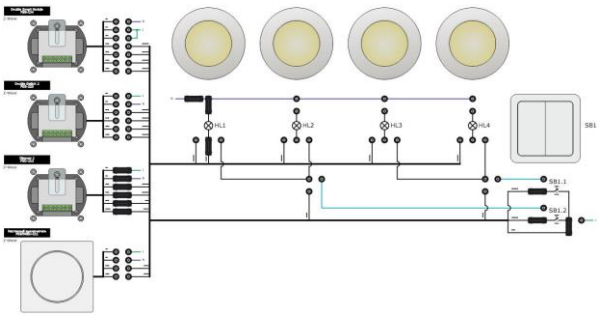
İdarəetmə avadanlıqları: elektrik açarı; lampalar; birləşdirici naqillər; Z-Wave açarları; quraşdırılmış Z-Wave rozetkaları; avtomatlaşdırma cihazları - Z-Wave; açılış sensorları - Z-Wave ilə əlaqə; temperatur və rütubət sensoru - Z-Wave; hərəkət sensoru - Z-Wave; tüstü detektoru - Z-Wave.

Periferiya avadanlıqlar: idarəetmə mərkəzi Z-Wave; rozetka-adapteri Z-Wave; sızma sensoru Z-Wave; kamera.

İdarəetmənin təkmilləşdirilməsi üçün qurğuların dəyişdirilməsi, əlavə olunması və digər kiçik dəyişikliklər edilə bilər. Bu məqamlar idarəetmə alqoritmində nəzərdə tutulmuşdur.

Qeyd olunan sistemin ilkin modeli stend şəkilində quraşdırılır və işə salınır, onun fəaliyyət funksiyaları mərhələlər və vəziyyətlər üzrə yoxlanıldıqdan sonra real obyektə daşınır. Sistemin strukturu və əsas elementləri ilə tanışlıq xüsusi təlimatda təqdim olunduğu üçün sistemin quruluşuna diqqət ayrılmışdır.

Sistemin normal fəaliyyəti üçün elektrik dövrələrinin şək. 2-də yığılması həyata keçirilir.



Şəkil 2. Sistemin panelinin quraşdırma sxemi

Z-Wave binaların avtomatlaşdırılması, xüsusən də yaşayış və kommersiya obyektlərinin idarə edilməsi və idarə edilməsi üçün hazırlanmış xüsusi simsiz rabitə - Wi-Fi hesabatıdır. Texnologiya istehlakçı elektronikasında və işıqlandırma cihazları, qızdırıcılar, girişə nəzarət cihazları, girişə nəzarət cihazları kimi müxtəlif cihazlarda quraşdırılmış aşağı güclü miniatür radio modullarından istifadə edir.

Z-Wave Plus, Z-Wave-in bütün tələblərini tam təmin edir və müəyyən üstünlüklərə malikdir. Sistemin əsasını idarəetmə mərkəzi təşkil edir. İdarəetmə mərkəzi vasitəsilə istifadəçi cihazları idarə edilir, sistemi konfiqurasiya edir və tələb olunan hərəkətlər ardıcıllığını təyin edir. İdarəetmə mərkəzində cihazları birləşdirmək üçün Z-Wave kanalı, həmçinin Z-Wave-ni dəstəkləməyən cihazlarla əlaqəni təşkil etmək üçün internet və (və ya) Wi-Fi var.

Z-Wave şəbəkəsinə idarəetmə mərkəzi şəbəkəsi əlavə edildikdən sonra cihazları idarə etmək və konfiqurasiya etmək olar. Qoşulma prosesi (həmçinin qoşalaşma və ya əlavə kimi tanınır) əlavə edilən cihazda müəyyən hərəkətlər ardıcıllığı (xüsusi fəaliyyət) yerinə yetirildikdən sonra həyata keçirilir ki, bu da cihazın əlavə rejiminə keçməsi ilə nəticələnəcək. Bu halda, idarəetmə mərkəzi (və ya əsas olacaq cihaz) axtarış rejimində olmalıdır.

İdarəetmə mərkəzi HC3L-001 nümunəsində (Home Center 3 Lite) aşağıda verilmişdir.

FIBARO "ağıllı ev" sistemi üçün (şək. 3) əsas bazanı təmin edir.

Aşağıdakı standartlarından istifadə edərək FIBARO və digər cihazlar idarə edilir:

• Z-Dalğa (seriya 700);

• Wi-Fi - 2,4 GHz (802,11 b/g/n).

Maksimum imkan verir: 40 Z-Wave cihazı (tövsiyə olunur).

Nümunə: NTC-09.21 "Ağıllı ev" (Z-Wave) sisteminin alətləri və vadanlıqları aşağıdakılardır:

• 1 IP kamera;

• 20 səhnə;

• 10 sürətli proqram;

• 5 plagin.

İki iş rejimi vardır: yerli və İnternet vasitəsilə.

Bütün Z-Wave Plus sertifikatlı cihazlarla istifadə oluna bilər.

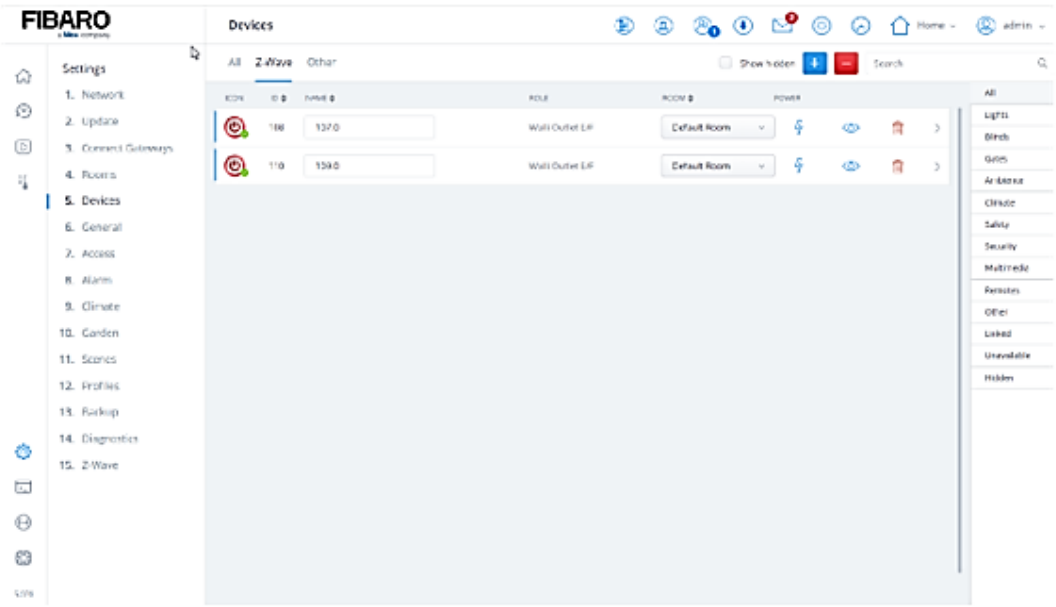
Micro-USB vasitəsilə təchiz edilir, arxa paneldəki düymələr (R - sıfırlama, D - bərpa), ön paneldə çox rejimli LED göstərici və digərləri.

Relay modulu Double Switch 2 FGS-223 nümunəsində:

Standart montaj rozetkasına quraşdırılmış modul aktiv enerji və enerji istehlakının ölçülməsi sistemi ilə təchiz edilmişdir.

Maksimum cərəyan: 6,5A, gərginlik ~220V-a qədər, idarəetmə kanallarının sayı: 2.

Təfərrüatlar üçün FGS-223 (Cüt keçid 2) təlimatından seçilir.



Şəkil 3. Sistemin idarəetmə və nəzarət interfeysi

FGWDSEU-221 nümunəsində divar açarı - birbaşa yükə nəzarət funksiyası, çox rejimli LED göstəricisi və yük aktiv gücünün ölçülməsi funksiyası ilə iki qruplu girintili ani açar. Maksimum cərəyan: 13A, gərginlik ~230V-a qədər.

Ətraflı məlumat *FGWDSEU-221 (Walli Double Switch)* -də verilmişdir.

Sistemin idarəetmə panelinin interfeysi nümunə kimi aşağıdakı şəkillərdə təqdim edilmişdir:

Nəticə. Hərbi hissələrin əsgər kazarmalarında əsgər və zabitlərin yaşayış səviyyəsinin yüksəldilməsi, komfort şəraitin yaradılması məqsədilə kazarmanın kommunikasiyala qovşaqları, elektron məişət cihazları, təhlükəsizlik, kommunal, metroloji şərait və digər infrastrukturlar SMART texnologiyaların tətbiqi ilə avtomatlaşdırılmış intellektual sistem səviyyəsində işlənmişdir.

Ədəbiyyat

1. Alıyeva Rüqayə Rafiq qızı. Əsgər kazarmalarının "Ağıllı ev" səviyyəsində qurulması: Bakalavr buraxılış işi / M.M.İsayevin rəhbərliyilə / AzMİU. - Bakı. - 2022, 56 s.
2. Акимов, А.А. Обзор современных методов искусственного интеллекта по распознаванию девиантного поведения индивида / А.А. Акимов, С.А. Мустафина // Вестник Технологического университета. 2020. Т. 23. № 8. с. 69-79.
3. Kumar D. Introduction to Data Preprocessing in Machine Learning. [Электронный ресурс]. URL: https://towardsdatascience.com/introduction-to-data-preprocessing-in-machine-learning-a9fa83a5dc9d
4. https://www.wired.com/2017/02/smart-city-tech-make-military-bases-safer/
5.https://www.cloudera.com/content/dam/www/marketing/resources/solution-briefs/cloudera-smart-military.pdf?daqp=true
6. https://www.us-ignite.org/wp-content/uploads/2019/10/Smart-Bases-Technologies_2-pager.pdf

РЕЗЮМЕ

ПРИНЦИП ПРОЕКТИРОВАНИЯ «УМНЫХ» СОЛДАТСКИХ КАЗАРМ

Исаев М.М., Нагиева М., Латифова Т., Гусейнов Т.

Ключевые слова: *«Умная солдатская казарма», умная, технология, автоматизированная, система, проект.*

Рассмотрен вопрос проектирования интеллектуальной системы мониторинга и управления с использованием интеллектуальных технологий для умных военных казарм, построения всей инфраструктуры на уровне единой

интеллектуальной системы, дистанционного управления и системного решения для комфортных условий проживания. Были представлены вопросы безопасности и другие вопросы.

SUMMARY

PRINCIPLE FOR DESIGNING "INTELLIGENT" MILITARY BARRACKS

Isaev M. M., Nagiyeva M. , Latifova T. , Huseynov T.

Keywords: *"Smart soldier barracks", smart, technology, automated, system, project.*

The issue of designing an intelligent monitoring and control system using intelligent technologies for smart military barracks, building the entire infrastructure at the level of a single intelligent system, remote control, and a system solution for comfortable living conditions is considered. Security and other issues were presented.

TƏTBİQİ İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏR
APPLİED İNTELLİGENT SYSTEMS
ПРИКЛАДНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

QAZIMA BORULARININ MUFTASINI SÜRTÜNMƏ İLƏ QAYNAQ EDƏN MAŞININ ŞPİNDELİNİN UZUNÖMÜRLÜYÜNÜN ARTIRILMASI

Qaraməmmədov Hüseyn Ələsgər oğlu, Abdullayev Qurban Sadıx oğlu, Mustafayeva Nigar İbrahim qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
huseyn.qaramemmedov@mail.ru, abdullayev.qs@bk.ru

Açar sözlər: *şpindel, oymaq, yastıq, diffuziya, qazma borusu.*

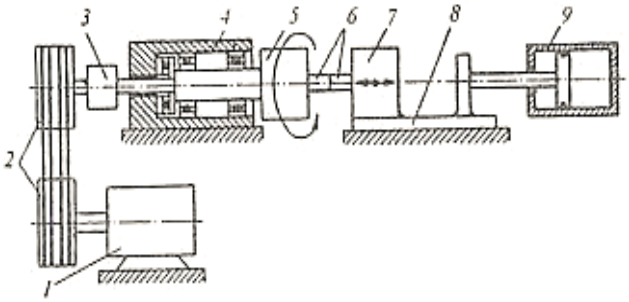
Məqalədə qazıma borularını sürtünmə ilə qaynaq edən maşının şpindelinin uzunömürlüyünün artırılması tədqiq edilmişdir. Aparılmış tədqiqat nəticəsində qazıma borularının uclarına müfta qaynaq edərkən sürtünmə ilə qaynaq maşınının şpindelində yaranmış oxboyu və radial qüvvələri azaltmaq üçün spindelin oymağı üzərindən araları 120°dərəcə,diametri 4mm olan üç deşik açılmış, oymaqla şpindel arasına qliserin verilmişdir. Nəticədə val və yastıqlarda yaranmış oxboyu və radial qüvvələr aradan götürülmüş. Spindelin uzunömürlüyü beş il artmışdır. Əməliyyatın idarə olunmasını həyata keçirmək üçün bizim tərəfimizdən hazırlanmış xüsusi robotdan istifadə edilmişdir.

Qazıma boularının qıffılının sürtünmə ilə qaynaq maşını vasitəsi ilə borunun ucuna qaynaq edilməsi qabaqcıl texnologiyalardan olub geniş yayılmışdır [1, 3].

Qıfıl sürtünmə maşınının şpindelinin üc hissəsinə bərkidilir,sonra qazıma borusu əks tərəfdən keçirilərək qıfıla sıxılır və maşın işə salınır və qıfıl qazıma borusunun qalınlaşdırılmış ucuna qaynaq edilir.

Sürtünmə ilə qaynaq maşınının şpindeli yüksək sürətlə fırlandığından və onun valının səthi hamar olmadığından iş prosesində spindeldə titrəmələr ,radial və oxboyu qüvvələr yaranır ki, bu da dibalans yaranmasına və oymaqla şpindelin valının kilidlənməsinə və şpindelin vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına, uzunömürlüyünün azalması,iş imtinasının yaranmasına səbəb olur. Uzunömürlük - obyektin işlək qabiliyyətli vəziyyətinin texniki xidmət və təmir sistemi gözlənilməklə son həddə halına qədər qorunub saxlanması xüsusiyyətidir. Buna görə də sürtünmə ilə qaynaq edən maşının göstərilən çatışmazlıqlarını aradan qaldırmaq və bununla da uzunömürlüyünün artırılmasının öyrənilməsi vacib məsələlərdən sayılır.

Məqalənin məqsədi: Sürtünmə ilə qaynaq edən maşının şpindelinin səthində yaranan sürtünməni azaltmaqla qüsurların aradan qaldırılmaı və uzunömürlüyünün artırılmasından ibarətdir.



Şəkil - 1. Sürtünmə ilə qaynaq maşını

1- Elektrik mühərriki; 2-ötürücü qayışlar; 3-şpindeli qoşmaq üçün friksion mufta;

4-şpindeli saxlamaq üçün tormoz; 5,7- sıxıcılar; 6,8- alt dayaq; 9- ptevmatik slindir

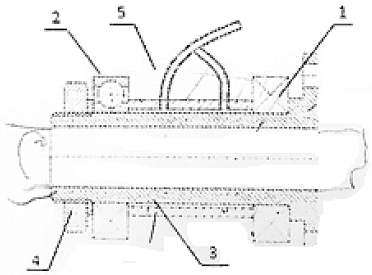
Məsələni öyrənmək üçün 1883-cü ildə pus alimi prof.N.P.Petpovun qeyri hamar səthllərdə, hamarlığı qliserinlə artırma nəzəiyyəsindən istifadə edilmişdir [1, 2].

Təcrübə Azərbaycan boru yayma zavodunda şəkil 1-də göstərilmiş ПСЕ20 markalı sürtünmə ilə qaynaq maşını üzərində aparılmışdır.

Əvvəlcə qıfıl 5 manipulyator vasitəsi ilə maşının şpindelinə bərkidilmiş sıxıcı sanqaya verilir ,sonra qazıma borusu qalınlaşdırılmış ucu tərəfdən maşına kecirilir və 9-pnevmatik sıxıcı vasitəsi ilə tədricən fırlanan qıfıla yxınlaşdırılır və sürtünmə ilə qaynaq edilir, sonra təmizləyici qurğunun köməyi ilə qaynaq tikişinin kənarları təmizlənir və qaynaq olunmuş boru stola yığılır.

Proses zamanı spindel yüksək sürətlə fırlandığından və sürtünmə nəticəsində alınan yüksək temperaturadan şpindeldə elektromaqnit dalğaları yaranır ki, bu da spindellə vtulka arasında dibalans yastıqlarda isə ox boyu isə radial qüvvələr yaradır.Yaranmış bu qüvvələr şpindeldə kilidlər yaradır və yastıqların qulluq müddətindən əvvəl dağılmasına səbəb olur.

Bu qüvvələri aradan qaldırmaq üçün şpindelin oymağının səthində bir-birindən 120° dərəcə aralı, hər birinin diametri 4 mm olan üç deşik açılır (səkil 2).



Şəkil - 2.

1 - şpindel; 2 - yastıq; 3 - oymaq; 4 - qayka;
5 - rüzin borular; 6 - oymaq;7 - ştanq

Bu deşiklərə rezin borularlar bərkidilir, boruların ucları yağ qabının ştuserinə birləbirilir və bu borular vasitəsi ilə yüksək təzyiq altında oymaqla spindelin görüşdükləri səthə fasiləsiz olaraq qliserin verilir. Ara boşluğunda yaranmış qliserin təbəqəsi şpindelin səthində olan kələkötürlükləri doldurur, həmçinin şpindelin səthində yaranmış sərbət elektronların qliserin təbəqəsinə keçdiyindən şpindelin titrəməsi azalır. Titrəmənin azalması ox boyu və radial qüvvələrin də azalmasına səbəb olur. Yaranmış vəziyyət şpindelin klidlənməsini və dibalans yaranmasını aradan götürür,şpindelin və yastıqların uzunömürlüyünü beş ilə qədər artırır.Boş dayanmalar və təmirlərin sayı azalır, vall və sürtünmə yastıqlarında yaranan oxboyu və radial qüvvələrin yaranması aradan qaldırır ki, bu da dibalansın yaranmasının qarşısını alır.

Şpindelin yağlama prosesini idarə etmək üçün spindeldə yaranan oxboyu və radial qüvvələr manometrlə ölçülərək kopüterə verilir, burada qoyulmuş həd hüdudunda potensiometrə siqnal ötürülür. Verilmiş siqnal nəticəsində yumruqcuqlu val işə salınaraq yağ klapanını işə salır və valla yastığın arasına yağ vurulur. Qoyulmuş müddətdə əməliyyat dayandırılır və yenidən təkrar olunur.

Beləliklə, aparılmış tədqiqat nəticəsində qazıma borularının uclarına müfta qaynaq edərkən sürtünmə ilə qaynaq maşınının şpindelində yaranmış oxboyu və radial qüvvələri azaltmaq üçün spindelin oymağı üzərindən araları 120^odərəcə, diametri 4mm olan üç deşik açılmış,oymaqla şpindel arasına qliserin verilmişdir. Nəticədə val və yastıqlarda yaranmış oxboyu və radial qüvvələr aradan götürülmüş. Spindelin uzunömürlüyü beş il artmışdır. Əməliyyatın idarə olunmasını həyata keçirmək üçün bizim tərəfimizdən hazırlanmış xüsusi robotdan istifadə edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Абдуллаев Г.С.Способ омеднения поверхности подшипника шпинделя сварочной машины ТПЦ-2 // Aspirantların və elmi tədqiqatçıların elmi konfransının materialları. Cild 1, 23-24 fevral, 1999, s.135.
2. Babayev S.H., Mustafayev S.M., Həbibov İ.Ə. Sürtünmə və yeyilmə nəzəriyyəsinin əsasları. Bakı: Elm.1998,117s.
1. Məmmədov V.T., Mirzəyev O.N. Neft-mədən texnikasının təmiri və bərpası. Bakı: 2012, 294 s.

РЕЗЮМЕ
ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ШПИНДЕЛЯ СВАРОЧНОЙ МАШИНЫ СВАРИВАЮЩЕЙ МУФТУ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ТРЕНИЕМ
Гарамамедов Г. А., Абдуллаев Г. С., Мустафаева Н. И.

***Ключевые слова**: шпиндель, полость, подушка, диффузия**,** бурильная труба.*

В статье исследовано «Повышение долговечности шпинделя сварочной машины сваривающей муфту бурильных труб трением». В результате исследований на канавке шпинделя были выполнены три отверстия промежуток 120 градусов и диаметром 4 мм с целью уменьшения осевых и радиальных усилий, возникающих в шпинделе машины сварки трением при приварке муфты к концу бурильных труб. В зазор между втулкой и шпинделем подали глицерин. В результате были устранены осевые и радиальные силы, возникающие в валу и подшипниках. Срок службы шпинделя увеличился на пять лет. Для управления операцией использовался специальный робот, разработанный нами.

SUMMARY
INCREASING WELDING SPINDLE DURABILITY MACHINES WITH RUNNING WELDING COUPLING ENDS DRILL PIPES
Garamammadov H. A., Abdullayev G.S., Mustafayeva N. I.

***Keywords:** spindle, cavity, pad, diffusion, drill pipe.*

The article examines “Increasing the durability of the spindle of a machine for friction welding of drill pipes.” As a result of the research, three holes with a diameter of 120 degrees and a diameter of 4 mm were made on the spindle groove in order to reduce the axial and radial forces generated in the spindle of the friction welding machine when welding the coupling to the ends of the drill pipes. opened, glycerin was placed between the spindle and the cavity. As a result, axial and radial forces occurring in the shaft and bearings were eliminated. Spindle life has been increased by five years. A special robot developed by us was used to control the operation.

SMART HOME (AĞILLI EV) TEXNOLOGİYASI

[1]Allahverdiyeva Könül Əsvər qızı, [2]Hüseynli Kənan Yusif oğlu

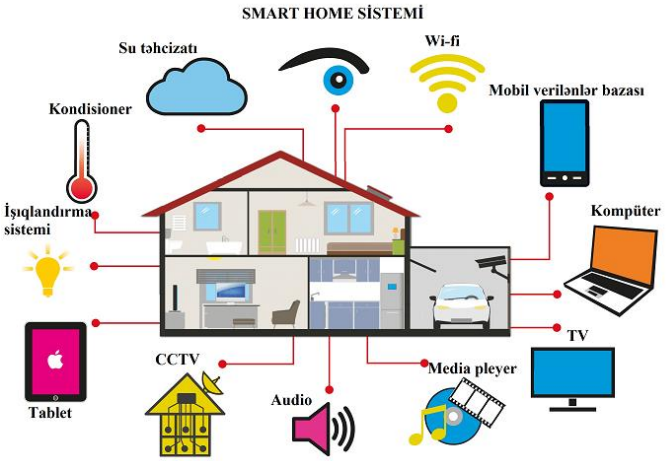
[1]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
[2]Azərbaycan Dillər Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[1]konul636@mail.ru, [2]huseynlisinan15@mail.com

***Açar sözlər:** Smart Home, ağıllı ev, texnologiya, təhlükəsizlik monitorinqi, ağıllı işıqlandırma, ağıllı ev tətbiqi, şəbəkə kommunikasiya texnologiyaları.*

Ağıllı ev (evin avtomatlaşdırılması) səmərəli yaşayış mühiti yaratmaq üçün ev mühiti ilə əlaqəli obyektləri inteqrasiya etmək üçün inteqrasiya olunmuş, şəbəkə kommunikasiya texnologiyalarından, təhlükəsizliyin qarşısının alınması texnologiyalarından, avtomatik idarəetmə texnologiyalarından və audio və video texnologiyalarından istifadə edən canlı platformadır. Evdə təhlükəsizlik və rahatlığı yaxşılaşdırmaq, həmçinin ekoloji cəhətdən təmiz və enerjiyə qənaət edən yaşayış mühiti yaratmaq üçün ağıllı evlər bu gün dünyada inkişafda olan və geniş tətbiq olunan sistemlərdən biri hesab olunur.

Ağıllı ev, həmçinin “Smart Home” kimi tanınan, məişət cihazlarını İnternet üzərindən birləşdirməyi nəzərdə tutan və istifadəçilərə uzaqdan səsli idarəetməsindən istifadə edərək evdəki ağıllı məişət cihazlarını idarə etməyə imkan verən texnologiyadır. Məsələn, işıqlandırma vaxtlarını xüsusi cədvəl üzrə təyin edə, işıqları yatmazdan əvvəl avtomatik olaraq sönürə və ya evə çatmazdan əvvəl mobil telefonunuzdan istifadə edərək kondisioneri işə sala bilərsiniz [1].

Ağıllı ev sistemi, Smart Home 2.0. Bir çox insanlar ağıllı ev anlayışının əslində bütün məişət cihazlarını cib telefonuna qoşmaq və mobil telefondan pult kimi istifadə etmək olduğunu düşünür. Bununla belə, bugünkü ağıllı ev texnologiyasının inkişafı təkcə bununla kifayətlənmir və daha fərqli texnologiyalardan istifadə hallarına diqqət yetirir. Məsələn, gecə insanların istirahəti zamanı nəinki zəif işıqlandırma, həm də mobil telefonunuzu enerji ilə doldurmaq, kondisioneri tənzimləmək və s. ehtiyacları da yerinə yetirə bilir. Smart texnologiya vasitəsilə yuxarıda göstərilən bütün əməliyyatları şəxsi ehtiyaclarınıza uyğun olaraq “yuxu rejiminə” keçirmək olar [2]. Yalnız bir toxunuşla Home App sisteminin köməyi ilə ağıllı ev cihazınızda birdən çox parametr üçün Situasiya Rejimi keçidini yandılır.



Şəkil - 1. Smart home (ağıllı ev) sisteminin struktur sxemi

Yuxarıdakı ağıllı ev anlayışlarını başa düşdükdən sonra, beş ümumi ağıllı ev tətbiqini nəzərdən keçirək.

Ağıllı Ev Tətbiqi 1: Ağıllı işıqlandırma

İşıqlandırma mühiti insan sağlamlığına təsiri ilə sıx bağlıdır. Gecə və gündüz müxtəlif işıqlandırma rejimləri arasında keçid müntəzəm yaşayış mühiti yaratmağa kömək edə bilər. Bu zaman ağıllı lampa seçərək məsəfədən idarəetmə sistemi vasitəsilə mobil proqrama qoşa bilərsiniz. Nəzarətlərə işıq lampasının açarları, temperatura nəzarət, parlaqlıq tənzimlənməsi daxildir. Bundan əlavə, ağıllı işıqlandırmanın avtomatik planlaşdırma funksiyası lazım olmadıqda işıqları yandırıb-söndürmək üçün vaxtınızı özünüz təyin etməyə imkan verir.

Ağıllı Ev Tətbiqi 1: Əyləncə proqramları

Onlayn audio və video platformaların meydana çıxması ilə ev şəraitində film izləmək baxmaq əksər insanlar üçün əyləncəyə çevrilib. Bu da audio və video avadanlığı kimi, ev kinoteatrı təcrübəsini artıra bilər. Bunun üçün sistemi film rejiminə qoymaq kifayətddir. Proqram və ya səs əmri vasitəsilə "kino rejimi"ni yandırdıqdan sonra o, müvafiq kondisionerin temperaturunu, ventilyatorun fırlanmasını və işıqlanmanı avtomatik tənzimləyəcək. Bütün səs müdaxilələrini təcrid etmək və ailə ilə keyfiyyətli vaxt keçirmək üçün digər avadanlıqlar müvəqqəti olaraq söndürülür.

Ağıllı ev tətbiqi 3: Ətraf mühitin monitorinqi

İşıqlandırma parametrləri ilə yanaşı istifadəçilər kondisionerlər, hava təmizləyiciləri və nəmləndiricilər kimi bir neçə smart cihazı da mobil telefonlarına qoşa bilərlər. Proqram vasitəsilə avtomatik monitorinq rejimi ilə ağıllı temperatur və rütubət sensorları quraşdıraraq evdə bir çox ağıllı cihazları birləşdirə bilərlər. Temperatur, rütubət və havanın keyfiyyəti kimi ətraf mühit məlumatlarına əlavə olaraq, nəmləndiricilər, təmizləyicilər və s. müəyyən rütubətə və ya yüksək temperatura çatdıqda avtomatik işləməyə icazə verə bilər və sizə daha rahat iş rejimi üçün avtomatik optimallaşdırmağa kömək edir.

Ağıllı ev tətbiqi 4: Təhlükəsizlik monitorinqi

Evinizdə monitorlar, ağıllı qapı kilidləri və tüstü detektorları kimi çoxsaylı təhlükəsizlik cihazlarının quraşdırılması oğruların qarşısını almaq və ya dəm qazı və qaz sızması kimi qəzaların qarşısını almaq üçün monitorinq sistemi kimi xidmət edə bilər. Monitorinq sistemi mobil proqrama qoşulubsa, o, anormal vəziyyətlər aşkar edildikdə avtomatik olaraq ev sahibini xəbərdar edə, vəziyyəti real vaxtda bildirə və ev sahibinə təhlükələri tez bir zamanda aradan qaldırmağa kömək edə bilər.

Ağıllı ev tətbiqi5: Fərdiləşdirilmiş ssenari parametrləri

İstifadəçilər yuxarıda qeyd olunan ssenarilərlə yanaşı, öz ehtiyaclarına uyğun olaraq müxtəlif smart cihazları seçərək, həftə sonları istirahət, səhər evden çıxmaq, axşam evə qayıtmaq kimi müxtəlif ssenariləri əvvəlcədən təyin edə bilərlər.

Ağıllı ev konsepsiyası getdikcə populyarlaşdıqca, daha çox məişət texnikası markası əlaqəli tətbiqləri işə salır. Bununla belə, istifadəçilər üçün evdə bir neçə markadan ağıllı məişət texnikası varsa, bu o deməkdir ki, birdən çox proqram quraşdırılmalıdır ki, müstəqil əməliyyat eyni vaxtda idarə oluna bilməz və bu, fərdiləşdirilmiş tətbiqlərin həyata keçirilməsini çətinləşdirir [3].

4 aprel 2023-cü ildə QuestMobile məlumatları göstərdi ki, 2023-cü ilin fevralına olan məlumata görə, ağıllı ev proqramlarının aylıq 265 milyon aktiv istifadəçisi var.

Ədəbiyyat

1. Hill, Jim (12 September 2015). "The smart home: a glossary guide for the perplexed". T3. Retrieved 27 March 2017.
2. Home Automation & Wiring (1 ed.). New York: McGraw-Hill/TAB Electronics. 1999-03-31. ISBN 978-0-07-024674-4.
3. Rye, Dave (October 1999). "My Life at X10". AV and Automation Industry eMagazine. Archived from the original on September 30, 2014. Retrieved October 8, 2014.

РЕЗЮМЕ
ТЕХНОЛОГИЯ УМНОГО ДОМА
Аллахвердиева К.А., Магерремова А.М., Гусейнли К.Ю.

Ключевые слова: *Умный дом, технология, мониторинг безопасности, умное освещение, приложение «умный дом», сетевые коммуникационные технологии.*

Умный дом (домашняя автоматизация) это живая платформа, которая использует интегрированные сетевые коммуникационные технологии, технологии предотвращения безопасности, технологии автоматического управления, а также аудио и видеотехнологии для интеграции объектов, связанных с домашней средой, для создания эффективной среды обитания. Для повышения безопасности и комфорта дома, а также для создания экологически чистой и энергоэффективной среды обитания умные дома сегодня считаются одной из наиболее развитых и широко используемых систем в мире.

SUMMARY
SMART HOME TECHNOLOGY
Allahverdieva K.A., Maharramova A.M., Huseynli K.Y.

Keywords: *Smart home, technology, security monitoring, smart lighting, smart home application, network communication technologies.*

Smart home (home automation) is a living platform that uses integrated network communication technologies, security prevention technologies, automatic control technologies, and audio and video technologies to integrate objects related to the home environment to create an efficient living environment. To improve the safety and comfort of the home, as well as to create an environmentally friendly and energy-efficient living environment, smart homes are today considered one of the most developed and widely used systems in the world.

VİSKOZİMETRİK TƏHLİL ƏSASINDA POLİMERLƏŞMƏ PROSESLƏRİNİN BİR OPERATİV İDARƏ PRİNSİPİ HAQQINDA

[1]Sadıxov Vüqar Vaqif oğlu, [2]Həşimova Hüsniyyə Mirbağı qızı

[1]AZFEN birgə müəssisəsi, Bakı, Azərbaycan
[2]Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
[1]svugars@gmail.com, [2]hbaqiyeva@mail.ru

Açar sözlər: *qeyri nyütor maye muhiti, modelləşmə, polimerləşmə prosesi, keyfiyyət monitorinqi.*

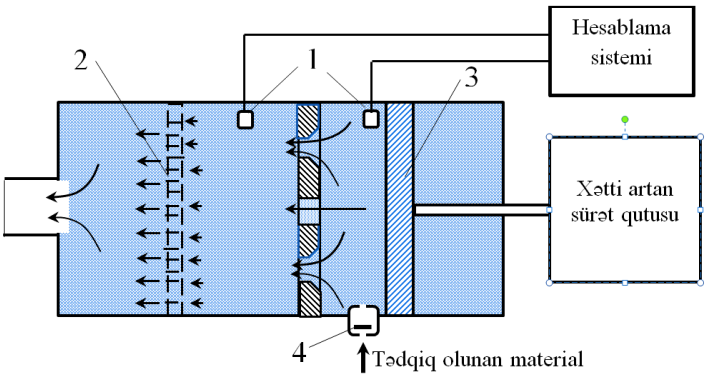
Polimerləşmə proseslərində qel effektə nəzarət və keyfiyyətin idarə olunması üçün viskozimetrik informasiya hasiledicisi və o informasiyanın emalına yönəldilən prinsip təklif olunur. Bu istiqamətdə işçi alqoritm və onun ideoloji əsası şərh olunur. Müvafiq riyazi funksiya və onun parametrikləşdirilməsi üçün metod işlənilir. Göstərilir ki, təklif olunan alqoritm reoloji ölçü siqnalından istifadə əsasında polimer materialların keyfiyyətinə avtomatlaşdırılmış monitorinq məsələsinin həllinə xidmət edə bilər.

Polimerləşmə proseslərinin idarə olunmasında viskozimetrik tədqiqatın çox önəmli olmasının səbəbi bu fiziki kəmiyyətin bilavasitə yüksəkmolekullu birləşmələr üçün ən fundamental xarakteristika olan molekulyar-kütlə paylanma funksiyası ilə sıx korelyasiyada olması ilə əlaqədardır. Digər tərəfdən viskozimeetrik təhlilin alqoritmləşdirilməsi mühüm elmi-praktiki problem olaraq həll edilməsi istehsalda həm keyfiyyətə nəzarət, həm də optimal idarə məsələlərinin həlli istiqamətində mühüm addım kimi diqqəti cəlb edir.

1. Qel effektin monitorinqi və qabaqlayıcı idarəetmə təsiri. Polimerləşmə reaksiyalarında qel effektin yaranması kütlədə polimerləşmə proseslərinin idarə olunmasında demək olar ki, ən ciddi kritik vəziyyəti əks etdirir. Reaksiya qarışığında polimer kütlənin qatılığının lokal çərçivədə anomal yüksəlməsi onun əhatə dairəsində diffuziya şəraitini kəskin dəyişərək, reaksiya mühitində yüksək polimerləşmə sürətinə malik lokal sahələr yaradaraq, qlobullaşma kimi pozucu rejimlərin yaranmasına səbəb olur. Müsbət əks əlaqə effektinin meydana çıxması ilə əlaqədar olan bu ekstraordinar effektlərin qəflətən və böyük sürətlə

qərar tapması hadisənin proqnozlaşdırılmasını mühüm, lakin həlli çətin olan məsələyə çevirir ki, qarşıya qoyulan idarəetmə alqoritmi məhz bu məsələnin həllə istiqamətlənmişdir.

2. Dəyişən sürətli axında reaksiya qarışığının viskozimetrik təhlili. Dəyişən sürətli axında viskozimetrik təhlilin yüksək informasiya tutumuna malik olduğunu təsdiqləyən tədqiqat nümunələrini bu gün yetərincə hesab etmək olar [1]. Polimerləşmə reaktorundakı reaksiya qarışığının rotasiya üsulu ilə tədqiqi sahəsində apardığımız tədqiqatlarda müsbət nəticələr əldə olunmuşdur [2]. Son tədqiqatlarımız işçi diapazon genişliyi, universallıq və dəqiqliklə fərqlənən yeni ölçmə prinsipə əsaslanmış cihazın meydana çıxmasına səbəb olmuşdur (şəkil).



Şəkil. Porşenli reoloji tədqiqat qurğusunun prinsipial sxemi

Qurğunun iş prinsipi müxtəlif sürüşmə təzyiui və axın sütəti yaratmaq üçün çox kameralı quruluşdan istifadəyə əsaslanır. Kameralarda təzyiq düşgüsü, axın üçün deşiklərin diametrləri və sayları müəyyən qaydada seçilərək, tədqiq olunan özlü material şəraitində eyni zamanda müxtəlif təzyiqlər və müxtəlif sürüşmə sürətləri əldə etməyə imkan verir. Kameralarda yerləşdirilmiş tenzohəssas elementlər (1) vasitəsi ilə müvafiq təzyiq düşgüləri ölçülür. Təzyiqin bir gedişdə müntəzəm artan sürətlə hərəkətini təmin etmək üçün kam mexanizmi əsasında qurulan xüsusi sürət qutusundan istifadə olunur. Şək.1-də sayı n_2 ilə işarə olunmuş eyni r_2 radiuslu deşikli kamera göstərilmişdir. Porşenin (3) geri hərəkəti zamanı material kameraya qəbul edilir, əks tərəfə hərəkət zamanı (4) klapanı vasitəsi ilə kamerada təzyiq yaradılır. Birinci kamerada təzyiq dəyişməsi $p_1(t)$ ilə, hər deşikdəki axın sürətini isə $v_1 = \frac{s_0 v_0(t)}{n_1}$ ilə işarə edək. İkinci kamerada həmin parametrləri uyğun olaraq $p_2(t)$ və $v_1 = \frac{s_0 v_0(t)}{n_2}$ göstərək. İkinci kamera arakəsməsindən sonra təzyiqi sıfra bərabər götürməkdə birinci və ikinci kameralrda arakəsmələrdə düşən təzyiqlər $\Delta p_1 = p_2 - p_1;\ \ \Delta p_2 = p_2$ kimi işarə edilir. Beləliklə, sürət qutusunda sürət artımı əmsalı $k-$nı seçməklə bir gedişdə eyni material üçün iki axıcılıq əyrisi təyin edilə bilir ki, bunların kompleks tədqiqi materialın müxtəlif nöqteyi-nəzərdən keyfiyyət göstəricisinin identifikasiyası üçün istifadə olunur.

3. Parametrikləşdirmə. Axıcılıq əyriləri $v_i = f(\Delta p_i);\ i = 1,2$ koordinatlarında qurulur. Bu əyrilərin empirik yolla parametrikləşdirilməsi üçün ən əlverişli üsul olaraq üç tərtibli başlanğıc momentlərdən istifadə edilir:

$$\mu^{(j)} = \int_0^{v_{\max}} v^j f(v)dv;\ j = 1,2,3$$

Harada ki, $\mu^{(j)}$- 1, 2və 3 tərtibli başlanğıc momentlərin qiymətlərini ifadə edirlər.

Qeyd edək ki, bu asılılıqlar əsasında tədqiq olunan obyektin vəziyyət vektorunun identifikasiyası və yaxud materialın keyfiyyətinin monitorinqi ən kiçik kvadratlar üsulundan tutmuş daha səmərəli ola biləcək seçmə funksiyalar prinsipi əsasında həyata keçirilə bilir.

Ədəbiyyat

1. Камаева(47). С.с., поцелуева л.а., сафиуллин р.с., бейг с.м., лебедева с.м. изучение реологических свойств мазей с сульфацилом - натрия на основе натрий - карбоксиме-тилцеллюлозы // фундаментальные исследования. 2005. № 7. С. 89-92.

2. Nagiev(58)., a.g., sadykhov, v.v. & gashimova, u.m. identification of properties of composite polymer materials in the space of their rotational-viscous characteristics. Tech. Phys. 65, 232–237 (2020).

РЕЗЮМЕ
О ПРИНЦИПЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ВИСКОЗИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Садыхов В.В., Гашимова У.М.

Ключевые слова: *среда неньютоновской жидкости, моделирование, процессы полимеризации, мониторинг качества.*

Предлагается принцип создания устройства для построения функции текучести неньютоновских жидкостей в широком диапазоне касательных напряжений, предназначенных для контроля гель эффекта и управления качеством в производстве полимеров. Комментируется алгоритм с точки зрения его идеологической основы. Разрабатывается математическая функция описания основной зависимости и метод параметризации этой функции. Показывается, что предлагающийся алгоритм может служить решению задачи создания системы мониторинга качества полимеров на основании использования реологической измерительной информации.

SUMMARY
ON ONE PRINCIPLE OF OPERATIONAL CONTROL OF POLYMERIZATION PROCESSES BASED ON VISCOMETRIC ANALYSIS
Sadikhov V.V., Gashimova U.M.

Keywords: *non-newtonian fluid medium, modeling, polymerization processes, quality monitoring.*

A principle is proposed for creating a device for constructing the fluidity function of non-newtonian liquids in a wide range of shear stresses, intended to control the gel effect and quality management in polymer production. The algorithm is commented on from the point of view of its ideological basis. A mathematical function for describing the main dependence and a method for parameterizing this function are being developed. It is shown that the proposed algorithm can serve to solve the problem of creating a system for monitoring the quality of polymers based on the use of rheological measurement information.

TORPAQLARIN ŞORANLIQ DƏRƏCƏSİNİN TƏYİNİ

Abbasova Gülnarə Yusif qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
ugur-2001@mail.ru

Açar sözlər: *Şoran torpaq, şorakət torpaq, gips kristalları, qələvi reaksiya, kimyəvi meliorasiya.*

Bütün dünyada qida məhsullarna olan tələbatın gündən-günə artması əkin üçün yararlı toraq sahələrinə olan tələbatın artması ilə nəticələnir. Torpaq sahələrindən düzgün istifadə edilməməsi, meliorasiya işlərinin düzgün aparılmaması torpağın münbitliyinin azalmasına, şoran və şorakətliliyinin artmasına gətirib çıxarır. Məhz buna görə də məqalədə sadalanan problemlərə səbəb olan amillər araşdırılaraq təyini məsələsinə baxılmışdır.

Azərbaycan Respublikası ərazisinin şabalıdı torpaq zonasında şorakət va şorakətləşmiş torpaqlar təxminən 25-30 milyon, qonur va boz torpaq zonalarında isə təxminən 10 milyon hektardan artıq sahəni əhatə edir. Bu cür torpaqlardan səmərəli istifadə edilməsi, yaxşılaşdırlması üçün düzgün meliorasiya işlərinin aparılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1, 4].

Şoran torpaqlar üst qatları çox şorlaşmış torpaqlara deyilir. Şoran torpaqların adətən bir metrlik qatnda bitkilərə zererverici duzların miqdarı 3 faizden çox olur. Bəzi hallarda, xüsusilə şoran torpaqların 5-10sm-lik üst qatında duzların miqdarı daha çox, yəni 5-10 faiz va daha da artrq ola bilər. Belə hallarda torpaqların üst qatı duz qaysagr, yaxud yumşaq duz qatı ilə örtülür ki, bu da həmin sahədə gəzərkən hərəkəti çətinləşdirir [1, 3].

Belə sahalərdə bəzi şoran bitkilərindən başqa heç bir bitki inkişaf edə bilmir. Şoran torpaqlar adətən şorlaşmış qrunt sularının dayaz (1-3 metr) yerləşdiyi sahələrdə əmələ gəlir. Bu torpaqların əmələ gəlməsində suvarma qaydalarının pozulması hallarının da təsiri çox boyükdür. Şoran torpaqlar bozqrr, xüsusilə yarımsəhra və səhra zonalarında geniş yayılmışdır. (şoran torpaq).

Azərbaycanda şoran torpaqların aşağıdakı növləri vardrr: yumşaq şoranlar, qaysaqlı şoranlar, yaş şoranlar, qara şoranlar, təpəli şoranlar. Şoran torpaqlarr yaxşılaşdrrmaq məqsədi ilə sahədə kollektor-drenaj şəbəkəsi çəkdikdən sonra onlar müəyyən su norması ilə yuyurlar [1, 2].

Şorakət torpaqlar şoran torpaqlardan fərqli olaraq tamamilə başqa xarici görünüşə və xüsusiyyətə malikdirlər. Şoran torpaqların əksinə olaraq şorakət torpaqların üst qatlarında adətən suda asan həll ola bilən

duzların miqdarı çox az, bəzi hallarda isə yox dərəcəsində olur. Belə torpaqlarda duzların çox hissəsi torpaqların alt qatlarında toplanrr. Lakin şorakət torpaqlarda suda asan həll ola bilən duzların istər torpaqların üst qatında və istərsə alt qatında olması heç da əsas şərt deyildir. Şorakət torpaqlarda artıq miqdarda duz olmaya bildiyi kimi, bu duzların miqdarı şoran torpaqlardakı kimi çox da ola bilər.

Şorakət torpaqların xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onların üst qatında kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafı üçün ən zərərli olan artıq miqdarda soda olur. Eyni zamanda torpağın uducu kompleksində natrium kationunun miqdarı çox olur. Soda ve udulmuş natriumun təsiri nəticəsində torpaqda yüksək qələvilik əmələ gəlir. Qələvi reaksiya isə torpağın tərkibində olan üzvi maddələri həll ola bilən humatlara çevirib onların torpağın dərin qatlarının yuyulmasına səbəb olur. Bu isə həmin torpaqların fiziki xassələrinin pisləşməsinə təsir edir. Ona görə də şorakət torpaqların başqa bir xarakterik cəhəti da onların aqrofiziki xassəsinin pis olmasıdır. Belə ki, şorakət torpaqlar aqronomik cəhətdən yaxşı struktura malik olmur. Bu torpaqlar quru halda çox bərk ve kəltənli, yaş halda isə yapışqanlı va çox gecquruyan olur. Quruduqdan sonra torpaq çox bərkiyərək sementləşmiş kütləni xatırladır [1, 3].

Suvarma şəraitində, xüsusilə suvarmadan bir qədər sonra şorakət torpaqların üzərində qatın və çox möhkəm qaysaq əmələ gəlir. Bütün bu xüsusiyyətlər şorakət torpaqlarda becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına, məhsulun miqdar və keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Adətən şorakət torpaqlarda cücərtilər çox seyrək olur. Çoxlu miqdarda bitkisiz talalara (boş sahələrə) təsadüf edilir. Əmələ gəlmiş cücərtilər isə çox hallarda (xüsusilə suvarmadan sonra torpağın qaysağı yumşaldılmadıqda) bərkimiş qaysağın nəticəsində bitki gövdəsinin bərk srxılması və onun qaysaqla birləşən hissəsinin qopub düşməsi nəticəsində məhv olur. Qaysağın bərkiməsi eyni zamanda torpaqda çatlar əmələ gətirir ki, bu da bitki köklərinin qurumasına və bitkilərin tələf olmasına səbəb olur.

Şorakət torpaqlann A qatı əksərən boz, yaxud ağımtıl rəngdə və təbəqəvari strukturlu olur. Bu qatın qalınlığı çox hallarda 5- 10 sm təşkil edir. Bundan aşağıdakı qat (B) şorakət torpaqların şorakət qatı adlanrr. Bu qat bütün xüsusiyyətlərinə görə A qatından kəskin fərqlənir. B qat bəzən qırmızımtıraq-boz, qəhveyi-qonur və bəzən tünd qəhveyi rəngdə olur. Bu qatda aydın seçilə bilən prizmaşəkilli, çox yaxşı ifadə olunmuş hallarda isə sütunvari, yaxud tumbaşəkilli struktur olur. Quru halında bu qat çox bərk, yaş halında isə yaprşqanlı olur. Şorakət torpaqlarda mənfi xüsusiyyətə malik olan bu qatın olması məhz xarakterik xüsusiyyət hesab edilir. B qatının qalınlığı 20-40 sm-ə çata bilir. Şorakət qatdan aşağıda torpağın ilüvial qatı yerləşir. Bu qatda adətən $CaCO_3$, yaxud $CaSO_4$ $2H_2O$ birləşmələrinin toplanmasr xarakterikdir. Burada gips kristallarına bəzən səpinti, bəzən isə damarcıq şəklində və druza formasrnda təsadüf edilir. Eyni zamanda bu qatda əksər hallarda suda asan həll ola bilən duzların da toplanması müşahidə edilir [1, 4].

Şorakət torpaqların ikinci qatı, yəni B qatı kənd təsərrüfat bitkiləri üçün ən zərərli qat hesab edilir. Bu qatda əmələ gəlmiş sütunvari struktur çox bərk və möhkəm olduğu üçün bitkilərin kök sisteminin həmin qata keçməsinə maneçilik törədir va bitkilərin tələf olmasına səbəb olur.

Şorakət torpaqların əmələ gəldiyi şəraitdən aslı olaraq B qatında törəmiş sütunvari struktur müxtəlif dərinlikdə olur. Bu halda bitkilərin inkişafı da müxtəlif dərəcədə keçir, yəni həmin qatın bitkinin inkişafina göstərdiyi mənfi təsir müxtəlif olur [1].

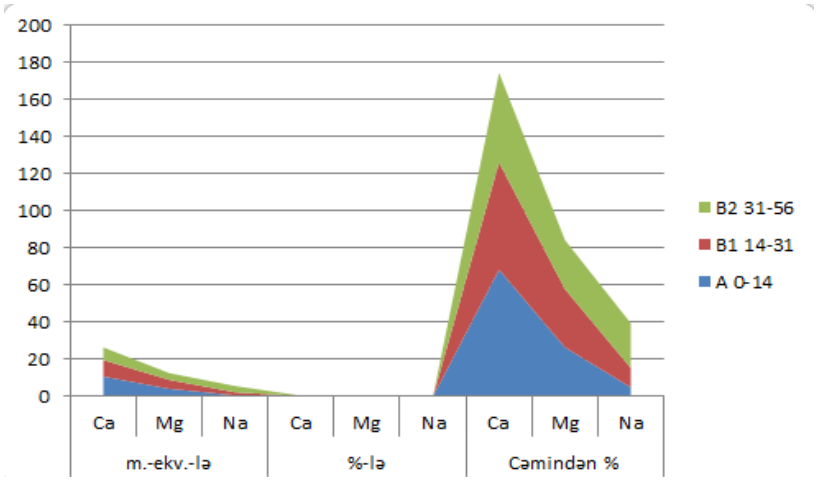
Aşağıdakı cədvəldə şorakətləşmiş torpaqlarda udulmuş kationların analizi göstərilmişdir.

Cədvəl.

Şorakətləşmiş torpaqlarda udulmuş kationların analizi

Dərinlik, sm-lə	*m.-ekv.-lə*			*%-lə*			*Cəmindən %*		
	Ca	*Mg*	*Na*	*Ca*	*Mg*	*Na*	*Ca*	*Mg*	*Na*
A 0-14	10,85	4,23	0,76	0,219	0,049	0,017	68,41	26,56	4,96
B_1 14-31	8,87	4,79	1,57	0,177	0,036	0,035	57,9	31,41	10,43
B_2 31-56	6,81	3,64	3,38	0,136	0,087	0,087	48,17	26,42	24,10

Torpaqda olan udulmuş əsasların analiz nəticələri göstərir ki, A qatında udulmuş natriumun miqdarı udulmuş əsasların cəminin 5 %-ni , təşkil edirsə, B qatında onun miqdarı 10-23 %-dan çoxdur. Cədvəldən və qrafikdən də göründüyü kimi, torpağın uducu kompleksində udulmuş Ca kationu, sonra isə udulmuş Mg üstünlük edir. Lakin buna baxmayaraq torpaqda udulmuş Na kationunun çox miqdarda olması həmin torpaqların şorakət olduğunu göstərir.



Şəkil. Şorakətləşmiş torpaqlarda udulmuş kationların analizi qrafiki

CaCl və MgCl duzlarından şorlaşmaya məruz qalmış sahələrdə hidromeliorativ tədbirlər lazımi səmərə vermədiyindən kimyəvi meliorasiyaya üstünlük verilir. Belə ki, torpağa gips verməklə sodanı reaksiyaya cəlb edərək suda həll olan duzlara çevirmək olur, sonradan torpaqlardan uzaqlaşdırılır. Torpaqda mühit reaksiyasını dəyişməklə də kimyəvi meliorasiya üsulundan istifadə edilir. pH-ın miqdarı 7-dən aşağı olan turş torpaqları əhəngləməklə mühit reaksiyasını neytrallaşdırmaq olur. Qələvi torpaqlarda isə gipsləşdirmə üsulundan istifadə edərək meliorativ tədbirlərin aparılması məsləhət görülür [1, 3].

Ədəbiyyat

1. Abduyev M. Azərbaycanda şorakət torpaqlar və onların yaxşılaşdırılması. Bakı, 2012, 80 s.
2. Babayev M., Cəfərova Ç., Həsənov V. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı. Bakı, 2006, 360 s.
3. Cəfərov M.İ. Torpaqşünaslıq. Bakı, 2005.
4. Əliyev M.C., Həsənli F.A. Meliorativ coğrafiya. Bakı, 2010, 106 s.

РЕЗЮМЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАОЛЕННОСТИ ПОЧВЫ
Аббасова Г.Ю.

Ключевые слова: *Засоленная почва, щелочная почво, кристаллы гипса, щелочная реакция, химическая рекультивация.*

Неправильное использование земельных площадей, неправильные мелиоративные работы приводят к снижению плодородия почв, повышению засоленности и засоленности. Именно поэтому были рассмотрены факторы, вызывающие перечисленные в статье проблемы, и рассмотрен вопрос их определения.

SUMMARY
DETERMINATION OF SOIL SALINITY DEGREE
Abbasova G.Y.

Keywords: *Saline soil, alkaline soil, gypsum crystals, alkaline reaction, chemical reclamation.*

Improper use of land areas, improper reclamation works lead to a decrease in soil fertility, an increase in salinity and salinity. That is why the factors causing the problems listed in the article were examined and the issue of determination was considered.

İQLİM DƏYİŞİKLİYİ PROBLEMLƏRİNİN HƏLLİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ PERSPEKTİVLƏRİ

Abdullayev Səyyar Həbib oğlu, Abasova Südabə Eybalı qızı

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
sayyar.abdullayev@yandex.com, abasova.sudaba@gmail.com

Açar sözlər: *iqlim dəyişikliyi; qlobal istiləşmə; antropogen amillər; süni intellekt texnologiyaları; rəqəmsal transformasiya; monitorinq sistemləri.*

Məqalədə iqlim dəyişikliyi problemlərinin mahiyyəti, onu yaradan amillər, iqlim dəyişikliyi səbəbindən cəmiyyətin üzləşdiyi problemlər, onun təsirlərinə qarşı mübarizədə əsas məqsəd, qlobal çağırışlar, iqlim dəyişikliyi təsirlərinin azaldılma, uyğunlaşma və davamlılığının təmin olunması haqqında təhlillər verilmişdir. Həmçinin iqlim dəyişikliyi problemlərinin həllində İKT və süni intellekt (Sİ) texnologiyalarının tətbiq edilməsi məsələlərinə diqqət yetirilmiş və müvafiq tövsiyyələr verilmişdir.

Müasir dünyanı təhlükəyə salan əsas qlobal problemlərdən biri də iqlim dəyişikliyidir. İqlim dəyişiklikləri və onların canlı aləmə təsiri dünya birliyini getdikcə daha çox narahat etməkdədir. Qeyri-sabit hava şəraiti dünyanın bir sıra ölkələrində hiss olunmaqda və problemlər yaratmaqdadır. İntensiv quraqlıqlar, su qıtlığı, şiddətli yanğınlar, dağıdıcı zəlzələlər, güclü vulkanlar, dəniz səviyyəsinin qalxması, böyük daşqınlar, nəhəng fırtınalar, görünməmiş istilik dalğaları, qütb buzlarının əriməsi, fəlakətli tufanlar, biomüxtəlifliyin azalması, vəhşi təbiət növlərinin itkisi və s. baş verməkdə olan fövqəladə iqlim şəraitinin tamamilə aşkar əlamətləridir. Bütün dünyada milyonlarla insan ciddi geosiyasi münaqişələr və gərginliklərlə, daha da ağırlaşan enerji, qida, su və yaşayış dəyərləri sahələrində eyni vaxtda baş verən böhranların təsiri ilə üzləşir. Göründüyü kimi bu problemlərin həlli bütün bəşəriyyəti narahat edən vacib məsələlərdən biridir.

Problemin qoyuluşu. İqlim dəyişikliyi və onun dağıdıcı təsirləri ilə mübarizə aparmaq üçün təcili tədbirlərin görülməsi, buna görə də insanların həyatını mühafizə etmək zəruriyyəti yaranır. Bu problemlərə diqqətin artması özünü bir sıra beynəlxalq tədbirlərin, sazişlərin o cümlədən elmi və praktiki konfransların keçirilməsində göstərir. Bir çox iqlim dəyişikliyi həlləri həyatın yaxşılaşdırılmasında və ətraf mühitin qorunmasında iqtisadi fayda verə bilər. Dayanıqlı İnkişaf üzrə 2030 Gündəliyi və onun Məqsədləri, BMT-nin İqlim Dəyişikliyi üzrə Çərçivə Konvensiyası və Paris Sazişi, 1995-ci il COP-1 *(Almaniya Berlin*) 2023-cü il COP-28 (*BƏƏ Dubay*) qədər BMT-nin İqlim Dəyişikliyi üzrə Çərçivə Konvensiyası ilə bağlı Tərəflərin Konfransları: (*Conference of the Parties (COP)*) və s. qlobal çağırışlar iqlim dəyişikliyi problemlərinin həllində çox böyük rol oynayır [1,2].

İqlim dəyişikliyi və onun təsirlərinə qarşı mübarizədə əsas məqsəd iqlim dəyişikliyi təsirlərinin azaldılması, uyğunlaşması və davamlılığının təmin edilməsi üçün qarşıya qoyulan zəruri planların həyata keçirilməsidir. Bütün planetin qarşısında duran iqlim dəyişikliyi təhlükəsi problemlərinin həllində İKT, rəqəmsal texnologiyalar, süni intellekt və s. texnologiyaların böyük əhəmiyyətinin olduğu müəyyən edilmişdir. Ona görə də göstərilən məsələlərin həllində İKT-nin tətbiqinin əsasları öyrənilməli və müvafiq tövsiyyələr verilməlidir.

İqlim dəyişikliyi ilə bağli problemlər və onların həllilində İKT-nin tətbiqi. Qlobal temperaturun sənaye dövründən əvvəlki səviyyədən 1,1ºC yuxarı qalxması iqlim dəyişikliyinin təsirlərinin artmasına səbəb olmuş, bunun nəticəsində də cəmiyyət ekoloji problemlərlə üz-üzə qalmışdır. Son 30 ildə iqlimlə bağlı fəlakətlərin sayı üç dəfə artmışdır. İqlim Dəyişikliyi üzrə Hökümətlərarası Ekspertlər qrupunun qiymətləndirmə hesabatına görə son 100 ildə Yer kürəsində orta temperatur 0,8 dərəcə artmışdır. Temperaturun artması isə əsasən antropogen amillərlə bağlıdır. Antropogen amillərin də əsası istilik effekti yaradan qazlar: karbon, metan, azot oksidi, azot bir oksid və xlor-fülor birləşmələridir.

Son 100 illik kosmik müşahidələr göstərir ki, tufanların, çovğunların həm intensivliyi, həm də tezliyi artıb. İsti küləklər, qasırğalar, yağıntılar güclənib. Eyni zamanda, sel, daşqın hadisələrinin də sayı artıb. Okeanın səthi əvvəllər 1000 metr dərinliyə qədər qızırdısa, artıq qızma 2000 metr dərinliyə qədər çatır. Bu da isti axınların daha da yüksəlməsinə səbəb olur. Yəni bütün bu təbii fəlakətlərin artımında əsas amil iqlim dəyişmələridir. Azərbaycan da qlobal iqlim dəyişmələrinin təsirindən kənarda qalmamışdır. Son 100 ildə Azərbaycan ərazisində orta illik temperaturlar $0,4^0$–$1,3^0$ C-yə qədər artmışdır. Temperatur artımı regionlardan asılı olaraq qeyri-bərabər paylanır. Son 10 illiklərdə kiçik dağ çaylarında sel və daşqınların sayı və gücü artmışdır [3,4].

Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı (BTİ) Meksikada 2010-cu ildə keçirdiyi Səlahiyyətli Konfransında "İiqlim dəyişikliyi və ətraf mühitin mühafizəsində İKT-nin rolu" Qətnaməsini qəbul etmişdir. Bu qətnamədə iqlim dəyişiklikləri ilə əlaqədar problemlərin həlli üşün inkişaf etməkdə olan ölkələrə yardım göstərilməsində İKT-dən istifadənin zəruriliyi qeyd edilmişdir.

Həmçinin İKT-nin iqlim dəyişikliyinə təsir edən: 1) Daha effektiv avadanlıq və şəbəkələr tətbiq etməklə İKT sektorunun özündə emissiyaların azaldılması; 2) Bütün sahələrdə enerji səmərəliliyinin təmin edilməsi yolları; 3) Fiziki obyektlərin elektron obyektlərlə əvəz edilməsi; 4) Material sərfiyyatının azaldılması; 5) İnkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrə iqlim dəyişikliyinin mənfi təsirlərinə uyğunlaşması; 6) İKT əsaslı hava və ətraf mühitin monitorinqi sistemlərinin tətbiqi və s. əsas istiqamətlərinin həyata keçirilməsi müəyyən olmuşdur.

İKT-nin iqlim dəyişikliyi məlumatlarının monitorinqi üçün İKT əsaslı sistemlər aşağıdakılardır [5, 6]:

- *qasırğaların, tufanların inkişafını izləyən meteoroloji peyklər;*

• *tornadoların, tufanların, həmçinin vulkanik axınların və iri meşə yanğınlarının hərəkətini izləyən meteoroloji hava radarları;*

• *hava haqqında məlumatları toplayan və emal edən köməkçi meteoroloji radiosistemlər (onlar olmadan hava proqnozlarının cari və planlaşdırılan dəqiqliyi əhəmiyyətli dərəcədə pisləşə bilər);*

• *atmosferin tərkibi (məsələn CO_2, buxar, ozon konsentrasiyası), okean parametrləri (temperatur, səth səviyyəsinin dəyişməsi), torpağın rütubəti, torpaq örtüyünün vəziyyəti, meşə sahələrinə nəzarət də daxil olmaqla, kənd təsərrüfatı məlumatları və sair kimi ekoloji məlumatları qəbul edən Yerin müşahidə peyk sistemləri;*

• *əhalini təhlükəli hava hadisələri, hava gəmilərinin pilotlarını isə tufanlar və burulğanlar haqqında xəbərdar edən yerüstü, peyk səs və televiziya yayım sistemləri və müxtəlif mobil radiorabitə sistemləri;*

• *müxtəlif təbii və texnogen fəlakətlər haqqında məlumatların yayılması (erkən xəbərdarlıq), habelə fəlakətlərin mənfi nəticələrinin yumşaldılması (fəlakətin nəticələrinin aradan qaldırılması əməliyyatları) üçün istifadə olunan peyk və yer sistemləri.*

İqlim dəyişikliyi problemlərinin həllində süni intellekt texnologiyaları. İqlim dəyişikliyi insanların indiyə qədər üzləşdiyi ən çətin elmi problemlərdən biridir. Bu, çoxlu sayda dəyişənlərə malik fenomenal mürəkkəb sistemdir. Əslində iqlim dəyişikliyi haqqında danışarkən, əsasən iqlimin fiziki aspektlərinə, məsələn, atmosferdəki karbon dioksidin miqdarı, temperatur, yağıntıların səviyyəsi və külək nümunələrinə diqqət yetirilir. Lakin bu xüsusiyyətlərin hamısı daim dəyişən canlı bir planet tərəfindən formalaşır. İqlim dəyişikliyində süni intellektin tətbiq olunma istiqamətləri şəkil 1-də göstərilmişdir.

İqlim dəyişikliyi şəhərlərə və təbii sistemlərə ziyan vuran, 500 milyard dollardan çox qlobal iqtisadi itkilərə səbəb olan əsas təhlükədir. Bu məsələlər qismən süni intellekt tərəfindən həll edilə bilər, belə ki, süni intellekt iqlim dəyişikliyi ilə bağlı dəqiq proqnozlara əsaslanaraq operativ təkliflər vermək üçün internet resurslarını birləşdirir. İqlim dəyişikliyinin mənfi təsirlərinin azaldılmasında son tədqiqatları və süni intellektin tətbiqlərini nəzərdən keçirməklə enerji səmərəliliyi, karbon sekvestrasiyası və saxlanması, hava və bərpa olunan enerji proqnozu, şəbəkənin idarə edilməsi, bina dizaynı, nəqliyyat, dəqiq kənd təsərrüfatı, sənaye prosesləri diqqət mərkəzindədir.

İqlim dəyişikliyi, planetimizi qorumaq üçün həllərin axtarışında müxtəlif elm sahələrini təmsil edən alimləri, mühəndisləri və sənaye mütəxəssislərini öz bilik və bacarıqlarından istifadəyə vadar edən qlobal fövqəladə vəziyyətdir. Təəccüblü deyil ki, bu həllərin bəzilərinin süni intellekt sayəsində mümkün olması ehtimalı böyükdür.

Johns Hopkins Assured Autonomy İnstitutunun icraçı direktoru Cim Bellinqhem, 2023-cü il martın 15-də Cənub-Cənub-Qərb konfransında təqdimatdan əvvəl iqlim dəyişikliyinin təsirlərini izləmək və azaltmaq üçün süni intellektdən istifadə potensialını müzakirə etmişdir. Uaytinq Mühəndislik Məktəbinin Mexanika Mühəndisliyi Departamentinin və APL (Applied Physics Laboratory, Tətbiqi Fizika Laboratoriyası)-də Asimmetrik Əməliyyatlar Sektorunun professoru olan Bellinqhem, Hub ilə iqlim dəyişikliyi məsələsində süni intellektin necə tətbiq olunduğu barədə məlumat vermişdir [7]. Bu isə meşələrin qırılmasının azaldılması, dayanıqlı şəhərlər, enerji səmərəliliyinin artırılması və iqlim dəyişikliyinin təsirinin azaldılmasına əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verə bilər. Ağıllı istehsal enerji istehlakını, tullantıları və karbon emissiyalarını, xüsusən də binalarda enerji istehlakını 30-50% azalda bilər. Qlobal təbii qaz sənayesinin təxminən 70%-i hava proqnozlarının dəqiqliyini və etibarlılığını artırmaq üçün süni intellekt texnologiyalarından istifadə edir. Ağıllı şəbəkələri süni intellektlə birləşdirmək enerji sistemlərinin səmərəliliyini optimallaşdıra, bununla da elektrik enerjisi haqqını 10-20%, ağıllı nəqliyyat sistemləri karbon qazı emissiyalarını təxminən 60% azalda bilər. Bundan əlavə, təbii ehtiyatların idarə edilməsi və süni intellektin tətbiqi ilə şəhərlərin dizaynı, davamlılığı daha da inkişaf etdirilə bilər. Həmçinin süni intellekt texnologiyasının ağılla tətbiqi enerji səmərəliliyinin nəzərəçarpacaq dərəcədə artmasına, dayanıqlı inkişafı dəstəkləməyə və insan cəmiyyəti üçün daha perspektivli gələcəyə yol aça bilər. Enerji səmərəliliyinin artırılmasında süni intellekt texnologiyasından istifadə əhəmiyyətli nəticələrə gətirir. Süni intellektin enerji sektorunda tətbiqinin hazırkı vəziyyəti onun effektivliyini göstərir [8].

Şəkil. Süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi ilə iqlim dəyişikliyi təsirlərinin azaldılması məsələləri

Nəqliyyatın elektrikləşdirilməsi, əlavə istehsal, kənd təsərrüfatında dəyişikliklər və ağıllı elektrik şəbəkələri kimi digər tendensiyalarla birlikdə süni intellekt daha çox enerjiyə qənaət edən (və xərclərə qənaət edən) həllər üçün güclü imkan yaradır.

Süni intellektdən istifadə etmək atmosferə atılan karbonun azaldılmasına, karbon əsaslı iqtisadiyyatdan xalis sıfır karbon iqtisadiyyatına keçidlə bağlı bütün fəaliyyət zəncirinin təmin olunmasında, həmçinin karbonun tutulması və saxlanmasına tətbiq edilməsi iqlim məqsədlərinin və davamlı inkişafın yüksəlişinə imkan yaradır. Beləliklə, süni intellektdən istifadə etməklə, karbon neytrallığına nail olmağı sürətləndirərək, istixana qazları emissiyalarını azaltmaq və iqlim dəyişikliyinin təsirlərini azaltmaq və yüngülləşdirmək mümkündür [9].

Süni intellektin iqlim dəyişikliyinə başqa bir tətbiqi kosmosda orbitə çıxan peyklərin müşahidələr aparmaq və Yerdəki dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün necə istifadə edilməsidir. Peyklər meşə yanğınlarını izləməyə və ətraf mühitdə mövcud olan karbon qazının potensial mənbələrini müəyyən etməyə kömək edir. Bununla belə, orbitdəki peyklərin sayı artdıqca, kosmosun məlumat toplayan bütün peykləri təhlükəsiz şəkildə saxlaya və saxlamasına əmin olmaq vacibdir.

Alimlər artıq süni intellektdən bir çox faydalı məsələlərdə istifadə edirlər. Molekulyar mühəndislik professoru Canhonq Çenin (Junhong Chen) sözlərinə görə, süni intellekt modelləri tədqiqatçılara sudakı çirkləndiriciləri müəyyən etməklə və onları təmizləməyin ən yaxşı yollarını tapmaqla suyun təkrar emalı və təkrar istifadəsi yollarını tapmaqda kömək edə bilər [10].

Bir sıra şirkətlər süni intellektlə idarə olunan robotlarla təkrar emal olunanları müəyyən etmək və bərpa etmək üçün süni intellekt alətləri hazırlayıblar. AMP Robotics şirkəti də qlobal miqyasda 300-dən çox süni intellekt sisteminə malik olan bir şirkətdir [11].

Nəticə. Nəticə olaraq qeyd etmək olar ki, inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə İKT, rəqəmsal əkiz texnologiyaları və süni intellekt texnologiyalarının tətbiqini sürətləndirməklə, insanlar dəyişən iqlim və bu dəyişikliyin təsirlərinin azaldılması, uyğunlaşması və davamlılığının təmin edilməsi haqqında ən yaxşı məlumat əldə edəcəklər.

Süni intellekt tendensiyalar və paradiqmalara əsaslanan proqnoz məlumatları ümumu halda toplayaraq qərar qəbul etmə sistemlərinə yönəldir. Bu tip proqnozların əsasını müvafiq xarakterli modellər təşkil edir. Süni intellekt iqlim dəyişikliyi ilə bağlı qeyri-müəyyənliklərin səbəblərinə dair mülahizələr təqdim edir. Yeni modellərin və daha yaxşı müşahidə proqramlarının tətbiqinə, onları təkmilləşdirməyə imkan yaradır.

Süni intellekt iqlim dəyişikliyi ilə bağlı dəqiq proqnozlara əsaslanaraq operativ təkliflər vermək üçün internet resurslarından istifadə etməklə, son tədqiqatları və süni intellektin tətbiqlərini nəzərdən keçirməklə iqlim dəyişikliyinin mənfi təsirlərinin azaldılmasında, uyğunlaşma və dayanıqlığının təmin olunmasında mühüm yer tutur.

Ədəbiyyat

1. https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-action/
2. https://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Climate_Change_conference

3. Stephanie Pappas, Alina Bradford, What are the effects of global warming?, https://www.livescience.com/37057-global-warming-effects.html , January 27, 2023
4. Jean-Baptiste Sallée Southern Ocean Warming, https://tos.org/oceanography/article/southern-ocean-warming , August 15, 2018
5.Farhan Shafiq, Kamran Ahsan, Muhammad Sarim Role of ICT in Climate Change Monitoring: A review Study of ICT based Climate Change Monitoring Services, https://www.researchgate.net/publication/271192170
6. Malcolm Johnson How ICTs can help tackle climate change, https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/213b0c36-e3ac-47e5-a156-513b7c6202a6/content
7. Jim Bellingham, The Role of AI in Climate Change Mitigation and Environmental Removal, 01-Aug-2023, https://www.tutorialspoint.com/the-role-of-ai-in-climate-change-mitigation-and-environmental-removal
8. Lin Chen, Zhonghao Chen, Yubing Zhang, Yunfei Liu, Ahmed I. Osman, SpringerLink, Artificial intelligence-based solutions for climate change, 13 June 2023, https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-023-01617-y
9. Saif Hameed, We use AI to lighten these loads, 22 Jun 2023, https://www.weforum.org/agenda/2023/06/these-new-technologies-will-accelerate-the-transition-to-net-zero/
10. Junhong Chen, Combating our global water crisis using AI, with Junhong Chen, November 22, 2023, https://pme.uchicago.edu/news/big-brains-podcast-combating-our-global-water-crisis-using-ai-junhong-chen
11. Kashish Rohra, AMP Robotics - A Sustainable blend of AI, Robotics for Recycling, Индия, 3 may 2023, https://www.linkedin.com/pulse/amp-robotics-sustainable-blend-ai-recycling-kashish-rohra

РЕЗЮМЕ
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
Абдуллаев Ш.Х., Абасова С.Э.

Ключевые слова: *изменение климата; Глобальное потепление; антропогенные факторы; технологии искусственного интеллекта; цифровая трансформация; системы мониторинга.*

В статье анализируется сущность проблем изменения климата, факторы, которые его создают, проблемы, с которыми сталкивается общество из-за изменения климата, основная цель борьбы с его последствиями, глобальные вызовы, а также смягчение, адаптация и устойчивость последствий изменения климата. Также было уделено внимание применению технологий ИКТ и искусственного интеллекта (ИИ) в решении проблем изменения климата и даны соответствующие рекомендации.

SUMMARY
PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN SOLVING PROBLEMS OF CLIMATE CHANGE
Abdullaev Sh.H., Abasova S.E.

Keywords: *climate change; Global warming; anthropogenic factors; artificial intelligence technologies; digital transformation; monitoring systems.*

The article analyzes the essence of the problems of climate change, the factors that create it, the problems that society faces due to climate change, the main goal of combating its consequences, global challenges, as well as the mitigation, adaptation and sustainability of the consequences of climate change. Attention was also paid to the use of ICT technologies and artificial intelligence (AI) in solving climate change problems and relevant recommendations were given.

İCTİMAİ FƏNLƏRİN TƏDRİSİNDƏ YENİ TEXNOLOGİYANIN ROLU

Abdullayeva Sevda Fizuli qızı, Abdullazadə Lalə Fizuli qızı

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, Azərbaycan
sevda.abdullayeva.1986@mail, laleabdullazada@gmail.com

Açar sözlər: *Sosial elmlər təhsili, kompüter dəstəkli təhsil, müəllim təhsili, təhsil texnologiyaları.*

Bu məqalənin məqsədi sosial elmlər müəllimi namizədlərinin kompüter dəstəkli təhsili necə təsvir etdiklərini və onların təhsil sahələrində texnologiya inteqrasiyası haqqında təsəvvürlərini araşdırmaqdır. Bu araşdırmada müəllim namizədlərinin texnologiyaya təhsildə alət və ya təlimat strategiyası kimi baxıb-baxmadıqları araşdırıldı. İlkin tapıntılar göstərdi ki, tələbələr texnologiyaya əsaslanan təhsili müxtəlif baxışlarda müəyyənləşdirdilər və texnologiyaya əsaslanan siniflərdəki təcrübələri onların gələcək siniflərində

texnologiya inteqrasiyası ilə bağlı qavrayışlarına təsir göstərdi. Bundan əlavə, namizədlərin izahı əsasında texnologiya həm alət, həm də tədris strategiyası kimi nəzərdən keçirilmişdir.

XX-XXI əsrlərdə texnologiyanın inkişafının sürətlənməsi ilə paralel olaraq dünyada sosial və iqtisadi sahələrdə bir çox yeniliklər müşahidə edilmişdir. Kompüter texnologiyalarının və daha sonra internet texnologiyalarının təsiri ilə dünyanın bir çox yerində iş və təhsil fərqli bir forma aldı. Qlobal bazarda şirkətlər işi səmərəli şəkildə bölüşdürmək və işçiləri arasında yeni üsullarla ünsiyyət qurmaq üçün internet texnologiyalarından istifadə edirlər. İnkişaf etməkdə olan texnologiya ilə, təhsil mühitlərində ünsiyyəti artırmaq üçün istifadə olunan kompüter əsaslı kommunikasiya vasitələri - xüsusən də distant təhsildə istifadə olunan məktub təhsilinə alternativ olaraq - Rapaport tərəfindən müəyyən edildiyi kimi e-poçt, forumlar və ya video konfransla məhdudlaşmır. [22,s.92-102]. Bu gün bunlarla yanaşı, kompüter əsaslı Facebook, Twitter və Blog internet proqramları dünyada olduğu kimi ölkəmizdə də populyardır. Bunun ən bariz xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, siniflərdə müəllimlər artıq yazı lövhəsi ilə kifayətlənməyib, həm də proyektorlardan istifadə etməklə daha çox əyani dərslər keçirlər və şagirdlərə kompüterdə ev tapşırıqları verirlər ki, bu da onlara müxtəlif və daha geniş resurslara çıxış imkanı yaradır. Bununla belə, əvvəlki başqa bir araşdırmada [2, 18-26] qeyd edildiyi kimi, müxtəlif təhsil sistemlərinə, xüsusən də Azərbaycanda keçidə baxmayaraq, yeni təhsil sisteminə uyğun olaraq kompüterlərlə həyata keçirilən təhsil fəaliyyətlərində çatışmazlıqlar var. İnkişaf edən texnologiya ilə adət etdiyimiz sinif mühitləri tədricən yeni öyrənmə mühitləri ilə əvəz olunur. Əvvəllər təbaşir və lövhə ilə məhdudlaşan təhsil zaman keçdikcə ağ lövhələr və ağıllı lövhələrlə əvəz olundu [14, s.37-51]. Bu dəyişikliklər bəzən ehtiyacları ödəməyə, bəzən yeniliklərlə ayaqlaşmağa, bəzən də rəqabət mühitində geri qalmamağa yönəlib. Təhsil tədqiqatçıları hesab edirlər ki, istifadə olunan müxtəlif texnologiyaların əsas məqsədi öyrətməkdir.Tarman, B. və Baytak, A. razılaşırlar ki, bu, öyrənməyi asanlaşdırmalı və artırmalıdır [31]. Texnologiyadan təhsildə səmərəli istifadə etməyə başlayan inkişaf etmiş ölkələrin təcrübələrinə əsasən; Müəllimlərin və müəllim namizədlərinin daha səmərəli istifadəsi üçün bu istiqamətdə hazırlanması əsas tələb kimi qəbul edilmişdir [36,s.223-251]. Bu kontekstdə beynəlxalq təhsil təşkilatları və qurumları öz akademik bəyannamələrində bildirirlər ki, yeni yaş müəllimləri müəyyən avadanlıq və bacarıqlara malik olmalıdırlar [13,s.1-25]. Müəllim və namizədlərin peşə həyatına başlamazdan əvvəl bu bacarıqlara yiyələnmələrinin əsas səbəbi tələbələrin hər il yeni texnoloji cihazlar və bu sahədə yeni bacarıqlarla dərsə gəlməsidir. İndiki sinif mühitini 10 il əvvəlki sinif mühiti ilə müqayisə etsək, görərik ki, cəmi bir neçə il əvvəl dəbdəbə hesab edilən mobil telefonlar və noutbuklar indi tələbələrin geniş istifadə etdiyi texnoloji cihazlara çevrilib və gündəlik həyatımızın bir parçasına çevrilib. Bu gün bu cihazlar lüksdən daha çox həyat tərzidir. Bu kontekstdə yeni təhsil almış şagirdlər kompüterdən istifadədə bilik və tətbiq baxımından müəllimlərini qabaqlaya bilirlər. Bundan əlavə, kompüter qiymətləri orta təbəqənin iqtisadi gəliri olan ailələr üçün münasib səviyyəyə düşdüyü üçün bir çox müəllim və tələbə kompüter əldə edib. Bundan əlavə, müxtəlif yerlərdə (kitabxanalar və internet kafelər) təklif olunan İnternetə çıxış imkanları əsasən müəllim və tələbələrə yeni texnologiyalardan istifadə etmək imkanı verir. Tədqiqatçılar təhsil sahəsindəki müxtəlif sahələr üçün məktəbəqədər müəllimlərin texnologiyaya əsaslanan dərsləri necə öyrətdiklərini araşdırdılar. Bu akademik araşdırmalardan bəzilərini aşağıdakı kimi sıralamaq olar; xarici dil [35,s.11-17], elm təhsili [33], Türk təhsili [Önkaş, 2008], sosial elmlər [13,s.1-25]. Bundan əlavə, humanitar və sosial elmlər təhsili sahəsində bir çox tədqiqatçı texnologiya və kompüterlərin rolunu vurğulayır və onların tələbələrin tənqidi düşünmə, problem həll etmə və qərar vermə bacarıqlarını inkişaf etdirdiyini ortaya qoyur [2.,3]. Buna görə də, tədris texnologiyası və onun məhsulları humanitar və sosial elmlər müəllimlərinin şagird uğurlarının artırılmasında nəzərə almalı olduğu mühüm məsələdir. Tədris texnologiyaları sosial elmlər müəllimlərinə tələbə mərkəzli və aktiv öyrənmə mühitlərinin hazırlanması kontekstində mühüm töhfələr verir. Simulyasiya, proqram təminatı, multimedia, məlumat bankları və telekommunikasiya kimi texnologiya məhsulları texnologiya ilə dəstəklənən humanitar və sosial elmlər sinfi yaratmaq üçün istifadə edilə bilər [28.,29.]. Humanitar və sosial elmlər tədrisində kompüter inteqrasiyası artsa da,humanitar və sosial fənlər dərslərində kompüter dəstəkli təhsildən istifadə səviyyəsi ilə bağlı çox da tədqiqat aparılmayıb. Əvvəlki tədqiqatlarda müəyyən edilmişdi ki, söz emal, simulyasiya, məşq və təcrübə kimi kompüter proqramları humanitar və sosial elmlər müəllimləri tərəfindən ən çox istifadə edilən tətbiqlərdir [19], lakin sonradan "məlumat əldə etmək" və “İnternet” istifadə edilmişdir. Humanitar və sosial elmlər təhsilində kompüterlərdən ən çox istifadə edilən sahə olmuşdur. [27]. Bu dəyişikliyi kompüter və internet texnologiyalarının sürətli və yeni inkişafı ilə izah etmək olar. Müxtəlif keyfiyyətlərə malik və müxtəlif baxış nöqtələrini özündə əks etdirən mənbələr, məsələn, birinci əldən mənbələr, fotoşəkillər, surətlər və nüsxələr, İnternet vasitəsilə əyani materiallar şagirdlərin bilik yaratmaq qabiliyyətinə müsbət təsir göstərə bilər. Texnologiyanın Təhsildə Rolu humanitar və sosial həyatda və sinif otaqlarında kompüter texnologiyalarının istifadəsi ilə paralel olaraq, təhsil tədqiqatçıları tərəfindən akademik tədqiqatlar aparılmağa başlanmışdır. Təhsil texnologiyaları sahəsinin ayrıca bir sahəyə çevrilməsi ilə texnologiya

dəstəkli təhsil daha çox müzakirə edilməyə başlanmış və bu sahədə akademik jurnalların nəşri ilə istifadə olunan texnologiyaların təhsildə pedaqoji struktura necə təsir etdiyi bir çox sahələrdə müzakirə edilmişdir. Başqa bir araşdırmaya görə, müəllimlərin tələbələrin öyrənmə qabiliyyətlərini təkmilləşdirmək üçün sinifdə tədris strategiyası kimi texnologiyadan istifadə etməsi zəruri hesab edilmişdir [17,s.25-28.]. Sadalanan iki fərqli baxış bucağını qəbul edən bəzi tədqiqatçılara görə, öz sahəsində özünə güvənən müəllimlərin texnologiyadan təkcə bir vasitə və ya dərs strategiyası kimi deyil, həm də hər iki şəkildə istifadə etmələri lazım olduğu bildirilir [14]. Schoepp (2004) texnologiyanın necə inteqrasiya olunacağına dair vizyonu və biliyi olmayan müəllimlərin perspektivlərinə görə təhsildə texnologiyanın rolunun fərqli qəbul edildiyinə diqqət çəkməyə çalışmışdır. Ölkəmizdə müəllim namizədləri üzərində aparılan başqa bir araşdırmanın nəticələrinə görə, şagird mərkəzli dərs metodunu mənimsəyən namizədlərin kompüterdən istifadəyə daha çox meylli olduğu, eyni zamanda, yüksək əsas kompüter bacarıqlarına malik müəllim namizədlərinin də bu mövzuya daha müsbət yanaşdığı müəyyən edilmişdir [24,s.203-215]. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu sahədə əvvəlki tədqiqatlar ümumiyyətlə müəllimlərin texnologiya ilə dəstəklənən tədrisə necə baxdıqlarını araşdırıb sınaqdan keçirib. Bununla belə, digər son araşdırmalar araşdırıldığında, gələcək müəllimlərin, xüsusən də humanitar və sosial elmlər müəllimi namizədlərinin texnologiya ilə dəstəklənən təhsili funksional olaraq necə təyin etmələrinin müəyyən edilmədiyi görüləcək. Bundan əlavə, bu tədqiqatın məqsədlərindən biri də namizədlərdən təhsil texnologiyalarını müəyyənləşdirmək və bu konsepsiyanın onlar üçün nə demək olduğunu, üstünlükləri və çatışmazlıqlarını və bu konsepsiyanın gələcəkdə öz sinif kontekstində necə qəbul ediləcəyini ortaya qoymağı xahiş etməkdir.

Ədəbiyyat

1. Açıkalın, M. (2010). Nümunəvi sosial elmlər müəllimlərinin sinifdə kompüter dəstəkli tədrisdən istifadə etməsi, Türk Onlayn Təhsil Texnologiyaları Jurnalı, 9 (4), 1-17. Açıkalın, M., & Duru, E. (2005).
2. Sosial elmlər dərsində kompüter texnologiyalarından istifadə. Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(2), 18-26. 26 noyabr 2010-cu ildə http://www.tojet.net/volumes/v4i2.pdf saytından alınıb Baytak, A. (2010).
3. Türkiyədə K-12 səviyyəsində elektron təhsilin mümkünlüyü və Tövsiyələr. G. T. Yamamota, U. Demiray, M. Kesim Türkiyədə E-Öyrənmə İnkişafları və Tətbiqləri. Ankara- s.295-314. 4.ISBN: 978- 605-88891-2-5 Becker, H, J., & Ravitz J. L., (2001).
5. Müəllimlərin kompüterdən istifadəsi: Kubanın proqnozları doğrudurmu? Konfransın təqdimatı, AERA, ABŞ. Bennett, L. və Pye, J. (1999).
6. Tədris texnologiyası dünya tarixini öyrənmək üçün bir vasitə kimi. Beynəlxalq Sosial Təhsil Jurnalı, 14(1), 111-117. Berson, M. J. (1996).
7. Sosial tədqiqatlarda kompüter texnologiyasının effektivliyi: Ədəbiyyata baxış. Journal of Research on Computing in Education, 2(4), 486-499. Berson, M. J. və Balyta, P. (2004).
8. Sosial tədqiqatlarda texnoloji düşüncə və təcrübə: İslahatın gurultulu yeniyetməlik dövrünü aşmaq. Müəllim Təhsilində Hesablama Jurnalı, 20(4), 141-150. Bogdan, R. C. və Biklen, S. K. (1998).
9. Təhsil üçün keyfiyyət tədqiqatı: Nəzəriyyə və metodlara giriş (3-cü nəşr). Boston: Allyn və Becon. Chan-Lin, L. Hong, J. Horng, J. Chang, S. & Chu, H. (2006).
10. "Tədrisdə texnologiya inteqrasiyasına təsir edən amillər: Tayvan perspektivi. Təhsil və Tədrisdə Beynəlxalq İnnovasiyalar. 43-1, (57-6). Clark, R. E. (1994).
11. Media heç vaxt öyrənməyə təsir etməyəcək. Təhsil Texnologiyaları Araşdırma və İnkişafı, 42(2), 21-29. Cohen. D.K. (1988). Təhsil texnologiyası və məktəb təşkili. R. S. Nickerson və P. Zodhiates (Red.), Təhsildə texnologiya: 2020-ci ilə baxırıq (səh. 231-264). Hillsdale, NJ: Erlbaum. Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N. və Çakıroğlu, E., (2001).
12. Tədrisdə kompüterdən istifadə ilə bağlı müəllimlərin fikirləri. Hacettepe Təhsil Fakültəsi Jurnalı (Journal of Education), 21, p19-28 Dils, A. K. (2000). Orta məktəb sosial elmlər sinfində texnologiyadan istifadə. Beynəlxalq Sosial Təhsil Jurnalı, 15(1), 102-112. Fontana, L. A. (1997).
13.Onlayn öyrənmə icmaları: Sosial tədqiqatlar üçün təsirlər. P. H. Martorella (Red.), İnteraktiv Texnologiyalar və Sosial Tədqiqatlar (səh. 1-25). Albany, NY: New York Dövlət Universiteti Mətbuat. Gülbahar, Y. & Güven, İ. (2008).
14. Türkiyədə İKT İstifadəsi və Sosial Elmlər Müəllimlərinin Qavramalarına dair Sorğu. Təhsil Texnologiyası və Cəmiyyəti, 11 (3), 37-51. Tarman, B. və Baytak, A. / Sos. Bilin. D. 10(2) (2011):xxx-xxx 905 Ivers, K. S. (2002).
15. Müəllimlərin qavrayışlarını və sinifdə texnologiyadan istifadəni dəyişdirmək. Amerika Təhsil Tədqiqatları Assosiasiyası, New Orleans, LA, 20 sentyabr 2006-cı ildə ERIC verilənlər bazasından əldə edilmişdir. Kozma, R. B. (1994).

16. Media öyrənməyə təsir edəcəkmi? Müzakirənin yenidən qurulması. Təhsil Texnologiyaları Araşdırma və İnkişafı, 42(2), 7-19. Kozma R. B. (2003).
17. Texnologiya və Sinif Təcrübələri: Beynəlxalq Tədqiqat. Təhsildə Texnologiya üzrə Araşdırmalar Jurnalı. 36- 1. (1-14) Kuo. M. (2008). Öyrənəndən Müəllimə: EFL Tələbə Müəllimlərinin İnternet Yardımlı Dil Öyrənilməsi və Tədrisi üzrə Qavrayışları. Larson, B. E. (1999). Cari hadisələr və İnternet: "başlıq xəbərlərini" çoxillik məsələlərə qoşmaq. Sosial Tədqiqatlar və Gənc Tələbə, 12(1), 25-28. Merriam, S. B. (1988).
18. Təhsildə Case study tədqiqatı: Keyfiyyətli yanaşma. Kaliforniya: Jossey-Bass Publishers. Mistler-Jackson, M. & Songer, N. B. (2000).
19. Tələbə Motivasiyası və İnternet Texnologiyası: Tələbələrin Elm öyrənmək səlahiyyəti varmı? Elm Tədrisində Araşdırma Jurnalı, 37(5), 459-479. Northup, T. və Rooze, G. E. (1990).
20. Sosial elmlər müəllimləri kompüterdən istifadə edirmi?: Milli sorğu. Sosial Təhsil 54(4), 212-214. N.R Şurası (1988).
21. Milli Elm Təhsil Standartları.Vaşinqton D.C. Önkaş Flow, N. (2009). Türk dili tədrisində texnologiyadan istifadə və daimi öyrənmə. ietc2008.home.anadolu.edu.tr (04.09.2009)
22. Pye, J., & Sullivan, J. (2001). Orta məktəbdə sosial elmlərin tədrisində kompüter əsaslı təlimdən istifadə. Beynəlxalq Sosial Təhsil Jurnalı, 15(2), 92-102. Rapaport, M. F. (1991).
23.Kompüter vasitəsi ilə rabitə; bülleten lövhələri, kompüter konfransı, elektron e-poçt və məlumat axtarışı. Nyu York: Wiley Race, M. L., & Wilson, E. K. (1999).
23. Texnologiya sosial elmlər sinfində konstruktivizmə necə kömək edir. Sosial Tədqiqatlar, 90(1), 28-33. Schoepp, K.W. (2004)
24. "Texnologiya ilə zəngin bir mühitdə texnologiya inteqrasiyası maneələri: CBAM perspektivi". Magistrlik dissertasiyası. ERIC verilənlər bazasından 25 sentyabr 2006-cı ildə alınıb. Susskind, J.E. (2005).
25. PowerPoint-in sinifdə gücü: tələbələrin öz effektivliyini və münasibətini artırmaq. Kompüterlər və Təhsil. 45-2, (203-215) Şahin, İ. & Toy, S. (2009).
26. Türkiyəli tələbə müəllimlərin ABŞ-da təcrübə proqramı zamanı pedaqogika və təhsil texnologiyaları üzrə təcrübələri. Türk Onlayn Təhsil Texnologiyaları Jurnalı. 8(4) 16-21 Şimşek, N. (2005).
27. Təhsil texnoloqunun təhsil texnologiyası ilə bağlı təsəvvürləri və fikirləri. Educational Technology & Society, 8(4), 178-190 Tarman, B. (2003, iyul).
28. Təhsildə Rəqəmsal Bölünmə, Təhsil Tarixi Beynəlxalq Konfransının iclasında sənəd təqdimatı, ISCHE XXV, Sao Palo, Braziliya. Tarman, B. (2010).
29. Türkiyədə Müəllim Təhsili üzrə Qlobal Perspektivlər və Çətinliklər, Beynəlxalq İncəsənət və Elmlər Jurnalı (IJAS), 3(17): 78-96, Amerika Birləşmiş Ştatları. 906 Təhsildə Texnologiyanın Yeni Rolü: Sosial Elmlər Müəllim Namizədlərinin Perspektivləri Tarman, B. (2011).
30. Sosial elmlər təhsilində yeni yanaşmalar II,(Sosial elmlər təhsilində yeni yanaşmalar II) Sosial elmlər tədrisində sosial elmlər laboratoriyalarının yeri və əhəmiyyəti,(Sosial elmlər tədrisində sosial elmlər laboratoriyalarının əhəmiyyəti) Red.: R. Turan, A.M. Sünbül & H. Akdağ, Ankara: PegemA Yayınları. Tarman, B & Yüksel, Z. (2010).
31. Sosial Elmlər Təhsilində Virtual Laboratoriyaların və WEB Saytların Rolları və İstifadəsi. 4-cü Beynəlxalq Kompüter və Tədris Texnologiyaları Simpoziumu, Konya / TÜRKİYƏ (24-26 sentyabr). Teo, T. & Lee, C. B. (2010).
32. Tələbə müəllimlər arasında texnologiyadan istifadə etmək niyyətinin izahı: Planlı Davranış Nəzəriyyəsinin tətbiqi. Kampus Geniş İnformasiya Sistemləri. 27(2). 60-67 TÜİK, (2010)
33.Türkiyə Statistika Təşkilatı İnformasiya Texnologiyalarından İstifadə Anketi. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=60&ust_id=2 Valanides, N., & Angeli, C., (2006).
34.Kompüter modelləri vasitəsilə elmləri öyrətmək üçün müəllim hazırlığı. Texnologiya və Müəllim Təhsilində Müasir Problemlər. 6(1) 87-98. Whetstone, L. və Carr-Chellman, A. A. (2001).
35. Müəllimlərin texnologiyadan istifadə etməyə hazırlanması: sorğunun nəticələri. TechTrends, 45(4), 11-17. Wildner, S. (1999).
36. Xarici dil müəllimi hazırlığı proqramlarına texnologiyanın inteqrasiyası. CALICO Journal 17(2). 223-251. Yücel, C., Acun, İ., Tarman, B. və Mete, T. (2010).
37. Müəllimlərin İKT İnteqrasiya Mərhələlərini Tədqiq etmək üçün Model. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 9 (4)1-9 Tarman, B. and Baytak, A. / Sos. Bilin. D. 10(2) (2011):xxx-xxx 907

РЕЗЮМЕ
РОЛЬ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК
Абдуллаева С.Ф., Абдуллазаде Л.Ф.

***Ключевые слова**: обществоведческое образование, компьютеризированное образование, педагогическое образование, образовательные технологии.*

Цель этой статьи - изучить, как кандидаты в учителя обществознания описывают компьютерное образование и свое восприятие интеграции технологий в своих образовательных областях. В этом исследовании изучалось, рассматривают ли преподаватели начального образования технологии как образовательный инструмент или стратегию обучения. Предварительные результаты показали, что учащиеся по-разному определяют технологическое образование и что их опыт обучения в технологических классах влияет на их восприятие интеграции технологий в их будущих классах. Кроме того, судя по объяснениям кандидатов, технология рассматривалась как инструмент и стратегия обучения.

SUMMARY
THE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES IN TEACHING SOCIAL SCIENCES
Abdullaeva S.F., Abdullazade L.F.

***Keywords**: Social science education, computer-assisted education, teacher education, educational technologies.*

The purpose of this article is to explore how social studies teacher candidates describe computer-assisted education and their perceptions of technology integration in their educational fields. This study examined whether preservice teachers viewed technology as an educational tool or instructional strategy. Preliminary findings indicated that students defined technology-based education in different ways and that their experiences in technology-based classrooms influenced their perceptions of technology integration in their future classrooms. In addition, based on candidates' explanations, technology was considered as both a tool and a teaching strategy.

ELEKTRON TƏHSİL MÜHİTİNDƏ SÜNİ İNTELLEKTİN TƏTBİQİ MƏSƏLƏLƏRİ

Ağayev FirudinTərlan oğlu, Məcidova Təranə Ağaverdi qızı,
Bahadurzadə Nuranə İsmayıl qızı, Ələsgərova Esmira Rəsul qızı

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
bahadurzade99@mail.ru

***Açar sözlər:** süni intellekt, maşın öyrənməsi, dərin öyrənmə, elektron təhsil, distant təhsil.*

Son zamanlarda Süni intellekt texnologiyaları təhsildə daxil olmaqla həyatımızın hər bir sahəsinə nüfuz edib. Süni intellekt üsulları şagirdlərə qabaqcıl elmi məzmun verməklə və onların zehni qabiliyyətlərini daha sürətli qurmaqla onların bacarıqlarının inkişafına töhfə verir. Bundan əlavə, bu üsullar tələbə məlumatlarının təhlilini dəstəkləyir, onlar üçün uyğun tədris materialları və fəaliyyətlər təklif edir. Bu məqalə süni intellektlə bağlı tədqiqatları elektron təhsil nöqteyi-nəzərindən araşdırır. Bu məqalənin əsas məqsədi distant təhsilin inkişafında süni intellekt üsullarının praktik rolunu və bu üsulların faydalarından necə faydalanmağı öyrənməkdir.

XX əsrin altmışıncı illərindən başlayaraq süni intellekt insan fəaliyyətinə xidmət etmək, dəstəkləmək, onların bacarıq və qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək üçün bir çox sahələrdə yayılmağa başlamışdır. Süni intellekt üsulları geniş məlumatları təhlil etmək, proqnoz vermək, nəticələr vermək və daha düzgün qərarlar verməyə kömək etmək qabiliyyəti ilə xarakterizə olunur. Süni intellekt xüsusi təkrarlanan tapşırıqları avtomatlaşdıra, məlumatları emal edə, vaxta və insan resurslarına qənaət edə bilən daha yaxşı iş mühiti yaratdı. Süni intellekt tibb və təhsil də daxil olmaqla bir çox sahələrin inkişafına töhfə verən əlavə vasitədən praktiki vasitəyə keçdi [1]. Bu üsullar istehsal və məhsulun keyfiyyətinə nəzarət kimi yüksək dəqiqlik tələb edən işlərdə insanlara kömək edir. Məsələn, robotlar və süni intellektlə işləyən maşınlar təhlükəli mühitlərdə işləmək və ya zəhərli materiallarla işləmək kimi yüksək təhlükəli işlərə nail ola bilər. Süni intellekt informasiya texnologiyalarına əsaslanaraq, elektron təhsil mühitində səmərəliliyi və məhsuldarlığı artırmaqla öyrənənlər üçün uyğun elektron mühiti tamamlamışdır.

Son zamanlar internetin böyüməsindən istifadə etməklə, tələbələrin bacarıqlarını inkişaf etdirməyə töhfə verən və onlara dünyanın istənilən yerində İnternet vasitəsilə mühazirə və təlim kurslarına daxil olmaq imkanı verən yeni texnologiyaların layihələşdirilməsi zamanı distant təhsil mühitinin inkişaf etdirilməsində süni intellekt üsullarına etibar artmışdır. Elektron təhsil tələbələr və öyrənənlər üçün bir çox üstünlüklərə malikdir, çünki bu, onlara öz sürətlərində və öz cədvəllərinə uyğun öyrənməyə imkan verir. Bu çeviklik xüsusilə tam iş günü işləyən və ya ənənəvi dərslərə getməyi çətinləşdirən digər vəzifələri olan tələbələr üçün dəyərlidir. Bundan əlavə, bu, tələbələrə ənənəvi sinifdə onlara açıq olmayan geniş çeşidli resurslara,

məsələn, Google Tətbiqlərinə və Açıq AI-yə daxil olmaq imkanı verir. Bir çox onlayn təlim kursları və mühazirələrə interaktiv simulyasiyalar və virtual laboratoriyalar daxildir ki, bu da tələbələrə akademik fənləri daha dərindən başa düşməyə kömək edir və onlara mürəkkəb fənləri tez və sadə şəkildə başa düşməyə imkan verir [2]. Distant təhsil süni intellekt üsullarından istifadə sahəsində mütəxəssis olan təlimçilər və ya müəllimlərdən öyrənməklə tələbələrin bacarıqlarını inkişaf etdirməyə çalışır. Bu o deməkdir ki, tələbələr coğrafi mövqeyindən asılı olmayaraq yüksək keyfiyyətli təhsilə çıxış və yeni anlayışlar əldə edə bilərlər.

Əlaqəli işlər. Distant təhsil sistemlərinin inkişafı üçün müxtəlif süni intellekt üsulları [3], məsələn, neyron şəbəkələri (NN), qeyri-səlis məntiq (NL), neyro-qeyri-səlis məntiq (NNL), genetik alqoritmlər (GA), süni immun sistem və s. geniş istifadə olunur.

Tədqiqat [4] DL-də tədris prosesinin effektivliyini proqnozlaşdıran neyron şəbəkə modelinin reallaşdırılmasını təklif etmişdir. Model iki parametrə əsaslanır: ümumi birləşdirilmiş bal (kursun bütün modulları üçün) və bütün modulların materialının işlənməsinin öyrənilməsinə sərf olunan ümumi vaxt. Məqalədə [5] elektron təlim kurslarında biliyin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsində çoxqatlı qavrayışdan istifadənin xüsusiyyətləri verilmişdir. DL üçün elektron tədris kurslarının sınaq mərhələlərində istifadə olunan model təlim prosesinin fərdiləşdirilməsi və biliyin qiymətləndirilməsinin obyektivliyini təkmilləşdirmək məqsədi daşıyır. Tədqiqatın məqsədi DL-də öyrənilən əldə edilmiş biliklərə nəzarət keyfiyyətinin yüksəldilməsidir. Biliyə nəzarət iki müstəqil prosesə bölünür. Birinci prosesdə öyrənilənlərdən alınan cavabın transformasiyası, yəni təbii dildən formal dilə tərcüməsi həyata keçirilir. Daha sonra NN-dən istifadə etməklə cavabın düzgünlüyünün qiymətləndirilməsi aparılır. [6] - də həmçinin qeyri-səlis məntiq modeli əsasında öyrənənin və DL-nin öyrənmə tərəqqisinin proqnozlaşdırılması nəzərdən keçirilir. Riyazi model qeyri-səlis məntiqdən istifadə etməklə yaradılmışdır. Qeyri-səlis məntiq qaydasının yaxşı nəticəsini almaq üçün genetik alqoritmdən istifadə etməklə optimallaşdırılmışdır. Tədqiqatda [7] DL-də şagirdin tərəqqisinin proqnozlaşdırılmasının riyazi modelinin inkişafı təsvir edilmişdir. Bu məqsədlə iki qeyri-səlis model qurulur: klassik və ekspert. Ekspert qeyri-səlis model genetik alqoritmdən istifadə etməklə yaradılmışdır.

Nəticə. E-təhsildə süni intellekt tətbiqlərindən öyrənənlərin bacarıqlarının artmasına və tam biliklərə yiyələnməsinə kömək edən amillər kimi istifadə olunur. Süni intellekt platformaları təhsildə dərəcənin xüsusiyyətlərini ehtiva etməli, intellektdəki variasiya və qeyri-bərabərliyi həmçinin tələbələrin elmi materialdan faydalanma səviyyəsini nəzərə almalıdır. Süni intellekt üsulları tələbələri akademik və bilik səviyyələrinə görə qruplaşdıra bilən bir sıra ağıllı proqramlar vasitəsilə insan mütəxəssisi rolunu oynaya bilər. Bu üsullar müəllimlərə şagirdlərin onlayn sinifdə fəaliyyətini qiymətləndirməkdə, onların güclü yaxud zəif tərəflərini müəyyən etməkdə və onlara lazımi qeydlər verməkdə köməklik edir. Gələcəkdə distant təhsildə süni intellekt üsullarının təcrübələri, bu texnikaların inkişafı və elmi məzmunun yayılmasında rolu ilə bağlı daha çox araşdırma aparılacaq.

Ədəbiyyat

1. Kelly C. J., Karthikesalingam A., Suleyman M., Corrado G., and King D., “Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence,” BMC Medicine, vol.17, no.95, pp:1-9, October 2019.
2. Makarova I., Mustafina J., Boyko A., Fatikhova L., Parsin G., Buyvol P., and Shepelev V., “A Virtual Reality Lab for Automotive Service Specialists: A Knowledge Transfer System in the Digital Age,” Information, vol.14, no.3, pp:163, March 2023.
3. Rana H., Rajiv Prof. Lal M., Role of articial intelligence based technologies in e-learning, International Journal of Latest Trends in Engineering, Science and Technology, 2014, 1, 24-26
4. Bakhtizin R., Gallyamov A., Zaripov E., Sakharov L., Fatkullin N. Shamshovich V.Enhancing feedback from trainees remotely on the basis of the associative model of phase forecasting, Open journal systems, 2015, 1(13), 21-23
5. Mohamed Sayed, Faris Baker. E-Learning Optimization Using Supervised Articial Neural-Network. J. of Software Engineering and Applications, 2015, 8, 26-34
6. Yildiz O., Bal A., Gulsecen S., Fulya D. Kentli. Rules Optimization Based Fuzzy Model for Predicting Distance Education Students’ Grades. International Journal of Information and Education Technology, 2014, 4, 842-851
7. Yildiz O., Bal A., Gulsecen S. Improved Fuzzy Modelling to Predict the Academic Performance of Distance Education Students, J. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2013, 14, 732-741.

РЕЗЮМЕ
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Агаев Ф.Т., Меджидова Т.А., Бахадурзаде Н.И., Алесгарова Э.Р.

Ключевые слова: *искусственный интеллект; машинное обучение, глубокое обучение, электронное обучение, дистанционное обучение.*

В последнее время технологии искусственного интеллекта проникли во все сферы нашей жизни, включая образование. Методы искусственного интеллекта способствуют развитию навыков учащихся, предоставляя передовой научный контент и ускоряя развитие их умственных способностей. Кроме того, эти методы поддерживают анализ данных учащихся и предлагают для них подходящие учебные материалы и мероприятия. В этой статье рассматриваются исследования искусственного интеллекта с точки зрения электронного обучения. Основная цель этой статьи - изучить практическую роль методов искусственного интеллекта в развитии дистанционного образования и то, как извлечь выгоду из преимуществ этих методов.

SUMMARY
ISSUES OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN E-LEARNING ENVIRONMENT
Agayev F.T., Majidova T.A., Bahadurzadeh N.İ., Alasgarova E.R.

Keywords: *artificial intelligence; machine learning, deep learning, e-learning, distance learning.*

Recently, artificial intelligence technologies have realized into every area of our life, including education. Artificial intelligence technics indemnify to the growth of students' abilities by providing foremost academic meaning and constructing their spiritual skills more rapidly. In addition, these methods second the investigating of student data and offer proper knowledge materials and actions for them. This article checks investigation on artificial intelligence from an e-learning perspective. The main purpose of this article is to learn the experimental method of artificial intelligence roles in the growth of electron learning and how to profit from the profits of these roles.

ALİ TƏHSİLİN İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ PERSPEKTİVLƏRİ

Ağayeva Aytən Cavanşir qızı

İqtisadiyyat İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
ayten.agayeva91@mail.ru

Açar sözlər: *süni intellekt texnologiyaları, fərdiləşmiş öyrənmə, sosial inteqrasiya, ali təhsilin iqtisadi səmərliliyi, tədris texnologiyaları.*

Müasir dövrdə universitetlər süni intellektdən istifadə etməklə tədris-təlim proseslərinin kompleks səmərəliliyini və effektivliyini artıra, tələbələrin təlim nəticələrini yaxşılaşdıra və təhsilin ümumi iqtisadi dəyərini artıra bilərlər. Məqalədə süni intellekt texnologiyalarının ali təhsilin iqtisadi səmərəliliyinin artırılmasına müsbət təsirləri araşdırılmış, həmçinin bir sıra çatışmazlıqlar göstərilməklə, prosesin səmərəliliyinin artırılması üzrə tövsiyələr verilmişdir.

Müasir dövrdə ali təhsil sisteminin səmərliliyinin yüksəldilməsində elmi-texnoloji tədris texnologiyalarının tətbiqi yaxşı perspektivlər vəd edir. Ona görə də təhsildə süni intellektin (Sİ) istifadəsi getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Rəqəmsal texnologiyanın yüksəlişi ilə təhsil artıq ənənəvi siniflərlə məhdudlaşmır. Süni intellekt tələbələrə fərdiləşdirilmiş öyrənmə təcrübəsi təqdim etməklə, tədris xərclərini azaltmaqla və təhsil sisteminin ümumi səmərəliliyini artırmaqla təhsil sektorunu dəyişdirmək potensialına malikdir.

Təhsildə Sİ texnologiyasının perspektivləri yüksəkdir. Süni intellektin istifadəsi tələbələr üçün fərdiləşdirilmiş təlim təcrübəsini təmin edə, təhsilin xərclərini azalda və bütövlükdə təhsil sisteminin səmərəliliyini artıra bilər. Buna görə də müəllimlər və idarəedicilər bu texnologiyaları mənimsəmələri və onları həm tələbələr, həm də müəllimlər üçün faydalı üsullarla tətbiq etməyə çalışmaları vacibdir. Bunlar nəzərə alınaraq məqalədə ali təhsil sahəsində süni intellektin texnologiyalarının tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyə təsirinin mənfi və müsbət tərəfləri araşdırılaraq təhlil edilmişdir.

Ali təhsil sahəsində süni intellekt texnologiyalarından istifadənin tədris prosesinə müsbət təsirləri. Sİ-in təhsildə ən mühüm üstünlüklərindən biri onun tələbələr üçün fərdiləşdirilmiş öyrənmə təcrübəsi təmin etmək qabiliyyətidir. Süni intellektlə işləyən təhsil platformaları tələbə performansına dair məlumatları təhlil edə və fərdi ehtiyaclara və öyrənmə üslublarına cavab verən xüsusi təlim təcrübələri təqdim edə bilər [1,2]. Süni intellektlə idarə olunan sistemlər tələbə məlumatlarını onların güclü və zəif tərəflərini müəyyən etmək üçün təhlil edə bilər və sonra onları təkmilləşdirməyə kömək etmək üçün hazırlanmış təlim materialları

təqdim edə bilər. Bu yanaşma tələbənin fəallığını və motivasiyasını əhəmiyyətli dərəcədə artıra bilər ki, bu da akademik performansın yaxşılaşmasına səbəb olur.

Sİ-in təhsildə başqa bir faydası onun tədris xərclərini azaltmaq potensialıdır. Qiymətləndirmə və inzibati tapşırıqlar kimi bəzi tapşırıqları avtomatlaşdırmaqla süni intellekt müəllimlərin dərs planlaşdırılması və tələbə cəlb edilməsi kimi daha vacib fəaliyyətlər üçün vaxtını azad edə bilər. Bu, nəinki vaxta qənaət edə, həm də əlavə işçilərin işə götürülməsi xərclərini azalda bilər. Süni intellekt həmçinin müəllimlərə tələbə məlumatlarını təhlil edərək və tələbələrin mübarizə apara biləcəyi sahələri müəyyən etməklə daha effektiv qiymətləndirmələr hazırlamağa kömək edə bilər [2,3].

Süni intellektin üstünlüklərindən biri də tələbələrin fəallığının artırmasıdır. Süni intellektə əsaslanan öyrənmə təcrübələri immersiv öyrənmə mühitləri yaratmaq üçün virtual və əlavə reallıq kimi qabaqcıl texnologiyalardan istifadə edərək daha interaktiv və cəlbedici ola bilər. Məlum olduğu kimi artıq süni intellekt əsaslı müxtəlif dil modelləri dünyanın müxtəlif yerlərində tədqiqatçılar və tələbələr arasında ünsiyyət və əməkdaşlıq vasitəsi kimi xidmət edir və bu proses müntəzəm olaraq təkmilləşdirilir. Universitetlər tərəfindən AI texnologiyalarının tətbiqi təhsil xidmətlərinin göstərilməsi prosesini asanlaşdırır, onların keyfiyyətinin yüksəldilməsinə öz töhfəsini verir [6,5].

Sİ-in digər üstünlüklərindən biri əlçatanlığın artırılmasıdır. Süni intellektlə işləyən sistemlər mətndən nitqə, təsvirin tanınması və təbii dilin işlənməsi kimi funksiyaları təmin etməklə əlilliyi olan tələbələr üçün öyrənməni daha əlçatan edə bilər.

Ali təhsil sahəsində süni intellekt texnologiyalarından istifadənin çatışmazlıqları. Bunlardan əlavə süni intellekt texnologiyalarından təhsildə istifadə olunması bir sıra narahatlıqlar yaradır. Bəziləri iddia edirlər ki, süni intellektə həddən artıq güvənmək müəllimlərin və tələbələrlə şəxsi münasibətlərin dəyərsizləşməsinə səbəb ola bilər. Bəziləri süni intellekt alqoritmlərində potensial qərəzlilik və ayrı-seçkilikdən narahatdırlar ki, bu da təhsildə bərabərsizlikləri davam etdirə bilər.

Təhsildə rəqəmsallaşma prröseslərinin daha da intensivləşdirilməsi innovasiyalardan və süni intellektə əsaslanan texnologiyalardan daha yaxşı istifadə etməyə kömək edəcək Təhsildə süni intellektin istifadəsinin üç əsas yanaşması aşağıdakılardır:

- təlim prosesinin təsviri (pedaqoji model);
- fənnin təsviri (domen modeli);
- öyrənənin təsviri (öyrənən modeli) [4,30].

Ümumilikdə, Sİ-in təhsilə inteqrasiyası diqqətli düşünmə və daimi qiymətləndirmə tələb edən bir problemdir. Süni intellekt texnologiyası inkişaf etməyə davam etdikcə, onun təhsildə istifadəsinin etik və ədalətli olması mütləqdir. Süni intellekt texnologiyalarından təhsildə istifadə etməyin bəzi mənfi tərəfləri də mövcuddur. Belə ki, süni intellekt tələbələrə virtual məsləhət və repetitorluq kimi müxtəlif yollarla dəstək olmaq üçün istifadə edilə bilər [5,68]. Süni intellekt texnologiyalarından həmçinin təhsildə istifadə etməyin yaratdığı narahatlıqlardan biri də iş yerlərinin itirilməsidir. Süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi bir çox işlərin avtomatlaşdırılmasına gətirib çıxaracaqdır. Bu isə təhsil sektoruna böyük təsir göstərəcəkdir.

Digər narahatlıqlardan biri də sosial inteqrasiyanın azalmasıdır.Təhsil sistemində süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi tələbələr arasındakı qarşılıqlı əlaqəni azaldacaq. Başqa bir çatızmaqlıqlarından biri də tələbələrin motivasiyasını azaltmasıdır. Koqnitiv texnologiyadan istifadə tələbələrin müstəqil işləmək və fərdi biliklər əldə etmək qabiliyyətini azaldacaq və buna görə də onların təlim prosesində motivasiyasını azaldacaqdır.

Süni intellekt fərdiləşdirilmiş öyrənmə və qiymətləndirmə kimi təhsilin müəyyən aspektlərini təkmilləşdirmək potensialına malik olsa da, bu, real müəllimlərini əvəz edə biləcək həll yolu deyil. Ali təhsildə süni intellekt, robototexnika və blokçeynin inteqrasiyası fərdiləşdirilmiş öyrənmə, xərclərə qənaət, təkmilləşdirilmiş tələbə nəticələri və səmərəliliyin artırılması kimi çoxsaylı üstünlüklər təklif edir [3, 21]. Prosesin ən böyük narahatlıqalarından biri Sİ-in tələbələrin şəxsiyyətinə təsir etməsidir.Süni intellekt texnologiyaların tətbiqi tələbələrin şəxsiyyətinə təsir edərək onların tədris və təlim prosesindən uzaqlaşmasına səbəb ola bilər.

Nəticə. Ümumiyyətlə, Sİ texnologiyalarının ali təhsildə tətbiqi perspektivləri ümidvericidir. Sİ-in gücündən istifadə etməklə universitetlər öz tədris-təlim prosesinin səmərəliliyini və effektivliyini artıra, təlim nəticələrini yaxşılaşdıra və təhsilin ümumi iqtisadi dəyərini artıra bilərlər. Bununla belə, süni intellektdən istifadəyə düşünülmüş və məsuliyyətli yanaşmaq, potensial riskləri nəzərə almaq və Sİ-in faydalarının mümkün qədər paylaşılmasını təmin etmək vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Aeron Z. Applied Innovation: Artificial Intelligence in Higher Education. SSRN Electronic Journal, 2022, p. 1-3.

2. Bataev A.V., Bataeva K.I. Artificial intelligence technologies in higher education institutions: a model of adaptive education. VIII Russian Scientific and Practical Conference on Planning and Teaching Engineering Staff for the Industrial and Economic Complex of the Region, 2019, p.28-31.
3. Chaka C. Fourth industrial revolution a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 2023, 18(2), p.2-39.
4. Xiaolin X., Xiaojun X. Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills. Wireless Communications and Mobile Computing, 2022, pp.1-10.
5. Ірина Д., Ольга П., Олександра Б., Ірина Р., Олександр Б., Наталія Б., Олена С. The Use of Artificial Intelligence in Higher Education. International Scientific Journal of Universities and Leadership, 2023, 15 - p. 66-82.
6. Rakhmatov D., Arzikulov F. Prospects for the introduction of artificial intelligence technologies in higher education. Academıcıa: An International Multidisciplinary Research Journal, 2021, 11(2), pp.1-7.

РЕЗЮМЕ
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Агаева А.Дж.

Ключевые слова: *технологии искусственного интеллекта, персонализированное обучение, социальная интеграция, экономическая эффективность высшего образования, образовательные технологии.*

В наше время университеты могут повысить комплексную эффективность и результативность процессов преподавания и обучения за счет использования искусственного интеллекта, улучшить результаты обучения студентов и повысить общую экономическую ценность образования. В статье рассматривается положительное влияние технологий искусственного интеллекта на повышение экономической эффективности высшего образования, а также указывается на ряд недостатков и даются рекомендации по повышению эффективности процесса.

SUMMARY
PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN INCREASING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF HIGHER EDUCATION
Agaeva A.J.

Keywords: *artificial intelligence technologies, personalized learning, social integration, economic efficiency of higher education, educational technologies.*

Nowadays, universities can improve the comprehensive efficiency and effectiveness of teaching and learning processes through the use of artificial intelligence, improve student learning outcomes and increase the overall economic value of education. The article examines the positive impact of artificial intelligence technologies on increasing the economic efficiency of higher education, and also points out a number of shortcomings and provides recommendations for increasing the efficiency of the process.

BİG DATA TƏTBİQİNİN KİBERCİNAYƏTLƏ MÜBARİZƏDƏ POTENSİALI VƏ MƏHDUDİYYƏTLƏRİ

Əhmədova Nərmin Kamil qızı, İslamova Dinarə Şirin qızı,
Nuriyeva Validə Aydın qızı, Nəsirova Şəbnəm Sadıq qızı

Mingəçevir Dövlət Universiteti, Mingəçevir, Azərbaycan
narmin.ahmadova@mdu.edu.az, dinara.islamova@mdu.edu.az
valida.nuriyeva@mdu.edu.az, shabnam.nasirova@mdu.edu.az

Açar sözlər: *Big data, süni intellekt, maşın öyrənmə, kibercinayət, kiberhücum.*

İnternetin sürətli inkişafı özü ilə kiberhücumların növünün və tezliyinin eksponensial artımını da gətirdi. Bu hücumların qarşısını almaq üçün bir çox tanınmış kibertəhlükəsizlik və süni intellekt həlləri mövcuddur. Bu problemi həll etmək üçün korporativ tədqiqatlar hazırda Big Data Analytics texnikalarının kibertəhlükəsizliyə tətbiqinə diqqət yetirir. Süni intellekt və maşın öyrənməsi ilə dəstəklənən Big Data analitikası həlləri bizneslərə ümid verir ki, onların məlumat prosesləri haker hücumu və ya kibertəhlükəsizlik pozuntusu qarşısında təhlükəsiz saxlanıla bilər.

Təşkilatlar tərəfindən getdikcə artan həcmdə məlumatların yaradılması və saxlanması kibertəhlükəsizliyi bütün növ şirkətlər üçün əsas prioritet edir.

Big Datanın analitik alətləri kibertəhlükəsizliyi gücləndirmək üçün məlumat potensialının açılmasında mühüm rol oynayır. Bu alətlər qabaqcıl alqoritmlərdən və maşın öyrənmə modellərindən istifadə edərək müxtəlif mənbələrdən böyük həcmdə məlumatı emal və təhlil edir. Mühüm nümunələri və anomaliyaları aşkar edərək, təşkilatlar potensial kiber təhlükələri müəyyən edə və onların qarşısını almaq üçün qabaqlayıcı tədbirlər görə bilər [2].

Big Data analitikası təşkilatlara inkişaf edən təhdidlərdən qabaqcadan məlumatlı olmaq və kritik aktivlərini qorumaq üçün bəzi yollar təklif edir.

1. *Təhlükənin aşkarlanması və qarşısının alınması:* Big Data analitikası kibertəhlükəsizlik təhdidlərinin müəyyən edilməsində və azaldılmasında əsas rol oynayır. Ənənəvi təhlükəsizlik tədbirləri qabaqcıl analiz alqoritmləri ilə aşkar edilə bilən mürəkkəb təhdidlərə məhəl qoymur.

Bu gün bizneslərdə üzləşdikləri riskləri qiymətləndirməyə kömək etmək üçün bir neçə kibertəhlükəsizlik çərçivəsi mövcuddur. Bu çərçivələrdən biri Milli Standartlar və Texnologiya İnstitutunun (NIST) Çərçivəsidir [4]. Bu, bizneslərin kiberhücumları aşkar etmək, qarşısını almaq və onlarla mübarizə aparmaq bacarıqlarını necə qiymətləndirə və gücləndirə biləcəyinə dair kompüter təhlükəsizliyi təlimatının siyasət çərçivəsini təqdim edir [1].

2. *Davranış analizi və anomaliyaların aşkarlanması:* İstifadəçi davranışını anlamaq, insayder təhdidlərini və güzəştə gedə biləcək qeyri-adi fəaliyyəti aşkar etmək üçün açardır. Big Data analitikasının köməyi ilə şirkətlər istifadəçi davranışını təhlil edib modelləşdirə və bununla da normal əməliyyatlar üçün meyarlar təyin edə bilərlər. İstifadəçi fəaliyyətinin davamlı monitorinqi və təhlili ilə normal davranışdan kənarlaşmalar tez bir zamanda müəyyən edilə və potensial təhlükəsizlik pozuntuları və ya daxili təhdidlər üçün xəbərdarlıqlar verilə bilər.

3. İnsidentlərə müdaxilə və məhkəmə ekspertizası: Kibertəhlükəsizlik hadisəsi baş verdikdə, Big Data analitikası insidentlərə reaksiya və məhkəmə araşdırmalarını sürətləndirə bilər. Analitiklər hadisəyə səbəb olan vəziyyətləri yenidən qurmaq, hücum vektorları və üsulları haqqında fikir əldə etmək üçün jurnal faylları, şəbəkə trafiki və təhlükəsizlik hadisələri kimi müxtəlif məlumat mənbələrindən istifadə edə bilərlər. Bu məlumat təşkilatlara pozuntunun dərəcəsini anlamağa, insidenti dayandırmağa və gələcək hadisələrin qarşısını almağa kömək edir.

4. *Təhdid kəşfiyyatı və riskin qiymətləndirilməsi:* Böyük məlumatların təhlili sizə müxtəlif xarici mənbələrdən təhlükə məlumatlarını toplamağa və təhlil etməyə imkan verir. Bu məlumatları daxili təhlükəsizlik kəşfiyyatı ilə əlaqələndirməklə, təşkilatlar yaranan təhdidlər, tendensiyalar və hücumlar da daxil olmaqla, təhlükə mənzərəsi haqqında hərtərəfli fikir əldə edirlər [5].

5. *Real vaxt rejimində monitorinq və proqnozlaşdırıcı analitika:* Big Data təhlükəsizlik təhdidlərinin baş verdiyi anda onları tanımağa və həll etməyə kömək etmək üçün şəbəkə fəaliyyətinin real vaxt rejimində monitorinqinə imkan verir [3]. Təşkilatlar real vaxt rejimində təhlükəsizliklə bağlı məlumatları davamlı olaraq toplayıb təhlil edərək anomaliyaları, icazəsiz giriş cəhdlərini və potensial pozuntuları dərhal müəyyən edə bilirlər. Əvvəlki məlumatlara əsaslanaraq, gələcək hadisələrin qarşısını almaq üçün proaktiv tədbirlərə imkan verən potensial təhdidləri və zəifliklər qabaqcadan proqnozlaşdırmaq üçün proqnozlaşdırıcı analitika metodlarından da istifadə oluna bilər.

6. *Təhlükəsizlik əməliyyatlarının optimizasiyası:* Big Data analitikası yüksək səviyyədə sayıqlıq və zərərli fəaliyyətdən qorunmaq üçün rutin prosesləri avtomatlaşdırmaqla təhlükəsizlik əməliyyatlarını təkmilləşdirə bilər [7]. Süni intellekt və alqoritmik proseslərdən istifadə etməklə, problemləri tez bir zamanda müəyyən etmək və müvafiq vasitələr və müdafiə tədbirləri sürətlə həyata keçirmək olar. Bu optimallaşdırma təhlükəsizlik komandalarına kritik tapşırıqlara diqqət yetirməyə və ümumi kibertəhlükəsizliyin effektivliyini artırmaq üçün məlumatlara əsaslanan qərarlar qəbul etməyə imkan verir.

Daim inkişaf edən kibertəhdidlər qarşısında təşkilatlar müdafiələrini gücləndirmək üçün Big Data analitikasının gücündən istifadə etməlidirlər. Big Data analitikasını özündə birləşdirən kibertəhlükəsizlik alətlərindən istifadə etməklə təşkilatlar öz müdafiə mövqelərini əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirə, insidentlərə reaksiyanı yaxşılaşdıra, eyni zamanda məlumat və sistemlərinin bütövlüyünü təmin edə bilərlər.

Big Data biznesin uğuru üçün çox vacib olduğu qədər, düzgün istifadə edilməzsə, təhlükənin təhlili üçün təsirsiz ola bilər. Süni intellekt və maşın öyrənməsi ilə dəstəklənən Big Data analitikası həlləri bizneslərə ümid verir ki, onların məlumat prosesləri haker hücumu və ya kibertəhlükəsizlik pozuntusu qarşısında təhlükəsiz saxlanıla bilər [6].

Ədəbiyyat

1. Big Data Analytics: Future architectures, Skills and roadmaps for the CIO; Philip Carter; IDC White Paper; 2011.

2. Dr. Carsten Bange, Timm Grosser, Nikolai Janoschek “Big Data Use Cases, 2015 2015 – Getting real on

data monetization", BARC Research Study
3. Krioukov, Andrew, –Integrating Renewable Energy Using Data Analytics Systems: Challenges and Opportunities.‖ IEEE Data Eng. Bull. 34.1 (2011): 3-11.
4. P. Zikopoulos, K. Parasuraman, T. Deutsch, J. Giles, D. Corrigan, Harness the Power of Big Data TheIBM Big Data Platform, McGraw Hill Professional, 2012.
5. Russom P. Big data analytics. TDWI: Tech. Rep;2011.
6. S. San M. Negnevitsky, N. Hatziargyriou, ·Applications of Data Mining and Analysis Techniques in Wind Power Systems‖, 42440178X/06/$20.00 ©2006 IEEE.
7. Thomas Davenport. Big data at work: dispelling the myths, uncovering the opportunities. Harvard Business Review Press. Boston, Massachusetts. 2014 pag. 113-133 (Davenport, 2014).

РЕЗЮМЕ
ПОТЕНЦИАЛ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ BIG DATA В БОРЬБЕ С КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬЮ
Ахмадова Н.К., Исламова Д.Ш., Нуриева В.А., Насирова Ш.С.

Ключевые слова: *Большие данные, искусственный интеллект, машинное обучение, киберпреступность, кибератака.*

Быстрый рост Интернета привел к экспоненциальному увеличению типов и частоты кибератак. Существует множество известных решений в области кибербезопасности и искусственного интеллекта для предотвращения этих атак. Чтобы решить эту проблему, корпоративные исследования в настоящее время сосредоточены на применении методов анализа больших данных для кибербезопасности. Решения для анализа больших данных, основанные на искусственном интеллекте и машинном обучении, дают предприятиям уверенность в том, что их процессы обработки данных могут быть защищены от хакерских атак или нарушений кибербезопасности.

SUMMARY
POTENTIAL AND LIMITATIONS OF BIG DATA APPLICATION IN THE FIGHT AGAINST CYBERCRIME
Ahmadova N.K., Islamova D.Sh., Nuriyeva V.A., Nasirova Sh.S.

Keywords: *Big data, artificial intelligence, machine learning, cyber crime, cyber attack.*

The rapid growth of the Internet has brought with it an exponential increase in the type and frequency of cyber attacks. There are many well-known cybersecurity and artificial intelligence solutions available to prevent these attacks. To address this issue, corporate research is currently focusing on applying Big Data Analytics techniques to cyber security. Big Data analytics solutions powered by artificial intelligence and machine learning give businesses confidence that their data processes can be kept safe in the face of a hacker attack or cyber security breach.

KOQNİTİV HESABLAMA VƏ ELEKTRON HESABLAMA MAŞINLARININ DAXİLİ İNTELLEKTUALLAŞDIRILMASI

Əlibəyli Türkan İlyas qızı

Naxçıvan Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
elibeyliturkan@gmail.com

Açar sözlər: *koqnitiv hesablama, süni intellekt, texnologiya, maşın öyrənməsi, məntiqi düşünmə.*

Koqnitiv hesablama kompüter-insan qarşılıqlı əlaqəsində biliklərin idarə edilməsini təmsil edir və siqnalların işlənməsi, təbii dilin işlənməsi, nitq kimi bir neçə qabaqcıl intellektual sistem fənlərini birləşdirərək bu "körpü"də mühüm rol oynayır. Tədqiqatçılar koqnitiv hesablamanı kompüter tətbiqləri kontekstində insan məlumatının emalı, mexanizmləri və prosesləri üzərində cəmləşdirən idrak və informasiya elmlərindən ibarət genişlənən bir sahə hesab edir. Koqnitiv hesablama məlumatlardan anlayışları və münasibətləri avtomatik çıxarmaq, məlumat nümunələrindən və əvvəlki təcrübədən müstəqil öyrənmək üçün texnologiya və alqoritmdən istifadə edir.

Koqnitiv hesablama da süni intellektə daxil olur. Bu, idrak prosesini cansız cisimlərdə təkrarlamaq, onları ağıllı etmək məqsədi ilə idrakın uyğunlaşdırılması yolu ilə AI-nin yaratdığı bəzi məhdudiyyətlərlə mübarizə aparmaq zərurətindən irəli gəlir ki, bu da ənənəvi üsullarla mümkün deyildi. Koqnitiv hesablama kompüter-insan qarşılıqlı əlaqəsində biliklərin idarə edilməsini təmsil edir və siqnalların işlənməsi, təbii dilin işlənməsi, nitq kimi bir neçə qabaqcıl intellektual sistem fənlərini birləşdirərək bu "körpü"də mühüm rol oynayır. Koqnitiv hesablamanın məqsədi insan davranışını təqlid edən, nümunə ilə özləri üçün öyrənən və insanların iş mühitində həyata keçirilə bilən sistemləri inkişaf etdirməkdir [1].

Tədqiqatçılar koqnitiv hesablamanı kompüter tətbiqləri kontekstində insan məlumatının emalı, mexanizmləri və prosesləri üzərində cəmləşdirən idrak və informasiya elmlərindən ibarət genişlənən bir sahə hesab edir. Bir çox tədqiqatçının süni intellektlə paralel olaraq hamiləlik dövründən insanlarda intellektin inkişafını öyrənməsinin səbəbi budur. Insan zəkasının yaradılmasının vasitələrini nə qədər çox başa düşsəniz, bir gün onları kompüterlərə düzgün şəkildə tətbiq etmək şansı bir o qədər çox olar. Bununla belə, süni intellekt hələ kəşf edilməli və başa düşülməli çox şeyin olduğu sahədir.

Koqnitiv hesablama insanlara maşınlarla əməkdaşlıq etməyə imkan verən bir texnikadır. Bu termin koqnitiv elm və süni intellektdən gəlir. O, insanın obyektiv idrak və psixoloji idrak prosesini simulyasiya etmək üçün idrak elminin nəzəriyyələri ilə alqoritmlər qurur, beləliklə, maşınların müəyyən dərəcədə "beyin kimi" idrak intellektinə çatmasına imkan verir. Koqnitiv hesablama məlumatlardan anlayışları və münasibətləri avtomatik çıxarmaq, onların mənalarını başa düşmək, məlumat nümunələrindən və əvvəlki təcrübədən müstəqil öyrənmək üçün texnologiya və alqoritmdən istifadə edir və nəticədə insanların və ya maşınların öz başlarına edə biləcəyi işləri genişləndirir. Buna əsaslanaraq, Roma [2] koqnitiv hesablamanın üç əsas tətbiqini irəli sürdü:

- səmərəliliyi, keyfiyyəti və dəqiqliyi artırmaq üçün təkrarlanan tapşırıqları avtomatlaşdırmaq üçün robot və idrak avtomatlaşdırma;

-innovasiya üçün yeni imkanları müəyyən etmək üçün gizli nümunələri və əlaqələri üzə çıxarmaq üçün koqnitiv anlayışlar;

-miqyasda hiper-fərdiləşdirmə təqdim etməklə müştəri hərəkətlərini idarə etmək üçün koqnitiv məşğulluq.

Koqnitiv hesablama texnologiyaların sintezidir, burada onların hər biri öz sahəsində problemlərin həlli üçün fərqli metodologiyaya töhfə verir. Süni Neyron Şəbəkəsi (ANN) bioloji neyronların qarşılıqlı təsirindən nümunənin tanınması, qərar verilməsi, modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması üçün model kimi istifadə edir. Qeyri-səlis məntiq təxmini məlumatı insanın qərar vermə prosesinə bənzər şəkildə istifadə edir və nəzarət, eynilə qərar qəbuletmə tətbiqlərində faydalıdır. Təkamül hesablamaları təbii seçmə və təkamül nəzəriyyəsini qəbul edir və optimallaşdırmada faydalıdır. Koqnitiv hesablama texnoloji prosesləri və insan fəaliyyətini təhlil etmək üçün effektiv üsul təqdim edir [1].

Koqnitiv Hesablamanın Xüsusiyyətləri və Üstünlükləri - Cədvəl hesablama və proqramlaşdırma hesablamalarından sonra indi koqnitiv hesablama dövrü gəlir. Ümumiyyətlə, koqnitiv hesablama insanın "idrak" qabiliyyətinin təkmilləşdirilməsinə yönəlmiş iştirak, qərar qəbul etmə, kəşf və digər aspektlər daxil olmaqla geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Harvard Universitetindən Leslie G. Valiant hesab edirdi ki, digər yanaşmalarla müqayisədə koqnitiv hesablamanın üç əsas simvolu var:

- hər bir yadda saxlama, öyrənmə və ya geri çağırma aktı əvvəllər əldə edilmiş məlumatlarla yüklənmiş şəbəkədə icra olunan alqoritmik sadə prosesdir;

-sistem fon fəaliyyəti kimi davamlı olaraq öyrənir;

-mürəkkəb səhnələrin təhlili və ya əsaslandırma kimi daha mürəkkəb idrak proseslərində daxili hesablamalar mühüm zaman sahəsinə malikdir və dövlət məlumatının saxlanması lazımdır.

Koqnitiv hesablama sistemi güclü qavrama qabiliyyətinə malikdir. Təbii dili anlama texnologiyası və strukturlaşdırılmış və strukturlaşdırılmamış məlumatları emal etmək üçün üstün qabiliyyəti sayəsində müxtəlif sənayelərdəki istifadəçilərlə qarşılıqlı əlaqə qura və sonra onların problemlərini başa düşə və onlara cavab verə bilər. Koqnitiv hesablama sistemi ağıllı məntiqi düşünmə qabiliyyətinə malikdir [3]. O, məlumat və fərziyyə vasitəsilə anlayışları, nümunələri və əlaqələri aşkar edə bilər və qərar qəbul etmək üçün əsaslandırma, təhlil, müqayisə, induksiya, xülasə, nümayiş və dərin anlayışlar və sübutların əldə edilməsi üçün səpələnmiş bilik hissələrini birləşdirə bilər. Koqnitiv hesablama sistemi əla öyrənmə qabiliyyətinə malikdir. Sübutlara əsaslanan öyrənmə qabiliyyəti vasitəsilə o, böyük verilənlərdən əsas məlumatları sürətlə çıxara və insan kimi öyrənə bilər. O, modelləri optimallaşdırmaq və təkmilləşdirmək üçün ekspert təlimi və qarşılıqlı əlaqədə təcrübə öyrənmək vasitəsilə rəy əldə edə bilər. Bundan əlavə, koqnitiv hesablama sistemi də fərdiləşdirilmiş analiz qabiliyyətinə malikdir. Mətn təhlili və psixolinqvistik modellərdən istifadə edərək, o, kütləvi sosial media məlumatlarının və biznes məlumatlarının dərin təhlilini apara, istifadəçilərin şəxsiyyətlərini anlaya və fərdləri hərtərəfli təsvir edə bilər. Bu sistem bütün bu texnologiyaların sadə toplusu deyil. Əvəzində o, bu texnologiyaları görünməmiş şəkildə inteqrasiya edərək, biznes problemlərinin həlli vasitələrini və səmərəliliyini dərindən dəyişdirir.

Ədəbiyyat

1. Turing, A.M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. Mind, 59, 433-460.

2. Sreedevi, A., Harshitha, T. N., Sugumaran, V. and Shankar, P. Application of cognitive computing in healthcare, cybersecurity, big data and IoT: A literature review. Information Processing & Management, 59, 2 (2022), 102888.
3. Wang, Y. On abstract intelligence and brain informatics: Mapping cognitive functions of the brain onto its neural structures. International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI), 6, 4 (2012), 54-80.

РЕЗЮМЕ
КОГНИТИВНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И ВНУТРЕННИЙ ИНТЕЛЛЕКТ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН
Алибейли Т.И.

Ключевые слова: *когнитивные вычисления, искусственный интеллект, технологии, машинное обучение, логические рассуждения.*

Когнитивные вычисления представляют собой управление знаниями во взаимодействии компьютера и человека и играют важную роль в этом «мосте», соединяя несколько передовых интеллектуальных системных дисциплин, таких как обработка сигналов, обработка естественного языка и речь. Исследователи считают, что когнитивные вычисления - это расширяющаяся область когнитивной и информационной науки, которая фокусируется на обработке информации, механизмах и процессах человека в контексте компьютерных приложений. Когнитивные вычисления используют технологии и алгоритмы для автоматического извлечения концепций и взаимосвязей из данных, обучаясь независимо от шаблонов данных и предыдущего опыта.

SUMMARY
COGNITIVE COMPUTING AND INTERNAL INTELLIGENCE OF ELECTRONIC COMPUTING MACHINES
Alibayli T.İ.

Keywords: *cognitive computing, artificial intelligence, technology, machine learning, logical reasoning.*

Cognitive computing represents knowledge management in computer-human interaction and plays an important role in this "bridge" by combining several advanced intelligent system disciplines such as signal processing, natural language processing, and speech. Researchers consider cognitive computing to be an expanding field of cognitive and information science that focuses on human information processing, mechanisms, and processes in the context of computer applications. Cognitive computing uses technology and algorithms to automatically extract concepts and relationships from data, learning independently from data patterns and previous experience.

TƏTBİQİ İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏRDƏ İMKANLARIN VƏ RİSKLƏRİN İDARƏ OLUNMASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

Əliyev Daməd Əhməd oğlu

"Neftqazavtomat EİM" MMC, Sumqayıt, Azərbaycan
damed@mail.ru

Açar sözlər: *tətbiqi intellektual sistemlər, imkan, risk, idarəetmə.*

Tətbiqi intellektual sistemlərdə keyfiyyətin idarə olunması zamanı imkanların və risklərin idarə edilməsinə xüsusi diqqət yetirilməsinin vacibliyi əsaslandırılmışdır. Belə sistemlərdə imkanların və risklərin idarə olunmasında rəhbər tutulması mühüm olan əlavə prinsiplər qeyd olunmuşdur. Təşkilatın kontekstində imkanların və risklərin üzə çıxarılması və qiymətləndirilməsinə kömək edən amillərin əsas qrupları göstərilmişdir. İmkanların müəyyənləşdirilməsi və reallaşdırılılması, risklərin idarə olunması tsikli və bu tsikl üzrə imkanların və risklərin idarə olunma səviyyəsinin yaxşılaşdırılma ardıcıllığı təqdim olunmuşdur.

Süni intellekt bazasında idarəetmə sistemlərinin yaradılması və tətbiqi təkcə konkret müəssisə üçün deyil, bütövlükdə informasiya cəmiyyəti üçün də strateji əhəmiyyət kəsb edir. Süni intellektin tətbiqi texnologiyanın sürətlə mükəmməlləşdirilməsinə, cəmiyyətin davamlı intellektual inkişafına, həyat səviyyəsinin yaxşılaşdırılmasına böyük töhvə verməklə yanaşı bəşəriyyətin mövcudluğu üçün müəyyən təhlükə də törədə bilər. Odur ki, intellektuallallaşdırma hesabına yaranan imkanların və risklərin idarə olunmasında müvafiq beynəlxalq standartların tələblərinə əməl olunması bəşəri vacib məsələlərdən biridir.

Müəssisə tərəfindən tətbiqi intellektual sistemlərin yaradılması zamanı imkanların və risklərin idarə olunmasına xüsusi əhəmiyyət verilməsi aşağıdakı səbəblərdən vacibdir:

- keyfiyyətin idarə olunmasının məhsuldarlığına müəssisənin daxili və xarici mühitində müsbət təsir edə bilən amillər mövcud ola bilər, bu amilləri üzə çıxarmaq və imkanlar kimi qəbul etmək olar;

• keyfiyyətin idarə olunmasının məhsuldarlığına müəssisənin daxili və xarici mühitində neqativ təsir edə bilən və risklər qrupuna daxil olunmalı amillər mövcud ola bilər;

• risklər qrupuna aid edilmiş amillərin müəssisəyə arzuolunmaz təsir etməməsi üçün vaxtında müvafiq çoxsəviyyəli təhlükəsizlik tədbirləri müəyyənləşdirmək və həyata keçirmək, qarşısı alına bilməyən risklərin fəsadlarını minimuma endirmək vacibdir;

• risklərdən qaynaqlana bilən əlavə imkanları da üzə çıxarmaq və əlavə imkanların da reallaşdırılmasını planlaşdırmaq lazımdır.

Süni Intellekt bazasında yaradılmış tətbiqi intellektual idarəetmə sistemlərində keyfiyyətin idarə olunması zamanı [3]-də qeyd olunmuş prinsiplərdən əlavə aşağıdakıların da rəhbər tutulması vacibdir:

• imkanların və risklərin çoxsəviyyəli təhlükəsiz intellektual idarə olunma konsepsiyasının tətbiqi;

• fəaliyyətin və qarşılıqlı ünsiyyətin davamlı genişlənən elektron məlumat bazalarının formalaşdırılması və intellektual idarəetmədə istifadə olunması;

• keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin elektron intellektual qiymətləndirilmə sisteminin tətbiqi;

• risk və rəqabət yönümlü davamlı intellektual təkmilləşdirmə.

Imkanların və risklərin üzə çıxarılması və qiymətləndirilməsi üçün müəssisənin kontekstində onun fəaliyyətinə əhəmiyyətli təsir edən amillər aşağıdakı kimi qruplaşdırılaraq öyrənilməlidir:

• informasiya cəmiyyətinin tələbləri baxımından tətbiqi intellektual idarəetmə sistemlərinin inkişaf meylləri (1);

• marağı olan tərəflərin (dövlət, istehlakçılar, malgöndərənlər, səhmdarlar, əməkdaşlar, yuxarı təşkilatlar, rəqiblər və s.) tələbləri, rəyləri, iradları və təklifləri (2);

• bazar (rəqabət) mühiti və bu mühitdə texnoloji imkanlar (3);

• müvafiq qanunvericiliyin, mədəni, sosial və iqtisadi mühit amillərinin təsirləri (4);

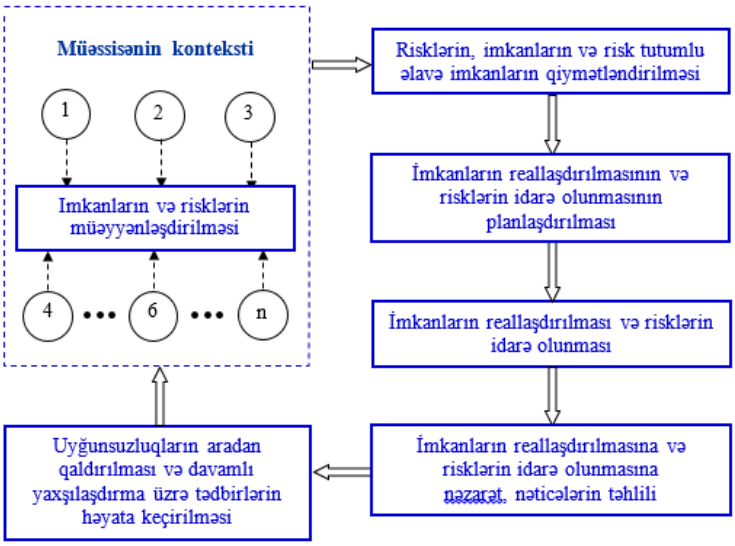
• müəssisənin biliklər bazası, SWOT təhlilin nəticələri, təşkilati mədəniyyəti (5);

• müəssisənin fəaliyyətinin və keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılma imkanları (6) və s.

Risklərin müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi isə [2] rəhbər tutulmaqla [1]-də qeyd olunmuş metodikanın köməyilə həyata keçirilə bilər.

Ümumiyyətlə, imkanların müəyyənləşdirilərək reallaşdırılılmasını və risklərin idarə olunmasını proses yanaşması baxımından aşağıdakı ardıcıllıqla həyata keçirmək olar.

1) Müəssisənin konteksti təhlil olunmaqla (şək.) imkanlar (o cümlədən risk tutumlu imkanlar) və risklər müəyyənləşdirilir.



Şəkil. İmkanların və risklərin idarə olunması tsikli

2. İmkanlar (reallaşdırıla bilmə baxımından) və risklər (idarə oluna bilmə baxımından) qiymətləndirilir.

3. Üzə çıxarılmış imkanların effektiv reallaşdırılmasını təmin edəcək tədbirlər planlaşdırılır.

4. Risklərin effektiv idarə olunmasını təmin edən fəaliyyət istiqamətləri seçilir və bu istiqamətlər üzrə tədbirlər planlaşdırılır.

5. Planlaşdırılmış tədbirlər reallaşdırılır və faktiki nəticələr əsas götürülməklə [1]-də təqdim olunmuş metodikanın köməyi ilə imkanların və risklərin idarə olunması üzrə fəaliyyətin yekun effektivlik səviyyələri hesablanır.

6. Tədbirlərin planlaşdırıldığı kimi həyata keçirilməsinə nəzarət edilir və nəticələr təhlil olunur.

7. Fəaliyyətin yekun effektivlik səviyyəsi aşağı olduqda uyğunsuzluqlar aradan qaldırılır, sonra isə imkanlardan istifadə olunmasının və risklərin idarə olunmasınının yaxşılaşdırılması üzrə tədbirlər müəyyənləşdirilir və həyata keçirilir.

Ədəbiyyat

1. Багиров М.А., Алиев Д.А. Определение эффективности системы управления рисками. Материалы IX-ой Международной научно-практической интернет-конференции "Science and education: problems, prospects and innovations" , стр. 144-147 (26-28 Май, 2021, г. Киото, Япония).
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство.
3. ISO 9001:2015. Quality management systems. Requirements.

РЕЗЮМЕ
УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗЬМОЖНОСТЯМИ И РИСКАМИ В ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
Алиев Д.А.

Ключевые слова: *прикладные интеллектуальные системы, возможность, риск, управление.*

Обоснована важность уделения особого внимания управлению возможностями и рисками при управлении качеством в прикладных интеллектуальных системах. Отмечены дополнительные принципы, которыми важно руководствоваться при управлении возможностями и рисками в таких системах. Указаны основные группы факторов, которые способствуют выявлению и оценке возможностей и рисков в контексте организации. Представлены цикл выявления и реализации возможностей, управления рисками и последовательность повышения уровня управления возможностей и рисками по этому циклу.

SUMMARY
IMPROVING THE OPPORTUNITY AND RISK MANAGEMENT SYSTEM IN APPLIED INTELLIGENT SYSTEMS
Aliyev D.A.

Keywords: *Applied intelligent systems, opportunity, risk, management.*

The importance of paying special attention to managing opportunities and risks when managing quality in applied intelligent systems is substantiated. Additional principles are noted that are important to follow when managing opportunities and risks in such systems. The main groups of factors that contribute to the identification and assessment of opportunities and risks in the context of the organization are indicated. The cycle of identifying and implementing opportunities, risk management and the sequence of increasing the level of management of opportunities and risks along this cycle are presented.

SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ NEFT-QAZ SƏNAYESİNƏ TƏTBİQİ İSTİQAMƏTLƏRİ

Hüseynova Afət Südef qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
a_ikt@mail.ru

Açar sözlər*: optimallaşdırma, süni intellekt, proqnozlaşdırma, rəqəmsallaşma, resursların idarə edilməsi.*

Təqdim olunan tezisdə neft-qaz sənayesində süni intellekt texnologiyalarından istifadə perspektivləri araşdırılır. Kəşfiyyat, qazma, əməliyyatlar və ətraf mühit məsələləri də daxil olmaqla neft və qaz emalı zəncirinin hər mərhələsində süni intellektin tətbiqinin faydaları müzakirə edilir. Həmçini bu layihələrin proseslərin səmərəliliyinin artırılmasına, qərarların qəbulunun sürətləndirilməsinə, ehtiyatların artımının yüksəldilməsinə və əsaslı xərclərin, qəzaların azaldılmasına müsbət təsiri nəzərdən keçirilir.

Neft-qaz sənayesi son vaxtlar hasilatın artması, anbar ehtiyatlarının çox olması və neftin qiymətinin aşağı düşməsi ilə bağlı bir sıra problemlərlə üzləşir. Bu, uzunmüddətli perspektivdə sənayeyə böyük ziyan vuracaq bir böhrana səbəb ola bilər. Bu çətinliklər fonunda süni intellektin (SI) tətbiqi getdikcə aktuallaşır, çünki o, xərcləri azaltmağa və enerji böhranının mənfi təsirləri ilə mübarizə aparmağa kömək edə bilər. Ekspertlərin neft, qaz kəşfiyyatı və hasilatında rəqəmsal texnologiyalardan istifadə etməklə əldə edilə biləcək

potensial qənaətləri qiymətləndirdiyi araşdırmanın nəticələrinə görə bu halda qlobal qənaət təxminən 1 trilyon dollara çatır [1].

Respublikamızın neft-qaz sənayesində də süni intellektdən istifadə metodları iqtisadi effekt verə bilər. Tədqiqat ədəbiyyatında "süni intellekt" termininin tərifinə bir neçə yanaşma təqdim olunur. Bütün bu tərifiər vurğulayır ki, süni intellekt insan zəkasının həll edə biləcəyi məsələləri yerinə yetirə bilən maşın və sistemlərin yaradılması ilə məşğul olan bir elm sahəsidir. Bu texnologiya neft və qaz sənayesində istehsalın səmərəliliyinin artırılması və resurslara qənaətlə bağlı aşağıdakı problemləri həll etmək üçün istifadə olunur:

- İstehsalın optimallaşdırılması: Süni intellekt böyük həcmdə məlumatların təhlili və neft və qaz hasilatı üçün optimal parametrlərin müəyyən edilməsi üçün istifadə olunur. Bu, istehsalın səmərəliliyini artırmağa və istehsal xərclərini azaltmağa imkan verir.
- Qəza proqnozu: Süni intellekt neft və qaz obyektlərində mümkün qəza və problemləri proqnozlaşdırmaq üçün sensorlar və digər mənbələrdən alınan məlumatları təhlil edə bilər. Bu, qabaqlayıcı tədbir görməyə və ciddi qəzalardan qaçmağa imkan verir.
- Resursların İdarə Edilməsi: Sİ itkiləri azaltmaq və artıq xərclərdən qaçmaq məqsədilə ehtiyatların idarə olunması və anbarlarda tullantıları minimuma endirmək üçün istifadə edilə bilər. Bu, həm də materialların alınması və saxlanması xərclərinin planlaşdırılmasını və optimallaşdırılmasını təkmilləşdirməyə imkan verir.
- Verilənlərin təhlili: Süni intellekt böyük həcmdə məlumatları emal edə və təhlil edə bilər ki, bu da qərar qəbul etmək üçün faydalı ola biləcək gözdən qaça biləcək və meylləri müəyyən etməyə kömək edir.
- İstehsalın İdarə Edilməsi: Sİ istehsal proseslərini idarə etməyə, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa və istehsal xərclərini azaltmağa kömək edə bilər. Ümumiyyətlə, süni intellektin istifadəsi neft və qaz emalının səmərəliliyini və rəqabət qabiliyyətini artırmağa, istehsalın təhlükəsizliyini və ekoloji dayanıqlığını yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Dünya üzrə neft-qaz şirkətlərində süni intellekt texnologiyalarından istifadənin aşağıdakı nümunələri mövcuddur;

- Neft emalının proqnozlaşdırılması üzrə BP neft və qaz hasilatı üzrə dəqiq proqnozlar yaratmaq üçün quyular, hasilat məlumatları, yerin deformasiyaları və geoloji məlumatlar kimi böyük həcmdə məlumatları təhlil etmək üçün süni intellektdən istifadə edir. Bu, şirkətə neft və qaz hasilatının planlaşdırılması və idarə edilməsində daha effektiv qərarlar qəbul etməyə imkan verir [2].
- Sahənin optimallaşdırılması üzrə Shell neft və qaz yataqlarını optimallaşdırmaq üçün süni intellektdən istifadə edib. Şirkət qazma işləri, yatağın geoloji xüsusiyyətləri və hasilat parametrləri haqqında məlumatları toplamaq və təhlil etməyə imkan verən modellər işləyib hazırlayıb ki, bu da hasilat prosesini optimallaşdırmağa imkan verib [3].
- Neft quyularının optimallaşdırılması üzrə Dünyanın ən böyük neft və qaz şirkəti olan Saudi Aramco quyuların işini optimallaşdırmaq üçün süni intellektdən istifadə edir. Şirkət quyuların optimal istismar parametrlərini müəyyən etmək və hasilat səmərəliliyini artırmaq üçün maşın öyrənmə alqoritmlərindən istifadə edərək quyu məlumatlarını toplayır və təhlil edir [4].
- Avadanlıqların nasazlığının proqnozlaşdırılması üzrə Neft və qaz sənayesinin ən böyük avadanlıq şirkətlərindən biri olan Baker Hughes, avadanlığın üzərindəki sensorlardan toplanmış məlumatlar əsasında avadanlıqların nasazlıqlarını proqnozlaşdırmaq üçün süni intellektdən istifadə edir. Bu, şirkətə mümkün qəzaların və avadanlıqların nasazlığının qarşısını almağa imkan verir[5].
- Dövlət Neft Şirkəti tərəfindən "Aliyə" adlı alət quyuların planlaşdırılmasında istifadə olunur. Neft və qaz hasilatında yüksək nəticələrin əldə olunması məqsədilə qazma mühəndisliyində süni zəka tətbiq olunur. IBM ilə birlikdə işlənmiş"Aliyə" adlanan yeni alət əvvəl qazılmış quyulara dair məlumatlar əsasında bir neçə saniyə ərzində mürəkkəb analitik əməliyyatları yerinə yetirə bilir. Belə bir prosedur yalnız insan tərəfindən yerinə yetirilində bir aydan çox vaxt tələb edir. Sİ aləti mühəndislik prinsipləri, quyuların layihələndirilməsi üzrə metodologiya və təcrübəni, habelə mürəkkəb məlumat konstruksiyası yaratmağa, həmçinin, layihələrin xərcləri və vaxtını planlaşdırmağa, əsas göstəriciləri ölçməyə və riskləri müəyyənləşdirməyə imkan verir. "Aliyə" əməliyyatların tammiqyaslı rəqəmsallaşmasına doğru atılan ilk addımdır. Dövlət Neft Şirkəti neft-qaz sənayesinin bütün sahələrində aparılan əməliyyatların rəqəmsallaşması üçün CIC (Caspian Innovation Center şirkəti) ilə birlikdə, paralel olaraq, bir neçə layihə üzərində işləyir. SOCAR və IBM "İnnovativ Qaraj" layihəsi çərçivəsində yerin və dənizin təkində aparılan kəşfiyyat-hasilat əməliyyatlarında, quyularda, satınalma və təchizat zəncirinin idarə olunmasında və SOCAR-ın bir çox digər əməliyyat sahələrində Sİ texnologiyasının tətbiqini və şirkətin mövcud rəqəmsallaşma strategiyası ilə uzlaşdırılmasını planlaşdırır.

Ədəbiyyat

1. Интеллектуальный Upstream: стратегия выживания // Vygon Consulting. URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/266/vygon_consulting_smart_upstream.pdf .
2. AI and Big Data // Saudi Aramco. URL: https://www.aramco.com/en/creating-value/technology-development/in-house-developed-technologies/digitalization/ai-and-big-data .
3. BP uses AI to forecast Oil and Gas reservoir performance // BP. URL: https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bp-uses-ai-to-forecast-oil-and-gas-reservoir-performance.html.
4. Shell deploys AI in permian basin to optimize Oil and Gas production // SP Global. URL: https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/shell-deploys-ai-in-permian-basin-to-optimize-oil-and-gas-production-60057952.
5. What is artificial intelligence (AI)? // IBM. URL: https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence.

РЕЗЮМЕ
НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ
Гусейнова А.С.

Ключевые слова: *оптимизация, искусственный интеллект, прогнозирование, оцифровка, управление ресурсами.*

В представленной диссертации рассматриваются перспективы использования технологий искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности. Обсуждаются преимущества применения искусственного интеллекта на каждом этапе цепочки переработки нефти и газа, включая разведку, бурение, операции и экологические вопросы. Также рассматривается положительное влияние этих проектов на повышение эффективности процессов, ускорение принятия решений, повышение прироста ресурсов и снижение капитальных затрат, аварий.

SUMMARY
AREAS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY
Huseynova A.S.

Keywords: *optimization, artificial intelligence, forecasting, digitization, resource management.*

The presented dissertation examines the prospects of using artificial intelligence technologies in the oil and gas industry. The advantages of using artificial intelligence at every stage of the oil and gas refining chain, including exploration, drilling, operations and environmental issues, are discussed. The positive impact of these projects on improving the efficiency of processes, speeding up decision-making, increasing resource growth and reducing capital costs, accidents is also considered.

TƏHSİL SAHƏSİNİN İNKİŞAFINDA SÜNİ İNTELLEKTİN ÜSTÜNLÜKLƏRİ

Hüseynova Gülnar Rüstəm qızı

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu, Naxçıvan, Azərbaycan
huseynovag110@gmail.com

Açar sözlər: *Süni intellekt, təhsil, robot, texnologiya, kompüter, problem.*

Tədqiqat işində məktəb təhsilinin inkişafı üçün son zamanlar qlobal trendə çevrilən Süni intellektin üstünlükləri araşdırılıb. Ən son elmi araşdırmaların nəticələrini ümumiləşdirərək təhsil sahəsindəki irəliləyişlərdən bəhs olunub. Tədqiqat işinin aparılmasındakı əsas məqsəd Süni intellektin təhsil sahəsindəki tutduğu yeri və rolu daha geniş kütləyə çatdırmaqdan ibarətdir. Aparılan araşdırmalara nəticə olaraq onu göstərə bilərik ki, valideynlər, müəllimlər və təhsilalanlar Süni intellekt, onun istifadəsi və təhlükəsiz mühitin yaradılması haqqında maarifləndirilməlidir.

Süni intellekt dedikdə ilk düşündüyümüz nədir? "Robotlar, özü idarə olunan avtomobillər yoxsa səs köməkçiləri? Süni intellekt gələcəyə aid bir şey deyil. Mütəmadi olaraq bir mobil telefon və internetdən istifadə edirsinizsə, süni intellektin artıq gündəlik həyatınızın bir parçası olması ehtimalı var. Sadəcə siz bunun fərqində olmaya bilərsiniz. Bəs süni intellekt nədir?

Sİ texnologiyası kompüterlərin ümumiyyətlə insanlarla əlaqəli tapşırıqları təqlid etməsidir. Buraya təkliflər və ya proqnozlar vermək, bir görüntüdə olanları tanımaq, birinin necə proqramlandığına əsasən söylədiklərini və ya yazdıqlarını tanımaq, oyunlarda strategiya inkişaf etdirmək hətta musiqi və sənət yaratmaq kimi bir sıra məsələlər daxildir və bu texnologiya hansı mahnını dinləməyinizi tövsiyə etməkdən,

A-dan B-yə daha sürətli marşrut təklif etməkdən, selfilərinizi yaxşılaşdırmaq üçün hazırlanmış son tətbiqetməyə qədər bir çox şəkildə istifadə olunur. Sİ texnologiyası bəşəriyyətin üzləşdiyi ən böyük problemlərin (iqlim dəyişikliyi və ya yeni xəstəliklər kimi) həllində kömək edə biləcək potensiala sahibdir, lakin diqqətli olmasaq yeni problemlər də yarada bilər.

Ən diqqətəlayiq olan Süni intellekt, insan zəkasının maşınlarla simulyasiya edilməsidir. Yəqin ki, texnologiya və yenilik dünyasında ən sürətli böyüyən inkişafdır. Bir çox mütəxəssis, süni zəkanın böyük problemləri və böhran vəziyyətlərini həll edə biləcəyinə inanır.

Süni intellekt çox yüksək səviyyədə ixtisaslaşmış sahədir. Onun çoxlu sahələri var. Çox zaman Süni intellektin bir sahəsi digər sahəsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olmur. Onun bəzi sahələri isə o dərəcədə inkişafa nail olmuşdur ki, onlar artıq ayrıca bir ixtisas kimi fəaliyyət göstərirlər. Süni intellektin nəyə aid edilməsi sualına birmənalı cavab yoxdur. Odur ki, süni intellekt haqqında kitab yazan hər bir müəllif, o elmin nailyyətlərini nəzərə alaraq, süni intellektə tərif verir" [1].

Bu gün sürətlə dəyişən qloballaşma, rəqəmsallaşma, yeni texnologiyaların inkişafı, demək olar ki, bütün həyat və fəaliyyət sahələrinə təsir edən və bəşəriyyət qarşısında problemlər yaradan ekoloji problemlər şəraitində təhsil təkcə müasir cəmiyyətin hər bir üzvünün inkişafı üçün strateji şərt deyil həm də ümumilikdə cəmiyyətin yaşaması üçün vacib şərtdir. Dövrümüzün çağırışlarına cavab vermək üçün bu gün təhsil necə olmalıdır sualına yeni cavab tələb olunur. Elmin sürətli inkişafı, bilik və informasiyanın həcminin genişlənməsi müasir dövrdə insanların şəxsi və sosial ehtiyaclarına yönəlmiş yeni təhsil paradiqmasının formalaşmasına tələbat yaradır. İnkişaf edən rəqəmsallaşma bəşəriyyətin qarşısında duran vəzifələrdən biri olmaqla, müasir həyatın bütün səviyyələrinə, iş üsullarına təsir edir, dövlətin vətəndaşlarla qarşılıqlı münasibətini, təhsilini dəyişdirməklə sözün əsl mənasında inqilab edib. Yeni texnologiyaların inkişafı və onların praktiki istifadəsi hər bir ölkənin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasının açarıdır.

Süni intellektin ən geniş yayılmış sahələrdən biri də təhsildir. Biz geniş cəmiyyətimizdə Süni intellektdən faydalandığımız kimi, bugünkü tələbələr də təhsildə Sİ-dən faydalana bilərlər. Süni intellekt həm öyrənməni stimullaşdırmağa, həm də əlaqəni yaxşılaşdırmağa kömək etməklə yanaşı tədrisin bəzi vaxt aparan tapşırıqlarını yerinə yetirə bilər. Bu isə müəllimlərə diqqətlərini hər bir uşağın öyrənməsinə və inkişafına yönəltməyə kömək edir. Buna baxmayaraq bəzi pedaqoqların, valideynlərin süni intellektin təhsildəki roluna əmin olmamaları başa düşüləndir.

Süni intellekt sahəsində aparılan tədqiqatlar insanların necə öyrəndiyini və öyrənmənin zehni proseslərinin necə baş verdiyini dəqiq müəyyən etməklə təhsil və psixologiya fənlərinə müsbət töhfələr verə bilər. Məsələn, süni intellekt alqoritmləri tədris materiallarının hansı hissələrinin şagirdlərə daha az aydın olduğunu və ya harada daha çox səhv etdiklərini müəyyən etməklə öyrənməni hər bir tələbəyə uyğunlaşdıra bilər. Onlayn təhsil sistemləri və süni intellektdən istifadə edən bütün rəqəmsal platformalar artıq ingilisdilli ölkələrdəki müəllimlərə şagird işini qiymətləndirməyə kömək edir. Bəzi tədqiqatlar alqoritmlərin ən yaxşı müəllimlərdən daha obyektiv qiymətləndirdiyini göstərdi. Hazırda isə bu o deməkdir ki, təqdim olunan iş elektron formada olmalıdır, ona görə də bu sistemlərdən əsasən ali təhsil müəssisələrində istifadə olunur. Müəllimin kompüterlə əvəzlənməsindən daha çox, Süni intellektlə insan-kompüter əməkdaşlığı sayəsində bir çox uzaqgörənlər öyrənmənin gələcəyini görürlər.

Pedaqoji nöqteyi-nəzərdən insanların öyrənmə çətinliklərini aradan qaldırmağa imkan verəcək kompetensiyaların inkişaf etdirilməsi üçün Süni intellektdən istifadə etmək daha mənalı görünür çünki, Süni intellekt mühüm idraki qabiliyyətlərin əsasını təşkil edən bacarıqları əvəz edir. Süni intellekt kompüter proqramlarının insan beyninə bənzər şəkildə, yəni əvvəlcədən müəyyən edilmiş proqramlaşdırma olmadan işləmə qabiliyyəti kimi düşünülə bilər.

Çex tədqiqatçısı O.Neymaer məktəb təhsili üçün Süni intellektin mövcud elmi inkişaflarından nümunələr verir. Belə ki, SmallStep adlı (Start-up) şirkət istənilən bilik sahəsində istənilən mətn mənbəyindən avtomatik olaraq tədris və öyrədici mətnlər yaradacaq Süni intellekt texnologiyası yaradıb. SmallStep hazırda müəyyən fənlər üzrə ingilis dilinin tədrisi texnologiyasını sınaqdan keçirir. Mövzu sahəsində ingilis dilində çoxlu sayda məqalə ilə texnologiyanı qidalandırmaq kifayətdir və o, özü öyrənmə obyektləri adlanan maarifləndirici tapşırıqlar və viktorinalar yaradacaqdır. Daha sonra başqa bir Süni intellekt texnologiyası hər bir şagirdin irəliləyişini izləyir, onun üçün qabiliyyətinə və uğurlarına tam uyğunlaşdırılmış təlimlər hazırlayır ki, bu da ən effektiv öyrənmə yolunu təmin edir. Müəllim test müsahibələri vasitəsilə şagirdin ümumi inkişafına onlayn nəzarət edir. Texnologiya sayəsində müəllim daha çox şagirdlə ünsiyyət qura bilir. Başqa bir nümunə, ibtidai siniflərdə riyaziyyatın tədrisi sahəsində müxtəlif layihələr mövcuddur. Riyaziyyat bir çox uşaq üçün olduqca problemlidir. Məktəbdə isə bunu tam şəkildə öyrənmək bir az çətindir və evdə daha çox çalışmaq lazımdır, lakin hər kəsin bunun üçün şəraiti yoxdur. Bu layihələr riyaziyyatı öyrətmək üçün xüsusi təlim məqsədlərini güdən, uşaqla qarşılıqlı əlaqədə olmaq üçün süni intellektdən istifadə edən geniş kompüter oyunları dəsti hazırlayır. Kompüter oyunları əyləncələrində

gizlənən Süni intellekt uşağa problemli sahələri (məsələn, kəsrləri öyrənmə, bölmə, vurma) valideynlərin onunla bir neçə gün öyrədəcəyi zamandan daha effektiv şəkildə öyrədə bilər. Uşaq oxumaq üçün düzgün anı seçəcək və valideynlərin onlarla oynamaq üçün daha çox vaxtı olacaq.

Apardığım tədqiqat işinin nəticəsi olaraq qeyd edə bilərəm ki, yeni Süni intellekt məhsullarının formalaşması təhsil sahəsində insanların əksəriyyətini həyəcanlandırır. Müəllimlər, valideynlər və tələbələr üçün onun üstünlüklərini və məhdudiyyətlərini başa düşmək vacibdir. Süni intellekt həyat tərzimizi dəyişir və çoxları artıq məktəblərdə belə mühiti təhlükəli hesab edir. Məktəblərdə Süni intellektin istifadəsi üçün təhlükəsiz mühitin yaradılması vacib amillərdəndir.

Ədəbiyyat

1. G.Hüseynova. Süni intellektin həyatımızdakı rolu. Qarabağ: Zəfərə gedən yol adlı XVII Beynəlxalq elmi konfransda
2. https://databasetown.com/what-is-the-purpose-of-artificial-intelligence/#improve-decision-making
3. https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/

РЕЗЮМЕ
О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ
Гусейнова Г.Р.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, образование, робот, технология, компьютер, проблема.*

В исследовательской работе исследованы преимущества искусственного интеллекта, который в последнее время стал мировым трендом развития школьного образования. Прогресс в сфере образования обсуждался путем подведения итогов новейших научных исследований. Основная цель проведения исследования - донести до более широкой аудитории место и роль искусственного интеллекта в сфере образования. В результате исследования мы можем показать, что родители, учителя и ученики должны быть осведомлены об искусственном интеллекте, его использовании и создании безопасной среды.

ABSTRACT
ABOUT THE ADVANTAGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATION
Huseynova G.R.

Keywords: *Artificial intelligence, education, robot, technology, computer, problem.*

The advantages of Artificial Intelligence, which has recently become a global trend for the development of school education, have been investigated in the research work. The progress in the field of education was discussed by summarizing the results of the latest scientific research. The main goal of conducting research is to convey the place and role of Artificial Intelligence in the field of education to a wider audience. As a result of the research, we can show that parents, teachers and students should be educated about Artificial Intelligence, its use and creating a safe environment.

PAYLAYICI QAZ KƏMƏRLƏRİ SİSTEMİNİN İDARƏEDİLMƏSİNDƏ İNTELLEKTUAL ANALİZ METODLARININ TƏTBİQİ

İmanov Şahin Elçin oğlu

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
imanovsahin@gmail.com

Açar sözlər: *Paylayıcı qaz sistemləri, prediktiv analiz, dəstək vektor maşını, maşın öyrənməsi, qradient artırma.*

Bu məqalədə, paylayıcı qaz kəmərlərinin təhlükəsizliyini və etibarlılığını yaxşılaşdırmaq məqsədilə prediktiv analiz və maşın öyrənmə metodları tətbiq etmək üçün müxtəlif metodlar ətraflı şəkildə müzakirə edilmişdir. Bu metodlar təhlükəsizliyi təmin etmək, qaz tələbatını proqnozlaşdırmaq və əməliyyatları optimallaşdırmaq üçün mövcud məlumatların səmərəliliyini artırmağa kömək edir. Bu məqalədə, qaz tələbatının proqnozlaşdırılması, əməliyyatların optimallaşdırılması və anomaliyaların təyinində prediktiv analiz və maşın öyrənmə metodlarının tətbiqi müzakirə olunur. Əsas istifadə olunan metodlar arasında Dəstək Vektor Maşını (SVM), Qərar Ağacı, Təsadüfi Meşə, K-Ən Yaxın Qonşu və Qradient Artırma kimi alqoritmlər yer alır.

Qaz sənayesi, energetika sektorunun ən kritik sahələrindən biridir və bu sahədə effektiv təşkilatlanmış təhlükəsiz və səmərəli əməliyyatların həyata keçirilməsi, bir çox faktorun təsirindən asılıdır.

Bu əsasda, qaz tələbatının proqnozlaşdırılması, əməliyyatların optimal həll edilməsi və təhlükəsizliyin artırılması üçün gələcəyə yönlənmiş və effektiv qərarlar qəbul etmək, prediktiv analiz və maşın öyrənmə texnologiyalarının tətbiqinə dair tədqiqatlar və təcrübələr əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqalənin məqsədi, qaz tələbatının proqnozlaşdırılması, qaz kəmərlərinin təhlükəsizliyinin və səmərəliliyinin artırılması, əməliyyatların optimal həll edilməsi və anomaliyaların təyinində prediktiv analiz və maşın öyrənmə metodlarının tətbiqini müzakirə etməkdir.

Prediktiv analiz və maşın öyrənmə metodları. Hal-hazırda qaz tələbatının qısa və uzun müddətə proqnozlaşdırılması, əməliyyatların optimallaşdırması və anomaliyaların təyinində prediktiv analiz və maşın öyrənmə metodlarının tətbiqi geniş müzakirə mövzusudur [1]. Bu metodlar paylayıcı qaz kəmərlərinin təhlükəsizliyini, səmərəliliyini və etibarlılığını yaxşılaşdırmaq üçün optimal qərarların qəbulunda böyük miqdarda məlumatlardan tarixi və real zaman məlumatlarından istifadə edir. Əsas istifadə olunan metodlar aşağıda göstərilmişdir:

Dəstək vektor maşını. Nəzarət olunan öyrənmə yanaşması olan dəstək vektor maşını ən populyar və sadə maşın öyrənməsi texnikalarından biridir, çünki onun həlləri çox vaxt mükəmməl və unikaldır. Bundan əlavə, struktur risklərin minimuma endirilməsi prinsipinə görə yaxşı ümumiləşdirmə qabiliyyətinə malikdir. Dəstək vektor maşını həm reqressiya, həm də təsnifat proqnozunda istifadə oluna bilər, çünki o, maşın öyrənmə nəzəriyyəsindən istifadə etməklə proqnozlaşdırma dəqiqlik dərəcəsini maksimum dərəcədə artırır və verilənlərin həddən artıq uyğunlaşmasının qarşısını alır. Dəstək vektor maşınından istifadə edərkən onun qeyri-parametrik texnika (səpələnmiş texnika) olduğunu nəzərə almaq lazımdır, çünki onun istifadəsi modelin parametrlərini müəyyən etmək üçün təlim mərhələsində bütün təlim məlumatlarının yaddaşda saxlanmasını tələb edir. Gələcək proqnozlaşdırmaya gəldikdə isə, təlim hallarının alt hissəsi olan dəstək vektorlarına etibar edilir [2].

Qərar ağacı. Bu metod həm təsnifat, həm də reqressiya problemlərini həll etmək üçün istifadə edilən nəzarət edilən alqoritmdir. Hədəfin dəyərini və ya kateqoriyasını proqnozlaşdıran proqnozlaşdırıcı model yaratmaq üçün istifadə olunur və bu, modelə təlim məlumatlarından əldə edilən sadə qərar qaydalarını öyrətməklə həyata keçirilir. Bu alqoritmdə istənilən qeydin sinif adının proqnozlaşdırılması prosesi ağacın kökündən başlayır. Proqnoz ağac kökü atributunun dəyərini sinif adı proqnozlaşdırılmalı olan qeydin atributu ilə müqayisə etməklə hazırlanır [3].

Təsadüfi meşə. Təsadüfi meşə ən çox istifadə edilən nəzarət edilən maşın öyrənməsi alqoritmlərindən biridir. O, qərar ağacları ansamblının qurulmasına və sonra torbalama metodundan istifadə edərək onlara təlim keçməsinə cavabdehdir; buna görə də "təsadüfi meşə" adlanır. Torbalama, əldə edilmiş nəticənin ümumi performansını yaxşılaşdırmaq üçün bir neçə öyrənmə modelini birləşdirmək məqsədi daşıyan bir konsepsiyadır. Son illərdə bu alqoritm həm təsnifat, həm də reqressiya modellərinə tətbiq olunan sadəliyi və çox yönlü olması səbəbindən populyarlıq qazanmışdır. Üstəlik, təcrid olunmuş ağac meşədəki quruluş, model daxilində ən çox səs toplayan sinfi proqnozlaşdıra bilir [4].

K - Ən yaxın qonşu. Bu metod həm təsnifat, həm də reqressiya problemlərini həll etmək üçün istifadə edilən nəzarət edilən alqoritmlərdən biridir. Bu alqoritm tənbəl öyrənmə alqoritmi kimi tanınır, çünki o, üzərində heç bir hesab əməliyyatı etmədən yalnız təlim mərhələsində məlumatları saxlayır. Bu alqoritm, test məlumatı ilə təlim məlumatları arasındakı məsafəni tapmaqla düzgün kateqoriyasını proqnozlaşdıran proqnozlaşdırıcı model yaradır. Alqoritm test məlumatlarına ən yaxın olan k nöqtələrin sayını müəyyən edir. Sonra, test məlumatlarının k kateqoriyasına düşmə ehtimalını hesablayır və nəhayət, ən yüksək ehtimala nail olan kateqoriyanı seçir. k parametri səsvermə prosesinə daxil olan qonşuların qohumlarının sayını əks etdirir. Nöqtə məlumatları ilə onun ən yaxın qonşusu arasındakı məsafə Evklid məsafəsi, Manhetten məsafəsi, Hamminq məsafəsi, Minkovski məsafəsi və s. kimi hesablana bilər [5].

Qradient artırma. Bu metod proqnozlaşdırılan maşın öyrənmə modelini qurmaq üçün istifadə edilən nəzarət edilən alqoritmdir. Fərdi qərar ağaclarının alqoritmə inteqrasiyası prosesində "möhkəmləndirmə" adlanan üsuldan istifadə edilir. Gücləndirmə zəif öyrənənlərin bir neçə öyrənmə alqoritmlərini bir zəncirdə birləşdirərək güclü öyrənən inkişaf etdirmək deməkdir. Bu alqoritmin modeli yüksək səmərəlilik və dəqiqliklə xarakterizə olunur, çünki onun daxilindəki hər bir ağac özündən əvvəlki ağacın xətalarını düzəltmək üçün işləyir. Bununla belə, alqoritm daxilində ağacların ardıcıl artımı onun işini yaxşılaşdırır, lakin öyrənmə prosesini ləngidir. Bundan əlavə, model qalıq aşkarlanması üçün itki funksiyasına əsaslanır [4,5].

Məqalədə qaz kəmərlərinin idarəolunmasında prediktiv analizin əhəmiyyəti vurğulanmış və tədqiqatçılar tərəfindən tətbiq olunan əsas metod və alqoritmlər izah olunmuşdur. Ümumilikdə, yuxarıda qeyd olunmuş metodların tətbiqi, qaz kəmərlərinin təhlükəsiz, effektiv və səmərəli işləməsində mühüm rol oynayırlar.

Ədəbiyyat

1. Bhaskaran P. E., Chennippan M., Subramaniam T. Future prediction & estimation of faults occurrences in oil pipelines by using data clustering with time series forecasting //Journal of Loss Prevention in the Process Industries. - 2020. - T. 66. - C. 104203.
2. Cho B. et al. Understanding artificial intelligence and predictive analytics: A clinically focused review of machine learning techniques //JBJS reviews. - 2022. - T. 10. - №. 3. - C. e21.
3. Choubey S., Karmakar G. P. Artificial intelligence techniques and their application in oil and gas industry //Artificial Intelligence Review. - 2021. - T. 54. - №. 5. - C. 3665-3683.
4. Gupta D., Shah M. A comprehensive study on artificial intelligence in oil and gas sector //Environmental Science and Pollution Research. - 2022. - T. 29. - №. 34. - C. 50984-50997.
5. Letourneau-Guillon L. et al. Artificial intelligence applications for workflow, process optimization and predictive analytics //Neuroimaging Clinics. - 2020. - T. 30. - №. 4. - C. e1-e15.

РЕЗЮМЕ
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ
Иманов Ш.Э.

Ключевые слова: *газораспределительные системы, прогнозный анализ, машина опорных векторов, машинное обучение, повышение градиента.*

В данной статье подробно рассмотрены различные методы применения прогнозной аналитики и методов машинного обучения для повышения безопасности и надежности газораспределительных трубопроводов. Эти методы помогают повысить эффективность имеющихся данных для обеспечения безопасности, прогнозирования спроса на газ и оптимизации операций. В этой статье обсуждается применение методов прогнозной аналитики и машинного обучения для прогнозирования спроса на газ, оптимизации операций и обнаружения аномалий. Основные используемые методы включают такие алгоритмы, как машина опорных векторов (SVM), дерево решений, случайный лес, K-ближайший сосед и повышение градиента.

SUMMARY
APPLICATION OF INTELLIGENT ANALYSIS METHODS IN THE MANAGEMENT OF DISTRIBUTION GAS PIPELINES SYSTEM
Imanov Sh.E.

Keywords*: gas distribution systems, prognostic analysis, support vector machine, machine learning, gradient enhancement.*

In this article, various methods of applying predictive analytics and machine learning methods to increase the safety and reliability of gas distribution pipelines are considered in detail. These methods help to increase the effectiveness of available data for safety, forecasting gas demand and optimization of operations. In this article, the application of methods of predictive analytics and machine learning for forecasting gas demand, optimizing operations and detecting anomalies is discussed. The main methods used include algorithms such as support vector machine (SVM), decision tree, random forest, K-nearest neighbor and gradient boosting.

TƏHSİLDƏ SÜNİ İNTELLEKT

İmanova Şəfiqə Cəfər qızı

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
shefiqe2014@gmail.com

Açar sözlər: *rəqəmsallaşma, smart-təhsil, rəqəmsallaşmaya keçid, süni intellektin tətbiqi, məhdudiyyətlər.*

Məqalə XXI əsr idarəetmə sahəsində və yeni dövlət islalatlarında məxsusi yer tutan avtomatlaşmanın aktuallığını Azərbaycan təhsili kontekstində təhlil edir. Süni intellekt vasitələrinin və süni intellekt əsaslı metodların tətbiqinin təhsil prosesində vacibliyinin artması halı mövzunun aktuallığının əsas nöqtələridir.

Məqalənin mövzusu süni intellekt sahəsindəki innovasiyaların və qabaqcıl təcrübələrdə süni intellekt modellərinin Azərbaycan Respublikasında təhsil strukturlarında tətbiqinin dəyərləndirilməsidir. Süni intellektin təhsildə (ali,orta) tətbiqinin məhdudiyyətlərinin aradan qaldırılması.Tətbiq zamanı əsas məhdudiyyətlərindən biri də son illərdə süni intellekt araşdırmaları sahəsində Azərbaycan dilində və yerli ədəbiyyatın az olmasıdır.

Rəqəmsallaşma.Hazırkı dövrdə vaxt anlayışı daha önəmli məna daşıyır. Demək olar ki,bütün sahələrdə informasiyanı daha qısa zamanda əldə etmək cəmiyyətlər və fərdlər üçün çox əhəmiyyətlidir.

Son dövrlərdə İKT vasitələrindən mütəmadi istifadə təhsil sahəsində daha çox yeniliklərə gətirib çıxardı.Beləliklə,rəqəmsallaşma gündəlik həyata daha çox sirayət etdi.Lakin bununla yanaşı bu sahədə bir çox uyğunlaşma problemi də ortaya çıxdı.

Baş verənlərlə uyğunlaşa bilməyənlər bir çox problemlərlə üzləşdilər. Bu problemli vəziyyət bugünkü təhsil sisteminin təhsil texnologiyalarından istifadə etmədən təhsil verməsinin demək olar ki, qeyri-mümkün olduğunu açıq şəkildə ortaya qoydu.Rəqəmsallaşdırma- "analoq materialın kompüterdə saxlanmaq üçün rəqəmsal formataçevrilməsi prosesi" kimi ifadə edilir. Məlumatların, sənədlərin, kitabların və jurnalların elektron mühitə yüklənməsi ilə rəqəmsallaşmanın təsirindən danışmaq olar[2]

Rəqəmsallaşmaya keçid. Müasir təhsil strukturunda rəqəmsallaşmaya keçid sürətlə davam edir.İnnovativ layihələr,tələbə və şagirdyönümlü sistemlərdə əsasən araşdırma ağırlıqlı metodlar çəhs rəqəmsal resurslardan istifadəyə zərurət yaradır.İstənilən elm sahəsinə uyğun materiallar,ədəbiyyatlar,video və audiodərsliklər artıq rəqəmsal formada hər bir istifadəçiyə təqdim olunur.Bununla da rəqəmsallaşma termini gündəlik həyatımızda tez-tez işlənən termin hesab olunur.Rəqəmsallaşmanın ən əhəmiyyətli xüsusiyyətlərindən biri də sırf zamana qənaət edilməsinə şərait yaratmasıdır.

Smart -təhsil.Son on ildə tez-tez eşitdiyimiz ifadələrdən biri olan "smart – təhsil" əslində özündə bir çox şaxə saxlayır. Ağıllı telefonlardan,ağıllı robotlardan ağıllı lövhələrə qədər gedən uzun bir yolda öyrəndiklərimiz zaman keçdikcə daha da çoxalmış bilgi olaraq bizə geri qayıdır.Demək olar ki ,təhsilin bütün sahələrin ən müxtəlif metodlarla ən müxtəlif aparat-proqram vasitələrdən istifadə etməklə smart-təhsil sistemini ənənəvi hala gətirmək mümkündür.Hazırda onlayn lüğət,animasiya,kodlama və s. Proqramlarından istifadıin praktiki hissəsində fəaliyyəti intensivləşdirməklə həm təhsil verənlərin həm də təhsilalanların praktiki cəhətdən inkişafını sürətləndirmək istənil nəticəni əldə etmək mümkün olmuşdur.

Süni intellektin tətbiqi. Süni intellekt günümüzdə çox populyar mövzuya çevrilmişdir.Bunun çox yaxşı nümunəsi olaraq Stepan Hawking,Elon Musk kimi məşhurları,Chatgpt,Gammapp və s. kimi proqramları göstərmək olar.Belə ki,artıq axtardığımız hər hansı mövzu haqqında sadəcə olaraq bir və ya bir neçə açar söz yazmaqla istənilən məlumatı almaq olar.Hətta bu prosesi istənilən dildə həyata keçirmək mümkündür.Süni intellektin tətbiqinin kütləvi hal alması ilə bağlı olaraq STEAM sahəsində də bir çox innovasiyalar əldə edilmişdir.Artıq hətta orta məktəbin ibtidai siniflərindən başlayaraq TinkerCad proqramından istifadə etməklə həm aparat ,həm proqram, həm də kodlama ilə ilkin layihələr hazırlanır.

Nisbətən daha fəal inkişaf etdirilən yanaşmalar və süni intellekt metodları aşağıdakılardan ibarətdir [3]:

•Süni neyron şəbəkələri;
•Təkamül hesablamaları;
•Qeyri-səlis məntiq və qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsi;
•Ekspert sistemləri;
•Hüceyrəvi avtomatlar;
•Çoxagentli sistemlər.

Məhdudiyyətlər. Süni intellekt çox geniş spektrə malik sahə olduğundan burada bəzi məhdudiyyətlər də ortaya çıxa bilir.Belə ki,təhsildən söhbət gedirsə ,müxtəlif yaş qrupları və müxtəlif ixtisaslı təlimçilərlə işdən söhbət gedir.Ən çox məhdudiyyət olaraq görülən faktor Azərbaycan dilində ədəbiyyat azlığı faktorudur.Təhsil dedikdə daim inkişafda olan sahə başa düşülür.Zamanın tələbinə uyğun olaraq təhsilverənlərin praktiki inkişafının zərurəti yaranır.Daha uyğun sahə olaraq robotexnika,informatika,texnologiya sahələrində çalışan təlimçilərin inkişafı üçün ədəbiyyat məhdudluğu nisbətən inkişaf sürətinin azalmasına təsir edir.Bunun üçün də daha çox xarici ədəbiyyatların dilimizə təcüməsi məqsədəuyğundur və zəruridir [1].

Süni intellekt elə bir texnoloji istiqamətdir ki, ki, insan zəkası kimi düşünən,cavab verən kompüterləşmə, robotexnika və s. sistemlər yaratmaq üsullarını asanlaşdırır. Nəticə olaraq süni intellekt müxtəlif mənbə və elm sahələrində innovativ yeniliklər etməklə bir çox alternativ öyrənmə və öyrətmə üsullarının yaranmasına şərait yaratmışdır. İnformatika, dəqiq elmlər, dilçilik, psixologiya, təbiət elmləri,tibb və s. elm sahələrində süni intellektin köməyilə bir sıra yeni sistemlər və texnologiyalar sınaqdan keçirilməkdədir. Bu prosesdə Azərbacan təhsil sistemində süni intellektin nəzəri və praktiki töhvələrindən yararlanmaq üçün yeni ədəbiyyatlar yazılmalı və tərcümə olunmalıdır.Çünki dünya təcrübəsində süni intellektin aktiv istifadəsi və bu sahədə innovativ layihələrin yaranması inkişaf yolunda çox önəmli faydala verməkdədir və verəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. https://unec.edu.az/application/uploads/2022/04/Rzayev-Samir-Zahid.pdf
2. İlkanə Mübariz qızı Pənahova , Təhsildə rəqəmsallaşma dövrü, 2021, Pedaqoji Kadr Hazırlığı : Müasir Yanaşmalar Və Trendlər ,3 səh.

3. R.Ə.Balayev,M.N.Əlizadə,İ.K.Musayev ,İntellektual Sistemlər Və Texnologiyalar, Bakı 2016, "Msv Nəşr" nəşriyyatı, Dərs vəsaiti,256 səhifə.

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ
Иманова Ш.Дж.

Ключевые слова: *цифровизация, умное образование, переход к цифровизации, применение искусственного интеллекта, ограничения.*

В статье анализируется актуальность автоматизации в сфере управления XXI века и новых государственных реформ в контексте азербайджанского образования. Возрастающая значимость инструментов искусственного интеллекта и применение методов на основе искусственного интеллекта в образовательном процессе являются основными моментами актуальности темы. Темой статьи является оценка инноваций в области искусственного интеллекта и применение моделей искусственного интеллекта в передовой практике в образовательных структурах Азербайджанской Республики. Ограничения применения искусственного интеллекта в образовании (высшем, среднем): Одним из основных ограничений при применении является отсутствие в последние годы литературы на азербайджанском языке и местной литературы в области исследований искусственного интеллекта.

SUMMARY
ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE İN EDUCATİON
Imanova S.J.

Keywords: *digitalization, smart education, transition to digitalization, application of artificial intelligence, limitations*.

The article analyzes the relevance of automation in the field of 21st century management and new state reforms in the context of Azerbaijani education. The increasing importance of artificial intelligence tools and the application of artificial intelligence-based methods in the educational process are the main points of the relevance of the topic. The topic of the article is the evaluation of innovations in the field of artificial intelligence and the application of artificial intelligence models in advanced practices in educational structures in the Republic of Azerbaijan. Limitations of the application of artificial intelligence in education (higher, secondary): One of the main limitations during application is the lack of literature in the Azerbaijani language and local literature in the field of artificial intelligence research in recent years.

TƏHSİLDƏ SÜNİ İNTELLEKT VƏ ONUN İNKİŞAFI

İsmayılov Asiman Rizvan oğlu

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
asimanismayilov1998@gmail.com

Açar sözlər: *Süni intellekt, təhsil, süni intellektin inkişafı.*

Süni intellekt inkişaf etdikcə təhsil də inkişaf edir və nəticədə bir sıra ölkələrdə təhsil sektorunda süni intellekt və texnologiyadan geniş istifadə olunur. Yazımın əsas məqsədi süni intellektin təhsildə tətbiqi və bunun gələcəkdə təhsil sistemində hansı nəticələrə gətirib çıxaracağını araşdırmaqdır. Süni intellektin təhsildə tətbiqi müasir dövrün təhsil sistemindəki bir sıra çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün faydalı olacaq. XXI əsrdə yaşadığımızı nəzərə alsaq, süni intellektin təhsildə tətbiqinin vacibliyini xüsusilə vurğulamaq lazımdır.

Süni intellekt günümüz təhsil sistemində çox geniş spektrumda tətbiq olunan bir konseptdir. Tələbələrin və tələbələrin ixtisas sahələrinin inkişafı üçün Süni intelekt, inkişaf etmiş alqoritmlər, maşın öyrənməsi və böyük məlumat analitikası ilə təmin olunan innovativ tədris üsulları ilə əhatə olunmuşdur. Son illərdə, süni intellektin böyük inkişafı, təhsil sahəsində də ciddi dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bu inkişaf, tələbələrə daha effektiv və adaptiv təhsil imkanı yaratmağı, təlim tərzi və proqramlarını individual şəkildə tənzimləməyi mümkün edir. Təhsil sahəsində Süni intellektin rolu və inkişafı, müasir təhsilin keyfiyyətini artırmağa nail olur.

Süni intellektin əhəmiyyətini başa düşməyin ən asan yolu süni intellektin əsaslarını dərindən başa düşməkdən ibarətdir. Süni intellekt maşınlarda insan intellektini təqlid etmək üçün istifadə edilən çoxsaylı texnologiyaların birləşməsinə aiddir. Əgər süni intellektin müxtəlif tərifləri ilə rastlaşmısınızsa, o zaman bilməlisiniz ki, süni intelekt bir texnologiya deyil. Əksinə, o, maşın öyrənməsi, neyron şəbəkələri, təbii dilin işlənməsi və dərin öyrənmə kimi bir çox başqa texnologiyaları əhatə edir.

Süni intellektin faydalarına dair bələdçilərin digər mühüm aspekti süni intellektin ən diqqətçəkən variantlarına işarə edir. Fərqli funksiyaları və məhdudiyyətləri olan dar süni intelekt və ümumi süni intelekt kimi iki növ süni intellekt tapa bilərsiniz. Dar süni intellekt rəqəmsal köməkçilər və hava proqramları kimi

əvvəlcədən proqramlaşdırılmış tapşırıqlar üçün süni intellektin istifadəsinə aiddir. Dar süni intelektin əsas diqqəti öyrənməkdən daha çox səmərəliliyi artırmaq ətrafında fırlanır. Digər tərəfdən, ümumi süni intellekt insan intellektini təqlid etməyi öyrənməyə diqqət yetirir. Ümumi süni intellekt insanlar üçün nəzərdə tutulmuş geniş spektrli kompleks vəzifələri həll edə bilər. Bununla belə, "həqiqətən ağıllı" süni intellekt sisteminin vizyonu hələ də bir konsepsiyadır və reallığa çevrilməzdən əvvəl bir az vaxt tələb oluna bilər.

Təhsildə süni intelektin rolu. Təhsildə Süni intelektin rolu əsasən iki sahədə məlum olunur: təlim təminatı və təşkilat. Birinci sahədə, tələbələrə müstəqil öyrənmə platformaları təklif edilir. Bu platformalar, tələbələrə onların bacarıqlarına uyğun təlim materialını təmin etmək və öyrənmə prosesini tənzimləmək üçün maşın öyrənmə alqoritmlərindən istifadə edir. İkinci sahədə, təşkilatlar tələbələrinin iradələri və bacarıqları əsasında proqramlar təklif edərək onların effektiv şəkildə öyrənməsini təmin edirlər. Bu yeni texnologiyalar, təhsil sahəsində innovasiyaların qapılarını açaraq tələbələrin öz potensiallarını daha da artırmağa imkan verir.

Süni intellektin təhsildə rolu, adaptiv təlim prosedurlarının tətbiqi və maşın öyrənməsindən istifadə etməklə bir sıra innovativ imkanlar təqdim etməkdir. Bu, təlim proqramlarının tələbələrin bacarıqlarına və tələbələrin individuallığına uyğun şəkildə tənzim edilməsinə imkan verir. Maşın öyrənməsi vasitəsilə təlim materialı təqdim edildikcə, tələbələr öz öyrənmə təcrübələrini daha effektiv şəkildə planlaşdıraraq öz potensiallarına nail olmağa daha çox imkan tapırlar.

Süni intelekt, tələbələrin bacarıqları, maraqları, və öyrənmə tempolarına əsaslanaraq individuallaşdırılmış təhsil planları təklif edir. Hər bir tələbənin öyrənmə yolu fərqli olduğu üçün, bu texnologiyalar tələbənin güclü və zəif tərəflərinə uyğun təhsil proqramlarını təmin etməklə tələbələrin öz potensiallarına daha yaxşı nail olmalarına yardım edir.

Süni intelekt, tələbələrə müstəqil öyrənmə platformaları təmin edərək, öyrənmənin fərqli sahələrində özünü təhlil etmə və inkişaf etmə imkanı verir. Bu platformalar, tələbələrə öz tempo və öyrənmə prosseslərinə uyğun şəkildə təlim materialını istifadə etmək üçün olanak yaradır. Bu, tələbələrə daha çox özgürlük və özgünlük təmin edərək onları öyrənməyə daha marağlı və özündən daha özəlləşmiş etməyə kömək edir.

Süni intelekt, tələbələrin kreativ düşünmə və problem həll bacarığını inkişaf etmələrini dəstəkləyir. Alqoritmların təklif etdiyi müstəqil və interaktiv tapşırıqlar, tələbələrə müstəqil düşünmə və çözüm tapma bacarığı qazandırmağa kömək edir. Bu, tələbələrin həm öz problemlərini həll etmə, həm də yaratıcı tədqiqatlarını aparabilme bacarığını inkişaf etmələrinə nail olur.

Süni intelekt, təlim proseslərinin effektivliyini ölçmək üçün məlumat analitikasından istifadə edir. Bu, tələbələrin inkişafını qiymətləndirir və təhsil proqramlarını proqnozlaşdırmağa kömək edir. Bu sayədə tələbələr daha yaxşı nailiyyətlər əldə edə bilər və təlim prosesləri daha da optimallaşır.

Süni intellektin inkişafının əhəmiyyəti. Süni intellektin təhsildə inkişafı, müasir təhsil sistemini daha adaptiv və effektiv hələ gətirməyə yardım edir. Bu, tələbələrin özünü daha yaxşı başa düşməsi, problemləri həll etməsi və kreativ düşünmə bacarığını inkişaf etməsi üçün daha çox imkan yaratmağa kömək edir. İnkişaf edən texnologiyalar, tələbələrinin təcrübələrinə uyğun şəkildə öyrənməsinə imkan verir. Bu, tələbələrə daha çox özgürlük və özgünlük təqdim edir və onları təcrübə əsasında öz bacarıqlarını inkişaf etdirməyə kömək edir.

Tətbiqi. Təhsildə süni intelektin tətbiqi geniş bir spektrumu əhatə edir. Maşın öyrənməsi təlim təminatını tənzimləmək və tələbələrin individuallaşdırılmış təhsil planlarını hazırlamaq üçün müstəqil öyrənmə alqoritmlərini istifadə edir. Bu, tələbələrə öz tempo və təcrübələrinə uyğun öyrənmə imkanı yaradır.

Süni intelekt, məlumatların analitikasını etmək və təcrübə əsasında təlim proqramlarını tənzim etmək üçün də istifadə olunur. Bu, tələbələrin müstəqil təcrübələrə və nailiyyətlərinə uyğunlaşaraq inkişaf etmələrinə imkan verir.

İnkişafın əhəmiyyəti. Süni intelektin təhsildə inkişafının əhəmiyyəti, tələbələrə müstəqil öyrənmə imkanları verməklə yanaşı, tələbələrin kreativ düşünmə və problem həll etmə bacarığını inkişaf etdirməyə dəstək olur. Bu, təhsildə süni intelektin dərinliyi və genişliyini artıraraq tələbələrin müstəqil düşünmə və yaratıcılıq bacarığını dəstəkləyir.

Nəticə olaraq, təhsildə Süni intelektin mövcudluğu və inkişafı, müasir təhsil sistemini daha effektiv və adaptiv hələ gətirməyə kömək edir. Sİ, təhsilin daha effektiv və innovativ hal almasına imkan verir və tələbələrə öz bacarıqlarına uyğun şəkildə inkişaf etmə imkanı yaradır. Təhsildə Sİ-nin güclü və sazlamış istifadəsi, gələcəkdə təhsilin daha keyfiyyətli və adaptiv olmasına nail olmağa nail olacaqdır.

Ədəbiyyat

1. ARSLAN, K. (2020). "Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları". Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, Vol: XI (No: I), ss. 71-88.

2. Bertini, M; Del Bimbo, A; Torniai, C. Automatic annotation and semantic retrieval of video sequences using multimedia ontologies // MM '06 Proceedings of the 14th ACM international conference on Multimedia. 14th ACM international conference on Multimedia. Santa Barbara: ACM. 2006. 679-682.
3. Burcu Çalık, "MEB Okullarda "yapay zeka" eğitimi için kolları sıvadı", 30 Sentyabr 2019, https://www.aa.com.tr/tr/egitim/meb-okullarda-yapay-zeka-egitimi-icin-kollari-sivadi/1597733ə
4. İŞLER, B., KILIÇ, M. Y. (2021). "Eğitimde Yapay Zeka Kullanımı ve Gelişimi". Yeni Medya Elektronik Dergisi, Vol: V (No: I), ss. 1-11.

РЕЗЮМЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ И ЕГО РАЗВИТИЕ
Исмаилов А.Р.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, образование, развитие искусственного интеллекта.*

По мере развития ИИ развивается и образование, и в результате ИИ и технологии широко используются в секторе образования во многих странах. Основная цель статьи - исследовать применение искусственного интеллекта в образовании и к каким последствиям это приведет в системе образования будущего. Применение искусственного интеллекта в образовании будет полезно для преодоления ряда трудностей в системе образования современности. Учитывая, что мы живем в XXI веке, необходимо подчеркнуть важность применения искусственного интеллекта в образовании.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND ITS DEVELOPMENT
Ismailov A.R.

Keywords: *Artificial intelligence, education, development of artificial intelligence.*

As artificial intelligence advances, so does education, and as a result, artificial intelligence and technology are widely used in the education sector in a number of countries. The main purpose of the article is to investigate the application of artificial intelligence in education and what consequences it will lead to in the future education system. The application of artificial intelligence in education will be useful to overcome a number of difficulties in the education system of the modern era. Considering that we live in the 21st century, it is necessary to emphasize the importance of applying artificial intelligence in education.

AVTOMOBİL YÜK DAŞIMALARINDA YÜKLƏRİN BƏRKİDİLMƏSİ ÜSULLARI

Kərimov Nicat Əşrəf oğlu, Cəfərli İlham Xaləddin oğlu

Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan, Azərbaycan
nkarimov@beu.edu.az, ilhamcfrli1@gmail.com

Açar sözlər: *avtomobil daşımaları, yük, nəqliyyat təhlükəsizliyi, yük bərkitmə vasitələri, yükün zədələnməsi, yükə təsir edən qüvvələr.*

Bu elmi araşdırmanın aparılmasında əsas məqsəd avtomobil nəqliyyatı ilə yük daşımaları zamanı məhsulların təhlükəsiz çatdırılması üçün hansı bərkidilmə vasitələrindən və qurğularından düzgün istifadə edildiyini müəyyənləşdirməkdir. Bu məsələ günümüzdə regional və ya qlobal səviyyədə müzakirə olunan prioritet məsələlərdən biridir. Belə ki, hər il minlərlə yük sahibi yükün zədələnmiş formada və ya əksik çatdırılmasından şikayət edir. Logistika zəncirinin təhlükəsizliyi qloballaşan iqtisadiyyatlar üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Nəqliyyat şirkətləri, xüsusən də yükü avtomobil yolu ilə daşıyan şirkətlər onlara təhlükəsiz və rəqabətə davamlı xidmət göstərməyə imkan verəcək tədbirlər görməlidirlər. Avtomobil yolu ilə yükdaşıma əməliyyatlarında təhlükəsizlik anlayışı dedikdə: yol təhlükəsizliyi problemləri, nəqliyyat sənayesi əməliyyatları üçün yol qəzalarının nəticələrini təhlil etmək, operatorların xidmət səviyyələrinə və xərc strukturlarına ciddi ziyan vura bilən oğurluq və digər cinayətlər və terror aktları riski ilə mübarizə tədbirləri başa düşülür.

Daşınma prosesində yük və onun komponentləri istənilən istiqamətdə vibrasiya nəticəsində sürüşməyə, aşmağa, yuvarlanmağa və sürüşməyə qarşı, məsələn, kilidləmə, məhdudlaşdırma və ya sürtünmə ilə təmin edilməlidir. Bu qoruma yükləmə işlərində iştirak edən insanları, nəqliyyat vasitələrinin sürücülərini, digər hərəkət iştirakçılarını, sürücüləri, piyadaları, velosipedçiləri, habelə yükü və nəqliyyat vasitəsinin özünü qorumaq üçün nəzərdə tutulub. Daşınan yüklər nəqliyyat vasitəsində elə yerləşdirilməlidir ki, onlar insanlara xəsarət yetirməsin, daşınma zamanı nəqliyyat vasitəsinin qeyri-sabitliyinə səbəb olmasın, öz mövqeyini dəyişməsin və nəqliyyat vasitəsində hərəkət etməsin və ya avtomobildən düşməsin.

Yüklərin təhlükəsiz bərkidilməsi üçün göstərişlər materialların sürtünmə, dinamika və möhkəmlik ilə bağlı fizika qanunlarına əsaslanır. Lakin bu hüquqların sadəcə tətbiqi praktikada çox çətin ola bilər. Yüklərin bərkidilməsi, yükə təsir edən qüvvələrin müəyyən edilməsi və daşıyıcı konstruksiyaların möhkəmliyi, bərkitmə və aksessuarlara tələblər aşağıdakı Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (ISO) və Avropa standartlarına (EN) daxildir:

- EN 12195-1:2010 - Bərkitmə qüvvələrinin hesablanması;
- EN 12195-2:2010 - Sintetik liflərdən hazırlanan sıxıcı qayışlar;
- EN 12195-3:2010 - Sıxıcı zəncirlər;
- EN 12195-4:2010 - Sıxıcı troslar;
- EN 12640 - Bərkitmə yerləri;
- EN 12642 - Nəqliyyat vasitəsinin kuzovunun möhkəmliyi;
- ISO 27956 - Paylama furqonlarında yükün etibarlı bərkidilməsi – Tələblər və sınaq metodları;
- ISO 1496; ISO 1161 - ISO konteynerlər.

Avtomobil nəqliyyatında yüklərin təhlükəsizliyinə dair beynəlxalq təlimatlar EN 121951:2010 Avropa standartına əsaslanır və hüquqi qüvvəyə malik deyil. Bununla belə, onlar nəqliyyat zəncirinin iş tirakçılarına qanuni tələblərə və standartlara uyğun təhlükəsiz yükləmə şərtlərinə nail olmaq üçün çoxlu zəruri çərçivələr və praktiki məlumat, təlimat və məsləhətlər təqdim edir.

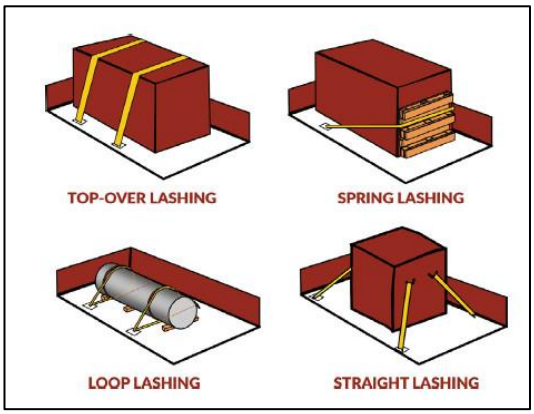
Yükün düzgün yerləşdirilməsi və ya bərkidilməsi yol qəzalarına səbəb olur, ona görə də yük elə bir şəkildə bağlanmalıdır ki, yol hərəkətinin təhlükəsizliyinə, insanların sağlamlığına və həyatına, əmlakına və ətraf mühitə təhlükə yaratmır. [1]

Avtomobil nəqliyyatında yüklərin bərkidilməsi üsulu ilə bağlı əsas tövsiyələr bunlardır :

- yük yeri təmiz saxlanılmalıdır;
- yükün nəqliyyat vasitəsinin yük sahəsinin zəmində olmasını təmin edəcək şəkildə yerləşdirilməlidir;
- yükün ağırlıq mərkəzi mümkün qədər aşağı və uzununa yaxın olmalıdır;
- yükün bölüşdürülməsi və bərkidilməsi hər bir yükləmə, qismən boşaltma və ya yenidən yükləmə zamanı, qəfil əyləcdən və ya yükün bərkidilməsinə mənfi təsir gö stərə biləcək digər hadisədən sonra yoxlanılmalıdır;
- yükün bərkidilməsi yoxlanılmalıdır: hər bir yükləmə, qismən boşaltma və ya yenidən yükləmə zamanı, habelə qəfil əyləcdən və ya bərkidilməsinə mənfi təsir göstərə biləcək hər hansı digər hadisədən sonra;

Yükün bərkidilməsi aşağıdakı üsullardan biri ilə təmin edilir:

- «Üstdən Sıxma» (Salma) Metodu;
- «Lövbər» (Birbaşa Bağlama) Metodu;
- «Sprinq» Metodu;
- «İlgək» Bağlama Metodu;



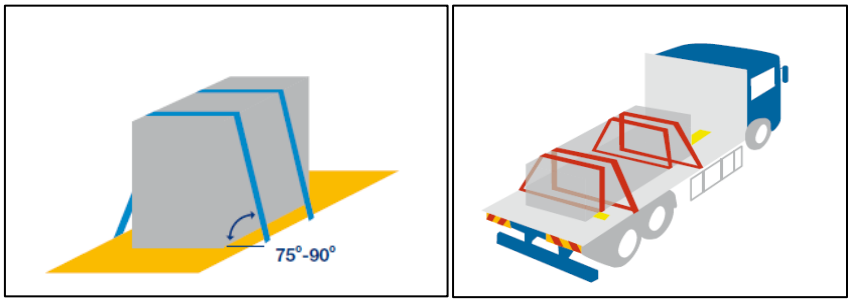
Şəkil 1. Yüklərin bərkidilmə metodları (üsulları)

Üstdən bağlama metodu: yük hissəsinin əyilməsinin və sürüşməsinin qarşısını almaq üçün yükün yuxarı hissəsində bağlamaların yerləşdirildiyi yerlərdə bərkidilmə üsuludur. Aşağıda heç bir yan blok yoxdursa, məsələn, yük hissəsini platforma yatağına doğru basdırmaq üçün üstdən bağlamadan istifadə edilə

bilər. Bloklamanın əksinə olaraq, üstdən bağlama yükü yük platformasına qarşı məcbur edir. Sürtünmə yükün sürüşməsinə mane olsa belə, daşınma zamanı vibrasiya və zərbələr yükün sürüşməsinə səbəb ola bilər. Bu, sürtünmə yüksək olsa belə, üst-üstə bağlamanı zəruri edir.

Bu faktla, sürüşmənin qarşısı birbaşa qapaqların özləri tərəfindən deyil, yalnız artan sürtünmə qüvvəsi ilə alınır. Təmas gücünün nə qədər böyük ola biləcəyi, bağlamadakı gərginlikdən və istifadə olunan materiallar arasındakı sürtünmədən asılıdır.

Həm də qeyd etmək lazımdır ki, bağlama bucaqları təminat tənzimləməsinin nə qədər uğurlu olacağına böyük təsir göstərir. Göyərtəyə doğru 90 dərəcə bucaq altında yerləşdirilən bağlamalar ən səmərəlidir, lakin bucaq azalarsa, bağlamanın səmərəliliyi də azalacaq. [2]



Şəkil 2. Yüklərin üstdən salma bərkidilmə üsulu

Nəticə: Avtomobil nəqliyyatı sahəsində nəqliyyat fəaliyyəti müştərilərə göstərilən xidmətlərin yüksək keyfiyyətini və təhlükəsizliyini təmin etmək üçün diqqətdən kənarda qalmamalı olan bir sıra fəaliyyətlərlə əlaqələndirilir. Buna gö rə də daş ınma zamanı yükün bərkidilməsi çox mühüm rol oynayır. Yük avtomobilin yük qutusunun döşəməsinə düzgün yerləşdirildikdə və yük yerində olduqda nəqliyyat vasitəsi daşınmağa hazırlanır. Bu məqalədə təqdim olunan yüklərin bərkidilməsi ilə bağlı məsələlər nəqliyyatın təhlükəsizliyinə mənfi təsir göstərə biləcək bir çox amillərin mövcudluğundan xəbər verir. Yükün ağırlığından asılı olmayaraq yükün bərkidilməsi tələb olunur. Yük elə bərkidilməlidir ki, hətta kəskin tormozlama zamanı və ya maneəni keçərkən onun mövqeyi dəyişməsin.

References

1. Macioszek, E. Essential techniques for fastening loads in road transport. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2021, 110, 97-104. ISSN: 0209-3324. DOI: https://doi.org/10.20858/sjsutst.2021.110.8.
2. Blocking and bracing material and arrangements Informal meeting on Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units at the request of the United Nations Economic Commission for Europe Working Party on. Intermodal Transport and Logistics.Geneva and virtual, 12-13 July 2022.
3. https://www.cargobull.com/en-ov/products/load-securing#Legal%20framework
4. https://www.cargobull.com/en-ov/products/load-securing#Practical%20examples

РЕЗЮМЕ

СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА ПРИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

Каримов Н.А. Джафарли И.Х.

Ключевые слова: *автомобильный транспорт, груз, транспортная безопасность, средства крепления груза, повреждение груза, силы, действующие на груз.*

Основная цель проведения данного научного исследования - определить, какие средства и устройства крепления правильно используются для безопасной доставки продукции при автомобильных перевозках. Этот вопрос является одним из приоритетных вопросов, обсуждаемых сегодня на региональном или глобальном уровне. Так, ежегодно тысячи грузовладельцев жалуются на то, что груз доставляется в поврежденном виде или не в полной комплектации. Безопасность логистической цепи имеет большое значение для глобализированных экономик. Транспортные компании, особенно автомобильные грузоперевозки, должны принять меры, позволяющие им предоставлять безопасные и конкурентоспособные услуги. Безопасность в автомобильных грузовых операциях включает в себя: вопросы безопасности дорожного движения, анализ последствий дорожно-транспортных происшествий для деятельности транспортной отрасли, меры по борьбе с риском краж и других преступлений и террористических актов, которые могут серьезно подорвать уровень обслуживания операторов и структуру затрат.

SUMMARY
METHODS OF SECURING CARGO DURING ROAD CARGO TRANSPORTATION
Karimov N.A. Jafarli I.Kh.

***Keywords**: road transport, cargo, transport security, cargo securing means, cargo damage, forces acting on the cargo.*

The main purpose of conducting this scientific research is to determine which fastening means and devices are used correctly for the safe delivery of products during road transport. This issue is one of the priority issues discussed at the regional or global level today. Thus, every year, thousands of cargo owners complain about cargo being delivered in damaged form or incompletely. Logistics chain security is of great importance for globalized economies. Transport companies, especially road haulage companies, must take measures to enable them to provide a safe and competitive service. Security in road freight operations includes: road safety issues, analyzing the consequences of road accidents for transport industry operations, measures to combat the risk of theft and other crimes and acts of terrorism, which can seriously damage operators' service levels and cost structures.

ANBAR TƏSƏRRÜFATI VƏ SÜNİ İNTELLEKT

Qaraməmmədov Hüseyn Ələsgər oğlu, Allahverdiyev Bəhruz Allahverdi oğlu, Əlizadə Məcid Mahmud oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
huseyn.qaramemmedov@mail.ru, baxelm@mail.ru

Açar sözlər: *anbar, süni intellekt, qablaşdırma, səmərəlilik.*

MMS-1şirkətinin anbarında süni intellekt tətbiq etməklə yüklü trayler maşınlarını boşaltma,doldurma, qablaşdırılma işləri tədqiq edilmiş.Alınmış nəticələr süni intellektin işinin daha tez və iqtisadi səmərəli oduğu təsdiq etmişdir. Hesabatla illik səmərənin 7192 manat olduğu göstərilmişdir.

Anbar-müxtəlif məmylatları və məhsulları saxlamaq, qablaşdırmaq, vaxtında bazarın tələbatına müvafiq olaraq satışa çıxarmaq üçün istifadə olunan tikilidir. Əsas məsələlərdən biri də anbara daxil olan məmulatın boşaldılması və qəbuludur. Malın boşaldılması əllə aparıldıqda bu işə xeyli işçi qüvvəsi və xərc istifadə edilir ki, buda iqtisadi cəhətdən müəssisə üçün əlverişli olmyr. Ona görə də bu məsələnin həlli vacib məsələlərdən biridir.

Məruzə materialının məqsədi, süni intellekt tətbiq etməklə boşaltma, doldurma, qablaşdırma işini təşkil etmək və iqtisadi səmərəni yüksəltməkdən ibarətdir. Məsələni həll etmək üçün obyekt kimi MMS-1 tikinti şirkətinin anbarı götürülmüşdür. Anbara iki trayler maşınında gətirilmiş tikinti avadanlıqlarının təcili boşaldılması tələb olunurdu. Bunun üçün iş icraçısı binci maşını boşaltmaq üçün on nəfər işçi qüvvəsi ayırdı, ikinci maşının boşaldılması üçün isə SI/AI markalı özü doldurub-boşaldan proqramla işləyən süni intelleldən istifabə edilmişdir. Əllə boşatmaq üçün sərf olunan ümumu vaxt 4 saat, maşınla boşaltmaq üçün isə 1 saat 20 dəqiqə olmuşdur. Əllə boşaltmada sərf olunan xərç aşağıdakı kimi hesablanmışdır:

Bir fəhlənin saatlıq əmək haqqının 3,25 manat olduğunu nəzərə alsaq, onda 4 saatdakı əmək haqqı

$$3{,}25 \cdot 4 = 13 \text{ manat olar}$$

On nəfər fəhlənin əmək haqqı isə

$$13 \cdot 10 = 130 \text{ manat olar}$$

Ay ərzində belə maşınlardan dörd dəfə gəldiyini nəzərə alsaq sərf olunan ümumu xərc

$$4 \cdot 130 = 520 \text{ manat,}$$

İldə isə $48 \cdot 520 = 24960$ manat olar.

Sİ/Aİ süni intellektinin sərf etdiyi xərclərin hesablanması nəzərdən keçirək:
Boşaltmanın1saat 20 dəqiqəyə yerinə yetirildiyini və sərf olunan ümumi enerjinin 560 kvt olduğunu nəzərə alsaq, çəkilən xərcin ümumi miqdarı

560· 0,20 = 112 man olar.

Ay ərzində isə 4· 112 = 448 manat

İldə isə 48·448 = 21304 manat olar.

İl ərzində əldə edilən səmərəni heaablasaq:

24900 - 21304 = 3596 manat olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, süni intellekt eyni zamanda yükləri rəflərə qablaşdırma əməliyyatını da yerinə yetirir. Onda əldə edilən səmərə iki dəfə artıq olar, yəni

2·3596 =7192 manat olar.

Beləliklə, MMS-1şirkətinin anbarında süni intellekt tətbiq etməklə yüklü trayler maşınlarını boşaltma, doldurma, qablaşdırılma işləri tədqiq edilmiş, alınmış nəticələr süni intellektin işinin daha tez və iqtisadi səmərəli olduğu təsdiq etmişdir. Hesabatla illik səmərənin 7192 manat olduğu göstərilmişdir.

Ədəbiyyat

1. CeMAT [Электронный ресурс]. 3 ways AI will improvesupplychain management. - Режим доступа: https://blog.cemat.com.au/3-ways-ai-will-improve-supply-chain-management
2. Тархов, Д.А. Нейронные сети. Модели и алгоритмы/ Д.А.Тархов. - Москва: 2017. - 256 с.
3. Ерохина, Е.В. Перспективы развития логистикиитранспорта в процессе цифровизации / Е.В. Ерохина, Е.А.Соцкова // StudNet. - 2022. № 7. с. 67-76.
4. Kərimova E. M. Anbarda qəbul, yerləşdirmə və qablaşdırma. Bakı: 2019.

РЕЗЮМЕ
СКЛАДИРОВАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
Гарамамедов Г. А., Аллахвердиев Б.А., Ализаде М. М.

Ключевые слова: *склад, искусственный интеллект, упаковка, эффек-тивность.*

С применением искусственного интеллекта на складе компании ММС-1 исследована разгрузка, заполнение, упаковка груженых прицепных машин. Полученные результаты подтвердили, что работа искусственного интеллекта более быстрая и экономически эффективная. Согласно отчету, годовая прибыль составила 7192 маната.

SUMMARY
WAREHOUSING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Garamammadov H.A., Allahverdiyev B.A., Alizade M.M.

Keywords: *Warehouse, artificial intelligence, packaging, efficiency.*

Unloading, filling, packing of loaded trailer machines was studied by applying artificial intelligence in the warehouse of MMS-1 company. The obtained results confirmed that the work of artificial intelligence is faster and economically efficient. According to the report, the annual profit is 7192 manats.

APPLICATION OF KNOWLEDGE DISTILLATION IN WHISPER FOR BETTER PERFORMANCE IN AZERBAIJANI LANGUAGE

Mahammad Mehdi Qurban, Zeinalov Dzhavidan Elkhan

Baku Higher Oil School, Baku, Azerbaijan
mahammad.mehdi.std@bhos.edu.az, dzhavidan.zeinalov.std@bhos.edu.az

Keywords: *whisper, knowledge distillation, speech recognition, azerbaijani language.*

Fast growing trend of powerful models in Natural Language Processing topic has attracted huge attention from the community. As huge as it is, the problem arises when it comes to production. Therefore, we took the optimization method of knowledge distillation to overcome the issue of GPU overloading. Our optimization method decreased overfitting over the text decoder due to the natural regularization in distillation with 150 hours of data including different kinds of noises. Created model serves better than the original Whisper base weights.

Introduction. Automatic Speech Recognition systems have seen tremendous growth in the last few years, largely due to the advancements made in the Transformer network architecture, which connects the

model's encoder and decoder parts using an attention mechanism [4]. Whisper, an open-source speech recognition model, was first developed by OpenAI in September 2022 for multilingual text-to-speech implementation [1]. It comes in a variety of sizes, namely tiny, base, small, medium, and large versions being relatively different in terms of WER and speed. The model was trained on large amounts of audio and text, namely around 680,000 hours of labeled audio data, having its distribution from diverse sources, languages, and background noises.

Problem. The latest version of Whisper model, namely large version 3, is quite robust, being trained on 1 million hours of weakly labeled audio. That said, the Azerbaijani language still performs worse compared to the top 10 languages by 3 to 7 times [1]. The primary reason for this is the lack of labeled data that was easily collected for the English Language. To improve the model performance for the Azerbaijani language without having to manually label hours of audio data, our research team's 3-months work is here to propose a novel methodology to accelerate the speed and refine the accuracy of the model, making it much more feasible and viable for future usage. The approach we take is applying the Knowledge Distillation technique by means of the teacher model (large model) and student model (pre-trained base or small model) [2].

Knowledge Distillation has previously been applied to models, the BERT large language model being a prime example of this. The approach utilizes the fact that the teacher model's encoder part is trained on large amounts of audio data, and is language-agnostic, meaning it works excellently no matter the language [1]. The decoder part, however, is language-dependent, and its performance relies on having labeled data.

Unlabeled data has been collected from different video streaming websites. Approximately, 150 hours of data have been utilized and pseudo labelled passively for future use. After automated validation, those data will be publicly available. Considering the noise level from the different sources, it is assumed that this variety increases the chance of proper distillation.

Table 1:

Results of the distillation

Whisper models	WER
Large-v2	24%
Base	52%
Base-distill (ours)	38%

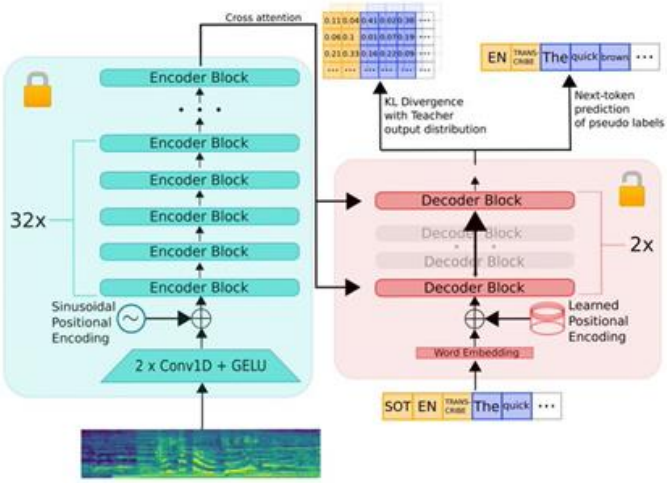


Figure. The student model architecture

To circumvent this issue, we utilize the large model as the teacher model and provide its pseudo-labels as input data to the student model [3]. When creating the student model, we copy, and then freeze the encoder part of teacher model, so that its parameters are not trained, while the focus of training process is on bettering the decoder part. By applying a weighted average of Kullback-Leibler Divergence and Cross Entropy Loss, the student model effectively learns exactly what is needed without having to have as many parameters as the teacher model [3].

Furthermore, we make a contribution to the topic by utilizing another novel technique, which is extraction of model features from the original whisper model's decoder part. The extracted features are then provided as labels to the student model. In this technique, student model does not try to imitate the end of the model but also in latent space. As a result of the methods, we achieve: a better Word Error Rate, considerable speed improvement, and fewer parameters, making the model not only more accurate but also less computationally expensive.

References

1. Alec Radford, Jong Wook Kim, Tao Xu, Greg Brockman, Christine McLeavey, Ilya Sutskever. 2022. "Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision."
2. Geoffrey Hinton, Oriol Vinyals, Jeff Dean. 2015. "Distilling the Knowledge in a Neural Network." NIPS 2014 Deep Learning Workshop.
3. Sanchit Gandhi, Patrick von Platen, Alexander M. Rush. 2023. "Distil-Whisper: Robust Knowledge Distillation via Large-Scale Pseudo Labelling." Arxiv. November 1. https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.00430.
4. Uszkoreit, Jakob. 2017. "Transformer: A Novel Neural Network Architecture for Language Understanding." Google Research. August 31. https://blog.research.google/2017/08/transformer-novel-neural-network.html.

XÜLASƏ
AZƏRBAYCAN DİLİNDƏ DAHA YAXŞI İŞ ÜÇÜN BİLİK DİSTİLLƏSİNİN PIÇILTI İLƏ TƏTBİQİ
Məhəmməd M.Q., Zeynalov C.E.

Açar sözlər: *whisper, bilik distilləsi, nitqin tanınması, azərbaycan dili.*

Təbii Dil Emalında sürətlə inkişaf edən güclü modellər cəmiyyətin böyük diqqətini çəkmişdir. Nə qədər böyük diqqət olsa da, bu modellər istehsalatda bəzi problemlər yaradır. Ona görə də biz optimizasiya metodu kimi qrafik kartların yükünü azaltmaq üçün bilik distilləsi metodundan istifadə etdik. Bizim metodumuz mətn dekoderi üzərində həddən artıq uyğunlaşmanı təbii requlariza siya ilə 150 saatlıq data üzərində azalda bildi, hansı ki səs-küylü audio datalarını da özündə birləşdirir. Yaranmış model dəqiqlik olaraq original arxitekturadan daha yaxşı işləyir.

РЕЗЮМЕ
ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТИЛЛЯЦИИ ЗНАНИЙ ШЕПОТОМ ДЛЯ ЛУЧШЕЙ РАБОТЫ НА АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ ЯЗЫКЕ
Махаммад М.К., Зейналов Дж.Э.

Ключевые слова: *уиспер, дистилляция знаний, распознавание речи, азербайджанский язык .*

Быстрорастущая тенденция создания мощных моделей в области Обработки Естественного Языка привлекла огромное внимание сообщества. Какой бы огромной это внимание не было, когда дело доходит до производства, возникают проблемы. Поэтому мы воспользовались оптимизационным методом дистилляции знаний, чтобы решить проблему перегрузки графического процессора. Наш метод оптимизации уменьшил переобучение текстового декодера благодаря естественной регуляризации при перегонке 150-часовых аудио данных, включая различные виды шумов. Созданная модель служит лучше, чем оригинальные базовые веса модели Уиспер.

SİMSİZ SENSOR ŞƏBƏKƏLƏRİ VƏ TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Məmmədova Radə Cahangir qızı, Agayeva Fəridə Şahbaz qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
rade.memmedova.62@mail.ru, agayeva.feride71@mail.ru

Açar sözlər: *Simsiz şəbəkə, sensor, kabel, lokal şəbəkə, yaddaş qurğusu, kommunikasiya bloku.*

İnformasiya texnologiyalarının bir növü də naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyalardır. Simsiz sensorlu şəbəkələrin aşkar inqilabi funksiyaları müxtəlif sahələrin geniş diapazonunda tətbiqinə imkan verir. Bunun səbəbi simsiz sensor şəbəkələrin, etibarlılıq, düzgünlük, elastiklik, xərc məhsuldarlığı, quraşdırma asanlığı xüsusiyyətlərinə sahib olmasıdır. Tipik simsiz sensor arxitekturasına baxılmışdır. Sensor şəbəkələrin İnternet əsasında həyata keçirilməsi təbii proseslərin nəzarəti, monitorinqi və idarə olunması üçün geniş və yeni imkanlara yol açır.

İnformasiya texnologiyalarının bir növü də naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyalardır. Bu texnologiya informasiyanın bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşmiş və aralarında naqilli bağlantı olmayan

iki nöqtə arasında ötürülməsinə xidmət edir. İnformasiyanın ötürülməsi üçün radiodalğalardan, eləcə də infraqırmızı, optik və ya lazer şüalanmasından istifadə edilə bilər.

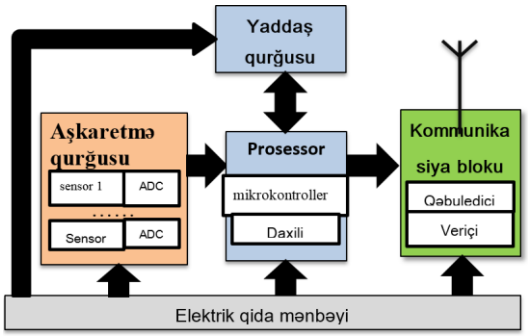
Hazırda bir çox ictimai yerlərdə - hava limanlarında, mağazalarda, restoran və kafelərdə, istirahət yerlərində, eləcə də evlərdə İnternetə çıxışı olan simsiz lokal şəbəkələr fəaliyyət göstərir. Noutbukla və ya simsiz şəbəkə adapteri olan hər hansı başqa cihazla belə şəbəkələrin təsir zonasında olduqda çox asanlıqla həmin şəbəkələrə qoşulmaq mümkündür.

Kabelsiz (Wireless) sistemlərin inkişaf etməsi ilə birlikdə, ətraf mühiti müşahidə etmək və verilənləri ötürmək sahəsində sensorlar da tətbiq olunmağa başlanmışdır. Az maliyyə xərci, az miqdarda enerji istehlakı, verilənlərin sürətli emalı, kabelsiz ünsiyyət yaratmaları ilə həmçinin, məhdud sayda qurğu ilə təchiz olunmuş kiçik qəbul edicilərin istifadə edilə bilmə xüsusiyyətləriylə seçilən kabelsiz sensorlar xüsusilə ünsiyyət sahəsində mühüm yer tutur. Kabelli sensor sistemlərində yarana biləcək kabel qırılmaları və qopmaları, geniş sahələrin idarə edilməsində istifadə edilən sistemlərdəki böyük məbləğli kabel xərcləri və bununla bərabər yüksək enerji istifadəsi, simsiz texnologiyalarda sensor sistemlərin tətbiqini ön plana keçirmişdir. Sensorlar, maşınlara, tikililərə və ətraf mühitə inteqrasiya edə biləcək bir şəkildə, cəmiyyət üçün maksimum fayda təmin edəcək şəkildə istifadə edilməkdədir [1].

Bir sensor şəbəkəsi məlumata hər an, hər yerdən asanca çatmanı təmin edə bilir. Sensor şəbəkələr bu funksiyanı məlumatı toplayaraq, işləyərək, təhlil edərək və ötürərək yerinə yetirirlər. Beləcə şəbəkə, təsirli bir şəkildə ağıllı bir mühit meydana gəlməsində rol oynamış olar.

Simsiz sensorlu şəbəkələrin aşkar inqilabi funksiyaları müxtəlif sahələrin geniş diapazonunda tətbiqinə imkan verir. Bunun səbəbi simsiz sensor şəbəkələrin, etibarlılıq, düzgünlük, elastiklik, xərc məhsuldarlığı, quraşdırma asanlığı xüsusiyyətlərinə sahib olmasıdır.

Şəkildə tipik simsiz sensor arxitekturası təsvir edilmişdir (şəkil). Qurğu beş blokdan: aşkarlama qurğusu, yaddaş qurğusu, prosessor, kommunikasiya bloku və elektrik qida mənbəyindən ibarətdir. Aşkarlama bloku bir və ya bir neçə sensor və analoq-rəqəm çevricidən (ARÇ) qurula bilər. Sensorlar izlənilən sistemin istilik, nəmlik, təzyiq və sürət kimi fiziki məlumatlarını ölçən aparat vasitələridir. Bu qurğular ölçülən analoq verilənləri analoq-rəqəm çevirici sayəsində rəqəmsal verilənlərə çevirərək əməliyyat blokuna (prosessora) çatdırır. Prossesor bloku bir mikrokontroller daxilində çip yaddaşı və flash yaddaşı olan yaddaş vahidindən təşkil olunub. Prosessor bloku vəzifələri yerinə yetirməklə, məlumat işləməklə və sensor düyününün digər komponentlərinə nəzarət etməklə məşğuldur. Simsiz sensor digər bir sensor düyünü ilə kommunikasiya bloku sayəsində əlaqə yaradır. Bu vahid eyni anda həm alıcı, həm də verici vəzifələrini yerinə yetirir. Simsiz ötürülmə mühiti radio tezliyi, optik və ya infraqırmızı dalğalarla yaradıla bilər [2].



Şəkil. Tipik simsiz sensor arxitekturası

Sensorların tibb sahəsində tətbiqini xüsusilə qeyd etmək olar. Ürək ritminin monitorinqi, qan təzyiqi və bir sıra digər vacib göstəricilərin ölçülməsi lazım gəldikdə təxirəsalınmaz köməyin göstərilməsi, xəstə və yaşlı adamların vəziyyətlərinin yüngülləşdirilməsi və s.

Sensor şəbəkələr intellektual ev şəbəkələrinin tərkib hissəsi kimi də çıxış edə bilər. ABŞ-ın İntel korporasiyasının texnoloji sərgidə göstərdiyi yeni texnologiyalardan biri də xəstələrə baxış sistemidir. Bu sistemlərin prototipi kiçik yarımkeçirici vericilərin ayaqqabı, mebel əşyaları və ev qurğuları kimi obyektlərə quraşdırılaraq yaşlı və fiziki imkanı məhdud adamlara evdə adi həyat tərzi keçirməyə imkan verir. Bu isə bütövlükdə yaşlı nəslin problemini həll etməyin və səhiyyə sisteminin işini yüngülləşdirməyin həll yoludur.

Bundan başqa sensor şəbəkələr məhsulun yetişməsinə nəzarət edərək fermerlərə cücərtiləri sulamaq ehtiyacının olduğunu bildirə bilər, eyni zamanda bu qurğular xüsusi icraedici mexanizmlər olan aktuatorlarla təchiz olunsa, onlar suvarma qurğularını açıb-bağlaya, yəni idarə edə bilərlər.

Məntiq qurğuları quraşdırıb yerindəcə bir sıra emal aparmaqla, dispetçer mərkəzinə yalnız faydalı informasiya ötürər, beləliklə də trafiki az yükləyərək, sürətin artmasına və ötürmə vaxtının azalmasına şərait yaratmış olar. Belə şəbəkələr məntiq quraşdırılmış sensor şəbəkələri - Smart Sensor Networks adlandırılır.

Sonda qeyd edək ki, hesablama texnikası və rabitə vasitələrinin inkişafı ilə yeni era – simsiz şəbəkələr və paylanmış hesablama sistemləri erası başlamışdır. Sensor şəbəkələrin istifadəsi demək olar ki, bəşəriyyətin bütün fəaliyyət dairəsinə yayılmışdır. Onlar kompüterin universal hissiyyat orqanları kimi çıxış edərək real dünyada baş verənlər haqqında informasiya almaq və onlara reaksiya vermək imkanlarına malikdirlər. Bununla da kompüterlərin fəaliyyət sahəsi daha da genişlənəcək və bütün dünyada fiziki obyektlər onlar tərəfindən tanınacaqdır. Sensor şəbəkələrin İnternet əsasında həyata keçirilməsi təbii proseslərin nəzarəti, monitorinqi və idarə olunması üçün geniş və yeni imkanlara yol açır.

Ədəbiyyat

1. M.İ.Məmmədov, M.Ü.Orucova, N.M.Bayramova. Kompüter şəbəkələri. Dərs vəsaiti, ADAU nəşr., 2014,- 136 səh.
2.https://jpit.az/uploads/article/az/analysıs_of_synthesıs_problems_of_wıreless_sensor_networks_azerb._.pdf (istifadə tarixi 20.11.2023)

РЕЗЮМЕ
БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
Мамедова Р.Дж., Агаева Ф.Ш.

Ключевые слова: *беспроводная сеть, датчик, кабель, локальная сеть, запоминающее устройство, блок связи.*

Одним из видов информационных технологий являются беспроводные технологии. Очевидные революционные функции беспроводных сенсорных сетей позволяют использовать их в самых разных областях. Это связано с тем, что беспроводные сенсорные сети обладают характеристиками надежности, точности, гибкости, экономической эффективности и простоты установки. Рассмотрена типичная архитектура беспроводного датчика. Внедрение сенсорных сетей на базе Интернета открывает путь к широким и новым возможностям контроля, мониторинга и управления природными процессами

SUMMARY
WIRELESS SENSOR NETWORKS AND APPLICATION AREAS
Mamedova R.C., Agayeva F.Sh.

Keywords: *wireless network, sensor, cable, local network, storage device, communication unit.*

One type of information technology is wireless technology. The obvious revolutionary functions of wireless sensor networks enable their application in a wide range of different fields. This is because wireless sensor networks have the characteristics of reliability, accuracy, flexibility, cost effectiveness, ease of installation. A typical wireless sensor architecture is considered. The implementation of sensor networks based on the Internet opens the way for wide and new opportunities for control, monitoring and management of natural processes.

.

DƏNƏVƏR MATERİALLARIN KAPSULLAŞDIRILMASI VƏ QAYNAR LAY APARATINDA QURUDULMASI PROSESİNİN SÜNİ İNTELLEKTLƏ İDARƏ OLUNMASI

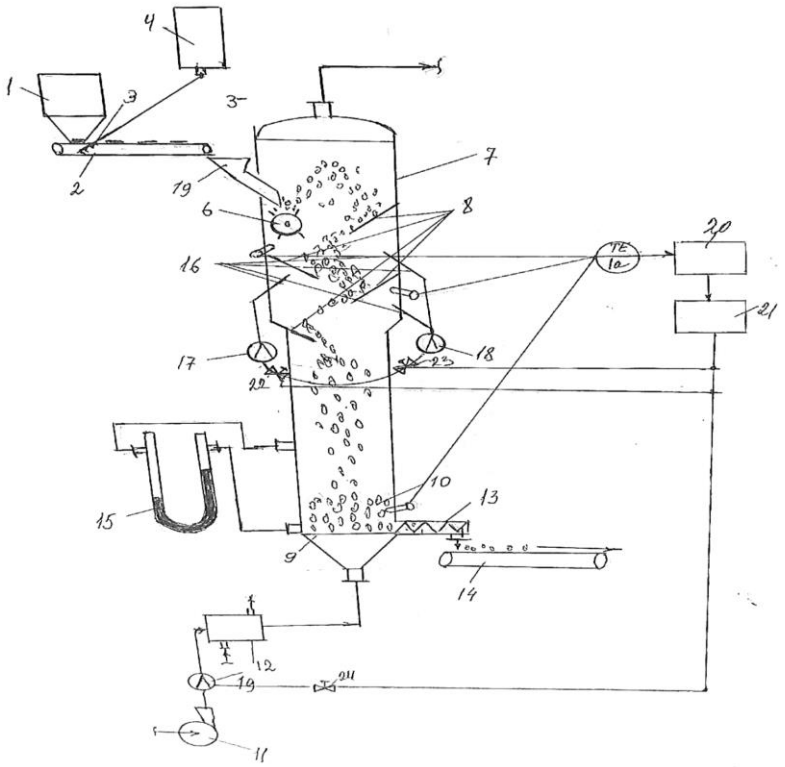
Məmmədova Şamama Hacıbala qızı, Qaraməmmədov Hüseyn Ələsgər oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
samama-mamedova@mail.ru, huseyn.qaramemmedov@mail.ru

Açar sözlər: *dənəvər materiallar,bioloji parçalanan polimer,süni intellrkt.*

Dənəvər materialların dərman preparatlarının, qənnadı məmulatlarının, pambıq çiyidi, taxıl və soya toxumlarının, dənəvər gübrələrin müxtəlif sahələrdə itgilərinin qarşısını almaq üçün onların dənələrini “qaynayan” lay aparatında bioloji parçalanan polimerlərlə kapsullaşdırırlar [1]. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, kapsullaşma prosesi zamanı dənələrin polimer məhlulu ilə örtülməsi və qurudulması eyni aparaatda aparılır. Bu zaman onların toxunması nəticəsində, dənələr dir-birinə yapışraq tıxaclar əmələ gələtirir və prosesin ritmik gedişatı pozulur. Buna görə də dənələrin yapışmasının qarşısının alınması və prosesin ritmik gedişinin təmin edilməsi vacib məsələlərdən biridir. Bu məsələni həll etmək üçün süni intellekdən istifadə edilməsi məqsədə uyğundur. Süni intelekt tətbiq etməklə dənələrin yapışmasının qarşısını almaq, prosesin ritmini bərpa etməkdir.

Təcrübəni aparmaq üçün şəkildə göstərilmiş konus dibli slindrik kalon aparatından istifadə edilmişdir.



Şəkil. Konus dibli slindrik kalon aparatı

1-bunker, 2-qidalandırıcı, 3-pnevmatik çiləyicisi, 4-tutum, 5-lövhəli qarışdırı, 6-tullayıcı qurğu, 7-"qaynayan" lay aparatı, 8-tangensial lövhə, 9-paylayıcı, 10-"qaynayan" lay, 11-ventilyator, 12-kalorifer, 13-şnek, 14-nəqledi, 15,16,17,18,19-sərf ölçən, 20-rəqəm-analoqçevirici, 21-kompüter

Superfosfat dənələri 1-bunkerindən, 2-qidalandırıcı lentinə verilir, burada dənələrin üzərinə 3-pnevmatik çiləyicisi ilə 4-tutumundan verilən 15%-li kalium-karboksimetilsellwloza məhlulu çilənir, dənələrin tam örtülməsi üçün onlar 5-lövhəli qarışdırıcıları ilə çevrilə-çevrilə qarışdırılır və 6-tullayıcı qurğu vasitəsi ilə 7-"qaynayan" lay aparatına verilir. Tullayıcı vasitəsi ilə tullanan dənələr ellepsvari trayektoriya ilə hərəkət edərək 30° bucaq altında aparatın divarına bərkidilmiş 8-tangensial lövhələrin üzərinə düşür və oradam aparat boyu aşağı hərəkət edərək 9-paylayıcı torun üzərinə toplanaraq 10-"qaynayan" layına toplanır. Burada11-ventilyatorundan verilən və 12-kaloriferində 80°C -yə qədər qızdırılmış hava axını ilə qarışdırmaqla qurudulur. Qurumuş dənələr 13-şneki ilə aparatdan xaric edilərək 14-nəqledici vasitəsi ilə qablaşdırılmaq üçün anbara göndərilir.

Göstərilən əməliyatlarda prosesi istiqamətləndirən əsas parametr kimi temperaturanı götürmək ölar. Tempaturumpanun bərabər paylanması prosesin intensivliyini artırır, dənələrin yapışmasının qarşısını alır və prosesin ritmik ahəngini bərpa edir.

Temperaturun bərabər paylanmasını və kapsullaşmış dənələrin səthindən suyun buxarlanmasını idarə tmək üçün bizim tərəfimizdən süni intellekdən istifadə edilmişdir. Vahid zananda dənələrlə aparata daxil olan suyun miqdarı aşağıdakı formula ilə hesablanmışdır:

$$m_k - m_o = m_{su}$$

6-tullayıcısı ilə atılan dənələr parabolik trayektoriya üzrə ϑ-sürəti ilə 2m yuxarı qalxaraq ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə birinci tangensial lövhənin üzərinə düşür, burada yapışmış dənələrin 15%-ə qədəri bir-birindən ayrılaraq ikinci tangensial lövənin üzərinə düşür və yapışmış dənələrin 20%-i, nəhayət üçüncü tangensial lövhədə 30%-i bir-birindən araıalanaraq 9-paylayıcı torun üzərinə tökülür. Dənələrin suyun qalan 40%-i "qaynayan" layda buxarlanır.

Bölünmüş sahələrdə temperaturanı tənzimləmək üçün 13-şnekinin çıxışından və zonalar üzrə paylanmış istidaşıyıcının başlanğıc temperaturlardan 20-çevricisinə temperatur siqnalları göndərilir burada

elektrik cərəyanına cevrilərək kompyüterə ötürü-lür, kompüterdə baza göstərici ilə müqayisə edilərək rəqəmanaloqçeviriciyə göstəriş verilir və 15,16,17,18,19 sərfini dəyişdirməklə temperatura tənzimlənir.

Beləliklə, süni intellet tətbiq etməklə superfosfat dənəvərini qaynar lay aparatında kalium-karboksimetilsellülozanın 15%-li məhlulu ilə kapsullaşdırarkən dənələrin bir-birinə yapışmasının qarşısı alınmış olur və prosesin ritmik gedişi bərpa olunur.

Ədəbiyyat

1. Rüstəmov Y.İ., Məmmədova Ş.H. Superfosfat dənələrinin karboksimetilsellüloza ilə kapsullaşdırılması prosesinin riyazi modelinin qurulması / SDU.Elmi xəbərlər.Təbiət və texniki elmlər bölməsi, C.14, №4 2014, s.31-34
2. Məmmədova Ş.H., Qaraməmmədov H.Ə., İsmayılova Ş.H. Quliyeva H.G. Gübrə dənələrinin polimer materiallarla kapsullaşdırılması zamanı kütlədəyişmə prosesinin öyrənilməsi., Erasmus Uluslararası Akademik Araştırmalar Sempozyumu, Mart 6-7, 2020, Ankara: Türkiyə. s.744-748
3. Rüstəmov O.Ə. Avtomatik tənzimləmə nəzəriyyəsi. Bakı: Elm və təhsil. 2012. 707 s.

РЕЗЮМЕ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ИНКАПСУЛЯЦИИ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СУШКИ В АППАРАТЕ С ГОРЯЧИМ СЛОЕМ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Мамедова Ш.Х., Гарамамедов Г.А.

Ключевые слова: *гранулированные материалы, биоразлагаемый полимер, искусственный интеллект.*

С целью предотвращения потерь сыпучих материалов в различных областях медицины, кондитерских изделий, хлопчатника, семян зерновых и сои, гранулированных удобрений их зерна инкапсулируют биоразлагаемыми полимерами в аппаратах с «кипящим» слоем [1]. Также следует отметить, что в процессе капсулирования зерна покрывают раствором полимера и сушат в том же аппарате. В это время в результате их соприкосновения зерна слипаются и образуют заеды, ритмическое течение процесса нарушается. Поэтому предотвращение слипания зерна и обеспечение ритмичного течения процесса является одним из важных вопросов. Для решения этой проблемы целесообразно использовать искусственный интеллект.

SUMMARY

ENCAPSULATION OF PINERAL MATERIALS AND THE PROCESS OF DRYING IN THE HOT BED APPARATUS MANAGEMENT WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Mammadova Sh.H., Garamammadov G.A.

Keywords: *granular materials, biodegradable polymer, artificial intelligence.*

In order to prevent the loss of granular materials in various fields of pharmaceuticals, confectionery, cottonseed, grain and soybean seeds, granular fertilizers, their grains are encapsulated with biodegradable polymers in a "boiling" bed apparatus [1]. It should also be noted that during the encapsulation process, the grains are coated with a polymer solution and dried in the same apparatus. At this time, as a result of their contact, the grains stick together and form jams, and the rhythmic course of the process is disturbed. Therefore, preventing grain sticking and ensuring the rhythmic progress of the process is one of the important issues. It is appropriate to use artificial intelligence to solve this problem.

AVTOMOBİLİN TRANSMİSİYASINDA YARANAN MAKSİMAL BURUCU MOMENTİ TƏYİN ETMƏKLƏ TORMOZLAMA PROSESİNİN TƏNZİMLƏYİCİ VASİTƏSİLƏ İDARƏ EDİLMƏSİ

[1] Məmmədova Şamama Hacıbala qızı, [2] Məmmədov Nazim Bəhruz oğlu, [3] Həsənova Təranə İbrahim qızı

[1,3] Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
[2] Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, Sumqayıt, Azərbaycan
samama-mamedova@mail.ru

Açar sözlər: *transmisiya, mufta, sürətlər qutusu, burucu moment, ətalət momenti, surtünmə, tənzimləyici.*

Məqalədə müxtəlif tipli nəqliyyat vasitələrinin çətin yol şəraitində muftanın sərt birləşməsi hallarında sürətlər qutusunun aparan valında maksimum burucu momentin yaranması nəticəsində detalların dağılaraq sıradan çıxmasının qarşısını almaq üçün tənzimləyicidən istifadə edilməsi təklif edilmişdir. Tormuzlama zamanı ilişmə muftasında böyük əalət momentinin yaranması baş verir və bunun nəticəsində detallar dağılaraq sıradan çıxır.

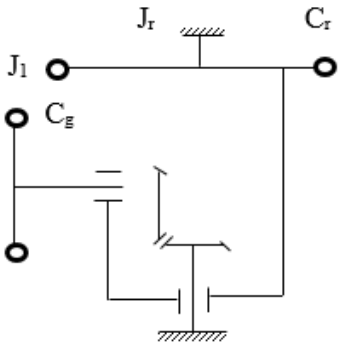
***Problemin aktuallığı*:** Transmisiyada maksimum burucu moment yaranan zaman nəqliyyat vasitələrində tənzimləyici quraşdırmaqla avtomatik idarə olunaraq tormozlama sisteminin həyata keçirilməsi nəticəsində hissələrin dağılmasının qarşısını almaqla bərabər bir çox yol nəqliyyat hadisələrinin qarşısını almağa xidmət etmək olar.

Məsələnin qoyuluşu: Hidromuftanın transmisiyaya daxil edilməsilə aparan təkərlə mühərrik arasında sərt əlaqəni aradan qaldırmaqla mexaniki transmisiyaya nəzərən ətalət momenti 2,0....2,5 dəfə az olmasını tənzimləməkdən ibarətdir.

Məsələnin həlli: Müxtəlif tipli nəqliyyat vasitələrinin çətin yol şəraitində muftanın sərt birləşməsi hallarında sürətlər qutusunun aparan valında maksimum burucu moment yaranır. Bu da mühərrikin dirsəkli valındakı burucu momentdən, eynizamanda ilişmə muftasındakı sürtünmə momentinin maksimum qiymətindən 1,5....3,5 dəfə çox olur. Tormuzlama zamanı ilişmə muftasında böyük ətalət momenti yarana bilir. Əl tormozu ilə tormozlama zamanı bu momentin qiymətinin çox böyük olmasının səbəbi, əl tormozu ilə aparan bənd arasında ilişmə muftasının olmaması ilə əlaqədardır. Transmisiyada yaranan momenti hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur.

$$T = C_g\left(\varphi_1 - \varphi_2\right) = \frac{\omega_0}{\omega_2^2 - \omega_1^2}\left[\left(J_1\omega_2^2 - C_g\right)\omega_1 \sin\omega_1 t - \left(J_1\omega_1^2 - C_g\right)\omega_2 \sin\omega_2 t\right]$$

Hidromuftanın transmisiyaya daxil edilməsi aparan təkərlə mühərrik arasında sərt əlaqəni aradan qaldırır ki, bunun da nəticəsində mexaniki transmisiyaya nəzərən ətalət momenti az olur.



Şəkil. Tormozlama zamanı dinamiki yüklərin təyin edilmə sxemi

Mühərrikin dirsəkli valında yaranan moment transmisiyada yaranan momentdən dəfələrlə kiçik ola bilər. Çünki transmisiyada ilişmə müftasının qoyulması onu əmələ gələn böyük ətalət yüklərindən qoruyur. Nəqliyyat vasitələrində transmisiyada yaranan maksimum burucu momentin yaranması zamanı ilişmə muftasını ayırmadan tormozlama halında kiçik ətalət momentinə malik kütlələri nəzərə almamaq olar. Nəqliyyat vasitələrində transmisiyada yaranan maksimum momentı tənzimləyici vasitəsilə avtomatik idarə etməklə tormozlama prosesini apararaq sürücülərin işini asanlaşdırmaqla bərabər hissələrin sıradan çəxmasının da qarşısını almaq olar.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Y.Ə. Avtomobilin transmisiyası. Bakı: AzTU-nun nəşri, 1992, 176 s.
2. Məmmədov Y.Ə. Avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin istismar xüsusiyyətləri nəzəriyyəsi və hesabatı. II hissə Dərslik, Bakı: "Təhsil" NPM nəşriyyatı, 2005, 506s.
3. Hüseynov Ə.M., Həsənov F.Ə. Konstruksiya elementlərinin əyilmədə, mürəkkəb müqavimətdə, boyuna əyilmədə, dinamiki yüklərdə möhkəmliyə və sərtliyə hesablanması. Dərs vəsaiti, Bakı: AzTU-nun nəşri, 2003, 108 s.

РЕЗЮМЕ

ПРОЦЕСС ТОРМОЖЕНИЯ ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА, СОЗДАВАЕМОГО В АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАНСМИССИИ УПРАВЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ РЕГУЛЯТОРА

Мамедова Ш. Г., Мамедов Н. Б., Гасанова Т. И.

Ключевые слова: *трансмиссия, сцепление, коробка передач, крутящий момент, момент инерции, трение, регулятор.*

В статье предлагается использовать регулятор для предотвращения поломки и выхода из строя деталей за счет создания максимального крутящего момента в приводном валу коробки передач в случае жесткого включения сцепления на трудной

дороге. условиях различных типов транспортных средств. При торможении в сцеплении возникает большой крутящий момент и в результате оно разваливается и выходит из строя.

SUMMARY
BRAKING PROCESS BY DETERMINING THE MAXIMUM TORQUE FORMED IN THE AUTOMOBILE TRANSMISSION ADMINISTRATION THROUGH THE REGULATOR
Mammadova Sh. H., Mammadov N. B., Hasanova T. I.

Keywords: *transmission, clutch, gearbox, torque, moment of inertia, friction, regulator.*
In the article, it is proposed to use a regulator to prevent the breakdown and failure of the parts due to the generation of the maximum twisting moment in the drive shaft of the gearbox in the case of hard engagement of the clutch in difficult road conditions of various types of vehicles. During braking, a large torque occurs in the clutch and as a result it falls apart and fails.

SÜRTÜNMƏ ZAMANI SÜNİ İNTELLEKTDƏN İSTİFADƏ EDƏRƏK YEYİLMƏNİN QARŞISININ ALINMASI

[1] Məmmədova Şamama Hacıbala qızı, [2] Rəsulzadə Elçin Rasim oğlu, [3] Abdullayeva Şəlalə Təvəkkül qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan [1,3]
Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci, Sumqayıt, Azərbaycan[2]
samama-mamedova@mail.ru, elchin876@mail.ru

Açar sözlər: *Toxunma səthi, sürtünmə əmsalı, firiksion ötürmə, sentroid, müqavimət momenti, çevrə qüvvəsi.*

Məqalədə müxtəlif tipli maşln və mexanizmlərin səmərəliliyinin və keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün sürtünmə nəticəsində onların elementlərinin yeyilməsinin minimuna endirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Süni intelekt əsasında iki paralel val arasında fırlanma hərəkəti zamanı hərəkətin ötürülməsi ücun sentroidlər arasında əmələ gələn $\overline{F}$ qüvvəsi $\overline{P}$ çevrə qüvvəsinə qalib gələ biləcək qiymətə çatdırılmalıdır. $\overline{P}$ qüvvəsinin qiymətini təyin etmək üçün həmin qüvvəni aparılan çarxdakı M müqavimət momentinin radiusa bölməklə tapmaq olar.

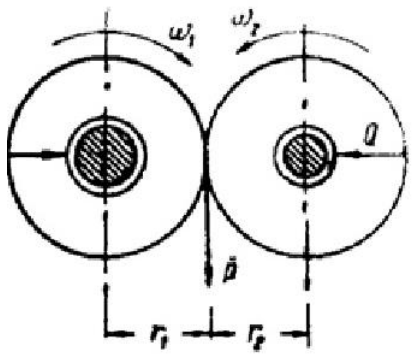
Bütün sahələrdə avadanlıqların, maşınların, mexanizmlərin iş qabiliyyətini, səmərəliliyini artırmaq və keyfiyyətinin yüksəldilməsinə nail olmaq üçün onların sürtünmə nəticəsində yeyilib sıradan çıxmasını minimuma endirmək lazım gəlir. Bir cisim digər cisimlərin üzəri ilə sürtündükdə baş verən bir sıra hadisələr mexaniki nəzəriyyə əsasında izah edilə bilər. Sürtünmə qüvvəsi ($\overline{F}$) yükün çəkisinə mütanasibdir və toxunma səthinin ölçüsündən asılı deyil.

$$\overline{F} = fG$$

f – sürtünmə əmsalıdır.

Müəyyən sürtünmə şəraitində materialın, maşının iş prosesində hissələrin və qoşulmanın yeyilmə göstəriciləri sabit qiymətlərdə qalmır. Sürtünmə səthlərində temperaturun yüksəlməsi materialın səth laylarında fiziki-mexaniki xssələrin dəyişməsini törədir. Maşın hissələrinin sürtünmə nəticəsində yeyilmə intensivliyinin azaldılması üşün səthlərin yeyilməsi növünü müəyyənləşdirmək lazımdır.

Friksion ötürməsi vasitəsi ilə iki paralel val arasında fırlanma hərəkəti zamanı hərəkətin ötürülməsi mümkün olması üşün sentroidlər arasında əmələ gələn $\overline{F}$ qüvvəsi $\overline{P}$ çevrə qüvvəsinə qalib gələ biləcək qiymətə malik olmalıdır.



Şəkil. Friksion ötürmə

$\overline{P}$ qüvvəsinin qiymətini təyin etmək üçün həmin qüvvəni aparılan çarxdakı müqavimət momentini (M) radiusa bölmək lazımdır. Süni intelekt texnologiyası vasitəsilə çarxları bir- birinə Q qüvvəsi ilə sıxsaq sərhəd $\overline{F}$ ilişmə qüvvəsinin qiməti $\overline{F} = Qf$ olur. $\overline{F} > \overline{P}$ olduqda sürtünmə müşahidə olunmayacaqdır (şəkil).

Ədəbiyyat

1. Məmmədov V.T. Sürtünmə və yeyilənin hesablanma əsasları. Dərslik, Bakı: - 201-298s.
2. Babayev S.H., Mustafayev S.M., Həbibov İ.Ə., Camalov Ə.T., Qədirov A.C. Sürtünmə və yeyilmə nəzəriyyəsinin əsasları. Bakı: Elm, 1998.
3. Canəhmədov Ə.X., Əliyev M.İ. Sürtgü materiallarının tribologiyası və ekologiyası. Bakı: Elm, 2008, 352 s.

РЕЗЮМЕ

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЛОВУШКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ВО ВРЕМЯ ВОЖДЕНИЯ

Мамедова Ш.Г., Расулзаде Э.Р., Абдуллаева Ш.Т.

Ключевые слова: *Контактная поверхность, коэффициент трения, передача трения, центр тяжести, момент сопротивления, окружная сила.*

С целью повышения эффективности и качества различных типов двигателей и механизмов рассматривается минимизация их элементов за счет трения. На основе искусственного интеллекта силу, создаваемую между центроидами, следует довести до значения, способного преодолеть периферийную силу, чтобы передать движение при вращательном движении между двумя параллельными валами. Чтобы определить величину силы, эту силу можно найти, разделив момент сопротивления M в ведомом колесе на радиус.

SUMMARY

PREVENTING CATCHING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE WHILE DRIVING

Mammadova Sh.H., Rasulzadeh E.R., Abdullayeva Sh.T.

Keywords: *Contact surface, friction coefficient, friction transfer, centroid, moment of resistance, circumferential force.*

In order to improve the efficiency and quality of various types of engines and mechanisms, the minimization of the wear of their elements due to friction is considered in the article. On the basis of artificial intelligence, the force generated between the centroids should be brought to a value that can overcome the circumferential force in order to transfer the movement during the rotation movement between two parallel shafts to determine the value of the force, that force can be found by dividing the resistance moment M in the driven wheel by the radius.

AĞILLI KƏNDLƏRİN İNKİŞAFI ÜÇÜN İNFORMASİYA SİSTEMİNİN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏTBİQİ

Mikayılova Nigar Elmar qızı

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aliyeva.aytan81@gmail.com

Açar sözlər: *ağıllı kənd, kənd inkişafı, rəqəmsal inqilab, IoT cihazları, mobil tətbiqlər.*

Bu məqalədə, bölgələrdə səmərəliliyi, əlaqəni və ümumi həyat keyfiyyətini artırmaq üçün tətbiq edilmiş qabaqcıl texnologiyalar araşdırılmışdır. Kənd sakinlərinin əsas problemləri onların əsas xidmətlərə, təhsil, səhiyyə və iqtisadi imkanlara məhdud çıxışıdır. Ağıllı kənd layihəsi rəqəmsal fərqliliyi aradan qaldıraraq bu problemləri həll etmək üçün tətbiq edilir. Burada istifadə olunan texnologiyalara, real vaxt rejimində monitorinq, məlumatlara əsaslanan qərarların qəbulu, IoT cihazları, kənd sakinlərinin texnoloji xidmətlərdən yararlana bilməsi üçün mobil tətbiq və veb saytlar aiddir.

Ağıllı kənd konsepsiyasının əsas məqsədi kənd sakinlərinin həyat keyfiyyətini artırmaq, kənd sakinlərinin texnologiyalardan maksimum yararlanmasını təmin etmək, bir sözlə kənd və şəhər arasında körpü yaratmaq üçün texnologiyanın gücündən istifadə etməkdir.

Sürətli internetin ağıllı kəndlərə tətbiqi: Yüksək sürətli internetin Ağıllı Kəndlərə tətbiq edilməsi nəticəsində kənd sakinlərinin bir-biri ilə, həmçinin daha geniş dünya ilə əlaqə saxlamasına imkan yaradır. Bununla belə tələbələrin tədris materiallarına daha rahat çıxışı təmin olunur bu da onların təhsildə inkişaf etməsinə səbəb olur. Sürətli internet, əkinçilik texnikalarına tətbiq edilərək, kənd təsərrüfatı təcrübələrini *optimallaşdırmaq və məhsuldarlığı artırmağa kömək edir.*

Məlumatların toplanaraq qərarların qəbulu: Kənd sakinlərindən məlumatlar sorğular, anketlərin doldurulması vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Mobil proqramlar və onlayn sorğular hazırlanaraq kənd sakinlərindən rəqəmsal məlumatlar toplanılır və həssas məlumatlar üçün kibertəhlükəsizlik tədbirləri görülür. IoT cihazlarının köməyi ilə ətraf mühit şəraiti, hava haqqında məlumat toplamaq üçün sensorlardan istifadə edərək məlumatlar toplanılaraq qərarlar qəbul olunur.

Mobil tətbiqlər və veb saytların Ağıllı kəndə tətbiqi: Kənd təsərrüfatı tətbiqləri vasitəsilə fermerlər real vaxt rejiminə uyğun olaraq hava şəraiti, məhsulun idarə edilməsi, məhsula bazarda tələbat və bazar qiymətləri kimi məlumatlara çıxış əldə edirlər. Həmçinin onlayn e-hökümət xidmətlərindən yararlanmaq üçün mobil tətbiqlər istifadəyə verilir. Bundan əlavə yerli sahibkarların öz məhsullarını onlayn sata biləcəyi e-ticarət platforması yaradılır hansı ki, burada məhsuldan əlavə kənd təsərrüfatı üçün lazımi ləvazimatlar, gübrə, toxum da satılır.

Ədəbiyyat

1. Bosworth G. *et al.* Rural co-working: New network spaces and new opportunities for a smart countryside. The Journal of Rural Studies (2023).
2. Li Y. *et al.* Why some rural areas decline while some others not: An overview of rural evolution in the world Journal of Rural Studies (2019).

РЕЗЮМЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ УМНЫХ ДЕРЕВЕНЬ

Микаилова Н.Е.

Ключевые слова: *«умная деревня», развитие сельских районов, цифровая революция, устройства IoT, мобильные приложения.*

Целью данного исследования является создание комплексной системы передовых технологий для повышения эффективности, связности и общего качества жизни в регионах. Основными проблемами сельских жителей являются ограниченный доступ к основным услугам, образованию, здравоохранению и экономическим возможностям. Проект «умная деревня» реализуется для решения этих проблем путем преодоления цифрового разрыва. Используемые здесь технологии включают мониторинг в реальном времени, принятие решений на основе данных, устройства IoT, мобильные приложения и веб-сайты, которые позволяют сельским жителям пользоваться технологическими услугами.

SUMMARY
DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR THE DEVELOPMENT OF SMART VILLAGES

Mikayilova N.E.

Keywords: *Smart village, rural development, digital revolution, IoT devices, mobile applications.*

The goal of this research is to create a comprehensive framework of advanced technologies to improve efficiency, connectivity and overall quality of life in the regions. The main problems of rural residents are their limited access to basic services, education, health and economic opportunities. The smart village project is being implemented to solve these problems by bridging the digital divide. Technologies used here include real-time monitoring, data-driven decision making, IoT devices, mobile apps and websites to enable rural residents to benefit from technological services.

ENERGETİKADA NEYRON ŞƏBƏKƏLƏRİN TƏTBİQİ PROBLEMLƏRİ

Mustafayeva Aidə Mübariz qızı, Baxşiyeva Günel Səfər qızı, Əliyeva Zemfira Əhməd qızı

Mingəçevir Dövlət Universiteti, Mingəçevir, Azərbaycan
aida.mustafayeva@mdu.edu.az, gunel.baxshiyeva@mdu.edu.az, zemfira.aliyeva@mdu.edu.az

Açar sözlər: *energetika, intellektual şəbəkə, süni neyron şəbəkə, proqnozlaşdırma.*

Son zamanlar enerji sektorunda enerji böhranı yaşanır. Köhnəlmiş infrastruktur və ideoloji yanaşmalar yeni tələblərə cavab vermir. Bu böhranın qarşısını almağın bir yolu ağıllı şəbəkələrdən istifadə etməkdir. Enerji sektorunda əsas vəzifə gedən proseslərin düzgün idarə edilməsi və məlumatların ötürülməsidir. Böyük miqdarda məlumat bəzi problemlər yaradır və onlar neyromodel aparatının köməyi ilə həll edilə bilər. Müasir enerjidə perspektivli proqnozlaşdırma üsulu süni neyron şəbəkələrinin istifadəsidir. Neyronlar bir sıra giriş siqnallarından çıxış siqnalını hesablayan prosessorlardır. Elementin çıxış siqnalı digər elementlərə ağırlıqlı birləşmələr vasitəsilə ötürülür. Məqalədə göstərilir ki, smart şəbəkə "ağıllı" şəbəkənin təkamüllü davamıdır və buna görə də süni neyron şəbəkəsindən istifadəni təklif edir. Əsas fərq infrastruktur və inkişaf dinamikasındadır. Süni neyron şəbəkələri qeyri-xətti çevrilmələr vasitəsilə giriş siqnallarını çıxış siqnalına çevirən bioloji neyron şəbəkəsinin riyazi modelidir. Neyron şəbəkələri proqramlaşdırılmır, onlar verilənlər bazasında öyrədilir. Ənənəvi alqoritmlərlə müqayisədə əsas üstünlüyü öyrənmək bacarığıdır.

İstehsal dünyası 4-cü sənaye inqilabının astanasındadır. McKinsey Global İnstitutu tədqiqatçılarının tərtib etdiyi hesabata görə, 2030-cu ilə qədər 800 milyon iş yeri avtomatlaşdırma və robot texnikası ilə əvəz olunacaq. Bununla belə, "Sənaye 4.0"-ün ümumi qəbul edilmiş tərifi yoxdur. Bu anlayış istehsalda müasir texnologiyalardan istifadə və prosesdə insanın iştirakını bununla da minimuma endirmək kimi başa düşülür (Алдошина А. Н., 2016).

Demək olar ki, Sənaye 4.0 aşağıda göstərilən tarixi hadisələrin məntiqi davamıdır:
1970-ci illərdə ortaya çıxan avtomatlaşdırmaya inteqrasiya olunmuş elektron və proqram vasitələri;
1990-cı illərdə istehsalat autsorsinqi fenomeni;
2000-ci illərdə İT sistemlərindən istifadə etməklə müəssisələrin idarə edilməsinin avtomatlaşdırılması.

Sənaye 4.0 texnologiyasına aşağıdakı elementlər daxildir:
- bulud texnologiyaları (cloud),
- süni intellekt texnologiyaları (İA),
- böyük verilənlərin emalı texnologiyaları (BigData),
- Əşyaların İnterneti (IoT).

"Sənaye 4.0" texnologiyasının əsas xüsusiyyəti onun modulluğudur. Ağıllı komponentlər aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

-məlumat mübadiləsi üçün standart interfeysə və unikal ünvana malik, öz vəziyyəti və yeri haqqında məlumatı ötürə və saxlaya bilər;

-riyazi modellərlə təsvir edilir.

"Sənaye 4.0" texnologiyası çərçivəsi daxilində süni intellekt sistemlərinin istifadəsi enerji təchizatı problemlərinin həlli, elektrik qurğularının istismarı haqqında tam və etibarlı məlumatların əldə edilməsində, hər hansı bir elektrik şəbəkəsindəki bütün proseslər və parametrlər haqqında, enerji resursları tələbatının proqnozlaşdırılmasını təkmilləşdirməkdə, enerji istehsalının etibarlılığının qiymətləndirilməsində qlobal dəyişikliklərə səbəb olur

Süni intellect sistemlərinin energetikada tətbiqi istiqamətləri.

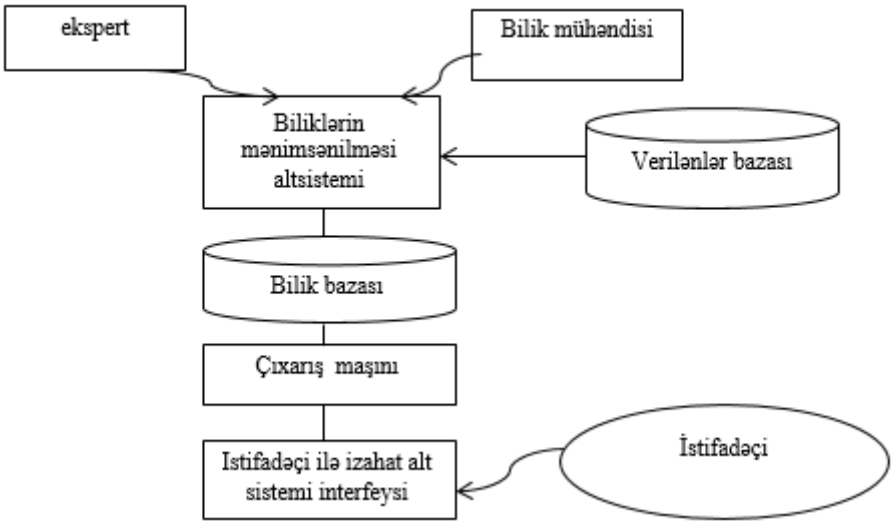
Aşağıda müasir enerji sistemlərində süni intellektin istifadəsi ilə əlaqəli əsas məsələlərin siyahısı verilmişdir:

- yükün proqnozunu vermək üçün ətraf mühitin temperaturunun proqnozlaşdırılması;
- şəbəkələrdə elektrik enerjisi axınlarının idarə edilməsi və maksimal gücün təmin edilməsi;
- gərginliyin tənzimlənməsi;
- enerji sistemlərində nasazlıqları müəyyən etmək üçün diaqnostika;
- enerji sistemlərinin təhlükəsizliyinin nəzarəti üçün vericilərin yerləşdirilməsinin optimallaşdırılması;
- enerji sistemlərinin təhlükəsizliyinin monitorinqi;
- transformatorların mühafizəsinin təmin edilməsi;
- sabitliyin təmin edilməsi, dinamik vəziyyətin qiymətləndirilməsi və qeneratorların diaqnostikası;
- turbin qeneratorunun idarə olunması;

- generatorlar şəbəkəsinin idarə edilməsi.

Enerji sistemlərinin idarə edilməsinin avtomatlaşdırılmasında süni intellect sistemlərindən istifadə durmadan artır. Ekspert sistemləri (ES) texnologiyaları və neyron şəbəkələrin inkişafı energetika sistemlərinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün həll edilməli məsələlərin əhatə dairəsinin genişləndirilməsinə imkan verir.

Hal-hazırda ekspert sistemlərinin növlərindən biri hybrid ekspert sistemləridir. Onların vasitəsilə bilik bazasında biliklərin təqdim edilməsinin müxtəlif modelləri birləşdirib və email üçün bir neçə texnologiyadan istifadə olunur (Алферова Т. В., 2019). İnsanın intellektual fəaliyyətini imitasiya etməklə problemin həlli üçün birdən çox üsuldan istifadə edən sistem elə hibrid intellectual sistemdir. Hibrid intellektual sistemin əsas komponentləri ekspert sistemləri və süni neyron şəbəkələridir. Ekspert sistemləri süni intellektin bir istiqamətidir və istənilən problemin həllində ekspert-mütəxəssis kimi qərar qəbul edə bilir (Зайцев И.В., 2005), (Колесников А.В., 2007). Ekspert sistemlərinin digər süni intellekt sistemlərindən fərqi ondadır ki, onlar neyron şəbəkələri və qenetik alqoritmlər kimi bəzi universal problemləri həll etmək üçün nəzərdə tutulmayıb. Ekspert sistemləri tərtibatçılar tərəfindən müəyyən bir sahədə problemin yüksək keyfiyyətli həlli üçün nəzərdə tutulmuşdur. ES-i mövzu üzrə ekspertlər, bilik mühəndisləri və proqramçılarla birgə səyin bəhrəsidir. Ekspert sistemin quruluşu şəkil 1-də təsvir olunub.



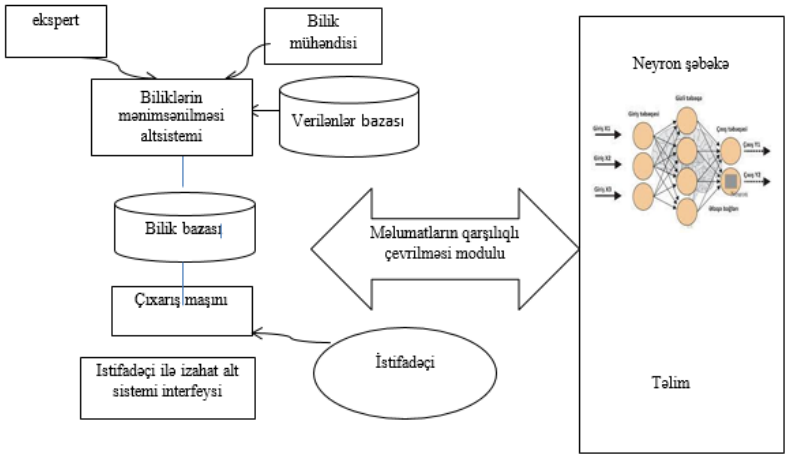
Şəkil 1. ES quruluşu

Bilik bazasına bir neçə müxtlif biliyin təqdimatı modelini birləşdirən sistem hibrid ES adlanır. Energetikaya aid məsələlərin həlli üçün tətbiq olunan hibrid ekspert sistemlərinin əsas komponenti mühəndis bilikləri bankıdır. Bankda elektrik şəbəkəsi komponentlərinin tipik riyazi modelinin təsviri saxlanılır. Hibrid ekspert sistemlərində istifadə olunan üsul və alqoritmləri məntiqi və evristik sistemlərə bölmək olar. Elektrik şəbəkələrinin layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması üçün məqbul sayılan evristik üsüllardır. Sistemlə işin gedişatı elə qurulur ki, istifadəçi mərhələlı modelləşdirmə üçün aldığı məlumatla digər modellərin xüsusiyyətlərini anlaya bilsin, hesablamaların ardıcıllıına və dəqiqliyinə təsir edə bilsin. Hibrid ekspert sisteminin quruluşunu genişləndirmək üçün süni neyron şəbəkə apparatını tətbiq etmək olar. Süni neyron şəbəkələrinin üstünlükləri bunlardır:

- strukturun elastikliyi;
- sürətli öyrənmə alqoritmlərin tətbiqi;
- çox sayda küylü siqnalların mövcud olduğu halda işləmə bacarığı;
- müxtəlif növ məlumatlarla işləmə bacarığı;
- ayrı-ayrı elementlərin nasazlığı halında təlim keçmiş süni neyron şəbəkələrinin davamlılığı.

Fəaliyyət göstərən belə hibrid neyron şəbəkə öz bilik bazasını mövzuya aid sahənin eksperti-mütəxəssisi, həm də təlim keçmiş neyron şəbəkəsi biliyindən istifadə etməklə genişləndirə bilər. Digər tərəfdən neyron şəbəkəsinin təlimi üçün məlumatlar ekspert sisteminin bilik bazasından əldə edilə bilər.

Hibrid ekspert neyron şəbəkələri aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir: öyrədilə bilən neyron şəbəkə, ekspert sistemi, qərar qəbul etmə və izahat modulu, neyron şəbəkənin və ekspert sisteminin qarşılıqlı çevirməyə şərait yaradan interfeys modulu(şəkil 2).



Şəkil 2. Hibrid ekspert neyron şəbəkəsinin quruluşu

Məqalədə elektrik şəbəkələrinin layihələndirilməsi və monitorinqi problemlərinin həllində hibrid intellektual sistemlərin tətbiqinin mümkünlüyündən bəhs edilir. Bilik bazasını genişləndirən hibrid intellektual sistemin quruluşu formalaşdırılıb.

Problemin elmi yeniliyi. Enerji elektrik şəbəkəsinin gücünün proqnozlaşdırılması, nasazlıqların lokallaşdırılması və diaqnostikası, gücün paylanmasının optimallaşdırılması, etibarlılığın qiymətləndirilməsi, enerji elektrik şəbəkəsinin dinamik sabitliyi kimi perspektivli sahələrdə süni neyron şəbəkələrinin tətbiqi.

Problemin praktiki əhəmiyyəti. Qərarların daha səmərəli səviyyədə qəbul edilməsi, standart ekspert sistemlərinin çatışmazlıqlarının aradan qaldırılması, qərar qəbuletmə prosesinin avtomatlaşdırılması kimi sahələrdə neyron şəbəkələrini tətbiq etmək olar.

Ədəbiyyat

1. Алдошина А. Н. Экспертная система на основе нейросетевых технологий для мониторинга и диагностики корпоративной локальной сети // Молодой ученый. - 2016. - №18. - С. 35-38. - URL https://moluch.ru/archive/122/33814 / (дата обращения: 07.12.2019).
2. Алферова Т. В. Компьютерное прогнозирование электрических нагрузок методами нейронных сетей / Т.В. Алферова, Т.А. Трохова, // Агротехника и энергообеспечение, 2019, №3(24). С. 166-174
3. Башева М. А. «Индустрия 4.0» в России: на пороге промышленного переворота // Молодой ученый. - 2019. - №13. - С. 100-102. URL https://moluch.ru/archive/251/57602/ (дата обращения: 11.12.2019).
4. Зайцев, И.В. Нейронные сети: основные модели. И.В.Зайцев. Учебное пособие к курсу “Нейронные сети” для студентов 5 курса магистратуры к. электроники физического факультета Воронежского Государственного университета. 2005.-135 с.
5. Колесников, А.В. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем. / Колесников, А.В., Кириков И.А. - М.: ИПИ РАН, 2007.
6. Каменев, А.С. Нейромоделирование как инструмент интеллектуализации энергоинформационных сетей. / Каменев А.С. Королев С.Ю., Сокотущенко В.Н.- М.: ИЦ «Энергия», 2012. -124 с.
7. Пампуха, И. В. Обоснование использования нейронных сетей в системах поддержки принятия решений при функционировании сложных систем / И. В. Пампуха, Ю. В. Березовская // Сборник научных трудов Военного института Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. - 2013. Вып. 42. - с. 85-89. Вып. 42. - с. 85-89.
8. Чувиков, Д. А. Применение экспертного моделирования в получении новых знаний человеком // Радиопромышленность, 2017, №2. С. 72-80.

РЕЗЮМЕ

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Мустафаева А.М., Бахшиева Г.С., Алиева З.А.

Ключевые слова: *энергетика, интеллектуальная сеть, искусственная нейронная сеть, прогнозирование.*

В последнее время в энергетике наблюдается энергетический кризис. Устаревшая инфраструктура и идеологические подходы не отвечают новым требованиям. Одним из способов предотвращения этого кризиса является применение интеллектуальных сетей. В энергетике основной задачей является правильное управление происходящими процессами и передача информации. Большое количество информации создает некоторые проблемы, которые решаются с использованием аппарата нейромоделирования. В современной энергетике перспективным методом прогнозирования

является использование искусственных нейронных сетей. Нейроны-это процессоры, вычисляющие выходной сигнал по совокупности входных сигналов. Выходной сигнал элемента передается другим элементам по так называемым взвешенным связям. В статье показано, что интеллектуальная сеть является эволюционным продолжением «умной» сети и поэтому предлагается использование искусственной нейронной сети. Основное отличие которой заключается в инфроструктуре и динамике развития. Искусственные нейронные сети- это математическая модель биологической нейронной сети, которая преобразует входные сигналы в выходной сигнал посредством нелинейных преобразований. Нейронные сети не программируются, они обучаются на базе данных. И основным преимуществом по сравнению с традиционными алгоритмами является способность к обучению.

SUMMARY
PROBLEMS OF APPLICATION OF NEURON NETWORKS IN ENERGY
Mustafayeva A.M., Bakhshiyeva G.S., Aliyeva Z.A.

Keywords: *energy, smart network, artificial neural network, forecasting.*

Recently, there has been an energy crisis in the energy sector. Outdated infrastructure and ideological approaches do not meet new requirements. One way to prevent this crisis is through the use of smart grids. In the energy sector, the main task is the correct management of ongoing processes and the transfer of information. A large amount of information creates some problems that are solved using a neuromodeling apparatus. In modern energy, a promising forecasting method is the use of artificial neural networks. Neurons are processors that calculate an output signal from a set of input signals. The output signal of an element is transmitted to other elements via so-called weighted connections. The article shows that the smart network is an evolutionary continuation of the "smart" network and therefore proposes the use of an artificial neural network. The main difference lies in the infrastructure and development dynamics. Artificial neural networks are a mathematical model of a biological neural network that converts input signals into an output signal through nonlinear transformations. Neural networks are not programmed; they are trained on a database. And the main advantage over traditional algorithms is the ability to learn.

AVT LOGİSTİKADA YÜKLƏRİN AVTOMOBİL KUZOVUNDA YERLƏŞDİRİLMƏSİNİN VƏ BƏRKİDİLMƏSİNİN ANALİZİ

Namazov Bəxtiyar Fərman oğlu, Əlizadə Elmir Ramin oğlu

Bakı Mühəndislik Universiteti, Xırdalan, Azərbaycan
banamazov@beu.edu.az, eelizade17@std.beu.edu.az

Açar sözlər: *logistika, AVT, yükləmə, NV, palet, anbar, bərkitmə üsulları.*

Logistikanın ən başlıca məqəsədlərindən biri yükləmə-boşaltma əməliyyatlarının düzgün və optimal təşkil edilməsidir. Məqalədə AVT Logistika şirkətinin yükləmə-boşaltma əməliyyatlarının tədqiqi və bu sahədə problemlərin müəyyən olunması, ləngimələrin yaranma səbəbləri, yükləmə-boşaltma işlərində səmərəliliyin artırılması, yüklərin düzgün qaydada çeşidlənməsi və yığılması, müştəri məmuniyyətinin artırılması imkanlarının araşdırlmasına baxılıb, bu məqsədlə təkliflər irəli sürülüb. İşin praktiki əhəmiyyəti yüklərin çatdırılması effektivliyinin artırılması, nəqliyyat vasitələrinin istifadə səmərəliliyinin yüksəldilməsi və beləliklə də anbar-nəqliyyat-müştəri işlərinin optimallaşdırlması üçün əsasın yaradılması, ümumilikdə logistik xərclərin azaldılması, istehlakçı məmnunluğunun yüksəldilməsidir.

Logistik əməliyyatlarına uyğunluq şirkətin təchizat zəncirinin idarə edilməsi və logistik proseslərin effektiv idarə edilməsini şərtləndirən əsas amillərdən biridir. Logistik əməliyyatlara uyğunlaşma şirkətə təchizat zəncirinin idarə edilməsində uğur qazanmağa imkan verir. Planlaşdırma, koordinasiya, inventar idarəetməsi, təchizatçı əlaqələri, logistik şəbəkənin optimallaşdırılması, texnologiyadan istifadə və performansın ölçülməsi kimi amillərə diqqət yetirilməsi logistik əməliyyatların səmərəliliyini artırır və müştəri məmnuniyyətini təmin edir.

Pərakəndə yüklərin səmərəli və düzgün yüklənməsi məhsulun müştərilərə dəqiq və vaxtında çatdırılmasını təmin etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [3]. Yüklərin səmərəli yüklənməsinin vacibliyini izah edən əsas amillər bunlardır:

1. Müştəri məmnuniyyəti: pərakəndə yüklərin yüklənməsi müştərilərin sifariş etdikləri məhsulları tez və risksiz almasını təmin edir.

2. Rəqabət üstünlüyü: sürətli və etibarlı çatdırılma müştərilərin şirkət seçimində təsirli ola bilər.

3. Ehtiyatların idarə edilməsi: yükün düzgün və lazımi miqdarda yüklənməsi ehtiyat səviyyələrini optimallaşdırmağa kömək edir.

4. Qaytarmaların idarə edilməsi: yanlış və ya zədələnmiş məhsulların geri qaytarılması müştəri məmnuniyyətini təmin etmək üçün tez bir zamanda həll edilməlidir.

5. Xərclərin effektivliyi: yükün sürətli və effektiv yüklənməsi nəqliyyat xərclərini optimallaşdırır və əməliyyat səmərəliliyini artırır.

Göründüyü kimi düzgün yükləmə ümumilikdə təchizat zəncirinin səmərəli fəaliyyəti üçün ciddi amildir. Belə ki, yükləmə əməliyyatında olan proseslərin əsasını müştəri məmnuniyyəti, rəqabət üstünlüyü, gəlirlərin idarə edilməsi və xərc kimi faktorlar təşkil edir. Düzgün və səmərəli yükləmə avtomobillərin yükgötürmə qabiliyyətindən maksimum istifadəni, avtomobillərin yükləmə-boşaltmada boş dayanma vaxtını minimallaşdırmanı, kuzovda yüklərin bərabər paylanmasını, yüklərin lazımi qaydada bərkidilməsini və s. vacib amilləri nəzərdə tutur.

Yüklərin yük maşınının kuzovunda düzgün yerləşdirilməsi təhlükəsiz və səmərəli daşınma üçün də vacib amildir.

Yüklərin daşınması zamanı təhlükəsizliyin təmin edilməsi, yüklərin qorunma səviyyəsinin yüksəldilməsi həmişə prioritet olmalıdır. Təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün yüklər yük maşınının kuzovunda düzgün (minimal araboşluğu ilə) yerləşdirilməli və bərkidilməlidir. Bunun üçün ilk növbədə düzgün qablaşdırma seçilməli, düzgün və lazımi sayda bərkitmə vasitələri və uyğun bərkitmə metodları tətbiq olunmalıdır. Bununla belə, daşımanın xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması, sifarişlərin yerinə yetirilmə qaydalarına riayət edilməsi çox vacibdir.

Məlum olduğu kimi istehlak məhsullarının topdansatış və pərakəndə satış mərkəzlərinə çatdırılmasının təchizat zəncirində yüklər əsasən paletlər üzərində qablaşdırılır və mikro yük vahidləri kimi formalaşdırılır. Veysəloğlu MMC şirkətinə daxil olan mağazalara məhsullar palet və təkərli qəfəslərlə (roll cage) göndərilir.

Palet daşımaları çatdırılma vaxtını və daşıma xərclərini azaltmağa imkan verir. Palet daşımalarından istifadənin bir sıra vacib xüsusiyyətləri var. Paletlərin yük maşınlarına düzgün yerləşdirilməsi və analizi yüklərin səmərəli və təhlükəsiz daşınmasının vacib aspektləridir. Paletlərin yük maşınlarına düzgün yüklənməsi üçün bəzi tövsiyələrə əməl edilməlidir:

– Yüklərin bərabər paylanması: yükləri palet üzərində bərabər paylayın. Bu, yükləmə və daşıma zamanı stabilliyi və tarazlığı qorumağa kömək edəcək.

– Yükləmə həddinə uyğunluq: yüklərin ümumi çəkisinin yük maşınının icazə verilən yükləmə limitlərini aşmamasını təmin edin. Bu, təhlükəsizlik və yol hərəkəti qaydalarına riayət etmək üçün vacibdir.

– Paletlərin bərkidilməsi: daşıma zamanı paletlərin yerdəyişməsinin və ya yüklərin düşmələrinin qarşısını almaq üçün paletləri yük maşınının içərisində düzgün bərkidin. Qayışlar, zəncirlər və ya xüsusi bərkitmə vasitələrindən və etibarlı bərkitmə üsullarından istifadə edin.

– Stabilizatorların istifadəsi: lazım olduqda, daşınma zamanı paletlərin yerdəyişməsinin və ya əyilməsinin qarşısını almaq üçün stabilizatorlar və ya ayırıcılardan istifadə edin. Bu, yükü sabit saxlamağa və zərərin qarşısını almağa kömək edəcəkdir.

– Paletlərin yoxlanılması: yükləməzdən əvvəl paletlərin vəziyyətini diqqətlə yoxlayın. Onların zədələnmədiyinə, çatlamadığına və yükə zərər verə biləcək və ya zədələnməyə səbəb ola biləcək iti kənarlarının olmadığına əmin olun.

– Sahədən istifadəni optimallaşdırın: paletləri yükləyərkən yük maşınının kuzovunda mövcud sahədən istifadəni maksimum dərəcədə artırmağa çalışın. Boş yerləri minimuma endirmək və yükgötürmə qabiliyyətini artırmaq üçün paletləri sıx yerləşdirin.

– İşçilərin təlimi: işçilərə paletlərin düzgün yüklənməsi və yükün yerləşdirilməsi üzrə təlim keçin. Avtomobillərin səmərəli yüklənməsi, oxboyu yüklənmə hədlərinə əməl edilməsinin yollarını öyrədin. Riskləri minimuma endirmək və daşıma səmərəliliyini artırmaq üçün işçi heyət təhlükəsizlik qaydaları və yükləmə prosedurlarından xəbərdar olmalıdır.

Paletlərin yük maşınlarına düzgün yüklənməsi və qablaşdırlması daşıma zamanı yükün mümkün zədələnmələrinin və hərəkət təhlükəsizliyini təmin etməyə kömək edəcəkdir.

Paletlərə qablaşdırlmış yüklərin daşıma zamanı qorunmasının və salamatlığının təmin edilməsi üçün onların paletlər üzərində düzgün yerləşdirilməsi, sarınması, qablaşdırma vasitələrinin düzgün seçilməsi vacib amillərdir.

AVT Logistika şirkəti tərəfindən gün ərzində Bakı şəhəri üzrə pərakəndə satış şəbəkəsinə orta hesabla 67 maşın vasitəsilə 256 müştəriyə 776 m^3 məhsul paylanır və buna görə də qeyd olunan məsələlər şirkət üçün önəmli sayılır. Yüklərin daşınması üçün 38 Isuzu (6 – 10 paletlik), 27 Mercedes Atego (14 və 16 paletlik), 1 Hyundai HD-72 (6 paletlik) və 1 Mitsubishi – Temsa FE 839 (6 paletlik) yük nəqliyyat vasitələri istifadə edilir (bax cədvəl 1). Avtomobillərin ümumi palet tutumu 630-dur. Bakı şəhəri üzrə 94 Araz və 400-ə yaxın Oba mağazalarına məhsul çatdırılır.

Cədvəl 1.

AVT Logistika şirkətində pərakəndə satış mərkəzlərinə yüklərin daşınması üçün istifadə olunan yük maşınları

NV-nin modeli	**Say**	**Palet tutumu**
Isuzu NPR-66	21	6 palet
Hyundai HD-65	2	6 palet
ISUZU-NPR-75LK	2	9 palet
ISUZU-NPR-75LD	6	10 palet
ISUZU NPR Vehicle	7	10 palet
Mercedes Atego	2	16 palet
Mercedes Atego	25	14 palet
Hyundai HD-72	1	6 palet
Mitsubishi - Temsa FE 839	1	6 palet
Cəmi:	**67**	**630**

Daşınan məhsulların növü qida, qeyri-qida, kimyəvi qeyri-qida kimi növlərə bölünür. Həmin məhsulların hərəkətinə təcrübəli işçi heyət tərəfindən nəzarət olunur. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, çatdırılma prosesində yüklərin aşması, zədələnməsi, yük avtomobillərinin yükgötürmə qabiliyyətindən maksimum istifadə edilməməsi hallarına rast gəlinir. Daşıma prosesini daha da təkmilləşdirmək üçün daşıma prosesinə daha diqqətlə yanaşmaq, mövcud metod və vasitələri düzgün tətbiq etməklə daşımaları optimallaşdırmağa nail ola bilərik. Mağazaya göndərilən məhsulların yararsız vəziyyətə düşməməsi, zədələnməməsi və əlavə reyslərin olmaması üçün bu işlərin görülməsi çox önəmlidir.

Şirkətdə yükləmə zamanı əsas nəzərə alınan amillər məhsulların düzgün qaydada yığılması, çeşidlənməsi, paletləşdirilməsi və streçlənməsindən ibarətdir.

Yüklərin düzgün qaydada yığılması dedikdə, burada əsas diqqətə alınan məqam məhsulların xarakteristikalarının nəzərə alınaraq yığılmasıdır, belə ki, qeyri-qida və qida məhsullarının ayrı olması, ağır məhsulların altda yerləşdirilməsi, tez əzilən məhsulların üst cərgələrə qoyulması, maye məhsulların altlıqlarda yığılışına fikir verilməsi, yararsız məhsulların götürülməməsi, məhsulları yığarkən yükün paletin ölçülərindən kənara çıxmaması, paletin hündürlüyünün gözlənilməsindən ibarətdir.

Yüklərin qablaşdırılması və çeşidlənməsi zamanı plastik yeşiklər və karton qutulardan istifadə olunur. Burada əsas məsələ paletə yüklənən yüklənin həcminin 1,2 m^3-dan, çəkisinin 650 kq-dan çox olmamasıdır. Məhz bunun əsasında proses icra olunur.

Növbəti mərhələdə nəqliyyat vasitələrinin yüklənmə dərəcəsinin artırılması, paletlərin düzgün yerləşdirilməsi nəzərə alınır. 2021-ci ildə AVT Logistikanın yük maşınlarında Bakı və Bakı ətrafı daşımalarda yükgötürmə qabiliyyətindən istifadə əmsalı – 0,713, 2022-ci ildə isə bu qiymət cüzi azalaraq – 0,709 olmuşdur.

Qeyd edildiyi kimi AVT Logistikada kiçik ölçülü qeyri-qida və qida məhsullarının paletlər üzərində yük yeri kimi formalaşdırılması üçün əsasən plastik, qismən isə karton yeşiklərdən istifadə olunur. Bir sıra hallarda bir neçə yükün streçlənərək birləşdirilməsi üsulundan da istifadə olunur. İstifadə olunan plastik yeşiklərin ölçüləri 367×540×400 mm, karton yeşiklərin ölçüləri 378×420×398 mm olmuşdur.

Şəkil 1. AVT Logistikada malların yerləşdirilməsi üçün yeşiklər

Məlum olduğu kimi Avropaletlərin ölçüləri 800×1200 mm-dir. Logistikada yük yerlərinin ortaq ölçülü olması üçün şərti yük vahidinin baza modulundan istifadə edirlər. Bu modul 600×400 mm tərəfli düzbucaqlı şəklindədir, o, nəqliyyat vasitəsinin yük platformasının sahəsində, anbar avadanlığının işçi səthində və s. tam bölünən sayda yığıla bilir. Göründüyü kimi AVT Logistikada istifadə olunan plastik və karton yeşiklərin oturacaq sahəsi yük vahidinin baza modulundan fərqlidir, bu standart yük yerləri yaradılması zamanı müəyyən çətinliklər yaradır. Plastik yeşiklərin oturacaq və üst üzlərinin sahəsi fərqlidir, onlar kəsik piramida fomalıdır. Yeşiklərin yüklənib-boşaldılması zamanı onların tutulması üçün 28 mm-lik haşiyə qoyulub. Palet üzərinə dörd ədəd 367 × 540 mm-lik plastik yeşik yerləşir, bu halda oturacaq sahəsindən istifadə 82,6 % edir. Yeşiklərin oturacaqları arasında 10-12 sm-lik ara boşluğu qalır, bu isə hərəkət zamanı onların dayanıqlığının pozulmasına səbəb ola bilir.

378 × 420 mm-lik karton yeşiklər yerləşdirildikdə (beş yeşik yerləşir) paletin sahəsindən istifadə əmsalı 82,7% təşkil edir. Karton yeşiklər düzbucaqlı prizma şəklindədir, bu logistik tara baxımından daha məqsədəuyğundur, lakin onların da ölçüləri paletlərin sahəsindən səmərəli istifadəyə imkan vermir. Göründüyü kimi bu da logistik baxımdan məqsədə uyğun deyil.

Hazırda AVT Logistikada yüklərin daşınması və nəqliyyat vasitələrinə yüklənməsi üçün təkərli qəfəslərdən (roll cage-lər) də istifadə edilir.

a) b)

Şəkil 2. a) yüklərin düzgün olmayan qablaşdırılması; b) yüklərin düzgün qablaşdırılması

Əllə hərəkət etdirilən təkərli qəfəslər zavod, anbar və ya ticarət mağazalarında malların daşınmasında istifadə olunur. Təkərli qəfəslər müxtəlif formada olur, lakin əsas etibarilə dörd təkər üzərində quraşdırılmış qəfəs formaları geniş yayılıb. Təkərli qəfəslər müxtəlif hündürlüklərdə (1550 mm-dən 1830 mm-ə qədər) istehsal olunur. İki geniş yayılmış təkər ölçüsü mövcuddur: 100 mm və 125 mm diametrli. Geniş istifadə edilən təkərli qəfəslərin ölçüləri 650×800×1800 mm (təkərlərin ölçüsü nəzərə alınmaqla), 690×800×1800 mm, 720×800×1800 mm və 1200×800×1800 mm təşkil edir. Tam yüklənmiş təkərli qəfəslərin çəkisi 500 kq və ya daha çox ola bilər. Bu ölçülər də AVT Logistikada istifadə olunan yeşiklərin ölçüləri ilə uyğunluq təşkil etmir.

Təkərli qəfəsələr iki və dörd yan divarlı (torlu) istehsal olunur. AVT Logistikada istifadə olunan təkərli qəfəslər iki yan divarlıdır, belə avadanlığın hərəkət etdirilməsi və yüklənməsi zamanı yüklərin zədələnməsi ilə bağlı xeyli sayda hadisələr baş verir, bu da əllə işlənmə və yüklərin lazımi dayanıqlığının təmin edilməməsi ilə bağlıdır. Aparılmış müşahidələr göstərir ki, bu tipli təkərli qəfəslərdən müntəzəm istifadə edən şirkətlərdə baş verən qəzaların üçdə biri onlarla düzgün davranmama ilə bağlıdır [2]. Zədələnmələr itələmə/dartma, xüsusilə də yoxuş üzrə yuxarı qalxma, təkərli qəfəslərin yenidən müvazinətinin pozulmasının qarşısını almaq cəhdləri, təkrarlanan yüklənmə və boşaltma, arabacıqların yük maşınlarından düşməsi (məs., hidravlik bortdan) nəticəsində baş verir.

Statistik məlumatlar əsasında qeyd edə bilərik ki, yüklərin mağazalara daşınması zamanı yüklərin dağılması, aşması, zədələnməsi halları müşahidə edilir, gündəlik mağazalara yola salınan malların təxminən 0,5 %-i zədələnir. Gündəlik 100 mağazadan orta hesabla təxminən 10-da problemlər yaşanır.

Şəkil 3. Yüklərin təkərli qəfəslərə yerləşdirilməsi: 1 təkərli qəfəsə 8 və 6 plastik yeşik yerləşdirilib

Problemlərin əsas səbəbi paletlərin aşması, streçin az bağlanması, məhsulların düzgün çeşidlənməməsi ilə bağlı olur. Şirkətdəki ümumi çatdırma prosesini nəzərə alsaq bunu icazə verilən kimi qəbul etmək olar, ancaq daşıma prosesində təkmilləşdirmələr etməklə bunu aradan qaldırmaq və ya əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq mümkündür.

Şəkil 4. Dörd yan torlu (divarlı) təkərli qəfəs

Mağazalara daşımaların təhlükəsiz və səmərəli təşkili üçün tərəfimizdən aşağıdakı səmərələşdirici təkliflər hazırlanmışdır:

1. Packworld-da verilmiş informasiyaya görə təchizat siklində zədələnmiş məhsulun xərci çatdırlma xərcindən 17 dəfə çox ola bilər. Yükün adekvat bərkidilməsi məhsulun tullantılarını azaltmaqla bərabər brendin reputasiyasını yüksəldə bilər.
2. Düzgün qablaşdırma yüklərin çatdırlması üçün həyati əhəmiyyət daşıyır. Mağazalara istehlak və ərzaq mallarının daşınması üçün düzbucaqlı prizma şəkilli 400×300 və ya 600×400 mm-lik plastik yeşiklərin istifadəsinə üstünlük verilməsi;
3. İki yan torlu təkərli qəfəslərin dörd yan torlu təkərli qəfəslərlə əvəz edilməsi;
4. Yüklərin paletlər üzərinə yığılması zamanı qalqlamanın (ştabelləşmənin) hündürlüyünün eyniliyinə diqqət edilməsi;
5. Nəqliyyat vasitələrinin daxilində yüklərin bərkidilməsi üçün yük layları arasında bərkidici lövhələr, hava yastıqları yerləşdirilməsi, dirəklər və ya lövbər nöqtələrindən istifadə edilməsi;
6. Yükün lazımi bərkidilməməsi Əməyin təhlükəsizliyi və gigiyenası üzrə Avropa agentliyinin məlumatına görə yük avtomobillərində baş verən bədbəxt hadisələrin 25%-nin səbəbkarıdır. Hərəkət təhlükəsizliyinin və yüklərin qorunmasının təmin edilməsi üçün yükün uyğun bərkidilməsi üzrə analiz aparılmalı, qablaşdırma üçün ən uyğun bərkitmə vasitələri və metodları müəyyən edilməlidir;
7. Qablaşdırmanın nəqletmə təhlükələrinə qarşı davamlılığına əmin olmaq üçün simulyasiya sınaqlarının keçirilməsi.

Ədəbiyyat

1. AVT Logistika şirkətinin yükləmə əməliyyatının statistikası
2. https://www.hse.gov.uk/food/roll-cages-wheeled-racks.htm
3. Namazov B.F., Məmmədov R.T. Logistikanın əsasları: Dərslik. - Bakı: ECOprint nəşriyyatı, 2019. - 270 s.
4. Виноградова А.С., Ловыгина Н.В. Пример планирования перевозок продовольственных грузов в городе Омске. Сборник материалов II Национальной научно-практической конференции. 2019, Издательство: СибАДИ, Омск.

РЕЗЮМЕ
АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ И КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА В КУЗОВЕ АВТОМОБИЛЯ В АВТ ЛОГИСТИК
Намазов Б.Ф., Ализаде Э.Р.

Ключевые слова: *логистика, АВТ, погрузка, НВ, поддон, склад, способы крепления.*

Одной из важнейших задач логистики является правильная и оптимальная организация погрузочно-разгрузочных работ. В статье исследование погрузочно-разгрузочных работ компании «АВТ Логистик» и выявление проблем в этой сфере, причин задержек, повышение эффективности погрузочно-разгрузочных работ, сортировка и сбор грузов в правильном порядке, были рассмотрены возможности повышения удовлетворенности клиентов и сделаны предложения с этой целью. Практическая значимость работы заключается в повышении эффективности доставки грузов, повышении эффективности использования автотранспорта и тем самым создании основы для оптимизации складско-транспортно-клиентской работы, снижении логистических затрат в целом и для повышения удовлетворенности потребителей.

SUMMARY
ANALYSIS OF PLACEMENT AND FIXING OF LOADS IN CAR BODY IN AVT LOGISTICS
Namazov B.F., Alizade E.R.

Keywords: *logistics, AVT, loading, NV, pallet, warehouse, fastening methods.*

One of the main goals of logistics is the correct and optimal organization of loading and unloading operations. In the article, the study of the loading and unloading operations of the AVT Logistics company and the identification of problems in this area, the causes of delays, increasing the efficiency in loading and unloading operations, sorting and collecting the loads in the correct order, and the possibilities of increasing customer satisfaction were considered, and proposals were made for this purpose. The practical significance of the work is to increase the efficiency of cargo delivery, to increase the efficiency of the use of vehicles, and thus to create a basis for the optimization of warehouse-transportation-customer work, to reduce logistics costs in general, and to increase consumer satisfaction.

MÜASİR CAD SİSTEMLƏRİN İNTELEKTUALLIĞININ YÜKSƏLDİLMƏSİ YOLLARIMNIN TƏDQİQİ

Talıbov Natiq Həsən oğlu, Rəsulov Rasim Zahid oğlu

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
rasim.rasulov.85@mail.ru

Açar sözlər: *CAD sistemlər, həndəsi modelləşdirmə, süni intellekt, layihələndirmə, texniki sistem.*

İşdə avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərinin tətbiqi ilə obyektlərin həndəsi təsvirlərinin qurulması məsələləri tədqiq olunur. Həndəsi təsvirlərin qurulması prosesini çətinləşldirən faktorlar öyrənilir və onların aradan qaldırılması üçün intellektual vəsaitlərin tətbiq olunması imkanları aydınlaşdırılır.

Müasir avtomatlaşdırılmış layihəndirmə sistemləri (CATİA, EUKLİD, STRİM 100, SAPHİR, PAFEC, CADAM, CADDS4X, ANUİL, İDEAS) başlıca olaraq obyektin həndəsi təsviri məsələlərini həll edir. Onların texniki xarakteristikalarının qiyməti, göstərilən sistemin tərkibinə daxil olmayan hesablama proqramlarının koməyi ilə həyata keçirirlər [1]. Bu hesablama ilə ALS arasında yaradılan sıx əlaqə məqsədəuyğundur. Belə ki, ALS istifadəçiyə çox miqdarda imkanlar verir; o cümlədən ALS məmulatın və onun hissəsinin həndəsi xarakteristikasını təsvir etməyə, müxtəlif verilənlər bazasının tətbiq olunmasına və vəsaitlərə aid hesablamaların qrafik təsvirinə imkan verir. Bu əlaqə aşağıdakı faktorlar əsasında mürəkkəbləşir:

- əgər obyektlərin həndəsi təsvir sistemi universaldırsa, onda fiziki xassələrin və funksiyalaşdırmanın təsviri obyektin tipindən asılı olur;
- vəziyyətlər ardıcıllığında hesablama vaxtının çox böyük olması işdə interaktiv rejimdən istifadə etməyə imkan vermir;
- əgər verilənlər bazası dar istiqamətlidirsə, onda onları yeni məsələlərə uyğunlaşdırmaq çətindir;
- qrafik təsvirlər mənbəyi məhduddur və bununla əlaqədər olaraq bəzi məsələlərin (yəni cərəyan xətlərinin təkrarən istehsal edilməsi) öhdəsindən çətinliklə gəlmək olur;
- müasir ALS həcmcə çox böyükdür. Bu da onların inkişaf etdiruilməsinə və tətbiq olunmasına çətinliklər törədir. Məsələn: Computervision firmasının CADDAX 4X sisteminin ilkin proqramları milyona yaxın operatorlardan ibarətdir.

Deyilənlərdən aydın olur ki, obyektlərin fiziki xarakteristikalarının təsviri üçün lazım olan hesablama vəsaitləri həm ALS çərçivəsində, həm də ondan xaricdə inkişaf etməlidir [2]. Bu gün ALS yüksək ixtisaslı layihəçinin aləti sayılır. Onların işlənməsi böyük elmi-texniki məsələdən ibarətdir. Bu məsələnin həlli ona görə çətinləşir ki, bu sistemdə işlənmə nəzəriyyəsi mövcud deyildir. Təəssüf ki, həm avtomatlaşdırılmış layihələndirmə nəzəriyyəsi, həm də layihələndirmənin ümumi nəzəriyyəsi haqqında danışmaq hələ tezdir. Hal-hazırda ALS-in yaradılma metodologiyasından danışmaq olar. Belə sistemlərin işlənməsi və istifadə olunması prosesində toplanan eksperimental verilənlər imkan verir ki, aşağıdakı bəzi nəticələr alınsın:

- texniki sistemlərin ALS-nin yaradılması ancaq və ancaq hesablama texnikasının imkanlarından deyil, həmçinin insanın yaradıcılıq fəaliyyəti olan layihələndirmə nəzəriyyəsi sahəsindən, mexaniki-yığım istehsalatına aid nəzəriyyələrdən və müasir riyazi metodlar oblastına aid dərin biliyimizdən asılıdır. Bunların tətbiqi göstərilən məsələlərin rasional və optimal həllini tapmağa imkan verir;
- inkişafdan qalmış layihələndirmə nəzəriyyəsindən inkişaf etmiş və səmərəli ALS qurmaq olmaz;
- səmərəli AlS yalnız o ALS-dir ki, onların tədqiqat obyekti sistemli yanaşmaya əsaslanan və genişlənmiş riyazi-məntiq qurğusu olan dəqiq formalizə olunmuş nəzəri bazaya malikdir;
- ALS bu günün mürəkkəb elmi-texniki məsələlərinin həlli üçün təyin olunmuş, yüksək ixtisaslı layihəçinin alətidir.

Başqa sözlə, texniki sistemlərin ALS-nin işlənməsi zamanı təyinedici rol gələcək istifadəçilərin üzərinə düşür. Belə ki, layihələndirmə prosesinin formalizasiyası (rəsmiləşdirilməsi) kompyuterin köməyi ilə yaradılacaq gələcək layihələrin təməlini qoyur.

Hazırki dövrdə konstruktor bürolarında, maşınqayırma istiqamətində təqribən 50% işçi konstruktor sənədlərinin buraxılışı ilə məşğul olur. Bu məqsədlə ölkə sənayesinin layihəçiləri və konstruktorları üçün təyin olunmuş avtomatlaşdırılmış iş yerləri üçün vəsaitlər buraxılır.

Belə vəziyyət aşağıdakı səbəblər nəticəsində şərtləşdirilir:

- konstruktorların kompyuterlərin imkanları haqqında təsəvvürləri ilə qrafik sistemlərin layihəçilərinin konstruksiyalaşdırma və konstruktor sənədlərinin buraxılması haqqında təsəvvürləri arasında vahid uyğunsuzluq;
- mövcud qrafik sistemlərdə istifadəçi ilə konstruktor arasında intellektual interfeys vəsaitlərinin olmaması və bununla yanaşı onların istifadəsi zamanı aşağı məhsuldarlığın alınması;
- konstruktor işlərinin avtomatlaşdırılmasında mövcud vəsaitlərin konstruktorlar tərəfindən mənimsənilməsində marağın olmaması.

Göstərilən səbəblərin aradan qaldırılması avtomatlaşdırılmış konstruksiyalaşdırma texnologiyasının və onun praktik realizə olunması üçün kompleks vəsaitlərin işlənməsi və tətbiqi ilə mümkündür. Maşınqayırma nəsillərinin layihə-konstruktor işləri üçün olan texnologiyaların işlıənməsi mürəkkəb məsələ sayılır ki, onun da həlli, layihələndirilən maşının konsrtruksiyasının elementlərini tipləşdirmədən və unifikasiyalaşdırmadan mümkün deyidir. Tipləşdirmə və unifikasiyalaşdırma, konstruksiya elementlərinin qruplaşdırılması və vahid kataloqların yaradılması, standart elementlərin minimal yığımından ən müxtəlif konstruksiyaların formalaşmasına imkan verir. Bu ideya avtomatlaşdırılmış konstruksiyalaşdırmanın təqdim olunan texnologiyasının əsasına, tipik elementlər və onun realizasiyasının kompleks vəsaitlərindən qoyulmuşdur.

Qeyd olunmuş çatışmamazlıqların aradan qaldırılması və baxılan məsələlərin həlli üçün, hazırki dövrdə dünya bazarlarında CAD/CAM sisteminin [3] çoxlu versiyası və onlar üçün xüsusiləşdirilmiş əlavələr təqdim olunmuşdur. Belə proqramların mənimsənilməsində problem yoxdur. Lakin müəssisələrin layihələndirilməsi prosesində, detalların hazırlanmasında və ya yeni texnologiyanın işlənməsində mütəxəssisə universal alət lazımdır ki, o bütün yaranan problemləri operativ olaraq həll edə bilsin.

Qeyd olunan mənada istifadə olunan alət kimi layihəçilər həndəsi modelləşdirmə sistemlərindən istifadə edirlər. Bir sira islərdə müasir həndəsi modelləşdirmə sistemlərinin tədqiqi və tətbiq sahələri analiz edilir.

Ədəbiyyat

1. Харрингтон Дэвид, Барчард AutoCAD 2002 для конструкторов. Издательство: Dia Soft, 2003.
2. Симанков В.С. Автоматизация системных исследований / В.С.Симанков, -Краснодар: КубГТУ, 2002, - 376 с.

3. Guarino N., Guaretta P. Ontologies and Knowledge Bases. Towards a Texnological Clarification//Towards Very Large Knowledge Bases. - Amsterdam: 10s Press, 1995.

РЕЗЮМЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ САПР
Талыбов Н.Г., Расулов Р.З.

Ключевые слова: *САПР, геометрическое моделирование, искусственный интеллект, проектирование, техническая система.*

В работе исследуются вопросы построения геометрических изображений объектов с применением систем автоматизированного проектирования. Изучаются факторы, усложняющие процесс построения геометрических изображений, уточняются возможности применения интеллектуальных средств для их устранения.

SUMMARY
THE STUDY OF WAYS TO IMPROVE THE INTELLIGENCE OF MODERN CAD SYSTEMS
Talibov N.H., Rasulov R.Z.

Keywords: *CAD systems, geometric modeling, artificial intelligence, design, technical system.*

In the work, the issues of constructing geometric images of objects with the introduction of automated design systems are studied. The factors that complicate the process of constructing geometric images are studied and the possibilities of applying intellectual resources for their elimination are clarified.

AI-DRIVEN SOLUTIONS: INTEGRATING VITERBI ALGORITHM WITH SENSORS DATA FOR HUMAN ACTIVITY DETECTION AND AUTOMATION IN SMART ENVIRONMENTS

Sadigov Emil Rashad

Azercosmos, Space Agency of Republic of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku
emil.sadigov@azercosmos.az

Keywords*: artificial intelligence, Viterbi algorithm, IoT, HMM, smart home, activity recognition.*

In the field of Artificial Intelligence, this research introduces the integration of the Viterbi Algorithm with hardware sensors for human activity detection. The study outlines sensor deployment, communication and the theoretical foundation for algorithm integration. Future challenges, results, and automation scenarios are presented. While algorithm calibration is in an ongoing phase, this research represents a significant step in AI-driven advancements, human activity recognition for automation, and describes the intersection of IoT and Artificial Intelligence.

1. Introduction. In the Internet of Things (IoT) area, the daily use of smart devices and automation is a rapidly growing tendency. In order to build a Smart environment with automation which is not configured by the user, human activity detection is the main concept to be researched and developed to accurately detect activity within intelligent spaces. This paper covers the confluence of AI, sensors, and IoT, introducing an innovative methodology that uses the analytical prowess of the Viterbi Algorithm to redefine the interaction between humans and their smart living environments. Nowadays the way to accurately determine the activity is to apply machine learning and AI, as well as Hidden Markov Model and sequence algorithms [3]. Specifically this paper focuses on Viterbi Algorithm, a powerful sequence recognition algorithm, contributing to the growth of research at the intersection of IoT and AI technologies. The primary objective is to integrate the analytical power of the Viterbi Algorithm with hardware sensors, and introduce new approach that will determine the future intersection of IoT and Artificial Intelligence in shaping responsive and intuitive smart living environments.

2. Deployment and Data Acquisition. The foundation of our study starts with integration of sensor networks within the smart home environment. Motion sensors, temperature sensors, distance sensors, light sensors, which are placed in key locations to capture the dynamics of human activity. Additionally, to extend data scope, we decided to take data from a smart-watch in order to get data from a wearable perspective, especially for activities of elderly people [1]. ESP 01 microcontrollers with Wi-Fi module were used for getting data from sensors, and transmitting them to Raspberry Pi hub, over MQTT, running Viterbi Algorithm. Embedded code in C++ was implemented for ESP microcontrollers and Viterbi Algorithm script was written in Python and run on Raspberry Pi.

3. Viterbi algorithm. The algorithm should define one activity from the list, which includes: walking, cooking, sitting, watching_TV, sleeping, reading, exercising, leaving_home. Each activity is defined by the state sequence. Viterbi algorithm is aimed to find the single best state sequence for the given observation sequence [2].

$$\delta_t(i) = max_{q1,q2,\cdots,qt-1}\ P(q_1 q_2\ \cdots\ q_t\ =\ s_i, o_1 o_2\ \cdots\ o_t) \quad (1)$$

Where o for observation, q for actual state, s for general state. For the implementation of Viterbi algorithm, every activity is treated as a hidden state in Hidden Markov Model, and sensors data is treated as observables in this case. After determining the best sequence, algorithm defines activity which likelihood is highest according to determined sequence.

The algorithm needs more calibration and training for getting more precise decisions and recognition, it requires more resources and time.

3. Hypothetical Results and Analysis. We give theoretical conclusions based on first simulations and theoretical studies, pending algorithmic completion. This covers the expected results of detecting human activity, possible learnings from the sensor data, and automation scenarios that will be initiated by detected activities. The result at the current state of algorithm training and in setup of few sensors added was *0.56* accuracy at human activity recognition according to sensors dataset.

4. Conclusion. In this phase of research, we have made the groundwork for a Viterbi-based human activity detection system within Smart Home. The integration of several sensors in a MQTT network and the establishment of communication between them and the Raspberry Pi processing unit running algorithm itself. While the Viterbi Algorithm is not tuned to perfectly specify human activity, theoretical analysis provides results which will be applicable for automation in a smart environment. It should be mentioned that automation algorithms are developed and ready to be executed by the determined activity. Which means for the model itself, 90% of work is done.

5. Future Work. The completion of the Viterbi Algorithm and its validation through testing and real-world data analysis. With the algorithm developed to be a powerful tool for decoding human activities, the next phase will involve optimizing the parameters for each system and extending the scope of potential automation for small and medium smart homes. The future results will contribute valuable insights into the fields of IoT and Artificial Intelligence.

References

1. Chun Zhu and Weihua Sheng, “Recognizing Human Daily Activity Using A Single Inertial Sensor”, Proceedings of the 8th, World Congress on Intelligent Control and Automation, July 6-9 2010, Jinan, China
2. Hongqing Fang, “Feature Selections For Human Activity Recognition In Smart Home Environments”, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Volume 8, Number 5(B), May 2012 pp. 5-6
3. Keshav Thapa, Yang Sung-Hyun, “Log-Viterbi algorithm applied on second-order hidden Markov model for human activity recognition”, International Journal of Distributed, Sensor Networks, 2018, Vol. 14(4)

XÜLASƏ

AI İDARƏETMƏ MƏSƏLƏLƏRİ: AĞILLI MÜHİTLƏRDƏ İNSAN FƏALİYYƏTİNİN AŞKARLANMASI VƏ AVTOMATLAŞDIRILMASI ÜÇÜN VİTERBİ ALQORİTMİNİN SENSOR MƏLUMATLARI İLƏ İNTEQRASİYASI

E.R.Sadıqov

Açar sözlər: *süni intellekt, Viterbi alqoritmi, IoT, HMM, smart home, insan fəaliyyətinin aşkarlanması.*

Süni intellekt sahəsində, bu tədqiqat Viterbi alqoritminin insan fəaliyyətini aşkar etmək üçün aparat sensorları ilə inteqrasiyasını təmsil edir. Tədqiqat sensorların yerləşdirilməsini, rabitəni və alqoritm inteqrasiyasının nəzəri əsaslarını təsvir edir. Problemlər, nəticələr və avtomatlaşdırma ssenariləri təqdim olunur. Alqoritmin kalibrlənməsi inkişaf mərhələsində olsa da, bu tədqiqat süni intellektin inkişafında, avtomatlaşdırma üçün insan fəaliyyətinin tanınmasında əhəmiyyətli bir addımdır və İoT və Süni İntellektin yaxınlaşmasını təsvir edir.

РЕЗЮМЕ

РЕШЕНИЯ НА УПРАВЛЕНОМ ИИ: ИНТЕГРАЦИЯ АЛГОРИТМА ВИТЕРБИ С ДАННЫМИ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И АВТОМАТИЗАЦИИ В УМНЫХ СРЕДАХ

Садыгов Э.Р.

Ключевые слова*: искусственный интеллект, алгоритм Витерби, интернет вещей, HMM, smart устройства, распознавание активности.*

В области искусственного интеллекта это исследование представляет интеграцию алгоритма Витерби с аппаратными датчиками для обнаружения активности человека. В исследовании описывается интеграция датчиков, коммуникация и теоретические основы интеграции алгоритмов. Представлены прогнозируемые проблемы, результаты и сценарии автоматизации. Хотя калибровка алгоритма находится в стадии разработки, это исследование представляет собой

значительный шаг в развитии искусственного интеллекта, распознавании человеческой деятельности для автоматизации, и описывает пересечение Интернета вещей и ИИ.

QURUDULMA PROSESİNƏ İNTELLEKTUAL NƏZARƏT

Salmanov Mətləb Süleyman oğlu, Hacıyeva Esmira Məmməd qızı

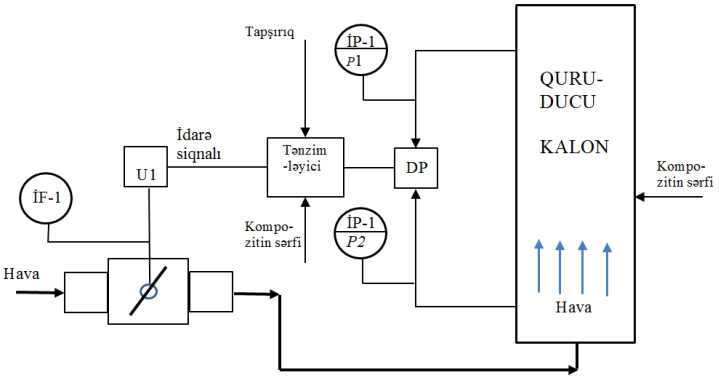
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
metleb.salmanov.72@mail.ru

Açar sözlər: *qurudulma, dinamiklik xassəsi, idarəetmə məsələsi, effektivlik göstəricisi, püskürdülmə, mərkəzi idarə pultu.*

Kompozisiyanın qurudulması prosesi kolon tipli fasiləsiz axında həyata keçirilir. Qurudulmuş məhsulun keyfiyyətini müəyyən edən əsas texniki göstərici olaraq alınmış toz şəkilli çıxış məhsulunda toz zərrəciklərinin ölçülərə görə paylanması götürülür.

Püskürdülmə ilə qurudulma prosesi idarəetmə və planlaşdırma obyekti kimi ona görə mürəkkəbdirlər ki, burada məhsulun keyfiyyəti ilə müəssisənin istehsal gücü arasında tərs asılılıq mövcuddur [1,2].

Texnoloji proses bir necə aparatın qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində həyata keçirilir. Bu qarşılıqlı əlaqə istehsalata bir dinamiklik xassəsi verir ki, planlaşdırma prosesində bu hökmən nəzərə alınmalı olur.Prosesin optimal idarə olunması üşün müasir sensorlardan və avadanlıqlardan istifadə olunur.İdarəetmə sistemi sahədə quraşdırılmış avadanlıq və qismən PMK-nı quru mühitdə saxlamaq üçün, eyni zamanda operatorların daha sakit mühitdə işləməsini təmin etmək məqsədilə operator otağına yerləşdirilən, monitoru olan, proqramlaşdırıla bilən məntiq nəzarətçisindən ibarətdir. Püskürdülmə ilə qurutma prosesində əsas kameraya daxil olan qurutma havasının temperaturu,həmçinin çıxan havanın temperaturu da daxil olmaqla bütün əsas proses parametrlərinə nəzarət edilməlidir. Nəzəri və hətta bəzi hallarda praktiki olaraq kompozitin verilmə sürətinin təzyiqlər fərqinə təsiri özünü göstərir. Bu korelyasiyanı aradan qaldırmaq üçün kaskad prinsipi əsasında kombinə olunmuş avtomatik tənzimləmə prinsipinin tətbiqi öz əhəmiyyətini nümayiş etdirir.



Şəkil 1. ATS-in struktur sxemi

Şəkil 1-dən görünür ki, tənzimləyicidə üç giriş siqnalı mövcuddur. Bunlardan biri tapşırıq siqnal vericisindən gələn, digəri kalonun iki nöqtəsində ölçülmüş təzyiqlərin fərq siqnalı, üçüncüsü isə kompozitin cari sərfini əks etdirən siqnaldır. Bu siqnal kompensasiya blokunun siqnalıdır ki onun nəticəsində əks rabitə dovrəsinin parametrləri korreksiya olunaraq keçid proseslərinin daha keyfiyyətli olmasını təmin edir.

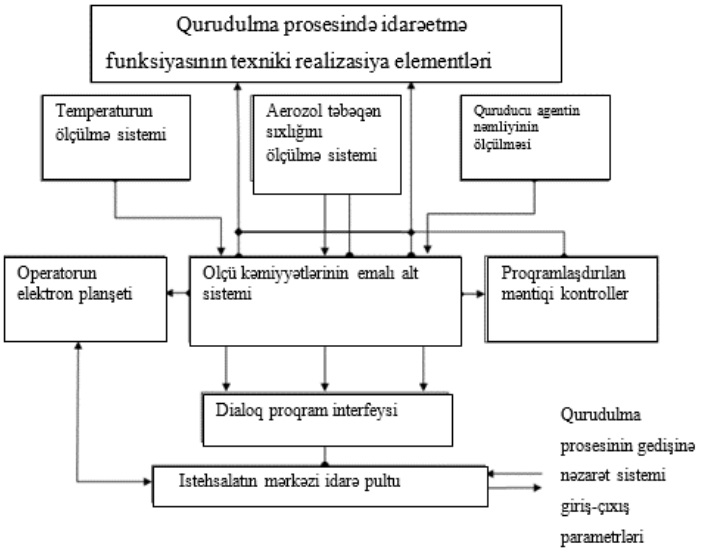
Texnoliji prosesə təsir edən bütün parametrlər qeydə alınır,ona görə də operator prosesin gedişatını izləyə və ya yaranan tozun keyfiyyətsiz olmasının səbəbini müəyyən edə bilər.Yuyucu tozun nəmliyini təmin etmək üçün çıxış temperaturu avtomatik olaraq tənzimlənir. Prosesin effektivlik göstəricisi kimi quruducu aparatdan xaric olan materialın ω_k nəmliyi qəbul edilir, idarəetmənin məqsədi isə bu parametrin tapşırıq qiymətində saxlanmasından ibarətdir. Quru məhsulun nəmliyi bir tərəfdən daxil olan nəmli materialın nəmliyi ilə digər tərəfdən qurutma prosesindən xaric olan nəmliyin miqdarı ilə müəyyən edilir. Nəmli materiala daxil olan nəmin miqdarı materialın sərfindən və ω_H nəmliyindən asılıdır. ω_H nəmliyi əvvəlki texnoloji proseslərdən asılıdır və onun dəyişməsi obyektə həyacan təsirləri ilə müşayiət olunur.

Quruducu agent vasitəsilə udulan nəmliyin miqdarı W aşağıdakı kimi hesablanır.

$$W = KF\overline{\Delta}$$

Burada, K - kütləmübadilə əmsalı, F - quruducu agentlə materialın kontakt səthi, $\overline{\Delta}$ - prosesin orta hərəkət qüvvəsidir. Parametr F materialın qalınlığından və onun dənəvərliliyindən asılıdır. Eyni zamanda çıxış temperaturu qidalanma nasosunun sürətini dəyişdirərək idarə olunur.Ümumi qurutma səmərəliliyi $\psi = T_i T_0^{-} T_i T_a$ ifadəsi ilə təyin olunur [3]:

Burada,T_i - giriş temperaturu ; T_0 - çıxış temperaturu; T_a - ətrafın temperaturudur. ψ -in temperaturdan asılılığı quruducunun səmərəliliyinin doğru göstəricisidir. Çünki çıxış temperaturu müəyyən bir normaya cavab verməli olan məhsulun qalıq nəmliyini müəyyən edir.Əgər qurutma başlıqlar vasitəsilə həyata keçirilirsə yüksək təzyiqli nasosun sürətini dəyişdirməklə çıxış temperaturu sabit saxlanıla bilər. Bu proses uclarda təzyiqin dəyişməsinə və nəticədə hissəciklərin (tozun) ölçüsünə görə paylanmasına səbəb olacaqdır. Bununla yanaşı enjektorların düzgün seçilməsi ilə bu dəyişikliklər əhəmiyyətsiz ola bilər. Çünki qurutma qurğusu yalnız bir püskürtmə başlığı deyil, həm də buxarlandırıcıdır. Kompozisiyanın tərkibi dəyişdiyindən və müəyyən bir istismar müddətindən sonra borular çirkləndiyindən buxarlandırıcının işi və konsentrant məhsuldarlığı sabit qala bilməz. Məhsuldarlığı sabit saxlamaq üçün proses avtomatlaşdırılmalıdır. İlk növbədə səviyyə sensorları buxarlandırıcının istilik kamerasında quraşdırılır.



Şəkil 2. Mərkəzi idarə məntəqəsi çərçivəsində operativ idarə funksiyası

Buxarlandırıcıdakı səviyyə xammal axınının və ya termokompessordakı buxarın təzyiqinin dəyişdirilməsi ilə saxlanılır. Bununla yanaşı xarici həyəcanlandırıcı təsirdən asılı olaraq bu məlumatdan istifadə olunaraq, proqnoz məsələsi də həll oluna bilər ki, nəticədə istehsalatın planlaşdırılması həyata keçirilə bilər.

İstehsalatın mərkəzi idarə pultu bütün funksional məsələlərin həllinin nəticələrini müşahidə etmək imkanına malikdir. Qərarqəbuletmə məhz bu məntəqədə xarici həyəcanlandırıcı təsirdən asılı olaraq idarə təsirinin formalaşdırılması ilə həyata keçirilir.

Bununla yanaşı xarici həyəcanlandırıcı təsirdən asılı olaraq bu məlumatdan istifadə olunaraq, proqnoz məsələsi də həll oluna bilər ki, nəticədə istehsalatın planlaşdırılması həyata keçirilə bilər.

İstehsalatın mərkəzi idarə pultu bütün funksional məsələlərin həllinin nəticələrini müşahidə etmək imkanına malikdir. Qərarqəbuletmə məhz bu məntəqədə xarici həyəcanlandırıcı təsirdən asılı olaraq idarə təsirinin formalaşdırılması ilə həyata keçirilir.

Beləliklə, qurudulma prosesinin çoxsaylı operativ nəzarət və idarəetmə funksiyaları vahid bir dinamik sistem çərçivəsində əlaqələndirilərək, öz həllini tapa bilir.

Qurudulma prosesinin idarə olunmasında PMK geniş istifadə olunur. PMK-nın inkişafı son illərdə həm qiymət, həm də idarəetmə səmərəliliyi baxımından cəlbedici olan idarəetmə sistemlərinin yaradılmasına təkan verdi. PMK həm də fərdi kontrollerlərdən ibarət ənənəvi, nisbətən sadə idarəetmə sistemlərində istifadə edildikdə bir çox üstünlüklərə malikdir. Hər biri digər parametrlərdən asılı olmayaraq müəyyən patametrin təyin edilmiş qiymətini saxlayır və bu təyin edilmiş qiymətlərin saxlanmasına böyük təsir göstərə bilər. Bu o deməkdir ki, operatorun ixtisası quraşdırmanın işinə və məhsulun keyfiyyətinə daha az təsir göstərir. Bu isə texniki şərtlərə uyğundur. PMK həmçinin bütün müəsisəni işə salmaq və dayandırmaq üçün ideal vasitədir. Bu vasitə həmçinin vaxt itkisini aradan qaldırır.

Ədəbiyyat

1. Lixin H., Kumar K., Mujumdar A.S. Simulation of spray evaporation using pressure and ultrasonic atomizera comparative analysis/ Вестник ТГТУ 2004, Т.10, №1, с. 82-100.
2. Бочкарев В.В. Оптиоптимизация химико-технологических процессов. Publisher: Tomsk Polytechnic University, 2014, ISBN: 978-5-4387-0420-1, с. 34-42.
3. Сергеева, Е.А. Оптимизация режимов низкотемпературной плазменной обработки высокомодульных полиэтиленовых волокон / Е.А. Сергеева, И.А. Гришанова, С.В. Илюшина // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. -№7. - с. 94-98.

РЕЗЮМЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ
Салманов М.С., Гаджиева Э.М.

Ключевые слова: *сушка, динамическое свойство, задача, управления, показатель эффективности, распыление, центральный пульт управления.*

Проведен анализ процесса сушки композиций в промышленных масштабах и отмечена практическая значимость областей их применения. Для построения системы автоматического управления данным видом технологических процессов был поставлен вопрос учета промышленных особенностей области применения и проведения теоретических исследований. С функциональной точки зрения разработана стратегия управления процессом сушки по ситуации, в функциональную структуру включен логический блок, показано, что управление процессом по принципу обратной связи эффективно.

SUMMARY
INTELLECTUAL CONTROL OF THE DRYING PROCESS
Salmanov M.S., Hajiyeva E.M.

Keywords: *drying, dynamic property, control task, efficiency indicator, spraying, central control panel.*

An analysis of the process of drying compositions on an industrial scale was carried out and the practical significance of the areas of their application was noted. To build an automatic control system for this type of technological processes, the question was raised of taking into account the industrial features of the field of application and conducting theoretical research. From a functional point of view, a strategy for controlling the drying process according to the situation has been developed, a logical block is included in the functional structure, and it is shown that controlling the process using the feedback principle is effective.

İNFORMASİYA ÖLÇMƏ SİSTEMİNDƏ SENSOR VASİTƏLƏRİNİN SEÇİLMƏSİ PROSESİNƏ SÜNİ İNTELLEKTİN TƏTBİQİ

Səfərova Təranə Ağa qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan
tarana.safarova.70@mail.ru

Açar sözlər*: süni intellekt, çevik istehsalat modulu, sensor, avtomatlaşdırılmış müəssisə, sənaye roboru, verici, idarəetmə, istehsalat*

Çevik istehsalat modulunun (ÇİM) aktiv elementlərinin informasiya - ölçmə sisteminin sensor vasitələrinin dəqiq seçilməsi və müvafiq olaraq idarəetmə sisteminin etibarlı və məhsuldar fəaliyyətini təmin etmək üçün süni intellekt üsul və vasitələrindən istifadə olduqca aktualdır. Bu məqsədlə baxılan işdə aşağıdakı parametrlərin istifadəsi ilə sensor vasitələrinin dəqiq seçilməsi və onların müvəffəqiyyətli tətbiqi öyrənilir:

I^{tm_i} - istehsalatın texnoloji mühiti,
O_{m_i} - istehsal olunan məhsulun materialının növü,
G_{p_i} - istehsal olunan məhsulun həndəsi göstəriciləri,
F_{s_i} - yerinə yetirilən texnoloji əməliyyatların növləri və ardıcıllığı [1].

Süni intellektin üsullarından istifadədə ÇİM-in aktiv elementlərinin idarəetmədə təsirləri və sensorların seçilməsi zamanı $\{I_{tm_i}; O_{m_i}; G_{p_i}; F_{s_i}\}$ göstəricilər çoxluğundan asılı olduğunu bilmək lazımdır. Çevik istehsalat modulunun xarici mühitinin qaydaya uyğun verilənləri xarakterizə olunaraq aşağıdakı şərtlər daxilində yerinə yetirilməlidir [2.]:

1.– $t_h \approx 18 \div 28^0$ - ətraf aləmin temperatur rejimi; $\varphi=(P_n/P_s)*100\%$ havanın nisbi rütubətliliyi: burada P_n – havada su buxarlarının təzyiqi, P_s – isə havanın təzyiq və temperatur asılılığı; - $\varphi \approx 15 \div 75\%$ - sıxılmış buxarların təzyiqi; *min(0,1), max(0,5)* (*v, м/c*) - hava kütləsinin sürəti; istilik şualanmasının intensivliyi və $J_к \approx 0,76 \div 1,5$ *mkr* - qısa dalğalı ; $1,5 \leq J_o$ mkr - uzun dalğalı olmalıdır.

2. İlkin koordinatlardan, robototexniki modulların birləşmələrindən və onların sahələrindən ÇİM-in istehsalatda istifadə edilən ölçüləri asılı vəziyyətdə olur. Belə vəziyyətdə istifadəyə verilən istehsalat sahəsinin düsturu aşağıdakı kimi yazılır:

$$S_{ГАУ} = \sum_{j=1}^{n} k_{fj} \sum_{fj}^{n} (S_i + \Delta b_j), \quad i = \overline{1, n = 3}$$

burada k_{fj} - sənaye robotu (SR) tərəfindən sobanın və işçi sahələrinin xidmətetmə əmsallarıdır, soba üçün - $k_{f1} \approx 4{,}5 \div 5{,}0$ şərti ödənməlidir; S_i – robototexniki modulların sahələri; Δb_j– robototexniki modulların təhlükəsizlik zamanı xidmətetmə sahələridir.

3. Materialın forma və ölçüləri hazırlanan zaman bəzi şərtləri (tərkibi poladdan, forması kvadrat şəkilli, ölçüləri *a * a * h*, burada *h=min (3 mm), a=200 ÷400 mm* və səthi formadan) ödəməlidir.

Sənaye robotu (SR) üçün sensorların seçilməsi, süni intellektin vasitələrindən istifadə etməklə və ÇİM – in spesifikasiyasından asılı olaraq yerinə yetirilir. Sənaye robotunun əsas xüsusiyyətləri sürətli dinamik yükləmələrdən və çoxlu sayda kiçik yerdəyişmələrdən ibarətdir.Yerdəyişmə dərəcəsinin minimal zamana endirilməsi üçün ümumi ötürmə nisbəti aşağıdakı düsturla yerinə yetirilir [3.]:

$$i_{об} = \sqrt[3]{\frac{5(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2)(J_1 + J_2 + J_3)\, r_0 \sin\alpha_0}{2\pi\, \eta_{üm}\, \Delta T \sqrt{l_0^2 + r_0^2 \sin^2\alpha_0}\, \sin\left[\arcsin \frac{r_0 \sin\alpha_0}{\sqrt{l_0^2 + r_0^2 \sin^2\alpha_0}} - \alpha_0\right](r_0^2 \sin\alpha_0 - r_0 h_0)}},$$

burada J_1, J_2, J_3 – manipulyatorun yerdəyişmələrinə uyğun fırlanma hərəkətlərini yəni yuxarı, aşağı, irəli, geri yerinə yetirən intiqalların inersiya momentidir; $\Delta T = T_{din} - T_{sürt}$ – dinamik və sürtünmə anının fərqidir; ω_1, ω_2, ω_3 –sənaye robotunun yerdəyişmələrini həyata keçirən icra mexanizmlərinin bucaq sürətləridir.

Süni intellektin üsullarından və sənaye robotunun hərəkət dərəcələrindən, Δl, Δh, φ mövqeləşdirmə xətalarından istifadə edərək texniki obyektin sensorları seçilir. Mövqeləşdirmə xətasından asılı olaraq, seçilmiş sensorların növləri aşağıdakı kimi müəyyən edilir [4.]:

$$\Delta z = \frac{(r_0 \sin\alpha_0 - h_0) K_\Delta}{D_n}$$

Mövqeləşdirmə xətası *y* və ya *x* oxları boyunca xətti yerdəyişmədən asılı olaraq aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\Delta y = \frac{K_\Delta \sin\left[\arcsin \frac{r_0 \cos\alpha_0}{\sqrt{l_0^2 + r_0^2 \cos^2\alpha_0}} - \alpha_0\right] \sqrt{l_0^2 + r_0^2 \cos^2\alpha_0}}{D_n \cos\alpha_0}$$

Mövqeləşdirmə xətası daha sonra Z oxu ətrafında dəyişməsindən asılı olaraq aşağıdakı düsturla təyin olunur [5.]:

$$\Delta\varphi = \frac{K_\Delta \pi l_0}{D_n},$$

burada D_n - sensorun diskret siqnallarının sayı, K_Δ = 1.5,….., 3 - texniki obyektin idarəetmə sistemində işlənən ölçü siqnallarının keyfiyyət əmsalıdır.

Ədəbiyyat

1. Jafarova S.H. Development of cloud service safety modeling software/ 2nd International Scientific and Practical Internet Conference, “Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates” February 4-5, 2021. – (Dnipro, Ukraine, 2021. – P.1. – 502 p.), p-42-44.

2.J.F.Mamedov J.F., Abdullayev Q.S., .Aliyev İ.S.,Səfərova T.A. Developing Flexible Manufacture Cell in University Industrial Park and its Modeling // Proceedings 2019 International Rus-sian Automation Conference (RusAutoCon) Sochi,Russia September 8-14,2019

3. Мамедов Дж.Ф., Ахмедова С.М., Амирасланов Б.К., Джафарова Ш.М., Мамедова М.Р. Разработка алгоритмического обеспечения функционального исследования системы управления гибкого производственного участка // II международная научно-практическая конференция. Новые технологии и проблемы технических наук. Часть 2, Красноярск, 2015, стр. 17-21.

4. Səfərova T.A. Mühəndis layihələndirmə prosesində texniki sistemin aktiv elementlərinin seçilməsi alqoritmi // İnformasiya sistemləri və texnologiyalar: nailiyyətlər və perspektivlər beynəlxalq elmi konfransın materialları, 2018, 15-16 noyabr, Sumqayıt: SDU .s.409-410.
5. Səfərova T.A. Çevik layihələndirmə sisteminin interfeysi əsasında sənaye robotunun elementlərinin seçilməsi. //Sumqayıt Dövlət Universiteti, Elmi xəbərlər, Təbiət və texniki elmlər bölməsi, C.23, N2, 2023 s.78-83.

РЕЗЮМЕ
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К ПРОЦЕССУ ВЫБОРА СЕНСОРНЫХ СРЕДСТВ В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
Сафарова Т.А.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, гибкий производственный модуль, датчик, автоматизированное предприятие, промышленный робот, передатчик, управление, производство*

Рассматриваемая в тезисе проблема посвящена применение искусственного интеллекта к процессу выбора сенсорных средств в информационно - измерительной системе. Очень важен точной выбор сенсорных средств информационно - измерительной системы активных элементов гибкого производственного модуля (ГПП) и, соответственно, использование методов и средств искусственного интеллекта для обеспечения надежной и продуктивной работы системы управления. Соответствующий для этого точной выбор сенсорных средств и их успешное применение изучаются с использованием нескольких параметров.

SUMMARY
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO THE PROCESS OF SELECTING SENSOR MEANS IN THE INFORMATION MEASUREMENT SYSTEM
Safarova T.A.

Keywords*: artificial intelligence, flexible manufacturing module, automated enterprise, industrial robot, transmitter, control, production*

The problem discussed in the thesis is devoted to the application of artificial intelligence to the process of selecting sensory means in an information and measurement system select the It is vere important to accurately select the sensory means of the information and measuring system of the active elements of the flexible production module (FPM) and, accordingly, the use of artificial intelligence methods and tools to ensure reliable and productive operation of the control system. The appropriate selection of sensory aids and their successful application are studied using several parameters.

İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏRİN TƏTBİQİ İLƏ YOLLARDA BAŞ VERƏCƏK YOL-NƏQLİYYAT HADİSƏLƏRİ RİSKLƏRİNİN AZALDILMASI

Şərifov Allahverdi Camal oğlu, Salayev Elməddin Mübərrəd oğlu, Məmmədli İltifat İrşad oğlu

Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan
sharifov.allahverdi@aztu.edu.az, elmeddin.salayev@aztu.edu.az, iltifat.memmedli@aztu.edu.az

Açar sözlər: *intellektual sistemlər, süni intellekt, qəzalar, risk faktorları.*

Yollarda intellektual sistemlərin tətbiqi ilə baş verəcək qəzaların qarşısını almaq qismən mümkündür. Müasir dövrdə müxtəlif alqoritmli süni intellektlər bunu etməyə imkan verir. Nəticədə yolllarda nəqliyyat axınında hərəkət təhlükəsizliyi yüksəlir və qəzaların baş verməsinə səbəb olacaq risk faktorları azalmış olur. Riskləri əvvəlcədən proqnozlaşdırmaqla yol-nəqliyyat hadislərinin nəticələrini yüngülləşdirmək olar.

Nəqliyyat axınında süni intellekt texnologiyaları, avtomatlaşdırılmış naviqasiya, sürücüsüz maşınlar və yol hərəkətinin idarə edilməsi kimi sahələrdə tətbiqi getdikcə inkişaf edən yeni texnologiyalardandır. Bu texnologiya, nəqliyyat tıxaclarını, naviqasiya və sürücü tərəfindən yaranan təhlükələri minimuma endirməyə kömək edir.

Yol hərəkəti sahəsində süni intellektin tətbiqi ilə əlaqədar bir çox sahələr mövcuddur:

1. Nəqliyyat axınının idarə edilməsi. Süni intellekt yol və naviqasiya məlumatları əsasında nəqliyyat axınını tənzimləmək və optimallaşdırmaq üçün istifadə olunur. Bu, yollarda tıxacları azlatmaq və daha əlverişli marşrut seçməyə səbəb olur.

2. Sürücüsüz nəqliyyat. Sürücüsüz nəqliyyat, süni intellekt və sensor texnologiyaların birgə birləşməsi olaraq fəaliyyət göstərir. Bu texnologiya nəqliyyat vasitələrinin ətrafdakı obyektləri tanımağını,

hər hansı reaksiyaya cavab verərək məkanın məlumatlarını öyrənməsini və onun təhlükəsiz şəkildə hərəkət etməsini təmin edir.

3. İdarəetmə və təhlükəsizlik. Yolların təhlükəsizliyi üçün süni intellekt, sürücülər və naviqasiya sistemləri üçün riskləri təhlil edir. Bu, potensial təhlükələrə qarşı əvvəlcədən tədbirlərin alınmasına və naviqasiyada daha təhlükəsiz mühitin yaradılmasına kömək edir.

4. Uzaqdan idarəetmə və kommunikasiya. Sürücüsüz maşınlar və yol hərəkətinin təhlükəsizliyi sistemi süni intellekt vasitəsilə bir-birilə və ya infrastruktur ilə komnukasiya qura bilər. Bu, maşınların bir-birinə məlumat göndərməsinə və yol hərəkətinin təhlükəsizliyi üçün əhəmiyyətli olan məlumatları paylaşmağa imkan verir.

5. Paylaşılan nəqliyyat sistemləri. Süni intellekt, paylaşılan nəqliyyat sistemlərini inkişaf etdirilməsinə və effektiv şəkildə nəqliyyat vasitələrinin paylaşılmasına kömək edir. Həmçinin, daha az nəqliyyat vasitəsilə daha çox sərnişin daşımağa və nəqliyyat tıxaclarını azaltmağa imkan verir.

Nəqliyyat yollarında intellektual sistemlərin tətbiqində əsas məqsəd nəqliyyat riskinin idarə edilməsi ilə yollarda baş verəcək yol-nəqliyyat hadisələrinin sayını minumuma endirməkdir. Baş verəcək qəzaların əsasən 4 növün qeyd etmək olar [1]:

- insanları avtomobilin vurması və ya üzərindən keçməsi;
- avtomobildən düşən hər hansı bir əşyanın insanlara dəyməsi;
- nəqliyyat vasitəsindən yıxılan sərnişinlər;
- avtomobillərin aşması.

Yol qəzaları üçün bütün risk faktorlarını aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar [2]:

1. Qəzalara birbaşa səbəb olan risk faktorları (həddindən artıq sürət, alkoqol və ya narkotik sərxoşluğu, yorğunluq, qaranlıqda avtomobil idarə etmək, nəqliyyat vasitəsilə əlaqəli olan amillər - tormoz sistemi, ümumi texniki vəziyyət, texniki xidmət, yolların dizaynındakı çatışmamazlıq, yollarda qeyri-kafi görmə məsafəsi, ətraf mühitin vəziyyəti, sürücünün zəif görmə qabiliyyəti).

2. Qəzanının ağırlığına təsir edən risk faktorları (insan dözümlülüyünün dərəcəsi, sürət həddinin aşılması, təhlükəsizlik kəmərlərindən və qoruyucu dəbilqələrdən istifadə edilməməsi, qanda spirtin olması, yol konstruksiyalarının və kifayət qədər mühəndis təminatının olmamamsı).

3. Posttravmatik ağırlaşmaları müəyyən edən risk faktorları (qəzaların müəyyən edilməsində gecikmələr, yanğın, zərərli maddələrin sızması, qanda spirtin olması, insanların xilas edilməsi və evakuasiyada çətinliklər, adekvat tibbi yardımın olmaması).

Yol-nəqliyyat hadisələri üçün risk faktorlarının əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi nöqteyi-nəzərindən klassik yol-nəqliyyat hadisələrinin üç fazasını (baş verməzdən əvvəl, başvermə zamanı və sonra) və üç qrup faktoru müəyyən edən Haddon Matrisidir (cədvəl 1.) [3]. Matrisdə hərəkət iştirakçısının, nəqliyyat vasitəsinin və ətraf mühitin xüsusiyyətləri qeyd olunmuşdur.

Cədvəl 1. Haddon Matrisi

Faza		Faktorlardan asılı olaraq		
		İnsan	Nəqliyyat vasitəsi və avadanlıqları	Mühit
Qəzaya qədər	Qəzaların qarşısının alınması	Maarifləndirmə Davranış münasibətləri Sağlamlıq problemləri Polis nəzarəti	Yolun xidmət qabiliyyəti İşıqlandırma Tormoz sisteminin vəziyyəti Sürət həddinə uyğunluq	Yol dizaynı və işarələri Sürət məhdudiyyətləri Piyadalar üçün konstruksiyalar və qurğular
Qəza zamanı	Qəza zamanı xəsarətlərin qarşısının alınması	Təhlükəsizlik kəmərindən istifadə Sağlamlıq problemləri	Sərnişinlərin təhlükəsizlik kəmərlərinin olması və istifadəsi Digər təhlükəsizlik cihazları Qəzaya qarşı avtomobil dizaynı	Yol obyektləri Qəzaların qarşısının alınması
Qəzadan sonra	Həyat dəstəyi	İlk yardım bacarıqları Tibbi yardımın mövcudluğu	Hadisənin baş verdiyi yerə asan giriş Yanğın riski	Təcili yardım xidmətlərinin mövcudluğu Tıxacların mövcudluğu

Həm yol-nəqliyyat hadisələri riskini, həm də onların mümkün nəticələrini müəyyən etmək üçün çoxlu sayda bir-biri ilə əlaqəli amillər mövcuddur. Qəza riskləri adətən insan səhvi, kinetik enerjinin təbiəti və səhvlər nəticəsində insana təsir edən qüvvə, bu cür təsirlərə qarşı fərdi fəaliyyət, tibbi xidmət keyfiyyəti və əlçatanlığı səbəbləri ilə bağlıdır.

Təhlükəsizlik baxımından nəqliyyat vasitələri üçün qəza zamanı avtomobilin salonunun tamlığının təmin edilməsi, kabina daxilində yaralanmaya səbəb ola biləcək elementlərdən qorunmaq üçün tədbirlərin görülməsi, salonda sərnişinlərin hərəkətinin məhdudlaşdırılması, qəza zamanı sərnişinin kabinədən atılma ehtimalının azaldılması və sərnişinlərin bir-birinə xəsarət yetirməsinin qarşısının alınması kimi tələblər qoyulur [4].

Ədəbiyyat

1. https://www.pngwing.com/tr/search?q=Transport
2. https://www.demoscope.ru/weekly/2014/0593/analit02.php
3. Источник: Haddon J. W. The changing approach to the epidemiology, prevention and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively // America J. of Public Health. - 1968, vol. 58. - P. 1431-1438.
4. Mohan D., Tiwari G. Road safety in low-income countries: issues and concerns regarding technology transfer from high-income countries//In: Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations. - Melbourne, 1998. - P. 27-56.

РЕЗЮМЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЯВЛЯЮТСЯ НА ДОРОГАХ СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ
Шарифов А.Дж., Салаев Э.М., Мамедли И.И.

Ключевые слова: *интеллектуальные системы, искусственный интеллект, аварии, факторы риска.*

Частично предотвратить аварии, которые могут произойти, можно с применением интеллектуальных систем на дорогах. В наше время это позволяют сделать искусственный интеллект с различными алгоритмами. В результате повышается безопасность движения в транспортном потоке на дорогах и снижаются факторы риска, вызывающие дорожно-транспортные происшествия. Последствия дорожно-транспортных происшествий можно смягчить, если заранее прогнозировать риски.

SUMMARY
INTELLIGENT SYSTEMS WILL HAPPEN ON ROADS REDUCTION OF TRAFFIC ACCIDENT RISKS
Sharifov A.J., Salayev E.M., Mammadli I.I.

Keywords: *intelligent systems, artificial intelligence, accidents, risk factors.*

It is partially possible to prevent accidents that will occur with the application of intelligent systems on the roads. In modern times, artificial intelligences with various algorithms allow to do this. As a result, traffic safety in the traffic flow on the roads increases and the risk factors that cause accidents are reduced. The consequences of traffic accidents can be mitigated by predicting the risks in advance.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЬЯ ДАВЛЕНИЙ В РЕЖИМЕ ПРОТОКОЛА HART

Агаев Улдуз Хейрулла оглы

Сумгаитский государственный университ, Сумгаит, Азербайджан
ulduz.agayev2023@gmail.com

Ключевые слова: *интеллектуальная система, датчик давления, протокол HART, частотная модуляция, коммуникатор, мультиплексор.*

Современное оборудование и новые методы автоматического управления позволяют снизить затраты на ремонт и обслуживание оборудования, получить экономический эффект от рационального использования энергоресурсов вследствие оптимального управления технологическим процессом.

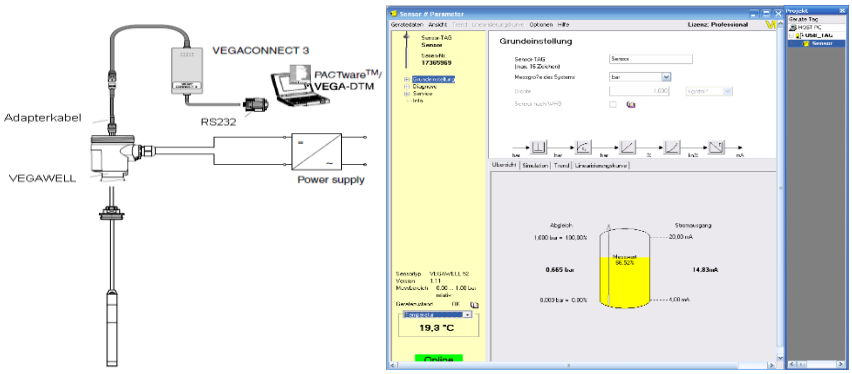
Давление является одним из важнейших физических параметров химических и нефтехимических процессов, и его измерение необходимо как в расчетных целях, так и в технологических целях [1].

Жидкие и газообразные среды характеризуются свойствами упругости -обратимого изменения объема, то есть уменьшения объема среды при сжатии ее под давлением и восстановления исходного объема при снятии этого давления, и текучести - обратимого изменения формы.
Широкое распространение получил цифровой протокол HART(Highway Addressable Remote Transducer). Этот открытый стандартный гибридный протокол двунаправленной связи предусматривает передачу цифровой информации поверх стандартного аналогового сигнала 4-20 мА.HART протокол использует принцип частотной модуляции для обмена данными на скорости 1200 Бод. HART составляющая накладывается на токовую петлю 4-20 мА. Поскольку среднее значение синусоиды за период равно "0", то HART сигнал никак не влияет на аналоговый сигнал 4-20 мА. Существует два режима работы датчиков, поддерживающих обмен данными по HART протоколу. Режим передачи цифровой информации одновременно с аналоговым сигналом и в многоточечном режиме (рис.1). Обычно в этом режиме датчик работает в аналоговых АСУ ТП, а обмен по HART-протоколу осуществляется посредством HART коммуникатора или компьютера. Теперь оператору нет необходимости обходить все датчики на предприятии, он может их настроить непосредственно со своего рабочего места.

Рисунок-1. Многоточечный режим работы датчиков

К одной паре проводов может быть подключено до 15 датчиков. Их количество определяется длиной и качеством линии, а также мощностью блока питания датчиков. Все датчики в многоточечном режиме имеют свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к каждому идет по соответствующему адресу [2].

Измерения проводится с помощью программного пакета PACT *ware*.PACT *ware* (Process Automation Configuration Tool) - это программная среда для настройки любых типов приборов, независимо от их изготовителя или используемой шины. Эксперименты было проведено в лабораторной установке в емкость, представленной на рисунке 2а.



a) b)

Рисунок - 2. Функциональная схема измерения давлений в емкость

Измерительный прибор VEGAWELL 52 многофункциональный, используется как прибор измерения давления, так и для измерения температуры окружающей среды. В лаборатории была проведена измерения давления жидкости в ёмкости с помощью измерительного прибора VEGAWELL 52. Температура жидкости в емкость составлял T = 19,3 (C^o), а давления P = 0,665(бар) (рис.2b). Соответственно аналоговый сигнал по давлению составляет 14,03 мА.

Литература
1. H.Winter, Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Verlaq. Europa - Lehrmittel, Nourney, 2007.
2. N.Grosse, W. Schorn, Prozessleittechnik, Copyriigt, Fh:Koeln, 2003.

XÜLASƏ
HART PROTOKOLU REJİMİNDƏ TƏZYİQƏ İNTELLEKTUAL NƏZARƏT SİSTEMİ
Ağayev U.X.

Açar sözlər: *intellektual sistem, təzyiq vericisi, HART protokol, tezlik modulyasiyası , kommunikator, multipleksor*.
Məqalədə HART protokolu rejimində VEGAWELL 52 tipli təzyiq vericisinin köməyi ilə tutumda təzyiqə nəzarət sisteminə baxılır. PACTware 3.6 proqram paketindən istifadə etməkələ tutumda eəяншйə virtual nəzarət olunur.

SUMMARY
INTELLIGENT SYSTEM FOR PRESSURE CONTROL IN HART PROTOCOL MODE
Aghayev U.Kh.

Keywords: *intelligent system, the sensor pressure, the protocol HART, the frequency modulation, the communicator, the multiplexer*.
In article level of pressure in capacity by means of pressure gauge VEGAWELL of 52 reports HART working in a mode is considered on system engineering of the control. Using program packages PACTware 3.6 it is spent systems of the virtual control of pressure.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НАНОТЕХНОЛОГИЯ

Казымов Насими Фаррух оглу, Джафарли Салима Самир кызы,
Фараджзаде Динара Джалил кызы, Мамедова Афсана Эльгиз кызы

НАКА, Институт экологии, Баку, Азербайджан
kazimov2010@yandex.com, salima.c-li@yandex.com

Ключевые слова: *искусственный интеллект (ИИ), технология, нанотехология, земледелие, урожай.*

В нашем мире технология развивается и является основой устройств, которыми мы ежедневно пользуемся. Основная задача современных технологий заключается в развитии всех сфер деятельности. Нанотехология одно из самых фундаментальных наук технологии. Сочетание нанотехнологии и искусственного интеллекта влияет на развитие всех сфер, а также в сельском хозяйстве.

Введение. Искусственный интеллект -это технология, которая позволяет создавать творческую работу компьютерным алгоритмам. С использованием ИИ можно осуществлять анализ обширных объемов данных, создавать тексты, изображения, музыку и видео. Бизнес может внедрять ИИ для повышения эффективности работы или снижения затрат на оплату труда.

Научные исследования свидетельствуют, что применение нанотехнологий и искусственного интеллекта в аграрной сфере может предоставить эффективное решение задач, связанных с обеспечением мировой продовольственной безопасности [3].

В проведенном исследовании ученые из Британского университета Бирмингема изучают возможность применения "точного земледелия" для того, чтобы фермеры могли оперативно реагировать на изменения в росте сельскохозяйственных культур с использованием современных технологий.

Принципы «точного земледелия» охватывают методы управления сельским хозяйством, основанные на измерении и реагировании на изменчивость сельскохозяйственных культур. Этот подход позволяет оптимизировать процессы, увеличивать эффективность и минимизировать потери.

Здесь возможно применение искусственного интеллекта и нанотехнологий для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения состояния почвы.

Изменение климата, увеличение численности населения, конкуренция за использование земель под производство биотоплива и ухудшение состояния почв - все эти факторы оказывают воздействие на перспективы обеспечения продовольствием населения планеты в будущем.

Согласно прогнозам ООН, к 2030 году более 840 миллионов людей будут страдать от голода. Для борьбы с этой проблемой исследователи создали стратегию, объединяющую интеллектуальное сельское хозяйство с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения, с целью снизить указанное число.

На данный момент почти 9% мирового населения сталкиваются с проблемой голода. Решение этой проблемы, основанное на устойчивом сельском хозяйстве, требует новаторских подходов и интеграции знаний из различных областей [2].

Применение нанотехнологий и искусственного интеллекта в сфере сельского хозяйства предоставляет множество перспектив для устойчивого производства пищевых продуктов.

Основным стимулом для инноваций в области сельскохозяйственных технологий является текущая потребность в обеспечении пищей растущего населения мира, учитывая ограниченную доступную площадь для сельского хозяйства. При этом важно сохранять здоровье почв и обеспечивать безопасность окружающей среды [1].

Неэффективность и выбросы азота в аграрном секторе

Почти одиннадцать процентов всех мировых выбросов парниковых газов происходят из сельского хозяйства.

Выбросы закиси азота, происходящие избыточным удобрением почвы, вызывают особую тревогу. Этот процесс оказывает 300-кратно более сильное воздействие на глобальное потепление, чем выбросы углекислого газа. Сельскохозяйственный сектор является ответственным за 70% этих выбросов в атмосферу.

Наноудобрения обладают значительным потенциалом в достижении нужного уровня плодородия у сельскохозяйственных культур, увеличении эффективности использования азота и уменьшении выбросов оксида азота.

Нанотехнологии способны повысить эффективность сельского хозяйства в четырех основных направлениях:

- повышение производительности и урожайности;
- улучшение здоровья почвы и устойчивости растений;
- повышение эффективности использования ресурсов, таких как удобрения, и сокращение загрязнения;
- а также разработка умного оборудования, которые могут прогнозировать и предупреждать фермеров об экологических проблемах.

Совмещение искусственного интеллекта и нанотехнологий в точном земледелии будет ключевым элементом во многих сферах сельского хозяйства, включая доставку удобрений и пестицидов, а также в более сложных аспектах отрасли [4].

Литература

1.https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-i-nanotehnologiy-v-investitsionno-stroitelnoy-sfere-rossii
2.https://vc.ru/future/269577-nanotehnologii-i-iskusstvennyy-intellekt-vyzovy-globalnoy-prodovolstvennoy-katastrofe
3.https://www.oracle.com/cis/artificial-intelligence/what-is-ai/
4.https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_(%D0%98%D0%98,_Artificial_intelligence,_AI)

XÜLASƏ

SUNİ ZƏKA VƏ NANOTEXNOLOGİYA

Kazımov N.F., Cəfərli S.S., Fərəczadə D.C., Məmmədova A.E.

Açar sözlər: *süni intellekt (AI), texnologiya, nanotexnologiya, kənd təsərrüfatı, məhsul.*

Dünyamızda texnologiya inkişaf edir və hər gün istifadə etdiyimiz cihazların əsasını təşkil edir. Müasir texnologiyaların əsas vəzifəsi bütün fəaliyyət sahələrini inkişaf etdirməkdir. Nanotexnologiya texnologiyanın ən fundamental elmlərindən biridir. Nanotexnologiya və süni intellektin birləşməsi bütün sahələrin, o cümlədən kənd təsərrüfatının inkişafına təsir göstərir.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NANOTECHNOLOGY
Kazimov N.F., Jafarli S.S., Farajzadeh D.J., Mamedova A.E.

Keywords: *artificial intelligence (AI), technology, nanotechnology, agriculture, harvest.*

In our world, technology is developing and is the basis of the devices we use everyday. The main task of modern technologies is to develop all spheres of activity. Nanotechnology is one of the most fundamental sciences of technology. The combination of nanotechnology and artificial intelligence affects the development of all spheres, as well as in agriculture.

РАСПОЗНАВАНИЕ ПЫЛИ НА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СНН

Наджафли Джавад Вагиф оглы

Азербайджанский технический университет, Баку, Азербайджан
Qwerty642.5@mail.ru

Ключевые слова: *СНН, солнечные панели, зеленая энергия, искусственный интеллект, обнаружение пыли.*

Солнечные панели, как важный источник возобновляемой энергии, подвергаются воздействию внешних факторов, таких как накопление пыли и загрязнения окружающей среды, что снижает их эффективность. Данная работа решает задачу автоматизированной классификации солнечных панелей на "чистые" и "пыльные" с использованием обученных сверхточных нейронных сетей.

1. Введение. В наше время, когда вопросы экологии и устойчивого развития становятся все более актуальными, важность использования зеленой энергии неизбежно привлекает внимание исследователей и общественности [8]. В контексте зеленой энергии солнечные панели играют важную роль в обеспечении электроэнергии из возобновляемых источников. Исследования показывают, что использование солнечных панелей способствует уменьшению выбросов парниковых газов и созданию устойчивых источников энергии [4]. Однако, несмотря на их перспективы, эффективность солнечных панелей подвергается воздействию внешних факторов, таких как загрязнение и накопление пыли на их поверхности [9, 2]. Загрязнение поверхности солнечных панелей влияет на пропускание света, что в конечном итоге снижает количество энергии, которое они могут производить [10]. В свете этой проблемы, разработка эффективных методов оценки солнечных панелей становится важной задачей, предоставляя возможность оптимизировать их производительность и продлить их срок службы в условиях реальной эксплуатации [6].

Цель данного исследования заключается в разработке метода для повышения эффективности распознавания загрязненных солнечных панелей с использованием искусственного интеллекта. Мы стремимся решить проблему применяя нашу модель СНН.

Не считая вступления, остальная часть статьи организована следующим образом. Раздел 2 представляет обзор существующих исследований в данной области. Раздел 3 описывает предложенный метод, основанный на сверточных нейронных сетях. Экспериментальные результаты приведены в разделе 4. В заключении, разделе 5, предоставлены основные выводы и перспективы для будущих исследований.

2. Похожие работы. В разных работах данная проблема решалась разными способами. В ранее проведенных исследованиях [3], обращалось внимание на влияние накопления пыли на солнечных панелях. Отмечалось, что этот фактор существенно снижает эффективность преобразования солнечной энергии. В другом исследовании [5], был предложен метод автоматизированной очистки солнечных панелей в случае обнаружения пыли. Здесь использовался микроконтроллер Arduino Uno, который запускал процесс очистки, когда выходная мощность снижалась до установленного уровня. В работе [1] выдвигается компьютерно-зрительный метод для обнаружения почвы и пыли на поверхности солнечных панелей. Также предлагалось использовать [7] цветовое распознавание для обнаружения и удаления загрязнений.

3. Предлагаемый метод. В нашем исследовании мы внедряем искусственный интеллект, основанный на сверточных нейронных сетях, чтобы решить проблему распознавания загрязненных солнечных панелей. СНН обладают уникальной способностью извлекать сложные визуальные признаки из изображений. Кроме того, СНН обеспечивают автоматическое обнаружение и анализ

сложных паттернов и текстур, что делает их идеальным инструментом для распознавания различий в состоянии солнечных панелей, включая наличие загрязнений. Наш метод эффективен в обработке изображений с разным разрешением, что значительно расширяет его возможности в реальных условиях эксплуатации солнечных панелей.

4. Эксперименты. Мы обучаем нашу модель на изображениях трех разных качеств и тестируем ее работоспособность при переходе на другие уровни разрешения. Так мы разделили обучающий набор три набора, по количеству пикселей в изображениях (малые, средние и большие). Затем, мы продолжили обучение на картинках разного разрешения и модели проверили на оставшихся наборах соответственно. Ниже продемонстрирована таблица (Таблица 1), на которой показывается изменение счетчика F1 по мере обучения и тестирования ИИ на последующих наборах данных.

Таблица 1.

Сет обучения по кол-ву пикселей	F1 (По малым)	F1(По средним)	F1(По большим)
Малые	61.99%	59.06%	57.21%
Средние	62.57%	67.45%	60.43%
Большие	54.33%	58.17%	65.89%

Ниже показана таблица, на которой описано количество ошибок, совершенных моделью на разных этапах обучения. С подсчетом TN (True Negatives - количество правильно классифицированных отрицательных объектов) и FP (False Positives - количество неправильно классифицированных положительных *объектов).*

Таблица 2.

Сет обучения по кол-ву пикселей	TN/FP (По малым)	TN/FP(По средним)	TN/FP(По большим)
Малые	61/134	17/193	21/195
Средние	019/173	91/76	37/166
Большие	70/162	82/130	89/86

Улучшение модели и ее тестирование пока продолжается (возможны изменения в результатах)

5. Заключение. В данной работе мы представили подход, основанный на сверточных нейронных сетях (СНН), для решения актуальной проблемы распознавания загрязненных солнечных панелей. Наша исследовательская задача заключалась в разработке эффективного метода обнаружения загрязнений на поверхности солнечных панелей с использованием интеллектуальных систем.

В ходе экспериментов мы продемонстрировали возможности применения нашей модели CNN в контексте обработки изображений солнечных панелей и ее разницу при изменении обрабатываемых изображений.

Литература

1. Abuqaaud, K. A., & Ferrah, A. (2020, February). A novel technique for detecting and monitoring dust and soil on solar photovoltaic panel. In 2020 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET) (pp. 1-6). IEEE.
2. Baghbani, S. S. Power losses due to dirty solar panels, Cleaning Mechanism of Solar Photovoltaic Panel: A review.
3. Dantas, G. M., Mendes, O. L. C., Maia, S. M., & de Alexandria, A. R. (2020). Dust detection in solar panel using image-processing techniques: A review. Research, Society and Development, 9(8), e321985107-e321985107.
4. Gillingham, K., & Stock, J. H. (2018). The cost of reducing greenhouse gas emissions. Journal of Economic Perspectives, 32(4), 53-72.
5. Mohammed, H. A., Baha'a, A. M., & Al-Mejibli, I. S. (2018, May). Smart system for dust detecting and removing from solar cells. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1032, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
6. Olorunfemi, B. O., Ogbolumani, O. A., & Nwulu, N. (2022). Solar panels dirt monitoring and cleaning for performance improvement: a systematic review on smart systems. Sustainability, 14(17), 10920.

7. Olorunfemi, B. O., Nwulu, N. I., & Ogbolumani, O. A. (2023). Solar panel surface dirt detection and removal based on arduino color recognition. MethodsX, 10, 101967.
8. Oncel, S. S. (2017). Green energy engineering: Opening a green way for the future. Journal of cleaner production, 142, 3095-3100.
9. Sulaiman, S. A., Singh, A. K., Mokhtar, M. M. M., & Bou-Rabee, M. A. (2014). Influence of dirt accumulation on performance of PV panels. Energy Procedia, 50, 50-56.
10. Supe, H., Avtar, R., Singh, D., Gupta, A., Yunus, A. P., Dou, J., & Kharrazi, A. (2020). Google earth engine for the detection of soiling on photovoltaic solar panels in arid environments. Remote Sensing, 12(9), 1466.

XÜLASƏ
SNN İSTİFADƏ EDİLƏN GÜNƏŞ PANELLƏRİNDƏ TOZUN TANINMASI
Nəcəfli D.V.

Açar sözlər: *KNN, günəş panelləri, yaşıl enerji, süni intellekt, toz aşkarlanması.*
Əhəmiyyətli bir bərpa olunan enerji mənbəyi kimi günəş panelləri toz yığılması və ətraf mühitin çirklənməsi kimi xarici amillərə məruz qalır ki, bu da onların səmərəliliyini azaldır. Bu iş təlim keçmiş konvolyusiya neyron şəbəkələrindən istifadə edərək günəş panellərinin "təmiz" və "tozlu" olaraq avtomatlaşdırılmış təsnifatı problemini həll edir.

SUMMARY
DUST RECOGNITION ON SOLAR PANELS USING SNN
Najafli D.V.

Keywords: *CNN, solar panels, green energy, artifical intelligence, dirt detection.*
Solar panels, as an important source of renewable energy, are exposed to external factors such as dust accumulation and environmental pollution, which reduces their efficiency. This work solves the problem of automated classification of solar panels into "clean" and "dusty" using trained convolutional neural networks.

SUGENO FUZZİ ÇIXARIŞ METODUNUN MENARLIQ SAHƏSİNƏ TƏTBİQİ

İsmayılov İsmayıl Arif oğlu, Nəsrullazadə Qəlbinur Elnur oğlu

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
mezahir@bk.ru

Açar sözlər: *Sugeno çıxarışlı qeyri-səlis sistemlər, qeyri-səlis məntiq, qeyri-dəqiqlik və qərar qəbulunu modelləşdirmək.*

Son illər davam edən tədqiqatlar Qeyri-səlis sistemlərinin imkanlarının artırılmasına, onların dinamik mühitlərə uyğunlaşma qabiliyyətinin artırılmasına və tətbiqlərinin genişləndirilməsinə yönəlib. Bu məqalədə Qeyri-səlis sistemin Sugeno metodunun memarlıq sahəsində tətbiqlərinə, qərarların qəbulu, nümunənin tanınması və qeyri-müəyyənliklərlə mürəkkəb sistemlərin modelləşdirilməsi, bununla yanaşı hansı memarlıq sahəsində və hansı məqsədlə istifadəsi ətraflı tədqiq edilib.

Memarlıq sahəsində qeyri-səlis məntiq ölçmə və idarəetmə məsələlərinin müasir tələblər səviyyəsində həyata keçirilməsi üçün həmin sistemin element və qurğularını elə seçməliyik ki, onların bazasında yaradılmış avtomatlaşdırılmış sistem intellektual olsun. Sugeno Fuzzy Systems qeyri-səlis qaydalar toplusundan ibarətdir. Sugeno modeli tez bir zamanda sistemin modelləşdirilməsi, nəzarəti və qərar qəbulu üçün istifadə olunur. Qeyri-səlis expert qaydaları bu sistemlərin biliklər bazalarının nüvəsini təşkil edir. Qaydalarda linqvistik dəyişənlərdən istifadə edilir. Ənənəvi qeyri-səlis çoxluqlardan istifadə etmək əvəzinə, Sugeno çıxarış tipində qeyri-səlis çoxluq əvəzinə, giriş dəyişəninin riyazi funksiyasından istifadə edilir. Tikintidə İstehsal proseslərində Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan qərara dəstək sistemləri bina istehsalının bütün mərhələlərində memarlar tərəfindən getdikcə daha çox istifadə olunur. Buna görə də bu sahədə aparılan tədqiqatlar müxtəlifdir. Memarlıq dizayn mərhələsində istifadə olunan qiymətləndirmə, inkişaf və dəstək mexanizmləri ilə yanaşı, konseptual dizayndan struktur dizayna, bina elementi dizaynından ərazi dizaynına qədər məhsulların hazırlanması, material seçimi və layihənin idarə edilməsi proseslərində qeyri-səlis məntiqlə aparılan işlər xüsusi yer tutur. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan sistemlər müxtəlif nöqteyi-nəzərdən istehsal proseslərinin çoxqatlı strukturuna töhfə verir.

Sugeno qeyri-səlis sisteminin effektivliyi: Qeyri-səlis çoxluqların effektivliyi dizaynından, qaydalar bazasından və parametrlərin qiymətləndirilməsindən asılıdır.

Tətbiq sahələri: Sugeno qeyri-səlis sistemləri bir çox sahələrdə tətbiq edilir. Bu sahələrə misal olaraq dinamik sistemlərin modelləşdirilməsi və idarə edilməsi,verilənlərdə nümunələrin tanınması,qeyri-müəyyən

və ya qeyri-dəqiq məlumat əsasında qərarlar qəbul etmək və tarixi məlumatlar əsasında gələcək dəyərlərin proqnozlaşdırılmasını göstərmək olar.

Çətinliklər: Üstünlüklərinə baxmayaraq, Sugeno qeyri-səlis sisteminin layihələndirilməsi və sazlanması çətin məsələ ola bilər. Müvafiq qeyri-səlis çoxluqların seçilməsi, qaydaların sayının və strukturunun müəyyən edilməsi və parametrlərin qiymətləndirilməsi təcrübə tələb edən bir prosestir. Bundan əlavə, çoxlu sayda qaydalarla işləyərkən ortaya çıxan modelin şərh edilə bilməsi çətinliklər yarada bilər.

Məhdudiyyətlər: Sugeno qeyri-səlis sistemlərinin üstünlükləri olsa da, bütün növ sistemlər üçün uyğun olmaya bilər. Girişlər və çıxışlar arasında əlaqə yüksək olduğu hallarda, Mamdani qeyri-səlis sistemləri və ya digər qeyri-xətti modellər daha uyğun ola bilər.

Tövsiyələr: Ən əhəmiyyətli tövsiyyə kimi qeyri-səlis məntiq metodu ilə müxtəlif metodların birləşməsidir. Qeyri-səlis məntiqlə coğrafi informasiya sistemləri, analitik iyerarxiya, statistik təhlil üsulları kimi metodlardan istifadə edildikdə, istənilən tədqiqatın nəticələri çıxarıla və qərar verənin uğurunu artıra bilər. Qeyri-səlis məntiqə əsaslanan sistemlərdə dizaynla bağlı bir-biri ilə əlaqəli bir sıra müxtəlif dəyişənlərin modelləşdirilməsi tədqiqatın mümkünlüyünü və uğurunu artırır.

Nəticə: Qeyri-səlis məntiqlə qurulan modellər çeviklik xüsusiyyətlərinə malik olur, çox sahələrdə işin yoluna, sürətinə, keyfiyyətinə və dəyərinə təsir göstərir, vaxta qənaet edilir, idarəetməni optimallaşdırır.

Ədəbiyyat

1. Altaş, İ. H. (1999). Bulanık mantık: bulanıklılık kavramı. Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, 62, 80-85.
2. Ayağ, Z. (2005). A fuzzy AHP-based simulation approach to concept evaluation in a NPD environment.
3. Çekmiş, A. (2016). Fuzzy logic in architectural site planning design. Procedia Computer Science. 102–182.
4. Китайчик Е.Г. Системы управления для насосных станций с применением частотных преобразователей // ИСУП. - № 3(33), 2011.
5. Sugeno M., Industrial applications of fuzzy control, Elsevier Science Pub. Co., 1985
6. Alshalaa A. Shleeg, Issmail M. Ellabib. Comparison of Mamdani and Sugeno Fuzzy Interference Systems for the Breast Cancer Risk. World Academy of Science, Engineering and Technology. International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering Vol: 7. № 10, 2013

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ СУГЕНО В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ

Исмаилов И. А., Насруллазаде Г.Э.

Ключевые слова: *нечеткие системы вывода Сугено, нечеткая логика, моделирование неопределенности и принятие решений.*

В последние годы текущие исследования были сосредоточены на расширении возможностей нечетких систем, повышении их способности адаптироваться к динамическим средам и расширении их применения. В данной статье рассмотрены применения метода Fuzzy System Sugeno в области архитектуры, принятия решений, распознавания образов и моделирования сложных систем с неопределенностями, а также в какой области архитектуры и для каких целей его использование. детально изучен.

SUMMARY

APPLICATION OF SUGENO FUZZY EXTRACTION METHOD IN THE FIELD OF ARCHITECTURE

Ismailov I. A., Nasrullazade G. E.

Keywords: *Sugeno fuzzy inference systems, fuzzy logic, uncertainty modeling and decision making.*

In recent years, current research has focused on enhancing the capabilities of fuzzy systems, increasing their ability to adapt to dynamic environments, and expanding their applications. This article discusses the applications of the Fuzzy System Sugeno method in the field of architecture, decision making, pattern recognition and modeling of complex systems with uncertainties, as well as in which area of architecture and for what purposes it is used. studied in detail.

TƏHSİL SİSTEMİNDƏ İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARININ ROLU

[1]Əliyeva Aygün Əkbər qızı , [2]Əliyeva Pəri Aftandil qızı

[1]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[1]İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
[2]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aliyevaaygun1978@gmail.com, master. pari.aliyyeva@gmail.com

Açar sözlər*: informasiya texnologiyaları, təhsil sistemi, proqram təminatı.*

Təhsil sisteminin islahatları ilə bağlı ən aktual məsələlərdən biri də İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarını (İKT) tətbiq etməklə təhsilin idarə olunmasının təkmilləşdirilməsidir. Həmçinin, ölkənin təhsil sisteminin yüksək İKT bilik və bacarıqlarına malik pedaqoji və inzibati kadrlarla təminatının müasir standartlar səviyyəsinə çatdırılması qarşıda duran prioritet məsələlərdəndir.

Müasir dünyada elm və texnoloji inkişaf daimi olaraq yeni təhsil ehtiyacları yaratmaqdadır. Bu imkanların başında ilk sırada kompüterlər gəlir. Kompüter ilk əvvəllər hərbi məqsəd üçün yaradılsada, hal-hazırda gündəlik həyatımızın ayrılmaz parçası halına çevrilib. Müasir dünyada kompüter texnologiyasından ictimai həyatın bütün sahələrində istifadə edildiyi kimi təhsil sahəsində də geniş şəkildə istifadə olunur. İnformasiya cəmiyyətinin əsasında informasiya texnologiyaları durur.

Hər kəsə məlumdur ki, XXl əsrdə İKT ən geniş yayılmış sahələrdən biridir. Müsair dünyada insanların ən yaxın dostu olan kompüter texnologiyasının təhsilə və internetin insanlara təsiri danılmazdır. Son illər Azərbaycan təhsil sistemində kompüter texnologiyasından geniş istifadə edilməyə başlanılmışdır. Demək olar ki, dünyanın əksər ölkələri İKT-dən müxtəlif sahələrdə, o cümlədən təhsil sahəsində istifadəni nəzərdə tutan milli strategiyalar qəbul etmişlər. Bir çox hallarda bu strategiyaların məqsədi şagirdlərə, eyni zamanda, müəllimlərə lazımi İKT bilikləri verməkdir. Digər vacib cəhət məktəblərin müasir texnologiya və infrastrukturla təchiz edilməsidir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin 21 avqust 2004-cü il tarixində təsdiq etdiyi "Azərbaycan Respublikasında ümumtəhsil məktəblərinin informasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə təminatı Proqramı (2005-2007-ci illər)" ölkəmizdə bu prosesə start verdi. Bundan sonra 10 iyun 2008-ci il tarixində ölkə başçısı tərəfindən qəbul edilmiş "2008-2012-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında təhsil sisteminin informasiyalaşdırılması üzrə Dövlət Proqramı" isə İKT-dən istifadə etməklə ölkəmizdə beynəlxalq standartlara uyğun keyfiyyətcə yeni təhsil modelinin qurulmasını, vahid elektron təhsil məkanının yaradılmasını və təhsil sisteminin dünya təhsil məkanına inteqrasiya etdirilməsini əsas məqsəd kimi qarşıya qoyub [1].

İKT yalnız təhsil alanın deyil, həm də müəllimin yaradıcı şəxsiyyət kimi inkişafına kömək edir. İKT - ünsiyyət, təhsil və özünü reallaşdırmağa, eyni zamanda insanın biliklərə olan tələbatını yerinə yetirməyə kömək edir. Təhsil prosesində İKT-nin tətbiqi tədrisin səmərəliliyini yüksəltməyə, müəllimləri keçmiş tədris metodlarından azad etməyə, tədris materiallarını vizuallaşdırmağa, tapşırıqların dərəcələrə ayırmağını həyata keçirməyə, eləcə də əks əlaqə formalarını təkmilləşdirməyə xidmət edir [2].

Təhsil sisteminin informasiyalaşdırılmasının əsas məqsədi müasir informasiya cəmiyyətinə laiq olan şəxslər yetişdirmək, ölkədə vahid təhsil və informasiya mühitini yaratmaqdır. Bunun üçün yeni informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə aşağıdakılar təmin edilməlidir:

- təhsilin keyfiyyətinin artırılması;
- müasir informasiya mədəniyyətinin formalaşdırılması;
- bütün yaş dövrlərində olan insanların təhsil alma hüquqlarının bərabərləşdirilməsi;
- milli təhsil sisteminin dünya informasiya, mədəniyyət və təhsil sisteminə inteqrasiyasının təmin edilməsi.

Bunlardan əlavə, bəzən məktəblilərin, xüsusən yuxarı sinif şagirdlərinin kompüterdən istifadə qaydalarını müəllimlərdən daha yaxşı bilməsi dərs zamanı uşaqların əylənməsinə yol aça bilər. Artıq belə problem MDB məktəblərində ortaya çıxır. Məlum olub ki, bəzi məktəblərdə interaktiv rejimdə aparılan tədrislərdə şagirdlər dərslə deyil, bir-birlərinə mesaj göndərməklə, çatlaşmaqla və ya oyun oynamaqla məşğul olurlar. İnformatik savadı aşağı olan müəllimlərin isə şagirdlərin belə “hiylələrindən” xəbəri olmayır. Ona görə də bu gün pedaqoqların Microsoft Windows XP əməliyyat sistemi, MS Office paketi, multimedia, qrafika, dizayn proqramları ilə yaxından tanış olması, interaktiv lövhədə işləmək və internetdən səmərəli istifadə etmək qaydalarını yaxşı bilməsi artıq zamanın tələbidir. Kompyuterin bütün incəliklərinə dərindən bələd olmaq üçün pedaqoqlar dərsdənkənar əlavə vaxt və xeyli enerji sərf etməlidir. Ona görə də onların əməyini hər hansı bir formada stimullaşdıran sistemin olması da məqsədəuyğun olardı [3].

Göründüyü kimi İKT-nin təhsil sisteminə səmərəli tətbiq etməklə tədris prosesinə tamamilə yeni ruh, yeni nəfəs vermək, uşaqlar üçün çox cəlbedici, onların maraqlarına hesablanmış sadə və keyfiyyətli yeni təhsil modelini qurmaq olar. Lakin, bütün bunlara nail olmaq göründüyü qədər də asan məsələ deyildir. Bir faktı nəzərə almaq lazımdır ki, bu gün texnoloji avadanlığın sürətlə köhnəlməsi prosesi gedir. Əgər, əvvəllər məktəblərin yalnız kompüterlə və internetlə təchiz olunması nəzərdə tutulurdusa, bu gün isə artıq söhbət noutbukların, interaktiv lövhələrin alınmasından, simsiz rabitə sistemlərinin qurulmasından gedir. Beləliklə, qeyd olunanları nəzərə alaraq təhsil sisteminin İKT tətbiq etməklə səməri inkişafına nail olmaq mümkündür.

Ədəbiyyat

1. www.president.az/articles/564 Azərbaycan Respublikasında rabitə və informasiya texnologiyalarının inkişafı üzrə 2010-2012-ci illər üçün Dövlət Proqramı (Elektron Azərbaycan),
2. Abdullayev S.H., Abasova S.E., "Təhsil prosesində İKT-nin tətbiqinə sistemli yanaşma prinsipləri haqqında", Təhsil Nazirliyi, Sumqayıt Dövlət Universiteti və AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu təşkilatçılığı ilə "Riyaziyyat tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları" II Respublika elmi konfransı", 27-28 noyabr 2012-ci il, Sumqayıt, səh. 228-230.
3. Vüqar Haqverdiyev., Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Rabitə dünyası.- 2010.- 30 dekabr.- S.8, Orta məktəblərdə İKT-nin rolu
4. http://anl.az/down/meqale/rabitadunyasi/2010/dekabr/150294.htm

РЕЗЮМЕ
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ
Алиева А.А., Алиева П.А.

Ключевые слова: *информационные технологии, система образования, программное обеспечение.*

Одним из наиболее актуальных вопросов, связанных с реформированием системы образования, является совершенствование управления образованием путем применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Также одной из приоритетных задач на перспективу является обеспечение системы образования страны педагогическими и административными кадрами, обладающими высокими знаниями и навыками в сфере ИКТ на уровне современных стандартов.

SUMMARY
THE ROLE OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SYSTEM
Aygun A.A., Aliyeva P.A.

Keywords: *information technologies, education system, software*

One of the most urgent issues related to the reforms of the education system is ICT implementation improving the management of education. Also, provision of the education system of the country with pedagogical and administrative personnel with high ICT knowledge and skills to the level of modern standards is one of the priority issues ahead.

ДИАГНОСТИКА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

[1]Хуснутдинов Рамиль Миннегаязович, [2]Ахметшина Лилия Мустакимовна

[1]Межрегиональный клинико-диагностический центр, Казань, Россия
[1]ГАУЗ «Зеленодольская центральная районная больница», Зеленодольск, Россия
[2]Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
[1]alm717@mail.ru, [2]khrm@mail.ru

Ключевые слова: *рак молочный железы, машинное обучение, метод главных компонент.*

Рак молочной железы (РМЖ) является одним из наиболее распространенных видов рака среди женщин во всем мире. РМЖ является главной причиной смерти женщин от онкологических заболеваний. В настоящей работе представлены результаты исследования оценки влияния диагностических признаков онкологического заболевания на корректную постановку диагноза. За основу установления уровня влияния взяты факторные нагрузки признаков. Проведен сравнительный анализ факторных моделей, построенных в рамках метода главных компонент и регрессионного анализа.

Введение. Рак молочной железы (РМЖ) является одним из наиболее распространенных видов рака среди женщин во всем мире. В соответствии с общемировой статистикой РМЖ представляет собой одну из главных причин смерти женщин от онкологических заболеваний, что является существенной проблемой общественного здравоохранения в современном обществе. Установлено, что смертность пациентов с раком молочной железы напрямую зависит от размера опухоли на момент её обнаружения. Чем меньше опухоль, тем выше шанс на выздоровление при соответствующем лечении. Таким образом, ранняя диагностика рака молочной железы является одной из актуальных задач современной клинической диагностики. Так, ранняя диагностика РМЖ может значительно улучшить прогноз и шансы на выживание, поскольку это может способствовать

своевременному клиническому лечению пациентов. Дальнейшая точная классификация доброкачественных опухолей может предотвратить пациентов, подвергающихся ненужному лечению. Следовательно, правильный диагноз РМЖ и классификация пациентов по злокачественным или доброкачественным группам является предметом многих исследований.

В последнее время методы классификации и интеллектуального анализа данных с помощью современных методов машинного обучения (искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы, методы сокращения размерности, методы регрессионного анализа и др.) являются эффективным способом описания, предсказания и классификации данных. В частности, в медицине эти методы широко используются в диагностике и анализе для принятия решений.

Экспериментальные данные и методы. Экспериментальные данные представляют собой датасет из 35 диагностических признаков, которые вычислялись на основе оцифрованных изображений доброкачественных и злокачественных новообразований [1,2]. В качестве действительных признаков для каждого образования вычислялись следующие параметры и характеристики: радиус (среднее расстояние от центра до точек по периметру), текстура (стандартное отклонение значений оттенков серого), периметр, площадь, гладкость (локальное изменение длины радиуса), компактность (измеряемая как периметр²/площадь-1.0), вогнутость (выраженность вогнутых участков контура), вогнутые точки (количество вогнутых частей контура), симметрия, фрактальная размерность и другие.

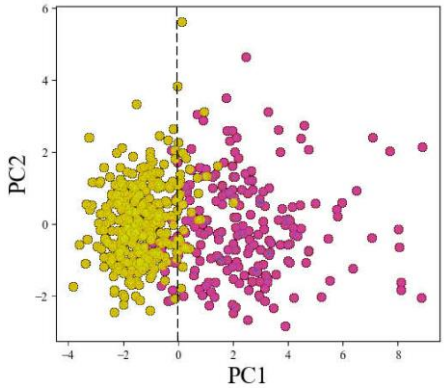


Рисунок 1. Распределение доброкачественных (желтые кружки) и злокачественных (фиолетовые кружки) опухолей в плоскости первых двух компонент.

Для анализа экспериментальных данных использовался метод главных компонент. На рис. 1 представлено распределение доброкачественных и злокачественных раковых клеток в плоскости первых двух компонент. Как видно из рисунка, на диаграмме PC1/PC2 выделяются два кластера: кластер с компактным распределением точек при отрицательных значениях PC1 - характеризует доброкачественные опухоли, в то время как кластер с рассеянным распределением точек в области положительных значений PC1 характеризует злокачественные раковые клетки.

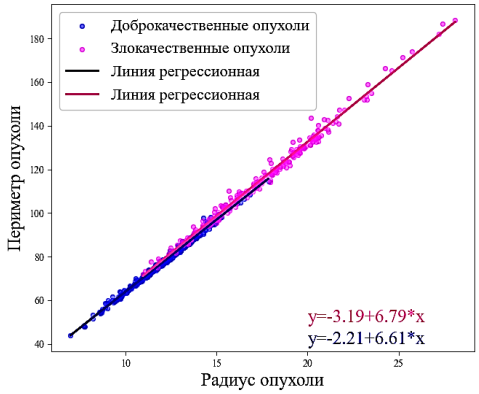


Рисунок 2. Соотношение между радиусом и периметром раковых клеток

Далее, мы выполнили регрессионный анализ между такими важными геометрическими характеристиками раковых клеток, имеющие линейную корреляцию как радиус и периметр образований (см. рис. 2). Установлено, то для доброкачественных и злокачественных клеток

уравнения регрессии $y = kx + b$ между радиусом и периметром новообразований имеют некоторые различия. Так, отношение коэффициентов для доброкачественных и злокачественных клеток составляет $\eta = \frac{k_{злокач}}{k_{доброкач}} \approx 1.44$.

Результаты и выводы. В настоящей работе представлены результаты исследования оценки влияния диагностических признаков онкологического заболевания - рака молочной железы на корректную постановку диагноза. В качестве диагностических признаков были взяты геометрические характеристики раковых клеток, полученные путем оцифровки экспериментальных данных [1,2]. Показано, что в рамках метода главных компонент и регрессионного анализа возможно выполнить классификацию доброкачественных и злокачественных раковых клеток. Таким образом, представленная в работе методика анализа экспериментальных данных позволяет корректно диагностировать онкологическое заболевание рака молочной железы на ранних стадиях развития.

Литература

1. O.L. Mangasarian, W.N. Street and W.H. Wolberg. Breast cancer diagnosis and prognosis via linear programming. Operations Research, 43(4), pages 570-577, July-August 1995.
2. W.N. Street, W.H. Wolberg and O.L. Mangasarian. Nuclear feature extraction for breast tumor diagnosis. IS&T/SPIE 1993 International Symposium on Electronic Imaging: Science and Technology, volume 1905, pages 861-870, San Jose, CA, 1993.

XÜLASƏ
MAŞIN ÖYRƏNMƏ METODLARINA ƏSASLANAN DÖŞ XƏRÇƏNGİ DİAQNOZU
L.M. Ahmetshina, R.M. Husnutdinov

Açar sözlər: *döş xərçəngi, maşın öyrənməsi, əsas komponent metodu.*
Döş xərçəngi bütün dünyada qadınlar arasında ən çox yayılmış xərçəng növlərindən biridir. Döş xərçəngi qadınların xərçəngdən ölümünə əsas səbəblərdən biridir. Tezisdə xərçəngin diaqnostik əlamətlərinin təsirini düzgün qiymətləndirən nəticələr əldə olunub. Təsir səviyyəsini müəyyən etmək üçün xarakteristikaların çəki qiymətləri əsas götürülmüşdür. Əsas komponentlərin reqressiya təhlili çərçivəsində qurulmuş modellərin müqayisəli təhlili aparılmışdır.

SUMMARY
BREAST CANCER DIAGNOSIS BASED ON MACHINE LEARNING METHODS
L.M.Ahmetshina, R.M.Husnutdinov

Keywords: *breast cancer, machine learning, the method of the main components.*
Breast cancer (BC) is one of the most common cancers among women worldwide. Breast cancer is the main cause of death in women from cancer. This paper presents the results of a study evaluating the impact of diagnostic signs of cancer on the correct diagnosis. The factorial loads of the signs are taken as the basis for determining the level of influence. A comparative analysis of factor models constructed within the framework of the principal component method and regression analysis is carried out.

РАЗРАБОТКА ОСНАСТКИ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ КОРПУСА ОТВОДА НАСОСА

Сафонов Сергей Владимирович, Попова Ольга Ивановна,
Попова Маргарита Ивановна, Воробцов Владислав Дмитриевич

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия
olga_10_popova@mail.ru

Ключевые слова: *насосы, конструкторская документация, оснастка, гидравлические испытания, импортозамещение.*

Разработана конструкторская документация (КД) для изготовления оснастки с целью гидравлического испытания на герметичность корпуса отвода шламового горизонтального насоса для перекачивания различных абразивных жидкостей. В разработанной КД предложено выполнить канавку для уплотнительного кольца на оснастке, которая должна в точности копировать канавку ответной детали испытуемого агрегата для исключения появления микротрещин и иных дефектов в изделии.

Вызовы настоящего времени заставляют всех российских производителей насосного оборудования уделять внимание развитию именно отечественной продукции. Вопросы, связанные с качественной и надежной заменой ушедшего импорта, являются на сегодня, пожалуй, самыми актуальными на российском рынке. Импортозамещение направлено на рост экономики страны за счет перехода от производства простых товаров (сырья, материалов) к наукоемкой и высокотехнологичной продукции и является целенаправленной промышленной политикой. При этом, создаваемый новый, качественный продукт, должен быть ориентирован как на внутренний, так на внешний рынок.

Сегодня практически на всех предприятиях, которые специализируется на производстве и ремонте нестандартных запасных частей для насосного и турбинного оборудования горнодобывающих и обогатительных комбинатов металлургической отрасли РФ проходит этап импортозамещения. Мы представляем в данный момент одну из площадок, где осуществляется механическая обработка деталей насосного оборудования, сборка и испытание различных видов насосов с помощью отечественного оснащения производства.

В настоящий момент существует два основных метода опрессовки: точный (инструментальный) с использованием манометров и гидростатический, направленный непосредственно на выявление дефектов (течи или деформаций) [1].

Гидравлическое испытание является необходимой процедурой, по результатам которой можно свидетельствовать о надёжности оборудования и трубопроводов, работающих под давлением, что крайне важно, учитывая серьёзную опасность для жизни и здоровья людей в случае их неисправностей и аварий [2].

Давление проведения гидравлических испытаний называется поверочным и превышает рабочее обычно в 1,25, 1,5 или в 5/3 раза.

В случаях, специально оговорённых в проектной документации на испытуемое изделие или государственными правилами и стандартами, допускается замена гидравлических испытаний пневматическими. Чаще всего это разрешается при условии дополнительного обследования предприятием-изготовителем изделия другими методами неразрушающего контроля (ультразвуковым или радиографическим контролем основного металла и сварных соединений). В некоторых случаях пневматические испытания являются своеобразным подготовительным этапом перед гидравлическими. Они проводятся аналогично гидравлическим, иногда при небольших давлениях и применительно к оборудованию со специфической конструкцией (теплообменникам). Места, где могут быть не плотности, предварительно обрабатываются мыльным раствором. После повышения давления на местах, имеющих дефекты, вздуваются мыльные пузыри, что позволяет легко их обнаружить. Таким способом определяется плотность, но не прочность оборудования.

Испытания на герметичность комплектующих различных насосов являются для всех предприятий, выпускающих насосное и технологическое оборудование, важной и ответственной производственной задачей. А проектирование оснастки и разработка точной КД - залог качественной конкурентоспособной продукции.

На рисунке 1 представлена 3Д модель корпуса отвода, для которой в данной статье разработана оснастка для гидравлических испытаний на герметичность. Испытание проходит при давлении 1Мпа в течении 5 мин.

Рисунок 1. 3D модель корпуса отвода насоса

Расчет необходимой толщины заглушки проведен согласно ГОСТ 34233.2-2017 [3].

Плоские круглые крышки с дополнительным краевым моментом рассчитываются на внутреннее давление по формуле (1):

$$S_1 \geq S_{1p} + c, \qquad (1)$$

где $S_{1p} = K_0 * K_6 * D_p \sqrt{\frac{\rho}{\varphi[\sigma]}}$

с – сумма прибавок к расчетным толщинам стенок, мм;

K_0 – коэффициент ослабления плоских днищ (крышек) с отверстием;

K_6 – безразмерные коэффициенты;

D_p – расчетный диаметр днища (крышки) и конической обечайки;

ρ - расчетное внутреннее избыточное или наружное давление, МПа;

σ – допускаемое напряжение при расчетной температуре, МПа;

φ – коэффициент прочности сварных швов;

Значение коэффициента K_6 определяется в зависимости от отношений $D_3/D_{сп}$ по графику (рис. 3) или по формуле (2) [4]:

$$K_6 = 0{,}41 \sqrt{\frac{1+3\Psi\left(\frac{D_3}{D_{с.п.}}-1\right)}{\frac{D_3}{D_{с.п.}}}} \quad (2) \text{ где,}$$

Ψ - угол между касательной к сферическому сегменту в краевой зоне и вертикальной осью, град;

D_3 и $D_{сп}$ соответствующие диаметры крышки показаны на рис.2.

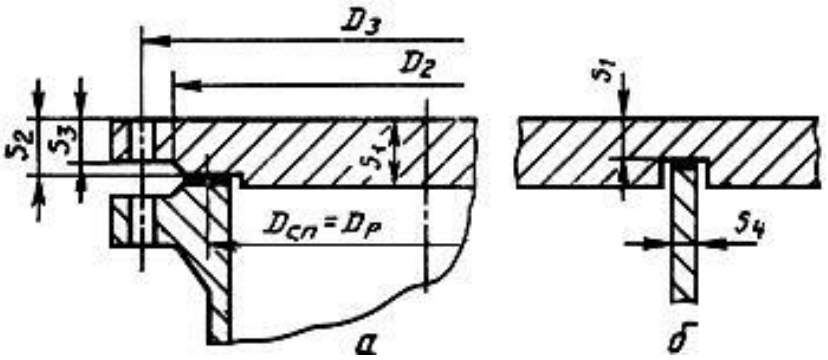


Рисунок 2. Плоская круглая крышка с дополнительным краевым моментом в месте уплотнения

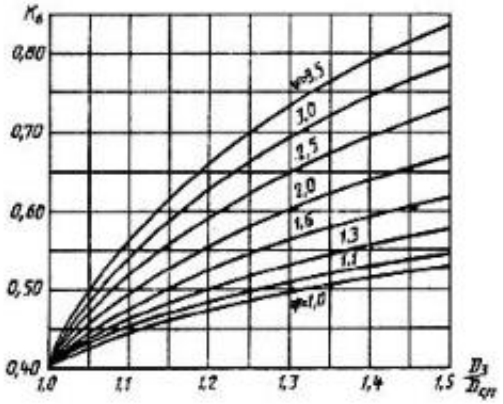


Рисунок 3 - Значение коэффициента K_6 в зависимости от отношения $D_3/D_{сп}$

Толщина плоской круглой крышки с дополнительным краевым моментом в месте уплотнения S_2 (рис.2 а) определяется до формуле (3):

$$S_2 \geq \max\left\{K3\sqrt{\Phi}; \frac{0{,}6}{D_{с.п.}}\Phi\right\} + c \qquad (3)$$

где $\Phi = \max\left\{\frac{F_{б.р.}}{[\sigma]p}; \frac{F_{б.р.}}{[\sigma]M}\right\}$

K_7 - безразмерный коэффициент;

$D_{с.п.}$ - расчётный диаметр прокладки, мм;

с - сумма прибавок к расчетным толщинам стенок, мм;

Ф – вспомогательный параметр;

В формуле (3) индекс р указывает на то, что величина относится к рабочему состоянию или испытаниям, а индекс м – состояние монтажа.

Значение коэффициента K_7 определяют по формуле (4):

$$K_3 = 0{,}8\sqrt{\frac{D3}{Dс.п.}} - 1 \qquad \text{где,} \tag{4}$$

D_3 - диаметр болтовой окружности, мм;

$D_{с.п.}$ - расчётный диаметр прокладки, мм;

Для определения толщины края S_3 (рис.2) плоской круглой крышки с дополнительным краевым моментом вне зоны уплотнения вместо $D_{сп}$ следует принять D_2.

Допускаемое давление для плоской круглой крышки с дополнительным краевым моментом при поверочных расчетах определяют по формуле (5):

$$[p] = \left(\frac{s1-c}{K0K6Dp}\right)[\sigma]\varphi \qquad \text{где,} \tag{5}$$

S_1 - исполнительная толщина стенки днищ и крышек, переходной зоны конической обечайки, а также исполнительная толщина плоской крышки в месте паза для перегородки, мм;

с - сумма прибавок к расчетным толщинам стенок, мм;

K_0 - коэффициент ослабления плоских днищ (крышек) с отверстием;

K_6 - безразмерные коэффициенты;

D_p - расчетный диаметр днища(крышки) и конической обечайки;

σ – допускаемое напряжение при расчетной температуре, МПа;

φ – коэффициент прочности сварных швов;

Исходя из расчетов, были определены необходимые размеры и толщина заглушки. В системе Mathcad проведен расчет, с помощью которого рассчитаны размеры остальных заглушек (рис. 4).

$$Dsp := 115 \qquad p := 0.1$$

$$K0 := 1$$

$$Dz := 165$$

$$Dp := 150$$

$$K6 := 0.41\sqrt{\frac{1 + 3\cdot 1\cdot\left(\frac{Dz}{Dsp} - 1\right)}{\frac{Dz}{Dsp}}} = 0.622i$$

$$s1 := K0\cdot K6\cdot Dp\cdot\sqrt{\frac{p}{1}} = 29.514i$$

Рисунок 4. Расчет параметров заглушки в системе Mathcad

Канавка для уплотнительного кольца на оснастке должна в точности копировать канавку ответной детали испытуемого агрегата, в противном случае могут появиться микротрещины и иные дефекты на изделии, способствующие ухудшению качества агрегата. Уплотнительное кольцо выбрано в соответствии с ГОСТ 18829-2017 [5].

Разработана техническая документация изготовления оснастки для испытания корпуса отвода насоса (рис.5). Представлена методика определения максимального давления опрессовки в рассматриваемый момент, с учетом толщины стенки, скорости коррозии, величины диаметра и марки стали трубопровода. По разработанной конструкторской документации была изготовлена оснастка, с помощью которой проведено испытание корпуса отвода на герметичность.

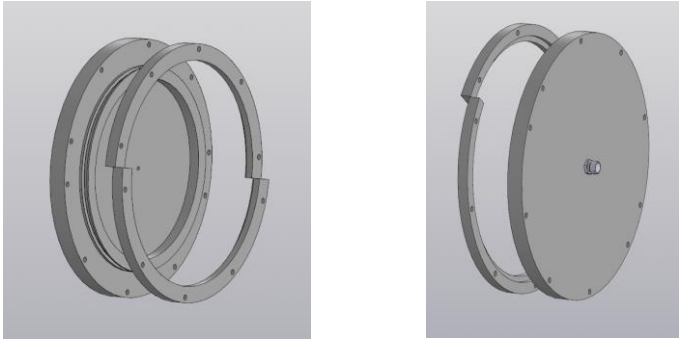


Рисунок 5.3D модель оснастки для испытания корпуса отвода насоса

Литература

1. Гидрооборудование: Международный справочник Книга. 1. Насосы и гидродвигатели: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость/Свешников В.К.; Издательство Техинформ, 2001 г.- 360 с.
2. Гидрооборудование: Международный справочник Книга. 3. Вспомогательные элементы гидропривода: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость/Свешников В.К.; Издательство Техинформ, 2003 г. - 445 с.
3. ГОСТ 34233.2-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек.
4. Справочник конструктора-машиностроителя/ Анурьев В.И.; Издательство Машиностроение, 2006 г.-2816 с.
5. ГОСТ 18829-2017 Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Технические условия.

XÜLASƏ

NASOSUN ÇIXIŞININ GÖVDƏSININ HIDRAVLIK SINAĞI ÜÇÜN QURĞUNUN IŞLƏNMƏSI

Safonov S.V., Popova O.I., Popova M.I., Vorobtsov V.D.

Açar sözlər: *Nasoslar, layihə sənədləri, avadanlıqlar, hidravlik sınaqlar, idxalın əvəzlənməsi.*

Müxtəlif aşındırıcı mayelərin vurulması üçün üfüqi şlam nasosunun çıxış gövdəsinin sıxlığının hidravlik sınaqdan keçirilməsi məqsədilə üçün avadanlıqların istehsalının layihə sənədləri (LS) hazırlanmışdır. Hazırlanmış dizayn sənədlərində, məhsulda mikro çatların və digər qüsurların görünməməsi üçün sınaqdan keçirilən qurğunun cütləşən hissəsinin yivini dəqiq surətdə köçürməli olan avadanlıqda sızdırmayan halqası üçün xüsusi yiv hissəsi işləmək təklif olunub.

SUMMARY

DEVELOPMENT OF EQUIPMENT FOR HYDRAULIC TESTING OF THE PUMP DISCHARGE CASING

Safonov S.V., Popova O.I., Popova M. I., Vorobtsov V.D.

Keywords: *Pumps, design documentation, equipment, hydraulic tests, import substitution.*

Design documentation (CD) has been developed for the manufacture of equipment for the purpose of hydraulic testing for the tightness of the outlet housing of a horizontal slurry pump for pumping various abrasive liquids. In the developed design documentation, it is proposed to make a groove for the sealing ring on the equipment, which should exactly copy the groove of the mating part of the unit under test to avoid the appearance of microcracks and other defects in the product.

XX ƏSR BƏŞƏRİYYƏTİN ƏN MÜKƏMMƏL UĞURU SÜNİ İNTELEKTDİR

Mirzəyev Akif Balay oğlu

Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
akif.mirzoev.57@mail.ru

Açar sözlər: *intelektual proqram,süni neyron, modelləşmə, kriptoqrafiya, perfomans, kompüter texnologiyası.*

XX əsrin ortalarında inkişafa başlayan süni intellekt son zamanların ən çox maraq doğuran və investisiya qoyulan sahələrdən biridir.

Süni intellekt - insan məntiqini maşınlarda tətbiq etmək məqsədi daşıyan riyazi elmi texnologiyadır. Bu elm intellektual maşın yaratmağı, xüsusən yalnız insanlara məxsus olduğu düşünülən yaradıcı fəaliyyət göstərən intellektual proqram yaratmağı özünə məqsəd qoyub və eyni zamanda insan intellektinin araşdırılması ilə məşğuldur. Süni intelekt texnologiyanın inkişafında mühüm yer tutur, onun elm və mühəndislik sahəsində tətbiqi geniş şəkildə özünü göstərir.

İntellektə malik olan maşınlar və digər süni aparatlar barəsində yazılı fikirlərə hələ qədim yunan mifologiyasında rast gəlinir. Süni intellekt ifadəsi ilk dəfə 1956-cı ildə Con Makkarti tərəfindən istifadə olunub. O, bu ifadəni işlədərkən süni intellekti "maşınlar intellekti- elmi və mühəndislik" adlandırır. Kompüter elminin atası sayılan, riyaziyyatçı, kriptoqraf, informatika elminin yaradılmasında böyük rol oynayan ingilis alim Alan Turinq isə süni intellekt haqqında ilk fikirlərini 1950-ci ildə "Mind" jurnalında çap edilmiş "Hesablama maşınları və şüur" məqaləsində göstərir [1]. O, həmin məqalədə insanla kompüter arasında gedən testdən bəhs edirdi. Test bir insan, bir kompüter, bir münsiflə aparılır. Münsif nə kompüteri, nə də insanı görə bilir, sadəcə onlarla dialoq aparır, sual-cavab edir. Münsifin sualları və təcrübədə iştirak edən kompüter ilə insanın verdiyi cavablar bir ekranda yazılı olaraq görünür. Məqsəd münsifin verilən cavablar əsasında hansının insan, hansının kompüter olduğunu tapmasıdır. A.Turinq deyir ki, kompüter o zaman süni intellektə sahib ola bilər ki, o, münsifi çaşdırsın və münsif onunla insanın, yoxsa kompüterin danışdığını başa düşə bilməsin. Test zamanı münsif bu fərqi aydınlaşdıra bilmirsə, deməli, həmin kompüter mükəmməl süni intellektdir.Turinqin bu yanaşması süni intellekt araşdırmalarının ən ibtidai forması idi. Sonrakı illərdə bu sahədə daha ciddi kəşflər edildi və süni intellektin insan həyatında nüfuzu hiss edilməyə başlandı. SİRİ kimi proqramlar vasitəsilə kompüterlə ünsiyyət qurub ondan cavablar almaq artıq heyrətləndirici hadisə deyil və ya şahmat oyununda kompüterə uduzmaq da normal hal sayılır.

Süni intellektin üç növü məlumdur:

- Məhdudlaşdırılmış süni intellekt. Bu tip intellekt Sizi, məsələn, şahmatda uda bilər. Amma ona "torpağı yemək olarmı?" sualını versəniz, cavab ala bilməzsiniz.
- Ümumi süni intellekt. Bu növ insan intellektinə maksimum yaxındır. O, məlumatları təhlil edir, digər maşınlarla ünsiyyətə girir, özünü təlimdən keçirir.
- Süni super intellekt. Bu intellekt növü o qədər inkişaf edib ki, insan intellektindən fərqlənir. Başqa sözlə, bizim intellektimiz həmin super intellektin motivasiyasını anlamaq üçün yetərincə inkişaf etməmişdir [2].
- Süni intellektlərin istifadə olunduğu ağıllı sistemlərdə əksər hallarda qadın səslərindən istifadə olunur.

Müxtəlif çətin hesablamalarda və digər tapşırıqların həyata keçirilməsində süni intellektin rolu böyükdür. Süni intellekt çox yüksək səviyyədə ixtisaslaşmış sahədir, onun çoxlu sayda istiqamətləri var. Çox zaman bir sahəsi digəri ilə qarşılıqlı əlaqədə olmur. Bəzi sahələri isə o dərəcədə inkişaf edib ki, artıq ayrıca bir ixtisas kimi fəaliyyət göstərirlər.

Süni intellekt proqramlarını danışa və hərəkət edə bilən robot kimi hər gün qarşımızda görməsək də, gündəlik həyatımızda həmin texnologiyadan istifadə edirik. Bu elmdən aviasiya, təhsil, səhiyyə, maliyyə, ağır sənaye, neyrocərrahiyə və digər sahələrdə tətbiq olunur. Mütəxəssislər deyir ki, süni intellekt böyük vaxt tələb edən məsələlərin həllində effektlidir, yuxu və fasilə tələb etmədiyindən fasiləsiz işləyə bilir, xətaların başvermə ehtimalı yoxdur, eləcə də ondan kosmos və okeanın dərinliklərinin araşdırılmasında istifadə edilir. Onun insan əməyinə olan tələbatı aşağı salması kimi mənfi tərəfi də mövcuddur. Proqnozlara görə, 2030-cu ilədək dünyada işləyən əhalinin üçdə biri, Yaponiyada isə təqribən yarısı yeni peşələr axtarmaq məcburiyyətində qalacaqdır.

Yeri gəlmişkən, artıq süni intellektdən istifadə edərək sürücüsüz idarə olunan avtomobillər yaradılır. Beş ölkədə süni intellekt elmi-tədqiqat mərkəzi fəaliyyət göstərən "Google" şirkətinin yaratdığı pilotsuz avtomobillər ABŞ-da sınaqdan da keçirilib. Bu ağıllı avtomobillər xeyli məsafə qət edərək, bir dəfə də olsun yol hərəkəti qaydasını pozmayıb və qəzaya uğramayıb. "Google" şirkətinin təcrübəsini yalnız nəqliyyat şirkətləri deyil, yol hərəkəti qəzaları sahəsində ixtisaslaşan hüquqşünaslar da izləyirlər. Onların fikrincə, insan xətalarının sayı səngidikcə xəsarət alan insan və maşınların sayı, nəticədə də ölüm hadisələri və sığorta haqqı da azalacaq. Yalnız hüquqşünaslar deyil, sürücülər, yükdaşıyanlar, çağrı mərkəzlərinin, qaynar xətlərin operatorları öz işini itirəcək. Bu və digər peşə sahiblərini süni intellekt əvəz edəcək. Amma bu sahənin mütəxəssislərini düşündürən bir məqam da var. Süni intellektin bu qədər avtonomlaşdırıldığı, geniş səlahiyyətlərin verildiyi bir şəraitdə, onlar öz yaradıcılarına qarşı hər zaman sadiq və mehriban qalacaqlarmı? Süni intellekt qlobal risklərdə müsbət və mənfi faktor kimi insan iradəsinin xaricindədir. Süni intellekt yeni icadları patentləyir, elmi əsərlər dərc edir, birjada pul qazanır və siyasi bloklara başçılıq edir.

Tarixi, elmi və texnoloji biliklərə əsaslanan süni intellekt sivilizasiyanın əvvəlcədən bilə bilir. Məşhur nəzəriyyəçi fizik Stiven Hokinq hesab edir ki, mükəmməl süni intellekt "insan irqinin sonunu gətirə

bilər”. Elon Mask və bu sahədə çalışan bir neçə böyük alim də eyni fikirdədir. Hər kəsi bir məsələ narahat edir: Süni intellekt bizi işdə əvəz edə biləcəksə, onda müəyyən vaxtdan sonra o, bizi evdə də əvəz edəcək. Süni intellektlə təmin edilmiş robotlar insanları tam əvəz edə biləcəklər.

Ultraağıllı süni intellektlər, təkamül prosesində insanların yerini tutacaqdır. Bəs hansı halda biz süni intellekt üzərində nəzarəti itirə biləcəyik. Süni intellekt öz qarşısına nə vaxt müstəqil şəkildə məqsədlər qoya biləcəkdir. Bu məqsədlərin arasında bəşəriyyətin məhv edilməsi olacaqmı. Suallar çoxdur, dəqiq cavablar isə yoxdur.

İnsanı maşından, robotdan fərqləndirən onun zəkasıdır. Duyğulara və ruha sahib olan insan isə ruhsuz və duyğusuz hər cür robot və maşından həmişə öndə olacaqdır [3].

“Son 50 il ərzində respublikamızda bu sahədə xeyli iş görülmüşdür. Kadr hazırlığı, elmi-tədqiqat işləri sahəsində təcrübi işlər aparılır. Elmin nəzəri əsaslarının inkişaf etdirilməsi sahəsində də mühüm nəticələr əldə olunmuşdurAMEA-nın İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda bu sahə üzrə çoxspektrli tədqiqat işləri aparılır. 44 günlük Vətən müharibəsindən sonra Qarabağ və Şərqi Zəngəzurda “ağıllı kənd”, “ağıllı şəhər” konsepsiyasından, ümumiyyətlə, müasir texnologiyalardan geniş istifadə olunur. Bütün bunların əsasında süni intellekt dayanır.

Süni intellektin bəşəriyyətə texnologiyaların insan əməyini yüngülləşdirmək məqsədilə icad edilib. Süni intellekt texnologiyası əmək bazarına mənfi təsir göstərir və işsizliyə səbəb olur. Ancaq reallıqda texnologiya nə qədər sürətlə inkişaf edərsə, iş yerləri bir o qədər çox olar.

Süni intellekt texnologiyasının mənfi cəhətlərdən biri də şəffaflığın olmaması problemidir. Bu texnologiyalarda giriş və çıxış var. Giriş və çıxış arasında hansı proseslərin baş verməsi qara qutu kimi bir sistemdir. O, insan kimi düşünən və qərar qəbul edə bilən texniki qurğuların, intellektual proqram, sistem və robotların yaradılmasını özündə ehtiva edir.

Ədəbiyyat

1. Ильясов Б. Г., Межецкая Т. А., Савельев А. В. "Об одном подходе к созданию кибернетической теории мозга". Докл. на 8-й конф. по нейрокибернетике. Ростов-на-Дону, 1983, программа, с. 10.
2. Савельев А. В. Проблемы диалога нейробиологии и нейромоделирования // В сб. “Нейрокомпьютеры и их применение-2002”, М.: 2002, с. 1256-1263.
3. Нейроинформатика (Коллективная монография / А. Н. Горбань и др.). Новосибирск: Наука, 1998 г.

РЕЗЮМЕ
ИССКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЕКТ – ВЕЛИЧАЙШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА XX ВЕКА
Мирзоев А.Б

Искусственный интеллект, который начал развиваться в середине 20 века. Искусственный интеллект - это математическая наука и технология, целью которой является применение человеческой логики к машинам.

SUMMARY
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS THE GREATEST ACHIEVEMENT OF MANKIND OF THE TWENTIETH CENTURY
Mirzoyev A.B.

Artificial intelligence, which began to develop in the mid-20th century. Artificial intelligence is a mathematical science and technology that aims to apply human logic to machines.

ŞTANQLI DƏRİNLİK NASOSLU NEFT QUYLARINA TELENƏZARƏT ÜÇÜN SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ

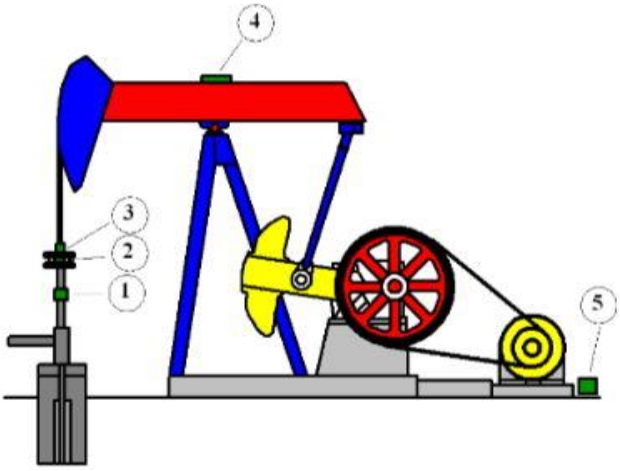
Əmirov Əli Mənsimalı oğlu, Həşimova Nəcabət İlham qızı, İsmayılov Vüqar Mehman oğlu

Milli Aerokosmik Agentliyi, Aerokosmik İnformatika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
ali.amirov@mail.com, necabethasimova@gmail.com, ismailov089@gmail.com

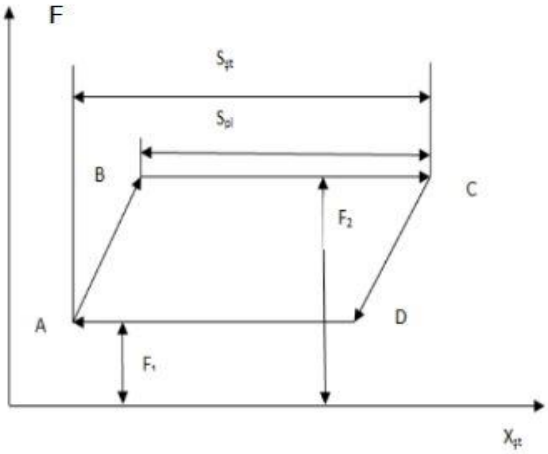
***Açar sözlər**: bar quyusu nasosları, süni intellekt sistemləri, teledinamometrik nəzarət sistemi, dinamogram, nasazlıq*

Respublikamız üçün xüsusi əhəmiyyət daşıyan neft sənayesində də süni intellekt sistemlərinin tətbiqi böyük perspektivə malikdir. Neft sənayesinin əsas sahələrindən biri neftçıxarma sahəsidir. Respublikamızda

neftçıxarma sahəsində ştanqlı quyu nasoslarından (ŞQN) geniş istifadə olunur (şəkil 1). Neftçıxarma prosesində mədənlərin və quyuların neft hasilatına nəzarət etmək lazım gəlir. Neftçıxarma prosesində neft itkilərinin qarşısının alınması, sərf edilən enerjidən qənaətlə istifadə olunması, quyuların məhsuldarlığının artırılması və yekun nəticədə hasil edilən neftin maya dəyərinin aşağı salınması mühüm məsələdir. Bu məqsədlə ştanqlı quyu nasoslarına avtomatik nəzarət edilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. ŞQN-nə nəzarət etməyin ən geniş yayılmış üsulu teledinamometrik sistemlər (TDS) vasitəsilə həyata keçirilən dinamoqram üsuludur. Bu üsulda dərinlik nasosunun silindirin daxilində periodik olaraq aşağı-yuxarı hərəkəti zamanı plunjerə təsir edən yekun qüvvənin plunjerin gedişindən asılı olaraq dəyişmə qrafikinin çıxarılmasına və onun formaca təhlilinə əsaslanır [1]. İdeal halda bu asılılıq paraleloqram şəklində olmalıdır (şəkil 2). Bu asılılığın paraleloqramdan fərqlənməsi ŞQN-də müxtəlif nasazlıqların baş verməsini bildirir. TDS-lərdə dinamoqramı əldə etmək üçün plunjeri ştanqlar vasitəsilə hərəkətə gətirən mancanaq dəzgahın balansirinin başlığı ilə mexaniki əlaqədə olan cilalanmış ştokun gərilmə qüvvəsinin və onun enib-qalxma uzunluğunun ölçülməsi lazım gəlir [3].

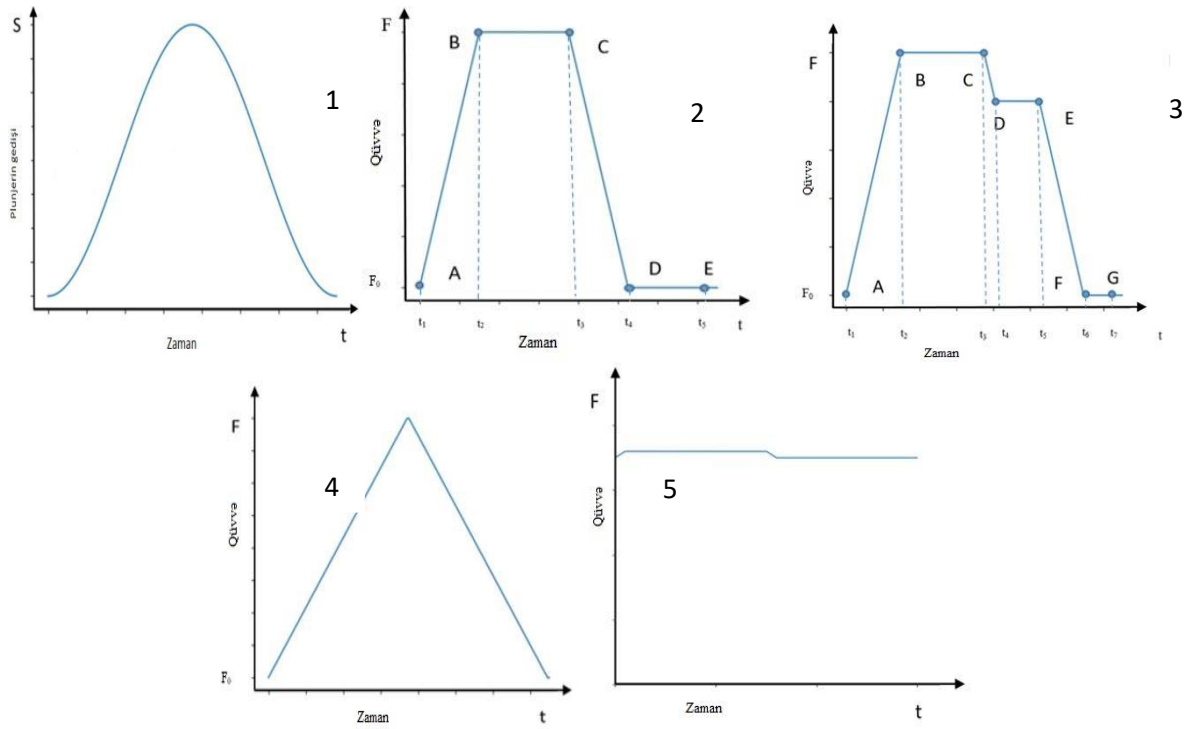


Şəkil 1. ŞQN-nin mancanaq dəzgahı



Şəkil 2. ŞQN-nin nəzəri dinamoqramı

Respublikamızın neft mədənlərində tətbiq olunan TDS-lərdə bu iki informativ parametri dolayı yolla - mancanaq dəzgahının hərəkəti zamanı dönmə bucağının və onun gərilməsi nəticəsində baş verən deformasiyasını ölçməklə təyin edilir. Alınan siqnallar rəqəmsal şəkilə çevrilir və GSM şəbəkəsi vasitəsilə mərkəzi nəzarət məntəqəsində yerləşən sənaye komputerinə ötürülür. Komputerin yaddaşında saxlanılan həmin informasiyalar operator tərəfindən monitorda vizual olaraq araşdırılır. Hər mədəndə nəzarət edilən yüzlərlə ŞQN haqqında qərar qəbul etmək üçün operator tərəfindən xeyli dərəcədə böyük vaxt sərf olunur. Dinamoqramların araşdırılması süni intellekt sistemlərinin tətbiqi ilə operativ surətdə avtomatik olaraq həyata keçirilə bilər. Bu isə ŞQN-nin vəziyyəti haqqında daha operativ qərar qəbul etməyə, təmir işlərini gecikmədən yerinə yetirməyə, yaxud ŞQN-lərin silindirinin dolma dərəcəsindən asılı olaraq onları lazımi periodik rejimə keçirməyə, lazım gəldikdə isə tamamilə dayandırmağa imkan verir. ŞQN-lərin dinamoqramlarının qurulması üçün istifadə edilən informativ parametrlərin (qüvvə və yerdəyişmənin) qiymətləri deyil, onların dəyişmə qrafiklərinin forması əsas informasiya daşıyıcısıdır. Ona görə də dinamoqramları təhlil etmək üçün süni intellekt sisteminin tətbiqi zamanı dinamoqramların ölçüləri deyil, formalarını araşdırmağı məqsədə uyğun sayırıq. Alınan dinamoqramları tipik nasazlıqlara uyğun gələn dinamoqramlarla formaca müqayisə etmək lazım gəlir. Bu məqsədlə tipik nasazlıqlara uyğun dinamoqramların riyazi modelini əldə etmək vacib məsələdir. Məsələni sadələşdirmək üçün ŞQN-lərin dörd əsas halını - nasosun normal işləməsini, nasosun silindirinin yarımçıq dolmasını, plujerin ilişməsini və ştanqların qırılmasını xarakterizə edən dinamoqramların riyazi modeli Phyton proqram dilində yazırıq (şəkil 3).



Şəkil 3. ŞQN-nin plunjerinin gedişinin (S) zamandan (t) asılılıq qrafiki (1), nasosun normal işləməsi (2), nasosun silindrinin yarımçıq dolması (3), plunjerinin ilişməsi (4)və ştanqlarının qırılması (5) hallarında cilalanmış ştoka təsir edən qüvvənin zamandan asılılıq qrafikləri

Riyazi modellərdə verilmiş əmsalların qiymətini lazımi diapazonda dəyişməklə neyron sinir şəbəkəsi üçün vacib olan dinamoqramlar çoxluğunu əldə etmək mümkündür. Nəzərdə tutulan süni intellekt sisteminin proqram təminatı mədənlərin mərkəzi nəzarət komputerində yerləşdirilməlidir. Rəqəmsal teledinamometrik sistem vasitəsilə əldə olunan hər bir dinamoqram süni intellekt sisteminin yuxarıda qeyd edilmiş dörd xarakterik hala uyğun dinamoqramlar çoxluğu ilə müqayisə edilir və avtomatik olaraq yüzlərlə ŞQN-lərin vəziyyəti haqqında operativ olaraq qərar qəbul olunur [2].

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin xəbərləri, cild 26, 2023, №2 (26) “Neft quyularının rəqəmsal teledinamometrik sistemlərində baş verən ölçü və çevirmə xətalarının tədqiqi”, E.B.İsgəndərzadə, Ə.M.Əmirov, N.İ.Həşimova, V.M.İsmayılov, S.Ə.Xodayeva
2. Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin xəbərləri, cild, 2023, “Ştanqlı dərinlik nasoslarının rəqəmsal teledinanometrik nəzarət sistemlərinin diaqnostikası”, Ə.M.Əmirov, N.İ.Həşimova, S.Ə.Xodayeva, E.N.Ovçiyev
3. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 10. 6168, Уразаков К.Р., Журавлев Д.В., Алиметов Ш.А., Комбинированная роторно-устьевая уравновешивающая система станка-качалки.

РЕЗЮМЕ

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН СО ШТАНГОВЫМИ ГЛУБИННЫМИ НАСОСАМИ

Амиров А.М., Хашимова Н.И., Исмаилов В.М.

Ключевые слово: *штанговых скважинных насос, системы искусственного интеллекта, теле динамометрическая система контроля, динамограмма, неисправность.*

Как и во многих отраслях промышленности, в нефтедобыче за счет применения систем искусственного интеллекта достигается большая эффективность управления процессом работы широко используемых штанговых скважинных насосов (предотвращение потерь нефти, экономное использование затраченной энергии, повышение продуктивности скважин и, как следствие, можно получить более низкую себестоимость добытой нефти). Режим работы ШЖН определяют с помощью динамограмм. Анализируя форму динамограмм посредством систем искусственного интеллекта, можно более оперативно принять решение о неисправности насоса, нормальной работе или неполном заполнении. С этой целью для создания программного обеспечения системы были созданы математические модели динамограмм, характеризующие указанных случаи.

SUMMARY
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS FOR REMOTE MONITORING OF OIL WELLS WITH ROD DEEP PUMPS
Amirov A.M., Hashimova N.I., Ismayilov V.M.

Keywords: *rod well pump, artificial intelligence systems, teledynamometric control.*

As in many industries, in oil extraction, by applying artificial intelligence systems, great efficiency in controlling the work process of widely used rod well pumps (prevention of oil losses, economical use of spent energy, increasing the productivity of wells and, as a result, lower cost of produced oil release) can be obtained. The mode of operation of RWP is determined by means of dynamograms. By analyzing the form of dynamograms through artificial intelligence systems, it is possible to make more prompt decision about pump failures, normal operation incomplete filling. For this purpose, mathematical models of dynamograms characterizing the mentioned cases were created to create the software of the system.

TƏHSİLDƏ İNFORMASİYA VƏ KOMMUNİKASİYA TEXNOLOGİYALARI

Ələkbərova İnci Nurəddin qızı

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
inci.alakbarova@gmail.com

Açar sözlər: *informasiya, informasiya prosesləri, cəmiyyət, təhsil, kompüter texnologiya.*

Hazırda insanların həyatında informasiya texnologiyalarının rolu xeyli artmışdır. Müasir cəmiyyət informasiyalaşdırma adlanan ümumi tarixi prosesə cəlb olunub. Bu proses istənilən vətəndaşın informasiya mənbələrinə əlçatanlığını, informasiya tnin bütün növlərinin intellektuallaşdırılmasına deyil, h exnologiyalarının elmi, istehsalat və ictimai sferaya daxil olmasını, informasiya xidmətlərinin yüksək səviyyədə olmasını əhatə edir. Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması ilə bağlı baş verən proseslər təkcə elmi-texniki tərəqqinin sürətləndirilməsinə, insan fəaliyyəti əm də cəmiyyətin keyfiyyətcə yeni informasiya mühitinin yaradılmasına, insanın inkişafını təmin etməyə kömək edir [3].

Müasir cəmiyyətin informasiyalaşdırılması prosesinin prioritet istiqamətlərindən biri informasiyanın toplanması, emalı, saxlanması, yayılması və maraqları naminə istifadə edilməsi məqsədilə inteqrasiya olunmuş metodlar, proseslər və proqram-texniki vasitələrin sistemi olan təhsilin informasiyalaşdırılmasıdır. Buna görə də, hazırda Azərbaycanda qlobal informasiya və təhsil məkanına daxil olmağa yönəlmiş yeni təhsil sisteminin formalaşması müşahidə olunur.

Təhsilin informasiya texnologiyaları (İT) informasiya ilə işləmək üçün xüsusi metodlardan, proqram və texniki vasitələrdən (kino, audio və video avadanlıqlar, kompüterlər, telekommunikasiya şəbəkələri) istifadə edən pedaqoji texnologiyadır.

İT-nin məqsədi istifadəçinin ehtiyaclarına uyğun olaraq informasiya resurslarının yüksək keyfiyyətli formalaşdırılması və istifadəsidir. İT metodları məlumatların işlənməsi üsullarıdır. İT alətlərinə riyazi, texniki, proqram təminatı, informasiya, aparat və digər alətlər daxildir:

- İT məqsədi;
- İT üsulları;
- İT alətləri [2].

İT iki böyük qrupa bölünür: seçmə və tam interaktivliyə malik texnologiyalar.

1) Birinci qrupa məlumatın strukturlaşdırılmış formada saxlanmasını təmin edən bütün texnologiyalar daxildir. Bunlara banklar, verilənlər bazası və biliklər, video mətn, teletext, internet və s. daxildir. Bu texnologiyalar seçmə interaktiv rejimdə işləyir və çoxlu strukturlaşdırılmış məlumatlara çıxışı əhəmiyyətli dərəcədə asanlaşdırır. Bu halda istifadəçiyə yeniləri daxil etmədən yalnız mövcud məlumatlarla işləməyə icazə verilir.

2) İkinci qrupa informasiya şəbəkələrində və ya hər hansı bir daşıyıcıda saxlanılan məlumatlara birbaşa çıxışı təmin edən, onu ötürməyə, dəyişdirməyə və əlavə etməyə imkan verən texnologiyalar daxildir:

- seçmə interaktivliyi olan texnologiyalar;
- tam interaktivliyə malik texnologiyalar [1].

İnformasiya texnologiyaları ilk növbədə onların tətbiq sahəsinə və kompüterlərdən istifadə dərəcəsinə görə təsnif edilməlidir. İnformasiya texnologiyalarının tətbiqinin elm, təhsil, mədəniyyət, iqtisadiyyat, istehsalat, hərbi işlər və s. kimi sahələri vardır.

Təhsil sahəsində informasiya texnologiyaları iki əsas problemi həll etmək üçün istifadə olunur: tədris və idarəetmə. Tədrisdə informasiya texnologiyalarından birincisi, təhsil məlumatlarını tələbələrə təqdim

etmək, ikincisi, onun mənimsənilməsinin müvəffəqiyyətinə nəzarət etmək üçün istifadə edilə bilər [3]. Tədrisdə istifadə olunan texnologiyalar iki qrupa bölünür: təhsil məlumatlarının təqdim edilməsi texnologiyaları və biliyin monitorinqi texnologiyaları.

Təhsil məlumatlarını təqdim etmək üçün kompüterdən əlavə informasiya texnologiyalarına kağız, optotexniki və elektron texnologiyalar daxildir. Onlar bir-birindən tədris məlumatlarının təqdim edilməsi vasitələrinə görə fərqlənirlər və müvafiq olaraq kağız, optik və elektron formalara bölünürlər. Kağız əsaslı tədris vəsaitlərinə dərsliklər, tədris və tədris vəsaitləri; optik əsaslı vasitələrə - epiproyektorlar, konoproyektorlar, qrafik proyektorlar, kinoproyektorlar, lazer göstəricilər; elektron texnologiyalara - televizorlar və lazer disk pleyerləri daxildir.

Təhsil məlumatlarını təqdim etmək üçün kompüter informasiya texnologiyalarına aşağıdakılar daxildir:

- kompüter təlim proqramlarından istifadə edən texnologiyalar;
- multimedia texnologiyaları;
- distant təhsil texnologiyaları.
- informasiyanın kompüter İT təqdimatı [1].

Bu gün təhsil sistemi Azərbaycanın təhsil müəssisələrində və mərkəzlərində yaradılmış təhsil məqsədləri üçün çoxlu müxtəlif kompüter proqramları toplayıb. Onların xeyli hissəsi orijinallığı, yüksək elmi-metodiki səviyyəsi ilə seçilir. İntellektual təlim sistemləri keyfiyyətcə yeni texnologiyadır, onun xüsusiyyətləri təlim prosesinin modelləşdirilməsi, dinamik inkişaf edən bilik bazasından istifadə, hər bir tələbə üçün rasional təlim strategiyasının avtomatik seçilməsi, verilənlər bazasına daxil olan yeni məlumatların avtomatlaşdırılmış şəkildə qeydə alınmasından ibarətdir.

Müxtəlif akademik fənlərin tədrisi prosesində kompüter şəbəkələrindən istifadə müəllimdən həm proqramların işlənib hazırlanması vasitələrinin imkanlarının nəzərə alınmasını, həm də müəyyən bir fənnin tədrisi metodları sahəsində biliklərə malik olmasını tələb edir. Bu, praktiki fəaliyyətlərdə kompüter rabitəsi və şəbəkələrindən istifadənin geniş imkanları ilə izah olunur [4].

Ədəbiyyat

1. Богдановская И.М. Информационные технологии в педагогике и психологии: учебник для вузов / Богдановская И.М., Зайченко Т.П., Проект Ю.Л. - СПБ.: Питер, 2017.
2. Жданов С.А. Информационные системы [Электронный ресурс]: учебник для студентов учреждений высш. образования / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. - М.: Прометей, 2015. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990626447.html
3. Латыпова Р. Р. Базы данных. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие /Латыпова Р. Р. - М.: Проспект, 2016. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192403.html
4. Шипилина Л. А. Методология и методы психолого-педагогических исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие по направлению "Педагогика" / Шипилина Л. А. - 7-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2016. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511736.html

РЕЗЮМЕ

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Алекбарова И.Н.

Ключевые слова: *информация, информационные процессы, общество, образование, компьютерные технологии.*

В настоящее время роль информационных технологий в жизни людей значительно возросла. Современное общество вовлечено в общеисторический процесс, называемый информатизацией. Этот процесс включает в себя доступность любого гражданина к источникам информации, внедрение информационных технологий в научную, производственную и общественную сферы, высокий уровень информационных услуг. Процессы, связанные с информатизацией общества, способствуют не только ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации всех видов человеческой деятельности, но и созданию качественно новой информационной среды общества и обеспечению развития человечества.

SUMMARY

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Alakbarova I.N.

Keywords: *information, information processes, society, education, computer technologies.*

Currently, the role of information technologies in people's lives has increased significantly. Modern society is involved in a general historical process called informatization. This process includes the accessibility of any citizen to information sources, the introduction of information technologies into the scientific, industrial and public spheres, and the high level of information services.

THE DIGITALIZATION OF MARKETING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Italo Trevisan

Università di Trento, Trento, Italy
italo.trevisan@unitn.it

Keywords: *marketing, business strategies, digitalized marketing, computer aided, design, artificial intelligence.*

In the introduction of the material analysis short history of marketing, business processes and application artificial intelligence in their development has been done. There were touched all aspects of the company's life as product, price, place, promotion. Considering the problem of digitalization in strategic marketing and operational marketing it was shown 4Ps of marketing, as indicated by the words written in bold), and in its strategic component. It was solved the problem of strategic marketing concerns the decisions necessary for developing the path that the company must follow to achieve a favorable competitive position. The importance of Artificial Intelligence in marketing was justified.

Introduction. In its relatively short history, marketing has evolved considerably, continuously reshaping and expanding from multiple points of view. In particular, in recent decades, in what we can call the age of information and information technology, marketing has undergone an epochal transformation. This was a consequence, on the one hand, of the evolution of business strategies in a world of constant and complex evolution and, on the other hand, of the affirmation of information technology in all business processes [3], which has significantly changed the way in which companies operate.

The dynamism of the markets determines the company's need to continuously update itself and show flexibility towards the continuous evolutions of the market and in particular in managing relationships with current and potential customers. Consequently, technological evolution has been crucial in determining a transition from *traditional marketing* (characterized by one-way communication flows, which therefore allow a very low degree of interaction with the consumer), to *digitalized marketing*, characterized by the use of IT tools and data analytics tools in the analysis of huge quantities of data. This had significant repercussions both on the analysis procedures and results and on the execution of marketing policies [1].

Without wanting to retrace the progressive advancement of information technology in companies' activity, it is enough to emphasize how this has touched all aspects of the company's life.

Production - **Product** - with CAD (Computer Aided Design) for the design of the product, CAE (Computer Aided Engineering) for its development, CAM (Computer Aided Manufacturing) for manufacturing. To reach, in more recent times, additive manufacturing, which allows the production of objects with very complex shapes that could not be obtained by processing with usual machines.

Pricing - **Price** - with the use of real-time pricing techniques to vary pricing for revenue management (Yield management)

Distribution - **Place** - first with the digitalization of order collection and management, then with the development of e-commerce in its various implementation methods.

Communication - **Promotion** - first with the adoption of websites with which to present one's products to potential customers (which have also developed into portals in which to make purchases). Subsequently with the increasingly rapid diffusion of digital marketing with the use of social media to communicate with customers and maintain and intensify communication with them (Customer Relationship Management).

Digitalization in strategic marketing and operational marketing. As can be recognized from what has been said, this affirmation of information technology in corporate life has inevitably affected marketing. Both in its operational component (the four areas of company activity mentioned above correspond to the well-known 4Ps of marketing, as indicated by the words written in bold), and in its strategic component. Considering that operational marketing (also called marketing management or managerial marketing) has the task of implementing the strategies that were elaborated in the analytical-strategic phase of the development of the marketing plan, it may appear that the digitalization process developed initially and with greater intensity in operational marketing. In fact, in the application of marketing strategies, companies resort to the

use of the most appropriate tools to carry out the task and new tools are immediately adopted when they become available. Inevitably, therefore, the first adoption of IT tools in marketing occurred in its operational phase, operational marketing.

Strategic marketing concerns the decisions necessary for developing the path that the company must follow to achieve a favorable competitive position. To reach the most appropriate decisions to develop a successful strategy it is necessary to understand the needs of customers (including potential ones) and take into consideration the opportunities and challenges present in the competitive environment. Therefore, it is clear that an essential component of strategic marketing is the dimension of analysis, the collection, processing and evaluation of information on the market and all its players, activities coordinated by the Marketing Information System (MIS).

For this reason, the adoption of IT tools occurred very early in this area. In particular for the use of Decision Support Systems (DSS). They are software systems aimed at increasing the effectiveness of analysis, providing support to those who have to make strategic decisions in complex conditions where the mathematical tools of operational research are unable to provide clear solutions. The main function of a DSS is to extract useful information for decision-making processes in a short time and with multipurpose functionality. It must be able to not only collect and organize data, but also to select those data that are useful to the business decision maker.

DSS have been different things over time. In the 1970s, a DSS was a computer system to support the decision-making process. In the 1980s it was a system that used available technologies to improve managerial activities. From the 1990s onwards, the importance of DSS being not only user-friendly (i.e. accessible not only to the "priests" of IT but also to all company managers) but also with "intelligent" characteristics, has been increasingly underlined. That is, DSS, through interactive procedures, must provide the user with all the information necessary to understand the problem; they must give the possibility to examine the data from different points of view; and they must give the opportunity to evaluate the consequences of the choices made.

The importance of Artificial Intelligence in marketing. As can be seen, the complexity of these tasks requires a sophistication and calculation capacity that IT tools have only recently achieved. Moreover, this achievement allowed a further leap in marketing activities. In fact, among the most recent factors of change in marketing is the integration of Artificial Intelligence (AI) in the company's decision-making processes and consequently in strategic marketing.

Artificial Intelligence, which has become a pillar of digital transformation, has demonstrated extraordinary potential in providing advanced analytical tools, capable of extracting significant information from data and improving the understanding of consumer behaviour. As a result, strategic marketing has embraced AI to address increasingly complex and competitive challenges in the contemporary business landscape.

In fact, in the development of the marketing strategy a careful analysis of the environment external to the company is crucial to define the potential and threats, and it is equally useful for understanding what the economic operators around the company intend to do and consequently understanding whether company resources are sufficient to deal with their actions. Therefore, this type of analysis provides an in-depth overview of market dynamics, industry trends and competitor activities, allowing the company to identify opportunities, threats, strengths and weaknesses. The Marketing Information System must integrate information from various sources to provide accurate answers that take into account as many factors as possible.

With the integration of Artificial Intelligence and digital technologies, strategic marketing decisions can be refined and optimized through advanced data analytics and trend forecasting, allowing businesses to adapt more quickly and effectively to changing dynamics of the market. In fact, marketing intelligence processes have seen profound improvements thanks to the "intelligent" collection and interpretation of data, thanks to the adoption of AI tools. For example, the possibility, thanks to the use of neural networks, to identify and classify various types of consumers based on their purchasing behavior, or to refine market forecasts and marketing analyses. Through a continuous accumulation of data and their continuous observation, AI has the possibility of gaining experience, giving the marketer increasingly precise and accurate solutions in the long term.

The usefulness of AI for marketing also manifests itself at a more operational level. In fact, AI influences marketing management decisions and contributes to optimizing them, in

particular in relation to customer involvement, the personalization of offers and the variation of prices not only in real time but also in forecasts. Very important in this regard are the applications of AI in the area of Customer Relationship Management (CRM) and assistance via Chabot’s.

Artificial Intelligence tools and marketing. With AI, machines are created that are capable of thinking and acting like a human being, that is, they know how to correctly interpret data coming from outside, learn from them and exhibit flexible adaptation in their interpretation. The adoption of these new tools allows companies to optimize and focus resources in the most appropriate areas and towards the most profitable target groups. For example, a company [2] could predict what a customer is interested in buying, it could launch personalized digital advertising campaigns in real time, or it could provide pre- and post-sales support to the customer more precisely and effectively. Companies adopt an AI-based data strategy with the aim of improving the efficiency and effectiveness of marketing strategies through hybrid and enriched data. This approach is divided into 3 phases:

- *Data Collection*, for collecting data and enriching existing data;
- *Data Modelling*, acquisition of data from platforms and modelling for audience generation;
- *Data Activation*, exposure of data in marketing platforms for analysis and direct activation purposes.

The implementation of AI in marketing allows companies to extract value from data in order to improve personalization, operational efficiency and interaction with customers. With data- driven marketing companies aim to attract and acquire more customers, improve loyalty, obtain faster insights, increase customer lifetime value (CLV) and coordinate marketing activities more efficiently.

Artificial Intelligence for the personalization of the offer. Creating engagement with the customer, i.e. the involvement that a company manages to generate with consumers, is certainly the primary objective for a company's marketing. In this regard, the use of AI to personalize the offer is one of its most powerful applications in the field of marketing. It allows businesses to adapt their offerings based on individual customer needs, behaviors and preferences, improving the overall customer experience and increasing the likelihood of conversion (i.e., the transformation of a visitor to the business website in actual customer).

Some examples of offering customization through AI can be *clustering processes*, i.e. a sort of advanced segmentation through which the various customers are grouped based on their habits, purchasing behavior, actions performed online and in social media. In this way, the company will be able to send targeted messages and offers via a *recommendation engine* (attaining customer personalization in communication). Personalization can also take place at the level of advertising campaigns, profiling the various users through the use of a content-based algorithm, i.e. which labels each user on the basis of certain characteristics, in order to propose content relevant to the individual (approach one-to-one). Furthermore, AI could also personalize prices, that is, adapt prices in real time based on stock availability, demand or other factors.

It would not be a stretch to say that nowadays we are experiencing true hyper- personalization, in which the main objective of using AI to personalize the offer is to create a more relevant and engaging experience for customers, thus increasing their loyalty and the probability of repeat purchases. However, a careful approach to the use of these ways to interact with the consumers is necessary. It is essential to maintain a balance between personalization of the marketing action and privacy, respecting customers' preference and protecting their personal data.

It is worth noting that the algorithms, which form the basis of this technology, must be "trained" also when used in marketing operations. In fact, marketers need to expect a *cold start* in their implementation of AI in their work. It is the initial phase of adoption of these devices, during which the use of AI may not be profitable, as the accuracy of those tools depends on the amount of data that the company has to available about each individual customer. All this has made "data" a very precious resource, leading to an additional concern relating to their use, sometimes inappropriate, which can violate some fundamental human rights, such as the right to privacy or the protection of personal data.

CRM-AI and Chabot's. The AI applications that can be used by marketers such as catboats, voice assistants, the automation of marketing operations and all those systems that allow high customization of advertising aimed at consumers via applications, e-mail, social networks network, are tools that fall within the broader scope of Customer Relationship Management (CRM). CRM is the process by which a company or other organization manages its interactions with customers, using data analytics software to generate, store and analyses consumer information.

CRM is divided into two categories:

- *Operational CRM*, i.e. the generation of data and information on customers through different channels and touchpoints;
- *Analytic CRM*, relating to the analysis of data provided (including data-mining methods) to resolve Operational CRM requests.

Ultimately, we can define CRM as "the entire process of creating and consolidating profitable relationships

with the customer, by offering superior value and satisfaction" (Kotler, 2019).
By combining CRM and AI, a dual benefit is created, both for customers and managers, because the former can obtain personalized goods and services, while the latter can optimize purchase forecasts and reduce customer service costs. This synergy also allows to improve Customer Lifetime Value, creating closer and more lasting relationships with customers over time. The combination of AI and CRM brings numerous advantages to companies:

- More efficient data management;
- Personalization of the customer experience;
- Improvement of the sales strategy thanks to the automation and processing of big data offered by AI;
- Ability to predict how consumers will behave in the long term;
- Detailed sorting of customers based on their characteristics as detected from web interactions.

CRM-AI succeeds in all this, thanks to two capabilities: exploiting the vast amount of data coming from customers and communicating, understanding and acting in the way humans do with each other. Furthermore, it allows maintaining constant contact with customers to ensure that the company is always available to answer their questions or problems relating to the experiences they shall have, have had or are having with the company. For this reason, companies should increasingly consider the creation and adoption of catboats, given that catboats allow companies to remain in constant contact with their customers at low costs.

In fact, Chabot's are "computer programs that can be configured to have conversations with humans thanks to natural language ability" (Maudlin, 1994). Through their deep learning algorithms, they understand consumers' intentions during the various discussions, guaranteeing immediate and comprehensive responses based on their particular needs. Chabot's allow businesses to interact with customers in a personalized and automated way, improving engagement, the overall customer experience and increasing the conversion rate. Furthermore, the various conversations are sent to the company's storage servers, so that the CRM-AI software can create a personalized customer experience for each user.

Sales Force Automation (SFA). A final type of AI tools applicable in the marketing field is SFA software. First of all, the difference between CRM and SFA must be highlighted; in fact, even if the concepts are closely related, they are not identical, although they are often (and wrongly) used interchangeably. On the one hand, CRM (as already mentioned) focuses on managing customer interactions, with the main objective of improving the overall relationship between the company and its customers. On the other hand, the aim of sales automation software is to stimulate the increase in sales, facilitating the marketing of products or services and endeavoring to optimize the entire sales process.

Sales force automation assists salespeople in taking optimal successive actions through the use of machine learning in assessing detailed customer data. It automates and simplifies the recording of information and facilitates interactions via mobile devices, freeing up more time for the sales team to interact with current and potential customers.

Key features of the SFA are:

- the use of advanced AI software for sales, which collects and analyses accurate and comprehensive customer data to provide guided sales recommendations. AI-based solutions that allow focusing on the leads most likely to convert, providing salespeople with actionable insights to improve long-term sales performance.
- the simplified automation of administrative actions, such as data collection and task management, so sellers can spend more time interacting with customers.

Ultimately, a high-quality SFA by facilitating the daily activity becomes a tool that salespeople actually want to use, thus helping to make the sales activity more efficient and profitable.

Conclusions. The implementation of Artificial Intelligence in the marketing field is a significant step towards transforming business strategies. AI is a paradigm shift that is redefining the very nature of contemporary marketing and is not simply a temporary trend. Its integration into marketing offers unprecedented opportunities to create meaningful connections with consumers, optimize campaign performance and improve the overall customer experience.

AI-powered data analytics allows companies to better understand customer behaviors and provide insights that allow them to make better choices; making it possible to personalize offers, changing the way companies relate to customers and increasing engagement.

The implementation of AI in marketing, however, presents some difficulties, such as data management, consumer privacy and ethical issues; these are problems to which solutions are still to be found.

In conclusion, AI serves as a bridge between technology and humanity, creating meaningful and valuable

marketing experiences through the combination of technology and human intuition.

References

1. Figlioli A. (2007) Financing of Technology Parks Originated from Public-Private Partnerships: Outlining Business Models // Postgraduate Program in Business - Doctoral Program, School of Economics, Business and Accounting pp. 1-14.
2. Mammadov J., Ghuseynov E., Genjeliyeva G. Application of Flexible Industrial Park in the Scientific Technology Park of Sumgait State University of Azerbaijan. British Journal of Applied Science & Technology 13(4): 2016, Article no. BJAST.22131 ISSN: 2231-0843, NLM ID: 101664541, p. 10-17.
3. Heikkila M. et al. (2015) Business model metrics: an open repository // Information Systems and e-Business Management, DOI 10.1007/s10257-015-0286-3/

XÜLASƏ
RƏQƏMSAL MARKETİNQ VƏ SUNİ İNTELLEKTİN TƏTBİQİ
Italo Trevisan

Açar sözlər: *marketinq, biznes strategiyaları, rəqəmsal marketinq, kompüterləşdirmə, dizayn, süni intellekt.*

Materialın girişində marketinqin qısa tarixi, biznes prosesləri və onların inkişafında süni intellektin istifadəsi təhlil edilmişdir. Şirkətin həyatının bütün aspektlərində məhsul, qiymət, məkan, tanıtım məsələləri təhlil edilib. Strateji marketinq və əməliyyat marketinqində rəqəmsallaşma problemini nəzərə alaraq, onun strateji komponentində marketinqin 4P-ləri də göstərilmişdi. Strateji marketinq problemi, şirkətin üstünlüklü rəqabət mövqeyinə nail olmaq üçün getməli olduğu yolu inkişaf etdirmək üçün lazım olan qərarların qəbulu ilə bağlı həll məsələləri müəyyən edilmişdir. Marketinqdə süni intellektin əhəmiyyəti özünü doğrultmuşdu.

РЕЗЮМЕ
ЦИФРОВИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
Итало Тревизан

Ключевые слова: *маркетинг, бизнес-стратегии, цифровой маркетинг, компьютеризация, дизайн, искусственный интеллект.*

Во введении материала сделан анализ краткой истории маркетинга, бизнес-процессов и применения искусственного интеллекта в их развитии. Были затронуты все аспекты жизни компании: продукт, цена, место, продвижение. Рассматривая проблему цифровизации в стратегическом маркетинге и оперативном маркетинге, было показано 4П маркетинга и в его стратегической составляющей. Решена задача стратегического маркетинга, касающаяся принятия решений, необходимых для разработки пути, по которому должна идти компания для достижения выгодной конкурентной позиции. Была оправдана важность искусственного интеллекта в маркетинге.

SİLİNDRİK HALQANIN DOĞURANI BOYUNCA PAYLANMIŞ XARİCİ QÜVVƏNİN TƏSİRİ ALTINDA YARANAN DEFORMASİYANIN HESABLANMA ALQORİTMİ VƏ PROQRAMI

Rzayev Asif Hacı oğlu, Həsənov Allahverdi Biyakir oğlu, Əliyev Yavər Qabil oğlu, Cəfərov Marat Xamitoviç, Rezvan Məhəmməd Hüseyn oğlu

İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
asifrzayev48@gmail.com, hesenli_ab@mail.ru, aliyevyaver@gmail.com, maratjaparov80@gmail.com, rezvanmahammad@gmail.com

Açar sözlər: *Neft yataqları; ştanqlı dərinlik nasos qurğuları; traverslərarası intellektual qüvvə sensoru.*

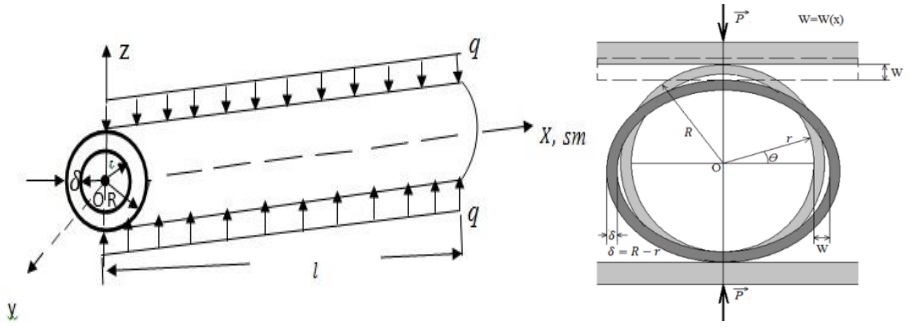
Silindrik halqanın doğuranı boyunca paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın hesablanma alqoritmi və proqram təminatı işlənmişdir. İşlənmiş proqram əsasında müxtəlif ölçülü silindrik halqalar üçün ona doğuranı boyunca təsir edən paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın göstəriciləri eksperimentlərlə yoxlanılmışdır.

Neft yataqlarının istismarının son mərhələsində mexaniki neftçıxarma üsullarından ən çox istifadə olunanı ştanqlı dərinlik nasos qurğuları (ŞDNQ) və elektriki mərkəzdənqaçma dalma nasoslarıdır (EMDN). Belə ki, Rusiya Federasiyasında quyuların 41%-i ŞDNQ, 54%-i isə EMDN ilə idarə olunur [1]. Nəşr edilmiş məlumatlara görə, ABŞ-da mexaniki neftçıxarma quyularının 85%-dən çoxu ŞDNQ ilə təchiz edilmişdir [2]. ŞDNQ ən universal mexaniki neftçıxarma üsullarından biridir.

ŞDNQ-nin avtomatlaşdırma sistemlərinin əsas elementləri dinamometr sensorlarıdır, çünki onlar həm dərinlik nasosunun nasazlıqlarını, həm də bütövlükdə qurğunun və quyunun iş rejimlərini təhlil etmək üçün lazımi məlumatları ehtiva edən dinamometr diaqramını əldə etməyə imkan verir.

ŞDNQ-nin dinamometr sensorlarının yaradılması çox vacib, mürəkkəb və çoxşaxəli məsələdir ki, bu da texnologiyanın tenzometriya, mikroelektronika, siqnalların riyazi emalı, metrologiya və etibarlılıq kimi sahələrin də ən müasir yanaşmalardan istifadəni tələb edir. Belə sensorlar geniş temperatur diapazonunda uzun müddət fasiləsiz işləməli, nəmlik, kükürd və digər dağıdıcı amillərin təsirinə tab gətirməli, həddindən artıq yüklənmələrə davamlı olmalı və təhlükəli ərazilərdə işləməyə zəmanət verməlidir [3].

ŞDNQ-nin traverslərarası intellektual qüvvə sensoru yaratmaq məqsədi ilə ştanq kolonunun şaquli qüvvəsinin təsiri altında silindrik polad halqanın üfüqi deformasiyasının qiymətini ölçmək təklif olunur. Bu məqsədlə silindrik halqanın doğuranı boyunca paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın riyazi modelləşdirilməsi məsələsinə baxılmışdır [4]. Riyazi modelin qurulması üçün şəkil 1a və 1b-də göstərilən sxemdən istifadə olunmuşdur.



a) b)

Şəkil 1. Elastik elementin deformasiyasını hesablamaq üçün konstruktiv diaqram. a) l uzunluğu boyunca paylanmış q yükünün koordinatları göstərilir, b) elastiki rejimdə halqa səthinin ortasında əyilmə w (yerdəyişmə) göstərilir: $r = const$ *daxili radius,* $R = const$ *xarici radius,* $\delta = R - r = const$ *halqanın qalınlığı bütün uzunluq boyunca sabitdir.*

Halqa materialı homojen (bütün həcmdə eyni) və izotrop (bütün istiqamətdə eyni) qəbul edilir. Halqanın gövdəsi elastiki şəkildə deformasiya olunur. q - silindrin doğuranı boyunca vahid uzunluqda bərabər paylanmış yükdür, müəyyən bir hissədə, $P = q \cdot l -$ cəmlənmiş yüklə əvəz edilə bilər.
Uzunluğu *l,* ucları hər hansı mexaniki yüklərdən və momentlərdən azad silindrik halqa iki sərt paralel lövhə arasında sıxılır. Silindrik halqanın mərkəzi üfüqi oxu boyunca şaquli olaraq tətbiq olunan xarici yükün təsiri altında onun həndəsi ölçülərindən asılı olaraq elastiki deformasiyanın qiymətini müəyyən etmək tələb olunur (şəkil 1b).

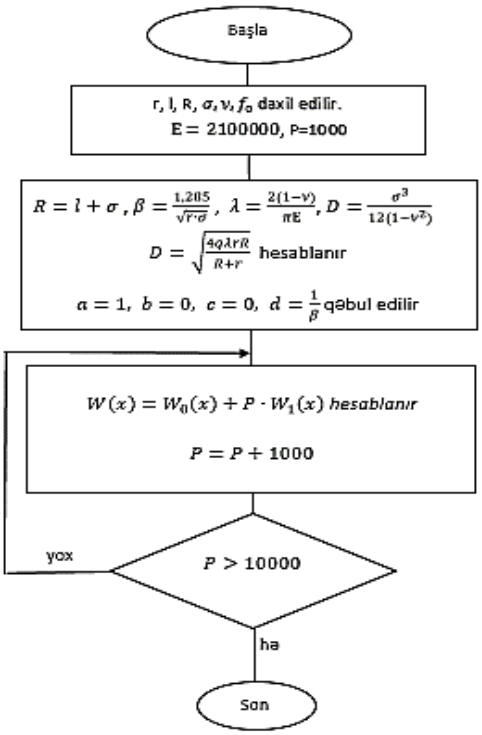
Bu məqalədə həmin riyazi model əsasında silindrik halqanın elastik deformasiyasının qiymətinin onun ölçülərindən asılı olaraq təyin edilmə alqoritmi və proqramm təminatı işlənərək, müxtəlif hallar üçün xarakteristikalar qurulur.

Burada, $W_0(x) = a \cdot K_1 + b \cdot K_2 + c \cdot K_3 + d \cdot K_4$;

harada ki, $K_1 = \cosh(\beta x) \cdot \cos(\beta x)$, $K_2 = \frac{\sinh \beta x(\sin \beta x) + \cos \beta x)}{2\beta}$

$$K_3 = \frac{\sin(\beta x) \cdot \sinh(\beta x)}{2\beta^2}, \quad K_4 = \frac{\sin(\beta x) \cdot \cosh(\beta x) - \cos(\beta x) \cdot \sinh(\beta x)}{4\beta^3}$$

$$W_1(x) = \frac{1-\nu}{8D\beta(\beta^2+1)}\left[e^{\beta x}(\sin(\beta x) - \cos(\beta x)) - 2\cos(\beta x) \cdot \sinh(\beta x) + 2\sin(\beta x) \cdot \cosh(\beta x) - \frac{1}{\beta}\right]$$



Şəkil 2. Deformasiyanın hesablanması alqoritmi

Halqanın elastik deformasiyasının hesablanma nümunələri

1. r=7 sm; l=3 sm; $\nu = 0{,}3$; E=$2{,}1 \cdot 10^6$

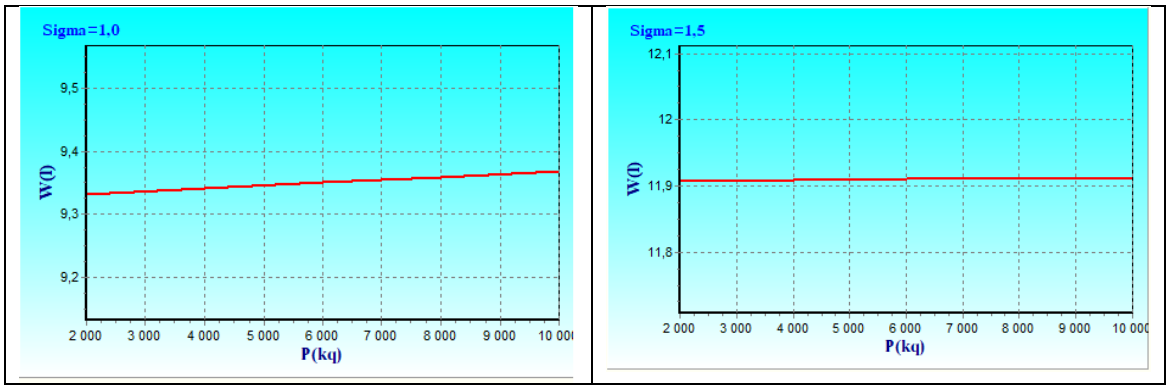
$\delta = \{1{,}0; 1{,}5; 2{,}0\}$ və $P = \{2{,}0; 4{,}0; 6{,}0, 8{,}0; 10{,}0\} \cdot 10^3\ kq$ halları üçün W-nin hesablanması və deformasiyanın yükdən asılılıq qrafikinin qurulması.

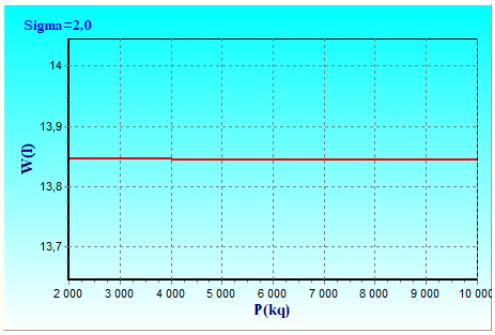
δ, см	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
β	0,486	0,486	0,486	0,486	0,486
D	192307,69	192307,69	192307,69	192307,69	192307,69
P	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
K_1	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257
K_2	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314
K_3	4,275	4,275	4,275	4,275	4,275
K_4	4,404	4,404	4,404	4,404	4,404
K_*	0,00000436	0,00000436	0,00000436	0,00000436	0,00000436
W_0	9,32373086	9,32373086	9,32373086	9,32373086	9,32373086
W_1	0,00000436	0,00000436	0,00000436	0,00000436	0,00000436
W=$W_0 + PW_1$	9,33245626	9,34118167	9,34990708	9,35863249	9,36735790

δ, см	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
β	0,397	0,397	0,397	0,397	0,397
D	649038,46	649038,46	649038,46	649038,46	649038,46
P	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
K_1	0,668	0,668	0,668	0,668	0,668
K_2	2,444	2,444	2,444	2,444	2,444
K_3	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400
K_4	4,457	4,457	4,457	4,457	4,457
K_*	0,00000045	0,00000045	0,00000045	0,00000045	0,00000045
W_0	11,90719471	11,90719471	11,90719471	11,90719471	11,90719471
W_1	0,00000045	0,00000045	0,00000045	0,00000045	0,00000045
W=$W_0 + PW_1$	11,90809361	11,90899250	11,90989140	11,91079030	11,91168920

δ, см	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
β	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
D	1538461,50	1538461,50	1538461,50	1538461,50	1538461,50
P	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
K_1	0,813	0,813	0,813	0,813	0,813
K_2	2,442	2,442	2,442	2,442	2,442
K_3	4,444	4,444	4,444	4,444	4,444
K_4	4,476	4,476	4,476	4,476	4,476
K_*	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007
W_0	13,84551980	13,84551980	13,84551980	13,84551980	13,84551980
W_1	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007	-0,00000007
W=$W_0 + PW_1$	13,84537145	13,84522311	13,84507477	13,84492643	13,84477809

Eksperimentlərin aparılması nəticəsində aşağıdakı simulyasiya qrafikləri alınmışdır (şəkil 3).





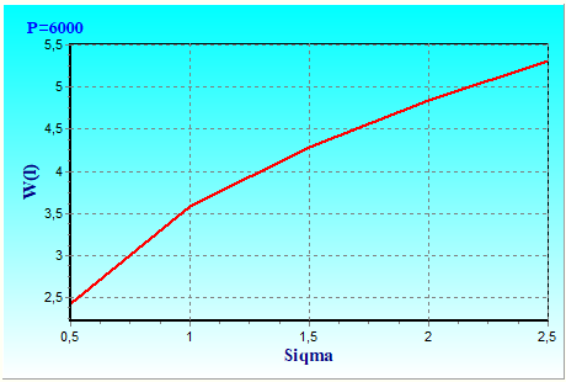
Şəkil 3. Eksperimentlərin simulyasiya qrafikləri

2. r=7 sm; l=2 sm; $\nu = 0{,}3$; E=$2{,}1 \cdot 10^6$, $P = 6{,}0 \cdot 10^3\ kq$

$\delta = \{0{,}5; 1{,}0; 1{,}5; 2{,}0; 2{,}5\}$ halları üçün W-nin hesablanması və deformasiyanın qalınlıqdan (δ) asılılıq qrafiki qurulmuşdur (şəkil 4).

Δ, см	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
β	0,687	0,486	0,397	0,343	0,307
D	24038,46	192307,69	649038,46	1538461,50	3004807,70
P	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
K_1	0,411	0,852	0,934	0,963	0,976
K_2	1,583	1,619	1,567	1,521	1,483
K_3	1,921	1,980	1,991	1,995	1,997
K_4	1,311	1,328	1,331	1,332	1,332
K_*	0,00001816	-0,00000011	-0,00000054	-0,00000041	-0,00000029
W_0	2,31983044	3,58556495	4,29003195	4,84120358	5,31397121

W_1	0,00001816	-0,00000011	-0,00000054	-0,00000041	-0,00000029
W=$W_0 + PW_1$	2,42876476	3,58487666	4,28680007	4,83875337	5,31220845



Şəkil 4. W-nin hesablanması və deformasiyanın qalınlıqdan (δ) asılılıq qrafiki

Nəticə: Silindrik halqanın doğuranı boyunca paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın hesablanma alqoritmi və proqram təminatı işlənmişdir. İşlənmiş proqram əsasında müxtəlif ölçülü silindrik halqalar üçün ona doğuranı boyunca təsir edən paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın qiymətini hesablamaq olar.

Ədəbiyyat

1. Маркетинговое исследование рынка установок штанговых глубинных насосов. (2010) Аналитический отчет. Research.Techart.: [электронный ресурс]. [In Russian:] http://www.techart.ru/files/research/walking-beam-pumping-unit.pdf.
2. A.B.Neely andH.E. Tolbert, "Experience with Pump-Off Control in the Permian Basin," SPE Paper No. 14345, SPE Technical Conference and Journal of Petroleum Technology, May.(1988) p.645-648.
3. К.Р.Уразаков, В.В.Андреев, В.П. Жулаев, Нефтепромысловое оборудование для кустовых скважин, Москва, Недра. (1999) с.80-81. [In Russian:]
4. А.Г.Рзаев, А.Б.Гасанов, Я.Г.Алиев, М.Х.Джапаров, М.Г.Резван. Математическое моделирование деформации цилиндрического кольца, под воздействием внешней нагрузки, распределенной по образующей. Informatics and Control Problems 42 Issue 1 (2022), pp. 11-18.

РЕЗЮМЕ

АЛГОРИТМ И ПРОГРАММА РАСЧЕТА ДЕФОРМАЦИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕЙ СИЛЫ, РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ВДОЛЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОЛЬЦА

Рзаев А.Г., Гасанов А.Б., Алиев Я.Г., Джафаров М.Х., Резван М.Г.

Ключевые слова: *нефтяные месторождения, глубинные насосные агрегаты, интеллектуальный датчик силы поперечного луча*

Разработан алгоритм и программное обеспечение для расчета деформации под действием внешней силы, распределенной вдоль образующей цилиндрического кольца. На основе разработанной программы для цилиндрических колец разных размеров экспериментально проверены показатели деформации под действием распределенной внешней силы, действующей на него вдоль его оси.

SUMMARY

ALGORITHM AND PROGRAM FOR CALCULATING DEFORMATION UNDER THE INFLUENCE OF EXTERNAL FORCE DISTRIBUTED ALONG A CYLINDRICAL RING

Rzayev A.H., Hasanov A.B., Aliyev Y.G., Jafarov M.K., Rezvan M.H.

Keywords: *Oil fields; deep-well pumping units; Intelligent cross beam force sensor.*

An algorithm and software have been developed to calculate deformation under the action of an external force distributed along the generatrix of a cylindrical ring. Based on the developed program for cylindrical rings of different sizes, the deformation indicators under the action of a distributed external force acting on it along its axis were experimentally tested.

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ОСНАСТКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КОРПУСА ОТВОДА ШЛАМОВОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА

Сафонов Сергей Владимирович, Попова Ольга Ивановна,
Попова Маргарита Ивановна, Гарковенко Евгений Вячеславович

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия
olga_10_popova@mail.ru

Ключевые слова: *испытание на герметичность, методика, корпус отвода насоса, импортзамещение.*

Представлена методика практического применения оснастки для испытания корпуса отвода горизонтального электронасосного агрегата. Величина давления рассчитывается согласно предложенной методики, исходя из материала и параметров системы. Выявление утечки производится по внутренним и внешним признакам.

В последние годы вопросы импортозамещения стали одними из ключевых в определении стратегии экономической безопасности Государства. Снижение импортозависимости, рост производства импортозамещающей продукции возможен при регулировании и стимулировании новых технологий, продуктов и производств.

Насосное оборудование - один из видов продукции машиностроительных предприятий, которое находит широкое применение в горнодобывающей, металлургической, нефтегазовой, химической и энергетической отраслях промышленности. Сегодня на многих предприятиях страны, занимающихся проектированием, производством, ремонтом, восстановлением и поставкой различных насосов, турбин и систем на их основе, активно идет процесс замены импортного оборудования, ушедшего с рынка России, на отечественные аналоги.

Проектируя новое насосное оборудование, одним из ключевых этапов, является его испытание.

Гидравлическое испытание является видом неразрушающего контроля, приводящегося с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, теплообменников, насосов и другого оборудования, работающего под давлением, их деталей и сборочных единиц. Всё оборудование, работающее под давлением, подвергается гидравлическим испытаниям:

-после изготовления предприятием-изготовителем оборудования или элементов трубопроводов, поставляемых на монтаж;

- после монтажа оборудования и трубопроводов;

- в процессе эксплуатации оборудования и трубопроводов, нагружаемых давлением воды, пара или пароводяной смеси.

Испытание на герметичность Q включает ряд испытаний, которые используют методы, пригодные для различного применения. Испытание Q можно разделить на две подгруппы, различающиеся методами выявления утечки (рис.1) [1, 2]:

- по внутренним признакам, вызванным изменением электрических параметров в результате попадания испытательного вещества (жидкости или газа) на образцы через трещины;

- по внешним признакам, когда наблюдается утечка испытательного вещества.

Рисунок 1. Схема испытания на герметичность Q

Испытания по внутренним признакам Q_f и Q_1 очень сходны. Они эффективны для некоторых элементов, например, фольгированных конденсаторов с пластмассовым диэлектриком, однако они не рекомендуются для большинства полупроводниковых изделий, так как изменения электрических параметров могут проявиться только спустя продолжительное время (например, после окончания испытания) вследствие пассивирования поверхности полупроводника.

Испытания для выявления по внешним признакам в зависимости от их применения разделяют на следующие:

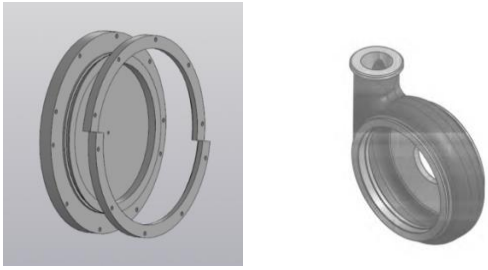
Q_a - пузырьковое испытание, используемое для определения воздухонепроницаемости втулок, осей и прокладок;

Q_c, Q_d и Q_k - испытания, используемые для определения утечки в корпусах (металлических ящиках, коробках, оболочках и т. д.);

Q_c - пузырьковое испытание, в свою очередь, включает три метода с различной чувствительностью: утечка не менее чем 1 Па • см^3/с (10^{-5} бар • см^3/с). Испытание Q_k наиболее чувствительное; оно осуществляется с помощью гелия и масс-спектрометра. Его чувствительность находится в диапазоне от 1 Па • см^3/с (10^{-5} бар • см^3/с) до приблизительно 10^{-6} Па • см^3/с (10^{-11} бар • см^3/с). Испытание Q_d - испытание на утечку пропитывающей жидкости, которое может быть применено к изделиям, наполненным во время изготовления жидкостью или продуктом, становящимся жидким при температуре испытания [3].

Испытание на герметичность комплектующих насоса является для машиностроительного предприятия, выпускающего насосы, важной производственной задачей. Целью данной работы является разработка методики практического применения разработанной оснастки для испытания на герметичность корпуса отвода насоса (рис. 2).

Испытание будет проходить с использованием гидравлического метода при давлении 1Мпа в течении 5 мин. по заданной схеме (рис.2). Во время тестирования в контуре создается повышенное давление. Величину повышения рассчитывают заранее, исходя из материала и параметров системы. Существует два метода опрессовки: точный (инструментальный) с использованием манометров и гидростатический, направленный непосредственно на выявление дефектов (течи или деформаций).



а) *б)*

Рисунок 2. а) Оснастка для испытания корпуса отвода насоса; б) Корпус отвода насоса

Давление проведения гидравлических испытаний называется поверочным, и должно превышать рабочее обычно в 1,25, 1,5 или в 5/3 раза.

Существует, как минимум, восемь подходов к выбору величины испытательного давления, везде рассматриваются повреждения коррозионной природы, а также используется связь давления с диаметром трубопровода. Принимается во внимание, что на выбор величины должны влиять как марка стали, так и геометрические характеристики трубопровода, а также прочностные характеристики сварной конструкции. Связь в виде прямо- и обратно пропорциональных зависимостей не соответствует современным представлениям о механизме разрушения металлического трубопровода. Положение, согласно которому разрушение стенки трубы при гидравлическом испытании происходит, когда напряжение в стенке достигает временного сопротивления разрыву, является чрезвычайно упрощенным. Известна методика определения максимального давления опрессовки с учетом толщины стенки в рассматриваемый момент, скорости коррозии, величины диаметра и марки стали трубопровода. К ее недостаткам которой относится сложность и отсутствие программной реализации. Кроме того, нет даже потенциальной возможности интеграции с современными программными расчетными комплексами.

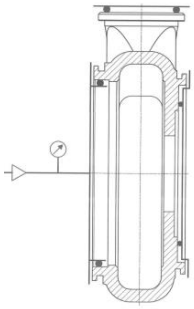


Рисунок 3. Схема испытания оснастки на герметичность корпуса отвода насоса

Допускаемое давление для плоской круглой крышки с дополнительным краевым моментом при поверочных расчетах определяют по формуле:

$$[\rho] = \left(\frac{s1-c}{K0\ K6\ Dp}\right)^4 [\sigma]\varphi \quad \text{где,}$$

s_1 - исполнительная толщина стенки днищ и крышек, переходной зоны конической обечайки, а также исполнительная толщина плоской крышки в месте паза для перегородки, мм;

с - сумма прибавок к расчетным толщинам стенок, мм;

K_0 - коэффициент ослабления плоских днищ (крышек) с отверстием;

K_6 - безразмерные коэффициенты;

D_p - расчетный диаметр днища (крышки) и конической обечайки;

$\sigma -$ допускаемое напряжение при расчетной температуре, МПа;

$\varphi -$ коэффициент прочности сварных швов;

Изменение давления в изолированном контуре контролируют с помощью двух независимых манометров. Приборы предварительно проходят поверку с уточнением точности (погрешности) измерений. К испытаниям допускаются только опломбированные манометры, соответствующие следующим нормам ГОСТ 2405-63:

Класс точности (допустимый процент погрешности измерения от шкалы): не меньше 1,5 (значение указывается на циферблате). Шкала должна иметь запас измерения, предполагаемый напор не должен превышать трех четвертей от возможностей прибора. Диаметр корпуса - не меньше 15 см. Большое значение имеет диаметр резьбы штуцера и как он расположен (радиальный или осевой).

Давление, которое будет создаваться в процессе проверки качества контура, вычисляется по формуле с использованием следующих параметров:

- расчетного давления (1 Мпа) или рабочего давления (0,75 Мпа);
- номинального и допускаемого напряжения, зависящего от материала, из которого изготовлены трубы и рабочей (+ 20°С) температуры;
- температуры воды, которая должна находиться в пределах +5 - 40°С и может выходить за данные рамки, если это предусмотрено в технических условиях коммуникаций;
- температуры воздуха, которая не должна опускаться ниже +5°С;
- времени выдержки, которое задается в проекте (5 мин).

На графике (рис.4) изменения давления при гидравлическом испытании показано: 1 - заполнение агрегата водой; 2 - подъем давления до Р (а - в нижней точке трубопровода $P_{исп}$ $P_{дав}$; б - в верхней точке трубопровода $P_{исп}$= 1,1 $P_{раб}$); 3 - испытание на прочность; 4 - снижение давления; 5 - проверка на герметичность.

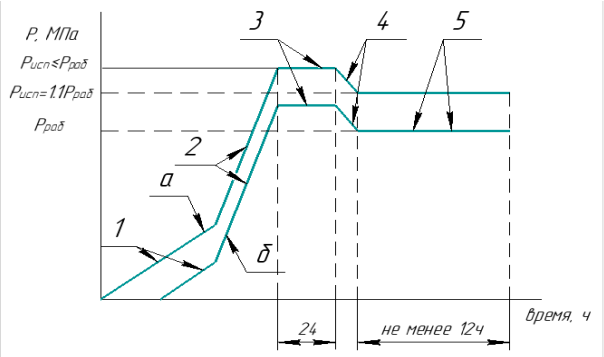


Рисунок 4. График изменения давления при гидравлическом испытании

Для проведения испытания был выбран штуцер приварной ГОСТ 16045-70 (рис.4).

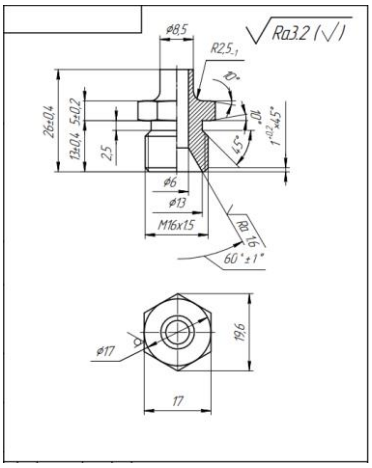


Рисунок 5. Чертеж штуцера

В результате, с помощью спроектированной оснастки (рис.2) было проведено испытание корпуса отвода на герметичность (рис.5). Изделие соответствует необходимым техническим требованиям, заложенным заказчиком. Течей не обнаружено.

Рисунок 6 - Испытание корпуса отвода на герметичность

Литература

1. Гидрооборудование: Международный справочник Книга. 1. Насосы и гидродвигатели: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость/Свешников В.К.; Издательство Техинформ, 2001 г.- 360 с.
2. Гидрооборудование: Международный справочник Книга. 3. Вспомогательные элементы гидропривода: Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость/Свешников В.К.; Издательство Техинформ, 2003 г. - 445 с.
3. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод/ Стесин С.П.; Издательство Академия, Учебное пособие, 2005 г.-336 с.
4. ГОСТ 34233.2-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек.
5. Справочник конструктора-машиностроителя/ Анурьев В.И.; Издательство Машиностроение, 2006 г.-2816 с.

XÜLASƏ

ELEKTRIK NASOSLU AQREQATIN ŞLAMLI HORIZONTAL ÇIXIŞLI GÖVDƏSININ SINAĞI ÜÇÜN AVADANLIĞIN İSTİFADƏ EDİLMƏSİ ÜSULU

Safonov S.V., Popova O.I., Popova M.I., Qorkovenko E.V.

Açar sözlər: *Sızma testi, metodologiya, nasosun çıxış korpusu, idxalın əvəzlənməsi.*

Üfüqi elektrik nasos qurğusunun çıxış korpusunun sınaqdan keçirilməsi üçün avadanlığın praktiki istifadəsi metodologiyası təqdim olunur. Təzyiq dəyəri material və sistem parametrlərinə əsaslanaraq təklif olunan metodologiyaya uyğun olaraq hesablamalar aparılır. Sızma daxili və xarici əlamətlərlə aşkar edilir.

SUMMARY
METHOD OF USING EQUIPMENT FOR TESTING THE HORIZONTAL ELECTRIC PUMP UNIT
Safonov S.V., Popova O.I., Popova M.I., Qorkovenko E.V.

Keywords: *Leak testing, methodology, pump outlet housing, import substitution.*

A methodology for the practical use of equipment for testing the outlet housing of a horizontal electric pump unit is presented. The pressure value is calculated according to the proposed methodology, based on the material and system parameters. Leakage is detected by internal and external signs.

МЕТОД МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРВЯЧНЫХ КОЛЕС

Сафонов Сергей Владимирович, Попова Ольга Ивановна,
Попова Маргарита Ивановна, Коротеев Артем Владимирович

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия
olga_10_popova@mail.ru

Ключевые слова: *червячная фреза, червячное колесо, механическая обработка, точность обработки.*

В статье рассмотрен вопрос повышения точности механической обработки червячных колес и проведено 3D моделирование обработки червячного колеса, на основе использования червячных фрез с разделенным профилем начального контура.

Для современного машиностроения характерна тенденция непрерывного повышения уровня автоматизации с возможностью быстрой переналадки на выпуск новых более совершенных машин без больших затрат и в короткий срок, что обеспечивает увеличение производительности.

Для выполнения этих требований, прежде всего, нужно по возможности обеспечить универсальность всех технических и технологических средств производства: оборудования, оснастки, режущих и измерительных инструментов.

Повышению универсальности режущих инструментов для формообразования в последние годы способствовало расширение использования многогранных неперетачиваемых пластин и унифицированных наборов и комплектов инструментов, которые обеспечивают взаимозаменяемость и быструю переналадку. Что касается сложных фасонных инструментов, то вопрос повышения их универсальности решается более трудно и медленно. Это касается и червячных фрез.

Современные требования к техническому уровню и качеству машин выдвигают актуальные задачи повышения точности формообразования. Для обеспечения точности и сокращения простоев дорогих зубофрезерных станков с ЧПУ нужна высокая стойкость инструментов.

В машиностроении показатели качества изделий тесно связаны с точностью обработки деталей машин. При разработке современных металлорежущих станков вопрос повышения точности как отдельных механизмов, так и станка в целом, имеет большое значение и является актуальным.

Механическая обработка червячных колес до восьмой степени точности осуществляется червячными фрезами класса точности А обычных габаритных размеров (табл.1).

Таблица 1

Станок и инструмент для нарезания червячных зубчатых колес различной степени точности

Степень точности червячных колес m=0,3…25 мм	Класс точности станка	Класс точности червячной фрезы
3	С	-
4	А	-
5	В	ААА
6	П	ААА
7	Н	АА
8	Н	А

Для механической обработки более точных колес необходимо воспользоваться повышенным классом точности станка и червячными фрезами класса точности АА и ААА с большим внешним диаметром (табл. 2). Нужно отметить, что в обработке червячного колеса это отражается негативно,

поскольку увеличение диаметра червячной фрезы приводит к увеличению радиуса кривизны в продольном сечении и снижение в червячном зацеплении в процентном отношении пятна контакта и ее разрыва.

Таблица 2

Сравнительный анализ параметров червячных фрез

Параметры	Обозначение	Фреза ГОСТ 9324-80Е кл. т А	Червячная фреза с заборным конусом кл. т АА	Фреза с разделенным профилем инструментальной рейки кл.т А
1	2	3	4	5
Модуль	m	3	3	3
Диаметр	d_a	90	58,5	58,5
Количество зубьев	Z_f	10	9	12
Шаг в нормальном сечении	P_n	9,425	9,425	9,425
Шаг в осевом сечении	P_0	-	9,441	9,441
Угол наклона спирали	ω	3°16’	3°22’	3°22’
Угол наклона профиля инструментальной рейки	a_{np}	20°	20°	20°
Количество заходов	-	1	1	1
Материал фрезы	-	Сталь АР6М5	Сталь Р6М5	Сталь Р6М5

При разработке новых способов формообразования зубьев червячных колес для червячных передач необходимо использовать другие технологические приемы.

Точность обработки червячного колеса зависит от многих факторов: от точности и жесткости станка, точности червячной фрезы, усилий резания (геометрии резания и режимов обработки), точности параметров установки инструмента, точности заготовки.

Для повышения точности обработки червячного колеса используют способ радиальной подачи с последующей профилирующей обкаткой. То есть, сначала обработка идет наиболее производительным способом - радиальной подачей, а при достижении установленного межосевого расстояния - радиальная подача отключается и производится обкатка червячного колеса на полный оборот или несколько полных оборотов [1].

При тангенциальной подаче червячная фреза ввинчивается в заготовку, поэтому не происходит срезание рабочего профиля зубьев вблизи торцов нарезаемого червячного колеса, которое может иметь место при радиальной подаче стола с заготовкой и увеличивается точность обработки за счет уменьшения огранки профиля [1].

В условиях смешанной подачи червячное колесо обрабатывается методом радиальной подачи, а при достижении установленнго межосевого расстояния радиальная подача выключается и включается тангенциальная подача. То есть, сначала обработка идет наиболее производительным способом радиальной подачи, а профилирование завершается наиболее точным способом тангенциальной подачи [1].

В процессе фрезерования зубьев червячного колеса тангенциальная подача обеспечивает большее количество профилирующих резов инструмента, обеспечивающие образование боковой поверхности зубьев червячного колеса. Чем меньше тангенциальная подача, тем больше профилирующих резов фрезы, тем меньше огранка поверхности зуба нарезаемого червячного колеса [2]. Но точность этих способов недостаточна. Одним из методов повышения точности зубофрезерования является уменьшение нагрузки в процессе обработки путем изменения схемы срезания припуска.

Наиболее известным и распространенным как в отечественной, так и в зарубежной практике способом зубофрезерования, позволяющим уменьшить нагрузку на верхние лезвия и распределить потоки стружки от вершинных и боковых лезвий, является схема резания, которая в червячных фрезах реализована путем поочередного резания (через зуб) вершинными и боковыми лезвиями [2]. На сегодня известны многочисленные варианты и разновидности конструкций червячных фрез с конструктивным отделением вершинных лезвий от боковых [2,3,4].

Анализ данной проблемы свидетельствует, что, несмотря на значительное количество известных вариантов модификаций червячных модульных фрез и широкий диапазон поисков их

рациональных конструктивных и геометрических параметров, до сих пор еще не полностью реализованы основные цели этих исследований и не обеспечено существенное повышение точности обработки.

Параметры сечения срезов червячной фрезы принадлежат к основным характеристикам процесса зубофрезерования. В частности, от параметров срезов зависят:

• среднее значение силы резания и ее колебания на оборот фрезы;

• силы трения на передней и задней поверхностях лезвий;

• условия резания и рабочие кинематические углы червячной фрезы;

• работа, необходимая для устранения припуска и преодоление трения на поверхностях зубьев, тепловые потоки в тело инструмента, интенсивность нагрева и износа зубьев, устойчивость к износу червячной фрезы;

• переходные процессы формирования силы и температуры резания;

• интенсивность динамических нагрузок, упругие деформации и вибрации зубофрезерного станка.

На основании этого параметры сечения срезов червячной фрезы создают основу комплексного системного исследования процессов зубофрезерования.

Основное преимущество червячных фрез с распределенным профилем начального контура заключается в том, что при неизменном внешнем диаметре фрезы за счет уменьшения высоты зубьев можно создать большее количество торцевых зубьев (реек). Это позволяет разгрузить фрезу благодаря перераспределению срезаемых слоев между большим количеством зубьев по кругу, а также, при одинаковой со стандартной червячной фрезой подачи на зуб, пропорционально росту количества реек увеличить осевую подачу и повысить производительность зубофрезерования [4,5,6].

Но в участии формирования зубьев колеса участвуют режущие кромки зубьев фрезы. В процессе резания инструмент изнашивается, наиболее часто наблюдается износ инструмента вдоль режущих кромок. Суммарный периметр режущих кромок зубьев червячной фрезы модуля 5 равен 1500 мм. До полного износа, после которого проводят переточки, дорабатывает только 5..6 мм длины режущих кромок. Это вершины трех-четырех зубьев, расположенных ближе к центру заготовки. Причина такого неравномерного износа режущей части заключается в том, что отдельные участки режущих кромок загружены неравномерно. Поэтому рационально профиль рейки распределять не по высоте а по сумме режущих кромок. Зубья для первого и второго, третьего и четвертого проходов выполнять на одном теле.

Однако реальные червячные фрезы по этому стандарту изготавливаются на базе архимедова червяка с нулевым передним углом. Известно, что для обработки бронзы рекомендованные передние углы 15..17 градусов. То есть нулевой передний угол приводит к значительным вибрациям во время обработки, и значительного уменьшения периода стойкости инструмента. Уменьшение периода стойкости в свою очередь требует более частых заточек. Учитывая существенное увеличение вибраций и то, что червячные фрезы затылованны по архимедовой спирали, погрешность механической обработки, которая вызвана инструментом и процессом резания очень значительна. То есть на том же станке с той же схемой формообразования для повышения точности механической обработки необходимость исследовать инструмент и процесс резания на предмет уменьшения погрешностей.

При зубофрезеровании в условиях обкатки основную работу стружкообразования выполняют вершинные лезвия, на которые приходится более половины объема металла, который срезается у впадин между зубьями зубчатого колеса. У стандартной червячной фрезы ширина вершинного лезвия составляет 0,66m, а доля вершинного лезвия в периметре резания составляет 12,11%. В червячных фрезах с разделенным по высоте на две части профилем инструментальной рейки доля вершинного лезвия в периметре резания составляет 30,71%.

Таким образом, для повышения точности механической обработки червячного колеса для червячной передачи необходимо использовать идею разделения профиля инструментальной рейки и при этом ликвидировать недостатки, связанные с изменением фрезы при разделении припуска в процессе обработки, а также ликвидировать погрешности при раздельном затыловании. Было проведено 3D моделирование обработки червячного колеса фрезой с разделенным профилем инструментальной рейки (рис.).

а)

б)

в)

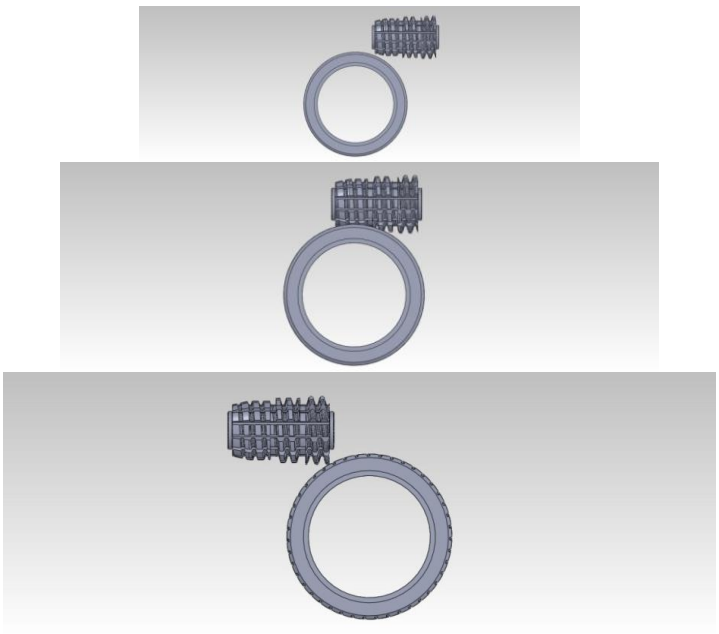


Рисунок. 3D моделирование обработки червячного колеса: а- врезание червячной фрезы; б- обработка червячного колеса зубьями первого прохода; в- выход червячной фрезы.

Оптимальность перераспределения припуска достигается при максимальных переточках фрезы. Путем повышения точности механической обработки служит обеспечение оптимальных режимов резания и правки инструмента. Таким образом путь повышения точности механической обработки червячных колес заключается в использовании червячной фрезы с перераспределенным припуском из условия одинаковой длины режущих кромок. Также необходимо обеспечить передние углы, что позволит уменьшить вибрации и приведет к повышению точности.

Литература

1. Справочник молодого зуборезчика; Сильвестров Б.Н.,М.:Высш. школа, 1981 - 199 с,ил.
2. Шавлюга Н.И. Расчет и примеры наладок зубофрезерных и зубодолбежных станков. Л: Машиностроение , 1978 - 168 с.
3. Грицай І.Є. Прогресивний спосіб двохперехідного нарізання циліндричних зубчастих коліс черв’ячними фрезами та аналіз динаміки процесу // Науч. тр. - Кременчук: КДПУ, 2001. - Вып.1. - С. 418 - 422.
4. Ковришкін М.О., Садченко О.І. Підвищення точності механічної обробки черв‘ячних коліс черв‘ячних передач з угнутим профілем витка черв‘яка // Научный и производственно–практический сборник по техническим и естественным наукам – Одесса: ОНПУ, 2008.- Вып. 1/2008(29). - С.63-67.
5. Попова О.И., Попова М.И., Печенкина Л.С., Демидов А.В. Инструментальное обеспечение изготовления червячных колес редукторов энергетической промышленности. В сборнике: Альтернативная и интеллектуальная энергетика Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 51-53.
6. Греков М.Э., Фомин Ю.Г., Комиссаров И.И., Демидов А.В., Петрова И.В. Динамическая модель прохождения неровности в отжиме типа "ОТ". Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2012. № 3 (339). С. 96-100.

XÜLASƏ

SOXULCANVARI TƏKƏRLƏRİN MEXANİKİ EMALI ÜSULU

Safonov S.V., Popova O.İ., Popova M.İ., Koroteev A.V.

Açar sözlər: *plitələr kəsici, soxulcanvari çarx, emal, emal dəqiqliyi.*

Məqalədə soxulcanvari çarxların emalının dəqiqliyinin artırılması məsələsi müzakirə olunur və ilkin konturun bölünmüş profilli plitə kəsicilərinin istifadəsi əsasında soxulcanvari çarxın emalının 3D modelləşdirilməsi həyata keçirilir.

SUMMARY
METHOD OF MECHANICAL PROCESSING OF WORM WHEELS
Safonov S.V., Popova O.İ., Popova M.İ., Koroteev A.V.

Keywords: *slab cutter, worm wheel, processing, processing accuracy.*
The article discusses the issue of increasing the accuracy of worm wheel processing and performs 3D modeling of worm wheel processing based on the use of plate cutters with a split profile of the initial contour.

SÜNİ İNTELLEKT SİSTEMLƏRİNİN MÜSBƏT VƏ MƏNFİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Bayramova Aysel Cəmil qızı

Mingəçevir Dövlət Universiteti, Mingəçevir, Azərbaycan
byrmvaaysel@gmail.com

Açar sözlər*: Süni intellekt, tətbiqi intellektual sistemlər, LİDAR cihazları, hibrid ağıllı sistem, hesablama və məntiqi sistem.*

Süni intellekt termininin mənası əvvəlcədən müəyyən edilən alqoritmlər çərçivəsində fəaliyyət göstərən bir sistemlər deməkdir. İnsanların işini asanlaşdırmaq üçün çox sayda tətbiqi intellektual sistemlərdən istifadə olunur. Hazırda günümüzü bu cür sistemlər olmadan təsəvvür etmək mümkün deyil. Tətbiqi intellektual sistemlər qarşıya qoyulan məsələni daha dəqiq və sürətlə həll etmə qabiliyyətinə malikdir. Bunun əsas üstünlüyü qısa vaxt ərzində istənilən tapşırıqların yerinə yetirilməsi və problemlərin aradan qaldırılmasıdır. Çatışmayan cəhətləri isə süni intellekt sistemlərinin sayının günü-gündən artması nəticəsində insanların görə biləcəyi bütün işlərin avtomatlaşdırılması və insan əməyinə ehtiyacın qalmamasıdır. Bu da, nəticə olaraq işsizliyin artmasıdır.

İnsanların əsas başlıca missiyası düşünən alət yaratmaqla, bütövlükdə dünyanın dərkinə nail olmaqdır. Son zamanlar süni intellekt, intellektual sistemlərin sürətlə inkişaf etməsi sonsuzluğa qovuşan yolun ilk addımlarına çevrilmişdir.

Müxtəlif elm sahələrinə inteqrasiya edilməsində süni intellektin böyük rolu vardır. Ümumiyyətlə, süni intellekt - məntiq və riyaziyyat sahəsində qazanılmış nailiyyətlər nəticəsində insanların təbiətdən topladığı biliklərin elmi tədqiqat sahəsidir.

Süni intellekt XX əsrin ortalarında formalaşmışdır. Müasir anlamda süni intellekt - fərqli mürəkkəb məsələlərin həlli üçün insan düşüncəsinə malik olan instrumentlər toplusudur [2].

İlk öncə, sistem anlayışından bəhs edək. Sistem-daxili və xarici aləmin strukturudur. Daxili aləmdə düşüncəyə uyğun olaraq modelləşdirmə, qərarvermə və son olaraq nəticə çıxarışları mövcuddur. Xarici aləmdə isə davranış və ətraf aləmlə qarışılıqlı münasibət nəzərdə tutulur.

Hazırda mobil telefonlarımız kimi evimizdəki bütün cərəyanla işləyən cihazların ağıllı olacağı günlər çox yaxındır. Texnologiyanın son zamanlarda sürətli inkişafı ilə əlaqədar hər gün demək olar ki, hər sektorda ağıllı sistemlər vasitəsilə iş prosesləri çox asanlaşmışdır. Ağıllı sistemlər hazırda istifadə sahəsi getdikcə populyarlaşan bir texnologiyadır. Bu tətbiqi intellektual sistemlər enerji səmərəliliyi, uzaqdan giriş, cihazlara nəzarət kimi sahələrdə bir çox üstünlüklərə malikdirlər. Tətbiqi intellektual sistemlər vasitəsilə kondisioner, kombi, işıqlandırma sistemi, panjurlar, qapı və s. kimi obyektlərin müxtəlif parametrlərlə uzaqdan idarə etmək mümkündür.

Ağıllı ev texnologiyası ümumi şəbəkəyə qoşulmuş, uzaqdan idarə oluna bilən cihazlar qrupuna daxildir. Ağıllı ev tətbiqi intellektual sistemləri vasitəsilə evinizdəymiş kimi lazımi nəzarətləri həyata keçirmək mümkündür.

Ümumiyyətlə tətbiqi intellektual sistemlərin növlərinə aşağıdakılar daxildir:

- Hesablama və məntiqi sistem - Bu sistemlər avtomatik şəkildə problemin riyazi modelini qurur, həmçinin, problemin həlli əsasında hesablama alqoritmlərini avtomatik olaraq sintez etmək qabiliyyətinə malikdir.

- Refleksiv ağıllı sistem - Bu sistem xüsusi alqoritmlər tərəfindən yaradılan sistemdir. Alqoritm məlum ehtimallarla bir sıra giriş təsirlərinə intellektual sistemin ən çox ehtimal olunan cavabının seçilməsini təmin edir;

- İntellektual informasiya sistemi - Adından da göründüyü kimi, biliyə əsaslanan bir sistemdir;

- Hibrid ağıllı sistem - Bu sistem əsasən, bir problemi həllində insanın intellektual fəaliyyətinin simulyasiyasının bir neçə üsulunun tətbiq edildiyi bir sistemdir [1].

Tətbiqi intellektual sistemlər texnologiyanın təklif etdiyi ən maraqlı sistemlərdir. Tətbiqi intellekt texnologiyalarının bəzi nümunələrindən biri, ağrı hissetmə qabiliyyətinə malik olan süni dərinin yaradılmasıdır. Şotlandiyada yerləşən Qlazqo universitetinin mütəxəssisləri ağrını hiss edə bilən və bu ağrıya reaksiya verən süni dəri ixtira ediblər. Bu süni dəri robot sistemlərə tətbiq etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Süni intellekt texnologiyası hazırda bütün sahələrə tətbiq olunur. Süni intellekt texnologiyasından Azərbaycanda da bir çox sahələrdə istifadə olunur. Belə ki, Azərbaycanın azad edilmiş torpaqlarında, eləcə də digər rayonlarda tətbiqi intellektual sistemlər quraşdırmaqla ağıllı şəhər və kəndlər yaradılır. Bunun üçün ən son şərtlərə cavab verən tətbiqi intellektual texnologiyalardan, sistemlərdən istifadə nəzərdə tutulmuşdur.

Bundan əlavə, tətbiqi intellektual sistemlərdən ətraf mühit problemlərinin həllində də geniş istifadə olunur. Azərbaycanda böyük ərazilərdə atmosferə atılan aerozolların parametrlərini təyin etmək üçün LİDAR adlı qurğunun hazırlanması məqsədəuyğun hesab olunur. LİDAR sistemlərinin iş prinsipi lazer zərbələr əsasında hər hansı bir obyetin sürətini, formasını, yerləşmə məsafəsini və kimyəvi strukturunu müəyyən edən intellektual texnologiya kimi dəyərləndirlir. LİDAR sistemlərindən nəinki atmosfer, ətraf mühit sahələrində aparılan tədqiqatlarda, həmçinin kosmik tədqiqatlarda, hərbi və müdafiə sənayesində də geniş tətbiq oluna bilər.

LİDAR cihazlarından istifadə etməklə dənizin səthinə yayılmış nefti və neft buruqlarında müşahidə olunan çirkləndiriciləri müəyyən etmək mümkün olacaqdır. LİDAR tətbiqi intellekt sistemi layihəsi əsasən atmosferin uzaqdan monitorinqi və müasir qurğuların avtomatlaşdırılmış lazer lokator qurğusunun hazırlanması məqsədi daşıyır [3].

Tətbiqi intellektual sistemlər bir sözlə, hazırda həyatımızın ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Bu sistemlərin əsas üstünlükləri təkrar və yorucu işləri avtomatik şəkildə həll etməklə aradan qaldırır. Tətbiq olunduqları tapşırıqları xətasız şəkildə, dəqiqliklə həll edir. Günün istənilən vaxtı fəaliyyət göstərir, cəld və doğru qərarlar qəbul edə bilirlər.

Tətbiqi intellektual sistemlərin istifadəsini başlıca üstünlüyü insan itkisinə səbəb olan bəzi problemlərin həllini asanlaşdırmaqdır. Məsələn, minaların axtarılması zamanı onların yerini dəqiq müəyyən etməsi, neft çıxarılarkən öncədən bu cihazlar vasitəsilə məlumatların alınması, və s. süni intellekt sistemləri tətbiq edilmiş cihazları göstərə bilərik.

Ancaq bu sistemlər insanların işini asanlaşdırmaqla yanaşı mənfi cəhətləri də vardır. Ən əsas mənfi cəhətlərindən biri, bu sistemlərdən istifadənin artması ilə mütənasib olaraq işsizliyin də artmasıdır. Bundan əlavə bu sistemlərin yaradılması böyük maliyyə tələb edir. Bu sahəylə məşğul olan mütəxəssislərin sayı da çox azdır. Digər bir tərəfdən də bu sistemlərdən arzu olunmayan məqsədlərin həyata keçirilməsi üçün tətbiq olunması əsas mənfi xüsusiyyətlərdəndir [3].

Tətbiqi intellektual sistemlərdən istifadə edərkən onların yaratdığı mənfi xüsusiyyətləri də nəzərə almaq lazımdır. Bu sistemlərdən insanlar üçün həlli çətin olan problemlərin aradan qaldırılmasında istifadə olunması daha məqsədə uyğundur. İnsanların özlərinin asanlıqla həll edə biləcəyi işlərə tətbiq olunması sözsüz ki, işsizliyin artımına gətirib çıxaracaqdır.

Ədəbiyyat

1. “İntellektual sistemlər və Texnologiyalar” Bakı 2016, “MSV NƏŞR” nəşriyyatı, - 256 səh.
2. https://www.icertglobal.com/artificial-intelligence-engineer/ (15.11.2023).
3. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы: учебник для вузов, 2016. - 221 с.

РЕЗЮМЕ

ПРИКЛАДНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Байрамова А.Дж.

Ключевые слова: *Искусственный интеллект, прикладные интеллектуальные системы, лидарные устройства, гибридно-интеллектуальная система, вычислительно-логическая система.*

Смысл термина искусственный интеллект - это система, функционирующая в рамках заранее заданных алгоритмов. Многие приложения интеллектуальной системы используются для облегчения работы людей. В настоящее время невозможно представить сегодняшний день без таких систем. Прикладные интеллектуальные системы обладают способностью решать задачу более точно и быстро. Главным преимуществом этого является выполнение любых задач и устранение неполадок в короткие сроки. Чего не хватает, так это того, что в результате ежедневного увеличения количества систем искусственного интеллекта вся работа, которую могут выполнять люди, автоматизирована и нет необходимости в человеческом труде. В результате растет безработица.

SUMMARY
APPLIED INTELLIGENT SYSTEMS
Bayramova A.C.

Keywords*: Artificial intelligence, applied intelligent systems, LIDAR devices, hybrid and intelligent system, computational and logical system.*

The meaning of the term artificial intelligence is a system that operates within the framework of predetermined algorithms. Many applications of intelligent system are used to make people's work easier. Currently, it is impossible to imagine today without such systems. Applied intelligent systems have the ability to solve the problem more accurately and quickly. The main advantage of this is the completion of any tasks and elimination of problems in a short time. What is missing is that as a result of the day-by-day increase in the number of artificial intelligence systems, all teh work that can be done by humans is automated and there is no need for human labor. As a result, unemployment is increasing.

PLENAR İCLAS
ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ
PLENARY SESSION

1. *Əhmədov M.A., Hüseynov A.H.* Süni intellekt sənaye inqilablarının inkişafının hərəkətverici qüvvəsidir*(SDU)* 3
2. *Quluyev Q.A., Paşayev F.H., Məmmədova N.M.* Pilotsuz uçuş aparatları parkının tərkibinin təyin edilməsi alqoritmləri*(İSİ, DTXA)* 8
3. *Əliyev Ə.Q.* İqtisadi qərar qəbuletmə proseslərində süni intellekt texnologiyalarının işlənilməsi məsələləri*(İTİ)* 11
4. *Богданов М.Р., Шахмаметова Г.Р.* Методы искусственного интеллекта в задачах бесконтактной биометрической идентификации *(УУНТ)* 16

I BÖLMƏ *** I СЕКЦИЯ *** I SECTION

SÜNİ İNTELLEKTİN İNFRASTRUKTURU
INFRASTRUCTURE OF ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE
ИНФРАСТРУКТУРА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

5. *Abdullayeva M.A., Xəlilzadə A.Q., Abbasova V.M.* PUA-nın marşrutunun planlaşdırılması və yoxlanılması üçün kompüter görmə üsullarının tətbiqi *(AMAA TEKTİ)* 21
6. *Abilova N.N.* Artificial intelligence in the 21st century *(AUAC)* 22
7. *Ağayev A.V.* Ağıllı müqavilə təhlükəsizliyinin auditi: boşluqları müəyyən etmək və azaltmaq üçün metodologiyalar və alətlərin işlənilməsi *(AzTU)* 25
8. *Baxışova Ş.N.* Mehmanxana müəssisələrində idarəetmə strukturunun formalaşmasında süni intellektin rolu *(ATMU)* 26
9. *Əmiraslanova M.Ş.* Süni intellektin (AI) coğrafi informasiya sistemləri (GIS) texnologiyasına inteqrasiyası *(ANAA TEKTİ)* 30
10. *Gəncəliyeva G.Q., Abdullayev Q.S.* Texnoparkın çevik istehsal sahəsinin informasiya-ölçmə elementlərinin kompanovka edilməsi modelinin işlənməsi *(SDU)* 32
11. *Həsənquliyeva M.M., Məmmədzadə E.F.* Maşın öyrənmə alqoritmləri ilə kredit riskinin proqnozlaşdırılması *(ADNSU)* 34
12. *Həsənli R.A., İbrahimova P.Ə.* Agent oriyentasiyalı əlavənin işlənmə prosesinin texnoloji sxeminin işlənməsi *(SDU)* 36
13. *Həsənova Baba-zadə R.Ə.* Yeni nəsil coğrafi informasiya sistemlərində süni intellekt*(TAİ)* 38
14. *Heydarov P.Ş., Hüseynli İ.Ə.* TENSORFLOW və KERAS istifadə edilən əlyazı nömrələrin tanınması üçün seyr şəbəkəsinin inkişaf edilməsi və təlimi*(AMİU)* 40
15. *Ibrahımova E.N., Safarova S.F., Amiraslanov B.G.* Comparison analysis of image processing techniques for crack detection *(ASOIU, SSU)* 41
16. *İsayev M.M., Mirzə R.G.* Torpaq sürüşmələrinin əvvəlcədən aşkarlanması üçün monitorinq sistemi *(İSİ, AMİU)* 44
17. *İsayev M.M., Abdullayev V.H.* Qarabağın dağ çaylarında su axın miqdarının monitorinq sistemi *(İSİ, AMİU)* 47
18. *Qələndərov A.S., Bayramova V.N.* Qlobal optimallaşdırma metodlarının süni intellekt problemi *(ATU)* 51
19. *Quliyeva S.Ə.* Süni intellektin mediada istifadəsi *(LMDU BF)* 52
20. *Qurbanov N.E., Həsənov F.Ə.* Bır kəmər bir yol layihəsinin Azərbaycana inkişaf təsirləri*(BMU)* ...54
21. *Mammadova A.J.* Structure of artıfıcıal ıntellıgence *(AUAC)* 57
22. *Mənsurov Q.M., Quliyeva L.İ.* Virtual cihaz elementlərinin modellərinin kompüter simulyasiyası vasitəsi ilə tədqiqi: virtual cihazın elektron cədvəl faylına yazılması *(SDU)* 59
23. *Mustafayev K.R.* Süni intellektin, informasiya texnologiyalarının və rəqəmsallaşmanın dünyada və Azərbaycanda nəqliyyat sektorunda tətbiqi və əhəmiyyəti *(AMEA)* 63
24. *Namazov A.M., Məmmədova L.M.* Təhlükəsizlik xidməti sisteminin konseptual modeli *(SDU)* 65
25. *Nasirova E.A., Abdullayev E.A.* Artificial intelligence infrastructure*(SDU)* 68
26. *Novruzlu S.E., Cəfərova T.D.* Süni intellekt tətbiq edilən sistemlərin bəzi inkişaf istiqamətləri *(KF İB)* 71
27. *Rzayeva N.A.* Süni intellektlə bağlı təhdidlərin təhlili *(İTİ)* 74

28. *Səfərova V.E., Ağakişizadə A.M., Əzizullayev M.Q.* Süni intellekt sistemləri, onun mahiyyəti və tətbiq sahələri *(MAA)* 76
29. *Zeynalova S.C.* Dünyada süni intellektin təsirləri *(NDU)*....77
30. *Zərqanayeva İ.Z.* Süni intellekt fəlsəfəsi haqqında *(FSİ)* 79
31. *Амирбекова Н.С.* Экспериментальное исследование процесса регулирования степени сжатия двигателя внутреннего сгорания *(СГУ)*....81

II BÖLMƏ *** II СЕКЦИЯ *** II SECTION

SÜNİ İNTELLEKTİN MODELLƏŞDİRMƏ ÜSULLARI VƏ VASİTƏLƏRİ
MODELİNG METHODS AND MEANS OF ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE
МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

32. *Namazov A.M., Nağıyeva S.F., Qurbanova R.A.* Rezonator interferometr əsasında mexaniki gərginliyin ölçülməsi eksperimentinin aparılması *(SDU)*....84
33. *Нагиев А.Г., Магеррамов З.Т., Нагиев Г.А.* О комплексирование целостных моделей динамических систем в ситуационном управлении промышленными объектами в условиях структурных возмущений *(СГУ, АГУНП, ИММ)*....87
34. *Agayeva F.Ş., Məmmədova R.C.* İnformasiya ölçmə sistemləri üçün multiplikativ test alqoritminin seçilməsi üsullarının təhlili*(SDU)*....89
35. *Ağababayev R.R.* Mobil kiberkriminalistikada sübutların təhlilində *TF-IDF* üsulunun tətbiqi *(AzTU)* 91
36. *Ağayeva K.S., Mehrəliyeva A.N., Şirinov R.R.* Azərbaycan relyefinin 3D modelləşdirilməsi *(MAA TEKTİ)* 94
37. *Əjdərova N.C. Hüseynəliyev K.Ə.* Süni intellektin modelləşdirmə üsulları və vasitələri *(NDU)*....96
38. *Feyziyev F.G., Mehdiyeva M.R.* Bir sinif ikilik 4D-çoxölçülü qeyri-xətti modulyar dinamik istemlərin sintez məsələsi *(SDU, BDU)*....98
39. *İsmayılov B.Q., Şəkərova A.A.* Kompüter şəbəkələrində informasiya təhlükəsizliyi sisteminin işlənməsinin alqoritm və modelləri*(MAA)*....101
40. *İmamverdiyev Y.N., Qasımlı F.F.* SOC-da hadisələrin modelləşdirilməsi *(AzTU)* 103
41. *Quliyeva G.E., Cəfərli E.V.* Orta məktəb riyaziyyat fənninin təlimində fərdiləşdirmə *(GDU)* 105
42. *Quluzadə R.K., Səfərova G.Q. Quliyeva S.M.* MATLAB proqram paketinin köməyi ilə pilotsuz uçuş aparatının vəziyyətinin modelləşdirilməsi*(MAA TEKTİ)* 107
43. *Mənsurov Q.M., Quliyev R.Y., Kamalova G.S.* Virtual cihaz vasitələrinin tətbiqi ilə ölçmə siqnallarının mübadiləsının üsullarının təhlili *(SDU)* 108
44. *Mustafayev V.A., Salmanova M.N.* Mexaniki emal mərkəzinin idarəetmə modelinin giriş verilənlərinin fazzifikasiya proseduru *(SDU)*....112
45. *Mustafazadə N.X.* Atmosferin vəziyyət parametrlərinin öyrənilməsinin mobil ölçmə kompleksi *(MAA TEKTİ)* 114
46. *Nərimanova R.O.* Kənd təsərrüfatı bitkilərinin səmərəli yetişdirilməsi üçün uyğun regionun seçilməsi alqoritmi *(SDU)* 116
47. *Nikolov N.N., Alexandrova M.I.* Adaptive observer state modeling for real-time evaluation of a discrete linear system *(TUV, Varna)* 119
48. *Rəhimov Ş.R.* Çoxfunksiyalı sistemlərdə biliklər bazasının qurulması *(SDU)* 122
49. *Rəsulov R.Z., Qurbanova R.A.* CAD sistemlərinin tətbiqi ilə parametrik modelləşdirmənin tədqiqi *(SDU)*....124
50. *Verdiyeva N.N.* Implementation of AI language models in citizen science *(IIT)*....125
51. *Vəliyev M.Ə., Əliyeva Y.M.* Dinamik marşurutlaşdırma protokollarının üstün və çatışmayan cəhətlərinin tədqiqi *(ADNSU)* 128
52. *Zeynalova S.M.* İntellektual elektron interfeyslərinin avtomatlaşdırılmış layihələndirmə alətinin işlənməsi *(SDU)*....130
53. *Алиева А.Г.* Разработка программного обеспечения учебного процесса инженерного факультета СГУ и базы данных научных работ АКИС*(СГУ)*....132
54. *Ахмедова С.М., Джавадова С.Р.* Исследование гибкого производственного модуля при имитационном моделировании с помощью сети Петри *(СГУ)* 134
55. *Нагиев А.Г., Гулиева Н.А.* Параметризация структуры пористых сред на основании фрактальной геометрии и математической абстракции псевдоканал *(СГУ)* 137

56. *Нагиев Г.А.* Нейро-сетевое прогнозирование фазовых портретов в решении задачи статической оптимизации режимов сложных динамичесих систем с учетом топологических типов равновесных состояний *(ИММ)*.....*140*
57. *Поярков В.Н., Богданова Д.Р.* Разработка системы поддержки принятия решений при управлении человеческими ресурсами с учетом эмоциональных состояний сотрудников *(УУНТ)*.....*143*

III BÖLMƏ *** III СЕКЦИЯ *** III SECTION

MÜHƏNDİS HAZIRLIĞINDA SÜNİ İNTELLEKT
ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE İN ENGİNEERİNG TRAİNİNG
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

58. *Əsgərov T.K., Əliyeva A.C.* Logistika və tədarük zəncirlərində robotik sistemlərin istifadəsi *(MAA, ADNSU)* *147*
59. *Şahverdiyeva R.O., Səlimxanova S.A.* Sənaye 4.0 platformasında yeni nəsil model tipli müəssisələrin konseptual texnoloji inkişaf modelinin əsasları *(İTİ, AMİU)*.....*149*
60. *Гусейнов Ю.Р., Гасанова Е.М.* Создание архитектуры автоматизированного управления технопарка в ВУЗ-е *(АТУ,СГУ)* *153*
61. *Ağalarov M.Ş., Muradxanlı L.Q.* Peyk görüntüləri əsasında süni intellektdən istifadə etməklə Xəzər dənizində neft sızıntısının tapılmasının texniki-iqtisadi araşdırması *(BANM)*.....*156*
62. *Alekperli F.A., Askerova S.F., Talibov S.F.* Automatıc frequency control system rotatıon of the expansıon turbıne shaft *(SSU)*.....*158*
63. *Allahverdiyev B.A., Bağırov Z.O., Quliyeva H.G.* Süni intelektin müasir texnikada və texnoloqiyalarda rolu *(SDU)*.....*161*
64. *Cəfərova Ş.M.* Kütləvi xidmət müəssisəsinin modelləşdirilməsi üçün süni intellekt vəsaitlərinin tətbiqi *(SDU)* *163*
65. *Dövlətzadə A.Ə., Hüseynzadə A.E.* Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərində süni intellektin tətbiqinin tədqiqi *(SDU)* *166*
66. *Ələkbərli F.H., Ağazadə Q.U.* Qeyri-stasionar obyektlərin MATLAB-da realizasiyası *(SDU)*.....*169*
67. *Əliyeva A.Ş.* Süni intelektin tətbiqi sahələri *(SDU)* *173*
68. *Guliyev H. B., Ibrahimov F. Sh.* Fuzzy algorithm to control reactive power flow in electrical network with nonlinear loads *(AzTU)*.....*174*
69. *Həmzəyeva İ.K., Məmmədova F.H., Musayeva E.V., Həsənli G.E., Sadıxova Ş.A., Həmzəyeva A.Y.* Süni intellekt sistemlərində qərar qəbul edilməsi *(MAKA Eİ)*.....*177*
70. *Məmmədova Ş.H., İsmayılova Ş.H., Əliisa A.Ə.* Təhcizat zəncirində sünı intellektin tətbiqi *(SDU)*.....*179*
71. *Mustafayev V.A., Zeynalabdıyeva İ.S.* Paralel proseslərin idarəsinin qeyri-səlis ekspert sisteminin işlənməsi *(SDU)* *181*
72. *Orucova G.E.* Çevik istehsalatda sənaye robotların interaktiv idarəetmə sisteminin quruluşu *(SDU)*.....*184*
73. *Rəhimov Ş.R., Məmmədova G.A.* Məntiqi proqramlaşdırmada intellektual davranışların təhlili *(SDU)*.....*186*
74. *Süleymanova N.M.* Süni intellektin mühəndisliyə tətbiqi *(SDU)*.....*188*
75. *İsmayılov İ.A., Quliyev B.Z.* İntellektual hibrid sistemlərin əsasında inşaat sahəsində ekspert sisteminin işlənməsi *(AMİU)* *190*
76. *İsayev M.M., Mahmudbəyli L.S.* Maddələrin fiziki xüsusiyyətlərini aşkarlamaq üçün intellektual sistemin işlənməsi *(İSİ, AMİU, AzTU)*.....*192*
77. *İsayev M.M., Nağıyeva M., Hüseynov T. N.* "Ağıllı" əsgər kazarmalarının layihələndirilmə prinsipi *(İSİ, AMİU)*.....*195*

IV BÖLMƏ *** IV СЕКЦИЯ *** IV SECTION

TƏTBİQİ İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏR
APPLİED İNTELLİGENT SYSTEMS
ПРИКЛАДНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

78. *Qaraməmmədov H.A., Abdullayev Q.S., Mustafayeva N.I.* Qazıma borularının muftasını sürtünmə ilə qaynaq edən maşının şpindelinin uzunömürlüyünün artırılması *(SDU)* *199*
79. *Allahverdiyeva K.Ə., Məhərrəmova A.M. Hüseynli K.Y.* Smart Home (ağıllı ev) texnologiyası *(SDU, ADU)* *201*
80. *Sadıxov V.V., Həşimova H.M.* Viskozimetrik təhlil əsasında polimerləşmə proseslərinin bir operativ idarə prinsipi haqqında *(AZFEN, SDU)* *203*
81. *Abbasova G.Y.* Torpaqların şoranlıq dərəcəsinin təyini *(SDU)*.....*205*
82. *Abdullayev S.H., Abasova S.E.* İqlim dəyişikliyi problemlərinin həllində süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi perspektivləri *(İTİ)* *207*
83. *Abdullayeva S.F., Abdullazadə L.F.* İctimai fənlərin tədrisində yeni texnologiyanın rolu *(ADAU)*.....*211*
84. *Ağayev F.T., Məcidova T.A., Bahadurzadə N.İ., Ələsgərova E.R.* Elektron təhsil mühitində süni intellektin tətbiqi məsələləri *(İTİ)* *215*
85. *Ağayeva A.C.* Ali təhsilin iqtisadi səmərəliliyinin yüksəldilməsində süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi perspektivləri *(İİ)*.....*217*
86. *Əhmədova N.K., İslamova D.Ş., Nuriyeva V.A., Nəsirova Ş.S.* BİG DATA tətbiqinin kibercinayətlə mübarizədə potensialı və məhdudiyyətləri *(MDU)* *219*
87. *Əlibəyli T.İ.* Koqnitiv hesablama və elektron hesablama maşınlarının daxili intellektuallaşdırılması *(NU)*.....*221*
88. *Əliyev D.Ə.* Tətbiqi intellektual sistemlərdə imkanların və risklərin idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi *(Neftqazavtomat EİM MMC)* *223*
89. *Hüseynova A.S.* Süni intellekt texnologiyalarının neft-qaz sənayesinə tətbiqi istiqamətləri*(SDU)*...*225*
90. *Hüseynova G.R.* Təhsil sahəsinin inkişafında süni intellektin üstünlükləri *(NMU)*.....*227*
91. *İmanov Ş.E.* Paylayıcı qaz kəmərləri sisteminin idarəedilməsində intellektual analiz metodlarının tətbiqi *(ADNSU)* *229*
92. *İmanova Ş.C.* Təhsildə süni intellekt *(NDU)* *231*
93. *İsmayılov A.R.* Təhsildə süni intellekt və onun inkişafı *(NDU)*.....*233*
94. *Kərimov N.Ə., Cəfərli İ.X.* Avtomobil yük daşımalarında yüklərin bərkidilməsi üsulları*(BMU)* *235*
95. *Qaraməmmədov H.Ə., Allahverdiyev B.A., Əlizadə M.M.* Anbar təsərrüfatı və süni intellekt *(SDU)*.....*238*
96. *Mahammad M.Q., Zeinalov Dz.E.* Application of knowledge distillation in whisper for better performance in Azerbaijani language *(BHOS)* *239*
97. *Məmmədova R.C., Agayeva F.Ş.* Simsiz sensor şəbəkələri və tətbiq sahələri *(SDU)*.....*241*
98. *Məmmədova Ş.H., Qaraməmmədov Q.Ə.*. Dənəvər materialların kapsullaşdırılması və qaynar lay aparatında qurudulması prosesinin süni intellektlə idarə olunması *(SDU)*.....*243*
99. *Məmmədova Ş.H., Məmmədov N.B., Həsənova T.İ.* Avtomobilin transmisiyasında yaranan maksimal burucu momenti təyin etməklə tormozlama prosesinin tənzimləyici vasitəsilə idarə edilməsi *(SDU, SDTK)*.....*245*
100. *Məmmədova Ş.H., Rəsulzadə E.R., Abdullayeva Ş.T.* Sürtünmə zamanı süni intellektdən istifadə edərək yeyilmənin qarşısının alınması *(SDU, SDTK)*.....*247*
101. *Mikayılova N. E.* Ağıllı kəndlərin inkişafı üçün informasiya sisteminin layihələndirilməsi və tətbiqi *(ADNSU)*.....*248*
102. *Mustafayeva A.M., Baxşiyeva G.S., Əliyeva Z.Ə.* Energetikada neyron şəbəkələrin tətbiqi problemləri *(MDU)*.....*250*
103. *Namazov B.F., Əlizadə E.R.* AVT logistikada yüklərin avtomobil kuzovunda yerləşdirilməsinin və bərkidilməsinin analizi *(BMU)*.....*253*
104. *Talıbov N.H., Rəsulov R.Z.* Müasir CAD sistemlərin intelektuallığının yüksəldilməsi yollarımnın tədqiqi *(SDU)* *258*
105. *Sadigov E.R.* AI-Drıven Solutıons: Integratıng Vıterbı algorıthm wıth sensors data for human ctıvıty detectıon and automatıon ın smart envıronments *(AZƏRKOSMOS)* *260*
106. *Salmanov M.S., Hajiyeva E.M.* Qurudulma prosesinə ıntellektual nəzarət *(SDU)*.....*261*

107. *Səfərova T.A.* İnformasiya ölçmə sistemində sensor vasitələrinin seçilməsi prosesinə süni intellektin tətbiqi *(SDU)* *264*
108. *Şərifov A.C., Salayev E.M., Məmmədli İ.İ.* Intellektual sistemlərin tətbiqi ilə yollarda baş verəcək yol-nəqliyyat hadisələri risklərinin azaldılması *(AzTU)* *266*
109. *Агаев У.Х.* Интеллектуальная система для контролья давлений в режиме протокола HART *(СГУ)* *268*
110. *Казымов Н.Ф., Джафарли С.С., Фараджзаде Д.Дж., Мамедова А.Э.* Искусственный интеллект и нанотехнология *(НАКА ИЭ)* *270*
111. *Наджафли Дж.В.* Распознавание пыли на солнечных панелях с применением СНН *(АзТУ)* *272*
112. *İsmayılov İ.A., Nəsrullazadə Q.E.* Sugeno fuzzi çıxarış metodunun menarlıq sahəsinə tətbiqi *(AMİU)* *274*
113. *Əliyeva A.Ə., Əliyeva P.A.* Təhsil sistemində informasiya texnologiyalarinin rolu *(AMİU, İSİ)* *275*
114. *Хуснутдинов Р.М., Ахметшина Л.М.* Диагностика рака молочной железы на основе методов машинного обучения. *(ИФКПФУ)* *277*
115. *Сафонов С.В., Попова О.И., Попова М. И., Воробцов В.Д.* Разработка оснастки для гидравлического испытания корпуса отвода насоса. *(ВГТУ)* *279*
116. *Mirzəyev A.B.* XX əsr bəşəriyyətin ən mükəmməl uğuru süni intelektdir. *(MAKA Eİ)* *283*
117. *Əmirov Ə.M., Həşimova N.İ., İsmayılov V.M.* Ştanqlı dərinlik nasoslu neft quyularına telenəzarət üçün süni intellekt sistemlərinin tətbiqi. *(MAKA, Aİİ)* *285*
118. *Ələkbərova İ.N.* Təhsildə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları. *(ADNSU)* *288*
119. *Italo Trevisan.* The digitalization of marketing and artificial intelligence. (*Università di Trento)* ... *289*
120. *Rzayev A.H., Həsənov A.B., Əliyev Y.Q., Cəfərov M.X., Rezvan M.H.* Silindrik halqanın doğuranı boyunca paylanmış xarici qüvvənin təsiri altında yaranan deformasiyanın hesablanma alqoritmi və proqramı. *(İSİ)* *294*
121. *Сафонов С.В., Попова О.И., Попова М.И., Гарковенко Е.В.* Методика применения оснастки для испытания корпуса отвода шламового горизонтального электронасосного агрегата. *(ВГТУ)* *299*
122. *Сафонов С.В., Попова О.И., Попова М.И., Коротеев А.В.* Метод механической обработки червячных колес. *(ВГТУ)* *303*
123. *Bayramova A.C.* Süni intellekt sistemlərinin müsbət və mənfi xüsusiyyətləri *(ADNSU)* *307*

İXTİSARLAR

ADAU	Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
ADNSU	Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
ADU	Azərbaycan Dillər Universiteti
AMEA	Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
AR KA İB	Azərbaycan Respublikası "Keyfiyyət Assosiasiyası" İctimai Birliyi
ATMU	Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
ATU	Azərbaycan Texnologiya Universiteti
AZƏRKOSMOS	Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkşaf və Nəqliyyat Nazirliyi yanında Kosmik Agentliyi
AZFEN	AZFEN birgə müəsisəsi
AzMİU	Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti
AzTU	Azərbaycan Texniki Universiteti
BANM	Bakı Ali Neft Məktəbi
BDU	Bakı Dövlət Universiteti
BMU	Bakı Mühəndislik Universiteti
DTX HƏA	Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası
FSİ	Fəlsəfə və Sosiologiya İnstitutu
GDU	Gəncə Dövlət Universiteti
İ İ	İqtisadiyyat İnstitutu
İSİ	İdarəetmə Sistemləri İnstitutu
İTİ	İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu
LMDU BF	M.V.Lomonosov adına Moskva Dövlət Universitetinin Bakı filialı
MAA	Milli Aviasiya Akademiyası
MAKA	Milli Aerokosmik Agentliyi
MAKA Eİ	Milli Aerokosmik Agentliyi, Ekologiya İnstitutu
MAKA TEKTİ	Milli Aerokosmik Agentliyi, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu
MDU	Mingəçevir Dövlət Universiteti
MRİ	Mexanika Riyaziyyat İnstitutu
NDU	Naxçıvan Dövlət Universiteti
NMİ	Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu
NQA EİM	"Neftqazavtomat EİM" MMC
NU	Naxçıvan Universiteti
SDU SDTK	Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci
SDU	Sumqayıt Dövlət Universiteti
TAİ	Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu

СОКРАЩЕНИЯ

ВТУ (Болгария)	Варненский технический университет
СГУ (Азербайджан)	Сумгаитский государственный университет
АГУНП (Азербайджан)	Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
УГНТУ (Россия)	Уфимский государственный нефтяной технический университет
ИММ (Азербайджан)	Институт математики и механики
ИФКПФУ (Россия)	Института физики Казанского (Приволжского) федерального университета
ВГТУ (Россия)	Воронежский государственный технический университет

ABBREVIATIONS

SSU (Azerbaijan)	Sumgayit State University
ASOIU (Azerbaijan)	Azerbaijan State Oil and Industry University
AUAC (Azerbaijan)	Azerbaijan University of Architecture and Construction

Çapa imzalanmışdır: 03.04.2023-cü il
Şərti ç.v.1,31. Kağız formatı 60*84/$^{1/16}$
Sifariş № 74. Tiraj 200 nüsxə.

Sumqayıt Dövlət Universitetinin
Redaksiya və nəşr işləri şöbəsi
Sumqayıt şəhəri, 43-cü məhəllə

Konfransın materiallar toplusu
ssu-conferenceproceedings.edu.az və **sdu.edu.az**
saytlarında yerləşdiriləcəkdir.

SUMQAYIT DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
SDU
Redaksiya və nəşr işləri şöbəsi