

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ

**“MALİYYƏ MÜHƏNDİSLİYİ VƏ SÜNİ İNTELLEKTİN İSTİFADƏSİ
İSTİQAMƏTLƏRİ”**

mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

Həsənova Aynurə Fərman

BAKİ – 2022

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ

BMDM-in direktoru
i.ü.f.d., dos. Əhmədov Fariz Saleh oğlu

_____ **imza**

“ ___ ” _____ **2022-ci il**

“MALİYYƏ MÜHƏNDİSLİYİ VƏ SÜNİ İNTELLEKTİN İSTİFADƏSİ
İSTİQAMƏTLƏRİ”
mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

İxtisasın şifri və adı: 060403-Maliyyə

İxtisaslaşma: Maliyyə bazarları

Qrup: 676

Magistrant:
Həsənova Aynurə Fərman qızı

_____ **imza**

Elmi rəhbər:
i.e.d., prof. Məmmədov Saleh Məmmədəli
oğlu

_____ **imza**

Proqram rəhbəri:
i.ü.f.d. Vəliyev Cəbrayıl Xəlil oğlu

_____ **imza**

Kafedra müdiri:
i.e.d., prof. Kəlbiyev Yaşar Atakişi oğlu

_____ **imza**

Elm andı

Mən, Həsənova Aynurə Fərman qızı and içirəm ki, “Maliyyə mühəndisliyi və sünı intellektin istifadəsi istiqamətləri” mövzusunda magistr dissertasiyasını elmi əxlaq normalarına və istinad qaydalarına tam riayət etməklə və istifadə etdiyim bütün mənbələri ədəbiyyat siyahısında əks etdirməklə yazmışam.

“MALİYYƏ MÜHƏNDİSLİYİ VƏ SÜNI İNTELLEKTİN İSTİFADƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ”

XÜLASƏ

Tədqiqatın aktuallığı: Müəssisələrin fəaliyyətində performansını artırmaq və səmərəliliyi yüksəltmək üçün müxtəlif texnoloji yeniliklər istifadə edilməkdədir. Günümüzdə bu yeniliklərdən biri maliyyə mühəndisliyidir. Maliyyə mühəndisliyi müəssisələrin maliyyə üzrə apardığı fəaliyyəti ədədi üsullarla icra edir. Bu sahədə süni intellektin istifadəsi əhəmiyyətlidir.

Tədqiqatın məqsədi: Bu tədqiqatın məqsədi maliyyə mühəndisliyi və süni intellektin istifadəsi istiqamətlərini araşdırmaqdır.

İstifadə olunmuş tədqiqat metodları: Dissertasiya işinin araşdırılmasında bir çox iqtisadi metoddan, eləcə də analiz və sintez, induksiya və deduksiya, eksperiment, modelləşdirmə və qiymətləndirmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın informasiya bazası: Tədqiqatın informasiya bazasını yerli və xarici nəzəriyyəçilərin, o cümlədən də Məmmədov S., Məmmədova M., Cəbrayilova Z., Balayev R.Ə., Əlizadə M.N., Musayev İ.K., Bozbay Z., Önder S., Akkaya G.C., Armağan E., Pakdemirli E., Neftçi S., Beder T. və digərlərinin əsərləri təşkil edir.

Tədqiqatın məhdudiyyətləri: Mövzunun kifayət qədər aktual olmasına baxmayaraq, ölkəmizdə süni intellektin mahiyyəti, müasir vəziyyəti və inkişafı istiqamətində yeri alimlərin və tədqiqatçıların yetərli araşdırmaları olmadığından, tədqiqat zamanı material çatışmazlığı yaranmışdır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi və praktiki nəticələri: Tədqiqat nəticəsində maliyyə mühəndisliyi sahəsində elmi tədqiqatların birləşdirilməsi, Azərbaycanda müəssisələrdə süni intellektin maliyyə sistemində istifadəsi, qərar qəbulətmə prosesində intellektual sistemlərin layihələndirilməsi, təşkilatların maliyyə mühəndisliyi sahəsinin qərar qəbulətmə prosesində tətbiqi imkanlarının sistemləşdirilməsi kimi yeniliklər əldə edilmişdir. Magistr işinin praktiki əhəmiyyəti müəssisə və təşkilatlarda süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi istiqamətlərinin əsaslandırılması ilə müəyyən olunur.

Nəticələrin istifadə oluna biləcəyi sahələr: Tədqiqatın nəticələri texnologiyanın geniş tətbiq edildiyi müxtəlif qurumlarda, həmçinin Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyinin elmi tədqiqatlar və innovasiya proseslərinin tənzimlənməsi məsələləri ilə bağlı siyasətində tətbiq edilə bilər.

Açar sözlər: maliyyə mühəndisliyi, süni intellekt, neyron, maliyyə texnologiyaları

“AREAS OF APPLICATION OF FINANCIAL ENGINEERING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE”

SUMMARY

The actuality of the subject: Financial engineering has existed as a field of science that performs the financial work of the enterprise by numerical methods in order to increase or optimize the efficiency of the enterprise.

Purpose and tasks of the research: The purpose of this research is to study the areas of financial engineering and the use of artificial intelligence.

Used research methods: Many economic methods, as well as analysis and synthesis, induction and deduction, experiment, modeling and evaluation methods were used in the research of the dissertation.

The information base of the research: The research database of local and foreign theorists, including Mammadov S., Mammadova M., Jabrayilova Z., Balayev R.A., Alizade M.N., Musayev I.K., Bozbay Z., Onder S., Akkaya G.C., Armagan E., Pakdemirli E., Neftchi S., Beder T. and others.

Restrictions of research: Although the topic is quite relevant, there is a lack of material on the nature, current state and development of artificial intelligence in our country.

The novelty and practical results of investigation: Systematization of scientific research in the field of financial engineering, systematization of artificial intelligence in Azerbaijan, systematization of opportunities in the decision-making process of organizations have been achieved. The practical significance of the master's thesis is determined by substantiating the directions of improving the application of artificial intelligence in enterprises and organizations.

Scientific-practical significance of results: The results of the research can be applied in the Ministry of Digital Development and Transport of the Republic of Azerbaijan on scientific research and regulation of innovation processes.

Keywords: financial engineering, artificial intelligence, neuron, financial technologies

İXTİSARLAR

ABŞ	Amerika Birləşmiş Ştatları
AB	Avropa Birliyi
İEÖ	İnkişaf Etmiş Ölkələr
PWC	PricewaterhouseCoopers
SNŞ	Süni Neyron Şəbəkələri
Sİ	Süni intellekt

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	8
I FƏSİL. MALİYYƏ MÜHƏNDİSLİYİNİN NƏZƏRİ METODOLOJİ	
ƏSASLARI.....	12
1.1. Maliyyə mühəndisliyi anlayışı və onun mahiyyəti.....	12
1.2. Maliyyə mühəndisliyinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri.....	15
1.3. Maliyyə mühəndisliyi ilə süni intellekt arasında əlaqə.....	19
1.4. Maliyyə mühəndisliyi elminin formalaşması tarixi və Salih Neftçi təlimi.....	25
II FƏSİL. SÜNİ İNTELLEKTİN İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ VƏ MÜASİR	
VƏZİYYƏTİNİN TƏHLİLİ	
2.1. Süni intellektin mahiyyəti və inkişaf tarixi.....	29
2.2. Süni intellektin gələcəyi, süni intellekt ilə təbii intellekt arasındakı fərqlər.....	36
2.3. Süni intellekt taktikaları və müasir vəziyyətinin təhlili.....	43
III FƏSİL. SÜNİ İNTELLEKTİN İSTİFADƏSİNİN	
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ.....	51
3.1. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən müəssisələrdə süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi istiqamətləri.....	51
3.2. Qərar qəbuletmə prosesinin təkmilləşdirilməsində intellektual sistemlərin layihələndirilməsi.....	59
3.3. Təşkilatların qərar qəbuletmə prosesində intellektual sistemlərin tətbiqinin təkmilləşdirilməsində süni neyron texnologiyalarının tətbiqi imkanları.....	64
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR.....	73
İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI.....	77
Şəkillərin siyahısı.....	83
Cədvəllərin siyahısı.....	83

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Maliyyə mühəndisliyinin vəzifəsi maliyyələşmə və sərmayə qoyuluşu üçün yeni və yaradıcı yollar tapmaqdan ibarətdir. Maliyyə mühəndisliyi əsasını riyazi bacarıqları, informasiya texnologiyaları və ən əsası maliyyə nəzəriyyəsi təşkil edir.

Maliyyə mühəndisliyi biznesin gələcək faydası üçün hər bir balans hesabatının, mənfəət və zərər hesabı maddəsinin dəyərini təhlil edir. Bu, şirkətlərə mənfə məhsulları təmizləməyə və daha çox gəlirli məhsullara diqqət yetirməyə kömək edir. Bu fəaliyyətlər həm də firmalar üçün daha yaxşı vergi hesablamaları ilə öz fəaliyyətlərini davam etdirməyə imkanlar verir.

Maliyyə mühəndisliyi, riyaziyyatın prinsiplərini və nəzəriyyələrini özündə birləşdirən metodoloji yanaşmadan başqa, ənənəvi mühəndislik işləri ilə həqiqətən əlaqəli deyil. Bununla belə, sonradan maliyyə mühəndisi olan bir çox insanlar əvvəllər ənənəvi mühəndislik dərəcəsi əldə ediblər.

Maliyyə mühəndisliyi nisbətən yeni bir elm və təhsil sahəsidir. Maliyyə mühəndisliyi üzrə tanınmış proqramlar 1990-cı illərdə ABŞ-da qurulmuşdu. Bununla belə, sahə kifayət qədər sürətlə böyüyüb ki, bu cür təhsil proqramları indi Beynəlxalq Kəmiyyət Maliyyə Assosiasiyası və Beynəlxalq Maliyyə Mühəndisləri Assosiasiyası kimi rəsmi orqanlar tərəfindən akkreditasiya olunub.

Yuxarıda qeyd olunanlar əsasında deyə bilərik ki, tədqiqat işinin mövzusu kifayət qədər aktualdır və bu sahənin tədqiqi məsələyə kompleks yanaşmanın olmasının tələb edir.

Problemin qoyuluşu və öyrənilmə səviyyəsi: Maliyyə mühəndisliyinin nəzəri metodoloji əsasları müxtəlif xarici nəzəriyyəçilər, o cümlədən də Salih Neftçi, Okumuş A., Bozbay Z., Dağlı R.M., Önder S., Akkaya G.C., Armağan E., Beder T., Pakdemirli E., Marshall A. və digərləri tərəfindən əhatəli şəkildə araşdırılmışdır. Belə ki, Bolak M. öz əsərlərində göstərmişdir ki, maliyyə mühəndisliyi, müəssisənin səmərəliliyini artırmaq və ya optimallaşdırmaq üçün həmin müəssisənin və ya onun strukturuna tabe olan digər müəssisələrin maliyyə işlərini ədədi üsullarla yerinə yetirən elm sahəsi kimi mövcud olmuşdur.

Ekrem Pakdemirli isə qloballaşan iqtisadiyyat maliyyə institutlarının fəaliyyətində maliyyə mühəndisliyinin rolunun zəruriliyini ortaya qoyduğunu əsaslandırmışdır. Marshall isə qeyd edir ki, maliyyə mühəndisliyinin məqsədi biznesin, maliyyə qurumunun və ya investorların mövcud məhsullarla problemlərinin həlli yollarını tapmaq, istifadə olunan məhsulların qeyri-kafi olduğu törəmə məhsulları inkişaf etdirmək və risk altında olan müəssisələrin məqsəd və ehtiyaclarına uyğun yeni məhsullar hazırlamaqdır. Riyaziyyat, mühəndislik və maliyyə sahəsində tədqiqat aparən məşhur alimlərdən biri də Salih Neftçidir. O əsərlərində bu sahədə geniş cığır açmışdır.

Yerli tədqiqatçılardan isə Məmmədov S., Mammadova M., Cəbəylova Z., Balayev R.Ə., Əlizadə M.N., Musayev İ.K. və s. bu sahədə araşdırmalar aparılmış, elmi əsərlər yazmışlar.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: Tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanda maliyyə mühəndisliyinin nəzəri-metodoloji və praktiki əsaslarının tədqiq olunmasıdır. Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin icra olunmasını məqsədmüvafiq hesab edirik:

- Maliyyə mühəndisliyinin nəzəri-metodoloji aspektləri təhlil olunması.
- Maliyyə mühəndisliyinin xarakterik xüsusiyyətləri əhatəli şəkildə araşdırılması.
- Süni intellektin tarixi inkişaf mərhələləri öyrənilməli və müasir vəziyyətinin təhlili aparılması.
- Respublikamızda fəaliyyətdə olan müəssisələrdə maliyyə mühəndisliyi sahəsində süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi yolları əsaslandırılması.
- Maliyyə mühəndisliyi sahəsində qərar qəbulu mərhələsinin təkmilləşdirilməsində intellektual sistemlərin layihələndirilməsi məsələləri tədqiq olunmasıdır.

Tədqiqat işinin obyekt və predmeti: Maliyyə mühəndisliyinin nəzəri məsələlərinin öyrənilməsi işin predmetini, maliyyə mühəndisliyi ilə süni intellekt arasındakı əlaqə tədqiqatın predmetini təşkil edir.

Tədqiqat metodları: Dissertasiya işinin araşdırılmasında bir neçə iqtisadi metoddan, eləcə də analiz və sintez, induksiya və deduksiya, eksperiment, modelləşdirmə və qiymətləndirmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqat işinin birinci fəslə maliyyə mühəndisliyinin nəzəri məsələlərinin təhlilinə əsaslandığından burada faktların toplanması, ümumiləşdirilməsi, eləcə də elmi abstraksiya kimi metodlardan istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat işinin ikinci fəslə süni intellektin inkişaf mərhələləri və müasir vəziyyətinin təhlilinə əsaslandığından bu fəsildə müqayisəli təhlil, analiz, sistemli yanaşma və qrafik metodlardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqat işinin üçüncü fəslə süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi istiqamətlərinə həsr olunduğundan bu fəslin araşdırılmasında eksperiment, modelləşdirmə və sistemli yanaşma metodlarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın informasiya bazası: Tədqiqat aparılması üçün informasiya bazasını maliyyə mühəndisliyi və süni intellekt sahəsində yerli və xarici alimlərin elmi əsərləri, jurnal məqalələri, habelə ensiklopedik xarakterli mənbələr təşkil edir. Tədqiqat prosesində bir sıra internet resurslarından da geniş istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın məhdudiyyətləri: Mövzunun kifayət qədər aktual olmasına baxmayaraq, ölkəmizdə süni intellektin müasir vəziyyəti və inkişafı istiqamətində yeri alimlərin və tədqiqatçıların yetərli araşdırmaları olmadığından, tədqiqat zamanı material çatışmazlığı yaranmışdır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Tədqiqat nəticəsində əldə edilən yenilikləri aşağıdakı kimi sıralaya bilərik:

- Maliyyə mühəndisliyi sahəsində yerli və xarici elmi tədqiqatlar təhlil olunmuş;
- Süni intellektin gələcəyi istiqamətində verilən proqnozlar sistemləşdirilmiş;
- Azərbaycanda ilk dəfə fəaliyyətdə olan müəssisə və təşkilatlarda maliyyə mühəndisliyi sahəsində süni intellektin tətbiqi imkanları təhlil edilmiş;
- Qərar qəbuletmə prosesində intellektual sistemlərin layihələndirilməsi aparılmış;
- Süni neyron texnologiyalarının təşkilatların maliyyə mühəndisliyi sahəsinin qərar qəbuletmə prosesində tətbiqi imkanları tədqiq edilmiş, Azərbaycanda maliyyə mühəndisliyi üzrə süni intellektin istifadəsi üçün lazım olacaq müvafiq nəticələr çıxarılmış və təkliflər verilmişdir.

Nəticələrin praktiki əhəmiyyəti və tətbiq sahələri: Magistr işinin praktiki əhəmiyyəti müəssisə və təşkilatlarda süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi

istiqlamətlərinin əsaslandırılması ilə müəyyən olunur. Tədqiqat işinin nəticələri texnologiyanın geniş tətbiq edildiyi müxtəlif qurumlarda, innovasiya sahəsində, texnoloji dəyişikliklər istiqamətində və elmi-texniki tərəqqi sahəsində, həmçinin Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyinin elmi tədqiqatlarla, innovasiya proseslərinin tənzimlənməsi məsələləri ilə bağlı siyasətində tətbiq edilə bilər. Tədqiqatın əsas müddəələrindən “İnnovasiyanın tətbiqi”, “İnnovativ inkişaf” kimi akademik fənnlərin tədrisi prosesində istifadə oluna bilər.

I FƏSİL. MALİYYƏ MÜHƏNDİSLİYİNİN NƏZƏRİ METODOLOJİ ƏSASLARI

1.1. Maliyyə mühəndisliyi anlayışı və onun mahiyyəti

Maliyyə mühəndisliyi eyni zamanda innovativ maliyyə texnologiyasının inkişafını əhatə edir. Bu istiqamətdə yaradıcı tətbiq sahələrini özündə cəmləşdirir (Kolbve R, Beder T., Marshall, C. 2011: s.3). Maliyyə mühəndisliyi müəssisələrdə hədəflənən inkişafı təmin etmək, onun səmərəliliyini artırmaq, habelə optimallaşdırmanı təmin etmək üçün müəssisələrin maliyyə əməliyyatlarında ədədi üsullardan istifadə ilə bağlı bir elm sahəsidir (Bolak, M. 2018, s. 15). Mühəndislik elmində problemin həllində kəmiyyət üsullarını tətbiq etməklə nəticəyə çatmaq mümkündür. Müxtəlif riyazi modellərdən istifadə etməklə əldə edilən nəticələr deterministik xarakterli olur. İqtisadi həyatın artan mürəkkəbliyi ilə investorların əmanətlərini bank depozitləri, dövlət istiqrazları, eləcə də səhmlər kimi investisiya alətlərinə yönəltməsi bu alətlərin daşdığı risklərdən hedcinq alətlərini tələb edirdi. Bu ehtiyac sığorta institutlarının, fond bazarlarının və vasitəçi maliyyə institutlarının inkişafına səbəb olmuşdur. Bu müəssisələr əllərində olan əsas qiymətli kağızlardan törəmə qiymətli kağızlar yaratmışlar. Törəmə qiymətli kağızlarda risk əmsalları əsas qiymətli kağızlardan fərqlidir və hər birinin strukturundan, ödəmə müddətindən və xarakterindən asılı olaraq dəyişir. Törəmə qiymətli kağızlar maliyyə bazarlarını dərinləşdirmək və baza qiymətli kağızlardakı riski mümkün olduqda sifira endirmək üçün hazırlanmışdır.

Maliyyə mühəndisliyinin alətlərini təşkil edən törəmə qiymətli kağızları Futures, Future Contracts, Forward Contracts, Options, Swaps adları altında qruplaşdırmaq olar. Bu qiymətli kağızlar ucuz qiymətə alınır, istifadə olunur və az risk daşıyır. Bu törəmə qiymətli kağızlarla yüksək riskli əsas qiymətli kağızları daha az risklə həyata keçirmək mümkündür (Ekrem Pakdemirli, 2016: s. 45).

Maliyyə mühəndisliyi 70-ci illərdə risklərin artdığı və kapitalın azaldığı, resurslara tələbatın artdığı, cəmiyyətin tələbatını ödəmək üçün alternativ yolların istehsal olunduğu zaman yaranıb və bu gün mühəndisliyin mühüm sahəsinə çevrilib.

Xüsusilə birinci neft böhranından sonra yaranan qarışıq mühitdə risklər daha da böyüyüb və bazarlar çalxalanıb, bir çox ölkədə inflyasiya üçrəqəmli ədədlərə çatıb. Risklərin artması ilə əlaqədar bazara alternativ qiymətli kağızlar və törəmə qiymətli kağızlar çıxarılmışdır. Risklərin azaldılması və gəlirlərin artırılması çox ciddi hesablamalara çevrilib. Bu zərurət maliyyə mühəndisliyini ortaya qoydu. Son iki onillikdə mühəndisliyin bu yeni sahəsinə dair çoxlu nəşrlər hazırlanmışdır.

Maliyyə mühəndisliyi son 30-40 il ərzində resursların ən məqsədəuyğun istifadəsini təmin etmək məqsədilə yaradılmış mühəndislik sahəsidir. Qloballaşan iqtisadiyyat maliyyə institutlarının fəaliyyətində maliyyə mühəndisliyinin rolunun zəruriliyini ortaya qoyur (Ekrem Pakdemirli, 2010).

Maliyyə mühəndisliyində qiymətli kağızların (baza və törəmə) qiymətləndirilməsi, bu qiymətli kağızların gəlirliliyinin ölçülməsi, gəlirin risk hesablamaları, risklərin idarə edilməsi, portfel yaradılması, portfelin idarə edilməsi kimi mühüm mövzular var. Baza qiymətli kağızlardan əldə edilən törəmə qiymətli kağızlar Fyuçers, Fyuçers Müqavilələr, Forvard Müqavilələr, Opsionlar, Swaplar və Hedcinqlər kimi ümumiləşdirilə bilər. Bu qiymətli kağızların nominal (onların üzərində yazılmış ilkin dəyəri) və müəyyən bir zamanda effektiv dəyərlərinin tapılması, onların gələcəkdə bir dəyərə necə çata biləcəyi, onların gəlirlərinin zamanla necə dəyişə biləcəyi, zərər risklərinin hesablanması və riskin minimuma endirilməsi, portfelin təşkili və bu məqsədlə idarə edilməsi maliyyə mühəndisliyinin əsas mövzularıdır. Maliyyə mühəndisliyinə tabe olan bütün qiymətli kağızlar zamanın funksiyasıdır və skalyar çoxluqlardır (Ekrem Pakdemirli, 2010: s. 49).

Qeyd etdiyimiz kimi maliyyə mühəndisliyi əsas və törəmə qiymətli kağızlarla məşğul olur. Bunlardan başqa sığorta, faktoring, forfeytinq və ixrac sığortası da maliyyə mühəndisliyinin sahələridir. Maliyyə mühəndisliyi fyuçers, forvard, opsionlar, Swap, Hedcinq kimi alətlərdən istifadə etməklə nəzarət etdiyi qiymətli kağızlar üçün minimum risklə optimal gəliri təmin etməyə çalışır. Maliyyə mühəndisliyinin qeyd etdiyimiz alətlərinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- Forvard əməliyyatları. Müəyyən miqdarda və keyfiyyətdə mal və ya xidmətlərin,

daşınar və ya daşınmaz əmlakın gələcəkdə müəyyən tarixdə təhvil verilməsi və bu gün müəyyən edilmiş qiymətin ödənilməsi ilə bağlı bağlanan müqavilələrə forvard əməliyyatları deyilir.

- Forvard Müqavilələr. Forvard müqavilələrində müqavilənin şərtləri başqa bir şəxs və ya qurum tərəfindən təmin edilmədən tərəflər arasında sərbəst şəkildə müəyyən edildiyi üçün qarşı tərəfin öz öhdəliyini yerinə yetirməməsi riski (kredit riski) mövcuddur (Akçay B., Kayahan C., Yürükoğlu, Özge Ö., 2019: s. 87). Forvard müqavilələrinin ortaya çıxmasında ən mühüm faktor, müqavilə tərəflərinin gələcəkdə almaq və ya satmaq istədikləri məhsulların qiymətlərinin dəyişməsi ilə əlaqədar riskdən qorunma ehtiyaclarının qarşılınmasıdır. Bu keyfiyyətlər baxımından demək olar ki, forvard müqavilələri də mütəşəkkil birjalarda alqı-satqı edilən fyuçers müqavilələrinin yaranmasına zəmin yaradır.

- Forvard valyuta müqavilələri. Müəyyən bir miqdarda xarici valyutanın başqa bir valyutaya çevrilərək, müəyyən bir gələcək tarixdə və ya müəyyən bir müddət ərzində çatdırılması üçün iki tərəf arasında müqavilədir (Chambers, 2018: s. 43).

- Uzun mövqe. Gələcəkdə müəyyən edilmiş tarix və qiymətə maliyyə alətini (xarici valyuta daxil olmaqla) almaq öhdəliyidir.

- Qısa mövqe. Gələcəkdə müəyyən edilmiş tarix və qiymətə maliyyə alətini (xarici valyuta daxil olmaqla) satmaq öhdəliyidir.

- Fyuçers müqavilələri. Yuxarıda qeyd olunan forvard əməliyyatlarının mənfi cəhətləri fyuçers müqavilələri ilə aradan qaldırılır. Fyuçers müqaviləsi gələcəkdə müəyyən bir qiymətə və ya maliyyə aktivinin (o cümlədən xarici valyutanın) müəyyən keyfiyyət və kəmiyyətdə alqı-satqısını, başqa sözlə, müəyyən edilmiş qiymətə çatdırılmasını nəzərdə tutan standartlaşdırılmış müqavilədir. Konsepsiya baxımından forvard müqavilələrinə çox oxşar olsa da, fyuçers müqavilələri forvard müqavilələrindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Fyuçers valyuta müqaviləsi, sahibini gələcəkdə müəyyən bir tarixdə əvvəlcədən müəyyən edilmiş məzənnə ilə müəyyən miqdarda xarici valyuta almaq və ya satmaq öhdəliyini qoyan müqavilədir. Hər bir fyuçers valyuta müqaviləsi standart məbləğdə valyutanın alınmasını və ya satışını nəzərdə tutur.

Maliyyə mühəndisliyi riyazi modelləşdirmə və kompüter mühəndisliyi metodları vasitəsilə investisiyaların təhlilini, borcun strukturlaşdırılmasını, eləcə də ticarət strategiyalarını və maliyyə modellərini təhlil etmək kimi böyük funksiyalara sahibdir.

1.2. Maliyyə mühəndisliyinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri

Maliyyə mühəndisliyi, mahiyyət etibarilə, maliyyə dünyasına mühəndislik yanaşması və metodologiyasını tətbiq edən geniş, multidissiplinar təhsil və təcrübə sahəsini əhatə edir. İqtisadiyyat, riyaziyyat, kompüter elmləri və maliyyə nəzəriyyəsi kimi müxtəlif sahələrdən əldə edilən məlumatları birləşdirir və istifadə edir. Maliyyə mühəndisliyinin çox hissəsi maliyyə nəzəriyyələrini maliyyə dünyasında praktik tətbiqlərə çevirməkdən ibarətdir.

Təcrübədə maliyyə mühəndisliyinə misal olaraq, maliyyə bazarlarında istifadə olunan alqoritmik və ya süni intellekt ticarət proqramları kimi şeyləri inkişaf etdirən kəmiyyət analitiklərinin işidir.

Maliyyə mühəndisliyi maliyyə dünyasında geniş spektrli vəzifələrdə istifadə olunur. Ən çox tətbiq olunduğu sahələrdən bəziləri aşağıdakılardır:

- Korporativ Maliyyə
- Arbitraj ticarəti
- Texnologiya və alqoritmik maliyyə
- Risklərin idarə edilməsi və analitika
- Opsionların və digər Maliyyə Törəmə Vasitələrinin Qiymətləndirilməsi
- Davranış Maliyyəsi
- Strukturlaşdırılmış Maliyyə Məhsullarının və Fərdi Maliyyə Alətlərinin Yaradılması
- Kəmiyyət Portfelinin İdarə Edilməsi
- Kredit riski və kreditin idarə edilməsi

Bununla belə, geniş istifadə olunmasına və qəbul edilməsinə baxmayaraq, maliyyə mühəndisliyi sahəsi tənqiddən kənar deyil. Həm iqtisadiyyat, həm də riyaziyyat sahələrindən olan alimlər və hətta bu sahənin özündə olan alimlər maliyyə

mühəndisliyinin müəyyən tətbiqlərini ciddi şəkildə tənqid edirlər.

Məsələn, bəzi alimlər hesab edirlər ki, maliyyə modellərinə həddən artıq etibar etmək bəzi hallarda maliyyə problemlərini həll etmək əvəzinə, onları yaradır. 2008-ci il Qlobal Maliyyə Böhranından sonra bəzi iqtisadçılar bankların qlobal iqtisadi böhranın şiddətini sürətləndirmək və ya ən azı ona töhfə vermək üçün maliyyə törəmə alətlərinə investisiya etmək üçün istifadə edilən məşhur riyazi model olan Black-Scholes düsturundan geniş istifadə etmələrini günahlandırmışdılar.

Maliyyə mühəndisliyindən istifadə 1990-cı illərin əvvəllərində Amoco Corporation-nın törəmə şirkəti olan MW Petroleum Corporation-ın Apache Corporation-a satışını asanlaşdırmaq üçün əsas vasitə kimi istifadə olunmuşdur. Razılaşmanın bağlanması üçün son dayanıqlı nöqtəyə çevrilən amil iki şirkətin neft və qazın ehtimal olunan gələcək qiymətləri ilə bağlı fərqli fikirləri idi.

Bir az maliyyə mühəndisliyi Amoco tərəfindən Apache-yə təklif olunan məhdud qiymət dəstəyi zəmanəti adlanan maliyyə məhsulunun yaradılmasına səbəb oldu. Zəmanət, neft qiymətlərinin müəyyən edilmiş səviyyədən aşağı düşməsi halında, Amoco-nun gəlir itkilərini azaltmaq üçün Apache-yə dəstək ödənişləri edəcəyini nəzərdə tuturdu.

Zəmanətin alınması müqabilində Apache, MW Petroleum-un satışından sonrakı ilk bir neçə ildə neft qiymətlərinin müəyyən edilmiş səviyyədən yuxarı qalxacağı təqdirdə, Amoco-ya əlavə ödənişlər edəcəyini vəd etdi. Həm aşağı, həm də yuxarı təyin olunmuş qiymət səviyyələri maliyyə modellərindən istifadə edərək maliyyə mühəndisləri tərəfindən müəyyən edilmişdir.

Belə bir halda, maliyyə mühəndisliyi əməliyyatda iştirak edən iki şirkət üçün əsas əmtəə qiymətlərinin qeyri-müəyyən mühitində əhəmiyyətli riskləri hər iki tərəf üçün məqbul olan şəkildə bölüşmək üçün bir vasitə təmin etdi və beləliklə, Apache-nin MW Petroleum-u alması üçün müqavilə bağlamalı oldu.

Maliyyə mühəndisliyinin görkəmli tənqidçilərindən biri Nyu York Universitetinin Politexnik İnstitutunun maliyyə mühəndisliyi professoru Nassim Talebdir. Belə ki, Nassim Talebin fikrincə, maliyyə mühəndisliyi sağlam düşüncəni əvəz edir və fəlakətə gətirib çıxarır. Bir sıra iqtisadi çökmələr bir çox hökumətin

maliyyə mühəndisliyindən “real” mühəndisliyə qayıdıqla bağlı mübahisə etməsinə səbəb oldu. Kolumbiya Universitetində maliyyə mühəndisliyi dərəcəsi proqramına rəhbərlik edən Emanuel Derman tərəfindən daha yumşaq bir tənqid gəldi. O, maliyyə problemlərində modellərə həddən artıq etibar etməyi günahlandırır.

Bir çox digər müəlliflər maliyyə mühəndisliyində fəlakətlərə səbəb olan xüsusi problemləri müəyyən etdilər:

- Aaron Brown "kapital" anlayışı kəmiyyətlər və tənzimləyicilər arasında qarışıqlıq kimi tənqid etdi.
- Ian Stewart Black-Scholes formulasını tənqid etdi.
- Pablo Triana (Talib və Braun daxil olmaqla başqaları ilə birlikdə) risk altında olan dəyəri tənqid etdilər.
- Scott Patterson kəmiyyət treyderlərini və daha sonra yüksək tezlikli treyderlərin fəaliyyətini tənqid etdi.

Maliyyə mühəndisləri ilə əlaqəli olan maliyyə yeniliyi 2009-cu ildə Federal Ehtiyatın keçmiş sədri Pol Volker tərəfindən lağa qoyuldu və o, bunun cəmiyyətə heç bir fayda gətirməyən riskli qiymətli kağızlar üçün kod söz olduğunu söylədi. Əksər insanlar üçün, o, bankomatın meydana gəlməsinin hər hansı aktivlə təmin edilmiş istiqrazdan daha vacib olduğunu söylədi. Maliyyə mühəndisliyində istifadə olunan əsas anlayışlardan biri də maliyyə modelləşdirilməsi hesab olunur. Maliyyə modelləşdirməsi real dünya maliyyə vəziyyətinin mücərrəd təsvirini (modelini) qurmağa imkan verir. Bu, biznesin, layihənin və ya hər hansı digər investisiyanın maliyyə aktivinin və ya portfelinin performansını təmsil etmək (sadələşdirilmiş variantı) üçün nəzərdə tutulmuş riyazi modeldir.

Tipik olaraq, maliyyə modelləşdirməsi kəmiyyət xarakterli aktivlərin qiymətlərinin müəyyən edilməsi və ya korporativ maliyyənin həyata keçirilməsi kimi başa düşülür. Söhbət bazarların və ya agentlərin davranışı haqqında bir sıra fərziyyələrin ədədi proqnozlara çevrilməsindən gedir. Eyni zamanda, "maliyyə modelləşdirmə" müxtəlif istifadəçilər üçün fərqli mənaları ifadə edən, mühasibat uçotu və korporativ maliyyə tətbiqləri, ya da kəmiyyət maliyyə tətbiqləri ilə əlaqədar ümumi bir termindir.

Korporativ maliyyə və mühasibatlıq fəaliyyətlərində maliyyə modelləşdirməsi adətən maliyyə hesabatlarının proqnozlaşdırılmasını nəzərdə tutur.

Maliyyə modelləşdirilməsi tətbiqlərinə aşağıdakılar aiddir:

- Digər qiymətləndirmə vasitələri də daxil olmaqla diskontlaşdırılmış pul vəsaitlərinin hərəkəti vasitəsilə biznesin və ya səhmlərin qiymətləndirilməsi;
- Proqnozlaşdırma və idarəetmə qərarlarının qəbulu;
- Kapitalın büdcəsi, o cümlədən kapitalın dəyəri (yəni WACC) hesablamaları;
- Maliyyə hesabatlarının təhlili / nisbət təhlili (əməliyyat və maliyyə icarələri və R&D daxil olmaqla)
- Gəlirlə əlaqəli proqnozlaşdırma və təhlil;
- Layihənin maliyyə modelləşdirilməsi;
- Pul vəsaitlərinin hərəkətinin proqnozlaşdırılması;
- Kredit təhlili və İstehlak krediti riski;
- Dəyərsizləşmə və ehtiyatların modelləşdirilməsi;
- Dövriyyə kapitalının və xəzinədarlığın idarə edilməsi, eləcə də aktiv və öhdəliklərin idarə edilməsi;
- İdarəetmə uçotu: maya dəyərinin hesablanması, mənfəət təhlili, xərclərin təhlili.

Məqsədli biznes proqram təminatının mövcud olmasına baxmayaraq, bazarın böyük hissəsi elektron cədvələ əsaslanır. Bu, əsasən, modellərin demək olar ki, həmişə şirkətə xas olması ilə bağlıdır. Həmçinin, analitiklərin hər birinin maliyyə modelləşdirməsi üçün öz meyarları və metodları olur. Microsoft Excel, 1990-cı illərdə Lotus 1-2-3-ü keçərək indiyə qədər dominant mövqeyə malikdir. Elektron cədvələ əsaslanan modelləşdirmənin öz problemləri ola bilər, lakin bununla yanaşı elektron cədvələ əsaslanan modelləşdirmə “ən yaxşı təcrübələr”ə əsaslanan bir neçə standartlaşdırma modellərini təklif etmişlər. Burada tənqid olunan nüanslardan biri də ondan ibarətdir ki, model çıxışları, yəni sətir elementləri çox vaxt “qeyri-real gizli fərziyyələr” və “daxili uyğunsuzluqlar”ı ehtiva edir. Məsələn, gəlirdə artım proqnozu, lakin dövriyyə kapitalında, əsas vəsaitlərdə və əlaqəli maliyyələşmədə müvafiq artım olmadan, aktivlərin dövriyyəsi, leverage və/və ya kapitalın maliyyələşdirilməsi ilə bağlı qeyri-real fərziyyələr yarada bilər. Tələb olunan, lakin

çox vaxt çatışmayan cəhət, bütün əsas elementlərin açıq və ardıcıl proqnozlaşdırılmasıdır. Bununla əlaqədar olaraq, modeli quranlar tez-tez əlavə olaraq girişlərlə bağlı vacib fərziyyələri müəyyən edə bilmirlər və nəyin səhv ola biləcəyini araşdırmaqda uğursuz olurlar. Burada, ümumiyyətlə, modelləşdiricilər ehtimal paylamaları və statistik ölçülər əvəzinə nöqtə dəyərlərindən və sadə hesabdən istifadə edirlər. Yəni qeyd olunduğu kimi problemlər deterministik xarakter daşıyır və beləliklə, layihə üçün nəticələrin diapazonu, variasiyası və həssaslığı haqqında məlumat vermədən vahid dəyər hesablanır. Digər tənqidlər əsas kompüter proqramlaşdırma konsepsiyalarının olmamasından bəhs edir. Daha ciddi tənqid, əslində, büdcələşdirmənin özünün təbiəti və onun təşkilata təsiri ilə bağlıdır.

1.3. Maliyyə mühəndisliyi ilə süni intellekt arasında əlaqə

Süni intellekt tətbiqləri bankların bazar məlumatlarını əldə etməsi, banklarda istifadə olunan bank xidmətlərinin müştərilərə çatdırılması və ünsiyyətin daha asan artırılması üçün istifadə edilir. Banklarda istifadə olunan süni intellekt proqramları bankın imicini gücləndirmək, müştərilərini saxlamaq və yeni müştərilər cəlb etmək, filiallarda yükü bir az da azaltmaq və müştərilərini internet və mobil bankçılıq proqramlarına yönəltməyə çalışırlar. Lakin bilinməlidir ki, bu sistemlərdən istifadə etmək üçün güclü infrastruktur tələb olunur. Bu səbəbdən banklar texnologiyaya və xüsusilə proqram təminatına investisiyalarını artırırırlar (Okumuş, Bozbay, & Dağlı, 2010, s. 92).

Maliyyə sektorunda süni intellektin istifadəsi xərclərin azaldılması, əməliyyatların tez yerinə yetirilməsi, təhlükəsizlik proqramlarının təmin edilməsi və hər zaman əlçatan olması baxımından istifadəçilərə böyük üstünlüklər verir. Ümumiyyətlə süni intellektin tətbiqindəki artım əvvəlki nəslə nisbətən yeni nəslin internet texnologiyalarından daha məhsuldar istifadə edə bilmə şəraitini artırır. Hər il “Oxford Insights” və “Beynəlxalq İnkişaf və Tədqiqat Mərkəzi” (IDRC) tərəfindən tərtib edilən “Government Artificial Intelligence Readiness Index ”-in 2021-ci il üzrə hesabatında indekslər ölkələri 3 bənd üzrə 42 göstərici əsasında sıralayır. Həmin bəndlər hökumətin idarəçilik səviyyəsi, texnologiya sektoru və

məlumat və infrastruktur bazasıdır. 2021-ci il üzrə süni intellektin tətbiqini əks etdirən global indeksdə ölkəmiz Cənubi Qafqaz ölkələri üzrə ilk yeri tutsa da siyahı üzrə 67-ci yerdədir. İlk yerlərdə isə ABŞ, Sinqapur və Birləşmiş Krallıq dayanır.

Cədvəl 1: Süni intellektin tətbiqini əks etdirən global indeks

Nö	Ölkələr	Nəticə
1	ABŞ	88.16
2	Sinqapur	82.46
3	Birləşmiş Krallıq	81.25
...
38	Rusiya	61.93
...
53	Türkiyə	55.49
...
66	Qazaxıstan	48.43
67	Azərbaycan	48.26
68	Şimali Afrika	48.24
...
76	Ermənistan	45.93
...
79	Gürcüstan	45.41
...
158	Anqola	22.87
159	Mərkəzi Afrika Respublikası	20.73
160	Yəmən	17.93

Mənbə: "Oxford Insights"-dakı məlumatlara əsasən

(https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/61ead0752e7529590e98d35f/1642778757117/Government_AI_Readiness_21.pdf)

Bankların internet və mobil bankçılıq proqramlarına müraciət etmələrinin müxtəlif səbəbləri var. Xüsusilə müştərilərini rəqiblərinə itirməmək və rəqabət mühitində geri qalmamaq üçün bu təcrübələrə müraciət edirlər. Bundan əlavə, ölkəmizdə gənc əhəlinin sıxlığı getdikcə artdığından gənc kütlə yaratmağı qarşısına məqsəd qoyan banklar xərcləri azaltmaq üçün belə təşəbbüslərə əl atırlar. Əvvəlcə internet səhifələri ilə müştərilərə yaxınlaşmağa çalışan banklar, müştərilərə istifadəçi adı yaradaraq parol göndərərək xidmət təklif etməyə başlayıblar. Bu yolla müştərilər öz istifadəçi adları və müəyyən etdikləri xüsusi parol ilə bank

xidmətlərindən istifadə edə bilirlər (Parasız, 2011, s. 61-62).

Süni intellekt tətbiqləri sayəsində banklar müştərilərinə sürətlə çatır və müştərilərə göstərilən xidmətlərin sayı günü-gündən artır. Bu arada təbii ki, banklar arası yarış bütün rəqabəti ilə davam etdiyi üçün yarışda ən yeni və sürətli xidmət göstərən bank liderlik edir. Bu səbəbdən internet və mobil bankçılıqda çatılan bu nöqtədə, filialda həyata keçirilən demək olar ki, bütün əməliyyatlar bu tətbiqlərdə həyata keçirilə bilər. Bu çərçivədə sürətlə artan rəqabət şərtlərinə uyğunlaşmaq istəyən şirkətlər texnologiya ehtiva edən yeni məhsullar istehsal edərək, xərcləri azaltmaqla, müştəri məmnuniyyətini artıraraq yeni müştərilər qazanmağı hədəfləyirlər (Işkın, 2012, s. 50).

Maliyyə Texnologiyası (Fintech) maliyyə xidmətlərinin daha sürətli, daha səmərəli və asan şəkildə çatdırılmasını ifadə edən bəzi yeniliklərə istinad edir. Mobil və onlayn mühitlərdə yaradılan maliyyə əməliyyatlarını birləşdirərək texnologiyanın gətirdiyi yeniliklərdən sadəcə biri kimi ifadə edilir. Fintech təkcə ölkəmizdə deyil, dünyada da tez-tez istifadə olunan sistemə çevrilib. Fintech, mobil ödəniş alətləri və pul köçürmə əməliyyatları kimi bir çox fərqli sahələrdə innovasiyaları ehtiva edən texnologiyaya təsir göstərmişdir (Döldöş, 2017).

Fintech texnologiyasına üstünlük verilməsinin səbəblərindən danışsaq, istifadəçilərin istənilən vaxt hesablarına daxil ola bildiklərini, bu hesablar üçün başqa yerə getmək üçün bir yerdən qalxmadıqlarını, filiala getmədiklərini saymaq olar. hətta hesabları ödəmək və əməliyyatları vaxta qənaət etmək üçün cib telefonlarından edilə bilər. Bu texnologiyanın bəzi mühüm elementləri fərdiləşdirilmiş məsləhət və ya rəsmi şəxsə ani çıxış kimi görünür (Döldöş, 2017).

Bank sektorunda əməliyyatları daha asan və daha az xərclə həyata keçirə bilən Fintech texnologiyası iş dünyasını tamamilə yeniləməyi planlaşdırır. Banklar və müştərilər arasındakı münasibətləri əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirən bu texnologiya bazarı bank sektorundan oğurlamağa başladı və Fintech şirkətləri fərdi pul köçürmələri və maliyyə həlləri təqdim edərək əhəmiyyətli uğurlara imza atdılar. Maliyyə sektorunda müştərilər tərəfindən texnoloji məhsullara və həllərə artan tələbat Fintech sisteminə də yüksəliş gətirdi. Fintech həmçinin bank sektoru ilə

başlayan mobil və onlayn tətbiqləri daha geniş yayılmış hala gətirdi (Dişbudak, 2018).

Fərdi həllər inkişaf etdirərək, Fintech bank sektoru üçün rəqəmsal məhsulları ön plana çıxarır və müştərilər üçün innovativ və davamlı məhsullar təklif edir. Fintech, maliyyə sektorunda yaradılan yeniliklər və rahatlıqlar kimi xidmətlərlə ön plana çıxır. Bundan əlavə, maliyyə sektorundan kənar istifadəçilərə çatmaqla müştəri təcrübəsinə daha çox diqqət yetirməyə davam edir. Fintech, şirkətlərin mobil və rəqəmsal mühitlərdə yaratdığı yeniliklərlə maliyyə sənayesi üçün əvəzolunmaz bir yeniliyə çevrildi (Codevist, 2018).

Süni intellekt tətbiqlərinin bir çox nöqtədə bankların və bank müştərilərinin istifadəsinə təsir etdiyini, əməliyyatlarda rahatlıq təmin etdiyini və internetə çıxışın təmin edildiyi mühitlərdə fərdlər üçün zaman və məkan anlayışlarını ortadan qaldırdığını söyləmək mümkündür. İnternet və mobil bankçılıq proqramlarını birlikdə inkişaf etdirən süni intellekt tətbiqləri, günümüzün bank sektoruna gətirdikləri yeniliklərlə bankların xərclərini azaldıb və bu azalan xərclərlə banklar yeni təşəbbüslərə və yeni investisiyalara müraciət edə bilib. Banklar müştərilərə xidmət keyfiyyətini maksimuma çatdırmaq üçün süni intellekt tətbiqlərinə önəm verir.

Süni intellekt tətbiqlərinin sürətli inkişafı və özü ilə insanlarla təkbətək ünsiyyəti gətirdiyi üçün mərkəzi insan olan xidmət fəaliyyətləri üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu proqramlar sayəsində insanlar bank şöbələrinə getmədən internetə daxil ola bildikləri bir çox bank əməliyyatlarını ağıllı telefonlarından və ya kompüterlərindən həyata keçirə bilirlər. Texnologiyanın inkişafı süni intellekt tətbiqlərinin inkişafına səbəb olub. Nəticə etibarilə internet sahəsində bir çox inkişaf oldu və bu inkişaflar ünsiyyətə də təsir etdi. Bu inkişaflar həm də maliyyə və bank sektorunun inkişafına böyük töhfə verdi. Maliyyə və bank sektoru isə inkişaf etməkdə olan bu süni intellekt tətbiqləri ilə ayaqlaşaraq xidmətlərini bu kanallar üzərindən təqdim etməyə fokuslanıb.

Süni intellekt tətbiqlərində inkişaf edən bu proseslər insan həyatına müsbət təsir göstərmiş və bank sektoruna əhəmiyyətli bir ölçü qatmışdır. Bu gün bank müştəriləri süni intellekt proqramlarından istifadə etməklə bank filialları və ya bank

işçiləri ilə əlaqə saxlamadan öz əməliyyatlarını rahatlıqla həyata keçirə bilir və bu rahatlığa uyğun olaraq bal sistemindən istifadə edərək mobil tətbiqlər vasitəsilə xidmət keyfiyyətini şərh edib müştərilərə çatdırıla bilərlər. Nəticədə proqramdan istifadə edən müştərilər vaxtlarına qənaət edən süni intellekt proqramlarına daha çox meyl edirlər.

İnsanların həyatını asanlaşdıran texnologiya bank sektoru üçün də mühüm inkişaf təmin etmiş, banklar və bank müştəriləri üçün xərc və vaxt anlayışını minimuma endirən bir sistemə çevrilmişdir. Süni intellekt tətbiqləri bank sektorunun vazkeçilməz hissəsinə çevrilmiş və bankçılıq sahəsində bir çox yeniliklərə və dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bu səbəbdən süni intellekt tətbiqləri həm bank fəaliyyətinin, həm də paylama kanallarının inkişafında mühüm rol oynamışdır. Bu dəyişikliklərin baş verməsi rəqabət mühiti yaratdı və banklar öz xidmətlərində müxtəlif yeniliklər etməli oldular.

Rəqabətli struktur daxilində süni intellekt tətbiqləri bankların istifadə etdiyi mühüm vasitələrdən biri olmuşdur. İnternet bank sektorunda biznes anlayışına da təsir edib və bu təsir bankların təklif etdiyi xidmət keyfiyyətində də özünü göstərir. Məhsullarını internet üzərindən müştərilərinə çatdırmağa başlayan banklar bu günlərdə sürət, vaxt və xərc baxımından əhəmiyyət qazanan internet bankçılıq ilə təmin edə biləcəkləri ən yüksək faydanı təmin etməyi planlaşdırır. Bunu maksimum müştəri məmnuniyyəti ilə yerinə yetirməyi hədəfləyir.

Bankların strategiya tərəfdaşı sayıla biləcək süni intellekt tətbiqləri də banklar üçün alternativ olaraq görülür. Bank filiallarında müştəri sıxlığı və zaman-zaman yaranan növbələrin yaratdığı mənfiliklər səbəbindən bu tətbiqlər alternativ vasitəyə çevrilib. Rəqəmsal əsr dediyimiz dövr əməliyyatların daha sürətli və asan, daha az xərcə həyata keçirilməsinə imkan verdi. Bu dəyişikliklər bank sektoru ilə sıx bağlıdır (Ercişli, 2007).

Süni intellekt tətbiqlərinin inkişafı ilə maliyyə xidmətləri də bu inkişafın göstərdiyi şəkildə formalaşır. Maliyyə sektorunun ən mühüm elementlərindən biri olan banklar elektron bankçılığın inkişafında mühüm rol oynamışdır. Əvvəlcə süni intellekt tətbiqləri nümunəsi kimi göstərilə biləcək bankomatların diqqət

çəkməyəcəyi düşünərsə də, sonrakı illərdə bu fikrin doğru olmadığı ortaya çıxdı. Bank sektorunda artan rəqabət yeni xidmətlər və müxtəlifliyi artırmış, vaxtı və xərcləri minimuma endirən süni intellekt tətbiqləri bu xidmətlərin inkişafında mühüm rol oynamışdır (Özcan, 2007).

Hərəkətlilik anlayışı hərəkətdə olmağı ifadə edir və sabit bir quruluşa malik olmama xüsusiyyətini ehtiva edir. Səyyar nəqliyyat vasitəsi daşına bilən olduğundan, heç bir sabit nöqtəyə, kabellərə və ya cihaza bağlanmadan daşına bilər. Bu xüsusiyyət həm də daimi hərəkətdə olmağı təmin edir. Cəmiyyətdə mobil maliyyə xidmətləri ilə bağlı müsbət rəy artmaqdadır. Bunun səbəbini əsasən cəmiyyətdə mobil telefondan istifadə sürətinin artması və dünya iqtisadiyyatlarının inteqrasiyası mobilliyi artırması kimi göstərilə bilər. Beləliklə, mobil xidmətlər dəbdəbə deyil, zərurətə çevrilmiş, cəmiyyətdə gənclər müasir informasiya və kommunikasiya xidmətlərinə heyran olmuş, mobil qurğular bank xidmətlərinə çıxışda mühüm mərhələyə gəlmişdir (İşler, 2015).

İnternet bankçılıq, zaman və məkan anlayışından bəhs edilmədən bank xidmətlərinin müştərilərə internet üzərindən təklif edildiyi paylama kanalı kimi ifadə edilir. İnternetə çıxışı olan hər bir kompüterlə 24 saat istifadə edilə bilən bir paylama kanalıdır. Bank sistemində kommunikasiya sistemi olaraq dövrün qabaqcılı olan internetin geniş yayılması klassik bankçılıqda bir inqilab olaraq görülür. Əslində internet üzərindən virtual bank filiallarından pul çıxarmaqdan başqa bütün digər bank xidmətlərini göstərmək mümkün olub. Bütün əməliyyatları evdən etmək və fiziki puldan qaçmaq kimi faktorlar filialsız bankçılığı gündəmə gətirib (Parasız, 2007, s. 367). Virtual banklar öz istifadəçilərinə fiziki yerləşmədən bank xidmətlərindən yararlanmaq imkanı təklif edirlər. Texnologiya digər sektorları idarə edərkən, dəyişikliyi də zəruri edir (Keskin, 2017).

İnternet bankçılıq kompüterdən istifadə edən müştərilər üçün daha uyğun bir paylama kanalı olduğu üçün cəmiyyətdə savadlılıq səviyyəsi və kompüterdən istifadə nisbəti günü-gündən yüksəlir və bu paylama kanalı da öz təsirini günü-gündən artırır. İnternet bankçılıqdan istifadə edən müştərilər internet üzərindən daxil olduqları virtual şöbədə öz əmanətlərini, investisiyalarını, kreditlərini və ya

borclarını izləmək şansına malikdirlər (Eriş, 2013, s. 171).

1.4. Maliyyə mühəndisliyi elminin formalaşması tarixi və Salih Neftçi təlimi

"Maliyyə mühəndisliyi" termini indi müxtəlif praktik vəziyyətlərdə, alimlər, tədqiqatçılar və praktikerlər üçün istifadə olunur. Bu, tez-tez maliyyə mühəndisliyinin gənc və inkişaf etməkdə olan sənaye biliyi olması ilə əlaqədardır. Maliyyə mühəndisliyinin iqtisadi konsepsiyası və mahiyyətinin öyrənilməsi ilk növbədə maliyyə ədəbiyyatında 80-ci illərin sonlarında peyda olan "maliyyə mühəndisliyi" termini ilə başlamalıdır. O vaxta qədər o, törəmə alətlər bazarını, eləcə də müxtəlif növ innovativ maliyyə məhsullarının yayılmasını gücləndirdi. Beləliklə, mövzu ilə bağlı xeyli sayda kitab, dərslik və tədqiqat işləri sürətlənməyə başladı. Ən əhəmiyyətli tədqiqat işləri Frank J. Fabozzi (Redaktor), Janet M. Tavakoli, Jessica James, Nick Webber, Keyth Cuthbertson, Dirk Nitsche, Yuh-Dauh Lyuu və Salih Neftçi kimi müəlliflərin əsərləridir.

Qərb nəzəriyyəsində maliyyə mühəndisliyi anlayışlarının əsas müzakirəsinin icmalı və bu sahədə yerli nou-hau göstərir ki, Rusiya maliyyə mühəndisliyi nəzəriyyəsi və praktikası haqqında tam danışmağa ehtiyac yoxdur, maliyyə mühəndisliyi sahəsində aparılan tədqiqatlar sadəcə tədqiqat olaraq qalır. Buna görə də yerli tədqiqatçılar bu problemlə daha çox mövcud xarici hadisələrin təhlili və sistemləşdirilməsi ilə məhdudlaşırlar.

Beləliklə, rus iqtisadçısı Yu Kapelinski öz araşdırmasında iki Qərb konsepsiyasını ortaya qoyur:

1) İsveçrə Maliyyə Mühəndisləri Assosiasiyasının prezidenti Keperda Mişel tərəfindən qiymətli kağızlar portfelinin idarə edilməsi üçün maliyyə alətləri və texnologiyalarının dizaynı kimi maliyyə mühəndisliyi;

2) törəmələrin yaradılması, idarə edilməsi və istifadəsi kimi maliyyə mühəndisliyi.

Törəmə alətlər bazarında maliyyə mühəndisliyinin spesifikliyinin ən son nəzəriyyəsinə görə, innovativ məhsulun özünün deyil, tanınmış törəmə alətin - fyuçersin (forvard), opsiyon və ya svopun innovativ xüsusiyyətlərinin yaradılmasına

diqqət yetirilməsi ilə əlaqələndirilir.

Bununla belə, qeyd etmək lazımdır ki, törəmə alətlər bazarında maliyyə mühəndisliyi alətlərinin özü bir çox cəhətdən ümumilikdə maliyyə mühəndisliyinin ümumi xüsusiyyətlərinə və anlayışlarına malikdir. Beləliklə, maliyyə mühəndisliyi - innovativ maliyyə alətləri və proseslərinin dizaynı, inkişafı və tətbiqi, habelə maliyyə sahəsində problemlərin həllinə yaradıcı yeni yanaşmaları özündə ehtiva edir. Bu tərifin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, o, qısa və eyni zamanda iqtisadi kateqoriya kimi maliyyə mühəndisliyinin xarakterini adekvat şəkildə təsvir edir. Heç bir maliyyə mühəndisliyinin əhatə dairəsini məhdudlaşdırmır. Bundan əlavə, onun fərqli xüsusiyyəti maliyyə ilə bağlı “yaradıcı” sözünün işlədilməsi idi.

Mövcud alətlərin likvidliyini artırmaq üçün bazara dərinlik verən digər alətlər də işlənilib hazırlanmışdır: bəzən o, əvvəllər qeyri-standart alətlər, bəzən də maliyyə alətinin restrukturizasiyası və ya kredit ləyaqətini artıran fəaliyyətlər hesabına standartlaşdırma formasını alırdı. Lakin son iyirmi ildə maliyyə mühəndisliyinin inkişafının əsas istiqaməti müxtəlif riskləri kompensasiya etməkdir, çünki rasional investorların çoxu riskdən çəkinirlər.

Əsas amil və eyni zamanda maliyyə mühəndisliyinin inkişafını təşviq edən agentlik xərcləri (agentlik xərcləri) konsepsiyası 1976-cı ildə Michael Jensen və William Meckling tərəfindən irəli sürülür. Bu konsepsiyanın ideyası şirkətin öz maraqlarının idarəçilərinin heç də həmişə firma sahiblərinin maraqları ilə üst-üstə düşmədiyini əks etdirir. Menecerlər, şirkətin öz mükafat bonuslarının uzunmüddətli artım maraqlarını "qurban" verərək, özü üçün çox sərfəli müqavilələr bağlaya bilirlər.

Bazar innovasiyası üçün maliyyə mühəndisliyi üsullarından istifadənin müəyyən edici amillərindən biri sığorta və risklərin azaldılmasıdır. Nəzəriyyə və praktikada müxtəlif risk növlərini azaltmaq üçün ənənəvi yanaşma cərimə, zəmanət, bank zəmanəti, ipoteka, veksəl təminatı və qüvvədə olan qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş digər müdafiə vasitələri əldə etməkdir. Öhdəlikləri təmin etməyin bütün yolları onların təmin etdiyi əsas öhdəliyə əlavədir.

Maliyyə mühəndisliyinin tətqiq olunması, onun bir elm kimi

formalaşmasında Salih Neftçinin danılmaz əməyi olmuşdur.

Salih Nur Neftçi (14 iyul 1947 - 15 aprel 2009) maliyyə bazarları və maliyyə mühəndisliyi sahələrində aparıcı mütəxəssis idi. O, milli və beynəlxalq maliyyə institutlarında bir çox məsləhətçi vəzifələrdə çalışmış, maliyyə və maliyyə mühəndisliyi sahələrində fəal tədqiqatçı olmuşdur. Neftçi riyazi maliyyə sahəsində həvəsli və yüksək qiymətləndirilən pedaqoq idi, bu sahəyə aydın və əlçatan yanaşması ilə məşhur idi.

Salih neft biznesi ilə əlaqəsi olan tanınmış zəngin türk ailəsində anadan olub. 11 yaşına qədər İraqın Kərkük şəhərində yaşasa da, sonra İstanbula köçüb. Onun anası Nermin Neftçi Türkiyə parlamentinin sədr müavini və Türkiyədə bu vəzifəni tutan ilk qadın olub. Salih 1977-ci ildə Minnesota Universitetində İqtisadiyyat fakültəsini bitirmişdir. Onun dissertasiyası “Biznes dövrü tədqiqatında üç esse” adlanır. Saleh həyatı boyu ABŞ akademiyası və Uoll Strit ilə sıx əlaqə saxladı.

Neftçiyə bədxassəli beyin xərçənginin bir növü olan Qliosarkoma diaqnozu qoyuldu və 15 aprel 2009-cu ildə vəfat etdi. 2009-cu ilin noyabrında Salih Neftçinin Xatirə Təqaüdü Fondu maliyyə mühəndisliyi sahəsində təhsilin və maarifləndirmənin təşviqinə kömək etmək üçün Baruç Kollecində əbədi olaraq bağışlandı.

Salih maliyyə mühəndisliyi sahəsində ən məhsuldar tədqiqatçılardan biri idi və aktivlərin qiymətlənməsinin ədədi üsulları, maliyyə törəmələrinin riyaziyyatı, inkişaf etməkdə olan bazar aktivlərinin ticarəti strategiyaları və qabaqcıl risklərin idarə edilməsi sahələrində dərs deyirdi. Neftçi karyerasının əvvəlində ekonometrika və makroiqtisadiyyat üzrə ixtisaslaşmış. O, iqtisadiyyat və statistika sahəsində *Econometrica*, *Journal of Political Economy*, *Amerika Statistika Assosiasiyasının Jurnalı* və *İqtisadiyyat və Statistika İcmalı* kimi dünyanın yaxşı jurnallarında elmi tədqiqat işlərini dərc etdirmişdir. 1980-ci illərin sonundan başlayaraq o, diqqətini maliyyəyə yönəltdi və maliyyə törəmələrinin riyaziyyatı və maliyyə mühəndisliyi prinsipləri üzrə əsas kitablar hazırladı.

O, şübhəsiz ki, riyazi maliyyə üzrə xüsusilə yaxşı qəbul edilmiş iki dərslisi ilə tanınır:

- Qiymətləndirmənin Riyaziyyatına Giriş.
- Maliyyə Törəmələri və Maliyyə Mühəndisliyi Prinsipləri.

Bu kitablar dünyanın bir çox maliyyə mühəndisliyi proqramlarında standart mətnlərə çevrilmişdir. Maliyyə mühəndisliyinin ən görkəmli və görünən praktikantlarından və pedaqoqlarından biri olan Paul Wilmott “Maliyyə Törəmələrinin Riyaziyyatına Giriş” kitabında yazmışdır: Neftçinin kitabları stoxastik hesablamalar üzrə yeni başlayanlar üçün oxuna bilən yeganə kitabdır”.

Ölümü zamanı o, Nyu-York şəhərindəki New School Universitetində İqtisadiyyat professoru, həmin universitetdə Qlobal Siyasi İqtisadiyyat və Maliyyə üzrə İncəsənət Magistr Proqramının Direktoru, Maliyyə Mühəndisliyi və Aktivlərin İdarə Edilməsi şöbəsinin direktoru idi. İsveçrə Maliyyə İnstitutunda və İsveçrənin Lozanna Universitetində (FAME) Sertifikat Proqramı, Honq Konq Elm və Texnologiya Universitetində və Maliyyə Bazarları üzrə Biznes Məktəbində Beynəlxalq Kapital Bazarı Assosiasiyası Mərkəzində (ICMA) tez-tez maliyyə üzrə mühazirəçisi, İngiltərənin Reading Universitetində Beynəlxalq Valyuta Fondunun, Dünya Bankının, ABŞ Dövlət Departamentinin və Beynəlxalq İnkişaf Agentliyinin məsləhətçisi, Türkiyə və Çində isə qəzet köşə yazarı idi. O, 2005-ci ildən Fitch Ratings Məsləhət Şurasının üzvü olub.

Yuxarıda qeyd olunanlar əsasında deyə bilərik ki, maliyyə mühəndisliyinin bir elm kimi formalaşması Vipul Bansal və Con Marşal tərəfindən həyata keçirilsə də, bu elmin dayanıqlı formada ərsəyə gəlməsi və gələcək nəsillərə ötürülməsi baxımından Salih Neftçinin danılmaz xidmətləri olmuşdur. Belə ki, maliyyə mühəndisliyinin riyazi alətlərini tətbiq edən Salih Neftçi maliyyə mühəndisliyinin bir elm kimi dayanıqlı inkişafına özünün müsbət töhvəsini vermişdir.

II FƏSİL. SÜNİ İNTELLEKTİN İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ VƏ MÜASİR VƏZİYYƏTİNİN TƏHLİLİ

2.1. Süni intellektin mahiyyəti və inkişaf tarixi

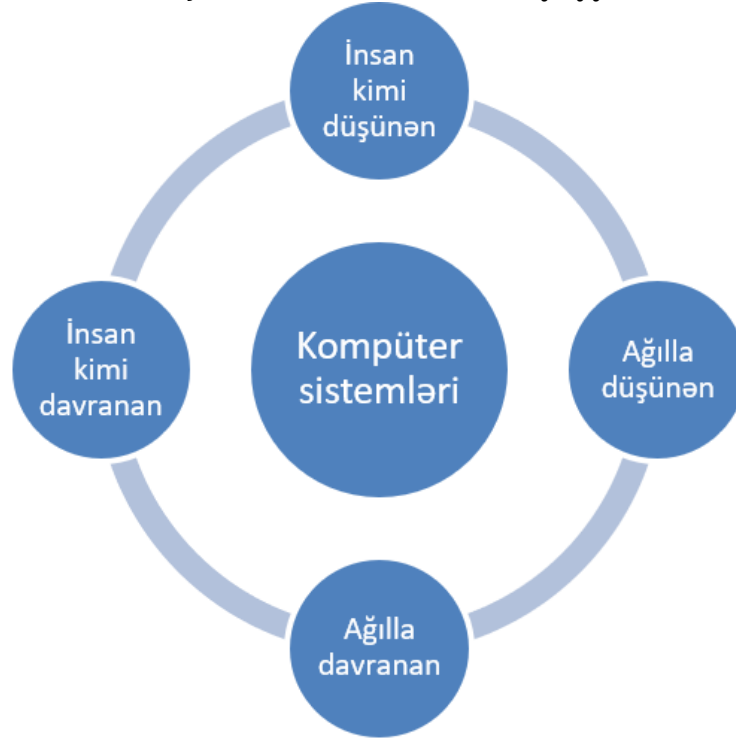
Süni intellekt kompüter modellərinin köməyi ilə insanlarda zəka ilə bağlı zehni funksiyaları araşdırıb formalaşdırmaq və süni sistemlərə tətbiq etmək məqsədi daşıyan tədqiqat sahəsidir. Süni intellekt insanın təfəkkür strukturunu anlamaq və buna bənzəyən sistemi ortaya çıxaracaq kompüter proseslərini inkişaf etdirməyə çalışmaq kimi müəyyən edilir. Yəni proqramlaşdırılmış kompüterin düşünməyə cəhd etməsidir. Daha geniş bir tərifə görə, süni intellekt-məlumat əldə etmək, qavramaq, görmək, düşünmək və qərar vermək kimi insan zəkasına xas qabiliyyətlərlə təchiz edilmiş kompüterlərdir (Balayev, Əlizadə, Musayev, 2016).

Ədəbiyyatda "Artificial Intelligence" adlandırılan süni intellekt ilk baxışdan hər kəsi fərqli bir şeylə əlaqələndirir. Bəzilərinin fikrincə, süni intellekt anlayışı insanı əvəz edən elektro-mexaniki robotu ifadə edir. Amma bu sahə ilə məşğul olan hər kəs bilir ki, insanla robot arasında müəyyən fərq var. Bəzi mütəxəssislərin fikrincə, kompüterlər heç vaxt insan yaradıcılığını, emosiyasını çatdıra bilməyəcək. Bununla belə, kompüterlər müəyyən insan davranışlarını (məsələn, obyektləri götürmək və müəyyən yerlərdə yerləşdirmək) yerinə yetirən robotları idarə etmək və müəyyən bir sahə ilə əlaqəli (məlumatların hesablanması, tibbi diaqnostika kimi) insanların düşüncə prosesini simulyasiya edən sistemlərin beyini olmaq qabiliyyətinə sahib ola bilər (Mammadova və Jabrayilova, 2017).

Bu gün süni intellekt sahəsində mühüm irəliləyişlər əldə olunsada, tədqiqat səviyyəsi hələ də inkubasiya mərhələsindədir. Hər keçən gün süni zəka tədqiqatçıları süni intellektin yenidən müəyyənləşdirilməsinə kömək edəcək yeni ixtiralar və yeniliklər təqdim edirlər. Bəziləri hətta Süni İntellektin bu inkişafı baxaraq müəyyən edilə bilməyən mütləq bir anlayış olduğunu söyləyirlər. Hətta demək olar ki, Süni İntellektlə bağlı araşdırmaların hər biri cavabdan daha çox yeni suallar doğurur. Bununla əlaqədar olaraq MTU (Massachusetts Technical University) araşdırma qrupunda süni intellektlə bağlı araşdırmaların ilklərindən olan Manvin Minsky

bildirir ki, süni intellekt "hərəkət edən üfük" kimidir (Anagnoste, 2018).

Şəkil 1: Süni intellektin keyfiyyətləri

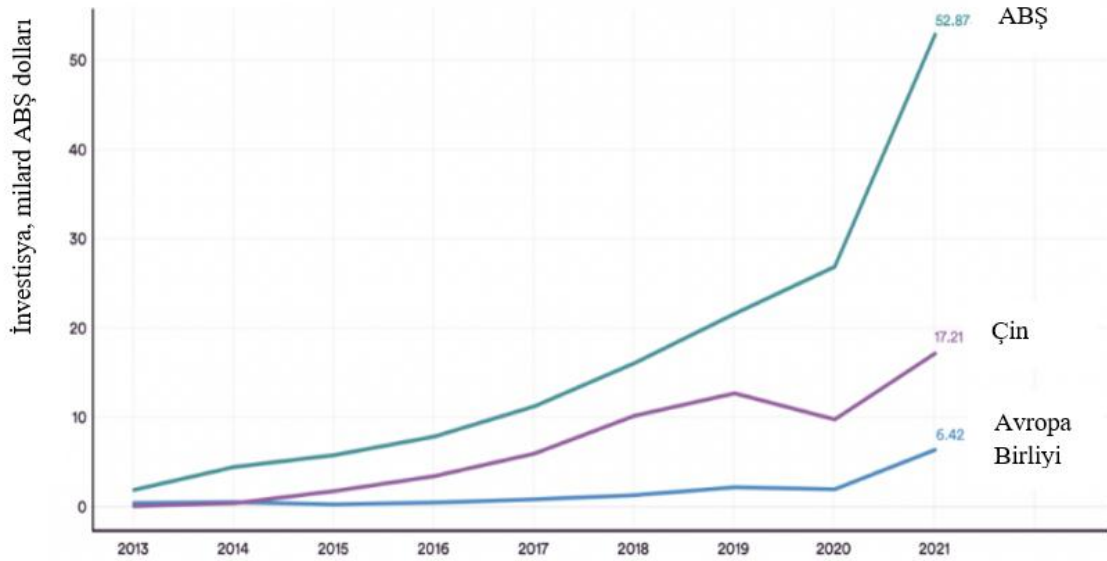


Mənbə: Stuart J. Russel, Peter Norving, Artificial Intelligence a Modern Approach, New Jersey, Prentice Hall, 1995, s.5.

1960-cı illərdən etibarən Süni İntellektlə bağlı araşdırmalar gündəmdə olsa da, əvvəllər əksər tədqiqatçıların bu sahədə yeni bir şey aşkar etmək səyləri nəticəsiz qalmışdı. Çünki süni intellekt tətbiqləri böyük hesablama gücü tələb edir. Ancaq bu gün kompüter texnologiyasındakı inkişafların təmin etdiyi ucuz və güclü kompüterlər sayəsində süni intellekt sahəsində geniş miqyaslı araşdırmaların aparılması iqtisadi cəhətdən mümkün olmuşdur. Bunun nəticəsində artıq süni intellektin bir alt sahəsi olan ekspert sistemlərində (expert systems) əhəmiyyətli irəliləyişlər əldə edilmiş və yeniliklər baş vermişdir. Bu səbəbdən də iş dünyasında aparılan qərar vermə prosesində ekspert sistemlərdən faydalandığı müşahidə edilir.

Günümüzdə ölkələr süni intellekt sahəsinə qoyulan investisiyaların həcmi kəskin artır. Xüsusilə özəl sektorun bu sahəyə qoyduğu maliyyə vəsaitində artım müşahidə edilir. Şəkil 2-də ABŞ, Çin və Avropa Birliyinin 2013-cü ildən etibarən 2021-ci ilə qədər bu sahəyə qoyduğu investisiyaların həcmi ardıcıl şəkildə əks olunmuşdur.

Şəkil 2: 2013-2021-ci illər ərzində süni intellekt sahəsinə qoyulan özəl investisiyalar, milyon ABŞ dolları



Mənbə: <https://www.techrepublic.com/article/ai-investments-soared-2021-big-problems-remain/>

Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, 2013-cü ildə Çin, Avropa Birliyi və ABŞ-da özəl sektorun qoyduğu investisiya çox cüzi olduğu halda, 2021-ci ildə AB-də 6,42 milyard ABŞ dolları, Çində 17,21 milyard ABŞ dolları, 52,87 milyard ABŞ dolları olmuşdur. Qoyulan bu investisiyalar bu sahədə kəskin inkişafın təməlini qoymuşdur.

Robot sisteminin inkişafı süni intellektin son 10 ildə əldə etdiyi nailiyyətlərin əsasını təşkil edir. Robot sisteminin alqoritmləri təcrübə və məlumat əsasında tapşırıq qabiliyyətini yaxşılaşdıran alqoritmik metodların geniş kateqoriyası kimi statistik xarakter daşıyır. Onlar real dünya kontekstində istifadə üçün tələb olunan çox böyük verilənlər toplusundan nümunələrin çıxarılmasına etibar edirlər.

Dar süni intellekt və geniş süni intellekt. Bəzi tədqiqatçılar "Dar Süni İntellekt" və "Geniş Süni İntellekt" arasında fərq qoyurlar. Şahmat oynamaq, xərcəng diaqnozu qoymaq və ya görüntünü aşkarlamaq kimi ciddi şəkildə müəyyən edilmiş bir sahədə insanlardan daha yaxşı olan kompüter sistemləri "Dar süni intellekt", bir çox sahədə insan imkanlarını aşan sistemlər isə "Geniş süni intellekt" adlandırılır. Biz hələ "geniş süni intellekt" səviyyəsinə çatmamışıq, lakin bunun gətirəcəyi çətinlikləri getdikcə daha yaxşı başa düşürük.

Dar süni intellekt son bir neçə ildə sürətli irəliləyişlər əldə edib. Süni intellekt sistemləri tərcümədə (Falcon, 2018), şahmat və Go kimi oyunlarda (Silver və Hassabis,

2017), zülalların artmasının proqnozlaşdırılmasında (Senior və Andrew, 2020) və görüntü qavrayışında (Medium, 2018) böyük irəliləyişlər göstərmişdir. Süni intellekt sistemləri Google axtarışlarında və ya Facebook xəbər lentimizdə gördüklərimizi müəyyən edir. Oxşar sistemlər bu gün pilotsuz uçan aparatların hədəflənməsini və raketlərin aşkarlanmasını təkmilləşdirmək üçün hazırlanır.

Süni intellektin məqsədi. Süni intellektin ümumi məqsədi insan həyatını asanlaşdırmaq, insan həyatının ümumi keyfiyyətini artırmaq, sənayedə keyfiyyət və məhsuldarlığı artırmaq və iş qəzaları riskini minimuma endirmək, robotlardan xüsusilə təhlükəli işlərdə istifadə etmək, təhsil sahəsində strategiyalar hazırlamaq (teorem sübutu, şahmat, dama, oyunlar və s.) və problem həll etmə bacarığını əldə etməkdir. Bu ümumi hədəfə uyğun olaraq Süni İntellektin müxtəlif məqsədləri vardır (Məmmədov, 2021). məqsədlərini üç əsas başlıq altında nəzərdən keçirə bilərik.

a) Elmi məqsəd: Süni intellektin elmi məqsədi intellektin əsaslarını və bioloji sistemlərin funksiyalarını anlamaqdır. Məsələn, beyin necə işləyir, məhdudiyyətlər və həddlər nədir, hansı işlərin mümkün olduğu, hansı işlərin isə mümkün olmadığı, bir işi təşkil etməyin optimal (ən uyğun) yolu nədir kimi suallara cavab axtarmaqdır.

b) Təhsil məqsədi: Fərdin öyrənmək və anlamaq qabiliyyətini artırmaq, düşünmə qabiliyyətini qazanmaq, strategiyanı inkişaf etdirmək, araşdırma qabiliyyətini inkişaf etdirmək, texnoloji inkişafı izləmək və bu istiqamətdə biliklərini yeniləmək, bu məqsədlə simulyasiya və proqram təminatı ilə dəstəklənən kurikulumun texnoloji inkişafı uyğun olaraq yenilənməsi və təlimçilərin buna uyğunlaşmaları üçün kurslar, oriyentasiya proqramları və seminarlar ilə müəllimlərə dəstək olmaqdır.

c) Mühəndislik məqsədi: Real mühitdə ağıllı hərəkət edə bilən ağıllı robotlar (proqramlar, avtonom robotlar və s.) layihələndirməkdir. Ümumiyyətlə, Süni İntellekt mövzusu ilə mühəndislik nöqtəyi-nəzərindən məşğul olur.

Süni intellekt texnologiyasının istifadəsini artıran bu səbəblərin arxasında duran ümumi səbəblər aşağıdakılardır:

a) Süni intellekt texnologiyası sayəsində münasib qiymətlə yüksək qabiliyyət tələb edən məlumatların işlənməsi xüsusiyyətinə daxil olmaq daha asandır. Bu

istiqlamətdə yaradılmış bulud mühiti sayəsində bir çox məhsullar üçün hesablama gücü mümkün olacaq, girişi daha sərfəli, rahat və gəlirli olacaq. Məsələn, təhsil üçün zəruri olan, lakin əldə edilməsi çətin və qeyri-mümkün olan və ya toplanması və saxlanması çətin olan böyük həcmli məlumatlara sahib olmaq süni intellekt texnologiyaları ilə təmin edilə bilər.

b) Süni intellektin öyrənmə mərhələlərində qeyd etdiyimiz kimi, süni intellektin düzgün cavabları tapması üçün çoxlu miqdarda məlumat yüklənməlidir və təhlil edilməlidir. Burada əldə edilən məlumatların etiketlenməsi üçün müxtəlif alətlərin yaranmasına icazə verilir. Firmalar və qurumlar bu rahat və sərfəli sistem sayəsində məlumatları asanlıqla saxlayıb emal edərək öz süni intellekt alqoritmlərini yarada və öyrədə bilərlər.

c) Tətbiqləri hazırda geniş yayılmış süni intellekt həm yerli, həm də global səviyyədə rəqabət üstünlüyü təmin edir. Süni zəka sayəsində aldıkları təsirli təkliflərlə şirkətlər bazara təqdim edəcəkləri məhsul və ya xidmətdə bir çox xüsusiyyət və tutum baxımından - xərclərini azaltmaq, riskləri azaltmaq və bazara giriş prosesini sürətləndirmək kimi çətin prosesləri asanlıqla yerinə yetirirlər.

Süni intellektin apardığı araşdırma və araşdırmalar çərçivəsində kompüterlərə və robotlara həyat verməyə çalışdığı bütün xüsusiyyətlər aşağıdakı keyfiyyətləri dəstəkləyir.

- İnsan zəkasının robotlarda simulyasiyasını ifadə etmək üçün onun xüsusiyyətləri,
- İnsanların həyati fəaliyyətləri və məqsədləri haqqında - öyrənməyə, düşünməyə və qavramağa yönəlmiş xüsusiyyətləri,
- Bəşəriyyətə xidmət edən müxtəlif sənayelərdə istifadə olunma xüsusiyyəti,
- İnsanın göstərdiyi vəzifələrin onlar kimi və ya daha mükəmməl şəkildə yerinə yetirilməsi məqsədi ilə bağlı xüsusiyyətləri ehtiva edir.

Süni intellekt tədqiqatlarında insan beynini modelləşdirir. Halbuki insan beyni qavrayış, daxili orqanlara nəzarət, duyğular, hərəkət kimi bir çox işi eyni anda yerinə yetirir. Ancaq süni intellekt yalnız beynin zəka hissəsi ilə məşğul olur. Əsas süni intellekt sistemi isə zəkanın aşağıdakı üç əsas xüsusiyyətini göstərməlidir: qavrayış, idrak, hərəkət.

Kompüterlə bağlı inkişafın başlanğıc nöqtəsini ilk insanın fəaliyyət dövrünə qədər aparmaq mümkün olsa da, bugünkü kompüterin ilk konkret əsası mexaniki hesablayıcının kəşfinə əsaslanır. İlk insan ovladığı heyvanların sayını barmaqları ilə hesablayırdı. Zaman keçdikcə daha mürəkkəb bir həyata qədəm qoyan insanlar müxtəlif formalar vasitəsilə lazım olan məlumatları qayalara, gil lövhələrə, dərilərə və s. materiallar üzərində işlədiyi görünür. Təxminən 4 min il əvvəl insanlar tərəfindən hesablamalar aparmaq üçün istifadə edilən “Abacus” kompüterin yaranması yolunda mühüm dönüş nöqtəsi olmuşdur. Kompüterin meydana çıxması prosesində baş verən mühüm inkişafı aşağıdakı kimi ardıcılıqla sıralamaq olar (İşman, 2001).

- XVII əsrlər: Böyük ədədlərlə əməliyyatları asanlıqla yerinə yetirmək üçün sadə kalkulyator sistemi icad edilmişdir. Bu inkişafdan sonrakı prosesdə dörd əməliyyatı yerinə yetirə bilən bir kalkulyator kəşf edildi.

- 1890-cı illər: İşçilərin iş saatları ilə bağlı yaranan problemləri həll etmək üçün bir sistem quruldu. Bu sistem kompüterlərin əsası kimi görünür.

- 1920-1930-cu illər: IBM quruldu. Kalkulyatorlardan daha yaxşı performans malik kompüter tədqiqatları aparılmışdır. Bəzi məlumatların saxlanması üçün tədbirlər həyata keçirilib. Elektronik olan rəqəmsal kompüterlər hazırlanmışdır. MARK I və ABC kompüterləri istehsal etmişdir.

- 1940-cı illər: 1945-ci ildə ENIAC adlı kompüter istehsal edildi. Bu kompüter 18 min vakuum borusu və 140 min vatt enerji ilə işləyirdi. Rəqəmsal kompüterlərin inkişafı istiqamətində addımlar atıldı. COLOSSUS və MARK II adlı kompüterlər istehsal edildi.

- 1950-ci illər: Kompüterlərin işləməsini təmin edən vakuum boruları əvəzinə tranzistorlar hazırlanmışdır. İkilik say sistemi proqramlaşdırma dili kimi istifadə olunmağa başlamışdır. İkilik say sistemi 0 və 1 rəqəmlərindən ibarətdir. UNIVAC I, EDVAC, EDSAC, ILLIAC, UNIVAC kompüterləri istehsal edilmişdir. İlk FORTRAN proqramı buraxıldı. COBOL dili inkişaf edilmişdir. PLATO adlı kompüter 1959-cu ildə istehsal olunmuşdur. Nəhayət, bu illərdə kompüterlər arasında əlaqəni təmin etmək üçün hazırlanmış modemlər icad edilmişdir.

- 1960-cı illər: Yaddaş və kodlaşdırma sistemləri üzərində bəzi tədqiqatlar aparıldı. Platon kompüterlərini inkişaf etdirməyə cəhdlər edildi. Fərdi kompüterlərdə müxtəlif təcrübələr aparıldı. DEC PDP-8 adlı kompüter istehsal edilmişdir. IBM kompüterləri istehsal olunmağa başladı.

- 1970-ci illər: Fərdi kompüterlər olan PC`lər təqdim edildi. Apple və Radio Shack fərdi kompüter məhsullarının satışına başladı. Paskal və C dilləri inkişaf etdi. IBM lazer və INKJET printerləri istehsal edildi. Intel 8008 və 8 bitlik mikroprosessor istehsal olunmağa başladı. Intel 8086 prosessorunu inkişaf etdirdi. Mikro-Platon 1971-ci ildə ortaya çıxdı. Universitet tələbələrinin ingilis dilinin tədrisində istifadə olunan TICCIT inkişaf etdi. WICAT, CONDUIT və MECC sistemləri qurulmuşdur. Məlumatın saxlanması təmin etmək üçün disketlər buraxılmışdır.

- 1980-ci illər: Fərdi kompüterlərin sürətini və tutumunu yaxşılaşdırmaq üçün tədqiqatlar aparıldı. Kompüterlər evdə və ofisdə istifadə olunmağa başladı. Sony və Phillips CD-ROM istehsal etdilər. Microsoft Windows 1-i buraxdı. Intel 80386-nı inkişaf etdirdi.

- 1990-cı illər: Dizüstü kompüterlər bazara çıxarıldı. Macintosh və IBM noutbukları çıxdı. Kompüterlərin imkanları daim inkişaf etdirilir. Televiziya verilişlərinə kompüterdən baxılırdı. Keyfiyyətli oyunlar istehsal edildi və multimedia tədqiqatları sürətləndirildi. Pentium 1-2-3-lər buraxıldı. Saat ölçüsündə kompüterlər istehsal edildi. Şəkil keyfiyyətində çap edə bilən rəngli printerlər istehsal edilmişdir. Kompüterlərlə telekonfrans quruldu.

- 2000-ci il və sonrası: Fərdi kompüterlər çox sürətli əməliyyatlar yerinə yetirə bilirdi. Kompüterlərin ölçüləri kiçildikcə onların sürət imkanları daha da artırılmışdır. Kompüterlər o qədər balaca olublar ki, onları əlinizdə və ya çantanızda gəzdirmək olur. Kompüterlər həm avadanlıq, həm də proqram təminatı baxımından getdikcə daha güclü hala gəldi. Səsli əmrləri olan kompüterlər təqdim edilmişdir.

Süni intellekt sənayesinin nə qədər sürətlə inkişaf etməsi təkcə faktiki məhsul irəliləyişləri və tədqiqat məqsədləri ilə ölçülmür (Məmmədov, 2021). Eyni zamanda Süni intellekt liderlərinin, futuristlərin, akademiklərin, iqtisadçıların və

siyasətçilərin uzaqgörənliyinə və narahatlıqlarına baxılaraq qiymətləndirilir. Süni intellekt dünyanı dəyişəcək, bu mütləqdir. Bəs nə vaxt və necə? Bu açıq sual olaraq qalır. Harvard, MIT, Stanford kimi universitetlər ilə OpenAI və Partnership on AI adlı sənaye konsorsiumu ekspertlər tərəfindən hazırlanan Süni intellekt İndeksi Hesabatı sənayedəki inkişafı izləməyə və anlamağa çalışır (Stanford Universiteti, 2019).

2.2. Süni intellektin gələcəyi, süni intellekt ilə təbii intellekt arasında fərqlər

Avtomatlaşdırmanın ilk dövrlərində robotların bizim edə bilmədiyimiz və ya etmək istəmədiyimiz çətin və pis işləri öz üzərinə götürəcəyi ilə bağlı bir gözlənti var idi. Yaxın gələcəkdə insanların yalnız robotların və süni intellekt sistemlərinin edə bilmədiyi işlərə məhkum olma və razılıq vermə riski var.

Şübhəsiz ki, informasiya texnologiyaları bir çox sahələrdə həyatı asanlaşdırır. Bu gün internetə qoşula bilən cib telefonu olan orta məktəb şagirdi 30 il əvvəlki universitet professorundan çox daha sürətli məlumat əldə edə bilir. Zaman və məkan maneələri aradan qaldırılaraq insanlar arasında ünsiyyət imkanları artıb və asanlaşıb. Lakin bütün dəyişikliklər yalnız fayda gətirmir. İqtisadi və sosial problemlər də yaranacaq.

Süni intellekt və iqtisadi məhsuldarlıq. Accenture, Pricewaterhouse Coopers International (PwC) və McKinsey kimi konsaltinq şirkətlərinin süni intellekt və iqtisadi məhsuldarlıq arasındakı əlaqəyə dair bir çox qiymətləndirmələri var. Bu təhlillər süni intellektlə işləyən texnologiyaların iqtisadi məhsuldarlığı kəskin şəkildə artıracağını iddia edir. Accenture iddia edir ki, 2035-ci ilə qədər süni intellekt 12 inkişaf etmiş ölkədə artım templərini iki dəfə artıracaq və işçi qüvvəsinin məhsuldarlığını ən azı üçdə bir artıracaq (Accenture, 2020).

PwC iddia edir ki, süni intellekt 2030-cu ilə qədər qlobal iqtisadiyyata 15,7 trilyon dollar əlavə edəcək. McKinsey isə bu prosesdə gəlirin 13 trilyon dollar artacağını proqnozlaşdırır (Wladawsky-Berger, 2018).

Süni intellekt tətbiqləri artıq bir çox sahədə istifadə olunur. Apple-ın səs köməkçisi Siri proqramı, Microsoft-un səs köməkçisi Cortana süni intellektin nümunələridir. IBM-in Deep Blue kompüterini artıq 1997-ci ildə şahmat üzrə dünya

çempionu Kasparovu məğlub etmişdi. Google-un süni intellekt alqoritmi Alpha Go şahmatdan daha çox hərəkətə malik Go oyununda Çinli dünya çempionu Kei Jeni məğlub edib. İndi müxtəlif Süni intellekt proqramları arasında Go çempionatları təşkil olunur. IBM-in Watson layihəsi tibbdə müxtəlif sahələrdə istifadə olunur.

Özünü idarə edən avtomobillər artıq yollardadır. Yeni nəsil paltaryuyan maşınlarda yuyulacaq paltarların çəkisinə, rənginə və çirklənməsinə görə ən uyğun proqramı seçən, süni neyron şəbəkələrindən istifadə edən süni intellekt proqramı kimi müxtəlif proqramlar var. Bu nümunələr ətrafda görünənlərdir. Amma heç bir şübhə yoxdur ki, süni intellekt bir çox elmi kəşflərdə olduğu kimi ilk dəfə silah sənayesində istifadə edilib. Ağillı raketlər, öz hədəfini təyin edib atəşə tuta bilən pulemyotlar, silahlı pilotsuz hava nəqliyyat vasitələri və təyyarələr, pilotsuz tanklar, öz marşrutlarını təyin edə bilən, limanlara özbaşına girib-çıxan döyüş gəmiləri, öldürmək üçün proqramlaşdırılmış robotlar artıq hazırdır.

Sinqapurda yeni texnologiyaların iqtisadiyyatı professoru Jeffrey Funk, IEEE Spectrum-da dərc olunan məqaləsində bu proqnozların həqiqətən etibarlı olub olmadığını soruşur (Medsker, 2019): “McKinsey-in proqnozlarının çoxu müxtəlif təşəbbüslərdən gələn iddialara əsaslanır. Bu təşəbbüslərin yaxın gələcəkdə əhəmiyyətli məhsuldarlıq əldə edəcəyinə dair hər hansı bir göstərici varmı? Əminliklə deyə bilmərəm ki, nəzərdən keçirdiyim Süni İntellekt startaplarından hər hansı biri yaxın 10 ildə ABŞ iqtisadiyyatına böyük töhfə verəcək. Oxşar bədbinlik Technology Review (MIT Technology Review, 2019) və Scientific American kimi normal optimist mediada da yaranmağa başlayır. Hətta süni intellekt dairələri də The AI Delusion and Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust kimi kitablarda bir çox maraqlı yeni texnologiyalarla bağlı narahatlıqlarını dilə gətirməyə başlayırlar. Güvənə biləcəyimiz Süni İntellektin qurulması məhsuldarlığın artması üçün ən perspektivli sahələr robot texnologiyaları vasitəsilə ağ yaxalılarının işlərinin avtomatlaşdırılması kimi görünür. Lakin onilliklər boyu davam edən bu tendensiya hələ də kompüter dəstəkli dizaynlar, kompüter dəstəkli mühəndislik proqramları, elektron cədvəllər və mətn prosessorları kimi əməliyyatlarla məhdudlaşır. Onların onilliklər boyu inkişaflarına nəzər salsaq, görə bilərik ki, bu tip proqram təminatı

mühəndislərə, mühasiblərə, hüquqşünaslara, memarlara, jurnalistlərə və digər peşə sahiblərinə məhsuldarlıq qazandıra bilən böyük dəyərə malikdir ki, bu da bəzi mütəxəssislərə global iqtisadiyyatı müxtəlif yollarla zənginləşdirməyə imkan verir. Bu cür irəliləyişlər, şübhəsiz ki, robot öyrənilməsi və süni intellektin digər formaları sayəsində davam edəcəkdir. Lakin onlar çox güman ki, bir çox müşahidəçinin iddia etdiyi kimi şirkətlər, işçilər və bütövlükdə iqtisadiyyata ciddi təsiri olmayacaq. Bu həyəcana baxmayaraq, süni intellektin iqtisadi səmərəliliyi artırmaq üçün xeyli vaxt lazım olacaq”.

Süni intellekt məhsuldarlığı artıracaq. Rəqəmsal İqtisadiyyat Təşəbbüsünün direktoru Erik Brynjolfsson, 2020-ci ilin yanvar ayında Dünya İqtisadi Forumunun Davos iclasında "2030-cu ildə baş verəcək, lakin insanların çoxunun görə bilmədiyi tək bir şeyi indi deyə bilərsinizmi" sualına belə cavab verdi: "Robot öyrənmə son 10 ildə çox böyük irəliləyiş əldə etmişdir. Lakin ABŞ-da məhsuldarlığın artımı 2004-cü ildən bəri 50 faiz azalıb. Güclü yeni texnologiyaların əvvəlcə məhsuldarlıq artımında azalması, sonra isə artım olması qeyri-adi deyil. Bu vaxt aparacaq. Buxar maşını sənayeləşmənin yüksəlişini gətirdi. Fabriklər elektrik enerjisi ilə yenidən ixtira edildi. Kompüterlər cəmiyyətin bir çox aspektlərini açıq şəkildə dəyişdirdi, lakin Amazon başlamasından 25 il sonra elektron ticarət hələ də ümumi pərakəndə ticarətin kiçik bir hissəsini təşkil edir. Eyni şəkildə, robot öyrənməsinin iqtisadiyyatda geniş yayılması üçün vaxt lazımdır. Bunun üçün yeni bacarıqlara sərmayə qoymaq, şirkətlərin tədarük zəncirlərini, müştərilərlə münasibətlərini və təqdim etdikləri məhsul və xidmətləri tamamilə nəzərdən keçirmək tələb olunur. Bunu etmək onlayn məhsuldarlığı da artıracaq (Lichfield, 2020).”

Süni intellektin yaratdığı dəyişikliklər o qədər sürətlidir ki, bu gün peşə sahibi olmaq üçün universitetə başlayan gənc məzun olduğu il həmin peşə yoxa çıxa bilər. Birinci və ikinci sənaye inqilablarında bir çox peşələr yox oldu və yeni peşələr yarandı. Amma proses ləng gedirdi və keçidlər üçün vaxt var idi. İnsanlar 15-20 ildən sonra nələrin baş verib-verməyəcəyini proqnozlaşdırı, mövqe tuta, ona uyğun planlar qura bildilər. Heç şübhəsiz ki, qaçılmaz və sürətli transformasiyalar bu gün və yaxın gələcəkdə bir sıra sosial və iqtisadi problemlər yaradacaq. Bu təlatümləri

minimumuna endirmək üçün dərhal tədbirlər görülməlidir.

Süni intellektin artım və məşğulluğa təsiri. BBVA Open Mind'in Work in the Age of Data 2020-ci il üçün Philippe Aghion, Céline Antonin, Simon Bunel tərəfindən hazırlanan "Süni intellektin böyüməyə və məşğulluğa təsiri" adlı məqalədə, aşağıdakılar vurğulanır (Aghion, 2019).

“Süni intellekt və avtomatlaşdırmanın böyümə və məşğulluğa təsiri, əsasən, qurumlardan və siyasətlərdən asılıdır. İşçi qüvvəsini kapitalla əvəz etməklə, süni intellekt həm məhsulların, həm də xidmətlərin və ideyaların istehsalının artması hesabına artımı gücləndirə bilər. Bununla belə, uyğun olmayan rəqabət siyasəti ilə birləşdikdə artımı yavaşlatmaq da mümkündür.

IBM-in süni intellekt proqramı Watson tibbdəki tətbiqləri ilə diqqət çəkir. Məsələn, o, diaqnostikada tibbi görüntülmə üsullarından istifadə etmək üçün böyük verilənlərdən yararlanır. Rentgenoloqun karyerası ərzində araşdırma biləcəyi ümumi görüntülər 20 minə keçə bilməsə də, milyardlarla radioqram, ultrasəs, kompüter tomoqrafiyası və MR görüntüləri Watson-a yüklənə bilər. Bu yeni proqramlar isə yeni mütəxəssislər, yeni biliklər və yeni fəaliyyət sahələri yaradır (<https://dunyalilar.org/yapay-zeka-mi-yoksa-dogal-zeka-mi-daha-tehlikeli.html/>).

Təbii zəkanın bir çox fərqli tərifləri olsa da, biz onu qısaca, insanlara xas olduğunu güman etdiyimiz yüksək zehni fəaliyyətlər kimi müəyyənləşdirə bilərik. Bundan əlavə, müxtəlif zəka növləri də qeyd olunur. Prof. Howard Gardner çoxlu intellekt nəzəriyyəsini irəli sürdü. Bu nəzəriyyə 8 növ zəkadan bəhs edir:

- Linqvistik intellekt: Danışıda və yazıda sözlərdən səmərəli istifadə etmək. Linqvistik intellekti siyasətçilər, yazıçılar istifadə edirlər.
- Sosial intellekt: İnsanların duyğularını anlama bilmək. Bu intellekti məsləhətçilər, siyasi liderlər və s. istifadə edirlər.
- Məntiq-riyaziyyat intellekti: Səbəb-nəticə əlaqəsi qura bilmək, ardıcıl düşünmək. Məntiq-riyaziyyat intellekti riyaziyyatçılar, proqramçılar, alimlər və s. istifadə edirlər.
- Məkansal intellekt: Obyektləri zehində təsəvvür edə bilmək, 3D-də düşünmək. Bu intellekti rəssamlar, memarlar və s. istifadə edirlər.

- Ekstravert intellekt: Özünü ifadə edə bilmək üçün bədənəndən istifadə etmək. Ekstravert intellekti aktyorlar, idmançılar, rəqqaslar və s. istifadə edirlər.
- İntrovert intellekt: Özünü tanımaq, idarə etmək qabiliyyəti kimi müəyyən edilə bilər. Bu intellekti psixoloqlar və s. istifadə edir.
- Təbii intellekt: Digərlərindən fərqli olaraq heyvanlarla və ətraf mühitlə daha çox maraqlanır. Təbii intellekti heyvansevərlər, ekoloqlar və s. istifadə edirlər.

Bunlara əlavə olaraq emosional intellekt və mənəvi intellekt kimi nəzəriyyələr irəli sürülmüşdür. Ona görə də insanın ziyalı olub-olmaması tək bir şərtəndən asılı deyil. Önəmli olan onun hansı intellektə, hansı səviyyədə malik olmasıdır.

Cədvəl 2: Təbii intellekt və süni intellektin müqayisəsi

Xüsusiyyət	Süni İntellekt	Təbii İntellekt
Davamlılıq	Daimidir. Proqramlarda və verilənlər bazasında dəyişikliklər edilmədikcə silinmir.	Zamanla unudula bilər
Kopyalanmaq imkanı	Rəqəmsal məlumat olduğu üçün onu asanlıqla kopyalayıb başqa yerlərə köçürmək olar.	İnsanın öz təcrübəsi və ağılı ilə öyrəndiyini başqasına ötürməsi asan deyil. Təlim prosesinin sonunda kursantın tutumu qədər transfer edə bilər.
Xərc	Rəqəmsal məlumatın ilk dəfə istehsalı baha başa gələ bilər, lakin köçürmə dəyəri çox aşağıdır	Məlumat rəqəmsal deyil, insandan asılı olduğu üçün hər kəsə ayrı-ayrı öyrətmək baha başa gəlir,
Ardıcılıq	Ardıcılıdır, eyni şəraitdə nəticə həmişə eyni olur	Qərarlar insanın əhval-ruhiyyəsindən asılı olaraq fərqli ola bilər.
Yaradıcılıq	Yoxdur. Parametrlər nə olursa olsun, yalnız öyrəndiklərinə cavab verir	Yaradıcılıq və bir obyektəndən istifadə edərək başqa obyekt istehsal etməyi öyrənmək bacarığı var.
Düşünmə Gücü	Öyrəndiyi qədər dar sahədə işləyir.	Düşünmə gücünə malikdir. Bir mövzu üzrə problemi həll etmək üçün digər fənlər üzrə olan təcrübəsindən də yararlıana bilər.

Mənbə: Vasif V. Nəbiyev, Yapay Zeka – Problemlər, Yöntəmlər, Alqoritmlər, Seçkin Yayınevi, 1.bs. Ankara, 2003, s.94.

İndi isə süni intellektlə təbii intellektin arasında olan fərqlərə baxaq. Ümumiyyətlə, süni sözünün gündəlik istifadə zamanı iki fərqli mənası var. Buna görə, zahiri və funksionallığı ilə real olan, lakin insan tərəfindən yaradıldığı üçün

süni adlandırılan bir sünilik ilə yalnız zahiri görkəmi ilə real olan, ancaq funksionallığı eyni olmayan sünilik bir-birindən fərqlidir. Işıq, təbii işığın süni formasıdır. Süni olsa belə, təbii işığın funksiyasını tam yerinə yetirə bilər. Amma süni çiçək üçün bu vəziyyət fərqlidir. Süni çiçək zahirən təbii çiçəyin oxşarı olsa da, canlılıq və funksiya baxımından əsl çiçək deyil. İntellekt sözünün terminologiyası insanın düşünmək, obyektiv faktları qavramaq, dərk etmək, mühakimə yürütmək və nəticə çıxarmaq qabiliyyəti kimi izah edilmişdir. Zəka ilə sinonim olan ağıl sözünü “düşünmə, anlama və dərk etmə gücü” kimi ifadə etmək olar.

Süni intellekt və insan zəkası problem həll etmə, öyrənmə, yaddaş, planlaşdırma, düşünmə, dil və qavrayış kimi idrak funksiyalarını yerinə yetirir. Hər ikisi inkişaf etməkdə olan cəmiyyətlərdə mühüm tikinti blokları rolunu oynayır. İnsan intellekti ilə süni intellekt arasında oxşar funksiyalarla yanaşı bir çox fərqlər də var. Süni intellekt insan zəkasının yaratdığı yenilikdir.

Müəyyən vəzifələri insan zəkasından daha sürətli həll etmək üçün istehsal olunur. Süni intellektlə insan intellekti arasında əsaslı fərqlər vardır. Bu fərqlər aşağıda izah edilmişdir (<https://www.novarge.com.tr/blog/yapay-zeka-ve-insan-zekasi-arasindaki-farklar.html>).

1. Mənşə fərqi

Süni intellekt özlüyündə insan zəkasının yaratdığı yenilikdir. Problemlərin və tapşırıqların insan zəkasından daha sürətli həllini təmin etmək üçün hazırlanmışdır. İnsan zəkasının isə öyrənmə, yadda saxlama və düşünmə kimi qabiliyyətlərini anadangəlmədir.

2. Sürət fərqi

İnsan intellekti ilə müqayisədə süni intellektin problemlərin həlli sürəti daha yüksəkdir. Məsələn, fərd bir problemi 10 dəqiqəyə həll edə bildiyi halda, süni intellektin bir dəqiqədə həll edə biləcəyi problemlərin sayı 10-dur. Problem həll etmə mərhələsində insan zəkasında ortaya çıxan səbəb, səy və həll mərhələlərində ortaya çıxan həll bacarıqları, süni intellektə alqoritmlərlə həll edilir.

3. Dəqiqlik

Süni intellekt bir sıra proqramlaşdırılmış quraşdırmalara uyğun işləmə

prinsipi ilə dəqiq nəticələr verir. Bununla belə, insan zəkasının müxtəlif məqamları nəzərdən qaçırmaq potensialı var. Bu zaman insan zəkasına əsaslanan “səhv marjası” işə düşür.

4. Qərar qəbulu

Qərar vermə prosesində insan zəkasının təsirləndiyi subyektiv anlayışlar, süni intellektdə bəhs etmək mümkün deyil. Süni intellekt toplanmış məlumatlar əsasında təhlil prosesini həyata keçirir və qərarların qəbulu prosesində obyektiv fəaliyyət göstərir.

5. Uyğunlaşma

İnsan intellektinin ətraf mühitdəki dəyişikliklərə və inkişafə uyğunlaşma müddəti çox qısa. Bu prosesin qısalığı, insanların biliyə yiyələnməsinə, eləcə də mənimsənilməsinə şərait yaradır. Süni intellektin dəyişikliklərə və inkişafə uyğunlaşması çox vaxt tələb edir.

6. Enerji xərcləri

Bu gün müasir kompüterlərin süni intellekt sayəsində istifadə etdiyi enerji 2 vat ilə məhdudlaşır, insan zəkası isə təxminən 25 vat istifadə edir.

7. Tapşırıq

Süni intellektin vəzifələri və məsuliyyətləri üzərinə götürə bilməsi üçün əvvəlcə sistemin aşkarlanma prosesi təmin edilməlidir. Buna görə də süni intellekt qısa müddətdə daha az işi yerinə yetirir. İnsan zəkası, eyni vaxtda müxtəlif rol və məsuliyyətlər götürə bilər. Bu şəkildə, qısa müddətdə daha çox işi öhdəsinə götürmə ehtimalı daha yüksəkdir.

8. Funksiya

Süni intellektin optimallaşdırma funksiyası, tapşırıqları proqramlayaraq yerinə yetirilməsi prosesi üzərində formalaşarkən, insan zəkasının beyin gücü və həyata keçirilməsində səriştəlidir.

9. Məlumatlılıq səviyyəsi

İnsan zəkası, yaradıldığı andan etibarən bir şəxsiyyət üzərində doğulur və yetkinləşdikcə özünü dərk etmə qabiliyyəti artır. Amma süni intellekt yalnız özünü tanıma qabiliyyəti üzərində işləyir.

10. Qarşılıqlı əlaqə

İnsan, özbaşına sosial varlıqdır. Özünü dərk etmə hissi ona ətrafda olan duyğulara qarşı həssas olmağa imkan verir. Buna görə də qarşılıqlı əlaqə gücü kifayət qədər yüksəkdir. Süni intellekt isə sosial və emosional işarələri götürərək qarşılıqlı əlaqə qurma qabiliyyətinə malik deyil.

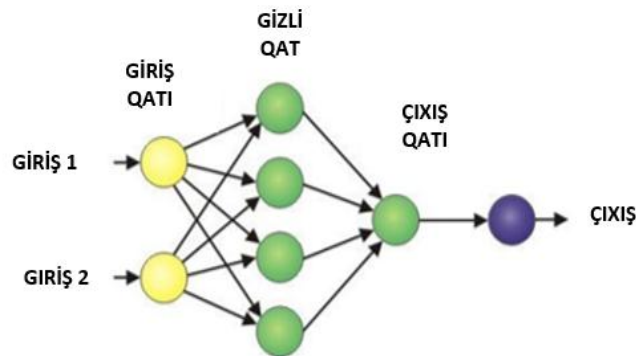
2.3. Süni intellektin taktikaları və müasir vəziyyətinin təhlili

Süni intellekt inkişaf etdikcə onun müxtəlif taktikasının mövcud olduğunu deyə bilərik.. Bunlara aşağıdakıları göstərmək olar:

- Süni neyron şəbəkələri.
- Ekspert sistemləri.
- Qeyri-səlis məntiq.
- Genetik alqoritm.

Süni neyron şəbəkələri. Sinir insanda öyrənməni təmin edən hüceyrədir. Süni Neyron Şəbəkələri (SNŞ, Artificial Neural Network) isə insanın sinir funksiyaları əsasında modelləşdirilmiş və robotların da insanlar kimi öyrənmə qabiliyyətinə malik olması üçün yaradılmış bir texnikadır. SNŞ-nin (Artificial Neural Network)YSA'nın əsasları, 1943-cü ildə Walter Pitts və Warren McCulloch tərəfindən qoyulmuşdur və hələ də inkişaf etdirilir. İqtisadiyyatın bir çox sahələrində (rabitə, maliyyə, görüntü və səsə tanınması, proqnozlaşdırma, hərbi, problemlərin təhlili, tibb, nəqliyyat, istehsal, infrastruktur, kosmik nəqliyyat, elmi tədqiqat və s.) istifadə edilir.

Şəkil 3: Süni neyron şəbəkələrinin ümumi axın qrafiki

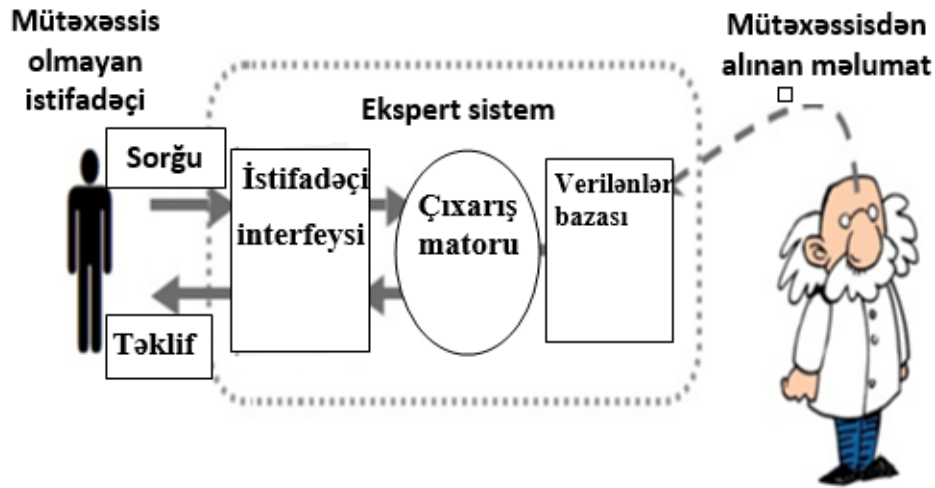


Mənbə: Şamil Emre Aydın, yapay zekâ teknolojisi (yapay zekâların dünü bugünü yarını), Adana, 2017

Ekspert sistemləri. Ekspert sistemləri (expert systems), müəyyən bir sahədə mütəxəssisin düşünmə, nəzərdən keçirmə, diqqət yetirmə, analiz etmə və qərar vermə proseslərini modelləşdirən kompüter proqramlarıdır.

Mütəxəssislərin biliklərini öz məlumatlarında, yəni bazasında saxlayan bu proqramlar müəyyən səbəb-nəticə əlaqəsinə görə analitik mexanizmlərini işə salır və nəticəyə çatır. Məsələn, həkimə müraciət edəndə həkim sual-cavab üsulu ilə xəstənin problemini müəyyən etməyə çalışır. Diaqnozdan sonra müalicə forması müəyyən edilir. Bu vəziyyətdə olduğu kimi, Ekspert sistemləri də nəticəyə gəlmək üçün məlumat axtarır.

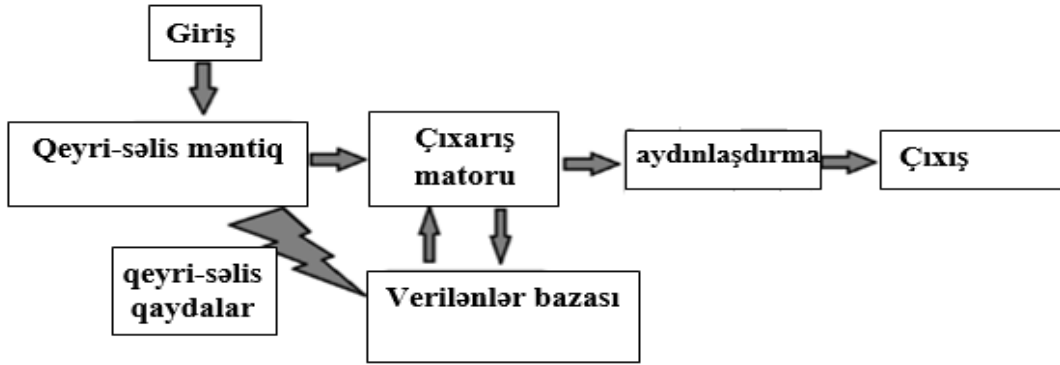
Şəkil 4: Ekspert sisteminin ümumi axın qrafiki



Mənbə: Şamil Emre Aydın, yapay zekâ teknolojisi (yapay zekâların dünü bugünü yarını), Adana, 2017

Qeyri-səlis məntiq. Qeyri-səlis məntiq (Fuzzy Logic), qeyri-müəyyənliklərlə dolu məlumat yığınının nəticə çıxararaq qeyri-səlisliyi (qeyri-müəyyənliyi) modelləşdirmək üçün istifadə edilən süni intellekt texnikasıdır. Qeyri-səlis məntiq 1961-ci ildə Lütüf Zadənin təsiri ilə formalaşmış məntiq strukturudur. Qeyri-səlis məntiq kibernetika sahəsində bütün təsəvvürləri dəyişmişdir. Qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsi ilə artıq kosmik peyklərdə, habelə dünya sisteminin və kainatın öyrənilməyində, qeyri-müəyyən hesab edilən obyektlərin tədqiqində mühüm rola sahib oldu. Lütüf Zadə bir alim kimi Təəssüratlar nəzəriyyəsi, Sistemlər nəzəriyyəsi, Sözlə işləyən kompüter nəzəriyyəsi, Optimal süzgeçlər nəzəriyyəsi kimi müxtəlif kəşflər etmişdir və dünyaca məşhur alimə çevrilmişdir (<https://kaspi.az/az/lutfi-zade->

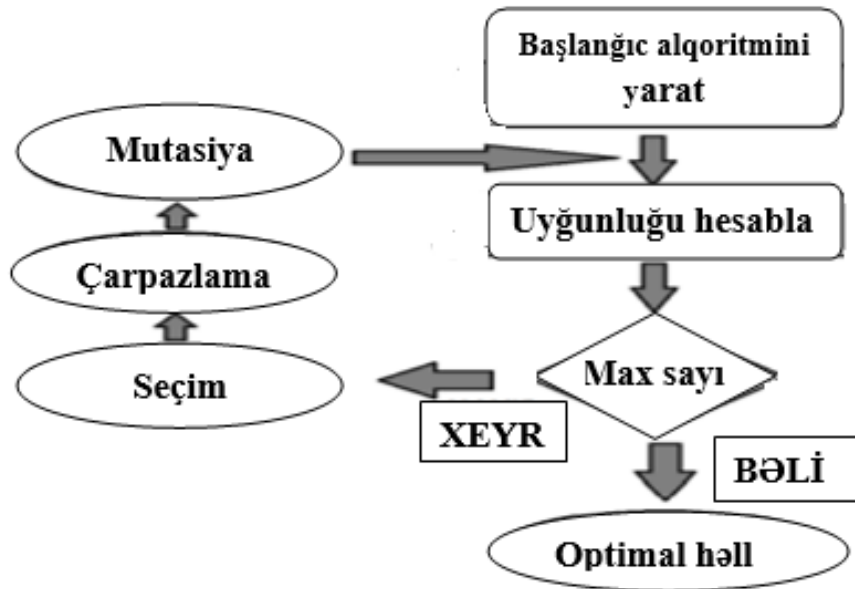
Şəkil 5: Qeyri-səlis məntiq sisteminin ümumi axın qrafiki



Mənbə: Şamil Emre Aydın, yapay zekâ teknolojisi (yapay zekâların dünü bugünü yarını), Adana, 2017

Genetik Alqoritm. Genetik alqoritm (genetic algorithm), çoxölçülü və mürəkkəb həll məkanında axtarış edərək optimal (ən uyğun) nəticəni təmin edən Süni İntellekt texnikasıdır. Genetik Alqoritm mərhələləri, təkamülə bənzədildiyi üçün təkamül nəzəriyyəsindəki bəzi anlayışlar -seleksiya (selection), krossover (crossover), mutasiya (mutation) və bəzi anlayışlar- genetik alqoritm ədəbiyyatında da istifadə olunur.

Şəkil 6. Genetik alqoritmın ümumi axın qrafiki



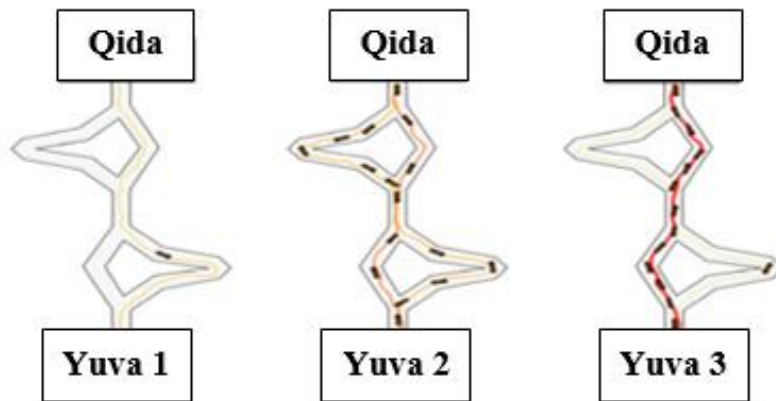
Mənbə: Şamil Emre Aydın, yapay zekâ teknolojisi (yapay zekâların dünü bugünü yarını), Adana, 2017

Qarışqa koloniyasının optimallaşdırılması alqoritm. Koloniya halında yaşayan qarışqalar yuvalarına qida apararkən ən qısa yolu tapmaq qabiliyyətinə

malik olan böcəklərdir. Bu böcəklər getdikləri yollarda buraxdıqları feromon izləri sayəsində asanlıqla yollarını tapırlar. Qarışqa Koloniyasının Optimizasiyası Alqoritmi (Ant Colony Optimization Algorithms) qarışqaların yuvaya gedərkən izlədikləri davranışları və problem həllərini modelləşdirən bir alqoritmədir. Marko Doriqo və dostları, 1991-ci ildə yayılmış satıcı problemini həll etmək üçün qarışqa alqoritmləri texnikasını inkişaf etdirdilər. Bu sistem də süni intellekt sahəsinin inkişafına müsbət təsir göstərmişdir.

Daha sonra bu alqoritmə bənzər Sürü Zəkası (Swarm Intelligence) optimallaşdırma alqoritmləri istehsal edildi. Atəşböcəyi Alqoritmi (Firefly Algorithm), Hissəcik Sürü Optimizasiyası (Particle Swarm Optimization), Süni Balıq Sürüsü Alqoritmi (Artificial Fish-Swarm Algorithm), Süni Arı Koloniyası Alqoritmi (Artificial Bee Colony Algorithm), Bakterial Qida Axtarış Optimizasiyası Alqoritmi (Bacterial Foraging Optimization Algorithm), Canavar Koloniya Alqoritmi (Wolf Colony Algorithm), Pişik Koloniyasının Optimizasiyası (Cat Colony Optimization) və s. alqoritmlər bunlardan yalnız bir neçəsidir.

Şəkil 7: Qarışqaların, bütün mövcud yolları kəşf etdikdən sonra zamanla ən qısa yolu tapdıqlarını göstərən "Qarışqa koloniyasının optimallaşdırılması alqoritmının ümumi axın qrafiki



Mənbə: Şamil Emre Aydın, yapay zəkâ texnologjisi (yapay zekâların dünü bugünü yarını), Adana, 2017

Hər kəs süni intellekt iqtisadiyyatına keçidin məşğulluq böhranı yaradacağı ilə razılaşmır. Qeyri-kommersiya ictimai siyasət qrupu olan İnformasiya Texnologiyaları və İnnovasiyalar Fondunun (Information Technology and Innovation

Foundation-ITIF) prezidenti Robert Atkinson deyir ki, bəzi insanlar işlərini itirsələr də, mövcud peşələrdəki artımın bu itkini həddindən artıq kompensasiya edəcək. Atkinson bildirir ki, 2017-ci il ITIF hesabatında məhsuldarlığın artması şirkətlərin və istehlakçıların alıcılıq qabiliyyətini artıracaq: “İnsanlar daha çox yeməyə, konsertlərə, uşaqlarının təhsilinə pul xərcləyəcəklər. Mən buna müvəqqəti bir hadisə kimi baxıram. Hazırda biz (Süni İntellekt sistemlərinin təlimi üçün yaradılmamış) köhnə data ilə işləyirik. Yaxın zamanda biz daha təmiz, təhlilə hazır məlumatlar istehsal edəcəyik. Beləliklə, süni intellektin iqtisadiyyata inteqrasiyası ilə bunların bəziləri yox olacaq” (Atkinson, 2017).

Deloitte-in 2019-cu il tarixli “Müəssisələrdə Süni İntellektin Vəziyyəti” adlı hesabatına görə, korporativ rəhbərlərin 57 faizi süni intellektin yaxın üç ildə şirkətlərinə transformativ təsir göstərəcəyinə inanır. Qeyd edilən bu hesabatda süni intellektlə bağlı bəzi amillər qeyd edilmişdir. Bu amillər üzrə aşağıdakı təyinatlar verilir (Deloitte, 2020: s.61):

- Tapşırığı yerinə yetirmək üçün nə qədər böyük səy və ya yaradıcılıq tələb olunursa, süni intellektin həmin tapşırıqları yerinə yetirən insanları əvəz etmə ehtimalı bir o qədər azalır.

- Çinin əsas üstünlüyü onun mobil texnologiyada yetkinlik səviyyəsinə görə zəngin və müxtəlif məlumatlara çıxış imkanlarıdır. Süni intellekt sahəsində möhtəşəm güc kimi meydana çıxması isə sahibkarlığın intensiv şəkildə təşviqindən və infrastrukturda inkişafından asılıdır.

Daron Acemoğlu isə 24 aprel 2020-ci ildə Project Syndicate`də dərc olunan məqaləsində süni intellekt kontekstində işin gələcəyi ilə bağlı çox vacib bir məqamda diqqət cəlb edir (Acemoğlu, 2020). Süni intellektə əsaslanan avtomatlaşdırmanın milyonlarla işçinin yerini ala biləcəyinə dair xəbərdarlıqların olduğunu vurğulayan Acemoğlu, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə milyardlarla işçinin taleyinin necə olacağı ilə maraqlanmışdır. Bu gün süni intellektin inkişaf istiqamətini ABŞ-da bir neçə texnologiya nəhəngləri və Çində Alibaba və Baidu kimi şirkətlər müəyyən edir. Bu şirkətlərin biznes modellərinə uyğun olaraq aparılan süni intellekt araşdırmaları daha çox naxış və təsvirin tanınması, proqnozlaşdırılması

və təbii dil əməliyyatları əsasında biznes və xidmətlərin avtomatlaşdırılmasına yönəlib.

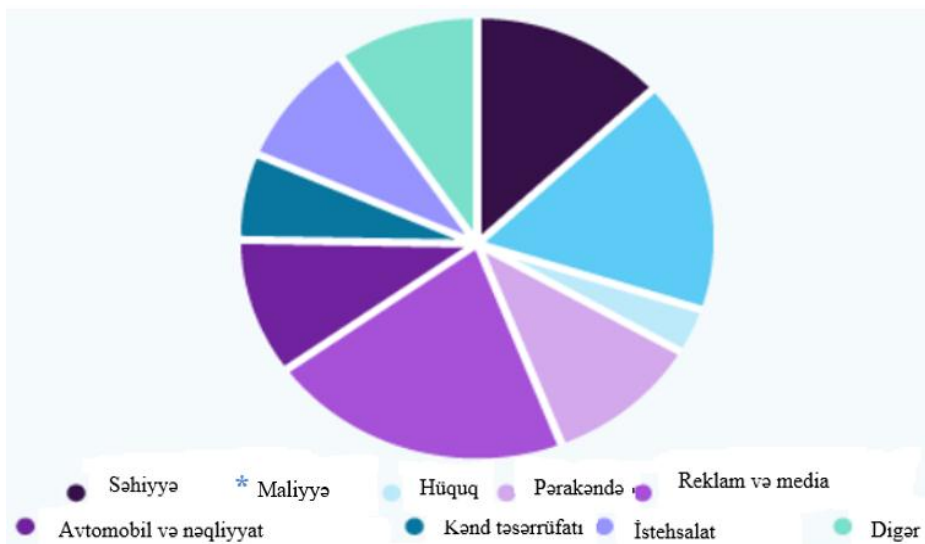
İş qüvvəsini əvəz edən süni intellekt qabaqcıl iqtisadiyyatlarda işçilər üçün kifayət qədər problemləli olsa da, işçiləri daha məhsuldar edə biləcək alternativlərə üstünlük verilsə də, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə işçilər üçün daha çox narahatlıq doğurur. Çünki bir çox inkişaf baxmayaraq, bu ölkələrin müqayisəli üstünlüyü hələ də nisbətən ucuz işçi qüvvəsidir (zəngin dünya qocaldıqca bu, daha da vacib olur). Rutin fiziki və idrak tapşırıqlarının avtomatlaşdırılması inkişaf etməkdə olan dünyanın ən az ehtiyac duyduğu hadisədir.

Inkişaf etmiş ölkələrdə inkişaf etdirilən kapital tutumlu Süni İntellekt innovasiyaları əməyin bol olduğu və kapitalın az olduğu ölkələr üçün faydalı olmayacaq. Bu ölkələr üçün uyğun texnologiyalar əmək tutumlu istehsal üsullarına üstünlük verənlər olacaqdır. Süni intellekt inkişaf etməkdə olan ölkələrdə genişləndirilməli və inkişaf etdirilməli olan təhsil və səhiyyə xidmətləri sahələrində çox faydalı ola bilər. Həmçinin fermerlərə, kiçik istehsalçılara məlumat və təhsil vermək üçün çox səmərəli istifadə edilə bilər. Qeyd edilənlər, yəni süni intellektinsürətli inkişafı əsasən İEO-də baş verdiyi üçün müxtəlif sektorlarda bu ölkələrin əldə edəcəyi nailiyyət də artacaqdır. İEOÖ-lər süni intellektin müxtəlif sahələrdə istifadəsini artırmalıdır.

Buna görə də zəngin ölkələrlə inkişaf etməkdə olan ölkələr arasında yeni süni intellektlə yaranan uçurumun qarşısını almaq üçün ikili yanaşma tələb olunur. İnkişaf etmiş ölkələrdə süni intellekt texnologiyalarının inkişafı və tətbiqi insan işçi qüvvəsinin məskunlaşması əvəzinə onu tamamlaması prinsipinə uyğun olaraq yenidən təşkil edilməlidir. İnkişaf etməkdə olan ölkələr isə beynəlxalq təşkilatlarla koordinasiyalı şəkildə süni intellektlə bağlı öz baxışlarını inkişaf etdirməli və həyata keçirməlidirlər.

Şəkil 8-də 2021-ci ildə beynəlxalq süni intellekt bazarının sahələr üzrə bölgüsü verilmişdir. Verilən şəkildə əks olunduğu kimi, 2021-ci ildə ən böyük payı reklam və media, ikinci ən böyük payı isə maliyyə sektoru almışdır. Maliyyə sektorundan sonra üçüncü yeri səhiyyə sahəsi tutur.

Şəkil 8: 2021-ci ildə beynəlxalq süni intellekt bazarı, %



Mənbə: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>

Süni intellekt və maliyyə. Dünya İqtisadi Forumunun 2020-ci ilin yanvarında “Qlobal maliyyə xidmətlərində süni intellekt araşdırması”nda (Cambridge Center for Alternative Finance, 2020), Cambridge Universiteti Judge Biznes Məktəbi, Cambridge Alternativ Maliyyə Mərkəzi (Cambridge Centre for Alternative Finance-CCAF) və Dünya İqtisadi Forumunun 2019-cu ilin ikinci və üçüncü rüblərində birgə apardığı “Qlobal maliyyə xidmətlərində süni intellekt” araşdırmasının tapıntıları təqdim olunur.

Maliyyə xidmətlərində süni intellektlə bağlı ən böyük empirik tədqiqatlardan biri olan bu araşdırma 33 ölkədən həm maliyyə, həm də ənənəvi maliyyə qurumları işçilərinin iştirakı ilə həyata keçirilib. Tədqiqatın əsas tapıntısı o idi ki, süni intellektin maliyyə xidmətləri sənayesində bir sıra müxtəlif paradigmalara çevrilməsi gözlənilir. Empirik tədqiqatın əsas tapıntıları aşağıdakılardır:

- Süni intellektin qısa müddətdə maliyyə xidmətləri sənayesinin hərəkətverici qüvvələrindən birinə çevriləcəyi gözlənilir.

- Süni intellektin əhəmiyyətinin artması ilə əsas iş funksiyalarında süni intellekt tətbiqlərinin istifadəsi də geniş yayılır.

- Risklərin idarə edilməsi (56 faiz) süni intellekt tətbiqlərinin ən çox istifadə edildiyi sahədir. Süni intellekt tərəfindən dəstəklənən yeni məhsul və xidmətlər 52 faiz təşkil edir. Lakin şirkətlər ikincinin iki il ərzində ən vacib istifadə halına çevriləcəyini gözləyirlər.

- Maliyyə şirkətləri süni intellektdən ənənəvi maliyyə institutlarından fərqli şəkildə istifadə edirlər. Əksər maliyyə şirkətləri süni intellektə əsaslanan məhsul və xidmətlər hazırlamağı, avtonom qərar proseslərini həyata keçirməyi və bulud əsaslı xidmətlər təklif etməyi planlaşdırır.

Ənənəvi qurumlar, əksinə, mövcud məhsullarını təkmilləşdirmək üçün ilk növbədə süni intellektdən istifadə etməyə diqqət yetirirlər.

- Süni intellektin maliyyə xidmətləri sənayesində əsas uğur alətinə çevrilməsi gözlənilir.

- Süni intellektdə liderlik yarışı ilə birlikdə, çox xərcləyənlərlə az xərcləyənlər arasında texnoloji uçurum genişlənir. Bu prosesdə çox pul xərcləyənlər Ar-Ge sərmayələrini daha da artırmağı planlaşdırırlar.

- Maliyyə texnoloji şirkətləri süni intellektlə işləyən məhsul və xidmətləri geniş şəkildə satırlar.

III FƏSİL. SÜNİ İNTELLEKTİN İSTİFADƏSİNİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ

3.1. Azərbaycanca fəaliyyət göstərən müəssisələrdə süni intellektin tətbiqinin təkmilləşdirilməsi istiqamətləri

Azərbaycan Respublikasında süni intellekt üzrə tədqiqatların və bu istiqamətdə ilk təşəbbüslərin başlanğıcının “Center for Data Analytics and Web Insight” (CEDAWI) adlı tədqiqat mərkəzindən, habelə ASAN şirkəti tərəfindən tətbiq edildiyini qeyd etmək mümkündür (Hüseynli, 2020). Azərbaycanda süni intellektin müəssisələrə təsirinin müxtəlif istiqamətlərdə əhəmiyyətli dərəcədə artdığını demək olar. Bunlardan biri kompüter proqramı tərəfindən dəstəklənən audio/səs və ya mətn üsulları vasitəsilə əlaqəni təmin edən ağıllı dinamiklər olmuşdur. Süni intellekt sürətli hərəkət edən istehlak məhsulları (*fast moving concumer products*) və pərakəndə satış sektorunda çox sürətlə irəliləyir. Süni intellekt sistemləri mağazalara real vaxt anbarını optimallaşdırmağa və rəflərin yerləşdirilməsi üsullarını təkmilləşdirməyə kömək edir. Bu texnoloji yeniliyin töhfələri ilə o, logistika və paylama proseslərində köklü dəyişikliklər təmin etməklə yanaşı, müştərilərinin profilinin və segmentasiyasının müəyyənləşdirilməsində inqilabi töhfələr verir. Önümüzdəki illərdə süni intellekti öz sənayelərində erkən tətbiq edənlər geridə qalanlar üzərində böyük üstünlüklər əldə edəcəklər. Çünki süni intellekt yalnız Azərbaycanda deyil, bütün dünyada əksər insanların düşündüyündən daha çox dəyişikliklərə səbəb olacaq. Süni intellekt robotlara görmək, eşitmək, dadmaq, iyləmək, toxunmaq, danışmaq, gəzmək, uçmaq və öyrənmək gücü verir. Bu o deməkdir ki, müəssisələr müştəriləri ilə qarşılıqlı əlaqə yaratmaq, onlara daha ağıllı məhsullar və xidmət təcrübələri təklif etmək, proseslərini avtomatlaşdırmaq və biznes performansını artırmaq üçün tamamilə yeni üsullar inkişaf etdirə bilər (Cəmiyyət, 2020).

Müasir dövrdə süni intellekt tətbiqləri maliyyə sahəsinin ən mühim sektorlarından bir olan bank sektorunun mühim bir hissəsinə çevrilmişdir. Süni intellekt bankçılıq sahəsində bir çox yeniliklərə və dəyişikliklərə səbəb olmuşdur.

Bu dəyişiklikləri Azərbaycanın bank sektorunda da görmək mümkündür. Qeyd edilən dəyişikliklərin baş verməsi bazarda rəqabət mühiti yaratmış və banklar xidmətlərində müxtəlif yeniliklər etməli olmuşdular. Azərbaycan bank sektorunda süni intellekt tətbiqlərinin istifadəsi nəzərdən keçirildikdə, xidmətlərdən yararlanan bank müştərilərinin sayında günbəgün artım olduğu, süni intellekt tətbiqləri ilə edilən əməliyyatların həcmi artır. Azərbaycanda bank sektorunda süni intellekt tətbiqlərinin artması müştərilərə daha keyfiyyətli xidmət göstərilməsinə imkan yaradır.

Süni intellekt tətbiqlərinin inkişafı ilə ölkəmizdə maliyyə xidmətlərinin daha da təkmilləşəcəyi gözlənilir. Məsələn, maliyyə sektorunun ən mühüm elementlərindən biri olan banklarda artıq elektron bankçılığın tətbiqi mühim hadisələrdən biridir. Bank sektoru baxımından artan rəqabət süni intellektdən istifadə edərək maliyyə sahəsində yeni xidmətlərin yaranmasını qaçınılmaz edir. Bu xidmətlərin həm vaxtı, həm də xərcləri minimuma endirəcəyi, yəni süni intellekt tətbiqləri ilə maliyyə sahəsində xidmətlərin inkişafının artacağı gözlənilir. Bunlara nümunə olaraq maliyyə sahəsində süni intellektin vasitəsilə Azərbaycanda tətbiq edilən bəzi xidmətlət baxaq.

Mobil Bankçılıq. Mobil bankçılıq müştərinin smartfon vasitəsilə bankla əlaqə saxladığı proqramdır. Simsiz texnologiya və mobil cihazların geniş istifadəsi rabitə, əməliyyatlar, alış-veriş və ticarətdə böyük iş imkanları yaratmışdır. Yüksək məlumat ötürmə sürəti sayəsində hər zaman onlayn olan texnologiya, mobil cihazların reallığa əsaslanan çox yüksək səviyyədə məlumat və xidmət səviyyəsində məlumat əldə etməsini və göndərməsini təmin etmişdir. Mobil bankçılıq elektron bankçılığın alt qolu kimi müəyyən edilir. Səyyar nəqliyyat vasitəsi daşına bilən olduğundan, heç bir sabit nöqtəyə, kabellərə və ya cihaza bağlanmadan daşına bilər. Bu xüsusiyyət həm də daimi hərəkətdə olmağı təmin edir.

Azərbaycanda mobil maliyyə xidmətləri ilə bağlı müsbət yanaşma artmaqdadır. Bunun səbəbini əsasən cəmiyyətdə mobil telefondan istifadə sürətinin artması və beynəlxalq iqtisadiyyata inteqrasiyada mobilliyi artırması kimi göstərilə bilər. Beləliklə, günümüzdə mobil xidmətlər artıq bir zərurətə çevrilmiş, cəmiyyətdə

xüsusilə gənclər müasir informasiya və kommunikasiya xidmətlərinə aludə olmuşlar.

Əvvəlki paraqraflarda maliyyə texnologiyasından, yəni Fintech-dən bəhs etmişdik. Bu xidmətin ölkəmizdə yeni versiyalarının tətbiqi xidmətlərin daha səmərəli və asan şəkildə çatdırılmasına imkan yaradacaqdır. Bazarda mobil və onlayn əməliyyatlara artan tələb müxtəlif maliyyə əməliyyatlarının bir bazada birləşməsinə tələb edir ki, süni intellekt vasitəsilə bu xidmətlər daha əlçatan olacaqdır. Fintech təkcə ölkəmizdə deyil, dünyada da tez-tez istifadə olunan sistemə çevrilib. Fintech, mobil ödəniş alətləri və pul köçürmə əməliyyatları kimi bir çox fərqli sahələrdə innovasiyaları özündə ehtiva etdiyi üçün onun istifadə edildiyi sahələrin genişlənməyə gözlənilir.

Bank sektorunda əməliyyatları daha asan və daha az xərclə həyata keçirə bilən Fintech texnologiyasına süni intellekt vasitəsilə yeni tətbiqlərin yüklənməsi maliyyə sahəsində əməliyyatların dairəsini daha da genişləndirəcəkdir. Bu zaman maliyyə subyektləri arasında əlaqələrin yeni dövrü açılacaqdır. Belə ki, artıq əməliyyatlar maliyyə subyektinin birbaşa göstərişi olmadan da ağıllı hesablar vasitəsilə aparıla biləcəkdir. Belə ki, bunun bir növü qismən ölkəmizdə tətbiq edilir. Məsələn, vergi borcu olan və ya sosial sığorta ilə bağlı ödəniş etməli olan hər hansı bir sahibkarın bank hesabından zəruri vəsait sahibkarın göstərişi olmadan tutulur. Maliyyə sektorunda müştərilər tərəfindən texnoloji məhsullara artan tələbat Fintech sistemində tələbi daha da artıracaqdır. Çünki Fintech bank sektoru rəqəmsal məhsulları ön plana çıxarmaqda davam edir və müştərilər üçün innovativ və davamlı məhsullar təklif edir.

Kart Doğrulama Kodu. *Card Validation Value* sözlərinin qısaldılması ilə CVV adlandırılan bu yenilik müştərilərə təklif olunan kartların təhlükəsizliyini təmin etmək üçün banklar tərəfindən yaradılan koddur. O, 3 rəqəmdən ibarətdir və kod yalnız Mastercard və Visa kartlarında mövcuddur. 1 yanvar 2001-ci il tarixindən etibarən bütün Visa kartları üçün məcburi hala gəldi. Kodun çapı isə kredit kartlarında olduğu kimi qabartma ilə deyil, düz çap ilə həyata keçirilir (Sallı, 2019).

Kredit kartlarında silinən CVV kodları istifadəyə təsir etmir və onlayn alış-

verişdə kodun daxil edilməsi ilə alış-veriş tamamlanır. ATM istifadəsi və ya mağazalarda real alış-veriş üçün tələb olunmayan CVV kodu yalnız onlayn alış-veriş üçün tələb olunur. CVV kodu silinmiş və unudulmuş istifadəçilər üçün ilk kart alışında CVV2 kodu təklif olunur. CVV2 kodları kredit və ya debet kartı alarkən verilən virtual kart kodunun bir növüdür. Virtual kart istifadəsində əlavə təhlükəsizlik üçün istifadə edilə bilər (Gülyüz, 2018).

Mobil tətbiqlərdən ödənişlər etmək imkanı. Rəqəmsal pul kisəsi ödənişləri üçün Google Pay, Apple Pay, PayPal, Google Wallet, Skrill, Alipay, Masterpass, Samsung Pay kimi bir çox fərqli proqram istifadə olunur. Bu pul kisələrində saxlanılan kartlar sayəsində karta ehtiyac olmadan ödənişlər bu proqramlar vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Məsələn, Apple Pay ödəniş zamanı ödənişin təsdiqini almaq üçün istifadəçinin barmaq izini təsdiq kimi götürür və ödəniş prosesi bu şəkildə həyata keçirilir. Bu müddət ərzində bu əməliyyatlar rəqəmsal mühitə köçürülür (Sönmez, 2017, s. 33).

Rəqəmsal pul kisəsi sistemi dünyada sürətlə inkişaf edən sistemə çevrildiyi halda, ölkəmizdə də böyüyür və formalaşır. Mobil ödəniş əməliyyatları istifadəçilər üçün həllər təqdim edərkən, sahibkarlar üçün yeni ideyalar və imkanlar təqdim edir. Rəqəmsal inqilab sayəsində nağd pul daşımaq və fiziki pul kisəsinə sahib olmaq ehtiyacı demək olar ki, aradan qaldırılır. Bunun əvəzinə ödənişlər mobil telefonlara və ya mobil proqramlara köçürülür və əməliyyatlar daha sürətli və asan həyata keçirilir. Bundan əlavə, yaxın gələcəkdə mobil ödəniş əməliyyatlarının böyük məbləğlərə çatacağı düşünülür.

Texnoloji Portativ Ödəniş Qurğuları. İstifadəçinin taxdığı texnoloji cihazların ümumi adı daşınan ödəniş cihazlarıdır. Geyinilə bilən texnologiya ağıllı saat, ağıllı şort və ya ağıllı bilərzik ola bilər. Bu texnologiyanın tam başa düşüldüyü dövr 2015-ci ildə Apple tərəfindən təqdim edilən Apple Watch tipli daşına bilən ödəniş cihazı olmuşdur. Geyilə bilən texnologiyaların növlərinə bədən üzvlərinə taxıla və ya geyilə bilən texnologiya məhsulları aiddir. Texnologiyanın mobil sahələrdə gətirdiyi ən son yenilik olaraq ifadə edilən mobil ödəniş sistemləri, geyilə bilən texnologiyaların inkişafı ilə bu məhsullara da daşınıb. Geyilən texnologiya

məhsulları üçün Apple Pay, Samsung Pay və Android Pay kimi bir çox şirkət öz məhsullarına həll yolu olaraq Mastercard və Visa kimi kart istehsalçıları ilə əməkdaşlıq edərək bu sahədə işlərini davam etdirir. Geyinə bilən ödəniş sistemləri adlanan bu ödəmə sistemi ilə istifadəçilərinə ağıllı saatlar və ağıllı qolbaqlar kimi texnoloji məhsullarla taksilərdə, yanacaq doldurma məntəqələrində, restoran və ya kafelərdə rahatlıqla ödəniş imkanı təqdim edir.

Mağazalarda kassir olmadan ödəniş asanlıığı. Mobil ödəniş texnologiyalarının smart pos cihazları ilə birləşməsi alış-verişinizi kassaya ehtiyac duymadan, növbə gözləmədən tez başa çatdırmağa kömək edir. Rəqəmsal pul kisəsi tətbiqləri arasında yer alan bəzi bank proqramları müştərilərə kassa ehtiyacı olmadan istədikləri məhsulun qiymətini ödəyib mağazadan çıxmalarına şərait yaradır. Ödəniş üçün müştərilər seçdikləri məhsulların barkodunu KPay pos cihazı ilə oxuyur, daha sonra mobil telefonlarındakı bank tətbiqi ilə pos cihazının ekranındakı QR kodunu skan edərək ödənişlərini tamamlayırlar (Şahin, 2018, s. 49).

Bundan yanaşı, onlayn alış-veriş saytı olan Amazon saytı özünün Amazon Go adlı supermarketində kassa aparatını saxlayır və müştərilər alış-veriş edərkən kameralar və sensorlar vasitəsilə müəyyən edilir və aldıkları məhsulların qiymətləri onların qiyməti Amazon Go hesablarından silinir. Bu halda müştəri kassada ödəniş üçün gözləmir və pulla bağlı fiziki əməliyyatlar aparılmır (Sönməz, 2017, s. 36).

Süni intellekt sisteminin tətbiqi pərakəndə satış sektoruna daxil olub. Sistem müştərilərin gündəlik həyatına və pərakəndə satış əməliyyatlarına uyğunlaşaraq inkişaf edir. Pərakəndə satış məlumatları böyüməyə davam edir, biznes məlumatları hər il bir və ya iki dəfə artır. Bu dataya pərakəndə satış sənayesi alış məlumatları, onlayn axtarış məlumatları, sosial media məlumatları, mobil istifadə məlumatları və müştəri məmnuniyyəti məlumatları daxildir. Süni intellect sistemlərini öyrənmək üçün böyük məlumat dəstləri istifadə olunur. Buna görə də pərakəndə satış mühiti süni intellektin istifadəsi və inkişafı üçün münbit zəmindir. Sürətlə inkişaf edən böyük verilənlərdən faydalanmaq üçün pərakəndə satıcılar çoxsaylı süni intellekt tətbiqlərinə sərmayə qoyurlar. 2030-cu ilə qədər pərakəndə satıcılarının süni intellekt xərclərinin milyardlarla dollar olacağı təxmin edilir.

Süni intellekt sisteminin mərkəzində duran müasir robot öyrənmə üsullarını başa düşmək üçün süni neyron şəbəkəsi haqqında təsəvvür əldə etmək faydalıdır. Süni neyron şəbəkələri süni intellektlə birlikdə həm elm aləmində, həm də son zamanlar bir çox istifadəçi tərəfindən tez-tez araşdırılan və müzakirə edilən başqa bir mövzudur.

Pərakəndə satışda süni intellekt və onun tətbiqləri pərakəndə, istehlak məhsulları təşkilatları özündə ağıllı avtomatlaşdırmanın əsas olduğu texnoloji innovasiyaların yeni mərhələsinə qədəm qoymuşdur. Süni intellekt olaraq ifadə edilən bu yenilikçi sistem, daha əvvəl heç kimin ağına gəlməyən fərqli həll yolları ilə bir çox müəssisədə özünəməxsus iş görmə tərzinə görə böyük dəyişiklik yaradacaq. Beləliklə, brendlər və pərakəndə satıcılar süni intellektlə işləyən ağıllı avtomatlaşdırmanı sürətlə mənimsəyirlər. Həm pərakəndə, həm də istehlak məhsulları sənayesində rəhbər işçilərin əksəriyyəti şirkətlərinin gələcək illərdə ağıllı avtomatlaşdırmadan istifadə edəcəyini bildirmişdir. Süni intellekt pərakəndə satışın transformativ dəyişməsinə böyük töhfə verəcək. Buna görə də, getdikcə daha çox pərakəndə biznesi, pərakəndənin müxtəlif sahələrini və e-ticarət təcrübəsini gücləndirmək üçün istifadə etməyə başlayacaq. Müəssisələrdə süni intellektin tətbiq sahələri iki istiqamətdə- istehlakçı və təchizatçı kimi nəzərdən keçirilə bilər. İstehlak yönündən aşağıdakıları aid edə bilərik:

1. İstehlakçıların mobil alış-veriş davranışını anlamaq və proqnozlaşdırmaq
2. Fərdiləşdirmə və məhsul tövsiyə sistemləri,
3. Satış və müştəri münasibətlərinin idarə edilməsi,
4. Mağazada müştəri təcrübəsinin idarə edilməsi,
5. Müştəri xidməti və ödənişin idarə edilməsi,
6. Media optimallaşdırılmasıdır.

Azərbaycanda müəssisələrdə təchizat yönündən isə aşağıdakı cəhətləri aid edə bilərik:

1. Səhmlərin optimallaşdırılması,
2. Təchizat zənciri və logistikanın qurulması,
3. Mağazanın təmizlənməsi və tənzimlənməsi.

İstehlakçılarının mobil alış-veriş davranışlarını anlamaq və proqnozlaşdırmaq müasir marketinq tədbirləri, istehlakçının ehtiyac və istəklərini təmin etmək məqsədi daşıyır. İstehlakçının necə razı ola biləcəyini bilmək üçün məmnunluq və ya narazılığa təsir edən amilləri araşdırmaq və bilmək lazımdır. İstehlakçı davranışının ardıcıl başa düşülməsi marketinq strategiyasının uzunmüddətli uğuru üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. Sadə müşahidələr və manipulyasiyalar həm insanların qərarlarına geniş təsir göstərə bilər, həm də onları proqnozlaşdırmağa kömək edə bilər. Bu davranış müşahidələri çox vaxt riyazi olaraq tərtib edilməsə də, onlar avtomatlaşdırılmış agent dizaynında istifadə üçün çox faydalı ola bilər. Pərakəndə bizneslər istehlakçı davranışını anlamaq, proqnozlaşdırmaq, təhlil etmək və qabaqcıl qərarlar qəbul etmək üçün süni intellektin imkanlarından istifadə edə bilər. Məsələn, bədən, üz, ətir və məişət məhsullarının beynəlxalq pərakəndə satışı ilə məşğul olan L'Occitane mobil sayt istifadəçilərinin harada problem yaşadıklarını və reaksiyalarını anlamaq üçün süni intellekt texnologiyasından istifadə edib. L'Occitane mobil saytını və mobil tətbiqlərini təkmilləşdirməklə mobil satışlarında 15% artım əldə edib (Shankar, 2018: s. 8).

Azərbaycanda da müəssisələr həm təbii dil prosesindən, həm də kompüter təsvirinin tanınması sistemlərindən istifadə etməklə müəssisənin məhsulun axtarışı imkanlarını və müştəri təcrübəsini təkmilləşdirə bilərlər. Əksər məhsul axtarışları mobil texnologiya ilə başlayır və beləliklə, mobil alış-veriş məlumatlarında böyük artım yaradır. Bu məlumatları təhlil etmək üçün də süni intellektdən istifadə etmək olar. Müəssisələr süni intellektə əsaslanan mağazadaxili alış-veriş köməkçisi tətbiqini istifadəyə verə bilər. Bu proqramla müştərilər mağazalarda mobil internet üzərindən süni intellektlə dəstəklənən müştəri xidməti və məlumat təqdim ediləcək. Müştərilər təbii dildə emal olan bu proqram vasitəsilə müəyyən məhsulların, markaların və şöbələrin yerlərini öyrənmək üçün təbii dildə suallar daxil edə bilərlər. Bu platformada toplanmış məlumatlara uyğun olaraq istehlakçılara fərdi tövsiyələr və cavablar göndərə bilər.

Qeyd edilənlərlə yanaşı, Azərbaycanda “Hökumət buludu” (G-cloud) Konsepsiyası hazırlanmışdır. “Hökumət buludu” (G-cloud) Konsepsiyası əsas üç

dəyər zəncirində təmin ediləcəkdir. “Hökumət buludu” Konsepsiyasında bu dəyərlər tələbat, təminat v  idarəçilik dəyər zənciri formasında olacaqdır.

Şakil 9: Tələbat-Təminat-İdarəçilik (TTİ) dəyər zənciri



Mənbə: “Hökumət buludu” (G-cloud) Konsepsiyası,
<https://www.mincom.gov.az/upload/files/10feeb2ffefa73caf4a463356764d0b1.pdf>

Azərbaycanda t tbiqu ediləcək “Hökumət buludu”,  z növbəsində dövlət idarəetməsi sahəsində İKT-dən, habelə onun verəcəyi faydalardan daha effektiv istifadəsi, mövcud infrastrukturun idarəedilməsi üzrə t kmill şm lərin aparılması, xidmətlərdə keyfiyyətinin, təhlükəsizliyinin təmin edilməsi baxımından vacibdir.

3.2. Qərar qəbuletmə prosesinin təkmilləşdirilməsində intellektual sistemlərin layihələndirilməsi

Təşkilatların uğur qazanması, məqsədlərinin həyata keçirilməsi ilə ölçülən idarəetmə prosesidir və rəhbərliyin elmi və rəşional qərarları təşkilatı məqsədlərinə uyğun olaraq irəli aparacaqdır. Çünki idarəetmə, əsasən, qərar qəbul edən bir işdir. Həyat boyu həm fərhlərdə, həm də müəssisələrdə rast gəlinən alternativlər arasında məqsədə və mövcud imkanlara uyğun olanı seçmə qərar vermə adlanır. Qərarlar-korporativ, strateji, idarəedici və əməliyyat kimi təsnif edilə bilər. Biznes qurmaq və ya hərəkətə keçməyə cəhd haqqında qərarlar korporativ qərarlar, xarici mühitlə bağı məsələlərdə fəaliyyət sahəsinə aid qərarlar strateji qərarlar, ümumi siyasətin həyata keçirilməsi ilə bağı qərarlar inzibati qərarlar, eyni zamanda istənilən nəticələri ən təsirli və səmərəli şəkildə əldə etmək üçün resurslara bağı qərar isə əməliyyat qərarlarıdır. Bazarda artan rəqabət şəraiti ilə əlaqədar olaraq, idarəçilər məhdud resurslardan səmərəli istifadə etməli və alternativ həllər arasında məqsədəuyğun seçim edərək optimal qərar verməyi uğur gətirəcəkdir (AI in Eastern Europe, 2020).

Ötən dövrlərdə sorğulama, mühakimə edərək qərar vermə ilə bağı başlayan araşdırmalarda qeyd edildi ki, qərar verən şəxs, kompüter və ya vasitəçi olacaq hər hansı bir sistem ola bilər. Alternativlər arasında bir çox meyar və məqsədəuyğun variantı tapmaq üçün mövcud resursların və vahidlərin nə dərəcədə təsirlənəcəyi qərar vermə mərhələsində vacibdir. Daim dəyişən mühit və şəraitə uyğun qərar vermək çətindir. Qərar qəbul etmək üçün zəruri olan məlumatların verildiyi və qərarın qəbulu nəticəsində yaranacaq vəziyyətin məlum olduğu əminlik vəziyyəti, məlumatın məhdud və etibarsız olduğu, nəticələrin tam məlum olmadığı qeyri-müəyyənlik vəziyyəti, risk altında qərar verməkdən tutmuş məlumat və məqsədlərin dəyişə biləcəyi bir çox vəziyyət var. Əksik məlumatın əlavə resurslarla aradan qaldırılmağa çalışıldığı, əlavə xərclərə səbəb ola biləcək qismi məlumat əsasında qərar qəbul edilməsi və birdən çox qərar qəbul edən şəxslə tərəfdaşlıqla əlaqəli qərar qəbul edilməsi halları da mövcuddur.

Qərar vermə prosesi və prosesə təsir edən amillər. Təşkilatlarda qərar qəbuletmə prosesi- qərar verənlərə təşkilatın şərtləri, vaxtı və qərarı həyata keçirəcək

şəxslər kimi amillər təsir edir. İdarəetmənin əlaqələndirici prosesi kimi qəbul edilən qərar qəbuletmə prosesi idarəetmə prosesinin mərkəzində dayanır və bütün təşkilati fəaliyyətlərdə iştirak etməklə birbaşa funksiyalara təsir göstərir. Qərar vermə prosesi problemin və məqsədin müəyyən edilməsi ilə başlayan, daha sonra alternativlərin yaradılması və qiymətləndirilməsi, bu qərarın həyata keçirilməsi və əldə edilən nəticələrin qiymətləndirilməsi nəticəsində qərara gələn bir prosesdir (Phillips-Wren və Jain, 2006: s.25).

Qərar vermə prosesində qərarın təhlili mərhələsində istifadə olunan alqoritmlərlə qərar probleminin modelləşdirilməsini, yaradılmış modelin təhlilini və nəticələrin şərhini ilə təhlil prosesini həyata keçirən kompüter proqramları və süni intellekt tətbiqləri mövcuddur (Ersöz və Kabak, 2010: s. 98). Prosesdəki variantlardan, variantların nəticələrinə, təbii şəraitdən qərar verənə və əldə ediləcək məqsədə qədər təsirli olan bir çox amillər var (Karakəşoğlu, 2008: s. 8). Qərar prosesinin necə idarə ediləcəyinə təsir edən faktorun da dəyişməsinə səbəb olacaq. Qərar növünə və ya qərar vermə modelinə görə prosesdə dəyişəcəyi üçün amillərin əhəmiyyəti də dəyişir. Qərar vermə situasiyalarından tutmuş qərar növlərinə, qərar verənin bilik və mədəniyyət səviyyəsinə, təcrübələrinə, təşkilatın strukturuna və xarici mühitə qədər bir çox amil qərar qəbul etmə prosesində təsirli olur (Saridakis və Dentsoras, s. 2006).

Süni intellekt tətbiqlərinin qərar qəbuluna təsirləri. Son illərdə elmi araşdırmalarda və müəssisələrdə qərar vermə mexanizminə əsaslanaraq səhvləri minimuma endirmək və həll etmək üçün süni intellekt metodlarından geniş istifadə olunur. Analitik və intuitiv qərar qəbul etməyə mane olan qeyri-müəyyənlik, mürəkkəblik və ekvivalentlik amilləri var. Bütün alternativlər və ya nəticələr haqqında məlumatın yetəri qədər olmaması xarakterizə edilən qeyri-müəyyənlik anlayışı, süni intellekt tətbiqlərinin real vaxt məlumatlara çıxışı təmin edən qərar vericinin naməlumlar qarşısında sürətli və intuitiv qərar qəbul etməsinə dəstək verir. Süni intellekt tətbiqləri, bir çox element və dəyişən ilə mürəkkəb vəziyyətlərdə məlumatları toplayıb təşkil etməklə, bu məlumatları emal edərək və təhlil edərək, alternativlər arasından seçim edərək qərar qəbul etməyə kömək edir. Fərqli şərhlərin mövcudluğu ekvivalentlik amili kimi qəbul edilir və süni intellekt tətbiqlərinin

təhlili, müxtəlif şərhlərin təmsil olunması qərar qəbuletmə prosesinin obyektiv proses kimi fəaliyyət göstərməsinə şərait yaradır (Chen və Lin, 2003).

Ədədi analiz və alqoritmik nəticələrlə məntiqi əməliyyatları çox yaxşı yerinə yetirən kompüterlər, təəssüf ki, insanın düşüncə sisteminin altında yatan əməliyyatları tam olaraq yerinə yetirə bilmirlər. Qərar qəbul edənlərin intuitiv bacarıqlarına əsaslanan keyfiyyətli qərar qəbul etməyi, eləcə də daha çox ədədi faktlar və məlumatlardan modellər quraraq kəmiyyət qərarları verən kompüterləri əhatə edən süni intellekt tətbiqləri qərar qəbul edənləri üstələyir. Daha çox dəstək məqsədləri üçün istifadə edilən süni intellekt tətbiqlərinin qərar qəbul edənlər kimi istifadəsi hazırkı vəziyyətdə qərar vermə prosesinin qeyri-müəyyənliyi ilə mübarizədə əsas rol oynasa da, hazırda bu mümkün deyil. Keçmişə əsaslanan təcrübə, fikir və vahid baxış insan kapitalıdır və insana xas keyfiyyətlərdir. Bu keyfiyyətlər vahid yanaşma ilə həll edilə bilən strateji problemlər üçün vacibdir. Süni intellekt üçün intuitiv qərar qəbul etməyə səbəb olan insan keyfiyyətlərini təqlid etmək və təkrarlamaq çətindir. Bir gün insan-süni intellekt əməkdaşlığı ilə qərar qəbul etmək əvəzinə süni intellektin qərar vermə prosesində insanları əvəz edə biləcəyi müzakirə mövzudur (Chen və Lin, 2003: s.43).

Genetik alqoritmlər. Təbii təkamüldən ilhamlanan seçim və krossover üsulları ilə axtarış məkanında yeni nöqtələr yaradan populyasiyaya əsaslanan evristik optimallaşdırma üsuluna genetik alqoritm deyilir. Ənənəvi optimallaşdırma üsulları arasında getdikcə daha çox istifadə edilən və ənənəvi optimallaşdırma metodları arasında çətin kimi xarakterizə edilən çoxdəyişənli optimallaşdırma məsələlərinin həllində istifadə edilən bir üsul olan genetik alqoritmın ilkin populyasiyası bütün mümkün həllərin alt çoxluğundan təsadüfi şəkildə formalaşır. Təsadüfi yaradılan və hər biri bioloji olaraq bir xromosoma eyni ardıcılıqla kodlaşdırılan fərdlər 0 və ya 1-ə yuvarlaqlaşdırıldıqdan sonra onların hamısı uyğunluq funksiyasında öz yerinə qoyulur, qiymətləndirilir və məqsəd funksiyasından keçir. Beləliklə, yaxşı olub-olmadığı müəyyən edilir.

Müəyyən edilmiş həllərin uyğunluq dərəcələrinin ölçüldüyü fitnes funksiyasında hər bir problem üçün ayrıca uyğunluq funksiyası təyin edilməlidir.

Seçim metodunun fərdlərə tətbiqində məqsəd yüksək fiziki qabiliyyətə malik olan şəxsin gələcək nəsələ ötürülməsi ehtimalı və ən güclünün sağ qalması prinsipidir. Problemin həlli fəzasından keçiləcək xromosomların sayı çarpazlaşma nisbətində uyğun olaraq uyğunlaşma prosesi ilə müəyyən edilən fərdlərin çarpazlaşdırılması, yəni gen dəyişdirilməsi ilə müəyyən edilir. Krossover nəticəsində həllə çatmaq çətin olduqda, axtarışı asanlaşdırmaq və axtarış istiqamətini dəyişdirmək üçün xromosom elementinin dəyişdirilməsi mutasiya üsuludur. Neçə xromosomun mutasiyaya uğrayacağı mutasiya sürəti ilə müəyyən edilir. Köhnə fərdlərin çıxarılması və yenilərinin götürülməsi ilə sabit ölçülü populyasiya yaradılır. Populyasiya hesablamasında ən yaxşı fərdi tapmaq ən yaxşı həll yolu tapmaqdır. Genetik alqoritmlə edilən tətbiqlərdə hər nümunə üçün yalnız bir nəticə çıxarılır (Brézillon və Pomerol, 2010: s.47).

Genetik alqoritmlər məlum üsullarla həll edilə bilməyən və ya problemin ölçüsü ilə müqayisədə həll müddəti kifayət qədər yüksək olan problemlərdə çox yaxın nəticələr verə bilən bir üsuldur. Genetik alqoritmlərin tətbiq olunduğu məsələlərdə həlli arzu olunan parametrlərin yerinə parametrləri təmsil edən kodların istifadəsi problemlərin genetik alqoritm strukturuna uyğun kodlaşdırılmasını sadələşdirir və həllini asanlaşdırır. Problemə xas parametrlərin seçilməsində genetik alqoritmlər güclü bir üsuldur. Çünki onlar yerli optimalı tutmağa davamlıdırlar və subyektiv qərar qəbul etməyi təmin edirlər. Konfiqurasiyada sadə olmamaq, nə vaxt dayanacağını dəqiq bilməmək və problemə aid məlumatı asanlıqla idarə edə bilməmək kimi çətinliklər onun mənfi cəhətləri arasındadır (Brézillon və Pomerol, 2010).

İnsana aid olan şifahi məlumatların aralıq dəyərlərə malik olması 0 və 1-in mütləq dəyərlər kimi deyil, sərhəd bölgələri kimi göründüyünü göstərir. Mürəkkəb və qeyri-kafi məlumatın olduğu hallarda insanların dəyər mühakimələrinə və rəylərinə yer verməklə anlama, əsaslandırma və qərar vermə mərhələlərində baş verən qeyri-səlis məntiqdə dəqiqlik çox qiymətlidir. Qeyri-səlis məntiq bunu daha da irəli aparır ki, doğru və yalan ifadələr arasında aydın sərhəd yoxdur, həqiqət dəyərlərinin “çox doğru”, “çox doğru deyil” və “az və ya çox doğru” kimi qeyri-

səlis ifadələrlə istifadə edilməsinə imkan verir. Real həyata daha yaxın olan qeyri-səlis məntiq, qeyri-səlis mühitdə insan düşüncəsi və qərar mexanizminə bənzər qeyri-xətti idarə ilə, təklif və qayda icra prosesləri ilə nəticələrə çatır və robotların insanlar kimi qərarlar qəbul etməsinə şərait yaradır (Azadeh, 2007).

Əslində ortaya çıxan hər bir məsələdə alternativlər arasından seçim etməli olan idarəçilər üçün qərar vermə prosesi böyük əhəmiyyət kəsb edir. İstifadəsi son zamanlar xeyli artmış süni intellekt tətbiqləri, istifadə etdikləri proseslərdə vaxt və xərclərə qənaət edərək məhdud resursların ən effektiv və səmərəli istifadəsini təmin edir. Önümüzdəki illərdə süni intellekt texnologiyalarının inkişafı ilə birlikdə süni intellekt tətbiqlərinin şirkətlərinin və şirkət rəhbərlərinin qərar vermə proseslərində daha çox iştirak edəcəyini görə bilərik. Sənayelərə verdiyi faydalarla, süni intellekt tətbiqlərinin yaxın gələcəkdə həyatımıza daha çox inteqrasiya ediləcəyi və həm şəxsi, həm də iş həyatımızda inqilab etməyə davam edəcəyi proqnozlaşdırılır.

Bazarda öz mövqelərini qorumaq üçün qərarlar qəbul etməlidirlər. Qərar vermə prosesində insanlara kömək etmək, dəstəkləmək və məlumat verməkdə rəşional olan süni intellekt qeyri-müəyyənliklərin aradan qaldırılmasında çox təşirliidir. Bununla belə, yaradıcı və innovativ düşüncə və intuisiya kimi insana xas keyfiyyətlərin olmaması süni intellektin insanlar üçün tətbiqlərinə ehtiyac olduğunu ortaya qoyur. Buna görə də, qərar qəbul etmə prosesində süni intellekt və insan əməkdaşlığı ilə bir-birinin zəif və məhdudiyyətlərini aradan qaldırmaq biznes sahibkarlarına davamlı rəqabət üçün strateji bir addım oldu. Bütün bu qərar mərhələlərində süni intellekt tətbiqləri təqdim etdikləri məlumat və çıxarışlarla prosesi asanlaşdırır. Ortaya çıxma biləcək nəticələr haqqında bizə məlumat verir və gələcəyi qabaqcadan görməmizi təmin edir (Rudin, 2012: s.156).

Digər tərəfdən, qərar vermə prosesində insan və süni intellekt arasında əməkdaşlıq ola biləcəyi düşünülə də, bu məsələdə ortaya çıxan bəzi problemlər var. İnsan qeyri-forma, xərc tələb edən, ləng, səhvə meyilli və bəzən irrəşional bir varlıqdır. Digər tərəfdən, süni intellekt çox daha sürətli, rəşionaldır, səhv ehtimalı çox aşağıdır. Buna görə də qərar qəbul etmə prosesində insan və süni intellekt

əməkdaşlığındakı struktur uyğunsuzluqlarından irəli gələn problemlərin ola biləcəyi proqnozlaşdırılır. Bununla belə, bəzi tədqiqatçılar hesab edirlər ki, süni intellekt və insanlar arasında əməkdaşlıq qərar qəbul etmədə bir-birinin məhdudiyyətlərini və zəifliklərini aradan qaldırmağa kömək edə bilər. Birinci mərhələdə, süni intellektin problemi təyin etmək, izah etmək, çoxlu imkan və məlumatlardan mənalı nəticə çıxarmaqda insanlara nisbətən çox daha qısa müddətdə kömək edə biləcəyi məlumdur. Ortaya çıxan alternativlər arasında isə süni intellektin lazım gəldikdə ən uyğun variantı seçməyi mümkündür. Robotlar gündəlik həyatımızda əhəmiyyət qazanarkən və bir çox qərarı süni intellekt tətbiqlərinə təhvil verməyə hazırlaşarkən, etik qərar prosesləri və hüquqi tənzimləmələrin necə formalaşacağı və bundan həm fərdlərin, həm də müəssisələrin necə təsirlənəcəyi ilə bağlı çoxlu araşdırmalar aparılır (Saridakis və Dentsoras, 2020: s.29).

3.3. Təşkilatların qərar qəbuletmə prosesində intellektual sistemlərin tətbiqinin təkmilləşdirilməsində süni neyron texnologiyalarının tətbiqi imkanları

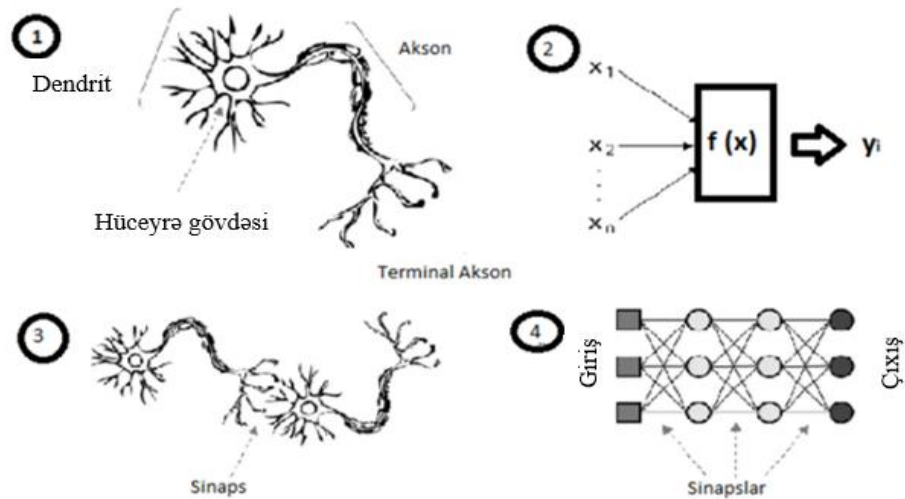
Son illərdə süni intellekt metodlarından bizneslərdə qərar vermə mexanizminə əsaslanan səhvləri minimuma endirmək və həll etmək üçün geniş istifadə olunur. Süni intellekt həm də kompüterin və ya kompüter tərəfindən idarə olunan robotun insan intellektinin xüsusiyyətləri kimi qəbul edilən mülahizə yürütmək, məna kəsb etmək, qərar qəbul etmək və keçmiş təcrübələrdən öyrənmək kimi qabaqcıl zehni fəaliyyətlərlə bağlı vəzifələri düzgün yerinə yetirmək qabiliyyəti kimi də ifadə edilir. Süni intellekt texnologiyasında tapşırıq müəyyən bir fəaliyyəti yerinə yetirmək üçün proqramlaşdırıldıqda, qərar qəbuletmə fəaliyyəti indi mövcud məqsədini tamamlayır. Hal-hazırda süni intellekt təkbaşına qərar qəbul edə bilmir və dizaynerlər və proqramçılar qərar qəbuletmə prosesini sistemdə modelləşdirirlər (Rudin, 2012).

Dizaynerlər tərəfindən modelləşdirilən bu sistemlər həm də keçmiş düşüncələrindən reaksiyalar yarada bilməli (agent süni intellekt) və bu reaksiyaları maddi olaraq ifadə edə bilməlidir. Məsələn, logistika süni intellektin fəal şəkildə

istifadə olunduğu və bugünkü müasir sənaye ilə bağlı tətbiqlərin imkanlarından ən böyük fayda və səmərəliliyi təmin edən bölmələrdən biridir. Ağıllı robotlar dizayn zamanı alqoritmlərdən istifadə edərək, hansı avtomobilin harada olduğu, neçə kilometr olduğu kimi məlumatlar işığında daşınma zamanı hansı avtomobilin nə qədər yanacaq, nə qədər yük daşıya biləcəyi ilə bağlı hesablamalar apararaq düzgün qərar verə bilər. Bu proqramlaşdırılmış robotlar və onların müəssisələrə təqdim etdiyi hesabatlar sayəsində logistika sənayesi çox daha səmərəli olmuşdur (Pronte Automations, 2018).

İnformasiya sistemləri düzgün işləmədikdə və informasiya axını qeyri-kafi olduqda qərar qəbul edənlər ekspert rəyinə ehtiyac duyurlar. Problemlərin mürəkkəbliyi artdıqca həllin vaxtı və dəyəri paralel olaraq artır. Bu səbəbdən şirkətlər süni intellekt tətbiqləri əsasında öz qərar qəbuletmə sistemlərini qurmağa meyllidirlər. Süni intellekt tətbiqləri, duyğulara, təşəbbüsə, yaradıcılığa və vicdana əsaslanmayan təkrarlanan qərarlar qəbul etmək üçün müəssisələrə səmərəlilik və sürət təmin edəcək sistemlərdir.

Şəkil 10: Biyolojik neyron hüceyrəsi və süni neyron texnologiyaları



Mənbə: Maltarollo, V. G., Honório, K. M., Da Silva, A. B. F. Applications of Artificial Neural Networks in Chemical Problems. London: Intechopen, 2013

Süni neyron texnologiyaları. Süni neyron texnologiyaları insan beyninin öyrənmə yolunu təqlid edərək öyrənərək beyin tərəfindən toplanan məlumatlardan yeni məlumatlar yaratmaq, yadda saxlamaq və ümumiləşdirmək kimi əsas

funksiyaların yerinə yetirildiyi kompüter proqramlarıdır. Süni neyron şəbəkələri- insan beynindən ilhamlanaraq, öyrənmə prosesinin riyazi modelləşdirilməsi nəticəsində ortaya çıxdı (Kabalçı, 2014). Süni neyron texnologiyaları həmçinin paralel paylanmış şəbəkələr, əlaqəli şəbəkələr və neyromorfik şəbəkələr kimi adlarla müəyyən edilir (Gladwin və Stewart, 2011).

İlk süni neyron şəbəkə modeli 1943-cü ildə nevroloq Uorren Makkulloch və riyaziyyatçı Valter Pitts tərəfindən “Sinir fəaliyyətində immanent ideyaların məntiqi hesabı” (A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity) adlı məqalədə aşkar edilmişdir. Süni neyron şəbəkələri bioloji neyron şəbəkələrini təqlid edən sintetik strukturlardır.

Bioloji sinir sisteminin elementləri və onların süni sinir sistemindəki ekvivalentləri 3-cü cədvəldə verilmişdir. Burada bioloji sinir sistemi hissələrə bölünür və hər bir elementə süni neyron şəbəkəsi sistemində ekvivalent verilir. Cədvəl 3-də görüldüyü kimi, xanada n məlumat girişi aparılır (X_n məlumat girişi). Daxil edilmiş məlumatlar bütün məlumatları toplamaq üçün çəkilərə vurulur və sonra qərər əlavə olunur, nəticədə aydın bir qərar verilir. Xalis giriş aktivləşdirmə funksiyasından keçir və məlumat çıxışı əldə edilir.

Cədvəl 3: Bioloji neyron sisteminin elementləri və onların süni neyron sistemindəki ekvivalentləri

Biolojik Neyron Sistemi	Süni Neyron Sistemi
Neyron	Processor elementi
Dendrit	Toplama funksiyası
Hüceyrə gövdəsi	Transfer funksiyası
Aksonlar	Süni neyron çıxışı
Sinapslar	Ağırlıqlar

Mənbə: Thomas, Lyn. C. A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumer. International Journal of Forecasting, 2000

Süni neyron texnologiyaları aşağıdakı əsas xüsusiyyətlərə malikdir:

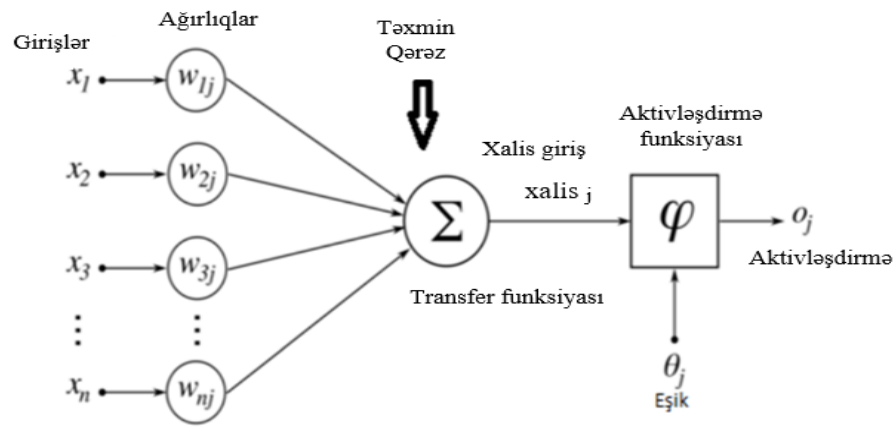
- Qeyri-xətti və ya paralel əməliyyat
- Öyrənmə və ya ümumiləşdirmə
- Qüsurlara dözümlülük və çeviklik
- Əksik məlumatlarla işləmək
- Çoxlu dəyişənlərin və parametrlərin istifadəsi

- Uyğunlaşma

Süni neyron texnologiyaları tətbiqləri daha çox proqnozlaşdırma, təsnifat, məlumatların assosiasiyası, verilənlərin şərhı və verilənlərin filtrasiyasında istifadə olunur. Elmi ədəbiyyatda onları bir neçə istiqamətdə qruplaşdırmaq olar. Aşağıda bu bölgü qeyd edilmişdir (Maltarollo, 2013):

- Proqnozlaşdırma: Bu prinsip üzərində işləyən süni neyron şəbəkələri giriş dəyərinin nəticələrinin proqnozlaşdırılması üzərində işləyir. Məsələn, bir unsiya qızılın qiymətini təxmin edir.

Şəkil 11: Süni neyron hüceyrəsi



Mənbə: Maltarollo, V. G., Honório, K. M., Da Silva, A. B. F. Applications of Artificial Neural Networks in Chemical Problems. London: Intechopen, 2013

- Məlumatların filtrasiyası: Bu istiqamətdə kodlaşdırılmış süni şəbəkələr toplanan məlumatlar arasında ən faydalı məlumatlardan istifadə edir.
- Təsnifat: Giriş dəyərlərini təsnif edərək, daha sürətli nəticə əldə etmək üçün sistemə təsir edir.
- Müzakirə: O, əvvəllər öyrədilmiş şəbəkə girişlərini təhlil edir və bu girişlər sayəsində hadisə haqqında yeni şərhlər edə bilər.
- Məlumat assosiasiyası: Öyrənilmiş və hazırlanmış məlumatları zəruri subyektlərlə əlaqələndirir və nəticədə çatışmayan və əksik görülən məlumatları tamamlayır.

Süni neyron texnologiyalarının təsnifatı. Süni neyron şəbəkələri haqqında məlumatlara nəzər saldıqda bir çox modellərin işlənilib hazırlandığı və qarşıya

çıxan yeni problemlər üçün modellərin hazırlanmağa davam etdiyi görülür. Tədqiqatçılar neyron şəbəkə modellərini müxtəlif yollarla təsnif ediblər və araşdırıblar. Akpınar (2014) süni neyron şəbəkələrini 5 qrupda izləmiş və birləşdirmişdir. Bu qrupları aşağıdakı kimi təsnif etmək olar:

- Şəbəkənin strukturu,
- Şəbəkədəki qovşaqların xüsusiyyətləri,
- Təhlildə seçilmiş hədd funksiyasının vəziyyəti,
- Düyünə yalnız analoq və ya davamlı dəyərlərin tətbiq oluna biləcəyi vəziyyət,
- Təlim növləri və ya öyrənmə qaydaları

Qərar Ağaçları. Verilənləri fərqli xüsusiyyətlərə, sahib olduqları dəyərlərə görə təsnif etmək üçün istifadə edilən qərar ağaçları, müəyyən qərar addımları ilə məlumat dəstini kiçik qruplara bölmək və hər bölmədən sonra qruplar halında bir araya gələn elementləri etmək üçün istifadə edilən bir üsuldur. (Berry & Linoff, 2004; Sun. & Hui, 2008).

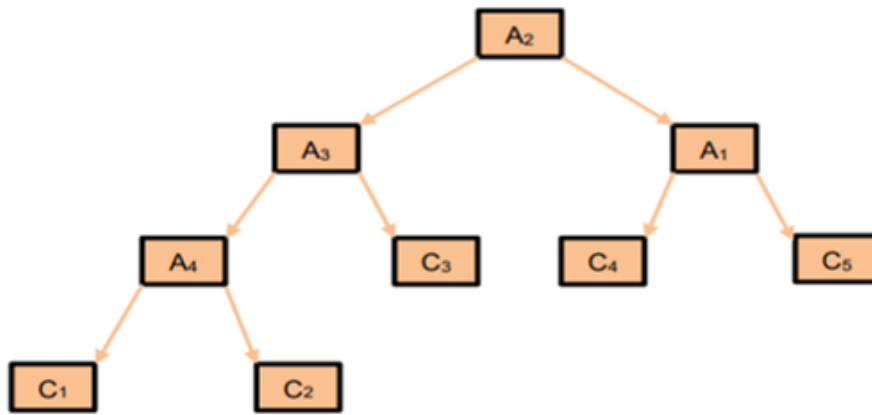
Qərar ağacı təbii ağac şəklində kök, budaq və yarpaqlardan ibarətdir. Atributların hər biri, axın sxeminə bənzər bir quruluşa malik olan qərar ağacında bir qovşaq ilə təmsil olunur. Ağacdakı sonuncu quruluşa "yarpaq", ən yuxarı quruluşa "kök" və aralarındakı quruluşlara "budaq" deyilir (Quinlan, 1993). Qərar ağacı tətbiqində məlumatlar haqqında çoxlu suallar verilir və alınan cavablara əsasən nəticə əldə edilməyə çalışılır. Kök qovşağından başlayaraq, qərar ağaçları yuxarıdan aşağıya, ümumi-xüsusi öyrədilmiş məlumatlardan əldə edilir. Bu prosesdə əsas məntiq müvafiq qrupun hər mərhələdə daha iki homojen alt qrupa bölünməsinə əsaslanır. Sual-cavab prosesində alınan cavablara əsasən qərar vermə qaydaları yaradılır və kök düyündən başlayan təsnifat prosesi budaqsız yarpaqlar tapılana qədər, başqa sözlə, statistik əhəmiyyətli fərq əldə olunana qədər davam edir (Thomas, 2000; Köktürk, 2012).

Qərar ağacında təsnifat üçün istifadə olunan testi göstərən "qərar qovşaqları" var. Qərar qovşaqları testləri və budaqlanma əməliyyatlarını ardıcıl olaraq yerinə yetirir. Ağacın hər bir budağı təsnifat prosesini tamamlamağa namizəddir və təsnifat

prosesi həyata keçirilmədikdə qərar qovşağı formalaşır. Əgər bir təsnifata çatılıbsa, həmin budağın sonunda məlumat üzərində müəyyən ediləcək təsnifatlardan biri olan yarpaq vardır. Bu proseslər yuxarıdakı kök düyündən etibarən başlayır və gedərək ən aşağı yarpaqlara çatana qədər davam edir (Özəkəs, 2003).

Qərar ağacı tətbiqi iki strukturlu ardıcılıqla fəaliyyət göstərir, birinci addım "öyrənmə", ikinci addım "təsnifat"dır. Öyrənmə mərhələsində əvvəllər məlum olan təlim məlumatları model yaratmaq üçün təsnifat alqoritmi ilə təhlil edilir. Öyrənilmiş model həmçinin təsnifat qaydaları və ya qərar ağacı kimi göstərilir. Təsnifat mərhələsində test məlumatları təsnifat qaydalarının və ya qərar ağacının düzgünlüyünü müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Təhlillər nəticəsində əldə edilən dəqiqlik məqbul səviyyədə olarsa və qəbul edilərsə, onda yeni hazırlanmış məlumatların təsnifatı üçün qaydalardan istifadə olunur. Bu məqbulluq dərəcəsi bəzi sinif nəzərə alınaraq əldə edilir. Yəni bu prosesdə məlum sinif və proqnozlaşdırılan sinifin müqayisəsi ilə əldə edilir və hazırlanır (Sağıröglü və Beşdok, 2003).

Şəkil 12: Nümunəvi qərar ağacı



Mənbə: Y. Altıntaş, Veri madenciliğinin tıpta istifadəsi və bir tətbiq: hemodializ xəstələri üçün risk səviyyəsinə görə risk faktorlarının təsirləşmələrinin tədqiqi, Ankara, 2010.

Təsnifat məqsədləri üçün istifadə edildikdə adətən "təsnifat ağacı", reqressiya məqsədləri üçün istifadə edildikdə isə "reqressiya ağacı" adlandırılan qərar ağacı alqoritmləri (Rokach & Maimon, 2008) hadisələri və obyektləri müəyyən xassə dəyərlərinə malik ifadə etməklə problemə tətbiq edilməlidir (Altıntaş, 2010).

Qərar ağacı alqoritmləri statistika, ekonometriya, biznes, mühasibat uçotu, idarəetmə, informatika, mühəndislik, tibb, bankçılıq kimi bir çox sahədə fərqli

tətbiqlərlə istifadə olunur.

Qərar ağaclarından istifadə edən müxtəlif sahələrdə tətbiqlər aşağıdakı kimi sıralana bilər (Masseglia, 1999)

- Təsnifat üzvlərinin müəyyən edilməsi,
- Müəyyən edilmiş alt qrupların əlaqələrinin müəyyən edilməsi,
- Aşağı, orta və yüksək kimi kateqoriyalara müxtəlif işlərin təyin edilməsi,
- Kateqoriyaların birləşdirilməsi və davamlı dəyişənlərin diskret dəyişənlərə çevrilməsi,
- Dəyişənlər qrupundan ən vaciblərini seçərək parametrik modellərin qurulması,
- Hadisələrin proqnozlaşdırılması qaydalarının müəyyən edilməsi,
- Kredit tələb edən şəxslərin tarixçəsi əsasında kreditin verilməsi,
- Tibbi müşahidə məlumatlarından istifadə edərək ən effektiv qərarların qəbul edilməsi,
- Əvvəllər bir iş vahidindən ən çox faydalanan şəxslərin xüsusiyyətləri əsasında fərdi seçim prosesinin qurulması,
- Satışa təsir edən dəyişənlərin müəyyən edilməsi,
- Məhsul qüsurlarına səbəb olan dəyişənlərin müəyyən edilməsi,
- İstehsal məlumatları əsasında məhsul qüsurlarının müəyyən edilməsi.

Qərar ağacı alqoritmləri. Qərar ağacı yaratarkən nəzərə alınmalı ən kritik vəziyyətlərdən biri də istifadə olunacaq alqoritmin müəyyən edilməsidir (Kıran, 2010; Köktürk, 2012; Özkan, 2013). 1950-ci illərdən bəri inkişaf etdirilən alqoritmlər istifadə olunan ölçmə şkalası, hər bir qovşaqda yaranan yeni qovşaqların sayı, ağacın böyüməsini dayandırma meyarı, ən yaxşı bölücü atributun seçilməsi və s. kimi əsas xüsusiyyətlərə görə bir-birindən fərqlənir. Seçiləcək alqoritm ağacda hansı budaqlanmanın ediləcəyi kriteriyaları müəyyən edəcək və fərqli ağac strukturları fərqli təsnifatlar edəcəkdir. Ədəbiyyatda inkişaf etdirilən bir çox tətbiq var (Ataman, 1998).

- ID3 (Iterative Dichotomiser 3), C4.5 və C5.0.
- SLIQ (Supervised Learning in Quest)
- SPRINT (Scalable Parallelizable Induction of Decision Trees)

- CART (Classification and Regression Trees)
- CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector)
- CLS (Concept Learning System)
- AID (Automatic Interaction Detection)
- QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree)
- MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines)

Bu işdə qeyri-parametrik olması, verilənlərin normal paylanması kimi bir tələbin olmaması kimi xüsusiyyətlərinə görə ən çox istifadə edilən və ən populyar alqoritmlərdən biri olan CHAID alqoritmı istifadə edilmişdir (Geem və Roper 2009).

Enerji istehlakını modelləşdirmək üçün şərti tələb analizi (KTA) metodunun istifadəsini araşdırmaq olar. Şərti tələb analizinin regional səviyyədə enerji istehlakını modellemək üçün istifadə edildiyi bir neçə iş olduğunu, lakin KTA metodunun, milli səviyyədə mənzil enerji istehlakını modellemək üçün istifadə edilmədiyini bildirdilər. KTA modelinin proqnozlaşdırıcı performansını və yaşayış məskənlərində enerji istehlakını xarakterizə etmək qabiliyyəti əvvəllər hazırlanmış model və neyron şəbəkəsi ilə müqayisə edilir. Modellərin proqnozlarının müqayisəsi göstərir ki, KTA yaşayış sektorunda və digər iki modeldə enerji istehlakını dəqiq proqnozlaşdırmağa bilər. Nəticədə, məhdud sayda dəyişənlərə görə CTA modelinin qiymətləndirmə qabiliyyətinin neyroşəbəkə modelindən daha aşağı olduğunu müəyyən etdilər (Saridakis, 2006).

Sosial-iqtisadi və nəqliyyatla əlaqəli göstəricilərdən istifadə etməklə nəqliyyat enerjisinə tələbatın qiymətləndirilməsi üçün nəzarət edilən neyron şəbəkələrinə əsaslanan süni neyron şəbəkəsi yanaşmasını təklif etdilər. Bir sözlə, süni neyron şəbəkələri nəqliyyat enerjisinə tələbat modelini işləyib hazırlayıb. Qiymətləndirmə prosesində irəli ötürülən geri yayılma neyron şəbəkəsindən istifadə olunur. Sosial-iqtisadi göstəricilərin nəqliyyat enerjisinə tələbatına təsirini araşdırmaq üçün 1970-ci ildən 2001-ci ilə qədər mövcud enerji məlumatları ilə birlikdə süni neyron şəbəkələri ümumi milli məhsula, əhaliyə və ümumi illik orta avtomobil yürüşünə uyğun olaraq təhlil edilmişdir. Test dövründə enerji məlumatlarını model qiymətləndirmələri ilə müqayisə edərək, model yüksək dəqiqliyini nümayiş etdirdi.

Test iki ssenari üzrə aparılıb. Süni neyron şəbəkələrinin həm asılı, həm də müstəqil dəyişənlər üçün tarixi məlumatlarda dalğalanmaları əks etdirdiyi başa düşülür. Alınan nəticələrlə onlar nəql olunan enerjinin qiymətləndirilməsi problemi üçün qəbul edilmiş metodologiyanın uyğunluğunu nümayiş etdirdilər (Ataman və Kaynak, 1998).

Məsələn, enerji tələbatını effektiv proqnozlaşdırmaq üçün süni neyron texnologiyaları modeli də təklif edilə bilər. Sözügedən model irəli ötürülən çoxqatlı qavrayış, xətanın geriyyə yayılması alqoritmi, impuls prosesi və miqyaslı məlumatları özündə cəmləşdirən struktura malikdir. Modelə ümumi daxili məhsul, idxal və ixrac məbləğləri və əhali kimi dörd müstəqil dəyişən daxildir. Məlumatlar müxtəlif yerli və beynəlxalq mənbələrdən əldə edilmişdir. Onlar bildirdilər ki, təklif olunan model heç bir həddindən artıq uyğunlaşma problemi olmadan xətti reqressiya modelindən və ya eksponensial modeldən daha yaxşı proqnozlaşdırır. Nəticələr göstərdi ki, enerji tələbləri daimi olaraq böyümək əvəzinə müəyyən nöqtələrdə pik həddə çatır və sonra tədricən azalır, bu tendensiya reqressiya və ya eksponensial model ilə əldə edilən nəticələrdən tamamilə fərqlidir (Geem və Roper 2009).

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Maliyyə sektorunun subyektləri bazar məlumatlarını operativ şəkildə əldə etmək, göstərdikləri xidmətləri müştərilərə sürətli şəkildə çatdırmaq və ünsiyyəti daha da asanlaşdırmaq üçün süni intellekt proqramlarından istifadə edirlər. Maliyyə sahəsində istifadə edilən süni intellekt proqramları onların imicini yüksəldir, rəqabət gücünü artırır və yeni müştərilər cəlb edir. Lakin, bu sistemlərdən istifadə etmək üçün güclü infrastruktur tələb olunur. Bu səbəbdən banklar da daxil olmaqla, maliyyə sahəsində olan bütün subyektlər texnologiyaya və xüsusilə proqram təminatına investisiyalarını artırmalıdır. Məsələn, süni intellekt tətbiqləri sayəsində banklar müştərilərinə sürətlə yaxınlaşır və müştərilərə göstərilən xidmətlərin sayı gündü-gündən artır. Bununla yanaşı, banklar arasında olan rəqabətdə ən yeni və sürətli xidməti göstərən bank liderlik olur. Günümüzdə internet və mobil bankçılıqda əldə edilən xidmətlər, demək olar ki, filialda həyata keçirilən bütün əməliyyatlarla üst-üstə düşür. Bu çərçivədə sürətlə artan rəqabət şərtlərinə uyğunlaşmaq istəyən şirkətlər süni intellektin köməyi ilə yeni məhsullar istehsal edərək, xərcləri azaldı, müştəri məmnuniyyətini artırır və yeni müştərilər qazana bilər.

ABŞ-ın maliyyə sektorunun böyük bir hissəsində süni intellektdən istifadə olunur. Artıq ABŞ bu strukturu dünya bazarına çıxarıb. Bu struktur bizə daha banklara getmədən, olduğumuz yerdən, sadəcə mobil telefonla bütün əməliyyatları etməyə, lazımı xəbərləri almağa imkan verir. Süni intellektin bank sektorundan geniş istifadəsi işçi qüvvəsinin kəskin azalmasına səbəb olur. Amma nəzərə alaq ki, burada əsas amil daha az xərcə məhsuldarlığı artırmaq və xərclərdən yayınmaqdır.

Azərbaycan da süni intellekt tətbiqləri üçün külli miqdarda vəsait ayırmışdı. Dövlət qurumlarında istehsal edilən bu məlumatları paylaşma standartlarına sahib olması, məlumatların miqdarı artdıqca dəyərinin artdığını təsbit edə bilməsi üçün zəruri şərtlərdən biri də məlumat bolluğunun əhəmiyyətinin bu platformada düzgün formada mənimsənilməsidir. Strateji əhəmiyyəti, istifadə sahələri, məlumatlılığı və investisiyaları baxımından Azərbaycan regionunda süni intellektə ən çox sərmayə yatıran lider ölkələrdən biri kimi önə çıxmışdır. Bu mövqeyi qorumaq və inkişaf etdirmək üçün hazırlanan Azərbaycanın 2025-ci il üçün süni intellekt hədəf

strategiyaları aşağıdakı başlıqlar altında müəyyən edilə bilər (STM, 2020):

1. Yüksək texnologiya və innovasiyanın tətbiqi

- ✓ Texnoloji sərişələrin və sektorlar üzrə yol xəritələrinin müəyyən edilməsi
- ✓ Prioritet sektorlar üçün strateji materialların hazırlanması
- ✓ Araşdırmalarda ekosistem anlayışı və mükəmməllik mərkəzləri
- ✓ Texnologiya standartlarının inkişafında, test mərkəzi və sertifikatlaşdırmanın hazırlanmasında fəal iştirak
- ✓ Yüksək texnologiyalarda qlobal təşəbbüslər
- ✓ Əqli mülkiyyət hüquqlarından istifadə və infrastruktur

2. Rəqəmsal transformasiya və sənaye hərəkəti

- ✓ Sənayenin rəqəmsal transformasiyası
- ✓ Sənayenin institutionallaşdırılması və ixracın gücləndirilməsi addımları
- ✓ Rəqabətdən öncə əməkdaşlığa malik sənaye və texnologiya sahələri
- ✓ Texnologiya yönümlü sənaye hərəkəti proqramı
- ✓ İnvestisiya mühitinin təkmilləşdirilməsi və yeni investisiya təşviq sistemi
- ✓ Regional inkişaf, məşğulluq və brendləşmə
- ✓ Sənayenin maliyyələşdirilməsinin gücləndirilməsinə yeni yanaşmalar

3. Sahibkarlığın inkişafı

- ✓ Sahibkarlıq ekosisteminin səmərəliliyinin artırılması
- ✓ Texnologiya təchizatçıları və sahibkarları gücləndirən siyasət və təcrübələr

4. İnsan Kapitalının inkişafı

- ✓ Davamlı tərəqqi üçün insan kapitalının inkişafı
- ✓ Tədqiqat və inkişaf istedadlarının artırılması
- ✓ Açıq mənbə platforması və Azərbaycanda proqram tutumunun artırılması

5. İnfrastrukturun inkişafı

- ✓ Məlumat kommunikasiyası və açıq məlumat islahatı
- ✓ Bulud hesablama və məlumat mərkəzi
- ✓ Kiber təhlükəsizlik standartları və infrastruktur
- ✓ Milli Blockchain İnfrastruktur
- ✓ Sənayenin iki qolu: enerji və logistika

Azərbaycan dünyada global rəqabətin səviyyəsini artıracaq fəaliyyətlərinə süni intellekt əlavə edərək milli texnologiya hərəkətinə başlamışdır. Bu sahədə ilk məqsəd iqtisadiyyatda texnologiya inhisarçılığının qarşısını almaqdır. Bu çərçivədə, gələcək dövr üçün strateji hədəf xəritəsinə uyğun olaraq həyata keçirilməsi planlaşdırılan bəzi tətbiqlər aşağıdakılardır:

- ✓ emal sənayesinin ixracını artırmaq.
- ✓ Rəqəmsal transformasiya üçün tələb olunan proqram təminatının inkişaf etdirilməsi.
- ✓ texnologiya əsaslı müəssisələrə edilən illik investisiya həcmının artırılması.
- ✓ Azərbaycanın sensorlar, süni intellekt, robototexnika və bulud kimi texnologiya sahələrindən ağıllı məhsul istehsalı.
- ✓ Şirkətlərin əksəriyyətinin süni intellektdən fəal şəkildə istifadə etməsi.
- ✓ Ağıllı cihazların və robotların sadə alətlərdən köməkçilərə çevrilməsi.
- ✓ Ağıllı köməkçilərin sayının artması.
- ✓ Ağıllı robotlardan istifadənin genişlənməsi və s.

Dissertasiyanın qoyulmuş probleminin həlli istiqamətində əldə edilmiş təkliflər və tövsiyələri aşağıdakı kimi sistemləşdirmək mümkündür.

- Yerli tələbələrin xarici universitetlərdə süni intellektin maliyyə sahəsində geniş istifadə edə biləcək dərəcədə öyrənməsi və onu ölkəmizin maliyyə sistemində tətbiq etməsi,
- Xarici mütəxəssislərin yerli universitetlərdə süni intellekt, data sayəns, rəqəmsal pul dövriyyəsi, maliyyə texnologiyaları və s. bu kimi elmlərin yerli tələbələrə tədris edilməsi,
- Azərbaycanın nüfuzlu universitetlərinin tədris planlarına maliyyə mühəndisliyi elmi əlavə edilməsi,
- Maliyyə mühəndisliyi sahəsində yerli və xarici elmi tədqiqatların sistemləşdirilməsi,
- Süni intellektin gələcəyi istiqamətində verilən proqnozların sistemləşdirilməsi,
- Süni intellekt taktikaları və müasir vəziyyətinin təhlilinin sistemləşdirilməsi,
- Azərbaycanda fəaliyyət göstərən müəssisələrdə süni intellektin tətbiqinin

imkanlarının sistemləşdirilməsi,

- Qərar qəbuletmə prosesində intellektual sistemlərin layihələndirilməsinin sistemləşdirilməsi,

- Süni neyron texnologiyalarının təşkilatların qərar qəbuletmə prosesində tətbiqi imkanlarının sistemləşdirilməsi.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

Azərbaycan dilində

1. APA, Süni intellekt ticarət əməkdaşlığının inkişafında mühüm rol oynayacaq, <https://apa.az/az/xeber/infrastruktur/Nazir-Suni-intellekt-ticart-mkdasliginin-inkisafinda-muhum-rol-oynayacaq-638988>, 2021
2. Balayev R.Ə., Əlizadə M.N., Musayev İ.K. (2016), İntellektual sistemlər və texnologiyalar, Bakı, səh. 256.
3. Cəmiyyət, Azərbaycanda süni intellekti necə inkişaf etdirmək olar? 09:17, <https://az.trend.az/azerbaijan/society/3281203.html> 11 Avqust 2020
4. Hüseynli, E. Süni İntellekt Elminin tətbiqinin Azərbaycandakı mövcud vəziyyəti, İmkanlar, Çatışmazlıqlar və təkliflər istiqamətində Analitik təhlil, <https://tr.linkedin.com/pulse/s%C3%BCni-intellekt-elminin-t%C9%99tbiqinin-az%C9%99rbaycandak%C4%B1-m%C3%B6vcud-h%C3%BCseynli>, 2020
5. Mammadova M.Ə., Jabrayilova Z.H. (2017), Proqram mühəndisliyində süni intellekt problemləri, "Proqram mühəndisliyinin aktual elmi-praktiki problemləri" Konfransı, Bakı
6. Məmmədov S.A. (2021) "Rəqəmsal keçid və elmi texnoloji inkişafın sürətləndirilməsi zəruriliyi, Bakı
7. STM, Süni intellekt. Qlobal texnoloji çevrilişin çağırışları və Milli Strategiyalar, <https://stm.az/en/news/217/suni-intellektqlobal-texnoloji-cevrilisin-cagirislari-ve-milli-strategiyalar>, 2020

Türk dilində

8. Akçay B., Kayahan C., Yürükoğlu, Özge Ö. (2019), "Türev Ürünler ve Risk Yönetimi Sözlüğü". 642 s.
9. Akkaya G.C. (2017), "Finansal Yönetim Aracı Olarak Finans Mühendisliği" Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF Dergisi, 200 s.
10. Altıntaş Y. (2010). "Veri madenciliğinin tıpta kullanımı ve bir uygulama: hemodiyaliz hastaları risk seviyelerine göre risk faktörlerinin etkileşimlerinin

- incelemesi”, Ankara, s. 30
11. Armağan, E. (2016). “Türkiye’de İnternet Bankacılığı Kullanımında Demografik Faktörlerin Tüketici Algısına Etkisi Üzerine Ampirik Bir Çalışma”. CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi , s. 411-436.
 12. Aydın Ş.E., “Yapay zekâ teknolojisi (yapay zekâların dünü bugünü yarini)”, Adana, 2017, s. 50
 13. Barutçu, S. (2010). “Mobil Pazarlama” (Derl. İ. Varinli ve K. Çatı). Güncel Pazarlama Yaklaşımlarından Seçmeler. Ankara: detay yayıncılık. s - 259
 14. Bolak, M. (2018). Finans Mühendisliği Kavramlar ve Araçlar, Beta Basım Dağıtım. 844 s.
 15. Boyacıoğlu, M,A. (2013) “Döviz Kuru ve Faiz Oranı Riskleri, Ölçümü ve Bu Risklerden Korunma (Hedging), Yeni İpek Yolu, Konya Ticaret Odası Dergisi, Sayı 184, 546 s.
 16. Çankaya, F. ve Öz, M. (2014). Türkiye’de Kamu Bankalarının Özelleştirilmesi: Kamu ve Özel Sermayeli Ticari Bankaların Etkinlik ve Verimlilik Analizi. Türkiye Bankalar Birliği, 534 s.
 17. Denizbank. (2019). İnternet Bankacılığı'ndan Yapılabilen İşlemler. <https://www.denizbank.com:https://www.denizbank.com/bilgiliman/question/2/16.aspx>
 18. Dişbudak, C. (2018). “Fintech Alanında Girişimciliğin Türkiye’deki Geleceği”. 26 s.
 19. Doğan, E. (2012). “Banka ve Bankacılık Kavramları”. İstanbul: Beta Yayıncılık.
 - Ercişli, N. (2007). “Yüksek Lisans Tezi. İnternet Bankacılığı Uygulamaları Ve İşletme Performansı Üzerine Etkileri: Denizbank Örnek Olay Çalışması”. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
 20. Döldöş, İ. (2017). “Fintech Nedir?” <https://startiphukuku.com:https://startiphukuku.com/fintech-nedir/>
 21. Ekrem Pakdemirli (2016), “Finans Mühendisliği Ders Notları”, 500 s.
 22. Eriş, H. (2013). Bankacılık Hizmet Ürünleri. Anadolu Üniversitesi. Fintech, İ. (2017, Mart). İzlenmesi Gereken 12 FinTech Şirketi.

<https://fintechistanbul.org/2017/03/04/izlenmesi-gereken-12-fintech-sirketi/>

https://www.paradurumu.com/teknoloji/fintech-alaninda-girisimciligin-turkiyedeki-gelecegihaberi-2705#page_7

23. Işkın, S. (2012). “Elektronik Bankacılık Hizmetleri Ve Denetimi”. İstanbul: İTO Yayınları. İşler,
24. İşman A. (2001). “Bilgisayar ve Eğitim”, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 0 (2), 1-34
25. Karabıyık, L. (2004). “Küreselleşme Sürecinde Finansal Krizler Ve Etkileri”. Bursa: Marmara Kitabevi.
26. Keskin, S. (2017, Aralık). Doktora Tezi. “internet bankacılığında tüketici motivasyonunun davranışsal etkileri”. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
27. Market Palace, A. (2016, Mayıs). <https://www.atmmarketplace.com/news/idea-bank-mobileatm-fleet-grows-in-popularity-and-size/>
28. Okumuş, A., Bozbay, Z., & Dağlı, R. M. (2010). “Banka Müşterilerinin internet Bankacılığına ilişkin Tutumlarının İncelenmesi”. Erciyes Üniversitesi: İBFF Dergisi. no.36, s. 89-111
29. Öner, E. (2018, Mayıs). “Giyilebilir Teknoloji”. <https://www.wowslides.com:https://www.wowslides.com/users/emel.yolcu/projects/2017/07/giyilebilir-teknoloji?slide=18>
30. Özcan, Z. Ö. (2007, Ekim). Yüksek Lisans Tezi. “Türkiye'de Elektronik Bankacılık: İnternet Bankacılığı Üzerine Bir Çalışma”. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, s. 160
31. Pala, E., & Kartal, B. (2010). “Banka Müşterilerinin İnternet Bankacılığı ile İlgili Tutumlarına Yönelik Bir Pilot Araştırma”. Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F, s. 73
32. Parasız, İ. (2007). “Modern Bankacılık Teori ve Uygulama. içinde İstanbul: Kuşaf Ofset”. 430 s.
33. Parasız, İ. (2011) “Türkiye'de ve Dünya'da Bankacılık”. Bursa: Ezgi Kitabevi, s. 51

İngilis dilində

34. Aghion, Philippe; Antonin, Céline; Bunel, Simon; (2019), “On the Effects of Artificial Intelligence on Growth and Employment”, BBVA OpenMind, p. 182
35. AI in Eastern Europe (2019). “Artificial Intelligence Industry Landscape Overview”. //https://dka.global/ai-in-eastern-europe-report/
36. Anagnoste, S.E. (2018), “The road to intelligent automation in the energy sector”, Anagnoste, Vol 6, No 3, p. 15
37. Atkinson A.R. (2017), “False Alarmism: Technological Disruption and the U.S. Labor Market, 1850–2015”, Information Technology & Innovation Foundation, p. 34
38. Azadeh A.K., Ghaderi S.F., Anvarı M.G., Saberı M.H. və Izadbakhsh (2007), “An integrated artificial neural network and fuzzy clustering algorithm for performance assessment of decisionmaking units, Applied Mathematics and Computation”, 187(2), 584-599.
39. Berry M. J. və Linoff G.S (2004), “Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management”, Wiley.
40. Brézillon P., Pomerol J.C. (2010), “Framing decision making at two-levels, in Bridging the Socio-technical gaps in Decision Support Systemss”, Amsterdam, p. 263
41. Cambridge Centre for Alternative Finance, (2020). “Transforming Paradigma a Global AI in Financial Services Survey”
42. Chen J.W və Lin S.Z. (2003), An interactive neural network-based approach for solving multiple criteria decisin-making problems, Decision Support Systems,
43. Deloitte (2020), “State of AI in the Enterprise”.
<https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/about-deloitte/articles/state-of-ai-in-the-enterprise-3rd-edition.html>
44. Falcon W.T. (2018). “Facebook’s AI Just Set a New Record in Translation and Why It Matters”, Forbes
45. Kolbve R.W., Beder, T.S., Marshall C.M., (2011) Financial Engineering: TheEvolution of a Profession, Hoboken, NJ, USA: Wiley.

46. Geem Z.W. vø Roper W.E. (2009), “Energy demand estimation of South Korea using artificial neural network”, *Energy policy*, 37(10), 4049-4054
47. Gladwin D.J., Stewart P.K. vø Stewart J.A. (2011) A controlled migration genetic algorithm operator for hardware-in-the-loop experimentation, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 24(4), 586-594
48. Lichfield, Gideon; (2020), “Predictions for 2030 by people shaping the world”, *MIT Technology Review*
49. Maltarollo V.G., Honório K. M., Da Silva A. B. F. (2013) *Applications of Artificial Neural Networks in Chemical Problems*. London: Intechopen, p. 22
50. Marshall John F., Kapner Kenneth R. (2016). “Financial Engineering”, Kolb Pub, USA, 880 p.
51. Marr, Bernard, Matt Ward (2019), *Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems*, West Sussex: Wiley, p 351
52. Maseglier F., Poncelet P. & Teisseire, M. (1999). Using data mining techniques on web access logs to dynamically improve hypertext structure. *ACM Sigweb Newsletter*, 8(3), p. 1-19.
53. Medium, (2018), “BigGAN: A New State of the Art in Image Synthesis”, p. 11
54. Medsker L.N. (2019). “AI Revolution or Evolution”, *ACM SIGAI*, p. 3
55. MIT Technology Review, (2019). “This Is Why A.I. Has Yet to Reshape Most Businesses”, *Medium New York Journal of Books*, “Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust”, p. 16
56. Phillips-Wren G.R., Jain L.C. (2006) *Artificial Intelligence for Decision Making*, conference: Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems, 10th International Conference, KES 2006, Bournemouth, UK, October 9-11, Proceedings, Part II 4252: p. 531-536
57. Rudin C.A, Waltz D.B., Anderson R.N., Boulanger A.U., Salieb-Aouissi A.Y., Chow M.F., Dutta H.L. (2012) Machine Learning for the New York City power grid, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 34(2), p. 328-345.

58. Saridakis K.M. və Dentsoras A.J. (2006) Integration of fuzzy logic, genetic algorithms and neural networks in collaborative parametric design, *Advanced Engineering Informatics*, 379-399
59. Senior A.S. (2020). “AlphaFold: Using AI for scientific discovery”, Deepmind, <https://www.deepmind.com/blog/alphafold-using-ai-for-scientific-discovery-2020>
60. Silver D.H., Hassabis D.V. (2017). “AlphaGo Zero: Starting from scratch”, Deepmind, p. 45
61. Stanford University, (2019). “Artificial Intelligence Index 2019 Annual Report”, p. 291
62. Thomas Lyn. C.H. (2009). A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumer. *International Journal of Forecasting*, 16, p. 149-172
63. Wladawsky-Berger I. (2018). “The Impact of Artificial Intelligence on the World Economy”, *Wall Street Journal*, p. 5-12.

İnternet resursları

64. [https:// www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/)
65. <https://dunyalilar.org/yapay-zeka-mi-yoksa-dogal-zeka-mi-daha-tehlikeli.html/>
66. <https://www.accenture.com/sg-en/>, 2022
67. <https://www.insight-artificial-intelligence-future-growth> , 2022
68. <https://www.novarge.com.tr/blog/yapay-zeka-ve-insan-zekasi-arasindaki-farklar.html>, 2022
69. <https://www.nyjournalofbooks.com/book-review/rebooting-ai>, 2022
70. [insight-artificial-intelligence-future-growth](https://www.insight-artificial-intelligence-future-growth), 2022.
71. https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/61ead0752e7529590e98d35f/1642778757117/Government_AI_Readiness_21.pdf

Şəkillərin siyahısı

Şəkil 1: Süni intellektin keyfiyyətləri.....	29
Şəkil 2: Süni neyron şəbəkələrinin ümumi axın qrafiki.....	30
Şəkil 3: Süni neyron şəbəkələrinin ümumi axın qrafiki.....	42
Şəkil 4: Ekspert sisteminin ümumi axın qrafiki.....	43
Şəkil 5: Qeyri-səlis məntiq sisteminin ümumi axın qrafiki.....	44
Şəkil 6: Genetik alqoritmin ümumi axın qrafiki.....	44
Şəkil 7: Qarışıqların, bütün mövcud yolları kəşf etdikdən sonra zamanla ən qısa yolu tapdıqlarını göstərən "Qarışqa koloniyasının optimallaşdırılması alqoritminin ümumi axın qrafiki.....	45
Şəkil 8: 2021-ci ildə beynəlxalq süni intellekt bazarı, %.....	48
Şəkil 9: Tələbat-Təminat-İdarəçilik (TTİ) dəyər zənciri.....	57
Şəkil 10: Biyoloji neyron hüceyrəsi və süni neyron texnologiyaları.....	64
Şəkil 11: Süni neyron hüceyrəsi.....	66
Şəkil 12: Nümunəvi qərar ağacı.....	68

Cədvəllərin siyahısı

Cədvəl 1: Süni intellektin tətbiqini əks etdirən qlobal indeks.....	21
Cədvəl 2: Təbii intellekt və süni intellektin müqayisəsi.....	39
Cədvəl 3: Bioloji neyron sisteminin elementləri və onların süni neyron sistemindəki ekvivalentləri.....	65