

UOT 004.8

SÜNİ İNTELLEKT VƏ SMART ROBOTLAR GƏLƏCƏYİN TEXNOLOJİ İNKİŞAFINI MÜƏYYƏN EDƏN AMİLLƏR KİMİ

^{1,4}Fatma Mürşüd qızı Əliyeva, ^{2,4}Məhsəti Rövşən qızı Əliyeva, ^{3,4}Dinarə Şirin qızı İslamova

¹fatima.aliyeva@mdu.edu.az

²mehseti.aliyeva@mdu.edu.az

³dinara.islamova@mdu.edu.az

⁴Mingəçevir Dövlət Universiteti

<https://doi.org/10.30546/SJSD.2025.5.1.053>

Xülasə: Tarixdə misli görünməmiş tərəqqi meyarları ilə ifadə olunan informasiya cəmiyyətinə süni intellektin fəvqəladə yaradıcı gücünə əsaslanan texniki innovasiyalar sürətlə həyatımızın ayrılmaz hissəsinə çevrilir və sivilizasiyanı yüksək inkişaf mərhələsinə çıxarır. Bu mərhələdə süni intellekt yeni reallıq qismində əqli-intellektual və texniki-mədəni rifahımızı, elmi-texniki, təsərrüfat-iqtisadi, sosial-mədəni və ruhani-mənəvi sahələrdə uğurlarımızı yüksək səviyyədə təmin edəcək başlıca amil kimi özünü təsdiq edir. Maşınların və yeni nəsil smart robotların timsalında təzahür edən süni intellektin inkişafı ən yaxın gələcəkdə global cəmiyyətin sosial-iqtisadi, əqli-intellektual və mədəni simasının əsaslı şəkildə dəyişəcəyini və keyfiyyətə yeni ideallara, yüksək mahiyyət və dəyər kəsb edən struktur elementlərinə əsaslanacağını vəd edir. Maşınların və ən yeni nəsil smart robotların cəmiyyət həyatının bütün sahələrinə israrla nüfuz etməsi təsərrüfat-iqtisadi fəaliyyətdə İKT-nin, texnoloji tərəqqinin və süni intellektin inkişafı dalğasında yüksək texniki biliklərə sahib olan yeni intellektual elitanın iqtisadi hakimiyyətinin bərqərar edilməsini nəzərdə tutur. “Texnokratiya” kimi xarakterizə olunan belə münasibətlər sistemində smart texnologiyaların insan həyatının bütün sahələrinə - istehsalata, təhsilə, elmə, məişətə, xidmət sektoruna və idarəçilik sistemində tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Təqdim olunan məqalədə məhz mütərəqqi və qarşısızalmaz proses olan smart-texnologiyaların yeni dövrdə inkişaf tendensiyalarından bəhs olunur. Smart robotların inkişafına təsir göstərən bir sıra amillər, xüsusilə də bu sahəyə təbii dilin emalı mexanizmlərinin tətbiqi zamanı yeni nəsil smart texnologiyaların inkişafına təkan verən adekvat tədbirlərin xarakteri və məqsədləri məqalənin əsas motivlərini təşkil edir.

Açar sözlər: robot, smart robot, təbii dil, emal, qabaqcıl texnologiyalar, süni intellekt, elmi-texniki tərəqqi

Giriş

Bu gün nano-nexnologiyaların və süni intellektin timsalında nou-haular israrla ictimai-mədəni həyatımıza nüfuz edərək ənənəvi həyat ukladımızı, dünyagörüşümüzü, həyata, varlığa və gələcəyə münasibətimizi köklü şəkildə dəyişir. Artıq “süni intellekt” və “smart robot” kimi fəvqəlmüasir məfhumlar gündəlik həyatımızın mühüm komponentinə çevrilir. Süni intellekt (ing. *Artificial Intelligence, AI*) geniş mənada maşınla, smart robotlarla, xüsusilə də kompüter sistemləri ilə təqdim olunan intellektidir. O, həm də İT sahəsində spesifik sferadır və adətən, texniki tərəqqi ilə bağlı mühüm vəzifələri, xüsusilə də süperməasir üslubda proqramlaşdırma işini icra edir. Süni intellekti insan fəaliyyətinin elmi-kütləvi nailiyyətinə çevirmək məqsədilə həyata keçirilən intellektual çalışmalar robotlaşdırılan sistemləri “yeni texniki reallıq” həddinə qaldırmağı başlıca məqsəd seçir. Süni intellekt nano və neyrotexnologiyaların vasitəsilə insan həyatını və fəaliyyətini intellektin suni tərzdə yaradılmış resurslarına və nümunələrinə uyğun formalaşdıran biliklər və məlumatlar sistemi yaradır. Süni intellekt, həmçinin yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmış elmi-texniki dühanın pozitiv-dəyişdirici potensialına əsaslanaraq, ənənəvi fəaliyyəti daha keyfiyyətli və fəvqəladə dəqiqliklə yerinə yetirməyi bacaran müasir intellektal sistem formalaşdırmaq və homo sapiensə apriori məxsus olan idraki qabiliyyəti və texniki kompetensiyanı yeni səviyyəyə qaldırmaqdır. Sözügedən vəzifə-

ləri icra edən smart robotlar, nanomexanizmlər, rəqəmsal proqramlar və maşınlar süni intellektin daşıyıcısı və icraçısı kimi çağdaş sivilizasiyanı yeni inkişaf səviyyəsinə qaldırır [4, s. 18].

Süni intellekt özündə aparıcı texnologiyalar sahəsində öz populyarlığı ilə seçilən axtarış (məs., *Google Search*) və məsləhətçi (*Netflix, Amazon, YouTube* və s.) sistemləri, insan nitqi ilə idarə olunan xidməti mexanizmləri (məsələn, *Google, Siri, Alexa* və *Assistant*), avtonom nəqliyyat vasitələrini, pilotsuz hərəkət edən maşın və aparatları, müasir Smart qurğuları, insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində tətbiq olunan smart robotları, kreativ və ya generativ (məs., *Apple Intelligence, Chat GPT*, süni intellekt sənəti) instrumentləri, dərin düşüncə tələb edən mürəkkəb strateji oyunların (məsələn, şahmat, paduk və ya go oyunu) rəqəmsal variantlarını birləşdirir.

Bu gün süni intellektə əsaslanan mexanizmlər müasir informasiya cəmiyyətinin bütün sferalarına israrla nüfuz etməkdədir. ChatGPT, OpenAL, AlpahaGo, Midjourney, Dedp Blue, MYCIN. Watson və s. kimi süni intellektin texniki reallığa çevrilmiş yeni nümunələri müasir insanın təsərrüfat-iqtisadi və mədəni həyatına pozitiv impulslar və yüksək elmi meyarlar qatır. Elmi-texniki tərəqqinin toxunduğu bütün sahələrə sürətlə nüfz edən süni intellekt çoxlu sayda mühüm əməliyyatları icra edir: istehsalatda və ictimai sahələrdə istifadə olunan rəmzləri optik müəyyən edir, təbii nitqi təhlil və emal edir, simaları təyin edir, rəqəmsal yaradıcılıq motivləri qurur, təsvirlərin emalını həyata keçirir, avtomatlaşdırma işini yeni üsullarla icra edir, bank işinə və maliyyə sisteminə nou-haular tətbiq edir, ekspert səviyyəsində əl yazısının müəllifini müəyyən edir, dələduzluğun (hakerlər) aşkar edilməsini asanlaşdırır, BigDatadan məlumatları çıxarır, virtual assistent rolunu icra edir və digər mühüm vəzifələri uğurla yerinə yetirir.

Müasir homo sapiensin idraki imkanlarının və onun ziya komponentlərinin yeni, daha yüksək səviyyəyə çıxarılması mexanizmlərini işə salmış, buna görə “süni intellektin ataları” adını və statusunu qazanmış Con Makkartni (1927-2011, - informatika sahəsində məşhur ABŞ mütəxəssisi, “süni intellekt” terminini elmi dövriyyəyə daxil etmiş alim), Marvin Li Minski (1927-2016 - “süni intellekt” sahəsində ABŞ alimi), Klod Elvud Şennon (1916-2001- məşhur ABŞ riyaziyyatçısı, kriptograf və mühəndis, “informasiya əsrinin atası” adını qazanmışdır) və Nataniel Roçester (1919-2001, “IBM 701” adı almış ilk kütləvi elmi kompüterin arxitektoru) kimi düha sahiblərinin böyük entuziamla imza atdıqları möhtəşəm ideyalar bu gün çox yüksək templərlə həyata keçirilir. XXI yüzilliyin ikinci onilliyindən başlayaraq, müasir informasiya texnologiyalarının intensiv inkişaf mərhələsinə qədəm qoyması ilə əlaqədar süni intellektin inkişafında, tarixdə misli görünməmiş güclü sıçrayış baş vermiş, bəşəriyyətin texniki-mədəni həyatında “smart-robotlar erası” başlanmışdır. Bu eranın əlamətlərini iki mühüm istiqamətdə həyata keçirilən çalışmalar və onların nəticələri təşkil edir:

1. Süni intellektin tətbiqi sayəsində ərsəyə gəlmiş sistemlərin, o cümlədən smart-robotların iştirakı ilə insanın əqli və intellektual imkanlarının yaxşılaşdırılması.

2. Süni intellektual sistemlərin inteqrasiyasını nəzərdə tutan və insanın ən çözülməz problemlərini belə, həll etməyə qadir olan yüksək təşəkküllü süni şüurla təchiz olunmuş ağıllı maşınların, yaxud smart-robotların yaradılması.

Smart-robotların inkişaf etdirilməsi və onların insan həyatının müxtəlif sahələrində fəal şəkildə tətbiq edilməsi bu prosesi durmadan təkmilləşdirən və sürətləndirən mexanizmlərin yaradılması və inkişaf etdirilməsi deməkdir. Belə mexanizmlərdən biri də təbii dildir. Süni intellektin yaradıcı gücünə əsaslanan smart-robotların qüsursuz işləməsi və vəzifələri adekvat şəkildə icra etməsi üçün zəruri olan elementlər içərisində təbii dilin xüsusi rolu və əhəmiyyəti var.

Süni intellektin və smart robotların inkişafına zəmanət verən mühüm amillər və onların təsnifatı

Hazırda qlobal cəmiyyətin istiqamət götürdüyü əsas hədəflərdən biri də elmdə, təhsildə, iqtisadiyyatda və texnoloji tərəqqidə yeni inkişaf səviyyəsinin ən yüksək zirvələrini durmadan fəth etməkdir. Müasir elmi leksikonda bu hadisə “Dördüncü sənaye inqilabı”, 4.0 (ing. *The Fourth Industrial Revolution* - Klaus Şvabın 2016-cı ildə irəli sürdüyü konsepsiyaya əsaslanır və bəşəriyyətin müasir simasını müəyyən edən vacib mərhələ kimi xarakterizə olunur. Yaxın gələcəkdə istehsalatda kiberfiziki sistemlərdən geniş istifadəni nəzərdə tutan dördüncü (4.0) sənaye

inqilabı yüksək təşəkküllü informasiya təminatı və süni intellekt kimi mühüm element və komponentlərlə tarixin gələcək inkişaf ssenarisini təyin edir [5, s. 155].

Dördüncü sənaye inqilabının ən mühüm göstəricilərindən biri də yeni nəsil smart robotların yaradılması və daim təkmilləşdirilməsi işidir. Bu işin uğurlu icrası isə bir sıra mühüm texniki prosedurların həyata keçirilməsindən asılıdır. Belə mühüm prosedurlardan biri də smart robotlarda təbii dilin emalı mexanizmlərinin tətbiqi ilə bağlıdır. İstehsalatın və xidmət sahələrinin robotlaşdırılması üzrə prosesin yüksək templərlə cərəyan etməsi ilə əlaqədar bu proses aktual məzmun kəsb etməyə başlamışdır.

Qeyd edək ki, XXI əsrin II onilliyindən başlayaraq, informasiya texnologiyalarının yeni inkişaf mərhələsinə qədəm qoyması ilə əlaqədar süni intellektə əsaslanan yeni nəsil smart robotların inkişafı sahəsində sıçrayış baş verdi. 2017-ci ildə “Transformer” (ing. *transformer* - elementlər arasında mövcud əlaqələrin ardıcıl yönəlmiş xətt kimi təzahür edən rekkurent neyron şəbəkələrinin iştirakı olmadan xüsusi “diqqət mexanizmi” üzərində qurulmuş dərin neyron şəbəkənin arxitekturası) arxitekturasının yaranmasından sonra süni intellektin inkişafı əsl ajiotaj yaşadı. Rekkurent şəbəkələrdən ibarət olan transformerlərin mexanizmi *enkoder-dekoder* (lat. *enkoder* - bucaq yerdəyişmələrini təkrar icra edən alət, lat. *dekoder* - məlumatın quruluşunu dəyişir və ona unikal forma verir) tandeminin iş rejiminə uyğun olur. Sözügedən prosesi icra etmək məqsədilə enkoder çıxış dilində olan ifadələri tanımalı və qəbul etməlidir. Həmin ifadələr ardıcıl olaraq, müvafiq qatlardan keçərək cümləni dəyişir, lakin onun konteksti dəyişilməz qalır. Prosesin növbəti mərhələsində artıq dekoder spesifik rejimdə (ing. *teacher forcing* - məcburi təlim) sistemin yaddasında saxlanılmış verilənləri, həmçinin artıq məzmunu və forması adekvat şəkildə dəyişdirilmiş ifadələri (cümlələri) qəbul edir. Sözügedən proses ciddi normativlərə tabe etdirilir. Bir qayda olaraq, prosesi xidməti söz “<BOS>” (ing. *begin of sentence* - “cümlənin əvvəli”) başlayır və müvafiq əməliyyatlardan sonra çıxışda gözlənilən ifadə görünür. Bu minvalla dekoder “<EOS>” (ing. *and of sentence* - hökm oxunana qədər) proses başa çatana qədər proseduru təkrar icra edir, sonda hərəkətin son formatı ortaya çıxır. Beləliklə, təqdim olunan mexanizm analoji blokların dəsti kimi giriş tenzorlarını (lat. *tensus* - “gərgin” - fizika və riyaziyyatda xətti cəbrin obyekt) əsaslı şəkildə dəyişdirir [1, s. 332-333]. Məhz bu prinsipə uyğun işləyən proqramların əsasında smart robotların fəaliyyətində istifadə olunan təbii dilin emalı prosesi həyata keçirilir. Bu gün süni intellektə əsaslanan müasir smart robotlardan informatikada və informasiya texnologiyaları sahəsində hesablama sistemlərinin və digər süni qurğuların köməyiylə yüksək şüurlu fikirlərin irəli sürülməsi və hərəkətlərin icrası üçün isti-fadə olunur. Müasir dövrdə süni intellektin inkişafında iki istiqaməti müəyyən edirlər:

1. Müasir insanın idraki qabiliyyətinin yeni inkişaf səviyyəsinə qaldırılması.
2. Mövcud olan süni intellekt sistemlərinin integrasiyasını nəzərdə tutan və insanın ən ciddi problemlərini belə, həll etməyə qadir olan smart-robotların (süni şüurun daşıyıcısı olan supermüasir qurğu).

Qeyd edildiyi kimi, bu gün cəmiyyət həyatının bütün sahələrində smart robotlar qismində sını sistemlər fəaliyyət göstərir, məsələn, ChatGPT, OpenAL, Dedp Blue, AlpahaGo, Watson, MYCIN, Midjourney və s. Süni intellektə əsaslanan smart-robotun tətbiq olunduğu sahələrin diapazonu isə rəqəmsal yaradıcılıqdan tutmuş kömpüter görüntüsü, virtual reallıq, təsvirlərin emalı, süni həyat, avtomatlaşdırma, sənaye və kənd təsərrüfatınadək geniş sərhədləri əhatə edir. Süni intellektin və smart robotların iş rejimində alqoritmlərin təsviri və yaxud yazılması müxtəlif üsul və vasitələrdən istifadə etməklə həyata keçirilir. Bu prosesdə müxtəlif dillərin və blok-sxemlərin tətbiqi həlledici rol oynayır.

Təbii və proqramlaşdırma dili - insanlar arasında adi ünsiyyət vasitəsi kimi istifadə olunan dil təbii dil adlanır. İnsanlar onun köməyiylə digər sahələrdə olduğu kimi kompüter şəbəkələrində də sərbəst ünsiyyət qura bilir. Lakin informasiya texnologiyalarının (İT) daha effektiv şəkildə idarə olunması üçün təbii dilin proqramlaşdırma dilinə dönüştürülməsi tələb olunur. Bu zaman insan öz ideyalarını kompüter üçün anlaşılan olan xüsusi qaydada ifadə edir

İnformatikada bu proqramlaşdırma dili (PD) - kompüter proqramlarının, həmçinin süni intellekt əsasında işləyən qurğuların və aqreqatların adekvat şəkildə işləməsi üçün yazılan və müvafiq

qaydada emal olunan dildir. Proqramlaşdırma dili, həm də süni intellekt əsasında işləyən maşınla (smart robot) onun yaradıcısı və yaxud istifadəçisi arasında ünsiyyət vasitəsi hesab olunur. Proqramçı dil kodlarını tərtib edərkən qurğuya nə edəcəyini, hansı vəzifələri icra edəcəyini tapşırır. Beləliklə, qurğu proqramının qarşısında duran vəzifələrə uyğun hərəkət edir və alqoritmləri icra edən avadanlıqdan asılı olur. Belə məlum olur ki, praktiki baxımdan hər bir avadanlıq və hər bir tapşırıq üçün uyğun proqramlaşdırma dilindən istifadə etmək olar. Bu səbəbdən proqramlaşdırma dilləri həddindən artıq çoxdur. Lakin onların arasında ən çətin və mürəkkəb tapşırıqları icra edən nümunələr daha məşhurdur. Java, GO, Python, C++, Ruby, VisualBasic, THE PROGRAMMING LANGUAGE, Objective-C, Perl, C#, JAVAScript və PHP.

Python - multiparadixmalı (yun. *paradigma* - nümunə, yaxud model) yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilidir. O, ən ümumi məqsədlər üçün nəzərdə tutulmuş və ciddi dinamik tipləşdirilmə mexanizmləri və yaddaşı avtomatik idarə etmək qabiliyyəti olan bu dil kodları daha oxunaqlıdır, onların keyfiyyətini artırır, yazılmış proqramların daşınma qabiliyyətini təmin edir. Bütün bunlar tərtibatçının məhsuldarlıq imkanlarını da xeyli artırır. Qeyd edək ki, obyektiv orientasiya tipli Python dili 1991-ci il 20 fevral tarixində *Qvido van Rossum* (1956, - Niderland proqramçısı, ABŞ-a məxsus olan məşhur Microsoft Corporation publik transmilli korporasiyasında çalışır) tərəfindən yaradılmışdır. Bu gün tərtibatçıları *Qvido van Rossum* və 2001-ci il martın 6-da təsis edilmiş Python Software Foundation qeyri-kommersiya təşkilatı (bu təşkilatın mənzil-qərargahı ABŞ-ın Delaver ştatında, Uilminqton şəhərində yerləşir) olan Python proqramlaşdırma dilinin digər belə dillərdən qeyri-adi fərqi kod bloklarının girintilərlə ayrılmasıdır [3, s. 11]. Python dilinin sintaksis nüvəsi minimallığı ilə seçilir. Onun sayəsində, faktiki olaraq, sənədləşməyə müraciət etmək zərurəti çox nadir hallarda yaranır. Onu da qeyd edək ki, Python proqramlaşdırma dili interpretasiya olunan dil kimi skriptlərin (fra. *script* - senari - kompüter üçün ardıcıl hərəkətlərin icrası, əsasən rutin və yaxud şablon tapşırıqların avtomatlaşdırılmasında istifadə olunur) yazılmasında da istifadə olunur. Python-un yeganə çatışmayan cəhəti başqa proqramlaşdırma dilləri ilə müqayisədə işin sürətinin aşağı olması və yazılmış proqramların daha geniş və daha yüksək yaddaş tələb etməsidir.

Python proqramlaşdırma dili süni intellektlə (Sİ) iş zamanı faydalı vasitə hesab olunur. Bu gün dünyanın məşhur kompaniyaları və şirkətləri (*Google, Facebook, Instagram, Spotify, Netflix, Quora*) Python proqramı əsasında işləyir. Django, Flask və Pyramid kimi populyar *freymvorklar* (ing. *framework* - əsas, karkas, struktur, - proqram sisteminin quruluşunu təyin edən proqram platforması, adətən o, böyük proqram layihəsinin müxtəlif komponentlərinin hazırlanmasını və birləşdirilməsini daim asanlaşdıran proqram təminatı) Python-un proqram platformalarıdır. Python proqram dilinin uyğun və çox rahat sintaksisi başqa proqramlaşdırma dilləri ilə müqayisədə onu müasir proqramçılar üçün daha cazibədar edir. Onu da qeyd edək ki, bu gün *GitHub* (İT layihələrin hostinqləri üçün ən iri veb-servis) kimi məşhur internet-xidmət saytında Python-un 1 milyondan çox repozitorisi (ing. *repository* - "anbar", - hər hansı verilənlərin saxlandığı və dəstəkləndiyi yer) var.

Süni intellekt əsasında işləyən çeşidli qurğuların, həmçinin yeni nəsil smart robotların proqramlaşdırılması *tokenlərdən* (ing. *token* - "işarət", fərqləndirici işarə, simvol və ya jeton) çox geniş istifadə olunur. Tokenlər leksik təhlillər (ing. *tokenizing*) prosesində leksemlərdən (lingvistikada dil vahidi, ifadə, söz, informatikada leksem-qrupları müəyyən etmək məqsədilə müxtəlif simvolların giriş ardıcılığı üzrə analitik araşdırılması prosesi) yaradılan obyektlərdir. Beləliklə, token mətn simvollarının xüsusi qaydada düzülən ardıcılığıdır. LLM (ing. *Large Language Model*, - Böyük Dil Modeli) öz işini görərkən mətnləri sözlərə deyil, tokenlərə parçalayır. Tokenlər sözlərin, durğu işarələrinin, boşluqların, digər işarə və simvolların xüsusi kombinasiyasından ibarət ifadə vasitəsidir. Tokenin başlıca vəzifəsi lingvistik (təbii və formal dil) məlumatları emal emal etmək, riyazi və texniki düsturları qısaltmaq və sadələşdirməkdir.

Süni intellekt əsasında işləyən müasir qurğuların, o cümlədən yeni nəsil smart robotların proqramlaşdırılması prosesində alqoritm dili (ing. *Algorithmic language*) də vacib vəzifələri icra edir. Alqoritm dili təbii dilin emalı nəticəsində yaranan formal dildir və alqoritmlərin yazılmasında, tətbiqində və öyrənilməsində geniş istifadə olunur. Hər bir *imperativ* (qaydalara şərtsiz əməl edilməsini tələb edən) proqramlaşdırma dili, həm də alqoritmli dildir. Lakin hər alqoritm dilindən proq-

ramlaşdırma dili kimi istifadə etmək mümkün deyil. Qeyd edildiyi kimi alqoritmləri müxtəlif vasitələrlə (sözlü, qrafik - blok sxem, hər hansı proqram dili və s.) ifadə etmək mümkündür. Bu səbəbdən proqramlar proqram dilində yazılmış alqoritm kimi çıxış edir. Alqoritm dilindən istifadə etməklə proqramlaşdırma zamanı aşağıda qeyd edilən vacib məqamlar mütləq nəzərə alınmalıdır:

- tapşırığın (obyektin ilkin vəziyyəti) ilkin verilənlərinin tam dəsti;
- alqoritmın yaradılmasında məqsəd (obyektin son vəziyyəti);
- icraçının komandalar sistemi (icraçının anladığı və yerinə yetirə bildiyi komandalar dəsti).

Yuxarıda qeyd edilmiş tələblər əsasında əldə olunan alqoritm və ya proqram aşağıdakı xassələr dəstinə sahib olmalıdır:

- *diskretlik* - alqoritm ayrı-ayrı addım-komandalara parçalanır;
- *birmənalılıq* - hər komanda icraçının tək mümkün hərəkətini təyin edir;
- *aydınlıq* - alqoritmın komandaları icraçının komandalar sisteminə daxil olur;
- *nəticəlilik* - icraçı tapşırığı sonuncu addımların sayının hesabına həll edir.

Qeyd edək ki, alqoritmlərin çoxu həm də kütləvilik (eyni alqoritmın köməyi ilə çoxlu sayda eynitipli tapşırıqları həll etmək olur) xassəsinə malikdir. Süni intellekt əsasında işləyən qurğular üçün hazırlanan alqoritmlər ən müxtəlif dillərdə yazıla bilər. Onu həm təbii dil, həm də formal dil vasitəsilə yazmaq mümkündür. Bunun üçün xüsusi proqram dilləri mövcuddur.

Nəticə

Göründüyü kimi, müasir cəmiyyətin adekvat elmi-texniki məzmununu ifadə edən süni intellekt sürətlə insan fəaliyyətinin bütün sahələrinə daim fəvqəladə tələbat duyulan bir amil kimi nüfuz edir. O, insanların elmi və ictimai-mədəni dünyagörüşünü durmadan artıran, onun əqli və intellektual imkanlarının davamlı inkişafına əlverişli şərait yaradan, onu idarə edən, yönləndirən, müvafiq qərarlar qəbul etməyə sövq edən çox vacib element kimi artıq varlığın keyfiyyət meyarlarını təşkil edir. Beləliklə, süni intellekt və onun əsasında işləyən maşınlar və qurğular ictimai tərəqqinin lokomotivi kimi bəşəriyyəti daha keyfiyyətli, yüksək nailiyyətlər vəd edən uğurlu gələcəyə aparır. Məhz onların sayəsində ən yaxın gələcəkdə bir çox ölkələrdə texniki innovasiyalara əsaslanan yüksək təşəkküllü ümumi rifah cəmiyyəti yaratmaq mümkün olacaq. Buna görə də parlaq gələcəyimizin yol göstəricisi olan süni intellektdən və yeni nəsil smart robotlardan istifadə edilməsi günün vacib tələbinə çevrilməkdə davam edir. Bu isə ən yaxın gələcəkdə Dördüncü sənaye inqilabının (4.0) gerçəkləşəcəyindən, bəşəriyyətin yüksək texnologiyalara əsaslanan postindustrial inkişaf səviyyəsinə çatacağından və texnokratiyanın [2, s. 948] bərqərar ediləcəyindən xəbər verir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Luxton, David D. (2013). Artificial intelligence in psychological practice: Current and future applications and implications // Professional Psychology: Research and Practice. Vol. 45, iss. 5. - p. 332-333
2. Pastorella, Giulia. (2016) Technocratic Governments in Europe: Getting the Critique Right // Political Studies. - 1 December (vol. 64, iss. 4). - p. 948. - [doi: 10/1111/1467-9248.12217](https://doi.org/10.1111/1467-9248.12217)
3. Proxorenok, N., Dronov V. (2019). Vvedenie // Python 3.- BXV-Peterburq. - S. 11. - 608 s
4. Rassel, S. (2021). *“İskusstvennyy intellekt: sovremennyy podxod”* / Styuart Rassel, Piter Norviq. - 4-e - Xoboken: Pirson, - s. 18
5. Ross, Philip; Maynard, Kasia (2021). “Towards a 4th industrial revolution. Intelligent Buildings International”. 13 (3): pp.155. [https://doi. Org /10. 1080/17508975.2021. 1873625](https://doi.org/10.1080/17508975.2021.1873625)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SMART ROBOTS AS FACTORS DETERMINING THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE FUTURE

F.M.Alieva, M.R.Alieva, D.Sh.Islamova
Mingachevir State University

Abstract: *In the modern information society, in which new criteria of progress are emerging*

at a rate unprecedented in history, technical innovations based on the extraordinary creative power of artificial intelligence are clearly and rapidly becoming an integral part of our lives, bringing civilization to an even higher level of development. At this stage, artificial intelligence as a new reality asserts itself as the main factor ensuring intellectual, technical, cultural and mental well-being. It also guarantees brilliant successes in the scientific and technical, socio-cultural, economic and spiritual-moral spheres of our life. The development of artificial intelligence, in the form of machines and a new generation of smart robots, in the very near future promises a change in the socio-economic, mental-intellectual and cultural image of global society and a foundation on structural elements, qualitatively consisting of new ideals and high content. The steady penetration of machines and a new generation of smart robots into all spheres of human society life involve a certain process of establishing the economic power of the intellectual elite, which, on the wave of rapid development of technological progress, ICT and artificial intelligence, has acquired high technical knowledge. In such a system of relations, which is characterized as technocracy, the introduction of smart technologies into all areas of human life – production, science, education, everyday life, the service sector and the management system – is of particular importance. The article presents the trends of smart technologies development at the new stage of public life. A number of factors influencing the development of smart robots, and especially the process of introducing new mechanisms for natural language processing into this industry, as well as the goals and nature of adequate measures that give a new impetus to the development of smart technologies are the main motives of the article.

Keywords: robot, smart robot, natural language, processing, advanced technologies, artificial intelligence, scientific and technological progress

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И УМНЫЕ РОБОТЫ КАК ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ БУДУЩЕГО

Ф.М.Алиева, М.Р.Алиева, Д.Ш.Исламова
Мингачевирский государственный университет

Резюме: В современном информационном обществе, в котором новые критерии прогресса проявляются невиданными в истории темпами, технические инновации, основанные на чрезвычайной созидательной силе искусственного интеллекта, четко и стремительно превращаются в неотъемлемую часть нашей жизни, и продвигает цивилизацию на еще более высокий этап развития. На этом этапе искусственный интеллект в качестве новой реальности утверждает себя как основной фактор, обеспечивающий интеллектуальное, техническое, культурное и умственное благополучия. Также он гарантирует блестящие успехи в научно-технической, социально-культурной, хозяйственно-экономической и духовно-нравственной области нашей жизни. Развитие искусственного интеллекта, в лице машин и нового поколения смарт-роботов, в самом ближайшем будущем обещает изменение социально-экономического, умственно-интеллектуального и культурного образа глобального общества и основание на структурные элементы, в качественном плане состоящие из новых идеалов и высокого содержания. Устойчивое проникновение машин и нового поколения смарт-роботов во все сферы жизни человеческого общества, предусматривает некий процесс установления экономической власти интеллектуальной элиты, на волне быстрого развития технологического прогресса, ИКТ и искусственного интеллекта приобретающий высокие технические знания. В такой системе отношений, которая характеризуется как технократия, внедрение смарт-технологий во все области человеческой жизни – в производство, науку, образование, быт, сектор обслуживания и система управления, - имеет особое значение. В представленной статье повествуется именно о тенденциях развития смарт-технологий на новом этапе общественной жизни. Ряд факторов, влияющие на развитие смарт-роботов, и особенно процесс внедрения в

данную отрасль новых механизмов по обработке естественного языка, а также цели и характер адекватных мероприятий, дающие новый толчок развитию смарт-технологий являются главными мотивами статьи.

Ключевые слова: робот, смарт робот, естественный язык, обработка, передовые технологии, искусственный интеллект, научно-технический прогресс

Elmi redaktor: tex.f.d., dos. E.İsrafilova

Çapa təqdim edən redaktor: tex.f.d., dos. A.Əliyeva

Daxil olub: 14.04.2025

Çapa qəbul edilib: 22.04.2025