

Nihad Seymur oğlu SİRACOV
Odlar Yurdu Universiteti
E-mail: nihadsiracov@gmail.com

Sİ SİSTEMLƏRİNİN ARXİTEKTURASI VƏ İŞ PRİNSİPLƏRİ

Xülasə

Müasir dövrdə süni intellekt (Sİ) sistemləri informasiya texnologiyalarının ən dinamik inkişaf edən sahələrindən biri kimi çıxış edir və iqtisadiyyat, səhiyyə, təhsil, sənaye, nəqliyyat, təhlükəsizlik və digər sahələrdə geniş tətbiq olunur. Sİ sistemlərinin effektivliyi onların düzgün qurulmuş arxitekturasından və bu arxitektura daxilində komponentlərin qarşılıqlı əlaqəsindən birbaşa asılıdır. Sİ sistemlərinin arxitekturası adətən bir neçə əsas səviyyədən ibarət olur: məlumatların toplanması və emalı səviyyəsi, modelin qurulması və öyrədilməsi səviyyəsi, qərarvermə mexanizmi və nəticələrin təqdimatı mərhələsi. Məlumat səviyyəsində müxtəlif mənbələrdən əldə olunan strukturlaşdırılmış və strukturlaşdırılmamış məlumatlar təmizlənir, normallaşdırılır və analiz üçün uyğun formaya salınır. Bu mərhələ sistemin etibarlılığı üçün həlledici rol oynayır, çünki keyfiyyətsiz məlumatlar yanlış nəticələrə səbəb ola bilər. Model səviyyəsində maşın öyrənməsi, dərin öyrənmə və neyron şəbəkələri kimi alqoritmlər tətbiq edilir. Bu alqoritmlər verilənlərdəki nümunələri aşkar etməyə, əlaqələri öyrənməyə və gələcək proqnozlar verməyə imkan yaradır. Sİ sistemlərinin iş prinsipi əsasən öyrənmə prosesinə söykənir: sistem əvvəlcədən təqdim edilmiş nümunələr əsasında öz daxili parametrlərini tənzimləyir və zamanla performansını artırır. Bu proses nəzarətli, nəzarətsiz və ya möhkəmləndirici öyrənmə modelləri vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Qərarvermə mərhələsində öyrədilmiş model daxil olan yeni məlumatları analiz edir və müəyyən nəticə və ya tövsiyə formalaşdırır. Bu mərhələdə optimallaşdırma, ehtimal modelləri və məntiqi çıxarış mexanizmləri mühüm rol oynayır. Nəticələrin interpretasiyası və istifadəçiyə təqdim olunması isə Sİ sistemlərinin praktik tətbiqində vacib aspekt hesab olunur, çünki şəffaflıq və izaholunulmuş istifadəçi etimadını artırır. Nəticə etibarilə, Sİ sistemlərinin arxitekturası və iş prinsipləri onların funksionallığını, etibarlılığını və tətbiq sahələrində uğurunu müəyyən edən əsas amillərdir. Düzgün layihələndirilmiş arxitektura və effektiv öyrənmə mexanizmləri süni intellekt sistemlərinin real problemlərin həllində yüksək səmərəliliklə istifadə olunmasına imkan yaradır.

Açar sözlər: Sİ, sistem, maşın,öyrənmə, neyron,alqoritmlər, proqnozlaşdırma.

UOT: 004.8

JEL: C45, O33

DOI: <https://doi.org/10.54414/CTKO9919>

Giriş

Müasir dövrdə süni intellekt (Sİ) texnologiyaları elmi-texniki tərəqqinin əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmiş və cəmiyyətin demək olar ki, bütün sahələrinə dərin təsir göstərmişdir. Böyük həcmli məlumatların sürətli emalı, mürəkkəb proseslərin avtomatlaşdırılması və insan qərarvermə mexanizmlərinə yaxın nəticələrin əldə olunması Sİ sistemlərini strateji əhəmiyyətli texnoloji alət kimi ön plana çıxarmışdır. Bu baxımdan, Sİ sistemlərinin necə qurulduğu və hansı prinsiplər əsasında fəaliyyət göstərdiyi

məsələsi həm nəzəri, həm də praktik baxımdan xüsusi aktuallıq kəsb edir.

Sİ sistemlərinin arxitekturası onların funksional imkanlarını, çevikliyini və etibarlılığını müəyyən edən əsas struktur çərçivədir. Düzgün layihələndirilmiş arxitektura məlumatların toplanmasından başlayaraq emalı, öyrənmə, qərarvermə və nəticələrin təqdimatına qədər bütün mərhələlərin effektiv şəkildə əlaqələndirilməsini təmin edir. Eyni zamanda, Sİ sistemlərinin iş prinsipləri onların öyrənmə qabiliyyətinə, adaptivliyinə və zamanla

performansını artırma potensialına əsaslanır ki, bu da ənənəvi proqram təminatlarından əsas fərqləndirici cəhət kimi çıxış edir.

Qloballaşma və rəqəmsallaşma şəraitində Sİ sistemləri təhsil, səhiyyə, sənaye, maliyyə, nəqliyyat və dövlət idarəçiliyi kimi sahələrdə innovativ həllərin formalaşmasına təkan verir. Bu sistemlərin arxitekturasının və iş prinsiplərinin öyrənilməsi yalnız texniki biliklərin genişlənməsinə deyil, həm də AI-nin cəmiyyətə təsirinin düzgün qiymətləndirilməsinə və məsuliyyətli tətbiqinə imkan yaradır. Bu səbəbdən, təqdim olunan mövzu süni intellekt sistemlərinin daxili quruluşunun və fəaliyyət mexanizmlərinin mahiyyətini elmi əsaslarla izah etməyi məqsəd qoyur.

Təhlil

Süni intellekt sistemlərinin arxitekturası və iş prinsiplərinin təhlili göstərir ki, bu sistemlərin effektivliyi ayrı-ayrı texnoloji komponentlərin mövcudluğu ilə deyil, onların bir-biri ilə funksional və məntiqi inteqrasiyası ilə müəyyən olunur. Sİ sistemləri mürəkkəb informasiya axını şəraitində fəaliyyət göstərdiyindən, onların arxitekturası modul və çevik quruluşda layihələndirilir. Bu yanaşma sistemin müxtəlif tapşırıqlara uyğunlaşmasını, yenilənməsini və miqyaslanmasını asanlaşdırır [1, s.17].

Təhlil baxımından ən mühüm mərhələlərdən biri məlumatların idarə olunmasıdır. Məlumatın keyfiyyəti, həcmi və müxtəlifliyi Sİ sistemlərinin öyrənmə

nəticələrinə birbaşa təsir edir. Praktikiada müşahidə olunur ki, qeyri-dəqiq və balanssız məlumat dəstləri modelin qərəzli qərarlar verməsinə səbəb olur. Bu isə Sİ sistemlərinin etibarlılığına və sosial qəbuluna mənfi təsir göstərir. Buna görə də müasir Sİ arxitekturalarında məlumatların filtrasiya edilməsi, etik və hüquqi normalara uyğunluğu xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Modelin öyrədilməsi mərhələsinin təhlili göstərir ki, klassik alqoritmlərlə müqayisədə dərin öyrənmə modelləri daha yüksək dəqiqlik təmin etsə də, onlar böyük hesablamaya resursları və zaman tələb edir. Bu da Sİ sistemlərinin tətbiqində texniki və iqtisadi məhdudiyyətlər yaradır. Paralel hesablamalar, bulud texnologiyaları və optimallaşdırılmış alqoritmlər bu problemlərin qismən aradan qaldırılmasına imkan versə də, resursların səmərəli idarə olunması hələ də aktual məsələ olaraq qalır [2, s.43].

Qərarvermə mexanizmlərinin təhlili Sİ sistemlərinin güclü və zəif tərəflərini aydın şəkildə ortaya qoyur. Sistemlər böyük məlumat dəstləri üzərində sürətli və dəqiq nəticələr çıxara bilsə də, bəzi hallarda qərarların izah olunmaması (black-box effekti) ciddi problemlər yaradır. Xüsusilə səhiyyə, maliyyə və hüquq kimi sahələrdə Sİ qərarlarının şəffaflığı və izaholunamlığı əsas tələblərdən biridir. Bu səbəbdən izaholunan süni intellekt yanaşmaları arxitektura səviyyəsində getdikcə daha çox tətbiq olunur [3, s.22].

Cədvəl 1. Sİ sistemlərinin arxitekturası və iş prinsiplərinin əsas komponentləri.

| Komponent | Təsviri | Əsas funksiyası |
|---------------------------|---|--|
| Məlumatların toplanması | Sensör, verilənlər bazaları, internet və digər mənbələrdən məlumatların əldə edilməsi | Sistem üçün ilkin informasiya bazasının formalaşdırılması |
| Məlumatların emalı | Təmizləmə, normallaşdırma, filtrasiya və strukturlaşdırma prosesləri | Keyfiyyətli və analiz üçün uyğun verilənlərin hazırlanması |
| Modelin qurulması | Maşın öyrənməsi və dərin öyrənmə alqoritmlərinin seçilməsi və tətbiqi | Nümunələrin aşkarlanması və öyrənmə mexanizminin yaradılması |
| Modelin öyrədilməsi | Təlim verilənləri əsasında parametrlərin tənzimlənməsi | Sistem performansının və dəqiqliyinin artırılması |
| Qərarvermə mexanizmi | Yeni məlumatların analiz edilməsi və nəticə çıxarılması | Proqnoz, təsnifat və ya tövsiyələrin formalaşdırılması |
| Nəticələrin təqdimatı | Vizual, mətn və ya hesabat formasında çıxış | İstifadəçi ilə effektiv qarşılıqlı əlaqənin təmin edilməsi |
| İzləmə və optimallaşdırma | Modelin davamlı qiymətləndirilməsi və yenilənməsi | Sistemin adaptivliyinin və dayanıqlığının qorunması |

Mənbə: [13] mənbə əsasında hazırlanmışdır.

Cədvəl 1-də süni intellekt sistemlərinin arxitekturasını təşkil edən əsas mərhələlər və bu mərhələlərin funksional məzmunu ardıcıl şəkildə göstərilir. İlk mərhələ olan məlumatların toplanması sistemin fəaliyyətinin başlanğıc nöqtəsidir və müxtəlif mənbələrdən əldə edilən informasiyanın bir araya gətirilməsini təmin edir. Bu mərhələdə toplanan məlumatların müxtəlifliyi və həcmi Sİ sisteminin öyrənmə potensialını müəyyən edən əsas amillərdən biri hesab olunur [4,s.30].

Növbəti mərhələdə məlumatların emalı həyata keçirilir. Bu prosesdə xam məlumatlar təmizlənir, sistem üçün yararsız və səhv informasiyalar çıxarılır, məlumatlar vahid formata salınır. Məlumatların emalının düzgün aparılması sonrakı mərhələlərdə modelin dəqiqliyinə və etibarlılığına birbaşa təsir göstərir.

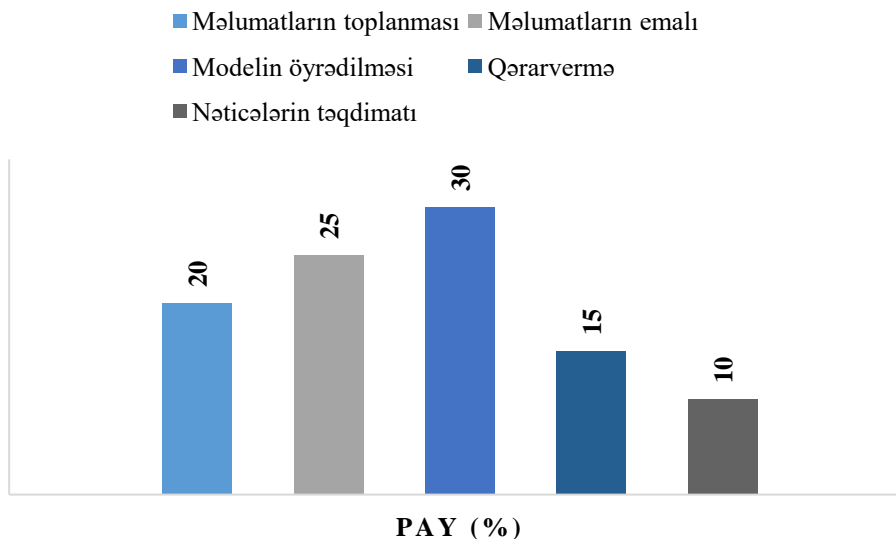
Modelin qurulması və öyrədilməsi mərhələləri Sİ sistemlərinin intellektual nüvəsini təşkil edir. Bu mərhələdə uyğun alqoritmlər seçilir və sistem verilənlər əsasında

nümunələri öyrənir. Öyrənmə prosesi nəticəsində model yeni məlumatlar üzərində düzgün nəticələr çıxarmaq qabiliyyəti qazanır. Burada istifadə olunan alqoritmlərin növü və təlim strategiyası sistemin funksional imkanlarını genişləndirir [5, s.25].

Qərarvermə mexanizmi mərhələsində öyrədilmiş model daxil olan yeni məlumatları analiz edərək konkret nəticə, proqnoz və ya tövsiyə formalaşdırır. Bu mərhələ Sİ sisteminin praktiki tətbiq dəyərini ortaya qoyur. Eyni zamanda nəticələrin təqdimatı mərhələsi sistemlə istifadəçi arasında əlaqəni təmin edir və əldə olunan nəticələrin başa düşülən formada çatdırılmasına xidmət edir [6, s.20].

Son mərhələ olan izləmə və optimallaşdırma Sİ sisteminin davamlı inkişafını təmin edir. Sistem fəaliyyət zamanı əldə edilən nəticələr əsasında qiymətləndirilir, zəif cəhətlər müəyyən olunur və model mütəmadi olaraq yenilənir. Cədvəl 1 də göstərilən mərhələlər Sİ sistemlərinin arxitekturasının bütöv və dövri xarakter daşdığını, hər bir mərhələnin digərini tamamladığını əks etdirir.

Qrafik 1. Sİ sistemlərinin arxitekturasında əsas mərhələlərin statistik paylanması.



Mənbə: Müəllif tərəfindən hazırlanmışdır.

Qrafik 1-də süni intellekt sistemlərinin arxitekturasını təşkil edən əsas mərhələlərin statistik paylanması əks etdirilir. Göründüyü kimi, ən yüksək pay modelin öyrədilməsi mərhələsinə aiddir. Bu mərhələnin üstünlük təşkil etməsi Sİ sistemlərinin əsas funksional yükünün məhz alqoritmlərin öyrədilməsi və

parametrlərin optimallaşdırılması üzərində cəmləndiyini göstərir. Modelin öyrədilməsi prosesinin mürəkkəbliyi və hesablama baxımından tələbkarlığı onun sistem daxilində əsas yer tutmasına səbəb olur [7, s.30].

Məlumatların emalı mərhələsi ikinci ən yüksək göstəriciyə malikdir. Bu, xam

məlumatların təmizlənməsi, normallaşdırılması və analiz üçün uyğun formaya salınmasının Sİ sistemlərinin düzgün fəaliyyəti üçün nə qədər vacib olduğunu təsdiqləyir. Keyfiyyətli emal olunmuş məlumatlar olmadan öyrənmə mərhələsinin səmərəli nəticə verməsi mümkün deyil. Məlumatların toplanması mərhələsinin payı orta səviyyədədir və bu, müxtəlif mənbələrdən məlumatların əldə edilməsinin sistem üçün zəruri ilkin şərt olduğunu göstərir. Qərar vermə mərhələsinin nisbətən daha aşağı paya malik olması isə bu prosesin əsasən əvvəlki mərhələlərdə formalaşdırılmış modelin nəticəsi kimi çıxış etdiyini göstərir [8, s.24].

Ən aşağı göstərici nəticələrin təqdimatı mərhələsinə aiddir. Bu hal Sİ sistemlərində əsas resurs və vaxtın texniki və analitik mərhələlərə yönəldiyini, nəticələrin istifadəyə çatdırılmasının isə daha az resurs tələb etdiyini göstərir. Ümumilikdə, qrafik 1 Sİ sistemlərinin arxitekturasında mərhələlərin qarşılıqlı asılılığını və funksional prioritetlərini aydın şəkildə əks etdirir [9, s.20].

Nəticə

Aparılan araşdırma göstərir ki, süni intellekt sistemlərinin arxitekturası və iş prinsipləri onların funksionallığını, səmərəliliyini və etibarlılığını müəyyən edən əsas amillərdir. Sİ sistemləri yalnız alqoritmlərin məcmusu deyil, məlumatların toplanması, emalı, modelin öyrədilməsi, qərar vermə və nəticələrin təqdimatı kimi bir-biri ilə sıx əlaqəli mərhələlərdən ibarət mürəkkəb texnoloji strukturdur. Bu mərhələlərdən hər hansı birinin zəif təşkili sistemin ümumi performansına mənfi təsir göstərə bilər.

Təhlil və statistik qrafikin nəticələri göstərir ki, Sİ sistemlərində əsas resurslar və diqqət modelin öyrədilməsi və məlumatların emalı mərhələlərinə yönəldilir. Bu, müasir süni intellekt tətbiqlərində böyük verilənlərə əsaslanan öyrənmə mexanizmlərinin həlledici rol oynadığını təsdiqləyir. Eyni zamanda, qərar vermə və nəticələrin təqdimatı mərhələlərinin nisbətən daha az paya malik olması onların əvvəlki mərhələlərin məhsulu kimi çıxış etdiyini göstərir.

Nəticə etibarilə, Sİ sistemlərinin uğurlu tətbiqi üçün yalnız güclü alqoritmlərin

seçilməsi kifayət deyil, həm də balanslaşdırılmış arxitektura, keyfiyyətli məlumat idarəçiliyi və davamlı optimallaşdırma mexanizmlərinin qurulması zəruridir. Bu yanaşma Sİ sistemlərinin müxtəlif sahələrdə – təhsil, səhiyyə, sənaye və idarəetmədə – etibarlı, şəffaf və effektiv şəkildə tətbiq olunmasına geniş imkanlar yaradır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Jain A., Varma H. Artificial Intelligence (AI) in the architectural design of green buildings for smart cities. *Urban Resilience and Sustainability*, 2025;3(4): 328–344.
2. Sánchez E., Calderón R., Herrera F. Artificial Intelligence Adoption in SMEs: Survey Based on TOE–DOI Framework, Primary Methodology and Challenges. *Applied Sciences*, 2025;15(12):6465-1–6465-43.
3. Li Y. A review of artificial intelligence applications in architectural design and efficiency. *Applied Sciences*, 2025;15(3):1476.
4. Cocho-Bermejo A. Artificial intelligence in architectural design precedents and evolution. *Engineering Studies (Wiley Journal)*. 2025.
5. Albukhari I.N. The role of artificial intelligence (AI) in architectural design: A systematic review of emerging technologies and applications. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*. 2025.
6. Amin S., Hussnain Shah S.P. The role of advanced computer architectures in accelerating artificial intelligence workloads. *arXiv preprint*, 2025.
7. Bucaioni A., Weyssow M., He J., Lo D. Artificial Intelligence for Software Architecture: Literature Review and the Road Ahead. *arXiv preprint*, 2025.
8. Li C., Zhang T., Du X., Zhang Y., Xie H. Generative AI models for different steps in architectural design: A literature review. *arXiv preprint*, 2024.
9. Heiland L., Hauser M., Bogner J. Design patterns for AI-based systems: A multivocal literature review and pattern repository. *arXiv preprint*, 2023.



10. Russell S.J., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Prentice Hall. 2020, 1136 p.
11. Simon H.A. The Sciences of the Artificial (3rd ed.). MIT Press., Var. pagination, 1996.
12. Abbasov Ə., Məmmədov Z. Süni intellektin elmdə və təhsildə rolu: çağırışlar, imkanlar və perspektivlər. İPƏK YOLU, 2025;3:11–24.
13. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep learning. MIT Press. 2016. <https://www.deeplearningbook.org>

Nihad Seymur SIRACOV
Odlar Yurdu University

ARCHITECTURE AND WORKING PRINCIPLES OF AI SYSTEMS

Summary

In the modern era, AI systems act as one of the most dynamically developing areas of information technology and are widely used in the economy, healthcare, education, industry, transport, security and other areas. The effectiveness of AI systems directly depends on their properly designed architecture and the interaction of components within this architecture. The architecture of AI systems usually consists of several main levels: the data collection and processing level, the model building and training level, the decision-making mechanism and the results presentation stage. At the data level, structured and unstructured data obtained from various sources are cleaned, normalized and put into a form suitable for analysis. This stage plays a crucial role in the reliability of the system, since poor-quality data can lead to incorrect results. Algorithms such as machine learning, deep learning and neural networks are applied at the model level. These algorithms allow you to detect patterns in the data, learn relationships and make future predictions. The working principle of AI systems is mainly based on the learning process: the system adjusts its internal parameters based on previously presented examples and improves its performance over time. This process can be implemented through supervised, unsupervised or reinforcement learning models. At the decision-making stage, the trained model analyzes the new incoming data and forms a certain conclusion or recommendation. Optimization, probability models and logical inference mechanisms play an important role at this stage. Interpretation of the results and presentation to the user are considered an important aspect in the practical application of AI systems, since transparency and predictability increase user confidence. Consequently, the architecture and working principles of AI systems are the main factors determining their functionality, reliability and success in their application areas. Properly designed architecture and effective learning mechanisms allow artificial intelligence systems to be used with high efficiency in solving real problems.

Keywords: AI, system, machine, learning, neuron, algorithms, prediction.

Нихад Сеймур СИРАЧОВ
Университет Оdlар Юрду

АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Резюме

В современную эпоху системы искусственного интеллекта являются одной из наиболее динамично развивающихся областей информационных технологий и широко используются в экономике, здравоохранении, образовании, промышленности, транспорте, безопасности и других областях. Эффективность систем ИИ напрямую зависит от правильно

спроектированной архитектуры и взаимодействия компонентов внутри этой архитектуры. Архитектура систем ИИ обычно состоит из нескольких основных уровней: уровень сбора и обработки данных, уровень построения и обучения модели, механизм принятия решений и этап представления результатов. На уровне данных структурированные и неструктурированные данные, полученные из различных источников, очищаются, нормализуются и приводятся в форму, подходящую для анализа. Этот этап играет решающую роль в надежности системы, поскольку данные низкого качества могут привести к некорректным результатам. На уровне модели применяются такие алгоритмы, как машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети. Эти алгоритмы позволяют выявлять закономерности в данных, изучать взаимосвязи и делать прогнозы на будущее. Принцип работы систем искусственного интеллекта в основном основан на процессе обучения: система корректирует свои внутренние параметры на основе ранее представленных примеров и улучшает свою производительность с течением времени. Этот процесс может быть реализован с помощью моделей обучения с учителем, без учителя или с подкреплением. На этапе принятия решений обученная модель анализирует новые поступающие данные и формирует определенный вывод или рекомендацию. Важную роль на этом этапе играют оптимизация, вероятностные модели и механизмы логического вывода. Интерпретация результатов и их представление пользователю считаются важным аспектом практического применения систем ИИ, поскольку прозрачность и предсказуемость повышают доверие пользователя. Следовательно, архитектура и принципы работы систем ИИ являются основными факторами, определяющими их функциональность, надежность и успех в областях применения. Правильно спроектированная архитектура и эффективные механизмы обучения позволяют системам искусственного интеллекта с высокой эффективностью использоваться для решения реальных задач.

Ключевые слова: ИИ, система, машинное обучение, нейрон, алгоритмы, прогнозирование.

Daxil olub: 16.02.2026