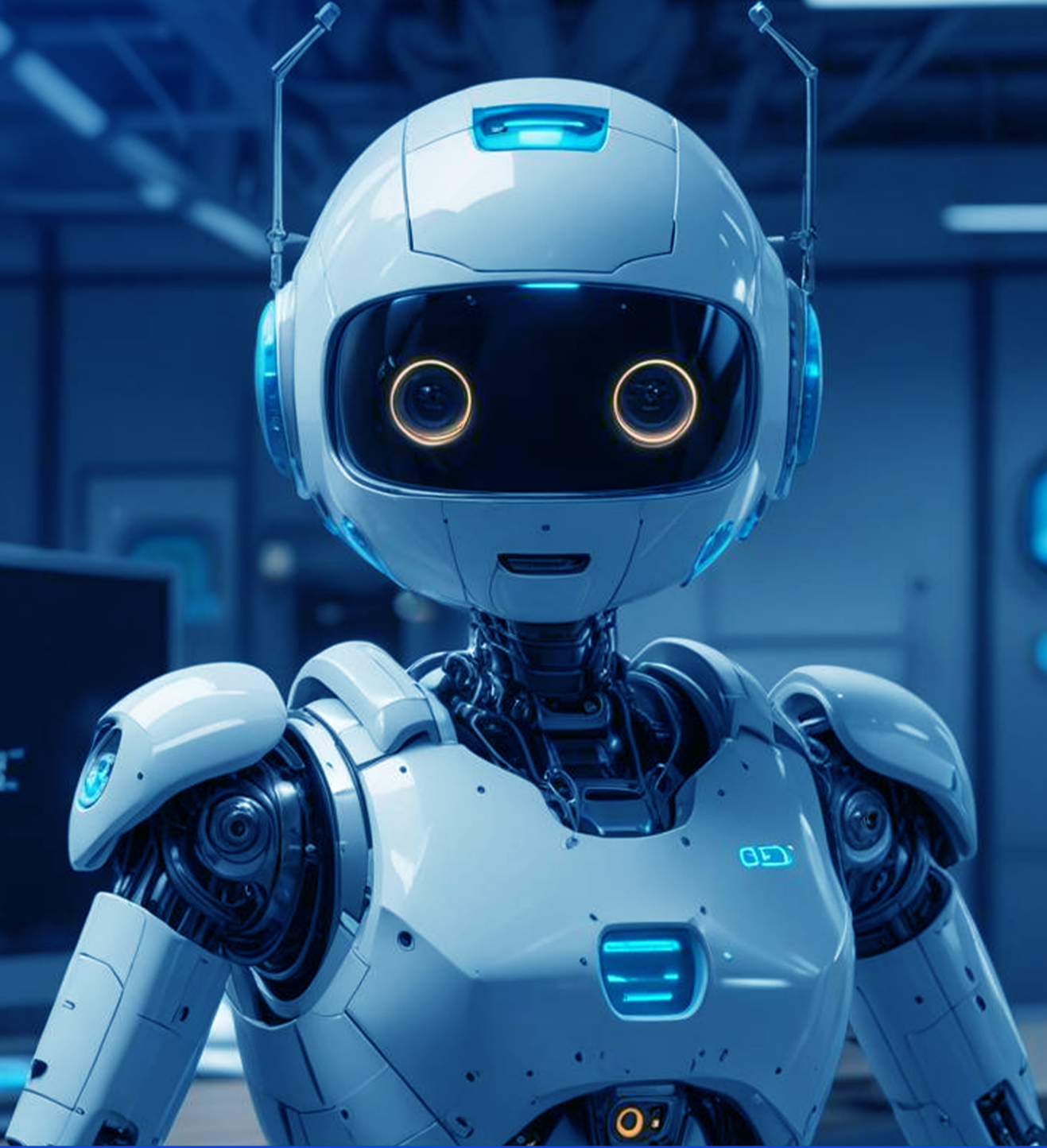




Azərbaycan Respublikasının
Qeyri-Hökumət Təşkilatlarına
Dövlət Dəstəyi Agentliyi



MÜASİR INFORMASIYA
CƏMIYYƏTI VƏ INNOVASİYALAR
İCTİMAİ BİRLİYİ



SÜNİ İNTELLEKTİN
İDARƏETMƏDƏ TƏTBİQİ
(Finlandiya təcrübəsi əsasında)



ARTIFICIAL INTELLIGENCE
FOR GOVERNANCE
(Insights from the Finnish experience)

SÜNİ İNTELLEKTİN
İDARƏETMƏDƏ TƏTBİQİ
(Finlandiya təcrübəsi əsasında)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
FOR GOVERNANCE
(Insights from the Finnish experience)

"Süni intellektin yaradılmasındakı uğur bəşər tarixində baş verən ən böyük hadisə hesab oluna bilər. Risklərdən necə yayınacağımızı bilməyəcəyimiz halda, təəssüf ki, bu sonuncu hadisə belə ola bilər."

Stefan Havking

"Success in creating AI would be the biggest event in human history. Unfortunately, it might also be the last, unless we learn how to avoid the risks."

Stephen Hawking



Bu çərçivə sənədi Azərbaycan Respublikasının Qeyri-Hökumət Təşkilatlarına Dövlət Dəstəyi Agentliyinin (QHT Agentliyi) 2024-cü ildə elan etdiyi xüsusi qrant müsabiqəsinin qalibi olan "Müasir İnformasiya Cəmiyyəti və İnnovasiyalar" İctimai Birliyi (MİCİ) tərəfindən hazırlanmışdır.

Çərçivə sənədinin məzmununda əks olunan fikir və mülahizələr müəlliflərə aiddir və QHT Agentliyinin rəsmi mövqeyini əks etdirmir.

Müəlliflər

Seymur Həsənov

Həmtəsisçi, İdarə heyətinin sədri / MİCİ
İqtisadi İnkişaf / Lund Universiteti

Gülər Rzayeva

İdarə heyətinin sədr müavini / MİCİ
Sosial iş / Bakı Dövlət Universiteti

Ülvi Həsənzadə

İdarə heyətinin üzvü / MİCİ
Dayanıqlı Xidmət İdarəetməsi / Lund Universiteti

Elmira Fərzəliyeva

İdarə heyətinin üzvü / MİCİ
İdarəetmədə innovasiya / Lund Universiteti

Nərmin Abdurəhmanova

İdarə heyətinin üzvü / MİCİ
Beynəlxalq və müqayisəli təhsil / Stokholm Universiteti

Nicət Cəfərov

İdarə heyətinin üzvü / MİCİ
Dayanıqlı İnkişaf / Uppsala Universiteti

This framework was prepared by the "Modern Information Society and Innovations" Public Union (MISI), the winner of the grant competition announced by the Agency on State Support to Non-Governmental Organizations of the Republic of Azerbaijan (NGO Agency) in 2024.

The opinions and considerations reflected in the content of the document belong to the authors and may not reflect the official position of the NGO Agency.

Authors

Seymur Hasanov

Co-founder, CEO / MISI
Economic Development / Lund University

Gular Rzayeva

Deputy CEO / MISI
Social work / Baku State University

Ulvi Hasanzade

Member of the Executive Board / MISI
Service Management / Lund University

Elmira Farzaliyeva

Member of the Executive Board / MISI
Innovation in Governance / Lund University

Narmin Abdurahmanova

Member of the Executive Board / MISI
Education in International and Comparative Specialization / Stockholm University

Nijat Jafarov

Member of the Executive Board / MISI
Sustainable Development / Uppsala University

Təşəkkür

Layihənin icrasında göstərdiyi dəstəyə görə QHT Agentliyinə təşəkkür edirik.

Əlavə olaraq, layihənin həyata keçirilməsində əvəzsiz dəstəyə görə aşağıdakı qurum və təşkilatlara, eləcə də onların dəyərli əməkdaşlarına dərin təşəkkürümüzü bildiririk.

Azərbaycanda:

Innovasiya və Rəqəmsal İnkişaf Agentliyi

- Yevgeniya Bikmurzina, *Innovasiyalar ekosistemi şöbəsinin müdiri*
- Samirə Xankişiyeva, *sənədləşmə üzrə mütəxəssis*

Dördüncü Sənaye İnqilabının Təhlili və Koordinasiyası Mərkəzi

- Fariz Cəfərov, *direktor*
- Gülminə Məlikzadə, *Layihələrin idarə edilməsi şöbəsinin müdiri*
- Əzizə Vidadi, *Təhlil və Monitoring şöbəsinin müdiri*
- Ruslan Zeynalzadə, *AI layihəsinin rəhbəri*

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

- Elman Cəfərov, *Rəqəmsal İqtisadiyyat fakültəsinin dekanı*
- Şahnaz Şahbazova, *Rəqəmsal texnologiyalar və tətbiqi informasiya kafedrasının professoru*

İsveçin Azərbaycandakı səfirliyi

- Sirius Rüstəmov, *Ticarət və Mədəniyyət məsələləri üzrə müşavir*

Acknowledgment

We thank to the NGO Agency for their support in the implementation of the project.

We extend our sincerest gratitude to the following institutions and organizations, as well as their dedicated staff, for their invaluable support.

In Azerbaijan:

Innovation and Digital Development Agency

- Yevgeniya Bikmurzina, *Head of Innovation ecosystem department*
- Samira Khankishiyeva, *Documentation Specialist*

Center for Analysis and Coordination of the Fourth Industrial Revolution

- Fariz Jafarov, *Director*
- Gulmina Malikzade, *Head of Project Management department*
- Aziza Vidadi, *Head of Analysis and Monitoring*
- Ruslan Zeynalzade, *AI Project Lead*

Azerbaijan State University of Economics,

- Elman Jafarov, *Dean of the Faculty of Digital Economics*
- Shahnaz Shahbazova, *Professor at Department of Digital technologies and applied information*

Embassy of Sweden in Azerbaijan

- Sirius Rustamov, *Trade and Cultural Affairs Officer*



Finlandiyada:

Azərbaycan Respublikasının İsveç Krallığındakı Səfirliyi

- Zaur Əhmədov, səfir

Tampere şəhəri

- Aleksii Kopponen, Rəqəmsal Transformasiya Direktoru

- Sanni Pöntinen, İnkişaf üzrə mütəxəssis

Helsinki bələdiyyəsi

- Teemu Seppälä, Startups Soft-landing Lider, Biznes Helsinki

Silo.ai

- Adrian Yijie Xu, Aparıcı ekspert

RiverRecycle

- Anssi Mikola, təsisçi

Aalto universiteti

- Nitin Sawhney, Ph.D., Təcrübə professoru, CRAI-CIS Research Group və onun sevimli komandası

In Finland:

Embassy of the Republic of Azerbaijan to the Kingdom of Sweden

-Zaur Ahmadov, Ambassador

City of Tampere

- Aleksii Kopponen, Director of Digital Transformation

-Sanni Pöntinen, Development Specialist

City of Helsinki

-Teemu Seppälä, Startups Soft-landing Lead, Business Helsinki

Silo.ai

-Adrian Yijie Xu, Senior AI Scientist, Expert Lead

RiverRecycle

-Anssi Mikola, Founder

Aalto university

- Nitin Sawhney, Ph.D., Professor of Practice, CRAI-CIS Research Group & his lovely team



Xülasə

Bu sənəd müvafiq sahədə aparıcı olan Finlandiyanın təcrübəsi əsas götürülməklə idarəetmədə süni intellektin (Sİ) tətbiqi üzrə global qabaqcıl təcrübələrə dair geniş araşdırmanı əhatə edir.

Hazırlığımız yerli və beynəlxalq tərəfdaşlar, o cümlədən dövlət qurumları, bələdiyyələr və bu konsepsiyanın tətbiqinə cavabdeh özəl şirkətlərlə sıx əməkdaşlığı əhatə etmişdir. Əlavə olaraq, Finlandiyanın qabaqcıl şəhərlərinə - Helsinki, Tampere və Aalto şəhərlərinə səfərlər edərək başlıca Sİ həllərini öyrənmək məqsədi ilə bələdiyyələr, özəl şirkətlər və universitetlərlə müzakirələr təşkil etmişik.

Əldə etdiyimiz nəticələr idarəetmədə Sİ-nin effektiv tətbiqinin sadə texnoloji həllərin tətbiqindən daha geniş anlayış olduğunu qeyd etməyə əsas verir. Son istifadəçilər olan insanların rəqəmsal savadlılığını artırmaq və yeni texnologiyaların daha rahat inteqrasiyasını təmin etmək üçün ömürboyu öyrənməni fəal şəkildə təşviq etmək vacibdir.

Finlandiya təcrübəsinin öyrənilməsi nəticəsində hazırlanmış bu sənəd Azərbaycanda Sİ-nin effektiv inteqrasiyası üçün tətbiq edilməli potensial tədbirləri: infrastrukturun inkişafı, tənzimləyici çərçivəni və ictimai məlumatlılığı əhatə edir.

Abstract

This document draws from extensive research on global best practices in applying artificial intelligence (AI) within governance, with a specific emphasis on Finland's leadership in this field.

Our preparation involved close collaboration with local and international stakeholders, including government agencies, municipalities, and private companies responsible for driving this concept. Additionally, we conducted in-depth visits to leading Finnish cities - Helsinki, Tampere, and Aalto to meet with municipalities, private companies, and universities to study their cutting-edge AI solutions.

Our findings highlight that effective AI implementation in governance goes beyond simple technological adoption. It is essential to improve the digital literacy of residents, who are the ultimate end-users, and to actively promote lifelong learning, ensuring the smooth integration of new technologies.

By learning from Finland's experience, the document outlines potential steps for effective AI integration in Azerbaijan, focusing on infrastructure development, regulatory frameworks, and public awareness.



Mündəricat

Giriş.....	11
1. Süni İntellekt.....	14
1.1 Sİ nədir?.....	14
1.2 Sİ-nin tarixi.....	16
1.3 Milli Sİ strategiyası.....	22
1.4 Tədqiqat və inkişaf.....	26
1.5 Nobel mükafatı və Sİ.....	29
1.6 Problemlər və həllər.....	31
2. Sİ: İdarəetmənin transformasiyası aləti kimi.....	36
2.1 İdarəetmədə Sİ.....	36
2.2 Tamamlayıcı yoxsa əvəzedici?.....	38
3. Finlandiya - Sİ əsaslı inkişaf strategiyası.....	43
3.1 Finlandiya-Sİ-yə doğru uzun və dayanıqlı səyahət.....	41
3.2 Finlandiyanın Sİ strategiyası.....	47
3.3 Rəqəmsal pioner üçün strateji məqsədlər.....	52
3.4 Sİ əsaslı ekosistem.....	58
3.5 Ömür boyu təhsil və ictimai maarifləndirmə.....	61
4. Azərbaycan - Avropa və Asiya arasında yüksələn innovasiya mərkəzi.....	63
4.1 Azərbaycanda Sİ-nin tətbiqi tarixi: Yeni yaranan mənzərə.....	63
4.2 Azərbaycanın texnoloji landşaftı və Sİ sahəsində dövlət təşəbbüsləri.....	66
4.3 Sİ üzrə araşdırma və inkişaf hədəfləri üçün yaradılan insitutlar.....	70
5. Nəticə və təkliflər.....	75
Ədəbiyyat siyahısı.....	78

Contents

Introduction.....	11
1. Artificial Intelligence.....	14
1.1 What is AI?.....	14
1.2 History of AI.....	16
1.3 National AI strategy.....	22
1.4 Research & Development.....	26
1.5 Noble Prize and AI.....	29
1.6 Challenges and solutions.....	31
2. AI: As a transforming tool of Governance.....	36
2.1 AI in Governance.....	36
2.2 Complementary or substitutable?.....	38
3. Finland - AI centered development strategy.....	41
3.1 Finland - A long and sustainable journey towards AI.....	41
3.2 Finland's AI strategy.....	47
3.3 Strategic Objectives for a Digital Pioneer.....	52
3.4 AI-Intensive Ecosystems.....	58
3.5 Lifelong education and public awareness.....	61
4. Azerbaijan - A rising innovation hub between Europe and Asia.....	63
4.1 History of AI Adoption in Azerbaijan: A Nascent Landscape.....	63
4.2 Azerbaijan's Technological Landscape & Government Initiatives in AI.....	66
4.3 Institutes established for AI research and development goals.....	70
5. Conclusion and Suggestions.....	75
Reference list.....	78

GİRİŞ

INTRODUCTION



Giriş

Daim inkişaf edən idarəetmə metodları fonunda Süni İntellekt (Sİ) transformasiya vasitəsi kimi sürətlə inkişaf etməkdədir. İnzibati proseslərin sadələşdirilməsindən datalara əsaslanan siyasətin müəyyən edilməsinə və nəticədə qərarların qəbul edilməsinə qədər Sİ dünya hökumətlərinin idarəetmə formasını yenidən formalaşdırmaq üçün böyük potensiala malikdir.

Sİ-nin global təsiri idarəetmənin sərhədlərini aşmaqdadır. Sİ müxtəlif sektorlarda, o cümlədən səhiyyə, maliyyə, avtomobil sənayesi və əyləncə sahələrində də tətbiq olunur, tapşırıqların yerinə yetirilməsində inqilab edir və səmərəlilik, dəqiqlik və məhsuldarlıq istiqamətində təkmilləşdirilmiş həllər təklif edir.

Bununla belə, geniş potensialına baxmayaraq, Sİ həm də məxfilik problemləri, işçilərin ixtisarı, hərbi və səhiyyə kimi kritik sahələrdə avtonom sistemlərin qərarverici güc formasında tətbiqi də daxil olmaqla bir sıra etik və ictimai narahatlıqları ortaya çıxarır. İdarəetmə də daxil olmaqla, bütün sektorlarda Sİ-nin məsuliyyətli və etik tətbiqini təmin etmək üçün bu narahatlıqlar aradan qaldırılmalıdır.

Bu həm Finlandiya kimi inkişaf etmiş ölkələrə, həm də Azərbaycan kimi inkişaf etməkdə olan ölkələrə aiddir. Finlandiya idarəetmədə Sİ-dən effektiv istifadənin başlıca nümunəsi kimi çıxış etsə də, Azərbaycanda da həmin təcrübəni tətbiq etməzdən əvvəl mühüm məqamlara diqqət yetirmək lazımdır.

Introduction

In the ever-evolving landscape of governance, Artificial Intelligence (AI) is rapidly emerging as a transformative tool. From streamlining administrative processes to informing policy decisions with data-driven insights, AI holds immense potential to reshape how governments operate around the world.

The global influence of AI extends far beyond governance. AI is being applied across various sectors, including healthcare, finance, automotive, and entertainment, revolutionizing how tasks are performed and offering enhancements in efficiency, accuracy, and productivity.

However, despite its vast potential, AI also raises ethical and societal concerns, including privacy issues, employment displacement, and the implications of autonomous systems making decisions in critical areas like military and healthcare. These concerns need to be carefully addressed to ensure responsible and ethical implementation of AI in all sectors, including governance.

This holds true for both developed nations like Finland and developing countries like Azerbaijan. While Finland serves as a valuable example of utilizing AI for good governance practices, crucial considerations need to be addressed before effectively implementing these best practices in Azerbaijan.

Onların uğuru şəffaflığa, əməkdaşlığa və vətəndaş yönümlü fəaliyyətə güclü bağlılıqdan irəli gəlir. Finlandiyanın Sİ təşəbbüsləri sosial problemlərin həllinə, vətəndaş xidmətlərinin təkmilləşdirilməsinə və innovasiyaları gücləndirmək üçün açıq məlumat ekosistemlərinin təşviqinə üstünlük verir. Bu proaktiv və inklüziv yanaşma Finlandiyanı idarəçilikdə Sİ-dən istifadə edən ölkələr üçün nümunə ölkə statusuna qaldırır.

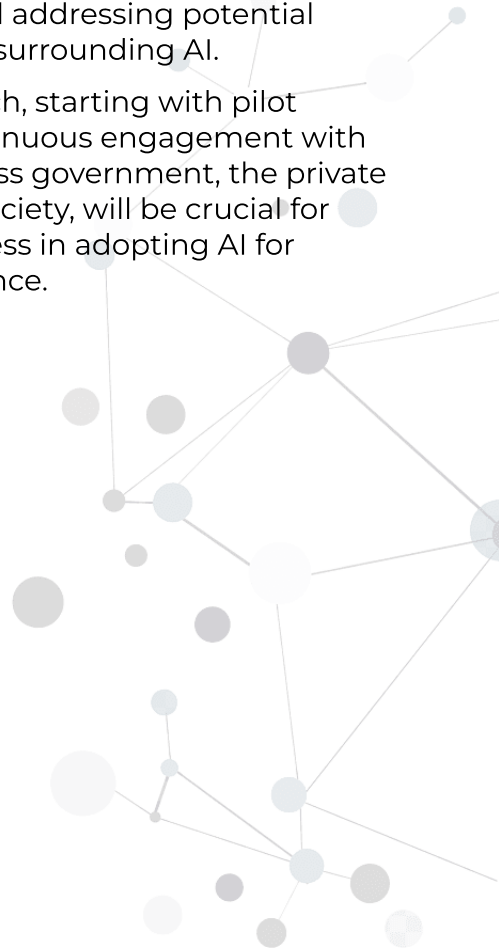
Bununla belə, Finlandiyanın ən yaxşı təcrübələrini Azərbaycan kontekstinə uyğunlaşdırmaq diqqətli yanaşma tələb edir. Texnoloji infrastruktur, tənzimləyici çərçivələr və Sİ barədə ictimai savadlılıq sahəsindəki fərqlər potensial problemləri ortaya qoyur. Fin modellərinin uyğunlaşdırılması Azərbaycanın xüsusi ehtiyaclarının dərinəndən dərk edilməsini tələb edir, diqqəti potensialın artırılmasına, məlumat infrastrukturunun inkişafına və Sİ ilə bağlı potensial ictimai narahatlıqlarının aradan qaldırılmasına yönəldir.

Pilot layihələrlə başlayan mərhələli yanaşma və hökumət, özəl sektor və vətəndaş cəmiyyəti üzrə maraqlı tərəflərlə davamlı əlaqə Azərbaycanda effektiv idarəetmə istiqamətində Sİ-nin uğurlu tətbiqi sahəsində mühüm əhəmiyyət kəsb edəcəkdir.

Their success stems from a strong commitment to transparency, collaboration, and citizen-centric design. Finnish AI initiatives prioritize addressing social challenges, enhancing public services, and fostering open data ecosystems to fuel innovation. This proactive and inclusive approach has established Finland as a role model for nations embracing AI in governance.

However, adapting Finland's best practices to the context of Azerbaijan requires careful consideration. Differences in technological infrastructure, regulatory frameworks, and public awareness of AI pose potential challenges. Tailoring Finnish models necessitates a deep understanding of Azerbaijan's specific needs, focusing on capacity building, data infrastructure development, and addressing potential societal anxieties surrounding AI.

A phased approach, starting with pilot projects and continuous engagement with stakeholders across government, the private sector, and civil society, will be crucial for Azerbaijan's success in adopting AI for effective governance.



SÜNİ
İNTELLEKT

ARTIFICIAL
INTELLIGENCE



1. Süni intellekt

1.1. Süni intellekt nədir?

Süni intellekt insanlar kimi düşünmək və onların hərəkətlərini təqlid etmək üçün proqramlaşdırılmış maşınlarda insan zəkasının simulyasiyasıdır. Bu maşınlar insanlar kimi düşünmək, məntiqi düşünmə və mürəkkəb qərar qəbul etmə prosesləri tələb edən tapşırıqları yerinə yetirmək üçün proqramlaşdırılmışdır. Sİ texnologiyası insanlar kimi problemləri öyrənə və həll edə bilər. Sİ-nin inkişafı kompüter elmləri, psixologiya, dilçilik, fəlsəfə və nevrologiya da daxil olmaqla bir çox sahəni əhatə edir.

Sİ iki geniş növ üzrə təsnifləşdirilə bilər:

Dar Sİ (və ya Zəif Sİ) müəyyən bir işi yerinə yetirmək üçün xüsusi olaraq hazırlanmış və öyrədilmiş süni intellekt növüdür. Apple Siri, Amazon Alexa və Google Assistant kimi virtual şəxsi köməkçiləri bu növ üzrə nümunə göstərmək olar. Bu sistemlər əvvəlcədən müəyyən edilmiş məhdud diapazon və ya funksiyalar dəsti daxilində işləyir və ümumi intellekt və ya şüurdan məhrumdurlar.

Ümumi Sİ (və ya Güclü Sİ) insanlar kimi intellektual vəzifələri yerinə yetirmək qabiliyyətinə malik maşın və ya sistemləri əhatə edir. Onlar müxtəlif kontekstlərdə bilikləri öyrənə, başa düşə və tətbiq edə, həmçinin müstəqil qərarlar qəbul edə bilərlər.

1. Artificial Intelligence

1.1. What is Artificial Intelligence?

Artificial Intelligence (AI) refers to the simulation of human intelligence in machines that are programmed to think like humans and mimic their actions. These machines are programmed to think like humans and perform tasks that require logical reasoning and complex decision-making processes. AI technology can learn and solve problems like humans. The development of AI involves several fields, including computer science, psychology, linguistics, philosophy, and neuroscience.

AI can be categorized into two broad types:

Narrow AI (or Weak AI) is a type of artificial intelligence that is specifically designed and trained to perform a particular task. Examples of narrow AI are virtual personal assistants like Apple's Siri, Amazon's Alexa, and Google Assistant. These systems work within a limited pre-defined range or set of functions, and they lack general intelligence or consciousness.

General AI (or Strong AI) refers to machines or systems that have the ability to perform intellectual tasks like humans. They can learn, understand, and apply knowledge in different contexts, and make decisions independently. However, this type of AI is still theoretical and is currently a goal for researchers and developers.



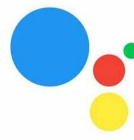
"Hey Cortana"



"Hey Alexa"



"Hey Siri"



"Hey Google"

Sİ ağıllı alqoritmlərin tətbiqi ilə böyük həcmli məlumatları sürətli və təkrar emal etməklə işləyir. Bu, proqram təminatına verilənlərdəki nümunələrdən və ya xüsusiyyətlərdən avtomatik öyrənməyə imkan verir. Bu öyrənmə prosesinə müxtəlif vasitələrlə nail olmaq olar:

Maşın öyrənməsi, kompüterlərə açıq şəkildə proqramlaşdırılmadan məlumatı öyrənməyə və uyğunlaşdırmağa imkan verir. O, verilənlər daxilində nümunələrin müəyyən edilməsi, proqnozların verilməsi və zaman keçdikcə onların fəaliyyətini yaxşılaşdırma bilən alqoritmlərin işlənilməsinə hazırlanmasını əhatə edir.

Dərin öyrənmə geniş məlumatları təhlil etmək üçün çoxqatlı neyron şəbəkələrdən istifadə edən Maşın öyrənməsinin bir qoludur və o, şəkillərin və nitqin tanınması kimi tapşırıqların icrası üçün faydalıdır.

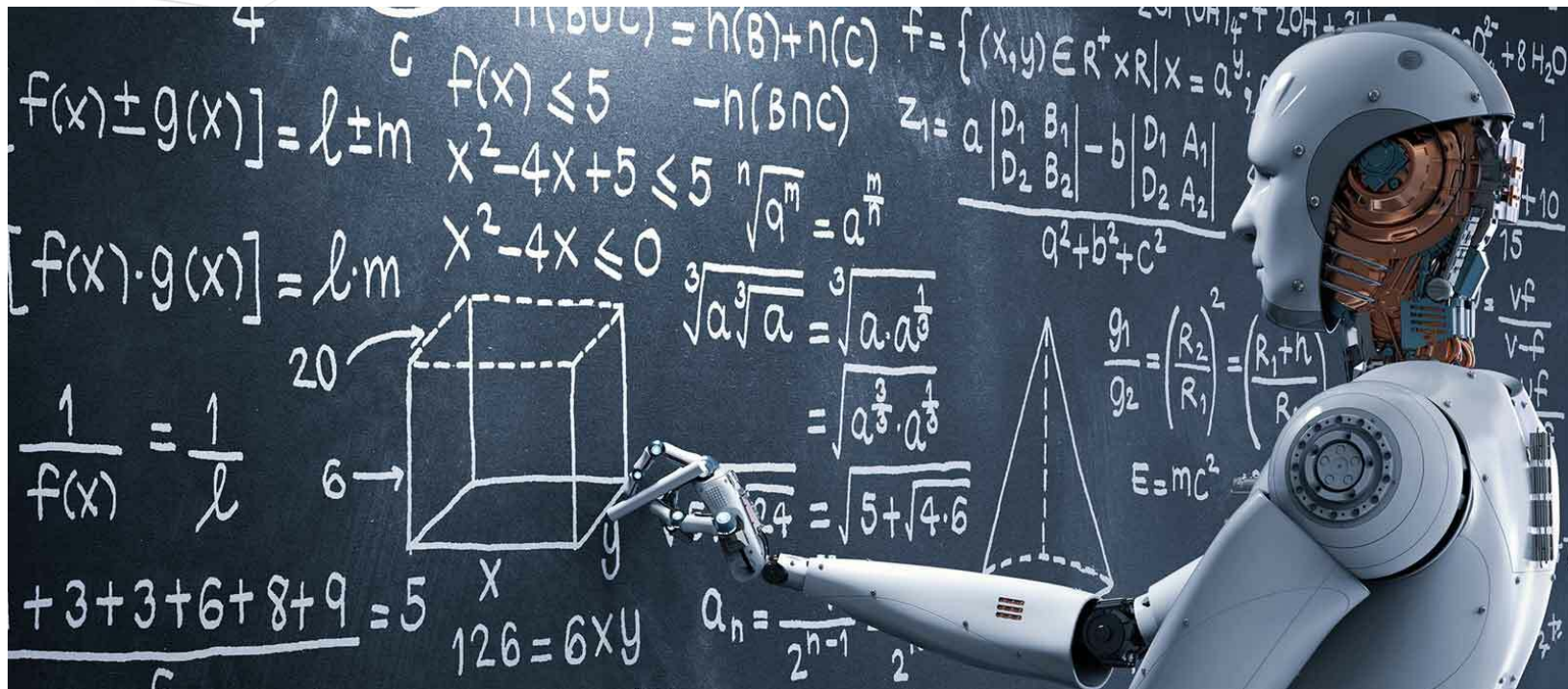
Təbii Dil Emalı (NLP) maşınların insan dilini danışmaq və ya yazılı şəkildə anlama və şərh etmə bilməsidir. NLP maşınlar və insanlar arasında qarşılıqlı əlaqəni əhatə edən tərcümə xidmətləri, əhval-ruhiyyə təhlili və müştəri xidmətləri kimi funksiyalarda əhəmiyyətli rol oynayır.

AI works by integrating large amounts of data with fast and iterative processing, along with intelligent algorithms. This enables the software to learn automatically from patterns or features in the data. This learning process can be achieved through different approaches, including:

Machine learning (ML) enables computers to learn and adapt from data without being explicitly programmed. It centers on developing algorithms that can identify patterns within data, make predictions, and improve their performance over time.

Deep Learning is a branch of ML that uses neural networks with multiple layers to analyze extensive data, and it is useful for tasks such as recognizing images and speech.

Natural Language Processing (NLP) is when machines can understand and interpret human language as it is spoken or written. NLP is crucial for tasks such as translation services, sentiment analysis, and customer service that involve interactions between machines and humans.



1.2. Sİ-nin tarixi

Sİ-nin tarixi, geniş vizyona malik ideyalar, yeni cığır açan tədqiqatlar və transformasiya texnologiyaları ilə bütünləşərək zamanda edilən maraqlı səyahətdir. Konseptual mənşəyindən müasir hesablamaların təməli kimi dəyərləndirilə bilən hazırkı vəziyyətinə qədər Sİ mühüm təkamül yolu keçmişdir.

İlk illər: təməllər və nəzəri iş

Sİ-nin tarixi zəka və ya şüurla təchiz edilmiş süni varlıqlar haqqında miflər, hekayələr və fərziyyələrlə qədim sivilizasiyalara qədər gedib çıxır. Bununla belə, ciddi şəkildə Sİ-ə dair elmi axtarışlar 20-ci əsrin ortalarında başlamışdır.

"Süni intellekt" termini ilk dəfə 1956-cı ildə, süni intellektin müstəqil sahə olaraq yaranma yeri hesab edilən Dartmut konfransı zamanı Con Makkarti tərəfindən istifadə edilmişdir. Bu konfrans, öyrənmənin hər bir aspektini və zəkanın bir çox digər xüsusiyyətlərini simulyasiya etmək üçün maşınların potensialını müzakirə etmək üçün müxtəlif sahələrdən olan tədqiqatçıları bir araya gətirmişdir.

Sonrakı onilliklərdə Alan Turing, Klavdi Şanon və Marvin Minski kimi pionerlər süni intellektin nəzəri əsasını qoymuşlar. Turingin 1950-ci ildə yazdığı "Hesablama Maşınları və Zəka" adlı məqaləsi Turing Testini intellektin meyarı kimi təqdim edərək, müəyyən şərtlər daxilində insan reaksiyalarını təqlid edə bildiyi halda maşının ağıllı hesab oluna biləcəyini təklif etdi.

Qızıl illər: Genişlənmə və optimizm

1950-ci illərin sonundan 1970-ci illərə qədər olan dövr süni intellekt tədqiqatında əhəmiyyətli optimizm və sürətli irəliləyişlə səciyyələndi. Allen Nyuel, Herbert A. Simon və Kliff Şou tərəfindən ərsəyə gətirilən "Məntiq nəzəriyyəçisi" kimi erkən süni intellekt proqramları əsaslandırma tapşırıqlarını yerinə yetirmək üçün maşınların potensialını nümayiş etdirdi.

1.2. History of AI

The history of AI is a fascinating journey through time, marked by visionary ideas, groundbreaking research, and transformative technologies. From its conceptual origins to its current state as a cornerstone of modern computing, AI has undergone a remarkable evolution.

The Early Years: Foundations and Theoretical Work

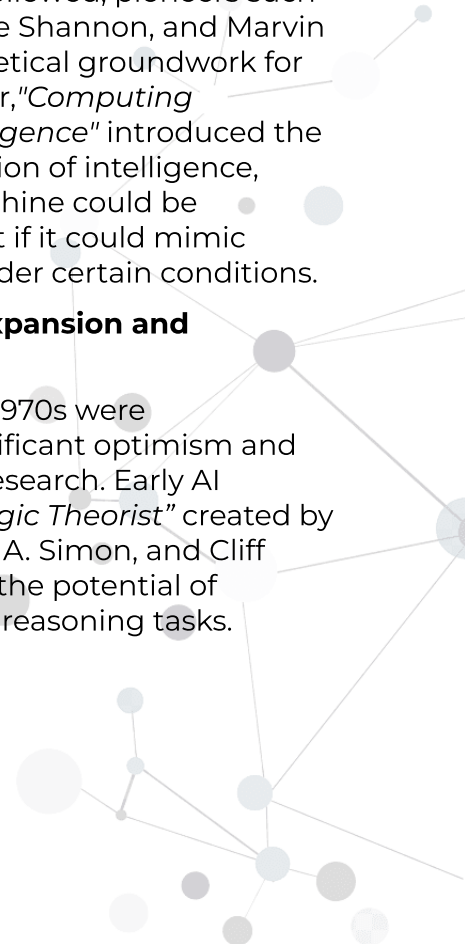
The history of AI dates back to ancient civilizations, with myths, stories, and speculations about artificial beings endowed with intelligence or consciousness. However, the scientific pursuit of AI began in earnest in the mid-20th century.

The term "Artificial Intelligence" was first coined by John McCarthy in 1956, during the Dartmouth Conference, which is often considered the birth of AI as a field. This conference brought together researchers from various disciplines to discuss the potential of machines to simulate every aspect of learning or any other feature of intelligence.

In the decades that followed, pioneers such as Alan Turing, Claude Shannon, and Marvin Minsky laid the theoretical groundwork for AI. Turing's 1950 paper, "*Computing Machinery and Intelligence*" introduced the Turing Test as a criterion of intelligence, proposing that a machine could be considered intelligent if it could mimic human responses under certain conditions.

The Golden Years: Expansion and Optimism

The late 1950s to the 1970s were characterized by significant optimism and rapid progress in AI research. Early AI programs, like the "*Logic Theorist*" created by Allen Newell, Herbert A. Simon, and Cliff Shaw, demonstrated the potential of machines to perform reasoning tasks.



Bu illər ekspert sistemlərinin, təbii dillərin işlənməsinin və maşın öyrənməsinin başlanğıcı da daxil olmaqla, əsas Sİ konsepsiyaları və texnologiyalarının inkişafına şahidlik etmişdir.

Qış dövrləri: Problemlər və skeptizm

Erkən uğurlara baxmayaraq, süni intellekt tədqiqatları 1970-ci illərdə və 1980-ci illərin sonunda texniki və fəlsəfi çətinliklər səbəbi ilə "Sİ-nin qış fəslisi" kimi tanınır. Qarşılanmamış gözləntilər, məhdud hesablama resursları və insan idrakının mürəkkəbliyini dərk etməməsi səbəbindən süni intellektlə bağlı tədqiqatlara maliyyə və maraq azalmağa başlamışdı. Bu skeptizm dövrləri Sİ icmasında məqsədlərin və metodologiyaların yenidən qiymətləndirilməsini şərtləndirdi.

Modern Sİ-nin dirçəlişi və yüksəlişi

1990-cı illərin sonları və 21-ci əsrin əvvəlləri süni intellekt üçün dönüş nöqtəsi oldu. Bu, hesablama gücünün artması, böyük məlumat dəstlərinin mövcudluğu və alqoritmlərin təkmilləşdirilməsi ilə əlaqədar idi. İnternetin inkişafı və rəqəmsal inqilab süni intellekt tədqiqatçılarında daha mürəkkəb problemləri həll etmək üçün zəruri resurslar təmin etdi.

IBM-in "Deep Blue" şirkətinin 1997-ci ildə şahmat üzrə dünya çempionu Harri Kasparov üzərində qələbəsi bu dövrdə ən əhəmiyyətli mərhələlərdən biri idi. Bu hadisə konkret, dəqiq müəyyən edilmiş problemlərin həllində süni intellektin potensialını açıq şəkildə nümayiş etdirdi (Şəkil 1). Maşın öyrənmənin, xüsusilə də dərinlən öyrənmənin tətbiqi görüntü və nitqin tanınması, təbii dilin işlənməsi və avtonom sistemlərdə nəzərəcarpacaq nailiyyətlərə gətirib çıxardı.

These years saw the development of key AI concepts and technologies, including expert systems, natural language processing, and the beginnings of machine learning.

The Winter Periods: Challenges and Skepticism

Despite early successes, AI research faced technical and philosophical challenges that led to periods known as "AI winters" in the 1970s and again in the late 1980s. Funding and interest in AI research declined due to unmet expectations, limited computational resources, and a lack of understanding of the complexity of human cognition. These periods of skepticism were marked by a reevaluation of goals and methodologies in the AI community.

The Revival and Rise of Modern AI

The late 1990s and early 21st century marked a turning point for AI, fueled by advances in computational power, the availability of large datasets, and improvements in algorithms. The development of the Internet and the digital revolution provided AI researchers with the resources needed to tackle more complex problems.

A significant milestone was the victory of IBM's Deep Blue over world chess champion Garry Kasparov in 1997, demonstrating the potential of AI in solving specific, well-defined problems (Photo 1). The introduction of machine learning, particularly deep learning, has led to remarkable achievements in image and speech recognition, natural language processing, and autonomous systems.

Şəkil 1. "Sürətli və kəskin. Kompüter Kasparovu məğlub edir"

Photo 1. "Swift and Slashing, Computer Topples Kasparov"

Tall instead of a mini-van, she said, because "I wanted to be a mom, yet I wanted my own identity."

Mrs. Byer is not alone. Soccer moms and baseball dads, tired of driving mommy-mobiles, are rebelling against their mini-vans. After more than a decade of steadily rising sales, mini-van sales are falling. No one disputes that the mini-vans are roomy, practical and cheaper than most sport utility vehicles and some of the sedans people are buying instead. But more and more people are rejecting the image that mini-vans project.

Cars have always been one way for people to define themselves, and the move away from mini-vans represents a cultural shift as well. In the 80's, when mini-vans were introduced, they became a symbol of the super-mom image of the era. "In our culture right now, there is a lot of tension between what is for me and what is for my kids," said Madelyn Hochstein, president of DYG Inc., a social and market research firm in Danbury, Conn. "The mini-van sort

future, especially for the Chrysler Corporation, which invented the mini-van and has bathed in a river of cash and profit from it.

when, if they became parents, most of their children have grown up. Many of the younger boomers have

Continued on Page D11

then elementary school campuses and buried them under jagged slabs of steel and concrete. At least 2,000

Continued on Page A8

sions," said Richard Blumenthal, Connecticut's Attorney General. "Liability is the key issue, and we have decided that there is no point taking on any of the other issues until we are able to resolve it."

Other complications are emerging, people familiar with the talks said. State regulators and lawyers representing smokers in private lawsuits differ over who should be speaking for the legal rights of individuals in the negotiations. And the discussions are no longer a simple dialogue, but a cacophony of views. "Right now things are chaotic," said one person familiar with the talks who insisted on anonymity.

Spokesmen for the Philip Morris

ment, the Governor broadly hinted at vacancy decontrol without using those words: "My plan to save rent control will ensure that every middle-class tenant has the right to remain in their apartment for the rest of their lives if they choose, protecting rent laws for about 89 percent of New York tenants."

A few hours before the Governor released his statement, John Cardinal O'Connor, the Roman Catholic Archbishop of New York, called for current laws to be extended until a new panel could recommend ways to maintain affordable housing in the city. [Page B6.]

In the Governor's sneak preview today, Mr. Pataki proposed expand-

Continued on Page B8

Continued on Page B6

Swift and Slashing, Computer Topples Kasparov

By BRUCE WEBER

In brisk and brutal fashion, the I.B.M. computer Deep Blue unseated humanity, at least temporarily, as the finest chess playing entity on the planet yesterday, when Garry Kasparov, the world chess champion, resigned the sixth and final game of the match after just 19 moves, saying, "I lost my fighting spirit."

The unexpectedly swift denouement to the bitterly fought contest came as a surprise, because until yesterday Mr. Kasparov had been able to summon the wherewithal to match Deep Blue gambit for gambit.

The manner of the conclusion overshadowed the debate over the meaning of the computer's success. Grandmasters and computer experts alike went from praising the match as a great experiment, invaluable to both science and chess (if a temporary blow to the collective ego of the human race) to smacking their foreheads in amazement at the champion's abrupt crumpling.

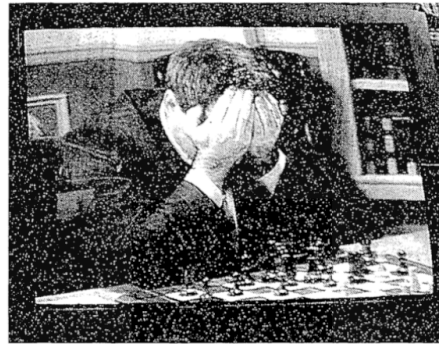
"It had the impact of a Greek tragedy," said Monty Newborn, chairman of the chess committee for the Association for Computing, which was responsible for officiating the match.

It was the second victory of the match for the computer — there were three draws — making the final score 3½ to 2½, the first time any chess champion has been beaten by a machine in a traditional match. Mr. Kasparov, 34, retains his title, which he has held since 1985, but the loss was nonetheless unprecedented in his career; he has never before lost a multigame match against an individual opponent.

Afterward, he was both bitter at what he perceived to be unfair advantages enjoyed by the computer and, in his word, ashamed of his poor performance yesterday.

"I was not in the mood of playing at all," he said, adding that after Game 5 on Saturday, he had become so dispirited that he felt the match was already over. Asked why, he said: "I'm a human being. When I see something that is well beyond my understanding, I'm afraid."

Grandmasters at the match, at the Equitable Center in midtown Manhattan, were stunned into near-speechlessness, a feat in itself, amazed not just by the resignation



Garry Kasparov during the match he lost to Deep Blue yesterday.

Inscrutable Conqueror Deep (RS/6000 SP) Blue

By ROBERT D. McFADDEN

When it was all over yesterday, when the greatest chess player in history had been crushed, the machine that had done it — I.B.M.'s RS/6000 SP, alias Deep Blue — did the magnanimous thing: It kept its monastic silence. After days of Man-

News versus-Machine hyperbole, those who had looked to Garry Kasparov as the last best hope could now only bemoan the coming days of ascendant computers.

But after a hard day of oscillating among billions of terrible options, RS/6000 SP — a pair of featureless black monoliths, each an intimidating 6 feet 5 inches tall and resembling nothing so much as twin amplifiers at a rock concert — remained unmoved and all but unattended in its air-conditioned closet high up in an office tower in midtown Manhattan.

Its inscrutable face gave nothing away. There were no rows of little lights to blink exuberance, no rich

beery voice to gloat. Under its smooth metal skin, the chips, wires and electronic circuits were tightly packed and almost alive with invisible blips, but there was not even a radiator's clank or gurgle to whisper sympathy, nothing to show a caring or a cruel heart.

It would be wrong, of course, to imagine that RS/6000 SP has no personality. Throughout its six-game match with Mr. Kasparov over the last 10 days — indeed, for most of its four-year existence — it has exhibited qualities of scrupulous care, unshakable calm and remarkable powers of concentration and endurance.

Unlike its opponent, an emotional Russian whose frustrations over the board were often on display, RS/6000 SP never agonized, was never tired, never showed joy or disappointment, though its handlers were seized with elation or concern as it evaluated 200 million chess positions a second and flashed its moves and evaluations

Continued on Page B4

Rangers Move On; Knicks Win, Too

The long reach of Adam Graves and Patrick Ewing helped give the Rangers and Knicks dramatic victories in their playoff series yesterday, with the Rangers' triumph over the Devils putting them in the semifinals of the Stanley Cup tournament. The Devils forced the Rangers to work overtime for their 2-1 victory, but Graves finally delivered it when he circled behind the goal, then swept the puck under goaltender Martin Brodeur, 14 minutes 3 seconds into the extra period. The Rangers won the series in five games.

The Knicks got their second victory in three games against the Heat when Ewing swatted away a potential game-tying basket to preserve a 77-73 victory. Game 4 in the best-of-seven game series is tonight at Madison Square Garden.

SportsMonday, page C1.

NEWS SUMMARY		A2
Arts	C11-16	
Business Day	D1-13	
Editorial, Op-Ed	A14-15	
International	A3-11	
Metro	B1-7	
National	A12-11, B8-10	
SportsMonday	C1-9	

Media	D9	TV Listings	C15
Obituaries	B11	Weather	B10
Classified	B12	Auto Exchange	C9

On the Internet: www.nytimes.com

Continued on Page B4

Families Emerge as Silent Victims Of Tuskegee Syphilis Experiment

By CAROL KAESUK YOON

TUSKEGEE, Ala., May 9 — It has been 25 years since the nation learned that more than 400 black men infected with syphilis went untreated for decades in a federally financed experiment in this rural Southern town laced with sandy roads and pine forests.

These men, who are expected to receive a Presidential apology on Friday in Washington, have been the subject of countless academic studies, news articles and books, as well as a play and a made-for-television movie.

Yet their families — the wives and children they may have unwittingly exposed to the disease — have remained largely unseen and unheard, bearing in silence a legacy of anger and shame as well as possible damage to their health. In an acknowledgment of the harm that may have been done, the Federal Government, since 1975, has been quietly running a small program that provides medical benefits to family members infected with syphilis.

"You get treated like lepers," said Albert Julkes Jr., 55, whose father was a participant in the project the Government called the Tuskegee Study of Untreated Syphilis in the Negro Male. "People think it's the scourge of the earth to have it in your family."

Mr. Julkes, a retired customer service supervisor for a gas and elec-

tric utility, recounted his father's ordeal as he sat in the kitchen of his home just across the border in Columbus, Ga. "It was one of the worst atrocities ever reaped on people by the Government," he said. "You don't treat dogs that way."

In 1974 the Federal Government began making well-publicized reparations to the men who participated in the experiment, in which they were led to believe they were receiving free medical care, when its actual purpose was to study the long-term effects of untreated syphilis on black men. But since 1975, the Government has also been making amends to some of the families, providing lifetime medical benefits to the 22 wives, 17 children and 2 grand-

Continued on Page B8

INSIDE

The Price of Arab Land

Palestinian officials have declared it a capital crime to sell land to Jews, and a West Bank slaying may have been meant as a message. Page A3.

Bombing Evidence Mounts

The Government's case in the Oklahoma City bombing trial is proving to be more compelling than many expected. News analysis, page A12.

A Refuge for the Right

The Manhattan Institute provides refuge for New York's nonconformists: conservative thinkers. And City Hall is listening to them. Page B1.

THE NEW YORK TIMES
is available for home or office
delivery on most major U.S.
cities. Call, toll-free: 1-800-
NYTIMES. Ask about Times
media TimeCard. ADVT. 354613

Matç

Tarix:

Şahmat etalon kimi: Şahmata qədim zamanlardan insan intellektinin strategiya, uzaqgörənlik və yaradıcılıq tələb edən zirvəsi kimi baxılır. Buna görə də kompüterin dünya çempionunu məğlub etməsi fikri həm valehedici, həm də narahatedici idi.

1996: İlk çağırış: IBM-in güclü şahmat kompüteri Deep Blue o zaman şahmat üzrə hakim dünya çempionu Garri Kasparovla qarşılaşdıqda dünya süni intellekt tarixində mühüm hadisənin şahidi oldu. Bu matç kompüter və insan dünya çempionu arasında ilk rəsmi qarşıdurma oldu.

Altı oyunluq seriyanın ilk oyununda Deep Blue Kasparovu məğlub etməyi bacardı. Bu, tarixi bir an idi, çünki ilk dəfə olaraq kompüter klassik şahmat oyununda dünya çempionunu məğlub etdi. Lakin Kasparov geri döndü və qalan oyunlardan üçünü qazandı, ikisi isə heç-heçə ilə nəticələndi. Nəticədə, Kasparov ümumi matçda Deep Blue-ya 4-2 hesabı ilə qalib gəldi.

Deep Blue'nun Kasparova qarşı ən azı bir oyunda qalib gəlməsi şok effekti yaratmışdı. Bu müvafiq şəraitdə kompüter alqoritmlərinin insanın strateji düşüncəsinə rəqib ola biləcəyinə işarə edirdi.

Deep Blue'nun təkamülü: 1996-cı ildəki qismən məğlubiyətdən sonra IBM mübarizəni dayandırmadı. Onlar mövqeləri qiymətləndirmək və ən yaxşı gedişləri proqnozlaşdırmaq qabiliyyətinə diqqət yetirərək Deep Blue aparatını və şahmata aid xüsusi alqoritmləri əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirdilər.

The match

History:

Chess as a Benchmark: Chess has long been viewed as a pinnacle of human intellect, requiring strategy, foresight, and creativity. This is why the idea of a computer defeating a world champion was both fascinating and unsettling.

1996: The First Challenge: The world witnessed a significant event in the history of AI when IBM's Deep Blue, a powerful chess-playing computer, faced off against Garry Kasparov, the reigning world chess champion at the time. This match marked the first formal confrontation between a computer and a human world champion.

In the first game of the six-game series, Deep Blue managed to defeat Kasparov, which was a historic moment, as it was the first time a computer had beaten a world champion in a classical chess game. However, Kasparov came back and won three of the remaining games, with two draws, ultimately defeating Deep Blue in the overall match 4-2.

Deep Blue's ability to win even a single game against Kasparov was a shock. It hinted at the potential for computer algorithms to rival human strategic thinking under the right conditions.

Evolution of Deep Blue: IBM didn't rest after the partial 1996 loss. They significantly enhanced Deep Blue's hardware and chess-specific algorithms, focusing on its ability to evaluate positions and predict the best moves.

Böyük oyun: 1997-ci idə keçirilən revanş oyunu bütün dünyanın diqqətini çəkdi. Bu, şahmat matçından daha artığı idi - bu, insan zəkasının və Sİ-nin artan gücü arasında simvolik qarşıdurma idi

Kasparov üslubu maşına qarşı:

Kasparovun üstünlüyü onun aqressivliyindən, intuisiyasından və bəzən rəqiblərini qorxutmaq bacarığından irəli gəlirdi. Deep Blue psixoloji təzyiqə qarşı amansız hesablama ilə cavab verdi. Üslubların bu toqquşması özlüyündə maraqlı idi.

Sürpriz və uyğunlaşma: Hər iki tərəf təəccüblü hərəkətlər nümayiş etdirdi. Kasparovun bəzi həmlələri qısa müddət ərzində kompüterə çətinliyə saldı, Deep Blue-nun strateji dərinliyi isə Kasparovun oyunu başa düşməsinə çətinləşdirdi. Bu dinamika matçı proqnozlaşdırılması çətin hala gətirdi.

Sabitliyin gücü: Nəhayət, Deep Blue-nun saniyədə milyonlarla gedişi hesablamaq və insanların təzyiq altında məruz qaldığı səhvlərdən qaçmaq qabiliyyəti həlledici oldu. Kasparovun parlaq anları olsa da, maşının dayanmadan göstərdiyi sabitlik onu yorub zəiflətdi.

Nəticə:

Tarixi məğlubiyyət: Deep Blue-nun qələbəsi şahmat aləmini və onun hüdudlarından kənarı sarsıtdı. Bu, intellektual qabiliyyət sahəsində insanın üstünlüyü ilə bağlı uzun müddətdir mövcud olan fərziyyəyə meydan oxundu.

Kasparovun cavabı: Deep Blue-nun qələbəsi Kasparovu şoka saldı. O, IBM-i hiyləgərlikdə ittiham etdi (bu iddialar heç vaxt təsdiqlənmədi) və hissləri olmayan bir maşına uduzmaqdan narazılığını ifadə etdi.

High Stakes: The 1997 rematch held global attention. It was more than a chess match – it was a symbolic confrontation between human intelligence and the rising power of AI.

Kasparov's Style vs. the Machine:

Kasparov's dominance stemmed from his aggression, intuition, and ability to sometimes intimidate opponents. Deep Blue countered with relentless calculation, immune to psychological pressure. This clash of styles was intriguing in itself.

Surprise and Adaptation: Both sides displayed surprising moves. Some of Kasparov's gambits briefly flustered the computer, while Deep Blue's strategic depth challenged Kasparov's understanding of the game. This dynamic made the match unpredictable.

The Power of Consistency: Ultimately, Deep Blue's ability to calculate millions of positions per second and avoid the errors humans are prone to under pressure proved decisive. While Kasparov had brilliant moments, the machine's relentless consistency wore him down.

The Outcome:

A Historic Upset: Deep Blue's victory sent shockwaves through the chess world and beyond. It challenged the long-held assumption of human superiority in this domain of intellectual prowess.

Kasparov's Response: Deep Blue's victory shocked Kasparov. He accused IBM of cheating (allegations that were never substantiated) and expressed frustration at losing to what he perceived as an unfeeling machine.

Uzunmüddətli təsirlər:

Süni intellektin yetkinləşməsi: Bu matç süni intellekt üçün dönüş nöqtəsi hesab olunur. O, maşınların sadə vəzifələrlə məhdudlaşmadığını, hətta mürəkkəb və strateji sahələrdə insanları üstələyə biləcəyini nümayiş etdirdi.

İnnovasiyaya investisiya: Deep Blue-nun qələbəsi yalnız şahmatla məhdudlaşsa da, ümumilikdə süni intellekt tədqiqatlarına marağı və maliyyələşdirməni artırdı. Şahmat üçün hazırlanan alqoritmlər və yanaşmalar tibb sahəsindən tutmuş, avtonom avtomobillərə qədər müxtəlif sahələrdə tətbiq tapdı.

Fəlsəfi debat: Bu hadisə zəkanın əsl mahiyyəti haqqında müzakirələri alovlandırdı. Deep Blue orijinal süni intellektin nümayişi idi, yoxsa sadəcə olaraq son dərəcə səmərəli hesablama? Maşınların hüdudları və insan zəkasını xüsusi edən şeylər haqqında müzakirələr bu günə qədər davam etməkdədir.

İnsanlar və maşınlar: Bu matç cəmiyyəti texnologiya ilə əlaqələrini yenidən qiymətləndirməyə məcbur etdi. Bu, süni intellektin bəzi sahələrdə insanları üstələmək potensialını vurğuladı və intellektual maşınların daha geniş yayılması ilə əlaqədar əməkdaşlıq, rəqabət və etik məsələlərlə bağlı suallar ortaya qoydu.

Long-Term Implications:

AI's Coming of Age: The match is seen as a watershed moment for AI. It demonstrated machines weren't limited to simple tasks but could outperform humans even in complex, strategic domains.

Investment in Innovation: Deep Blue's win, while specific to chess, fueled interest and funding for AI research more broadly. The algorithms and approaches developed for chess found applications in fields from medicine to self-driving cars.

The Philosophical Debate: The event ignited discussions about the true nature of intelligence. Was Deep Blue a display of genuine AI, or simply extremely efficient calculation? These debates, about the limits of machines and what makes human intelligence special, continue to this day.

Humans and Machines: The match forced a societal re-evaluation of our relationship with technology. It underscored the potential for AI to surpass us in certain domains, raising questions about collaboration, competition, and ethical considerations as intelligent machines become more common.

Süni intellekt strategiyasının hazırlanmasının ən əsas səbəblərindən biri **iqtisadi rəqabət qabiliyyətini artırmaqdır**.

Sİ innovasiyanı irəli aparmaq üçün böyük potensiala malikdir və tamamilə yeni sənaye sahələrinin, məhsulların və gəlir mənbələrinin yaranmasına səbəb olur. Sİ-nin tədqiqi və inkişafına investisiya edən ölkələr bu texnoloji dalğının ön sıralarında yer alır və qlobal bilik iqtisadiyyatında rəqabət üstünlüyü qazanırlar.

Bundan əlavə, Sİ-lə təchiz olunmuş avtomatlaşdırma və səmərəliliyin artırılması mövcud iş yerlərini köklü şəkildə dəyişdirməyi vəd edir. Yaxşı düşünülmüş Sİ strategiyası, vətəndaşların süni intellektlə zənginləşdirilmiş iqtisadiyyatda uğur qazanmağa hazır olmasını təmin etmək üçün işçi qüvvəsinin bacarıqlarının artırılması və yenidən təlim keçməsi ehtiyacını nəzərə alır.

İqtisadi faydalardan əlavə, yaxşı hazırlanmış Sİ strategiyası həm də **ictimai xidmət keyfiyyətinin artırılmasına** xidmət edir. Buna ən yaxşı nümunə səhiyyə sistemidir – süni intellektlə işləyən alətlər xəstəliklərin daha tez və dəqiq diaqnozunu asanlaşdırır, dərmanların hazırlanmasını sürətləndirir və fərdiləşdirilmiş tibb xidmətlərə yol açır və səhiyyənin keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır.

Dövlət sektorunda süni intellekt, yol hərəkətinin optimallaşdırıldığı, resursların səmərəli şəkildə idarə edildiyi və süni intellektlə dəstəklənən qərarların qəbulu vasitəsilə ictimai təhlükəsizliyin gücləndirildiyi “ağıllı şəhərlər”in yaradılmasına təkan verə bilər.

Bundan əlavə, süni intellekt çatbotlar və avtomatlaşdırma vasitəsilə dövlət xidmətlərini daha əlçatan edə bilər ki, bu da vətəndaşlar və qurumlar arasında daha səmərəli, çevik və rahat qarşılıqlı əlaqə yaratmağa imkan verir.

One of the most fundamental reasons for developing an AI strategy lies in fostering **economic competitiveness**.

AI holds vast potential to drive innovation, giving rise to entirely new industries, products, and streams of revenue. Countries investing in AI research and development position themselves at the forefront of this technological wave, securing a competitive edge in the global knowledge economy.

Moreover, AI-enabled automation and efficiency gains promise to transform existing jobs – a well-crafted AI strategy addresses the need to upskill and retrain the workforce, ensuring citizens are prepared to thrive in an AI-infused economy.

Beyond economic benefits, a well-designed AI strategy can significantly **enhance the delivery of public services**. Healthcare is a prime example – AI-powered tools can facilitate quicker and more accurate disease diagnosis, accelerate drug development, and pave the way for personalized medicine, significantly improving the quality of healthcare.

Within the public sector, AI can drive the creation of 'smart cities' where traffic patterns are optimized, resources are managed intelligently, and public safety is enhanced through AI-supported decision-making.

Additionally, AI can streamline government services through chatbots and automation, enabling more efficient, responsive, and convenient interactions between citizens and their governments.

Milli təhlükəsizlik süni intellektin getdikcə daha vacib rol oynadığı digər əhəmiyyətli sahələrdən biridir. Müdafiə sektorunda süni intellekt təhlükənin aşkarlanması, kəşfiyyat təhlili və hərbi logistika sahəsində inqilab edə bilər. Bundan əlavə, rəqəmsal əsrdə kibertəhlükəsizliyin gücləndirilməsi olduqca önəmlidir və Sİ milli infrastrukturunu və maraqları təhdid edən kiberhücumlardan müdafiə üçün ən müasir alətlər təqdim edir.

Bununla belə, Sİ-nin transformasiya potensialı hərtərəfli Sİ strategiyasının həll etməli olduğu **etik narahatlıqlara** da səbəb olur. Sİ sistemlərinin qərəzsizliyi və ayrı-seçkiliyi minimuma endirəcək formada hazırlanması və tətbiqi olduqca vacibdir. Şəffaflıq, hesabatlılıq və süni intellektdən etik qaydada istifadə üçün aydın təlimatlar ən mühüm məqamlardandır. Sİ strategiyası idarəetmə və bu güclü texnologiyadan məsuliyyətli istifadə sahəsində sərhədləri müəyyən etməlidir.

Nəhayət, xüsusi bir süni intellekt strategiyası ölkələrə bu vacib sahə ətrafında qlobal müzakirələrə daha böyük təsir göstərmək və **beynəlxalq liderlik mövqeyi qazanmaq** imkanı verir. Öz baxışlarını, etik çərçivələrini və əməkdaşlığa sadıqlıqlarını açıqlamaqla, ölkələr süni intellektin qlobal səhnədə istiqamətini müəyyənləşdirmək və standartları təyin etməkdə daha güclü mövqeyə sahib olurlar. Bu, həmfikir ölkələrlə tərəfdaşlıq imkanları yaradır və "hamının xeyrinə" daha sürətli tərəqqiyə şərait yaradan birgə tədqiqat təşəbbüslərinə zəmin yaradır.

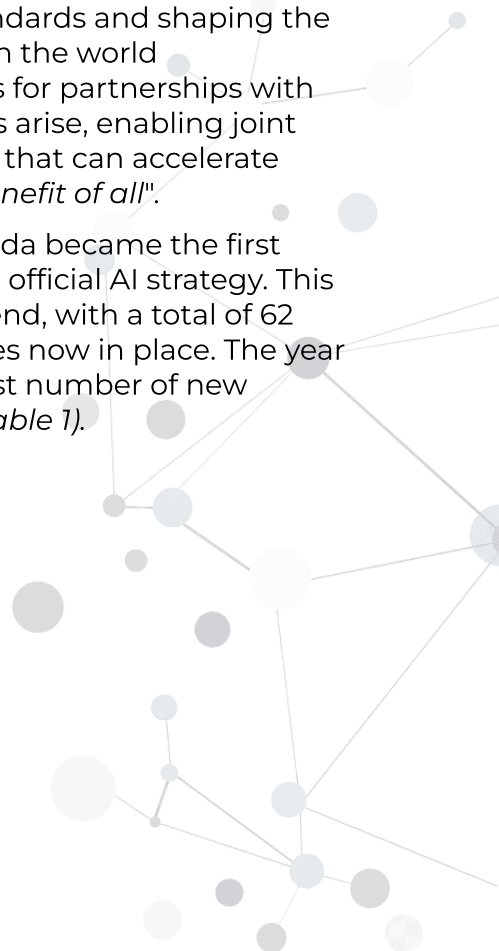
2017-ci ilin mart ayında Kanada rəsmi süni intellekt strategiyasını təqdim edən ilk ölkə oldu. Bu, qlobal bir tendensiyaya səbəb oldu və hazırda ümumilikdə 62 milli süni intellekt strategiyası mövcuddur. 2019-cu il isə ən çox yeni strategiyaların təqdim olunduğu il oldu (Cədvəl 1).

National security is another crucial area where AI is set to play an increasingly important role. Within the defense sector, AI can revolutionize threat detection, intelligence analysis, and military logistics. Furthermore, strengthening cybersecurity is paramount in the digital age, and AI provides cutting-edge tools to defend against cyberattacks that threaten national infrastructure and interests.

However, the transformative potential of AI also **raises ethical concerns** that a comprehensive AI strategy must address. It's vital to ensure AI systems are developed and deployed in ways that minimize bias and discrimination. Transparency, accountability, and clear guidelines for ethical AI use become paramount – an AI strategy must encompass a framework for governance and responsible use of this powerful technology.

Finally, a dedicated AI strategy allows nations to play a more significant role in shaping global discussions and **establishing international leadership** around this critical field. By articulating their vision, ethical framework, and commitment to collaboration, countries secure a stronger voice in setting standards and shaping the direction AI takes on the world stage. Opportunities for partnerships with like-minded nations arise, enabling joint research endeavors that can accelerate progress for *"the benefit of all"*.

In March 2017, Canada became the first nation to release an official AI strategy. This sparked a global trend, with a total of 62 national AI strategies now in place. The year 2019 saw the highest number of new strategy releases (Table 1).



Cədvəl 1. Si üzrə Milli strategiyası qəbul edilmiş və hazırlanan (kursivlə) ölkələr

Table 1. Yearly Release and in development (*in italic*) of AI National Strategies by Country

Year	Country
2017	Canada, China, Finland
2018	Australia, France, Germany, India, Mauritius, Mexico, Sweden
2019	Argentina, Austria, Bangladesh, Botswana, Chile, Colombia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Egypt, Estonia, Japan, Kenya, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Portugal, Qatar, Romania, Russia, Sierra Leone, Singapore, United Arab Emirates, United States of America, Uruguay
2020	Algeria, Bulgaria, Croatia, Greece, Hungary, Indonesia, Latvia, Norway, Poland, Saudi Arabia, Serbia, South Korea, Spain, Switzerland
2021	Brazil, Ireland, Peru, Philippines, Slovenia, Tunisia, Turkey, Ukraine, United Kingdom, Vietnam, <i>Armenia, Bahrain, Cuba, Iceland, Morocco, New Zealand, Oman</i>
2022	Italy, Thailand, <i>Azerbaijan, Belgium, Benin, Israel, Jordan, Nigeria, Uzbekistan</i>

Mənbə (Source) :Stanford University, 2022 [\[2\]](#)

1.4. Tədqiqat və inkişaf

Bir ölkənin Sİ sahəsindəki gücünü ölçmək üçün istifadə olunan əsas göstəricilərdən biri, onun elmi nəşrlərinin sayıdır. Son illərdə süni intellektə həsr olunmuş elmi nəşrlərin sayı eksponensial şəkildə artıb. Bu tendensiyanın əsas hərəkətverici qüvvəsi, Sİ-nin müxtəlif sahələrdə göstərdiyi geniş potensialdır. Sİ səhiyyə və maliyyə sektorundan tutmuş istehsal və nəqliyyata qədər müxtəlif sənaye sahələrini köklü şəkildə dəyişdirmə qabiliyyətini sübut edib.

Bu sahələrdəki irəliləyiş vədinin, güclü hesablama resurslarının və böyük məlumat dəstlərinin mövcudluğu ilə birləşməsi tədqiqatçılar və akademiklər arasında böyük maraq doğurub. Bu da öz növbəsində, süni intellektin yeni nəzəri konsepsiyalarını, alqoritmlərini və tətbiqlərini araşdıran getdikcə artan həcmli, rəy verilmiş elmi ədəbiyyatın ortaya çıxmasına səbəb olub.

2010-cu ildən 2021-ci ilə qədər Sİ istiqamətli nəşrlərin sayı iki dəfədən çox artaraq 200 min ədəddən 500 min ədədə qədər kəskin artım göstərmişdir (Sxem 1).

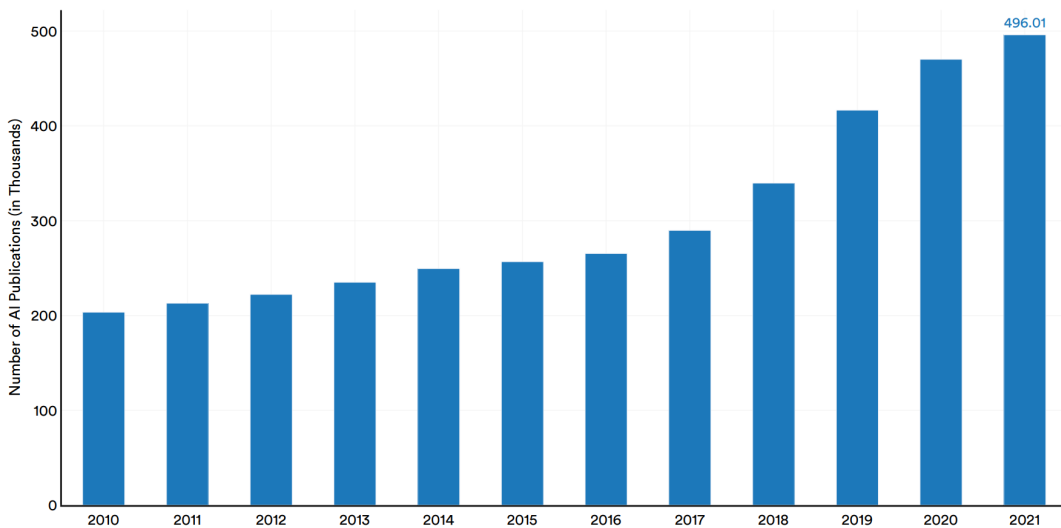
1.4. Research & Development

One metric used to gauge a nation's AI prowess is the number of scientific publications they produce. The number of scientific publications focusing on AI has increased exponentially in recent years. A primary driver of this trend is the sheer potential of AI across diverse domains. AI has proven its ability to revolutionize industries ranging from healthcare and finance to manufacturing and transportation.

The promise of breakthroughs in these fields, coupled with the availability of powerful computing resources and large dataset, has spurred a wave of interest among researchers and academics. This translates to a growing body of peer-reviewed literature exploring novel theoretical concepts, algorithms, and applications of AI.

Over a decade, from 2010 to 2021, the number of publications focused on AI saw a dramatic increase, more than doubling from 200,000 to almost 500,000 (Figure 1).

Sxem 1. Dünyada Sİ nəşrlərinin sayı, 2010–2021
Figure 1. Number of AI Publications in the World, 2010–2021



Mənbə (Source): Stanford University, 2023 [2]

Eyni zamanda, Sİ-nin tədqiqi və inkişafına yatırılan investisiyalar da kəskin artıb. Dünya hökumətləri Sİ-nin strateji əhəmiyyətini dərk edərək, tədqiqat səylərini artırmaq üçün milli süni intellekt təşəbbüslərinə əhəmiyyətli maliyyə vəsaiti ayırırlar. Özəl sektorun əsas məqsədi isə Sİ texnologiyalarından istifadə edərək potensial kommersiya faydalarını artırmaqdır. Texnologiya nəhəngləri və startaplar qabaqcıl Sİ sistemlərinin hazırlanmasına, yeni metodların patentləşdirilməsinə və ən yaxşı Sİ istedadlarını cəlb etməyə sərmayə yatırırırlar.

Elmi tədqiqat məqalələrində ətraflı izah edilən nəzəri irəliləyişlər, tədqiqat və inkişaf laboratoriyalarında daha yeni və daha mürəkkəb süni intellekt sistemlərinin yaradılmasına təkan verir.

Əksinə, real dünyadakı Sİ tətbiqlərində əldə olunan praktiki uğurlar və qarşılaşılan çətinliklər əlavə tədqiqatlara təkan verir və bu dövrün davam etməsinə səbəb olur.

Hazırda Çin Sİ üzrə dərc olunmuş elmi tədqiqat məqalələrinin həcminə görə ABŞ-ı və Avropa İttifaqını geridə qoyub. Bu əlamətdar artım bir neçə amillə şərtlənir, o cümlədən hökumətin əhəmiyyətli investisiyaları, geniş alim və mühəndis kadr potensialı və STEM (elm, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyat) təhsilinə xüsusi diqqət yetirməsi. Bundan əlavə, Çinin texnologiya nəhəngləri Sİ tədqiqatlarına böyük sərmayə yatırır ki, bu da innovasiya ekosisteminin çiçəklənməsinə səbəb olur (Şəkil 2).

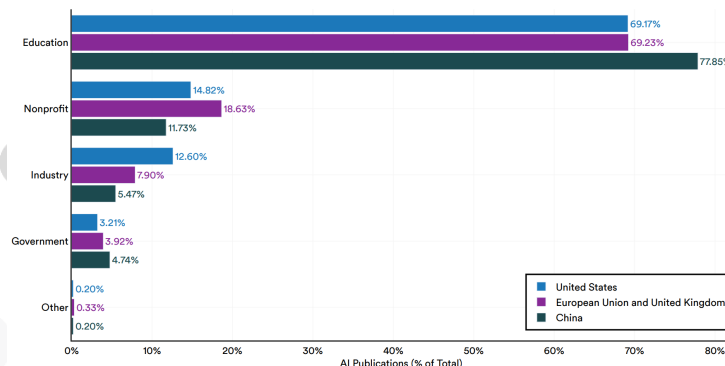
Concurrently, investment in AI R&D has also seen a dramatic upswing. Governments worldwide recognize the strategic importance of AI and are channeling significant funding into national AI initiatives to boost research efforts. The private sector's primary aim is to increase potential commercial benefits by using AI technologies. Tech giants and startups alike are investing heavily in developing cutting-edge AI systems, patenting new methods, and attracting top AI talent.

Theoretical advances detailed in research papers fuel the development of new, more sophisticated AI systems in R&D labs.

Conversely, practical successes and challenges encountered in real-world AI deployments stimulate further research inquiry, propelling the cycle forward.

Currently, China has surpassed the United States and the European Union in the sheer volume of published AI research papers. This remarkable surge is fueled by several factors, including substantial government investment, a large talent pool of scientists and engineers, and a strong emphasis on STEM education. Additionally, Chinese tech giants are investing heavily in AI research, resulting in a thriving innovation ecosystem (Figure 2).

Şəkil 2. Sektor və coğrafi bölgəyə görə Sİ nəşrləri, 2021-ci il üzrə
Figure 2. AI Publications (% of Total) by Sector and Geographic Area, 2021



Mənbə (Source): Stanford University, 2023 [2]

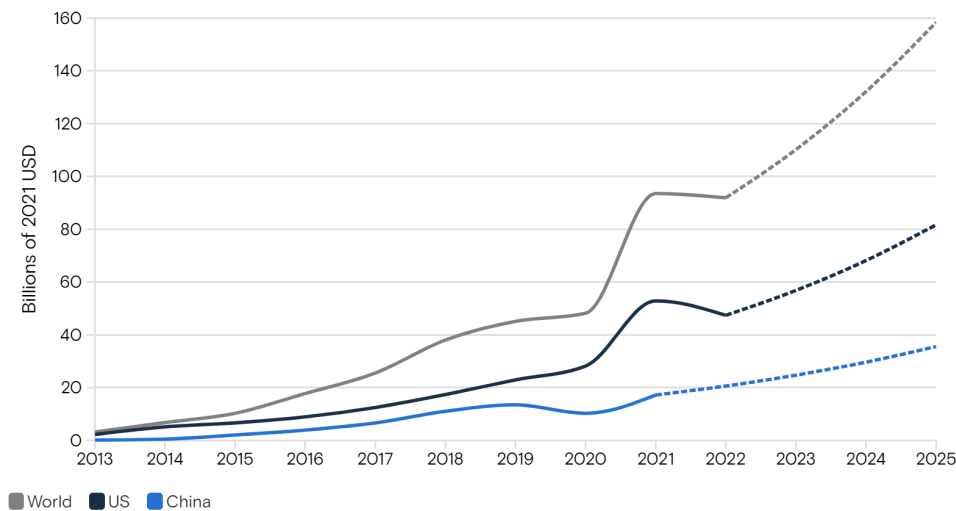
Nəşrlərdən əlavə, bir ölkənin süni intellektə bağlılığının əsas göstəricilərindən biri tədqiqat və inkişafa cəlb etdiyi və yönəltdiyi investisiya səviyyəsidir. Bu baxımdan, ABŞ və Çin yenidən lider mövqedədir (Şəkil 3).

ABŞ-ın texnologiya nəhəngləri qabaqcıl texnologiyaların inkişafına böyük məbləğdə resurslar ayıraraq süni intellekt sahəsinə ciddi sərmayə qoymağa davam edirlər. ABŞ hökuməti də müdafiə, səhiyyə və fundamental tədqiqatlar sahələrində süni intellekt təşəbbüslərinə əhəmiyyətli maliyyə vəsaiti yönəldir. Eyni zamanda, Çinin iddialı süni intellekt üzrə milli strategiyası dünya səviyyəsində süni intellekt sənayesi qurmağa və 2030-cu ilə qədər bu sahədə liderliyi təmin etməyə yönəlmiş çoxmilyardlıq investisiya proqramını dəstəkləyir.

Beyond publications, a key indicator of a nation's commitment to AI is the level of investment it attracts and directs toward research and development. Here, the US and China again lead the pack (Figure 3).

US tech giants continue to pour massive resources into AI, making significant bets on developing cutting-edge technologies. The US government also channels substantial funding into AI initiatives across defense, healthcare, and basic research. Meanwhile, China's ambitious AI national strategy supports a multi-billion-dollar investment program focused on building a world-class AI industry and securing dominance by 2030.

Sxem 3. Sİ üzrə investisiya
Figure 3. AI investment



Mənbə (Source): Goldman Sachs, 2023 [3]

1.5. Nobel mükafatı və Si: Elm və gələcək texnologiya dünyaları arasında körpü

2024-cü ildə Kimya və Fizika üzrə Nobel mükafatları, hesablama texnologiyalarındaki irəliləyişləri mürəkkəb elmi suallarla birləşdirən mühüm töhfələri tanımaqla, süni intellektin (AI) elmi inqilablara təkan verməkdəki çevrilişi gücünü bir daha ön plana çıxardı.

Kimya üzrə Nobel mükafatı

Kimya mükafatı, zülal strukturlarının proqnozlaşdırılmasında süni intellektdən istifadə edərək biologiyada yeni dövr açan David Baker (ABŞ, Vaşinqton universiteti), Demis Hassabis (Böyük Britaniya, Kembric universiteti) və John Jumperə (ABŞ, Çikaqo universiteti) təqdim edildi.

Zülallar, həyatın təməl daşları olaraq, canlı orqanizmlərdə saysız-hesabsız funksiyaları yerinə yetirir və onların funksiyası üçölçülü formalarından asılıdır. Onilliklər ərzində zülalın aminturşusu ardıcılığı əsasında necə qatlandığını proqnozlaşdırmaq biologiyanın ən böyük problemlərindən biri olmuşdur. Nobel mükafatı laureatları, bu problemi böyük dəqiqliklə həll etmək üçün AlphaFold da daxil olmaqla, süni intellekt alətləri hazırladılar. Bu süni intellekt modelləri, əvvəllər illərlə eksperimentlər tələb edən bir tapşırığı bir neçə saat ərzində yerinə yetirərək, zülalın formasını proqnozlaşdırma bilər. Bu irəliləyiş dərmanların daha sürətli hazırlanmasına, sənaye prosesləri üçün təkmilləşdirilmiş ferment dizaynına və xərçəng, Alzheimer kimi xəstəliklərə dair daha dərinlən anlayış əldə olunmasına yol açır. Onların işi biologiya və biotexnologiyayı daha sürətli və dəqiq sahələrə çevirmişdir.



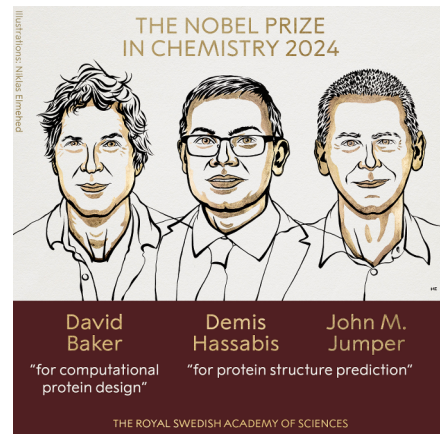
1.5. Nobel Prize and AI: Bridging the Worlds of Science and Future Technology

In 2024, the Nobel Prizes in Chemistry and Physics underscored the transformative power of Artificial Intelligence (AI) in driving scientific breakthroughs, recognizing pivotal contributions that merge computational advancements with complex scientific questions.

Nobel Prize in Chemistry

The Chemistry prize honored David Baker (USA, University of Washington), Demis Hassabis (UK, University of Cambridge), and John Jumper (USA, University of Chicago) for revolutionizing protein structure prediction using AI.

Proteins, the building blocks of life, perform countless functions in living organisms, and their function depends on their three-dimensional shapes. For decades, predicting how a protein folds based on its amino acid sequence was one of biology's greatest challenges. The laureates developed AI tools, including AlphaFold, to solve this problem with remarkable accuracy. These AI models can predict a protein's shape in hours, a task that once took years of experimentation. This breakthrough is paving the way for faster drug development, improved enzyme design for industrial processes, and deeper insights into diseases like cancer and Alzheimer's. Their work has transformed biology and biotechnology into faster, more precise fields.



Fizika üzrə Nobel mükafatı

Fizika üzrə Nobel mükafatına bu günkü süni intellekt texnologiyasının əsasını təşkil edən süni sinir şəbəkələri sahəsindəki fundamental işlərinə görə Con Hopfild (ABŞ, Prinston universiteti) və Cefri Hinton (Böyük Britaniya, Kembric universiteti) layiq görüldü.

Con Hopfild beynin yaddaşı necə saxladığını və geri çağırıldığını təqlid edən sinir şəbəkələri konsepsiyasını təqdim etdi. Onun işi, bir-biri ilə əlaqəli neyronların məlumatı naxışlar şəklində necə saxlaya biləcəyini izah edərək, Sİ modelləri üçün həm bioloji, həm də riyazi əsas yaratdı. Cefri Hinton bu fikirləri irəli apararaq, Sİ sistemlərinə məlumatlardan öyrənməyə və zamanla dəqiqliyini artırmağa imkan verən "geri yayılma" (backpropagation) metodunu inkişaf etdirdi. Birlikdə onların töhfələri Sİ-nin kvant eksperimentlərindən alınan böyük məlumat dəstlərini təhlil etmək, mürəkkəb fiziki sistemləri simulyasiya etmək və təsvirlərin tanınması, təbii dilin emalı kimi texnologiyaların inkişafını dəstəkləmək kimi insan qabiliyyətindən kənar problemlərin həllinə imkan yaratdı.

Bu, hələ başlanğıcdır...

2024-cü ilin Nobel mükafatı laureatları süni intellektin elmi yenidən necə formalaşdırdığını nümayiş etdirirlər. Kimya sahəsində süni intellekt həyatın molekulyar mexanizmləri haqqında kəşfləri sürətləndirir və yeni materialların dizaynını mümkün edir. Fizika sahəsində isə o, kvant mexanikasını anlamaqdan tutmuş, geniş astronomik məlumat dəstlərini araşdırmağa qədər kainatın ən mürəkkəb tapmacalarını həll etməyə kömək edir. Bu mükafatlar süni intellekti sadəcə bir alət deyil, bəşəriyyətin ən mürəkkəb elmi problemlərinin həllində insan zəkasını gücləndirən çevrilişçi bir qüvvə kimi tərənnüm edir.

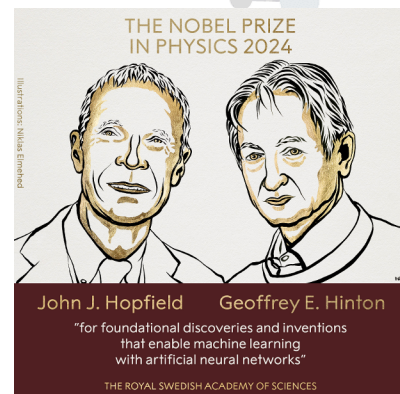
Nobel Prize in Physics

The Physics prize was awarded to John Hopfield (USA, Princeton University) and Geoffrey Hinton (UK, University of Cambridge) for their foundational work on artificial neural networks, which underpin much of today's AI technology.

John Hopfield introduced the concept of neural networks that mimic how the brain stores and retrieves memories. His work explained how interconnected neurons could store information in patterns, providing a biological and mathematical foundation for AI models. Geoffrey Hinton advanced these ideas by developing backpropagation, a method that allows AI systems to learn from data by improving their accuracy over time. Together, their contributions have enabled AI to tackle problems far beyond human capability, such as analyzing massive datasets from quantum experiments, simulating complex physical systems, and advancing technologies like image recognition and natural language processing.

Its just beginning...

The 2024 Nobel laureates demonstrate how AI is redefining science. In Chemistry, it accelerates discoveries about life's molecular mechanisms and enables the design of novel materials. In Physics, it helps solve some of the universe's most intricate puzzles, from understanding quantum mechanics to exploring vast astronomical dataset. These prizes celebrate AI as not just a tool, but a transformative force that amplifies human ingenuity in addressing humanity's most complex scientific challenges.



1.6. Problemlər və həllər

Problemlər

Ümumi intellekt axtarışı: Hazırda Sİ konkret tapşırıqlarda yüksək nəticələr göstərsə də, insan zəkasının uyğunlaşma qabiliyyəti və geniş bilik dairəsi ilə rəqabət apara bilmir. Ümumi süni zəkanın (AGI) əldə edilməsi, Sİ-in müxtəlif sahələr üzrə öyrənmək və uyğunlaşmaq qabiliyyətinə malik olmasını tələb edir. Bu, Sİ tədqiqatlarında əsas çağırış olaraq qalır.

Ətraf mühitə təsir: Kompleks dərin öyrənmə modellərinin tətbiqi böyük hesablama gücü tələb edir ki, bu da yüksək enerji istehlakına və əhəmiyyətli karbon izinə səbəb olur. Bu təsirin azaldılması Sİ-in davamlı inkişafı üçün olduqca əhəmiyyətlidir.

Etik dilemmalar: Sİ kompleks narahatlıqlar doğurur:

Məxfilik: Sİ sistemləri tez-tez geniş həcmli şəxsi məlumatlarla iş tələb edir ki, bu da potensial məxfilik pozuntuları ilə bağlı suallar yaradır.

Qərəz: Sİ sistemləri qərəzli məlumatlar əsasında təkmilləşdirilərsə, onlar mövcud ictimai ayrı-seçkiliyi davam etdirmək, hətta gücləndirmək riski daşıyırlar.

Hesabatlılıq: Xüsusilə insanların həyatına əhəmiyyətli təsir göstərən qərarlar qəbul edərkən, süni intellektin qərarlarına görə aydın məsuliyyət sərhədlərinin müəyyən edilməsi vacibdir.

"Qara qutu" problemi: Bir çox Sİ modelləri, xüsusilə dərin öyrənmə sistemləri, şəffaflıq baxımından məhdudiyətlərə malikdir. Sİ sisteminin müəyyən bir qərarı niyə qəbul etdiyini anlamaq çətin ola bilər. Bu, etimadın zəifləməsinə səbəb olur və qərəzləri müəyyənləşdirmək və düzəltmək prosesini çətinləşdirir.

İşçi qüvvəsinin parçalanması: Sİ müxtəlif sənaye sahələrində tapşırıqları avtomatlaşdırdıqca, iş yerlərinin itirilməsi və sosial narahatlıqlar üçün potensial yaranır.

1.6. Challenges & solutions

Challenges

The Quest for General Intelligence: AI currently excels at specific tasks but struggles to match the adaptability and knowledge breadth of human intelligence. Achieving artificial general intelligence (AGI) would require AI to learn and adapt across diverse fields. This remains a fundamental challenge in AI research.

Environmental Impact: Training complex deep learning models requires massive computational power, leading to high energy consumption and a significant carbon footprint. Mitigating this impact is crucial for the sustainable development of AI.

Ethical Dilemmas: AI raises complex concerns:

Privacy: AI systems often rely on extensive personal data, raising questions about potential privacy violations.

Bias: If AI systems are trained on biased data, they risk perpetuating or even amplifying existing societal discrimination.

Accountability: It's essential to establish clear lines of responsibility for AI decisions, especially when these decisions have significant impact on people's lives.

The "Black Box" Problem: Many AI models, especially deep learning systems, lack transparency. It can be difficult to understand why an AI system made a specific decision. This hinders trust and makes it harder to identify and correct biases.

Workforce Disruption: As AI automates tasks across industries, there's potential for job displacement and social disruption.

Həll yolları

Etik çərçivələr və tənzimləmə: Si-nin ədalətlik, hesabatlılıq və şəffaflıq prinsiplərinə uyğun olmasını təmin etmək üçün aydın təlimatlar və tənzimləyici qaydalar tələb olunur. Bu, məlumatların məsuliyyətli istifadəsini, qərəzin azaldılmasını və insan nəzarətinə zəmanət verən tədbirlərin görülməsini əhatə edir.

İşçi qüvvəsinin yenidən təlimi və bacarıqlarının artırılması: Hökumətlər və bizneslər Si-lə idarə olunan iqtisadiyyata işçiləri hazırlamaq üçün proqramlara investisiya qoymalıdır. Bu, gələcəyin işləri üçün məlumatların təhlili, proqramlaşdırma və tənqidi düşünmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsini nəzərdə tutur.

Enerji səmərəli hesablama: Si-nin enerji tələblərini azaltmaq üçün avadanlıq və proqram təminatında yeniliklərin inkişaf etdirilməsi.

Bərpa olunan enerji: Si infrastrukturunu təmiz enerji mənbələri ilə təmin etmək.

Qərəzin azaldılması və izah edilə bilənlik: Süni intellektin qərar qəbul etmə proseslərini anlamağa imkan verən texnikaların inkişaf etdirilməsi, bu yolla potensial qərəzlərin müəyyənləşdirilməsi və aradan qaldırılması.

Məxfilik qorunması və açıq dialog:

-Məlumat məxfiliyi tədbirləri: Məlumatların güclü qorunması, istifadəçi razılığı mexanizmlərinin tətbiqi və anonimləşdirmə (lazım gəldikdə) kimi texnikaların tətbiqi.

-İctimai müzakirə: İnkişaf etdiricilər, siyasətçilər və ictimaiyyət arasında davamlı dialogun təşviq edilməsi, bu yolla etimadın qurulması və etik məsələlərin şəffaf şəkildə həll olunması.

Solutions

Ethical Frameworks and Regulation: We need clear guidelines and regulations to ensure AI aligns with principles of fairness, accountability, and transparency. This includes responsible data use, bias mitigation, and safeguards for human oversight.

Workforce Reskilling & Upskilling: Governments and businesses must invest in programs that prepare workers for the AI-driven economy. This means developing skills in data analysis, programming, and critical thinking for the jobs of the future.

Energy-Efficient Computing: Developing hardware and software innovations to reduce AI's energy demands.

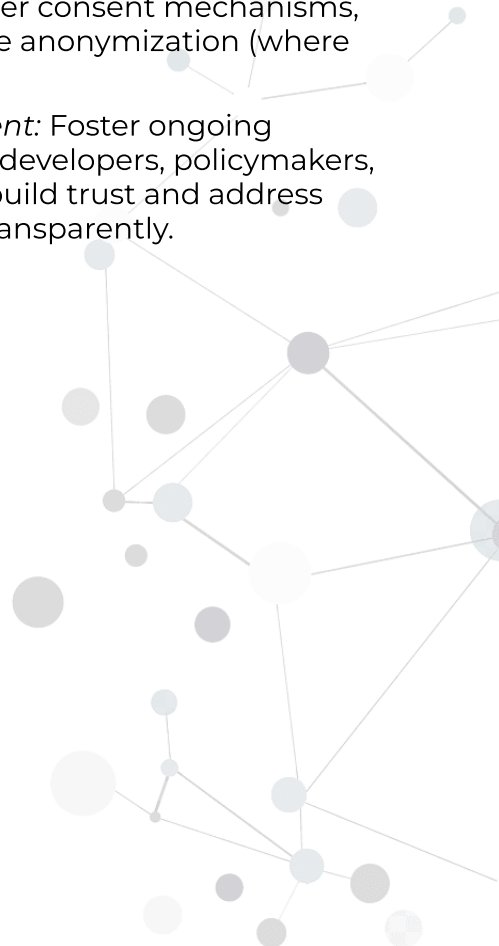
Renewable Energy: Powering AI infrastructure with clean energy sources.

Bias Mitigation & Explainability: Develop techniques to understand AI decision-making processes, allowing us to identify and address potential biases.

Privacy Protection & Open Dialogue:

-Data Privacy Measures: Implement robust data protection, user consent mechanisms, and techniques like anonymization (where appropriate).

-Public Engagement: Foster ongoing dialogue between developers, policymakers, and the public to build trust and address ethical concerns transparently.



DeepMind

AlphaGo-nun hazırlanması ilə tanınan Google-un DeepMind layihəsi də inqilabi uğurlar əldə edib.

AlphaGo 2016-cı ildə dünya çempionu Go oyunçusu Li Sedolu məğlub etməklə məşhurlaşan DeepMind tərəfindən hazırlanmış süni intellektidir. Bu, süni intellektdə əlamətdar hadisə idi. Çünki Go son dərəcə mürəkkəb bir oyundur, kainatdakı atomlardan daha çox mümkün lövhə konfigurasiyasına malikdir və bu, Sİ üçün monumental problemə çevrilir. AlphaGo insan imkanlarını üstələyən Go-nu mənimsəmək üçün dərin öyrənmə və gücləndirici öyrənmə birləşməsindən istifadə etdi.

DeepMind-in təqdirəlayiq uğuru bununla da bitmədi. AlphaFold, başqa bir fundamental layihə, zülal strukturunun proqnozlaşdırılması problemini həll etdi. Onilliklər ərzində elm adamlarının qarşısında duran çətinliklərdən biri zülalların 3D strukturunu dəqiq proqnozlaşdırmaq, dərmanların kəşfi və xəstəlikləri başa düşmək idi. 2020-ci ildə AlphaFold zülalların 3D strukturlarını yalnız onların amin turşusu ardıcılığına əsaslanaraq dəqiq proqnozlaşdırmaqla yeni bir nailiyyət əldə etdi.

2024-cü il Kimya üzrə Nobel Mükafatı: David Baker, Demis Hassabis və John Jumperə birgə təqdim edilib. David Baker kompüter əsaslı zülal dizaynı sahəsində inqilabi işinə görə tanınıb və tamamilə yeni növ zülallar yaratmağa nail olub. Demis Hassabis və John Jumper isə aminturşusu ardıcılıqlarına əsaslanaraq zülal strukturlarını proqnozlaşdırmaq kimi uzun müddətdir mövcud olan problemi həll edən AlphaFold Sİ modelinin hazırlanmasına görə təltif olunublar.

DeepMind

Google's DeepMind project, renowned for developing AlphaGo, has also achieved groundbreaking success.

AlphaGo is an AI developed by DeepMind that became famous in 2016 for defeating world champion Go player Lee Sedol. This was a landmark event in AI because Go is an extremely complex game, with more possible board configurations than there are atoms in the universe, making it a monumental challenge for AI. AlphaGo used a combination of deep learning and reinforcement learning to master Go, surpassing human capabilities.

DeepMind's remarkable success didn't stop there. AlphaFold, another groundbreaking project, tackles the problem of protein-structure prediction. Accurately predicting the 3D structure of proteins can be critical to drug discovery and understanding diseases, a task that has challenged scientists for decades. In 2020, AlphaFold made a groundbreaking achievement by accurately predicting the 3D structures of proteins based solely on their amino acid sequences.

Nobel Prize in Chemistry 2024: Awarded jointly to David Baker, Demis Hassabis, and John Jumper. David Baker was recognized for his groundbreaking work in computational protein design, successfully creating entirely new kinds of proteins. Demis Hassabis and John Jumper were honored for their development of AlphaFold, an AI model that solved the long-standing challenge of predicting protein structures based on amino acid sequences.

Vatson

Ən təsirli Sİ layihələrindən biri IBM-in Watson platformasıdır. Bu koqnitiv Sİ platforması, ilk olaraq "Jeopardy!" adlı televiziya viktorinasında insan çempionları məğlub etməsi ilə məşhurlaşdı, lakin imkanları bununla məhdudlaşmır.

Əsas tətbiq sahələri:

Səhiyyə: Klinik qərarların dəstəklənməsi: Səhiyyə mütəxəssislərinə diaqnoz, müalicə metodları və fərdi qayğı planlarının hazırlanmasında dəstək olur.

Dərmanların kəşfi: Elmi ədəbiyyatı, tədqiqat məqalələrini və klinik sınaq məlumatlarını təhlil edərək dərmanların hazırlanma prosesini sürətləndirir.

Tibbi görüntülmə: Rentgen, MRT və KT skanlarında anomaliyaların aşkarlanmasına kömək edən görüntü təhlilini təkmilləşdirir.

Maliyyə: Fırıldaqqılığın aşkarlanması: Davranış nümunələri və maliyyə məlumatlarının təhlili ilə şübhəli əməliyyatları müəyyən edir.

Sərvət idarəçiliyi: Maliyyə məsləhətçilərinə və müştərilərə fərdi investisiya məsləhətləri təqdim edir.

Risk qiymətləndirilməsi: Kredit, sığorta və komplayns sahələrində maliyyə institutlarına riskləri qiymətləndirmək və azaltmaqda kömək edir.

Müştəri xidmətləri: Çatbotlar və virtual köməkçilər: Müştəri dəstəyini avtomatlaşdırmaq və müştəri təcrübəsini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Zəng mərkəzlərinin avtomatlaşdırılması: Canlı agentlərə Sİ tərəfindən təqdim edilən cavablarla dəstək olur, müştərilərin gözləmə vaxtını azaldır və xidmət keyfiyyətini artırır.

Pərakəndə Ticarət: Fərdiləşdirilmiş alış-veriş: Müştərilərin istəkləri və alış vərdişlərinə əsaslanaraq fərdiləşdirilmiş məhsul tövsiyələri təqdim edir.

Tələbin proqnozlaşdırılması: Məlumatları təhlil edərək tələbi müəyyənləşdirir.

Watson

One of the most influential AI projects is IBM's Watson platform. This cognitive AI platform initially gained fame by defeating human champions on the television quiz show "Jeopardy!"; but its capabilities go far beyond that.

Major Application Areas:

Healthcare: Clinical Decision Support: Assists healthcare providers with diagnosis, treatment options, and personalized care plans.

Drug Discovery: Speeds up drug development by analyzing scientific literature, research papers, and clinical trial data.

Medical Imaging: Enhances image analysis, aiding in the detection of anomalies in X-rays, MRIs, and CT scans.

Finance: Fraud Detection: Identifies suspicious transactions by analyzing behavioral patterns and financial data.

Wealth Management: Provides personalized investment advice to financial advisors and customers.

Risk Assessment: Helps financial institutions assess and mitigate risks in lending, insurance, and compliance.

Customer Service: Chatbots & Virtual Assistants: Used by businesses to automate customer support with AI-driven chatbots, improving customer experience.

Call Center Automation: Supports live agents with AI-generated responses, reducing customer wait times and improving service quality.

Retail: Personalized Shopping: Delivers customized product recommendations based on customer preferences and buying patterns.

Demand Forecasting: Analyzes sales data and external factors to predict consumer demand and optimize inventory management.

SI: İDARƏETMƏNİN
TRANSFORMASIYA
ALƏTİ KİMİ

AI: AS A
TRANSFORMING TOOL
OF GOVERNANCE



2. Si: İdarəetmənin transformasiyası aləti kimi

2.1. İdarəetmədə Si

İctimai xidmətlərin transformasiyası

-Bürokratiyanın azaldılması: Si inzibati tapşırıqları avtomatlaşdırır, dövlət qulluqçularının daha yüksək dəyər yaradan fəaliyyəti üçün şərait yaradır.

-Dataya əsaslanan qərarların qəbulu: Proqnozlaşdırıcı və effektiv analitika idarəetmə siyasətini dəstəkləyir və resursların bölüşdürülməsini optimallaşdırır.

-İctimai iştirakçılığının artırılması: Si ilə işləyən çatbotlar və virtual köməkçilər hökumətlə əlçatan və səmərəli qarşılıqlı əlaqə kanallarını təmin edir.

İnqilabi səhiyyə xidmətləri

-Təkmilləşdirilmiş diaqnostika: Si tibbi datanı və görüntüləri təhlil edərək erkən və dəqiq diaqnozların verilməsini təmin edir.

- Fərdi müalicə: Si xəstələr üçün uyğunlaşdırılmış müalicə planlarının hazırlanmasına kömək edir.

-İctimai sağlamlığa nəzarət: Si əsaslı xəstəliyin yayılması ilə bağlı proqnozlaşdırma proaktiv ictimai sağlamlıq tədbirlərini dəstəkləyir.

Ağıllı şəhərlər və şəhər idarəetməsi

-Nəqliyyatın optimallaşdırılması: Si real vaxt rejimində nəqliyyat axınıni idarə edir, sıxlığı azaldır və yollarda təhlükəsizliyi artırır.

-Resursların effektivliyi: Si tullantıların idarə edilməsini və enerji istehlakını optimallaşdıraraq dayanıqlılığı təmin edir.

-Dataya əsaslanan şəhərsalma: Si infrastrukturla bağlı qərarların qəbulunu dəstəkləyir və şəhərlərin yaşayış keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

2. AI: As a transforming tool of Governance

2.1. AI in Governance

Public Service Transformation

-Streamlining Bureaucracy: AI automates administrative tasks, freeing up government employees for higher-value work.

-Data-Driven Decision-Making: Predictive and effective analytics support governance policies and optimize resource allocation.

-Enhanced Citizen Engagement: AI-powered chatbots and virtual assistants provide accessible and efficient interaction channels with the government.

Revolutionizing Healthcare service

-Improved Diagnostics: AI analyzes medical data and imagery, leading to early and accurate diagnoses.

-Personalized Treatment: AI assists in developing tailored treatment plans for patients.

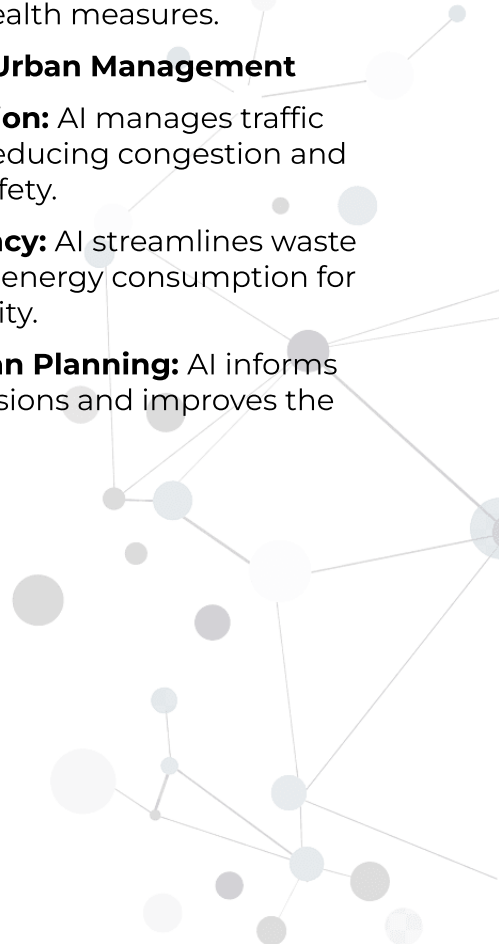
-Public Health Surveillance: AI-driven disease outbreak prediction supports proactive public health measures.

Smart Cities and Urban Management

-Traffic Optimization: AI manages traffic flow in real-time, reducing congestion and enhancing road safety.

-Resource Efficiency: AI streamlines waste management and energy consumption for greater sustainability.

-Data-Driven Urban Planning: AI informs infrastructure decisions and improves the livability of cities.



İctimai təhlükəsizliyin artırılması

-Təhlükənin proaktiv aşkarlanması: Üz tanıma da daxil olmaqla, Sİ potensial risklərin müəyyən edilməsinə kömək edir və hüquq-mühafizə orqanlarının operativ reaksiya verməsini dəstəkləyir.

-Fövqəladə halların idarə olunması: Sİ ilə idarə olunan proqnozlaşdırıcı modellər fəlakətlərə hazırlıq və cavab tədbirlərinin görülməsinə kömək edir.

Ətraf mühitin dayanıqlı idarə edilməsi

-Ağıllı enerji sistemləri: Sİ enerji şəbəkələrinin optimallaşdırır, bərpaulunan enerji inteqrasiyasını dəstəkləyir və enerji səmərəliliyini təşviq edir.

-Ətraf mühitin monitorinqi: Sİ ətraf mühitlə bağlı məlumatları təhlil edərək, çirklənmə və ekoloji təhlükələrə qarşı məqsədyönlü cavab tədbirləri həyata keçirməyə imkan verir.

Təhsilin transformasiyası

-Fərdiləşdirilmiş təhsil: Sİ tədris materiallarını və yanaşmalarını fərdi tələbə ehtiyaclarına uyğunlaşdırır.

- İntellektual repetitorluq sistemləri: Sİ mentorları əlavə dəstək və fərdiləşdirilmiş rəy xidmətləri göstərir.

-Dataya əsaslanan dəstək: Sİ tələbələrin fəaliyyətini təhlil edir, müəllimlərə öyrənmə çətinliklərini müəyyən etmək və aradan qaldırmaqda kömək edir.

Enhancing Public Safety

-Proactive Threat Detection: AI, including facial recognition, helps identify potential risks and supports swift response by law enforcement.

-Disaster Management: AI-powered predictive models aid in disaster preparedness and response efforts.

Driving Sustainable Environmental Governance

-Smart Energy Systems: AI optimizes energy grids, supports renewable energy integration, and promotes energy efficiency.

-Environmental Monitoring: AI analyzes environmental data, enabling targeted responses to pollution and ecological threats.

Transforming Education

-Personalized Learning: AI adapts educational materials and approaches for individual student needs.

-Intelligent Tutoring Systems: AI tutors provide supplemental support and customized feedback.

-Data-Driven Insights: AI analyzes student performance, helping educators identify and address learning challenges

2.2. Tamamlayıcı yoxsa əvəzedici?

Ağıllı robotların və Sİ-nin işçi qüvvəsinin müxtəlif sektorlarına inteqrasiyası gücləndirilmiş təhlükəsizlik, səmərəlilik və insan-robot əməkdaşlığının transformativ dövründən xəbər verir. Maşınların insanların funksiyalarını əvəz edə biləcəyi ilə bağlı qorxulara baxmayaraq, reallıq budur ki, Sİ və robototexnika insan əməyini artırmaq və tamamlamaq üçün inkişaf edir, texnologiya və insan əməyi arasında sinerjiyə yol açır.

2022-ci ildə Sİ-nin ən çox istifadə olunduğu sahə xidmət əməliyyatlarının optimallaşdırılması olub (24%). Bu sahəni Sİ-yə əsaslanan məhsul inkişafı (20%), müştəri segmentasiyası (19%), müştəri xidməti analitikasını (19%) və mövcud məhsulları təkmilləşdirmək üçün Sİ-dən istifadə (19%) izləyir (Sxem 4).

2.2. Complementary or substitutable?

The integration of intelligent robots and AI into various sectors of the workforce heralds a transformative era of enhanced safety, efficiency, and human-robot collaboration. Despite fears that machines might supplant human roles, the reality is that AI and robotics are evolving to augment and complement human work, paving the way for a synergistic relationship between technology and human labor.

In 2022, the top use of AI was optimizing service operations (24%). It was closely followed by AI-driven product development (20%), customer segmentation (19%), and using AI to enhance both customer service analytics (19%) and existing products (19%) (Figure 4).

Sxem 4. Funksiyalara görə ən çox qəbul olunmuş Sİ-dən istifadə halları (respondentlərin faizi)

Figure 4. Most Adopted AI Use Cases by Function (% of respondents)



Mənbə (Source): McKinsey & Company, 2022 [4]

Bir vaxtlar elmi fantastikanın məhsulu olan ağıllı robotlar indi istehsal və nəqliyyatdan səhiyyə və ictimai xidmətlərə qədər müxtəlif sahələrdə tətbiq edilir (Sxem 5).

Bu maşınlar yalnız tapşırıqları müstəqil yerinə yetirmək üçün deyil, həm də iş yerinin təhlükəsizliyini və səmərəliliyini artırmaq məqsədilə hazırlanır. Məsələn, qabaqcıl sensorlar və Sİ alqoritmləri ilə təchiz edilmiş sürücüsüz avtomobillər insan səhvini aradan qaldırmaqla yol qəzalarını əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağı hədəfləyir. Eynilə, səhiyyədə Sİ ilə idarə olunan diaqnostika alətləri və robot cərrahlar insan imkanlarının hüdudlarından kənar dəqiqlik və səmərəlilik təmin etməklə xəstələri müalicə edir.

İş mühitində Sİ-nin ortaya çıxması insanlar üçün iş yerlərinin ləğvini deyil, əksinə, yeni məşğulluq imkanlarının yaranmasını təşviq edən bir katalizator kimi çıxış edir. Daha avtomatlaşdırılmış mühitlərə keçid, bu intellektual sistemlərin monitorinqi, təkmilləşdirilməsi və saxlanması üçün yeni rolların yaranmasını tələb edir.

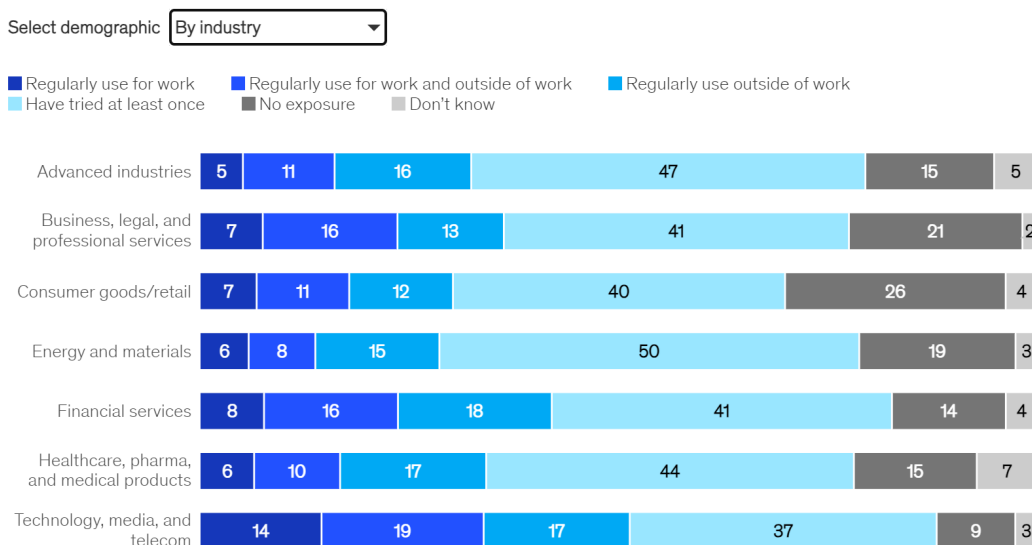
Intelligent robots, once the fodder of science fiction, are now a tangible reality in industries ranging from manufacturing and transportation to healthcare and public service (Figure 5).

These machines are designed not just to perform tasks independently but to do so in a manner that increases workplace safety and efficiency. For instance, self-driving cars, equipped with advanced sensors and AI algorithms, promise to reduce road accidents significantly by eliminating human error. Similarly, in healthcare, AI-driven diagnostic tools and robotic surgeons are enhancing patient outcomes by providing precision and efficiency beyond human capability.

The advent of AI in the workplace is not a harbinger of job obsolescence for humans but rather a catalyst for the creation of new employment opportunities. The transition to more automated environments necessitates roles for monitoring, enhancing, and maintaining these intelligent systems.

Sxem 5. Generativ Sİ alətlərinə məruz qalma (respondentlərin faizi)

Figure 5. Reported exposure to generative AI tools,%(of respondents)



Mənbə (Source) : McKinsey & Company, 2022 [\[5\]](#)

FİNLANDIYA -
Sİ ƏSASLI
İNKİŞAF
STRATEGİYASI

FINLAND -
AI CENTERED
DEVELOPMENT
STRATEGY



3. Finlandiya: Süni intellekt əsaslı inkişaf strategiyası

3.1. Finlandiya – Sİ-yə doğru uzun və dayanıqlı səyahət

Finlandiyanın aqrar iqtisadiyyatdan Sİ və informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sahəsində qabaqcıl oyunçuya keçid istiqamətində səyahəti strateji innovasiya siyasəti ilə yanaşı təhsil və insan kapitalına investisiyası nəticəsində mümkün olmuşdur.

Aqrar köklərdən texnoloji liderliyə doğru

Finlandiya iqtisadiyyatı 20-ci əsrin ortalarına qədər daha çox kənd təsərrüfatından asılı idi. Ölkənin, xüsusilə meşə təsərrüfatında sənayeləşmə istiqamətinə keçidi onun iqtisadi transformasiyasının əsasını qoydu. Bu keçid əhəmiyyətli hökumət investisiyaları və təhsil sistemində əsaslı islahatlar ilə dəstəkləndi, ixtisaslı işçi qüvvəsi və səmərəli iş bazarı üçün zəmin yaradıldı.

Əsas ixrac tərəfdaşı olan Sovet İttifaqının dağılması isə Finlandiyanı ağır tənəzzülə sürüklədi və bu, xüsusilə İKT sektorunda geniş innovasiya strategiyaları istiqamətində strateji dönüşə səbəb oldu. 1996-cı ildə Elm və Texnologiya Siyasəti Şurasının yaradılması bu dəyişikliyi sürətləndirdi və diqqəti innovasiyalar vasitəsilə iqtisadiyyatın canlandırılmasına yönəltdi.

3. Finland: AI centered development strategy

3.1. Finland - A long and sustainable journey towards AI

Finland's journey from an agrarian economy to a forefront player in AI and information and communication technology (ICT) showcases a remarkable transformation driven by strategic innovation policies and a strong emphasis on education and human capital.

From Agrarian Roots to Technological Leadership

Historically, Finland's economy was heavily reliant on agriculture until the mid-20th century. The country's shift towards industrialization, particularly in the forestry sector, marked the beginning of its economic transformation. This transition was supported by significant government investment and an overhaul of the education system, laying the groundwork for a skilled workforce and an efficient job market.

The collapse of the Soviet Union, a major export partner, thrust Finland into a severe recession, prompting a strategic pivot towards broad innovation strategies, especially in the ICT sector. The establishment of the Science and Technology Policy Council in 1996 catalyzed this shift, focusing on revitalizing the economy through innovation.

Nokia erası və rəqəmsal innovasiyaya keçid

Finlandiyanın İKT sənayesi Nokianın da töhfəsi ilə 1990-cı illərin ortalarından etibarən əhəmiyyətli inkişaf yaşadı. Rəqəmsal infrastruktura və ixtisaslaşdırılmış təhsil proqramlarına investisiyalar vasitəsilə bu inkişafın dəstəklənməsində hökumətin rolu mühüm idi. Bununla belə, proqram təminatının bir xidmət kimi qlobal yüksəlişi, bazara Apple və Google kimi yeni oyunçuların daxil olması Finlandiyanın sənaye yönümlü strategiyasının məhdudiyətlərini üzə çıxararaq Nokianın dominantlığının sonunu gətirdi.

Xidmət əsaslı innovasiyanın dəstəklənməsi

Ənənəvi sektorların üzləşdiyi problemlərə cavab olaraq, Finlandiya innovasiya siyasətində böyük dəyişikliklərə məruz qaldı. Əsas diqqət sektora xas prioritetlərdən sektorlararası təcrübə və əməkdaşlığın təşviq edilməsinə, açıq innovasiya modellərinə uyğunlaşmağa yönəldi.

Bu strateji dönüş, qlobal dəyər zəncirlərinə inteqrasiyanın və Finlandiyanın unikal dəyər təqdim edə biləcəyi sahələrin müəyyən edilməsinin vacibliyini qəbul etdi.

2008-ci ildə qəbul edilmiş innovasiya siyasəti dayanıqlı inkişafın təmin edilməsi üçün sahibkarlığın dəstəklənməsi və insan kapitalının inkişaf etdirilməsini ön plana çıxardı.

Nokia's Era and the Shift Towards Digital Innovation

Finland's ICT industry, with Nokia at its helm, experienced significant growth from the mid-1990s. The government's role in supporting this growth through investment in digital infrastructure and specialized education programs was crucial. However, the global rise of software as a service and the entry of new market players like Apple and Google marked the end of Nokia's dominance, revealing the limitations of Finland's industry-focused strategy.

Embracing Service-Dominated Innovation

In response to the challenges faced by traditional sectors, Finland underwent a major transformation in its innovation policy. The focus shifted from sector-specific priorities to encouraging cross-sectoral experimentation and collaboration, adopting open innovation models.

This strategic pivot recognized the importance of integrating into global value chains and identifying areas where Finland could offer unique value.

The innovation policy framework adopted since 2008 emphasized the importance of supporting entrepreneurship and developing human capital to foster sustainable development.



Sİ və dövlət sektorunda innovasiyalarda irəliləyişlər

2017-ci ildə Finlandiya, Sİ tətbiqlərinin inkişafına həsr olunmuş ilk milli strategiyalardan birini işə salaraq, 2035-ci ilə qədər iqtisadi artım tempini ikiqat artırmağı hədəflədi. Bu təşəbbüs, Finlandiyanın məhsuldarlığı artırmaq və ictimai xidmətləri təkmilləşdirmək üçün Sİ-ni dövlət sektorunun iş axınlarına inteqrasiya etmək öhdəliyini əks etdirir. Ölkənin yüksək keyfiyyətli Sİ təhsilinə diqqət yetirməsi və "Elements of AI" kimi proqramlar vasitəsilə əhalisi arasında Sİ üzrə savadlılığı təşviq etməsi, texnologiya ilə təchiz olunmuş və innovativ bir cəmiyyət yetişdirmək üçün irəliyə yönəlmiş proaktiv bir yanaşmanı nümayiş etdirir.

Dünyanın aparıcı ölkələrindən biri kimi

Artıq Finlandiya hökumətin Sİ-yə hazırlıq indeksinə görə dünyanın aparıcı ölkələrindən biridir: 2023-cü ildə dünyada 4-cü yer (Şəkil 6).

Advancements in AI and Public Sector Innovation

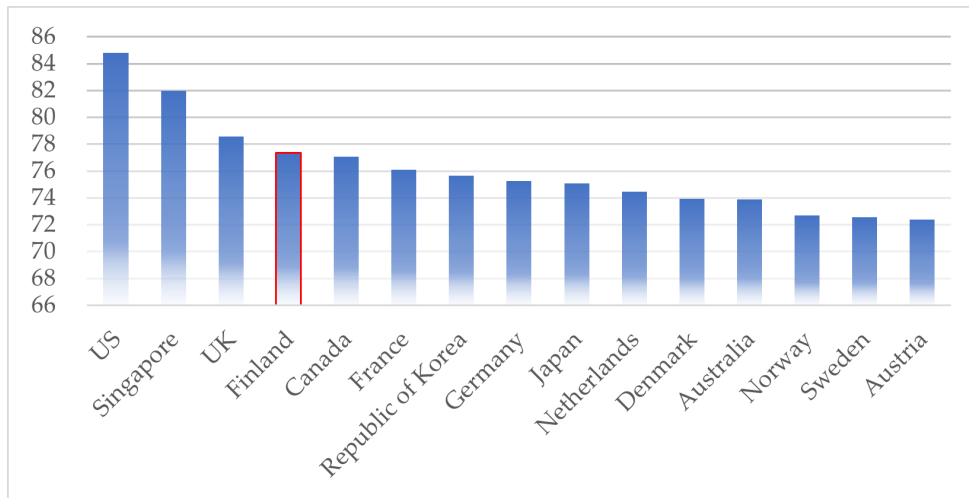
In 2017, Finland distinguished itself by launching one of the first national strategies dedicated to advancing AI applications, aiming to double its economic growth rate by 2035. This initiative reflects Finland's commitment to integrating AI into public sector workflows to enhance productivity and public services. The country's emphasis on high-quality AI education and promoting AI literacy among its populace through programs like 'Elements of AI' demonstrates a proactive approach to cultivating a technologically proficient and innovative society.

Being one of the top leaders in the world

Finland is already one of the leading countries in Government AI readiness index: 4th place in the world in 2023 (Figure 6).

Şəkil 6. Hökumətin Sİ-yə hazırlıq indeksi

Figure 6. Government AI Readiness Index



Mənbə (Source): Oxford Insights [\[6\]](#)

Tampere şəhəri – “Sakinlər üçün data əsaslı şəhər” inkişaf proqramı

Finlandiyanın Tampere şəhəri “ağıllı şəhər” anlayışının tərifinin yenidən müəyyən edilməsində aparıcı rola malikdir. Sakinlər üçün data əsaslı şəhər inkişaf proqramı sakinlərin həyat səviyyəsini yaxşılaşdırmaq üçün datadan istifadə, innovasiyaları təşviq və dayanıqlı inkişaf məqsədlərinə nail olmağı əhatə edir.

Bu, texnologiyayı əsas götürən ağıllı şəhər modelləri ilə mühüm ziddiyyət təşkil edərək “ağıllı şəhər” konsepsiyasının mərkəzində insanlara xidmət anlayışının dayandığını göstərir.

Əsas məqsədlər:

Sakinlərin həyat şəraitinin yaxşılaşdırılması: Tampere sakinlərinin həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün məlumat və texnologiyadan istifadə.

Innovasiya və iqtisadi inkişafın artırılması: Data əsaslı həllər vasitəsilə yeni biznes imkanları və iqtisadi inkişafın stimullaşdırılması.

Güclü liderliyin inkişaf etdirilməsi: Məlumatların anlaşılması və səmərəli istifadəsi üçün şəhər idarəetməsində sərişlərin artırılması.

Dayanıqlılığın təşviqi: Şəhərin iddialı dayanıqlılıq məqsədlərinə nail olması üçün dataya əsaslanan strategiyalardan istifadə.

Hədəf sahələri:

Ağıllı mobillik: Nəqliyyatın hərəkəti, parklanma və ictimai nəqliyyatdan istifadə ilə bağlı məlumatlardan real vaxt rejimində istifadə etməklə nəqliyyat sistemlərinin optimizasiyası.

Tampere city – “Data-Driven City for Citizens” development program

The Finnish city of Tampere is leading the charge in redefining what it means to be a “smart city”. Their Data-Driven City for Citizens development program prioritizes citizen well-being, using data to empower residents, drive innovation, and achieve ambitious sustainability goals.

This stands in stark contrast to technology-first smart city models, demonstrating that the true heart of a smart city concept lies in serving its people.

Key Goals:

Enhancing Citizen Well-being: Using data and technology to improve quality of life for residents of Tampere.

Boosting Innovation & Economic Growth: Stimulate new business opportunities and economic development through data-powered solutions.

Developing Strong Leadership: Foster competency within the city government for understanding and utilizing data effectively.

Promoting Sustainability: Employ data-driven strategies to achieve the city’s ambitious sustainability goals.

Focus Areas:

Smart Mobility: Optimizing transportation systems through real-time data on traffic flow, parking, and public transit usage.

Ətraf mühitin monitorinqi: Dayanıqlı həlləri dəstəkləmək məqsədilə hava keyfiyyəti, enerji istehlakı və tullantıların idarə edilməsi haqqında məlumatların toplanması.

Fərdiləşdirilmiş xidmətlər:

Məlumatların təhlili ilə aşkar edilən fərdi ehtiyaclar əsasında ictimai xidmətlərin (təhsil, səhiyyə və s.) uyğunlaşdırılması.

Vətəndaş iştirakçılığı: Qərar qəbulətmə proseslərində açıq məlumat platformaları və ictimai iştirakçılığın təşviqi.

Təhsil və gələcək işçi qüvvəsi:

Vətəndaşların rəqəmsal savadlılığının artırılması və data yönümlü iqtisadiyyat üçün istedad xəttinin təşviqi.

Layihə nümunələri:

Ağıllı işıqlandırma: Hava və piyada nəqliyyatı kimi real vaxt faktorlarına əsaslanan enerjiyə qənaət rejimli küçə işıqlandırması.

Uşaqlara göstərilən sosial xidmətlər üçün proqnozlaşdırılan analitika:

Yardıma ehtiyacı olan ailələrin müəyyən edilməsi və potensial böhranların qarşısının alınması.

Rəqəmsal sağlamlıq həlləri:

Məsafədən səhiyyə xidmətinə çıxışın yaxşılaşdırılması və fərdi sağlamlıq bələdçiliyinin təklif edilməsi.

Tampere data platforması:

Tədqiqatçılara, müəssisələrə və sakinlərə şəhər haqqında əsas məlumatlara çıxışı təmin edən açıq məlumat mərkəzi.

Environmental Monitoring: Collecting data on air quality, energy consumption, and waste management to inform sustainable solutions.

Personalized Services: Tailoring public services (education, healthcare, etc.) based on individual needs revealed by data analysis.

Citizen Engagement: Encouraging open data platforms and citizen participation in decision-making processes.

Education and Future Workforce:

Developing digital literacy and fostering a pipeline of talent for the data-oriented economy.

Examples of Projects:

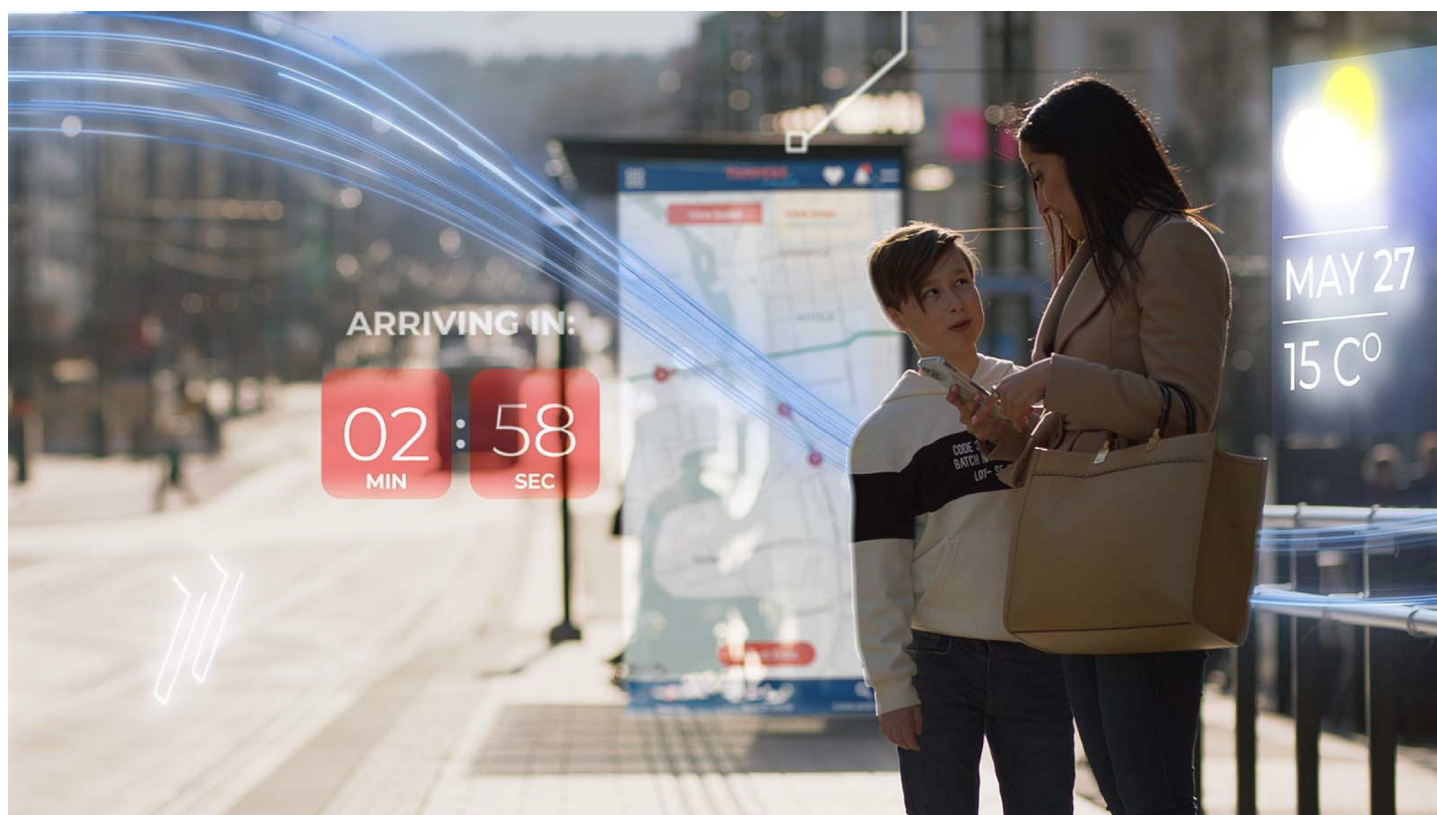
Smart Lighting: Energy-efficient Street lighting that adjusts based on real-time factors like weather and foot traffic.

Predictive Analytics for Children's Social Services: Proactively identifying families in need of support, preventing potential crises.

Digital Health Solutions: Improving remote healthcare access and offering personalized health guidance.

Tampere Data Platform: Open data hub providing researchers, businesses, and citizens access to key information about the city.

Foto 2. "Ağıllı şəhərlər gələcəkdir."
Photo 2. "Smart cities are the future"



3.2. Finlandiyanın Sİ strategiyası

Finlandiyanın Sİ-yə proaktiv baxışı: İnnovasiya və insan mərkəzli dəyərlərin balanslaşdırılması

2017-ci ildə Finlandiya, etibarlı rəqəmsal cəmiyyət təmin etmək və Sİ-nin tətbiqində global lider olmaq məqsədi ilə öz Sİ proqramını elan etdi. Ölkənin vizyonu xüsusi maliyyələşmə və Avropa İttifaqı daxilində balanslaşdırılmış Sİ tənzimlənməsinə diqqət yetirməklə dövlət və sənaye arasında əməkdaşlığı ehtiva edir.

Finlandiyanın yanaşmasının əsas sütunu Sİ-nin fundamental hüquqlara uyğunluğunu təmin etməkdir. Ölkənin Gələcək Üzrə Komitəsi müvafiq siyasətin formalaşmasında, qeyri-müəyyənliklərin aradan qaldırılmasında və etimadın qurulmasında uzunmüddətli planlardan xəbər verir.

Davamlı öyrənməni təşviq etmək üçün hökumət Davamlı Öyrənmə və Məşğulluq üzrə Milli Xidmət Mərkəzini yaratdı. Əlavə olaraq, Finlandiya İnnovasiya Fondu - SITRA eksperimentlərin tətbiqi ilə bacarıqların formalaşmasına yardım edən lokallaşdırılmış ekosistemləri təşviq etməkdədir.

Əsas hədəflər:

Proaktiv yanaşma: Finlandiya öz Sİ-yə əsaslanan gələcəyini fəal şəkildə formalaşdırır, uzunmüddətli düşünməyə və etimadın yaradılmasına əhəmiyyət verir.

Vətəndaş mərkəzlilik: AuroraAI proqramı kimi təşəbbüslər dəyişən iş bazarında vətəndaşların bilik və bacarıqlarını artırmaq məqsədi daşıyır.

Rəqəmsal savadlılıq: "Elements of AI" kursu Finlandiyanın Sİ ilə bağlı ictimai savadlılığı gücləndirmək öhdəliyinə nümunədir.

İnnovasiyaların etik mülahizələrlə balanslaşdırılması, imkanlara bərabər çıxışın təmin edilməsi və bəzi Sİ sistemlərinin "qara qutu" xüsusiyyətinin həlli davamlı şəkildə diqqət mərkəzindədir.

3.2. Finland's AI strategy

Finland's Proactive AI Vision: Balancing Innovation and Human-Centric Values

In 2017, Finland launched its AI program, aiming to become a global leader in AI implementation while safeguarding a trustworthy digital society. The nation's vision emphasizes collaboration between government and industry, supported by dedicated funding and a focus on balanced AI regulation within the European Union.

A core pillar of Finland's approach is ensuring AI aligns with fundamental rights. Its Committee for the Future promotes long-term thinking in policymaking, addressing uncertainties and building trust.

To promote continuous learning, the government established the and Employment. Additionally, the Finnish Innovation Fund SITRA envisions localized skill-formation ecosystems with a focus on experimentation.

Primary Objectives:

Proactive Approach: Finland actively shapes its AI-driven future, emphasizing long-term thinking and trust-building.

Citizen Focus: Initiatives like the AuroraAI program aim to empower citizens in a changing job market.

Digital Literacy: The "Elements of AI" course exemplifies Finland's commitment to fostering public understanding of AI.

Balancing innovation with ethical considerations, ensuring equitable access to opportunities, and addressing the "black box" nature of some AI systems are ongoing areas of focus.

Trust-M layihəsi

Bu təşəbbüs Sİ əsaslı kompleks və etibarlı rəqəmsal xidmətlərin tətbiqi ilə miqrantların Finlandiya cəmiyyətinə inteqrasiyasının sürətləndirilməsini hədəfləyir.

Aalto, Helsinki, Tampere universitetləri və Espoo şəhər bələdiyyəsinin (əsas tərəfdaş kimi) birgə əməkdaşlığı ilə hazırlanan Trust-M layihəsi rəqəmsal dövlət xidmətlərinin istifadəçisi olan miqrantların xidmətlərdən istifadəyə etimadını araşdırır.

Tarixən miqrant olaraq dövlət xidmətlərinə çıxış və onlardan istifadə dil bariyeri və bürokratik sistemlə tanışlığın olmaması kimi səbəblərə görə onlar üçün çətinliklər yaradırdı.

Bu layihə insan mərkəzli Sİ interfeyslərinin hazırlanması ilə miqrantlar və bu xidmətləri təqdim edən qurumlar arasında etimadın qurulması yollarını araşdırır.

Tədqiqatçılar rəqəmsal xidmətlərə olan inama təsir edən həssas amilləri anlamağa və bu elementləri Sİ tətbiqlərinə daxil etməyə çalışırlar. Müxtəlif istifadəçi ehtiyaclarına uyğun Sİ həllərini təqdim etməklə, layihə Finlandiyaya yeni gələnlər üçün daha qonaqpərvər və əhatəli rəqəmsal təcrübə yaratmaq niyyətindədir.

Avtomatlaşmaya tamamilə güvənmək əvəzinə, Trust-M süni intellekti başlanğıc nöqtəsi kimi istifadə etməyi hədəfləyir. Bu, sürət və əlçatanlıq kimi üstünlüklər təklif etməklə yanaşı, mürəkkəb və ya şəxsi suallar üçün insan məsləhətçiləri ilə əlaqə qurma imkanını da hər zaman təmin edir. Trust-M layihəsinin əsas məqsədi pilot multimodal söhbət süni intellekt sistemi yaratmaqdır. Bu pilot sistem miqrantlara dövlət xidmətləri ilə asan və inamlı şəkildə qarşılıqlı əlaqə qurmağa, etibarlı məlumat və resurslar təqdim etməyə imkan vermək üçün hazırlanmışdır.

Trust-M project

This initiative tackles the complexities of integrating migrants into Finnish society through the development of trustworthy digital services powered by conversational AI.

At its core, the Trust-M project, a collaboration between Aalto University, University of Helsinki, Tampere University, and the City of Espoo (as a key interaction partner), seeks to understand the concept of trust as experienced by migrants when interacting with digital public services.

Historically, accessing and navigating government services as a migrant can present challenges due to factors like language barriers and a lack of familiarity with the bureaucratic system.

The project delves into how to build trust between migrants and the institutions providing these services by designing human-centered AI interfaces. Researchers strive to understand culturally sensitive factors that influence trust in digital services and incorporate these elements into the design of conversational AI applications. By providing AI tools that align with diverse user needs, the project intends to create a more welcoming and inclusive digital experience for those new to Finland.

Rather than relying solely on automation, Trust-M aims to leverage AI as a starting point, offering the benefits of speed and availability while always allowing for the connection to human advisors for complex or personal inquiries. The ultimate goal of the Trust-M project is the creation of a pilot multimodal conversational AI system. This pilot is designed to empower migrants to interact with public services with ease and confidence, offering reliable information and resources.

Əsas tənzimləyici orqanlar

Finlandiyada tənzimləmə proseduru ilk növbədə müxtəlif nazirliklər tərəfindən həyata keçirilir. Bu orqanlar hökumətin parlamentə təqdim etdiyi qanunvericilik təşəbbüslərinin hazırlanmasına cavabdehdir. Onların ölkə miqyasında tətbiq edilməli olan mövcud qanunlara yeni hüquqi tələblər və ya dəyişikliklər təklif etmək səlahiyyəti var.

Sİ-nin tənzimləməsi sahəsində ən fəal orqanlar İqtisadiyyat və Məşğulluq Nazirliyi, Ədliyyə Nazirliyi və Maliyyə Nazirliyi.

Ədliyyə Nazirliyi dövlət orqanlarında avtomatlaşdırılmış qərarların qəbulu ilə bağlı qanunların formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır.

Dövlət sektorunda Sİ-nin tətbiqinə nəzarətdən məsul olan İnformasiya İdarəetmə Şurası Maliyyə Nazirliyinin himayəsi altında fəaliyyət göstərir.

İqtisadiyyat və Məşğulluq Nazirliyi isə müəssisələrin rəqəmsal transformasiyasını sürətləndirmək üçün nəzərdə tutulmuş Süni İntellekt 4.0 proqramının təşəbbüskarıdır.



MINISTRY OF FINANCE
FINLAND

Principal Regulatory Bodies

In Finland, the process of regulatory formulation is primarily conducted by various ministries. These bodies are responsible for drafting legislative proposals that the government presents to parliament. They have the authority to suggest new legal measures or modifications to existing statutes that are to be enforced nationwide.

In the realm of AI-focused regulation, the most proactive have been the Ministry of Economic Affairs and Employment, the Ministry of Justice, and the Ministry of Finance.

The Ministry of Justice has been instrumental in creating laws concerning automated decision-making within public agencies.

The Information Management Board, tasked with overseeing AI implementation in public sectors, operates under the aegis of the Ministry of Finance.

The Ministry of Economic Affairs and Employment is initiator of the Artificial Intelligence 4.0 programme, designed to hasten the digital transformation of businesses.



Ministry of Economic Affairs
and Employment of Finland

Çatbotlar

Finlandiya İmmiqrasiya Xidməti tərəfindən idarə olunan **Kamu çatbotu** Sİ əsaslı virtual müştəri xidməti vasitəsidir. Bu, Finlandiya İmmiqrasiya Xidmətinin vizalar, yaşayış icazələri, vətəndaşlıq və əlaqəli mövzularla bağlı məlumat təklif etdiyi migri.fi veb-saytının aşağı sağ küncündə yerləşir. Bu, müştəriyə “Kamu”ya ingilis və ya fin dilində suallar vermək imkanı yaradır və bunun üçün heç bir Giriş və ya Qeydiyyat tələb olunmur.

“Kamu”nun məqsədi istifadəçilərə, o cümlədən immiqrantlara əlçatan və istifadəçi yönümlü kömək göstərmək, milliyətindən və irqindən asılı olmayaraq bütün insanlar üçün faydalı mənbə olmaqdır.

“Kamu” vasitəsilə təqdim edilən məlumat, təxminən 90% dəqiqdir və istifadəçilərin rəy və təklifləri əsasında çatbotda davamlı təkmilləşdirmələr edilir.

Gömrük haqqında məsləhət almaq üçün isə suallarınızı **“Hippu” çatbotuna** yönləndirə bilərsiniz. “Hippu” 2020-ci ilin sonunda sınaqdan keçirilərək 2021-ci ilin əvvəlində istifadəyə verilmişdir. 1 iyul 2021-ci ildən sonra Hippudan istifadənin həcmində nəzərə çarpacaq artım olmuşdur. Çatbotun ən pik həddində hər ay altı min nəfərə qədər istifadəçi tərəfindən istifadə edilirdi. Zaman keçdikcə bu göstərici şəxslərin yeni qanunvericiliklə daha yaxından tanış olması ilə sabitləşdi. Tətbiq olunduğu ilk il ərzində Hippu 32 min nəfərə yaxın müştəriyə uğurla xidmət göstərmişdir. Müvafiq sorğuların 75%-i çatbotu uğurlu hesab edirdi və müştərilər çatbotun onların sorğularını effektiv şəkildə həll etdiyini bildirirdi. Yalnız kiçik bir hissə, təxminən 8% istifadəçi təcrübəli əməkdaşların yardımını üçün təşkilatın əlavə çat xidmətinə keçid tələb etmişdir (WCO Xəbərlər, 2022). [7]

Chatbots

The **Kamu chatbot**, operated by the Finnish Immigration Service, is an AI-powered virtual customer service tool. That is located on the lower right-hand corner of the migri.fi website, where the Finnish Immigration Service offers information regarding visas, residence permits, citizenship, and related topics. This gives the option to pose customer questions to Kamu in either English or Finnish, and no login or registration is required.

Kamu's purpose is to provide accessible and user-friendly assistance to users, including immigrants, to be a valuable resource for people of all backgrounds and nationalities.

The information provided through Kamu is approximately 90% accurate, and ongoing improvements are made to the public chatbot based on previous interactions and feedback.

In order to call for advice about customs you can direct your questions to the **Hippu chatbot**. Hippu was piloted at the end of 2020 and deployed at the beginning of 2021. After July 1, 2021, there was a notable increase in the volume of interactions with Hippu. At its peak, this chatbot was handling up to 6,000 connections every month. Over time, this figure stabilized as individuals became more familiar with the new legislation. During its first year of deployment, Hippu successfully served nearly 32,000 customers. An impressive 75% of these interactions were deemed successful, with customers indicating that the chatbot effectively addressed their inquiries. Only a small fraction, about 8%, required a transfer to the organization's chat service for further assistance from one of the staff members (WCO News, 2022). [7]

Vətəndaşlar üçün Si təkmilləşdirilməsi xidmətləri.

Finlandiya Maliyyə Nazirliyinin təşəbbüsü olan **"Aurora AI"** fərdi həyat və biznes hadisələri üçün uyğunlaşdırılmış xidmətləri sadələşdirmək üçün nəzərdə tutulub. O, dövlət, özəl və digər 3-cü şəxslər tərəfindən təqdim olunan sinxronlaşdırılmış intellektual xidmət və proqramların inteqrasiyası nəticəsində vətəndaşların müxtəlif situasiyalarda vaxtında dəstək və xidmətlər almalarını təmin edir.

2020-ci ildə Finlandiya Milli Yayım Şirkəti YLE ölkə daxilində Fin dilinin danışmaq nümunələrini toplamaq, müxtəlif Fin ləhcələrini ayırd etmək və anlamaq üçün alqoritmləri öyrətmək üçün kampaniyaya başladı. Bu günə qədər mobil proqram vasitəsilə 4 min saatdan çox danışmaq dili (səs) toplanıb və bu, Fin ləhcələrinin nitqin tanınması imkanlarına malik rəqəmsal xidmətlərə gələcək inteqrasiyasına yol açır [11].

Suomi.fi, Finlandiya hökuməti tərəfindən təqdim edilən hərtərəfli onlayn xidmət və portal olaraq vətəndaşlar, bizneslər və dövlət idarəçiliyi üçün geniş çeşiddə məlumat və e-xidmətlər təklif edir.

Dövlət xidmətləri, məlumat və resurslara çıxışı asanlaşdırmaq üçün nəzərdə tutulmuş bir pəncərə platforması olan Suomi.fi mərkəzi şəbəkə rolunu oynayır və dövlət xidmətlərini daha əlçatan və istifadəçilər üçün əlverişli etmək üçün göstərilən mühüm səylərin bir hissəsidir.

Məsələn, Suomi.fi vasitəsilə Fin Gömrük təşkilatına (Tulli) daxil ola bilərsiniz.

AI enhancing services for citizens.

Aurora AI, an initiative overseen by the Finnish Ministry of Finance, is designed to streamline services tailored to individual life and business events. It forms an integrated network that synchronizes intelligent services and applications from the public, private, and third sectors, ensuring citizens receive timely support and services during various life situations.

In 2020, the Finnish National Broadcasting Company, YLE, embarked on a campaign to collect spoken samples of the Finnish language nationwide, to train algorithms to discern and comprehend diverse Finnish dialects. To date, the initiative has gathered over 4,000 hours of spoken language via a mobile app, paving the way for the future integration of Finnish dialects into digital services with speech recognition capabilities [11].

Suomi.fi is a comprehensive online service and portal provided by the Finnish government, offering a wide range of information and e-services for citizens, businesses, and public administration. It is a one-stop platform designed to facilitate access to government services, information, and resources in Finland.

Suomi.fi serves as a central hub for various government services and is part of the broader effort to make government services more accessible and user-friendly.

For instance, you can access the Finnish Customs (Tulli) organization through Suomi.fi.

3.3. Rəqəmsal pioner üçün strateji məqsədlər

Hökumət proqramları

Finlandiya hökuməti 2025-ci ilə qədər və ondan sonra Finlandiyanın rəqəmsal iqtisadiyyatda üstünlüyünü təmin etmək üçün aydın və iddialı məqsədlər müəyyən edib.

Bunlardan etibarlı və təhlükəsiz rəqəmsal iqtisadiyyatın mayakına çevrilmək və Süni İntellekt 4.0 proqramının bir hissəsi olaraq 2030-cu ilə qədər əkiz keçidə rəhbərlik etmək əsas məqsədlər kimi göstərilir. [8]

Sİ 4.0 təşəbbüsünün məqsədi rəqəmsal integrasiya və iqtisadi genişlənməni təşviq etməkdir. Bu, həmçinin sektorlararası əməkdaşlığı inkişaf etdirməyə, rəqəmsal investisiyaları artırmağa və rəqəmsal sərişətləri inkişaf etdirməyə yönəlib. Proqramın 2030-cu il üçün əsas hədəfi Finlandiyanı həm rəqəmsal, həm də yaşıl keçid proseslərini paralel idarə edən davamlı lider kimi möhkəmləndirməkdir.

Sİ və əlaqəli sahələrdə yüksək ixtisaslı kadrları cəlb etmək və saxlamaq ölkə strategiyasının digər bir təməl daşdır və insan kapitalının davamlı innovasiya və liderlik üçün əhəmiyyətini vurğulayır. Eyni zamanda, xidmətlər arasında effektiv məlumat mübadiləsinin və qarşılıqlı fəaliyyətin qurulmasına diqqət dinamik biznes və təşkilati inkişafı dəstəkləyə bilən vahid rəqəmsal ekosistemin vacibliyinə işarə edir.

3.3. Strategic Objectives for a Digital Pioneer

Government programs

The Finnish government has articulated clear and ambitious goals to ensure Finland's dominance in the digital economy by 2025 and beyond.

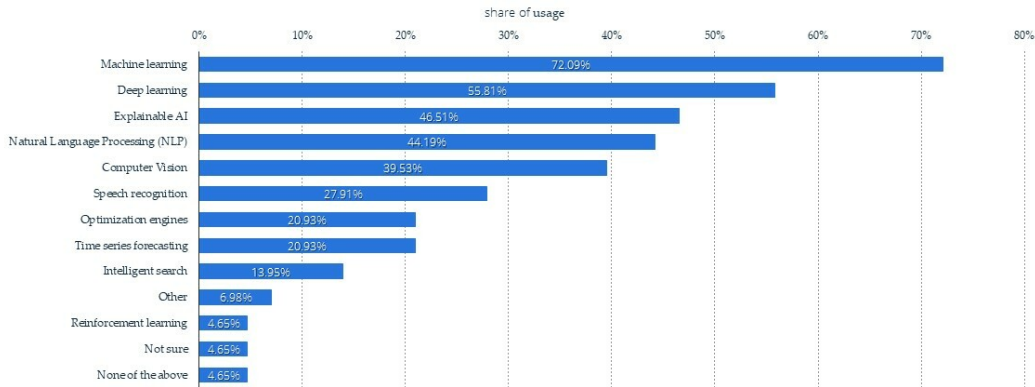
Among these, becoming a trusted and secure digital economy pioneer and leading the twin transition by 2030 as part of the Artificial Intelligence 4.0 programme stand out as key objectives. [8]

The ambition of the AI 4.0 initiative is to promote digital integration and economic expansion. It also seeks to foster intersectoral collaboration, enhance digital investment, and advance digital competencies. The programme's guiding principle for the year 2030 is to establish Finland as a sustainable leader in managing both digital and green transitions in tandem.

To attract and retain top talent in AI and related fields is another cornerstone of Finland's strategy, acknowledging that human capital is critical for sustained innovation and leadership. Furthermore, the emphasis on establishing effective information exchange and interoperability between services underscores the importance of a cohesive digital ecosystem that can support dynamic business and organizational growth.



Şəkil 7. Finlandiyada şirkətlər və təşkilatlar daxilində Sİ proqramlarının istifadə nisbəti
Figure 7. Rate of usage of AI programs within companies and organizations in Finland



Mənbə (Source): [Silo.ai](#) [9]

Dinamik startap ekosistemi

Finlandiyanın vizyonunun mərkəzində Sİ-dən etik və balanslaşdırılmış istifadə, fərdi və ictimai maraqları qoruyarkən texnoloji irəliləyişlərin faydalarının ədalətli şəkildə bölüşdürülməsini təmin etmək dayanır. İnnovasiya və etikaya bu ikili diqqət Finlandiyanı qlobal səhnədə məsuliyyətli Sİ inkişafı və istifadəsi üçün bir modelə çevirir.

Finlandiya Süni İntellekt Mərkəzi (FSİM) Finlandiyanın Sİ təcrübəsinin qlobal miqyasda təbliğində mühüm rol oynayır, ölkənin tədqiqat və innovasiya sahəsində, xüsusən nəzarətsiz öyrənmə kimi inkişaf etməkdə olan sahələrdə güclü tərəflərindən istifadə edir.

Vibrant startup ecosystem

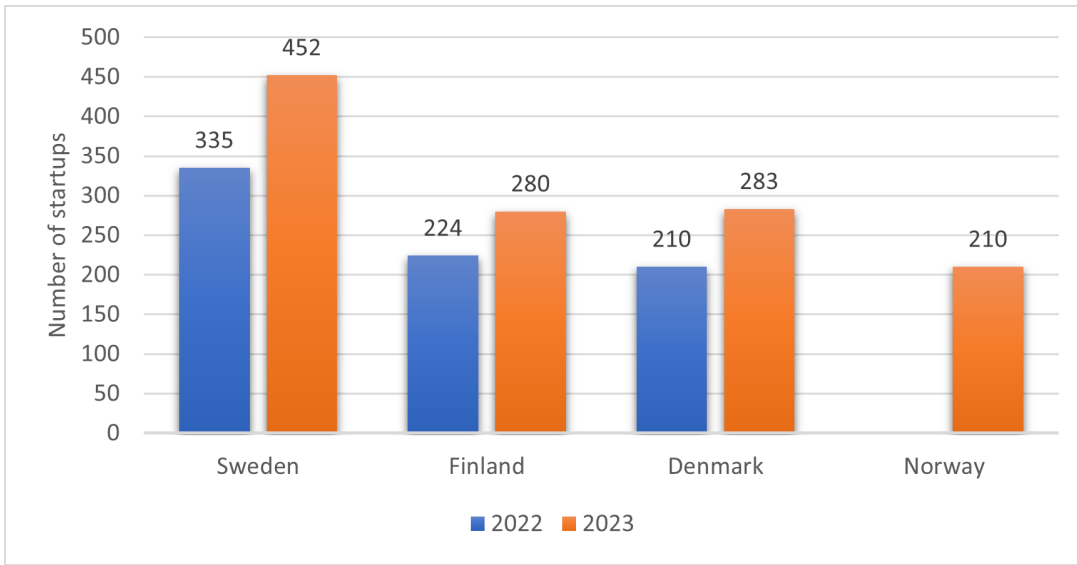
Central to Finland's vision is the ethical and balanced use of AI, ensuring that the benefits of technological advancements are equitably distributed while safeguarding individual and societal interests. This dual focus on innovation and ethics make Finland as a model for responsible AI development and use on the global stage.

The Finnish Centre for Artificial Intelligence (FCAI) plays a pivotal role in promoting Finland's AI expertise globally, capitalizing on the country's strengths in research and innovation, especially in emerging areas like unsupervised learning.

Canlı startap ekosistemi, tədqiqat institutları və şirkətlər arasında sinerji yaradan əməkdaşlıq Finlandiyanın Sİ proqramını inkişaf etdirmək üçün istifadə etdiyi əsas aktivlərdir (Şəkil 8).

The vibrant start-up ecosystem and the synergistic collaboration between research institutions and companies are key assets that Finland is leveraging to advance its AI program (Figure 8).

Şəkil 8. Seçilmiş Nordik ölkələrində Sİ startaplarının sayı
Figure 8. Number of AI startups in selected Nordic countries



Mənbə (Source): Statista [10]



Finlandiyanın Sİ sahəsinin ən diqqət çəkən xüsusiyyətlərindən biri startaplar və Kiçik və Orta biznes müəssisələri (KOB) üçün **ekosistemin** güclü olmasıdır. Ölkənin sahibkarlıq ruhu və dəstəkləyici biznes mühiti yeni, kommersiya baxımından məqsədəuyğun Sİ tətbiqlərinin işlənilməsinə yönəlmiş çiçəklənən startap mədəniyyətini inkişaf etdirmişdir.

Bu startaplar səhiyyə, sənaye avtomatlaşdırılması və müştəri xidmətləri də daxil olmaqla, müxtəlif sektorlardakı problemləri həll etmək üçün Sİ texnologiyalarını çevik şəkildə tətbiq edirlər. Daha böyük Fin şirkətləri də məhsuldarlığı artırmaq, əməliyyatları sadələşdirmək və rəqabətə davamlı qalmaq üçün Sİ-dən istifadə sahəsində araşdırmaları gücləndirirlər.

Finlandiyanın özəl süni intellekt investorları üçün cəlbediciliyinə bir neçə amil təsir göstərir. Finlandiya hökumətinin süni intellektin inkişafına dair öhdəliyi, **siyasət və milli təşəbbüslər** vasitəsilə nümayiş etdirilir ki, bu da investisiya üçün əlverişli mühit yaradır.

Bundan əlavə, güclü texniki bacarıqlara və innovasiya potensialına malik **yüksək təhsilli işçi qüvvəsi** süni intellekt şirkətləri üçün zəngin istedad mənbəyi yaradır. Universitetlərlə sənaye arasında sıx əlaqələri olan Finlandiyanın əməkdaşlıq ruhunda fəaliyyət göstərən tədqiqat mühiti, bilik transferini təşviq edir və süni intellektin praktiki tətbiqlərini irəli aparır.

Finlandiyada Sİ sahəsinə özəl investisiyalar müxtəlif mənbələrdən daxil olur. Vençur kapital şirkətləri, perspektivli və ilkin mərhələdə olan süni intellekt startaplarını aktiv şəkildə axtarır, onların inkişafı və böyüməsi üçün zəruri maliyyə və təlimat dəstəyi təmin edir.

One of the most striking features of the Finnish AI scene is the strong presence of **ecosystem** for startups and small and medium-sized enterprises (SMEs). Finland's entrepreneurial spirit and supportive business environment have fostered a flourishing startup culture focused on developing new, commercially viable AI applications.

These startups are nimbly applying AI technologies to address challenges across various sectors, including healthcare, industrial automation, and customer service. Larger Finnish companies are also increasingly exploring the use of AI to enhance productivity, streamline operations, and remain competitive.

Several factors contribute to Finland's appeal to private AI investors. The Finnish government's commitment to AI development, manifested through **policies and national initiatives**, provides a favorable context for investment.

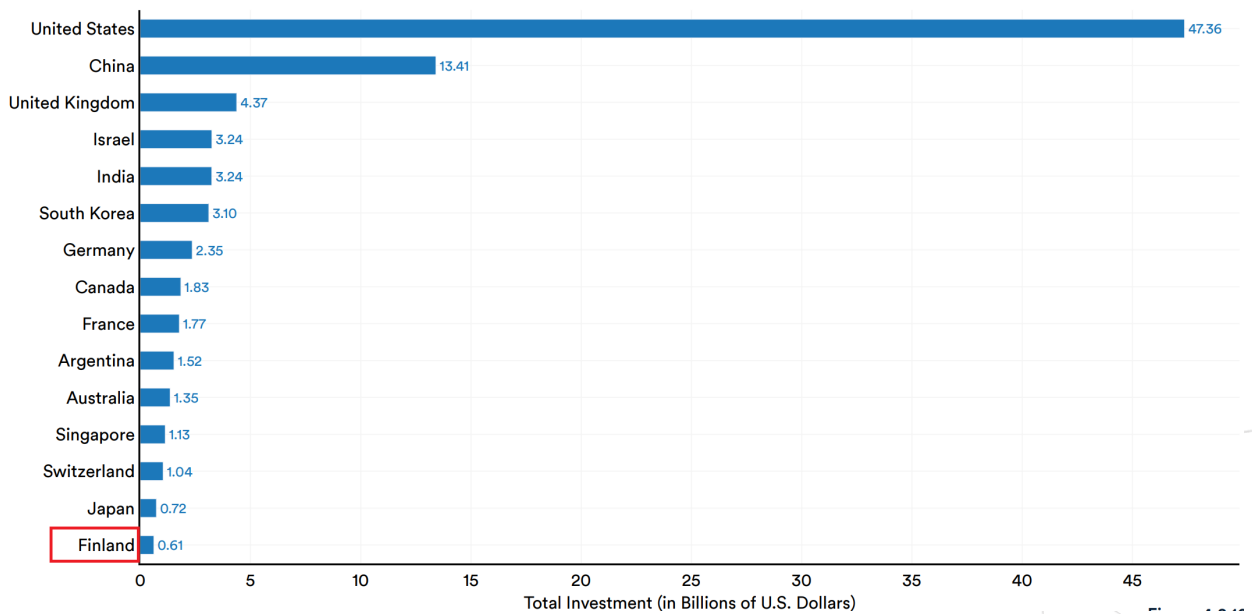
Additionally, Finland's **highly educated workforce** with strong technical skills and innovation capabilities creates a rich talent pool for AI companies. The country's collaborative research environment, with close ties between universities and industry, fosters knowledge transfer and drives practical AI applications forward.

Private investment in Finnish AI is flowing from a variety of sources. Venture capital firms are actively seeking promising, early-stage AI startups, providing the funding and guidance necessary for their growth and development.

Finlandiyalı mələk investör, süni intellektin potensialından təsirlənərək, yeni yaranan süni intellekt təşəbbüslərinə kapital yatırır. Bundan əlavə, həm Finlandiyada, həm də beynəlxalq səviyyədə fəaliyyət göstərən nüfuzlu korporasiyalar strateji tərəfdaşlıqlar, satınalmalar və korporativ vençur kapitalının cəlb edilməsi yolu ilə Finlandiyanın süni intellekt şirkətlərinə sərmayə yatırır (Şəkil 9).

Finnish angel investors, drawn to the potential of AI, are injecting capital into budding AI ventures. Moreover, established corporations, both within Finland and internationally, are investing in Finnish AI companies through strategic partnerships, acquisitions, and the attraction of corporate venture capital (Figure 9).

Şəkil 9. Coğrafi bölgəyə görə Si-yə özəl investisiyalar, 2022-ci il
Figure 9. Private Investment in AI by Geographic Area, 2022



Mənbə (Source): Stanford University, 2023 [21]

Avtonom nəqliyyat vasitələri

“Sensible 4”, xüsusilə çətin hava şəraitində hərəkət edə bilən pilotsuz nəqliyyat vasitələrinin yaradılması sahəsində təcrübəsi ilə tanınan Finlandiyanın avtonom idarəetmə texnologiyası şirkətidir. Şirkət güclü qar, yağış və duman da daxil olmaqla müxtəlif hava şəraitində işləyə bilən avtonom avtomobillərin yaradılmasına xüsusi diqqət yetirməklə, avtonom sürücülük proqramlarının və həllərin hazırlanması üzrə ixtisaslaşmış.

“Sensible 4” ekstremal hava ssenarilərini idarə etmək üçün nəzərdə tutulmuş avtonom sürücülük sistemləri üzərində işinə görə tanınıb və bu cəhət “Sensible 4”ü xüsusilə sərt iqlimi ilə tanınan Nordik regionunda təhlükəsiz və etibarlı avtonom nəqliyyatın inkişafında dəyərli oyunçuya çevirib.

“Sensible 4” ilə əlaqəli diqqətəlayiq layihələrdən biri çətin hava şəraitində naviqasiya üçün nəzərdə tutulmuş avtonom avtobusların inkişafıdır.

Tampere, avtonom avtobusları standart ictimai nəqliyyat sistemində daxil edən ilk Fin şəhəri olacaqdır. “Sensible 4” texnologiyası avtonom nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsizliyini və etibarlılığını təkmilləşdirməyi, xüsusən də əlverişsiz hava şəraitinin mühüm problem olduğu bölgələrdə daha geniş tətbiqi və bu tətbiq üçün əlverişli hala gətirməyi hədəfləyir.

“Sensible 4” cari ilin sonunda da bir çox ölkədə pilot proqramlar keçirməyə davam edəcəkdir. Bu pilot proqramlar şirkətin avtonom idarəetmə texnologiyasının imkanlarını sınaqdan keçirmək və nümayiş etdirmək məqsədi daşıyır. “Sensible 4”ün bu pilot proqramları həyata keçirəcəyi ölkələrə Norveç, İsveçrə, Yaponiya və Almaniya daxildir.

Autonomous Vehicles

Sensible 4 is a Finnish autonomous driving technology company known for its expertise in developing self-driving vehicles, particularly in challenging weather conditions. The company specializes in developing autonomous driving software and solutions, with a particular focus on creating autonomous vehicles that can operate in various weather conditions, including heavy snow, rain, and fog.

Sensible 4 has gained recognition for its work on autonomous driving systems designed to handle extreme weather scenarios, making it a valuable player in the development of safe and reliable autonomous transportation, especially in Nordic regions known for their harsh climates.

One of the notable projects associated with Sensible 4 is the development of autonomous buses that are designed to navigate difficult weather conditions.

Tampere was set to become the first Finnish city to incorporate self-driving buses into its standard public transportation system. Sensible 4's technology aims to improve the safety and reliability of autonomous vehicles, making them viable for broader adoption and deployment, particularly in regions where adverse weather conditions are a significant challenge.

Sensible 4 is set to continue conducting pilot programs in multiple countries later this year. These pilot programs are aimed at testing and demonstrating the capabilities of their autonomous driving technology. The countries where Sensible 4 will operate these pilots include Norway, Switzerland, Japan, and Germany.

3.4. Sİ əsaslı ekosistem

Innovativ tərəqqiyə təkan verən startaplar

Zəngin Sİ tədqiqatı irsinə əsaslanan Finlandiya bu sahədə ən müasir təcrübəyə malikdir. Böyük Fin korporasiyaları öz Sİ tədqiqat laboratoriyalarını yaratsalar da, tez-tez akademik və tədqiqat institutlarından ilhamlanan canlı startap qrupları innovasiyalara təkan verir. Bu startaplar səhiyyə, istehsal, biznes alətləri və xidmətlərinə diqqət yetirməklə, müxtəlif sektorlarda Sİ-dan istifadə etməyə istiqamətlənib.

Dinamik startap mənzərəsi çoxsaylı beynəlxalq korporasiyaları Finlandiyada öz Sİ üzrə tədqiqat bölmələrini, o cümlədən Amazon və NVIDIA kimi texnoloji titanlar (texnologiya nəhəgləri) yaratmağa sövq etdi. Finlandiyanın paytaxt regionu qlobal miqyasda 20-ci ən perspektivli inkişaf edən startap ekosistemi kimi tanınıb.

Sİ üzrə ekspertizanın inkişafı

Finlandiya müəssisələr daxilində Sİ integrasiyasına görə Avropa İttifaqında üçüncü yeri tutması ilə diqqət çəkir.

Finlandiya Süni İntellekt Mərkəzi (FSİM) regional Sİ klasterləri ilə birlikdə Sİ ilə bağlı tədqiqatları kommersiya uğuruna çevirməkdə, startaplara və şirkətlərə ən son trendlərə və kəşflərə çıxış təmin etməkdə ön sıralardadır.

Ölkədə innovasiyaların maliyyələşdirilməsinə və investisiyaların, ticarətin və səyahətlərin asanlaşdırılmasına həsr olunmuş Biznes Finlandiya agentliyi özəl təşkilatlar, universitetlər, tədqiqat institutları və dövlət qurumları arasında tərəfdaşlıqları maliyyələşdirməklə tədqiqat və inkişaf əməkdaşlığını gücləndirir.

Bundan əlavə, ölkə, Sİ həllərinin işlənilməsi üçün hazırlanmasını və tətbiqini sürətləndirmək üçün xüsusilə səhiyyə sahəsində olmaqla, şirkətlərə geniş məlumat depoları təklif edir.

3.4. AI-Intensive Ecosystem

Startups Fueling Innovative Progress

Rooted in a rich heritage of AI research, Finland boasts state-of-the-art expertise in the field. While large Finnish corporations have established their own AI research laboratories, a vibrant cluster of startups, often springing from academic and research institutions, is propelling innovation. These startups are adept at harnessing AI across a spectrum of sectors, with a focus on healthcare, manufacturing, and business tools and services.

The dynamic startup landscape has lured numerous international corporations to set up their AI research divisions in Finland, including tech titans like Amazon and NVIDIA. The Finnish capital region has earned recognition as the 20th most promising emerging startup ecosystem globally.

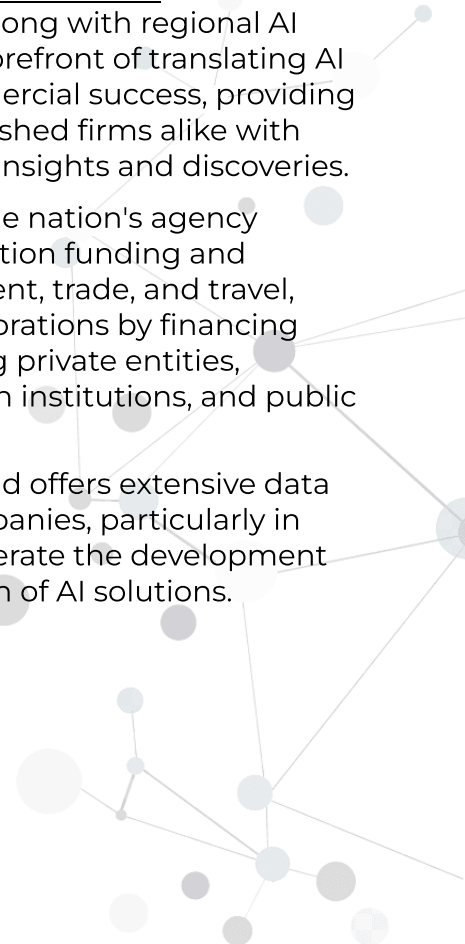
Cultivating AI Expertise

Finland is notable for ranking third in the EU for AI integration within enterprises.

The Finnish Center for Artificial Intelligence (FCAI) along with regional AI clusters are at the forefront of translating AI research into commercial success, providing startups and established firms alike with access to the latest insights and discoveries.

Business Finland, the nation's agency dedicated to innovation funding and facilitating investment, trade, and travel, bolsters R&D collaborations by financing partnerships among private entities, universities, research institutions, and public bodies.

Furthermore, Finland offers extensive data repositories to companies, particularly in healthcare, to accelerate the development and implementation of AI solutions.



Yüksək səviyyəli universitet təhsili

Finlandiya qlobal miqyasda data elmi və maşın öyrənməsi üzrə 1-ci yerdədir. 5,5 milyon əhalisi olan ölkədə əsas universitetlər 250-dən çox fərdi Sİ kursu, 40 magistr, 19 bakalavr və 3 doktorantura proqramı təklif edir. Tətbiqi elmlər universitetləri bu mövzuda əlavə 26 təhsil proqramı təqdim edir. Ümumilikdə, hər il təxminən 6300 tələbə Finlandiya universitetlərində Sİ üzrə ən azı bir kurs keçir. Hər il bir neçə yüz tələbə Sİ proqramlarını bitirir. [11]

Əlçatan təhsil imkanları

Finlandiya əhalisinin 1%-dən çoxu "Elements of AI" adlı pulsuz onlayn kursda iştirak edərək Sİ-nin əsasları üzrə təlim keçib. Bu kurs dünyanın 1 nömrəli onlayn Sİ kursu olaraq qəbul olunur.

Bundan əlavə, Finlandiya Süni İntellekt Mərkəzi (FSİM), Aalto və Helsinki Universitetləri Sİ üzrə diplomlar təklif edir.

Finlandiya Akademiyası Sİ tədqiqatlarını maliyyələşdirir

Finlandiya Akademiyası maşın öyrənməsi, sənaye interneti və istifadəçi mərkəzli rəqəmsal səhiyyə texnologiyaları və xidmətlərində bilik və tətbiqləri gücləndirmək məqsədi daşıyan tədqiqat, inkişaf və innovasiya istiqamətli İKT 2023 proqramına malikdir. Finlandiya Akademiyasının altı qabaqcıl proqramı var ki, onlardan da biri FSİM-dir. 60 professor və 300 tədqiqatçıdan ibarət FSİM 2019-2026-cı illərdə istifadə etmək üçün ayrılan 250 milyon avro büdcəyə malikdir. [12]

Sİ üzrə Finlandiya Mərkəzi (FCAI)

FCAI-nin tədqiqat missiyası, insanlarla mürəkkəb dünyada işləyə bilən yeni növ Sİ yaratmaq və Finlandiya sənayesini yeniləməkdir. FCAI, Avropa Komissiyasının Sİ sahəsindəki Rəqəmsal İnnovasiya Mərkəzlərindən biridir. O, həm mövcud, həm də yeni ortaya çıxan Sİ texnologiyalarından istifadə edərək, real həyatda mövcud olan problemləri həll etmək üçün akademiya, sənaye və dövlət sektorundakı ən yaxşı istedadları bir araya gətirir.

Top-Level University Education

Finland is ranked #1 in data science and machine learning proficiency globally. In a country of 5.5 million people, major universities offer more than 250 individual AI courses, 40 master-level programs, 19 bachelor level programs, and 3 doctoral programs. The universities of applied sciences provide an additional 26 study programs on the subject. Overall, about 6,300 students take at least one course in AI at Finnish universities every year. Several hundreds of students graduate from AI programs annually. [11]

Accessible Learning Opportunities

More than 1% of the total Finnish population has been trained on the basics of AI by participating in the collaborative, free online course entitled Elements of AI. It is ranked as the world's #1 online AI course.

Additionally, FCAI, Aalto Executive Education and the University of Helsinki offer diplomas in AI.

Academy Of Finland Funds AI Research

The Academy of Finland has an ICT 2023 program for R&D and innovation, which aims to strengthen knowledge and applications in machine learning, industrial internet and user centric digital healthcare technologies and services. The Academy of Finland has six flagship programs, one being the FCAI. FCAI comprises 60 professors and 300 researchers and has a EUR 250 million budget for the flagship term of 2019-2026. [12]

Finnish Center for Artificial Intelligence (FCAI)

FCAI's research mission is to create new types of AI, which can operate with humans in the complex world, and to renew the Finnish industry. FCAI is one of the European Commission's Digital Innovation Hubs in the field of AI. It brings together top talents in academia, industry and the public sector for solving real-life problems using both established and newly emerged AI.

Səhiyyədə Si həlləri

Xəstələr üçün nəzərdə tutulmuş proqramlar əsasən çatbotlar və virtual köməkçilərdən ibarətdir. İstifadəçilərə sorğularını müvafiq kanallara yönəltmək, onları simptomları və sualları ilə bağlı təlimatlandırmaq üçün bir neçə çatbot mövcuddur. Bu çatbotların bəziləri **OmaOlo**, **TerveysHelppi** və virtual köməkçi **Milli**-dir.

Bu çatbotlar istifadəçiyə dəstək proseslərini sadələşdirməyi və istifadəçi sorğularını həll etməklə və müvafiq məlumatları təqdim etməklə səhiyyə yardımını təklif etməyi hədəfləyir. Bu çatbotların əhəmiyyətli hissəsi Covid-19 ilə bağlı sorğuları idarə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

OmaOlo, geniş xidmətlər təklif edən onlayn sağlamlıq və rifah platformasıdır. Buraya 16 fərqli simptom yoxlama vasitəsi və rifah təlimləri daxildir. Bu alətlər, istifadəçilərin sağlamlıq problemlərini qiymətləndirir və növbəti addımlar üçün fərdi tövsiyələr təqdim edir.

Bir tələbə qrupu tərəfindən aparılan araşdırma göstərdi ki, OmaOlo istifadəçilərinin 90%-i bu xidməti sürəti, istifadəsinin asanlıığı və etibarlılığı səbəbindən dostlarına və ailələrinə tövsiyə edərdilər. Layihə, həm mövcud istifadəçilər, həm də potensial yeni istifadəçilər arasında OmaOlo-nun tanınmasını və istifadəsini artırmağa yönəlib.

AI solutions in healthcare

Applications designed for patients primarily consist of chatbots and virtual assistants. Several chatbots are available to help users direct their inquiries to the appropriate channels and provide guidance on their symptoms and questions. Some examples of these chatbots include **OmaOlo**, **TerveysHelppi**, and **Milli**, a virtual assistant.

These chatbots aim to streamline customer support processes and offer healthcare assistance by addressing user queries and providing relevant information. Many of these chatbots were designed to handle inquiries related to Covid-19.

OmaOlo is an online health and well-being platform offering a wide range of services, including 16 comprehensive symptom checkers and well-being training programs. These tools assess users' health concerns and provide personalized recommendations for appropriate next steps.

A study conducted by a student team revealed that 90% of OmaOlo users would recommend the service to friends and family, citing its speed, user-friendly design, and reliability as key benefits. The project focused on increasing awareness and encouraging the use of OmaOlo among both existing users and potential new audiences.



3.5. Ömür boyu təhsil və ictimai maarifləndirmə

Finlandiyada universitetlər və təhsil müəssisələri əlçatan təhsili təmin etmək və ömürboyu öyrənməni təşviq etmək üçün Kütləvi Açıq Onlayn Kurslar (MOOCs) təklif edilir (*əksər hallarda ödənişsiz və ya daha aşağı qiymətə təqdim olunur və bütün dünya üzrə istifadəyə açıq olur*). Bu MOOC-lar geniş mövzuları əhatə edir və müxtəlif növ təhsil səviyyəsinə malik tələbələr üçün əlçatandır.

"Elements of AI" bütün mənşə və təhsil səviyyəsinə malik öyrənənlər üçün süni intellekti daha anlaşılan etmək məqsədi ilə hazırlanmış, qlobal səviyyədə tanınan onlayn kursdur. Helsink Universiteti və Reaktor tərəfindən hazırlanan bu kurs, süni intellektə dair hərtərəfli, lakin asan başa düşülən giriş təklif edir. Kursda maşın öyrənməsi, sinir şəbəkələri və etik məsələlər kimi mövzular əhatə olunur.

2018-ci ildə istifadəyə verildikdən bəri 170-dən çox ölkədən 1 milyondan çox insan bu kursda iştirak edib. Finlandiya, İsveç və Almaniya kimi ölkələrdə yüksək iştirak göstəriciləri qeydə alınıb. Kursun 20-dən çox dilə tərcümə olunması, Si təhsili sahəsində onun qlobal təsirini əks etdirir. [\[13\]](#)

Nordplus Nordik və Baltikyanı regionlarda əhəmiyyətli təhsil mobilliyi və əməkdaşlıq proqramıdır. Danimarka, Estoniya, Finlandiya, İslandiya, Latviya, Litva, Norveç və İsveç kimi ölkələrdə tələbələr, müəllimlər və mütəxəssislər də daxil olmaqla, hər il təxminən 10.000 iştirakçıya dəstək verir. [\[14\]](#)

Proqram ali təhsil, böyüklər üçün təhsil və məktəb təhsili də daxil olmaqla müxtəlif səviyyələrdə təhsil müəssisələri arasında əməkdaşlığı təşviq etmək üçün illik təxminən 9 milyon avro məbləğində maliyyə vəsaiti təqdim edir. Nordplus regional əməkdaşlığı və innovasiyaları gücləndirir, bilik mübadiləsini artırır və bütün Nordik-Baltik regionunda mədəni və təhsil əlaqələrini gücləndirir.

3.5. Lifelong education and public awareness

In Finland, universities and educational institutions have been offering Massive Open Online Courses (MOOCs) to provide accessible education and promote lifelong learning (*often for free or at a lower cost, and they can be accessed by learners worldwide*). These MOOCs cover a wide range of subjects and are designed to be accessible to learners of various backgrounds and levels.

Elements of AI is a globally recognized online course designed to demystify artificial intelligence for learners of all backgrounds. Developed by the University of Helsinki and Reaktor, it offers a comprehensive yet accessible introduction to AI, covering topics such as machine learning, neural networks, and ethical issues.

Since its launch in 2018, over 1 million people from more than 170 countries have participated, with high completion rates in countries like Finland, Sweden, and Germany. The course has been translated into over 20 languages, reflecting its global impact on AI education. [\[13\]](#)

Nordplus is a significant educational mobility and cooperation program in the Nordic and Baltic regions. It supports around 10,000 participants annually, including students, teachers, and professionals, across countries like Denmark, Estonia, Finland, Iceland, Latvia, Lithuania, Norway, and Sweden. [\[14\]](#)

The program provides approximately €9 million in annual funding to promote collaboration between educational institutions at various levels, including higher education, adult learning, and school education. Nordplus strengthens regional cooperation and innovation, enhancing knowledge exchange and fostering cultural and educational connections throughout the Nordic-Baltic area.

AZƏRBAYCAN -
AVROPA VƏ ASIYA
ARASINDA YÜKSƏLƏN
İNNOVASIYA MƏRKƏZİ

AZERBAIJAN -
A RISING INNOVATION
HUB BETWEEN
EUROPE AND ASIA



4. Azərbaycan - Avropa və Asiya arasında yüksələn innovasiya mərkəzi

4.1. Azərbaycanda Sİ-nin tətbiqi tarixi: Yeni yaranan mənzərə

Azərbaycanın "Sİ səyahəti" tədricən formalaşmaqdadır və son illərdə texnologiyanın inkişafı və rəqəmsal transformasiyaya yönəlmiş hökumət təşəbbüsləri sayəsində əhəmiyyətli bir impuls qazanmışdır.

Azərbaycanda Sİ-nin tətbiqi üzrə əsas mərhələlərə nəzər salaq:

İlk addımlar: Rəqəmsal transformasiyanın təməli

• **1990–2000-ci illər:** Azərbaycan 1990-cı illərin sonu və 2000-ci illərin əvvəllərində rəqəmsallaşma sahəsində ilk addımlarını atdı. Bu dövrlərdə telekommunikasiya və İT infrastrukturunun inkişafına diqqət yetirilməklə gələcək Sİ təşəbbüslərinin təməli qoyuldu.

• **2004:** Sürətlə inkişaf edən yüksək texnologiyalar fonunda Prezident İlham Əliyevin 2004-cü il fevralın 20-də imzalanmış Sərəncamı ilə Rabitə Nazirliyi ləğv edilərək onun əsasında Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyi (indi Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi) yaradıldı. Bu nazirlik, dövlət elektron xidmətlərindən telekommunikasiyada innovasiyalara qədər bir çox mühüm rəqəmsal təşəbbüslərə rəhbərlik etməklə, Sİ-nin növbəti inkişafı üçün zəmin yaratdı.

Elektron Hökumət xidmətlərinin inkişafı

• **2010-cu illər:** Azərbaycan, ictimai idarəetməni sadələşdirmək və xidmətlərdə inkişafı təmin etmək məqsədilə elektron hökumət xidmətlərinin qurulmasında böyük addımlar atdı. 2012-ci ildə elektron hökumət təşəbbüsü olan "ASAN Xidmət" in fəaliyyətə başlaması ilə vətəndaşların onlayn dövlət xidmətlərinə çıxışına imkanlar yaradıldı, rəqəmsallaşmanın potensialı nümayiş etdirildi, eyni zamanda idarəetmədə Sİ tətbiqləri üçün zəmin yarandı.

4. Azerbaijan- A rising innovation hub between Europe and Asia

4.1. History of AI Adoption in Azerbaijan: A Nascent Landscape

Azerbaijan's journey into AI adoption has been gradual, with significant momentum building in recent years due to advancements in technology and a focused government push towards digital transformation.

Here's a breakdown of the key milestones in the history of AI adoption in Azerbaijan:

Early Steps: Foundations in Digital Transformation

• **1990s–2000s:** Azerbaijan began its initial forays into digitalization in the late 1990s and early 2000s. This period laid the foundation for future AI initiatives, with a focus on telecommunications and IT infrastructure development.

• **2004:** Against the backdrop of rapidly developing high technologies, the Ministry of Communications was abolished and replaced by the Ministry of Communications and Information Technologies (now the Ministry of Digital Development and Transport) based on a decree signed by President Ilham Aliyev on February 20, 2004. This ministry was tasked with spearheading digital initiatives, from e-government services to innovations in telecommunications, which created the groundwork for later AI developments.

Development of E-Government Services

• **2010s:** Azerbaijan took significant strides in establishing e-government services, which aimed to streamline public administration and improve service delivery. The ASAN Service, an e-government initiative launched in 2012, provided citizens access to a range of government services online, showcasing the potential of digitization and laying the groundwork for AI in governance applications.

• **2014:** "ASAN Pay" sisteminin yaradılması rəqəmsal ödənişləri vahid mərkəzdə birləşdirərək, data əsaslı idarəetməyə keçidi təmin etdi. Yalnız Sİ-yə fokuslanmasa da, bu dövr rəqəmsal xidmətlərə ictimai etimadı artırmağa kömək etdi ki, bu da Sİ-nin sonrakı inkişafında mühüm amil oldu.

• **2017:** Azərbaycan Respublikasının mövqeyinin gücləndirilməsi və xarici ticarət əməliyyatlarının genişləndirilməsi məqsədi ilə 2017-ci ildə Rəqəmsal Ticarət Qovşağı (RTQ) yaradıldı. Rəqəmsal Ticarət Qovşağı ölkədə elektron ticarətin infrastruktur bazasının daha da inkişaf etdirilməsi və Azərbaycan Respublikasının regionda rəqəmsal ticarət qovşağı kimi mövqeyinin gücləndirilməsi məqsədi ilə yaradılmış elektron dövlət-özəl tərəfdaşlıq platformasıdır. RTQ vasitəsilə qeyri-rezidentlərə mobil və elektron rezidentlik təqdim olunur.

Azərbaycan dünyada m-Residentlik təklif edən 1-ci, e-Residentlik təklif edən 2-ci (Estoniyadan sonra) ölkədir. Bu qovşaq vasitəsilə əcnəbi vətəndaşlara bir sıra elektron xidmətlər göstərilir:

- *m-Rezidentlik*
- *Onlayn şirkət qeydiyyatı*
- *Elektron imza və elektron sənəd*
- *Onlayn bank hesabı*
- *Onlayn vahid ixrac ərizəsi*
- *Sərbəst satış sertifikatı*

Dördüncü Sənaye İnqilabı ilə Sİ-yə diqqətin artması

• **2021:** Azərbaycan, Dördüncü Sənaye İnqilabının Təhlili və Koordinasiya Mərkəzini (4SİM) yaratmaqla yeni texnologiyalara və innovasiyanın inkişafına öz töhfəsini vermək niyyətini bəyan etdi.

• **2014:** The creation of the "ASAN Pay" system integrated digital payments, marking a shift towards data-driven governance. While not AI-focused, this period helped build public trust in digital services, a critical factor for later AI adoption.

• **2017:** The Digital Trade Hub was established in 2017 with the aim of strengthening the position of the Republic of Azerbaijan and expanding foreign trade operations. The Digital Trade Hub is an electronic public-private partnership platform established with the aim of further developing the infrastructure base of e-commerce in the country and strengthening the position of the Republic of Azerbaijan as a digital trade hub in the region. Mobile and e-residency are provided to non-residents through the RTQ.

Azerbaijan is the 1st country in the world to offer m-Residency and the 2nd country after Estonia to offer e-Residency. A number of electronic services are provided to foreign citizens through this hub:

- *m-Residency*
- *Online company registration*
- *Electronic signature and electronic document*
- *Online bank account*
- *Online single export application*
- *Free sale certificate*

AI Interest Grows with the Fourth Industrial Revolution

• **2021:** Azerbaijan established the Center for Analysis and Coordination of the Fourth Industrial Revolution (C4IR), marking a turning point in its approach to emerging Technologies and innovation.

Mərkəz Azərbaycanda iqtisadiyyat və dövlət xidmətləri sektorunu inkişaf etdirmək məqsədilə Sİ, blokçeyn, Əşyaların interneti və digər transformativ texnologiyaların potensialı istiqamətində çalışmalara başladı. Mərkəz Dünya İqtisadi Forumu ilə 3 platforma - Sİ və maşın öyrənməsi, əşyaların interneti və şəhər transformasiyası və rəqəmsal ticarət üzrə əməkdaşlıq edir.

Milli Süni İntellekt Strategiyası və beynəlxalq tərəfdaşlıqlar

- **2021:** Azərbaycan Dünya İqtisadi Forumu ilə əməkdaşlıq çərçivəsində, Sİ üzrə ilk genişmiqyaslı yol xəritəsini hazırlamaqla öz Sİ səyahətini təkmilləşmək üçün əlavə addımlar atdı. Bu, infrastruktura, etik standartlara və sektorlar üzrə Sİ-nin strateji tətbiqinə yönələn və Azərbaycanda Sİ-nin inkişafını əks etdirən ilk genişmiqyaslı yol xəritəsi oldu.
- **2023:** 4SİM tərəfindən Rəqəmsal əkiz (digital twin), Azərbaycan dilində intellekt platforması (GenAI) və Müasir Texnologiyalar Mərkəzinin qurulması ilə bağlı layihələrin icrasına başlandı.

Generativ Süni İntellekt əsaslı “4SİM çatbotu”, “Gömrükdə 4Sİ həlləri”, “Azərbaycan güləşçiləri üçün rəqəmsal həllərin tətbiqi ilə onların rəqabət üstünlüklərinin gücləndirilməsi” layihələrinin icrasına başlandı.

“SOCAR Polymer” və “Azergold” şirkətləri üçün “Ağıllı Sənaye Hazırlığı İndeksi” (SİRİ) sənayenin rəqəmsal transformasiyası layihəsi icra edildi.

“Coursera” şirkəti ilə əməkdaşlıq çərçivəsində “4Sİ Akademiyası” layihəsi reallaşdırıldı. Layihə çərçivəsində dünyanın aparıcı universitetlərinin və şirkətlərinin 800-ə yaxın kurs və təlimi ödənişsiz təqdim edildi. İl ərzində 4000 nəfər bu kurs və təlimlərdən yararlandı. [\[15\]](#)

The center began focusing on the potential of AI, blockchain, IoT, and other transformative technologies to advance Azerbaijan's economic and public service sectors. The Center collaborates with the World Economic Forum on three platforms - artificial intelligence and machine learning, the Internet of Things and urban transformation, and digital trade.

National AI Strategy and International Partnerships

- **2021:** Azerbaijan took further steps to formalize its AI journey by collaborating with the World Economic Forum to create a National AI Strategy. This marked the first large-scale roadmap outlining AI development in Azerbaijan, focusing on infrastructure, ethical standards, and the strategic application of AI across sectors.
- **2023:** C4IR has started implementing projects related to the establishment of a Digital Twin, an Azerbaijani language intelligence platform (GenAI) and a Center for Modern Technologies.

The Generative Artificial Intelligence-based “4SİM Chatbot”, “4SİM Solutions in Customs”, and “Strengthening the Development of Azerbaijani Wrestlers through the Application of Digital Solutions” projects have been launched.

The “Smart Industry Readiness Index” (SIRI) project for the digital transformation of the industry has been implemented for “SOCAR Polymer” and “Azergold” companies.

The “4SİM Academy” project has been implemented in cooperation with “Coursera”. Within the framework of the project, about 800 courses and trainings from the world's leading universities and companies have been provided free of charge. During the year, 4,000 people have benefited from these courses and trainings. [\[15\]](#)

4.2. Azərbaycanın texnoloji landşaftı və Sİ sahəsində dövlət təşəbbüsləri

Azərbaycan Sİ imkanlarını strateji təşəbbüslər və ölçülə bilən hədəflər vasitəsilə fəal şəkildə inkişaf etdirir.

Bu istiqamətdə atılmış ən əhəmiyyətli addımlardan biri də **Milli Sİ Strategiyası üçün Yol Xəritəsinin** hazırlanmasıdır.

2023-cü ilin əvvəlində Dünya İqtisadi Forumu ilə əməkdaşlıq çərçivəsində 4SİM tərəfindən Azərbaycanın Milli Sİ Strategiyası üçün yol xəritəsi hazırlandı. [\[16\]](#) Bu strategiya Sİ texnologiyalarını müxtəlif sahələrə inteqrasiya etməklə Azərbaycanın bu sahədə regional lider olmasını hədəfləyir.

Proqnozlara görə, Sİ-nin inteqrasiyası 2045-ci ilə qədər Azərbaycanın iqtisadiyyatına təxminən 4.4 milyard dollar töhfə verə bilər. [\[17\]](#)

Müvafiq yol xəritəsində əksini tapan ən mühüm tədbirlər aşağıdakılardır:

Innovasiya mərkəzlərinin yaradılması

Növbəti üç il ərzində Azərbaycanın aparıcı universitetlərindən birində Sİ-yə yönəlmiş innovasiya mərkəzinin yaradılması planlaşdırılır. Bu Mərkəz Sİ texnologiyalarının tədqiqi, inkişafı və tətbiqini dəstəkləyəcəkdir. [\[18\]](#)

Rəqəmsal infrastrukturun gücləndirilməsi

Milli strategiya yüksək sürətli internetin, məlumat mərkəzlərinin və bulud hesablama imkanlarının genişləndirilməsini əhatə edir. Həmçinin internet sürətinin artırılması və əhatə dairəsinin genişləndirilməsini də əsas hədəflərdəndir.

İnsan kapitalı və təhsil

Strategiya, ali təhsil və Sİ sahəsində təlim proqramlarına investisiyalar yolu ilə yerli istedadların inkişafını da əhatə edir. Təhsil imkanlarını genişləndirmək üçün beynəlxalq qurumlarla əməkdaşlıq da nəzərdə tutulmuşdur.

4.2. Azerbaijan's Technological Landscape & Government Initiatives in AI

Azerbaijan is actively advancing its AI capabilities through strategic initiatives and measurable goals.

One of the most important steps taken in this direction was the creation of **a roadmap for the National AI Strategy**.

In early 2023, the Center for Analysis and Coordination of the Fourth Industrial Revolution, in collaboration with the World Economic Forum, developed a roadmap for Azerbaijan's National AI Strategy. [\[16\]](#) This strategy aims to position Azerbaijan as a regional leader in AI by integrating AI technologies across various sectors.

Projections indicate that AI integration could contribute approximately \$4.4 billion to Azerbaijan's economy by 2045. [\[17\]](#)

The most important measures reflected in the relevant roadmap are as follows:

Establishment of Innovation Hubs

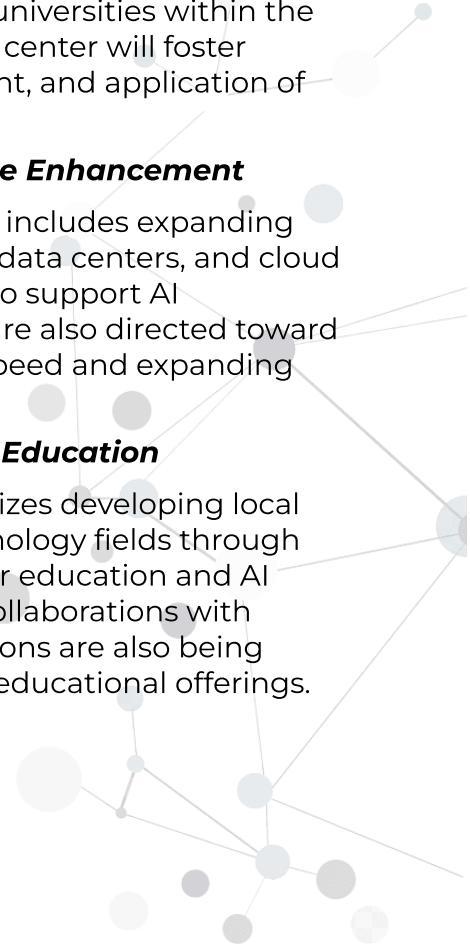
Plans are underway to establish an AI-focused innovation center at one of Azerbaijan's leading universities within the next three years. This center will foster research, development, and application of AI technologies. [\[18\]](#)

Digital Infrastructure Enhancement

The national strategy includes expanding high-speed internet, data centers, and cloud computing facilities to support AI applications. Efforts are also directed toward increasing internet speed and expanding coverage zones.

Human Capital and Education

The strategy emphasizes developing local talent in AI and technology fields through investments in higher education and AI training programs. Collaborations with international institutions are also being pursued to enhance educational offerings.



Beynəlxalq əməkdaşlıq

Azərbaycan, innovasiya ekosistemini gücləndirmək və rəqəmsal transformasiyanı sürətləndirmək məqsədilə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Sənayenin İnkişafı Təşkilatı (UNIDO) kimi təşkilatlarla əməkdaşlıq edir.

Sİ-nin tətbiqi üçün əsas sektorlar

Dövlət xidmətləri: Dövlət idarəetməsində Sİ tətbiqləri çatbotlar və avtomatlaşdırılmış proseslər kimi vasitələrlə xidmətlərin göstərilməsini inkişaf etdirməyi hədəfləyir. "Süni İntellekt Alyansı" təşəbbüsü Sİ sahəsində, o cümlədən maliyyə bazarlarında birgə layihələri dəstəkləyir.

Səhiyyə: Sİ əsaslı sağlamlıq diaqnostikası və xəstəliklərin yayılması sahəsində proqnozlaşdırıcı modellər səhiyyənin əlçatanlığı və nəticələrin yaxşılaşdırılması ilə bağlı maraq göstərilən əsas sahələrdir.

Kənd təsərrüfatı: Sİ ilə idarə edilən dron texnologiyaların tətbiqi tipli Sİ texnologiyalarının təqdim olunması kənd təsərrüfatında məhsul yığımı və data təhlilinə dəstək məqsədilə öyrənilir.

Hüquqi və etik çərçivə

Strategiya Sİ-nin köməyi ilə qərarların qəbulu prosesində şəffaflıq, qərəzin qarşısının alınması və məxfiliyin qorunması kimi etik məsələləri də əhatə edir. Sİ texnologiyalarının milli və beynəlxalq etik standartlara uyğun olmasını təmin etmək üçün hüquqi çərçivələr hazırlanır.

Bu koordinasiyalı səylər vasitəsilə Azərbaycan Sİ-ni müxtəlif sahələrə inteqrasiya etməyi, iqtisadi artımı stimullaşdırmağı və dövlət xidmətlərini təkmilləşdirməyi hədəfləyir.

International Collaborations

Azerbaijan collaborates with organizations like the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) to strengthen its innovation ecosystem and accelerate digital transformation.

Focus Sectors for AI Implementation

Public Services: AI applications in public administration aim to improve service delivery through tools like chatbots and automated processes. The "Artificial Intelligence Alliance" initiative supports projects and ideas in the AI field, including joint projects in financial markets.

Healthcare: AI-driven health diagnostics and predictive models for disease outbreaks are areas of interest to improve healthcare accessibility and outcomes.

Agriculture: The introduction of AI technologies, such as drones with artificial intelligence, is being studied to assist in harvesting and data analysis in agriculture.

Legal and Ethical Framework

The strategy addresses ethical concerns, such as transparency in AI decision-making, bias prevention, and privacy protections. Legal frameworks are being developed to ensure AI technologies align with national and international ethical standards.

Through these concerted efforts, Azerbaijan aims to integrate AI across various sectors, driving economic growth and improving public services.

Azərbaycanın “ASAN Xidmət” modeli: Sİ innovasiyaları üçün potensial trampolin

Azərbaycanın “ASAN xidmət” modeli dövlət xidmətlərinin sadələşdirilməsinə və bürokratik əngəllərin azaldılmasına innovativ yanaşması ilə beynəlxalq miqyasda tanınıb. Azərbaycan dilində “asan/sadə” mənasını verən “ASAN” vətəndaşların müxtəlif dövlət qurumlarının geniş spektrli xidmətlərindən yararlanması üçün giriş imkanı təmin edir. Bu vətəndaş mərkəzli yanaşma, süni intellektin inteqrasiyası, səmərəliliyin daha da artırılması və Azərbaycan əhalisinə tamamilə yeni xidmətlər təklif edilməsi potensialını yaradır.

“ASAN xidmət”in uğurunun əsasında onun rahatlığa, şəffaflığa və vətəndaş məmnunluğuna sadiqliyi dayanır.

Gəlin süni intellektin ASAN təcrübəsini necə inkişaf etdirə biləcəyini araşdıraq:

• **Ağıllı çatbotlar:** ASAN, vətəndaşlar üçün birinci səviyyədə qarşılıqlı əlaqə üçün Sİ əsaslı çatbotları işə sala bilər. 24/7 əlçatan olan bu çatbotlar ümumi sorğulara real vaxt rejimində cavab verə, vətəndaşların müvafiq qurumlara müraciətlərini araşdırır və hətta görüşlər təyin edə, günün vaxtından asılı olmayaraq dövlət xidmətlərinə girişi asanlaşdırır.

• **Fərdiləşdirilmiş tövsiyələr:** ASAN ekosistemi daxilində müvafiq xidmətlər üçün proaktiv şəkildə tövsiyələr təklif etmək üçün vətəndaş məlumatlarını təhlil edən Sİ alqoritmlərini (güclü məxfilik təminatları ilə) təsəvvür edin. Bu fərdiləşdirmə naviqasiyaya sərf olunan vaxtı azaldacaq, vətəndaşların düzgün xidmətlər və proqramlarla səmərəli şəkildə əlaqə saxlamasını təmin edəcək.

Azerbaijan's ASAN Service Model: A Potential Springboard for AI Innovation

Azerbaijan's ASAN service model has gained international recognition for its innovative approach to streamlining government services and reducing bureaucratic hurdles. ASAN, meaning "easy" in Azerbaijani, provides a one-stop-shop for citizens to access a wide range of services across various government agencies. This citizen-centric approach unlocks possibilities for integrating AI, further increasing efficiency, and potentially offering entirely new services to Azerbaijan's population.

Let's examine how AI could potentially enhance the ASAN experience:

• **Intelligent Chatbots:** ASAN could deploy AI-powered chatbots to serve as a first line of interaction for citizens. These chatbots, accessible 24/7, could provide real-time answers to common inquiries, triage citizen requests to the appropriate agencies, and even schedule appointments, making accessing government services readily available regardless of the time of day.

• **Personalized Recommendations:** Imagine AI algorithms analyzing citizen data (with robust privacy safeguards) to proactively offer recommendations for relevant services within the ASAN ecosystem. This personalization would reduce time spent navigating, ensuring citizens connect with the right services and programs efficiently.

• **Proseslərin avtomatlaşdırılması:**

ASAN-ın əsas inzibati prosesləri Sİ vasitəsilə daha da optimallaşdırıla bilər. Ağıllı avtomatlaşdırma sənədlərin təftişi, uyğunluğun yoxlanılması və müxtəlif agentliklər arasında çarpaz istinad kimi vəzifələrin öhdəsindən gələ, insan səylərinin və potensial səhvlərin miqdarını əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Bu avtomatlaşdırma idarəçi şəxslərin diqqətini daha mürəkkəb və əhatəli işlərə yönəltmələri üçün asudə vaxt yaradır.

• **Proaktiv xidmət üçün proqnoz**

analitikası: ASAN xidmət istifadəsi ilə bağlı məlumatları, eləcə də demorafik məlumatlarını topladıqca, Sİ proqnoz analitikası üçün istifadə edilə bilər. Bu ən yüksək tələbat dövrlərini proqnozlaşdırmağa kömək edə, potensial bloklanma nöqtələrini müəyyənləşdirə, həmçinin doğum kimi həyat hadisələri üçün xidmətləri öncədən təklif edərək, vətəndaşların ehtiyacı olduğu ardıcıl xidmətlər üçün həllər təklif edə bilər.

ASAN modeli daxilində Sİ-nin inteqrasiyasında potensial çətinliklər də nəzərə alınmalıdır. Məlumatların məxfiliyini və təhlükəsizliyini təmin etmək çox vacib amildir. Çünki Sİ həlləri çox güman ki, kütləvi fərdi məlumatları emal edəcək. Qərəzliliyi minimuma endirmək üçün qurulmuş şəffaf süni intellekt alqoritmləri əhəlinin sisteme inamını qorumaq üçün vacibdir.

• **Process Automation:** The underlying administrative processes of ASAN could be further optimized through AI.

Intelligent automation can tackle tasks like document verification, eligibility checks, and cross-referencing information across different agencies, significantly reducing the amount of human effort and potential errors. This automation frees up time for human administrators to focus on the more complex or nuanced cases.

• **Predictive Analytics for Proactive**

Service: As the ASAN system collects data on service usage and citizen demographics, AI could be used for predictive analysis. This would help forecast peak demand periods, identify potential bottlenecks, or even offer services preemptively for life events like childbirth, where citizens would generally require several services within a certain sequence.

Potential challenges must also be considered in AI integration within the ASAN model. Ensuring data privacy and security will be paramount, as AI solutions would likely process extensive personal information. Transparent AI algorithms built to minimize bias are essential to maintaining public trust in the system.

4.3. Sİ üzrə araşdırma və inkişaf hədəfləri üçün yaradılan insitututlar

Hökümət tərəfindən Sİ-nin inkişafının dəstəklənməsi və bu sahədə tədqiqatların aparılması istiqamətində aşağıdakı qurumların və institutların formalaşdırılması və uğurla fəaliyyəti xüsusi əhəmiyyət kəsb edir:

1. Dördüncü Sənaye İnqilabının Təhlili və Koordinasiya Mərkəzi

Azərbaycanın İqtisadiyyat Nazirliyinin tabeliyində təsis edilmiş 4SİM, ölkənin Sİ və rəqəmsal transformasiya məqsədinin həyata keçməsində əsas rol oynayır. Bu mərkəz Dünya İqtisadi Forumu ilə əməkdaşlıqda yaradılan global Dördüncü Sənaye İnqilabı Mərkəzlərinin bir hissəsidir.

4SİM-in vəzifəsi Sİ və blokçeyn, əşyaların interneti (IoT) və böyük verilənlər (big data) kimi əlaqəli texnologiyalar üçün çərçivələr, strategiyalar və qaydalar hazırlamaqdır. Mərkəz, həm dövlət, həm də özəl sektorla sıx əməkdaşlıq edərək Sİ-nin etik, təhlükəsiz və şəffaf qəbulunu təşviq edən tədqiqat və siyasət mərkəzi kimi fəaliyyət göstərir.

2. İnnovasiya və Rəqəmsal İnkişaf Agentliyi (İRİA)

Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi nəzdində fəaliyyət göstərən İnnovasiya və Rəqəmsal İnkişaf Agentliyi (İRİA), Azərbaycanın rəqəmsal transformasiya dövründə əhəmiyyətli rol oynayır.

İRİA, Milli Süni İntellekt Strategiyasının hazırlanmasında iştirak edir.

Bu qurum Sİ tədqiqatlarına, startaplara və pilot layihələrə maliyyə dəstəyi verərək bu sahədə dövlət-özəl əməkdaşlığı üçün çərçivə yaradır. Agentlik həmçinin Sİ texnologiyaları üçün tənzimləyici və etik çərçivəni təmin edir.

4.3. Institutes established for AI research and development goals

The establishment and successful operation of the following organizations and institutions by the government are of particular importance in supporting AI development and conducting research in this field:

1. Center for Analysis and Coordination of the Fourth Industrial Revolution (C4IR)

The C4IR, established under Azerbaijan's Ministry of Economy, plays a central role in the country's AI and digital transformation efforts. It is part of a global network of Fourth Industrial Revolution Centers founded in collaboration with the World Economic Forum.

The C4IR's mission is to develop frameworks, strategies, and guidelines for AI and related technologies, such as blockchain, Internet of Things (IoT), and big data. The center serves as a hub for research and policy-making, working closely with both public and private sectors to promote the ethical, secure, and transparent adoption of AI.

2. Innovation and Digital Development Agency (IDDA)

The Innovation and Digital Development Agency (IDDA), operating under the Ministry of Digital Development and Transport, plays an important role in Azerbaijan's digital transformation.

IRIA participates in the preparation of the National Artificial Intelligence Strategy.

It funds and supports AI research, startups, and pilot projects, creating a framework for public-private collaboration in AI. The agency also facilitates regulatory and ethical framework for AI technologies.



Sahibkarlara dəstək: İRİA Sİ həllərinə fokuslanan startaplar və bizneslər üçün qrantlar, maliyyə təşviqləri və şəbəkələşmə imkanları təmin edir. Agentlik Sİ-nin dövlət idarəçiliyi, səhiyyə və maliyyə kimi sahələrdə inteqrasiyasını dəstəkləyir.

Əlavə olaraq, Agentlik ölkədə startap ekosistemini dəstəkləmək üçün 2022-ci ildə "IDDA Awards" adlı innovasiyaya əsaslanan mükafat təsis edib. Əsas məqsəd ekosistemdə ən perspektivli innovatorların səylərini nümayiş etdirmək və dəstəkləmək, ölkənin innovasiya mənzərəsinə fəal şəkildə töhfə verən əsas oyunçular arasında rəqabət mühitini təşviq etməkdir. Mükafatlar 11 fərqli kateqoriya üzrə təqdim olunur və müraciət prosesi ictimaiyyət üçün açıqdır.



3. Süni İntellekt Laboratoriyası (Sİ Lab)

Süni İntellekt Laboratoriyası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi tərəfindən Azərbaycanda Sİ bacarıqlarının inkişafını dəstəkləmək üçün yaradılıb. Bu təhsil və tədqiqat yönümlü qurum Sİ sahəsində bacarıqlı işçi qüvvəsi hazırlamaq missiyasını yerinə yetirir.

Sİ Lab data elmi, təbii dilin işlənməsi (NLP), kompüter elmləri və maşın öyrənməsi kimi Sİ-ə aid sahələrdə ödənişsiz təlimlər təklif edir.

Təlimdə tələbələrə "Python" proqramlaşdırma dili, statistikanın seçilmiş mövzuları, "Machine Learning" və "Deep Learning" kimi sahələr nəzəri və praktiki cəhətdən öyrədilir. Bununla yanaşı, proqram iştirakçıları "Deep Learning"-in əsas alətlərindən olan "TensorFlow", "Keras" və "PyTorch" ilə də yaxından tanış edilir.

Bu proqramlar tələbələr, peşəkarlar və həvəskarlar üçün açıqdır və güclü Sİ mütəxəssisləri bazası yaratmağa kömək edir.

Support of Entrepreneurs: IDDA provides grants, financial incentives, and networking opportunities for startups and businesses focused on AI solutions. It supports the integration of AI in fields like public administration, healthcare, and finance.

Additionally, Agency established an innovation-focused award called "IDDA Awards" in 2022 to support startup ecosystem in the country. It's primary goal is to showcase and support the efforts of the most promising innovators in the ecosystem, fostering a competitive environment among key players actively contributing to the country's innovation landscape. The awards are presented across 11 distinct categories, and the application process is open to the public.



3. Artificial Intelligence Laboratory (AI Lab)

The Artificial Intelligence Laboratory was established by the Ministry of Digital Development and Transport to support the development of AI skills in Azerbaijan. This educational and research-oriented institution fulfills the mission of training a skilled workforce in the field of AI.

The AI Lab offers free training in AI-related fields, such as data science, natural language processing (NLP), computer vision, and machine learning.

During the training, students are taught the Python programming language, selected topics in statistics, and areas such as Machine Learning and Deep Learning, both theoretically and practically. In addition, program participants are also introduced to the main tools of Deep Learning, such as TensorFlow, Keras, and PyTorch.

These programs are open to students, professionals, and enthusiasts, helping to cultivate a strong base of AI professionals.

Təlimdən əlavə, təşkilat Si sahəsində əməkdaşlıq tədqiqat layihələrini dəstəkləyir və dil texnologiyası, robototexnika və avtomatlaşdırma kimi sahələrdə yenilikçi həllərin inkişafı üçün resurslar və ekspertiza təqdim edir.

4. Süni İntellekt Alyansı

Süni İntellekt Alyansının yaradılması ilə bağlı Azərbaycan Mərkəzi Bankı ilə Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi arasında 2023-cü ildə memorandum imzalanmışdır.

Memorandumun imzalanmasında başlıca məqsəd ölkəmizdə süni intellekt sahəsində layihələrin, təşəbbüslərin və ideyaların dəstəklənməsi, o cümlədən maliyyə bazarlarında birgə layihələrin həyata keçirilməsi, süni intellekt sahəsində bacarıqların, texnologiyaların, ekosistemin, infrastrukturun və idarəetmə mexanizmlərinin formalaşdırılması üzrə tədbirlərin görülməsinin təşkili, bununla da Azərbaycanın süni intellekt sahəsində regional liderə çevirilməsidir.

Bu əməkdaşlıq çərçivəsində süni intellektə əsaslanan startapların və şirkətlərin Azərbaycana cəlb edilməsi, müxtəlif sektorlarda süni intellekt əsaslı innovasiyaların təşviq edilməsi, bu sahədə həllərin və bacarıqların artırılması üçün qabaqcıl təşkilatlarla əməkdaşlıq münasibətlərinin qurulması üzrə tədbirlər həyata keçiriləcək. Eyni zamanda, süni intellekt sahəsində biliklərin artırılması məqsədilə müvafiq təlim, seminar və konfransların təşkili kimi məsələlər diqqət mərkəzində saxlanılacaq. [\[19\]](#)

In addition to training, the AI Lab supports collaborative research projects in AI, providing resources and expertise to develop innovative solutions in fields such as language technology, robotics, and automation.

4. Artificial Intelligence Alliance

A memorandum was signed between the Central Bank of Azerbaijan and the Ministry of Digital Development and Transport in 2023 on the establishment of the Artificial Intelligence Alliance.

The main purpose of signing the memorandum is to support projects, initiatives and ideas in the field of artificial intelligence in our country, including the implementation of joint projects in financial markets, the organization of measures to form skills, technologies, ecosystem, infrastructure and management mechanisms in the field of artificial intelligence, thereby turning Azerbaijan into a regional leader in the field of artificial intelligence.

Within the framework of this cooperation, measures will be taken to attract artificial intelligence-based startups and companies to Azerbaijan, promote artificial intelligence-based innovations in various sectors, and establish cooperative relations with leading organizations to increase solutions and skills in this field. At the same time, issues such as organizing relevant trainings, seminars and conferences will be in the spotlight in order to increase knowledge in the field of artificial intelligence. [\[19\]](#)



5. INNOLAND İnkubasiya və Akselerasiya Mərkəzi

INNOLAND startaplar və sahibkarlar, xüsusən Sİ və rəqəmsal innovasiya sahəsinə istiqamətlənənlər üçün zəruri dəstəyin təmin edilməsi məqsədilə 2018-ci ildə yaradılmışdır. Bu mərkəz İnnovasiya Agentliyinin bir hissəsidir və Azərbaycanın Sİ ekosisteminin inkişafında mühüm rol oynayır.

INNOLAND inkubasiya və akselerasiya proqramları, ortaq iş yerləri və İT təlimi təklif edir. Mərkəzin inkubasiya və akselerasiya proqramları Sİ startaplarına mentorluq, resurslar, maliyyə və şəbəkələşmə imkanları təmin edərək onların inkişafını və kommersiyalaşdırılmasını dəstəkləyir.

Sİ və texnologiya startaplarını erkən və inkişaf mərhələlərində dəstəkləyərək, INNOLAND səhiyyədən e-ticarətə qədər müxtəlif sahələrdə Sİ-nin tətbiqini sürətləndirir və Azərbaycanı böyüyən bir Sİ mərkəzinə çevirmək missiyasına xidmət edir.

5. INNOLAND Incubation and Acceleration Center

INNOLAND was established in 2018 to provide the necessary support for startups and entrepreneurs, especially those focused on AI and digital innovation. The center is part of the Innovation Agency and plays a crucial role in fostering Azerbaijan's AI ecosystem.

INNOLAND offers incubation and acceleration programs, co-working spaces, and IT training. The center's incubation and acceleration programs provide AI startups with mentorship, resources, funding, and networking opportunities, enabling them to scale and commercialize their innovations.

By supporting AI and technology startups in their early and development stages, INNOLAND accelerates the application of AI in various fields, from healthcare to e-commerce, and serves the mission of transforming Azerbaijan into a growing AI hub.



NƏTİCƏ VƏ
TƏKLİFLƏR

CONCLUSION AND
SUGGESTIONS



5. Nəticə və Təkliflər

Şübhəsiz ki, innovasiyaların, xüsusən də Sİ-nin tətbiqi hər ölkədə eyni formada baş verməyə bilər. Bununla belə, bəzi addımlar mövcud müxtəlifliklərə baxmayaraq eyni və ya oxşar şəkildə nəzərdən keçirilməlidir. Beləliklə, idarəetmədə Sİ-dən səmərəli istifadəni təmin etmək üçün beynəlxalq təcrübə ilə bağlı aşağıdakı təkliflər verilə bilər:

- **Hesabatlılıq:** Aydın nəzarət mexanizmləri, dəqiq müəyyən edilmiş məsuliyyətlər və Sİ-nin mümkün təsirlərini anlamaq üçün sistemlər çox vacibdir. Bu sistemləri layihələndirən, tətbiq edən və idarə edənlər öz fəaliyyətlərinə və onların nəticələrinə görə cavabdeh olmalıdırlar.
- **Şəffaflıq:** Sİ alqoritmlərinin necə işləməsi və qərarların qəbuluna təsir göstərməsi ilə bağlı şəffaflıq birinci dərəcəli məqamdır. Vətəndaşların Sİ-nin onların cəmiyyətlərini necə dəyişdirdiyi ilə bağlı məlumatlı olmağa və onun formalaşmasında iştirak etməyə haqları var. Bu şəffaflıq inam yaradır və gözlənilməz nəticələrdən qorunmağa kömək edir.
- **Məlumat məxfiliyi:** İdarəetmədə Sİ-nin tətbiqi zamanı məlumatların məxfiliyinin qorunması ilə bağlı müvafiq qanunvericilik və ciddi təhlükəsizlik protokolları vacibdir. İctimai etimad şəxsi məlumatların mühafizəsi tədbirlərindən və onların toplanması, saxlanması və istifadə edilməsi ilə bağlı ciddi tənzimləmələrdən asılıdır.
- **Qərəzliliyin azaldılması:** Alqoritmik qərəzlilik məsələsini proaktiv formada həll etmək yalnız texniki məsələ deyil, həm də ictimai zərurətdir. Mütəmadi yoxlamalar, Sİ-nin inkişafında müxtəlif perspektivlər və qüsurları düzəltmək istəyi inklüzivliyi dəstəkləmək üçün çox vacibdir.

5. Conclusion and Suggestions

Undoubtedly, the application of innovation, especially AI, may not happen in the same way in every country. However, some steps should be considered in the same or similar way despite the existing variations. Thus, to ensure the effective use of AI in management, the following suggestions can be made concerning international practices:

- **Accountability:** Clear oversight mechanisms, well-defined responsibilities, and systems to address the impact of AI are crucial. Those designing, deploying, and managing these systems must be held accountable for their actions and outcomes.
- **Transparency:** Openness regarding how AI algorithms function and influence decision-making is paramount. Citizens deserve clarity and a role in shaping how AI transforms their society. This openness builds trust and helps safeguard against unintended consequences.
- **Data Privacy:** Rigorous data privacy laws and stringent security protocols are imperative for AI in governance. Public trust hinges on safeguards for personal information and strict regulation of how it is collected, stored, and used.
- **Bias Mitigation:** Addressing algorithmic bias proactively is not just a technical issue; it's a societal imperative. Regular audits, diverse perspectives in AI development, and a willingness to rectify flaws are vital to uphold inclusivity.

• **Təhsil və maarifləndirmə:** Bizə yalnız ekspertlər deyil, həmçinin məlumatlı vətəndaşlar və məmurlar lazımdır. Davamlı təhsil təşəbbüsləri və Sİ ilə bağlı açıq dialoq boşluqları aradan qaldırmaq və texnologiyaya inam yaratmaq üçün vacibdir.

• **Etik çərçivələr:** Əhatəli etik çərçivələr seçim yox, mütləq zərurətdir. Sİ idarəçiliyi ədalətə əsaslanma, hesabatlılıq, insan hüquqlarının təmin edilməsi və sui-istifadədən yayınmaq kimi aydın prinsipləri tələb edir.

• **Vətəndaş iştirakçılığı:** Vətəndaşlar yalnız Sİ tətbiq olunduqda deyil, həmçinin hazırlanma prosesində iştirak hüququna malik olmalıdırlar. Aktiv ictimai iştirak qərəzləri müəyyən edə, narahatlıqları qabaqlaya, Sİ həllərinin bərabər və ədalətli cəmiyyəti təşviq etməsini təmin edə bilər.

• **Sahələrarası əməkdaşlıq:** Effektiv Sİ idarəçiliyi yalnız texnoloqların sahəsi deyil. Sİ mütəxəssisləri, etika mütəxəssisləri, hüquqşünaslar, məmurlar və ən əsası bu texnologiyanın təsir edəcəyi siravi vətəndaşlar arasında dərin əməkdaşlığa ehtiyac var.

• **Beynəlxalq əməkdaşlıq:** Sİ kimi geniş və təsirli bir texnologiya üçün parçalanmış səylər kollektiv irəliləyişi zəiflədir. Qlobal standartlar yaratmaq, ən yaxşı təcrübələri bölüşmək və Sİ-nin sərhədlərarası təsirlərini birgə səylərlə həll etmək, onun potensialını məsuliyyətlə idarə etmək və istifadə etmək üçün vacibdir.

• **Education and Awareness:** We need more than just experts – we need informed citizens and policymakers. Ongoing educational initiatives and open dialogue on AI are essential to bridge any knowledge gaps and build confidence in the technology.

• **Ethical Frameworks:** Comprehensive ethical frameworks are not optional - they are an absolute necessity. AI governance demands clear principles rooted in fairness, accountability, human rights, and the avoidance of misuse.

• **Public Participation:** Citizens must have a voice, not just when AI is already deployed, but throughout the design process. Active public engagement can identify biases, anticipate concerns, and ensure AI solutions promote a just and equitable society.

• **Interdisciplinary Collaboration:** Effective AI governance isn't just the domain of technologists. We need deep collaboration amongst AI experts, ethicists, legal minds, policymakers, and, crucially, the everyday citizens this technology stands to affect.

• **International Cooperation:** For a technology as expansive and impactful as AI, fragmented efforts weaken collective progress. Developing global standards, sharing best practices, and addressing the cross-border implications of AI through collaborative commitment are crucial to responsibly navigate and harness its potential.



İdarəetmədə Sİ-nin effektiv tətbiqi cəmiyyətlərin problemlərini həll etmək və vətəndaşlara xidmət etmə üsullarını əhəmiyyətli dərəcədə inkişaf etdirmək qabiliyyətinə malikdir.

Bununla belə, burada uğuru gətirən yalnız texnologiya deyil - müdriklik, inkluzivlik və yanaşmada prinsiplərə sadiqlikdir. Qeyd edilən təkliflər Sİ-nin rifah üçün əvəzilməz qüvvəyə çevrildiyi, vətəndaşların ondan istifadəyə etibar etdiyi və dövlətlərin bu texnologiyanı ədalətli və məsuliyyətli şəkildə idarə etmək üçün birgə irəlilədiyi gələcəyə doğru yol xəritəsini nəzərdə tutur.

Qeyd edildiyi kimi, Finlandiyanın tədqiq edilmiş təcrübəsini, eləcə də idarəetmənin müxtəlif sahələrində Sİ-nin tətbiqi ilə bağlı müasir tendensiyaları nəzərə alsaq, qeyd etmək olar ki, yeni çağırışlar yeni imkanlarla yanaşı, yeni risklər də gətirir. Müqayisəli təhlil vasitəsilə beynəlxalq təcrübənin mənimsənilməsi vacibdir.

Digər tərəfdən ictimai rəy, sosial və mədəni dəyərlər, əhalinin rəqəmsal savadlılıq səviyyəsi nəzərə alınmaqla yerli sistemlərə uyğunlaşdırılmaq üçün davamlı araşdırma və maraqlı tərəflər arasında güclü koordinasiya tələb olunur.

Finlandiya Sİ-nin tətbiqi sahəsində ən qabaqcıl ölkələrdən biri olsa da, Sİ və ümumilikdə innovasiya ekosisteminin inkişafı üçün bu sahədə fərqlənən digər ölkələrin də təcrübəsi öyrənilə, Azərbaycan üçün daha dayanıqlı modellər hazırlana bilər.

The effective deployment of AI in governance has the capacity to significantly enhance how nations solve challenges and serve their people.

However, it isn't technology alone that shapes success here it's the wisdom, inclusivity, and unwavering commitment to principles in our approach. The suggestions put forth offer a roadmap towards a future where AI becomes a transformative force for good, where citizens have trust in its use, and where nations move forward in unison to manage this technology in a fair and responsible manner.

As expressed, considering the researched experience of Finland, as well as modern trends related to the application of AI in various areas of management, it can be noted that new challenges bring new risks along with new opportunities.

Adopting international experience through comparative analysis is important, and it requires continuous research and strong coordination between stakeholders to be adapted to local systems, considering public opinion, social and cultural values, and the level of digital literacy of the population.

Although Finland is one of the most advanced countries in the field of AI, the experience of other countries that differ in this field can be studied for the development of AI and innovation ecosystem in general, and more sustainable models can be designed for Azerbaijan.

- [1] New York Times, 1997. Swift and Slashing, Computer Topples Kasparov. Available at <https://www.nytimes.com/1997/05/12/hyregion/swift-and-slashing-computer-topples-kasparov.html>
- [2] Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, 2023. Artificial Intelligence Index Report 2023. Available at https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf
- [3] Goldman Sachs, 2023. AI investment forecast to approach \$200 billion globally by 2025. Available at <https://tinyurl.com/5a88nyhs>
- [4] McKinsey & Company, 2022, The state of AI in 2022-and a half decade in review. Available at <https://tinyurl.com/2zckackf>
- [5] McKinsey & Company, 2023. The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year. Available at <https://tinyurl.com/4kyhbjs8>
- [6] Oxford Insights, 2023. Government AI Readiness Index. Available at <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/>
- [7] WCO News. 2022. Customer service: the next wave. Available at <https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-99-issue-3-2022/customer-service-the-next-wave/>
- [8] Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, 2021. Artificial Intelligence 4.0 programme accelerates business digitalisation. Available at <https://tem.fi/en/artificial-intelligence-4.0-programme?>
- [9] Silo.ai, 2022. The Nordic State of AI report. Available at <https://www.silo.ai/ebooks-reports/nordic-state-of-ai-2022#get-report>
- [10] Statista, 2024. Number of Artificial Intelligence (AI) startups in selected Nordic countries in 2023. Available at <https://www.statista.com/statistics/1103973/number-of-ai-startups-in-the-nordics/>
- [11] Business Finland, 2019. Artificial Intelligence from Finland. Available at https://toolbox.finland.fi/wp-content/uploads/sites/2/2021/01/bf_ai_from_finland_web.pdf
- [12] University of Helsinki, 2019. Significant boost for AI research from the Academy of Finland. Available at <https://www.helsinki.fi/en/news/artificial-intelligence/significant-boost-ai-research-academy-finland?>
- [13] University of Helsinki, 2023. Elements of AI has introduced one million people to the basics of artificial intelligence. Available at <https://tinyurl.com/2av8yzmn>
- [14] Nordplus, 2019. Co-operation between educational institutions in the Nordic and Baltic Countries. Available at <https://www.norden.org/en/publication/nordplus>
- [15] The Center of Analysis and Coordination of the Fourth Industrial Revolution, 2024. A Recap of the Fourth Industrial Revolution Center's Impactful Year. Available at <https://4sim.gov.az/az/news/261/4sim-fealiyyeti-ile-bagli-ictimaiyyeti-melumatlandirib>
- [16] Azertac İnformasiya Agentliyi, 2023. Azərbaycanın milli süni intellekt strategiyası üçün Yol xəritəsi hazırlanıb. Available at https://azertag.az/xeber/azerbaycanin_milli_suni_intellekt_strategiyasi_uchun_yol_xeritesi_hazirlanib-2570663
- [17] Trend News Agency, 2024. Azerbaijan aims to utilize AI capabilities to accelerate country's economic growth - C4IR. Available at <https://en.trend.az/business/3957879.html>
- [18] Azernews, 2024. Azerbaijan announces draft strategy for artificial intelligence development. Available at <https://www.azernews.az/business/232395.html>
- [19] The Central Bank of the Republic of Azerbaijan, 2023. Central Bank signs Memorandum of Understanding with Ministry of Digital Development and Transport. Available at <https://tinyurl.com/ycx224nh>



01010101 0101 01010101 0101

0101



01010101 0101 010101 0101 0101
01010101 0

01010101 0101 010101

