

ČOVJEČANSTVO PRED IZAZOVOM VJEŠTAČKE
INTELIGENCIJE

TOM II

Čovječanstvo pred izazovom vještačke inteligencije, zbornik radova sa XI međunarodnog naučnog skupa održanog 19. maja/svibnja 2023. godine, Prvo izdanje

PRIREDILA

Dr. Albina Fazlović

IZDAVAČ:

EVROPSKI UNIVERZITET BRČKO DISTRIKT

049-590-605

www.eubd.edu.ba/

ZA IZDAVAČA

Akademik prof. dr. Nedeljko Stanković

RECENZENTI:

Akademik prof. dr. Miroslav Baljak

Akademik prof. dr. Ivan Balta

Akademik prof. dr. Rudika Gmajnić

Akademik prof. dr. Zoran Milošević

Akademik prof. dr. Nedeljko Stanković

Akademik prof. dr. Branko Vučković

Akademik prof. dr. Vesna Vučković

Prof. dr. Nenad Avramović

Prof. dr. Fahir Baraković

Prof. dr. Kemal Brkić

Prof. dr. Refik Čatić

Prof. dr. Velimir Dedić

Prof. dr. Radenko Đurica

Prof. dr. Radoslav Galić

Prof. dr. Jerko Glavaš

Prof. dr. Nenad Kapor

Prof. dr. Esed Karić

Prof. dr. Azem Kožar

Prof. dr. Ranka Kubiček

Prof. dr. Branimir Marjanović

Prof. dr. Nusret Mujagić

Prof. dr. Nevenka Nićin

Prof. dr. Muhamed Omerović

Prof. dr. Stevo Pašalić

Prof. dr. Jasminka Sadadinović

Prof. dr. Hrustem Smailhodžić

Prof. dr. Mithat Tabaković

Prof. dr. Halid Žigić

Prof. dr. Hariz Agić

Prof. dr. Izet Banda

Prof. dr. Borko Baraban

Prof. dr. Alen Biskupović

Prof. dr. Anka Bulatović

Prof. dr. Mladen Dobrić

Prof. dr. Albina Fazlović

Prof. dr. Larisa Softić – Gasal

Prof. dr. Zlatko Kovačević

Prof. dr. Zijad Jagodić

Prof. dr. Nermin Mulaosmanović

Prof. dr. Jusuf Omerović

Prof. dr. Goran Popović

Prof. dr. Dobrila Regoje

Prof. dr. Tešo Ristić

Prof. dr. Kojo Simić

Prof. dr. Zvezdan Stojanović

Prof. dr. Miodrag Tojagić

Doc. dr. Dragana Aleksić

Doc. dr. Milimir Čodo

Doc. dr. Dario Galić

Doc. dr. Edin Kaletović

Doc. dr. Hrvoje Mešić

Doc. dr. Vesna Novak

Dr. sc. Ina Stašević

Dizajn korica:

Mr. Nemanja Smičiklas

Priprema za štampu i štampa:

Markos, Banja Luka

Tiraž: 300

ISBN 978-99955-99-69-0

ČOVJEČANSTVO PRED IZAZOVOM VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE

**ZBORNİK RADOVA SA XI MEĐUNARODNOG NAUČNOG SKUPA ODRŽANOG
19. MAJA/SVIBNJA 2023. GODINE**

PRIREDILA
Dr. Albina Fazlović

Evropski univerzitet Brčko distrikt
Brčko, 2023.

NAUČNI ODBOR:

1. Akademik prof. dr. Nedeljko Stanković, **Republika Austrija**, predsjednik odbora,
2. Akademik prof. dr. Zoran Milošević, **Republika Srbija**, zamjenik predsjednika odbora,
3. Akademik univ. prof. dr. phil. dr. hc. dr. habil. Wolfgang Rohrbach, **Republika Austrija**,
4. Akademik prof. dr. Branko Vučković, **Republika Crna Gora**,
5. Akademik prof. dr. Miodrag Simović, **Bosna i Hercegovina**,
6. Akademik prof. dr. Zdravko Ebling, **Republika Hrvatska**,
7. Akademik prof. dr. Rudika Gmajnić, **Republika Hrvatska**,
8. Akademik prof. dr. Mladen Bodiroža, **Bosna i Hercegovina**,
9. Akademik prof. dr. Dževad Termiz, **Bosna i Hercegovina**,
10. Akademik prof. dr. Branislava Peruničić-Draženović, **Sjedinjene Američke Države**,
11. Akademik prof. dr. Muhammad Abdul Aziz Al Baker, **Država Katar**,
12. Akademik prof. dr. Fernando Maldonado Lopez, **Portugalska Republika**,
13. Akademik prof. dr. Ivan Balta, **Republika Hrvatska**,
14. Akademik Prof. DDDr. Habil. Aleksios Panagopoulos, **Republika Grčka**,
15. Akademik prof. dr. Branimir Mikić, **Bosna i Hercegovina**,
16. Prof. dr. Radoslav Galić, **Republika Hrvatska**,
17. Prof. dr. Joseph Vincent Thakuria, **Sjedinjene Američke Države**,
18. Prof. dr. Astrid Wilk, **Republika Francuska**,
19. Prof. dr. Mirko Kulić, **Republika Srbija**,
20. Prof. dr. Vladimir Džatijev, **Ruska Federacija**,
21. Prof. dr. Viktor Mischenko, **Ruska Federacija**,
22. Prof. dr. Kiril Shevchenko, **Republika Bjelorusija**,
23. Prof. dr. Harikumar Pallathadka, **Republika Indija**,
24. Dr. hc. Thokchom Radheshyam Singh, **Republika Indija**,
25. Prof. dr. Gideon C Mwanza, **Republika Zambija**,
26. Prof. dr. Aleksandar Anatoljevič Prigarin, **Republika Ukrajina**,
27. Prof. dr. Miroslav Daniš, **Slovačka Republika**,
28. Prof. dr. dr. hc. Stephan Truly Busch, **Savezna Republika Njemačka**,
29. Prof. dr. Antoni Mironović, **Republika Poljska**,
30. Prof. dr. Danilo Kapaso, **Republika Italija**,
31. Prof. dr. Jasminka H. Halilović, **Bosna i Hercegovina**,
32. Prof. dr. Šaćira Mešalić, **Bosna i Hercegovina**
33. Prof. dr. Žarko Kostovski, **Republika Sjeverna Makedonija**,
34. Prof. dr. Dragan Tančić, **Republika Srbija**,
35. Prof. dr. Marija Ovsenik, **Republika Slovenija**.

ORGANIZACIONI ODBOR:

1. Akademik prof. dr. Vesna Vučković,
2. Prof. dr. Izet Banda,
3. Prof. dr. Fahir Baraković,
4. Prof. dr. Kemal Brkić,
5. Prof. dr. Anka Bulatović,
6. Prof. dr. Esed Karić,
7. Prof. dr. Jasminka Sadadinović,
8. Prof. dr. Mithat Tabaković,
9. Prof. dr. Halid Žigić,
10. Prof. dr. Adi Rifatbegović,
11. Prof. dr. Dragan Bataveljić,
12. Prof. dr. Refik Čatić,
13. Prof. dr. Nevenka Nićin,
14. Prof. dr. Omer Pinjić,
15. Prof. dr. Sanda Pribić,
16. Prof. dr. Dobrila Regoje,
17. Prof. dr. Kojo Simić,
18. Prof. dr. Izudin Tanović,
19. Prof. dr. Jelena Šogorov,
20. Prof. dr. Albina Fazlović,
21. Prof. dr. Nenad Kapor,
22. Prof. dr. Helena Sablić Tomić,
23. Prof. dr. Hrvoje Mesić,
24. Doc. dr. Borko Baraban,
25. Dr. Nebojša Potkonjak,
26. Mr. Nemanja Smičiklas,
27. Mr. Marijana Džombić,
28. Mr. Merima Gigović,
29. Mr. Almina Kuduzović,
30. Mr. Amela Ibričić Nišić.

Sadržaj

I sekcija

| | | |
|--|--|-----|
| Univ. Prof. Dr. phil. Dr. habil. rer. oec. Wolfgang Rohrbach | DIE ROLLE DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ IM VERSICHERUNGSBETRIEB | 11 |
| Prof. dr Anka Bulatović Mr. sc. Senada Jahić | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELEGENCIJE U BANKARSTVU I BUDUĆI IZAZOVI | 26 |
| Prof. dr. Izet Banda Doc. dr. Mirsad Nalić Mr. Mirela Avdić | DIGITALIZACIJA I INOVACIJE FAKTORI KONKURENTNOSTI NA GLOBALNOM NIVOU I NA NIVOU BOSNE I HERCEGOVINE | 41 |
| Dr. sci. Amra Abadžić Prof. dr. sci. Aleksandar Grubor Dr. sci. Mirela Čebić | ZNANJA MENADŽMENTA U IMPLEMETACIJI STRATEŠKOG PLANIRANJA LOKALNIM RAZVOJEM U BOSNI I HERCEGOVINI | 57 |
| Akademik prof. dr Mladen Bodiroža Doc. dr Stevan Petković | EVROPSKI PRISTUP VJEŠTAČKOJ INTELEGENCIJI | 69 |
| Prof. dr. Hariz Agić | MENADŽMENT I VJEŠTAČKA INTELEGENCIJA: STANJE I PERSPEKTIVE | 79 |
| Doc. dr Lidija Vučićević Mr Ranka Stević | SAVREMENI ERP SISTEMI U FUNKCIJI VJEŠTAČKE INTELEGENCIJE | 95 |
| Prof. dr Nevenka Nićin Prof. dr Slobodan Nićin Doc. dr Vojislava Nićin | UTICAJ VEŠTAČKE INTELEGENCIJE NA DRUŠTVO | 109 |
| Prof. dr Brana Komljenović Mr. Meldin Žigić, dipl.inž.el. Mr. Jasminka Žigić, dipl. ecc. | VJEŠTAČKA INTELEGENCIJA U HOTELJERSKOM POSLOVANJU | 116 |

| | | |
|---|--|-----|
| Akademik prof. dr Slobodan Nešković | IMPLEMENTACIJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U POSTMODERNOM KONCEPTU NEUROEKONOMIJE | 129 |
| Doc. dr Boro Ninić Mr Milena Braić | UTICAJ STRANIH INVESTICIJA NA RAZVOJ TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH DOSTIGNUĆA | 139 |
| Prof. dr. sc. Ferhat Čejvanović Doc. dr. sc. Adnan Kamerić | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PROCESU UPRAVLJANJA AGROBIZNISOM | 150 |
| Prof. dr. sc. Jerko Glavaš | MOGUĆNOSTI PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE U JAVNOJ UPRAVI | 164 |
| Doc. dr. Admir Galijatović | ZNAČAJ AKUMULACIJE I INVESTICIJA NA RAZVOJ I PRIMJENU SAVREMENIH TEHNOLOGIJA U PREDUZEĆU | 171 |
| Doc. dr Aleksandar Gajić | VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI DIGITALNOG I NEUROMARKETINGA | 182 |
| Dr. sc. Azira Osmanović Prof. dr. sc Damir Šarić | RAZVOJ I UPOTREBA ELEKTRONSKOG BANKARSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI | 198 |
| Dr. sc. Branislava Narančić Joveljić | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U FUNKCIJI UNAPREĐENJA ATRAKTIVNOSTI POSLOVANJA U TURIZMU | 207 |
| Đorđe Petrović Bojan Rakić | PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U SVAKODNEVNOM POSLOVANJU, ANALIZA POTROŠAČKE KORPE | 219 |

| | | |
|---|--|-----|
| Malik Ikanović, MA menadžmenta | NOVI PRISTUP PROBLEMATICI STEČAJA – REORGANIZACIJA | 226 |
| Mr Marijana Džombić Srđan Stanković | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA I NJEN UTICAJ NA PROIZVODNJU I USLUGE | 242 |
| Prof. dr Slavko Simić Dr Branko Marković Dr Mirko Bošnjak | DIGITAL TRANSFORMATION ON CONTROLLING FUNCTION IN THE COMPANIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA | 256 |
| Др Горан Радисављевић Др Горан Миловановић Др Габријела Поповић | ГЛОБАЛНИ РАЗВОЈ И ДОМЕНИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ | 270 |
| Prof. dr Marina Simin Svetlana Marković Jovana Gardašević | PRIMENA PATENTNE ZAŠTITE INOVACIJA U OBLASTI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE | 283 |
| Slađana Vujičić Marko Milić | ANALIZA INDEKSA SPREMNOSTI ZA VEŠTAČKU INTELIGENCIJU REPUBLIKE SRBIJE I ZEMALJA U OKRUŽENJU | 293 |
| Doc. dr Stevo Stević | INTERNET STVARI U LOGISTICI | 302 |
| Prof. dr Tešo Ristić | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA I NJENA ULOGA U MARKETINGU I UPRAVLJANJU U TURIZMU I HOTELIJERSTVU | 316 |
| II sekcija | | |
| Akademik prof. dr. sc. Rudika Gmajnić | PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U MEDICINSKOJ NAUCI I PRAKSI | 327 |
| Prof. dr. Fahir Baraković Prof. dr. Mithat Tabaković Prof. dr. Adi Rifatbegović | MIJENJA SE PONAŠANJE I SVIJEST ČOVJEKA SA NAPRETKOM VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE | 336 |

| | | |
|--|--|-----|
| Prof. dr. Branimir Marjanović Dr sc. Mirjana Marjanović- Cvjetičanin | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA- MOGUĆE ZLOUPOTREBE | 344 |
| Prof. dr. Munevera Bećarević | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U MEDICINI | 352 |
| Prof. dr. Haris Huseinagić Mr. Irma Rušidović Prof. dr. Alma Efendić | ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RADIOLOGY | 362 |
| Prof. dr. Barbara Ebling Dr. med. Krešimir Lončar | PREHRAMBENE NAVIKE UNAZAD DESET GODINA OBOLJELIH OD ARTERIJSKE HIPERTENZIJE | 377 |
| Doc. dr. Allen Popović – Beganović Dr. Vera Vrbljanac Popović – Beganović | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U OFTALMOLOGIJI? | 384 |
| Doc. dr. Alma Halilčević Terzić | BUDUĆNOST MEDICINE UZ VJEŠTAČKU INTELIGENCIJU | 394 |
| Prof. dr. Sanda Pribić | UMJETNA INTELIGENCIJA U ZNANSTVENO ISTRAŽIVAČKOM RADU | 408 |
| Dr. sc. Sanja Kanisek, mag. med. techn. | KONCEPT UMJETNE INTELIGENCIJE U ZDRAVSTVENOJ NJEZI | 413 |
| Akademik prof. dr. Branimir Mikić Doc. dr. Asim Bojić Benjamin Šut | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U SPORTU | 422 |
| Dr sci. Jelena Milić | CAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE REPLACE THE RESEARCHERS IN SYSTEMATIC REVIEWING? | 432 |

| | | |
|--|--|-----|
| Dr. sc. Ivan Štefanac, dr. med. | UMJETNA INTELIGENCIJA U PULMOLOGIJI. POGLED U BLISKU BUDUĆNOST - ČOVJEČANSTVO PRED IZAZOVOM | 446 |
| Mr sci. dr Bojan R. Jelić Prof. dr Dobrila Regoje | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U STOMATOLOGIJI | 451 |
| Doc. dr. sc Edin Kaletović Doc. dr. sc Mirjana Duspara Minela Berbić | DENTALNA ANKSIOZNOST KOD STOMATOLOŠKIH PACIJENATA | 463 |
| Adrijana Kubiček Željka Rupčić Matea Cedilak | UMJETNOM INTELIGENCIJOM POTPOMOGNUTA SPEKTROKEMIJA PLAZME UZ POSTUPAK MIKROVALNE DIGESTIJE | 472 |
| Marko Samardžić Ilić, dr. med. Ivan Samardžić Ilić | UMJETNA INTELIGENCIJA U FIZIKALNOJ MEDICINI I REHABILITACIJI | 487 |
| Dr spec. Aleksandra Reljić Jović | INTRAORALNO SKENIRANJE | 491 |
| Dr. Sabina Čamdžić-Smajić Dr. Alisa Šahović | VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U TRANSFUZIJSKOJ MEDICINI | 499 |
| Prim. mr. ph.Vida Subotić | PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U FARMACIJI | 512 |
| Dr. med. Ana Gmajnić | PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U RADIOLOGIJI | 525 |
| Dr. sc. Tea Omanović Kolarić, dr.med. | ULOGA UMJETNE INTELIGENCIJE U OTKRIĆU I RAZVOJU LIJEKOVA | 532 |
| Milovan Mirkov, master prof. | PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U ZDRAVSTVENIM SISTEMIMA | 537 |

| | | |
|---|--|-----|
| Sena Bogdanović, mag.physioth | UČINAK ROBOTSKE REHABILITACIJE I VIRTUALNE TERAPIJE NA DJECU SA CEREBRALNOM PARALIZOM | 546 |
| Dr. Kurtović Faris | ULOGA I UTICAJ RODITELJA NA NASTANAK KARIJESA KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI | 558 |
| Mr Nedeljko Petrović Nemanja Petrović Prof. dr Zoran Petrović | PROCESI PROGRAMIRANJA OPORAVKA IGRAČA U KOŠARCI | 567 |

ГЛОБАЛНИ РАЗВОЈ И ДОМЕНИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Резиме

Циљ рада је да се на бази анализе одабраних података из бројних секундарних научних извора, сагледају релевантни концепцијски и пословни оквири вештачке интелигенције (ВИ) као велике економске шансе у савременом свету који се све брже мења. На самом почетку се презентују еволутивне димензије ВИ. Следи анализа спремности земаља за примену и развој ВИ на бази Индекса спремности земаља за ВИ. Циљ је да се прикаже глобална позиција земаља према дефинисаним индикаторима. На крају се приказују три најважније употребе ВИ и машинског учеља (МУ) као и могућности примене ВИ у медицини у циљу благовременог откривања болести и побољшања здравственог стања човечанства.

Кључне речи: вештачка интелигенција, Индекс спремности земаља за ВИ, инвестирање у ВИ, машинско учење, Интернет паметних уређаја.

Goran Radisavljević, PhD¹
Goran Milovanović, PhD²
Gabrijela Popović, PhD³

GLOBAL DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION DOMAINS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Summary

The paper aims to consider relevant development, conceptual, and business frameworks of artificial intelligence (AI) as the most significant economic opportunity in today's rapidly changing world by analyzing relevant data from numerous secondary scientific sources. At the very beginning, the AI evolutionary dimensions are presented. These are followed by an analysis of countries' readiness to implement and develop AI based on the Government AI Readiness Index. The goal is to show the global position of countries ranked by defined indicators. Finally, the three most important uses of AI and machine learning (ML) are

¹Руководилац Заједничке јединице за интерну ревизију општине Бољевац и Сокобања
Head of the Joint Unit for Internal Audit of the Municipalities of Boljevac and Sokobanja

²Редовни професор Економског факултета Универзитета у Нишу
Full Professor at the Faculty of Economics, University of Niš

³Ванредни професор Факултета за примењени менаџмент, економију и финансије Београд, Универзитета Привредна академија у Новом Саду
Associate Professor, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Belgrade, University Business Academy in Novi Sad

presented, as well as the possibilities of applying AI in medicine with the aim of early detection of diseases and improvement of human health.

Keywords: artificial intelligence, Government AI Readiness Index, investing in AI, machine learning, Internet of Things.

УВОД

Вештачка интелигенција (ВИ) је способност машине да подржава интелигентно људско понашање. ВИ из основа мења начин на који људи живе, уче и раде. Конституисана је као научна област и у непосредној је вези са успостављањем рачунарства као научно–техничке дисциплине. Почела је да се развија убрзо после Другог светског рата, а име је добила 1956. године. ВИ омогућава машинама да обављају пословне процесе на начин на који то људи раде.

У првом делу рада биће презентовани Тјурингов тест и Аргумент кинеске собе Џона Серла познатији као Кинески собни тест.

Колико су земље спремне за примену и развој ВИ, показаће анализа извештаја који се односе на Индекс спремности за ВИ у 2021. и 2022. години, као и висина улагања у финансирање и развој ВИ. Биће дат и упоредни преглед земаља региона према Индексу спремности за ВИ. Осим тога, у овом делу ће бити анализиран ранг најактивнијих компанија према броју пријављених патената у области ВИ и МУ у 2017. и 2021. години.

У делу који се односи на глобалну имплементацију ВИ биће презентоване најважније употребе ВИ и МУ: роботика, обрада природног језика и процесуирање података које су генерисали међусобно повезани дигитални уређаји путем интернета. Поред тога, у овом делу рада ће бити приказани неки од највећих резултата достигнутих у медицини уз помоћ ВИ.

1. Вештачка интелигенција – еволутивни и концепцијски оквири

ВИ (engl. *artificial intelligence*) је подобласт рачунарства и представља способност машине да подражава интелигентно понашање људи. Осим тога, ВИ покушава не само да разуме, већ и да прави интелигентне ентитете.

ВИ обухвата мноштво подобласти, почевши од општих (нпр. обучавање и опажање), до специфичних (нпр. играње шаха, доказивање математичких теорема, писање поезије, вожња аутомобила улицом пуном возила и медицинска дијагностика). ВИ је универзална област и од значаја је за све интелектуалне активности (14, стр. 1).

Концепт ВИ су поставили *Warren McCulloch* (Ворен Мекалок) и *Walter Pitts* (Волтер Питс) 1943. године, у раду у ком су представили модел вештачких неурона на бази три извора знања: (1) знања основне физиологије и функције неурона у мозгу, (2) формалне анализе исказане логике и (3) Тјурингове теорије израчунавања (8). Три године касније, Џон Екерт (engl. *Prosper Eckert*) и Џон Мочли (engl. *John Mauchly*), осмислили су први у свету електронски програмирајући дигитални рачунар опште намене који је назван ENIAC, који је био намењен америчкој војсци. Џон Екерт и Џон Мочли смислили су 1950. године, UNIVAC први рачунар који се продавао. Ови експерти су 1951. године, начинили EDVAC, први рачунар који је користио програм за складиштење. IPL-II, први језик вештачке интелигенције, саставили су 1955. године, Ален Њуел, Клиф Шо и Херберт Сајмон (17, стр. 493-495).

Појам вештачка интелигенција (ВИ), настаје лета 1956. године на Дартмут колеџу (*Dartmouth College*) у САД, на скупу истраживача заинтересованих за теме интелигенције, неуронских мрежа и теорије аутомата. Скуп је организовао професор са

Дартмут колеџа Џон Мекарти (*John McCarthy*), заједно са осталим учесницима. На скупу су створене основе концепта и трасиран пут за даљи развој ВИ.

Циљ истраживања ВИ је развијање програма (софтвера), који ће омогућити рачунарима да се понашају на начин који би се могао окарактерисати интелигентним. Идеја о стварању машина које ће бити способне да обављају различите задатке интелигентно, била је главна преокупација научника рачунарства, који су се определили за истраживање ВИ током целе друге половине XX века.

Напретком науке, истраживање ВИ се развија преко два основна смера: психолошка и физиолошка истраживања природе људског ума и технолошки развој све сложенијих информатичких система.

У том смислу, термин вештачка интелигенција се односио на системе и рачунарске програме са капацитетом реализовања сложених задатака, који симулирају функционисање људског размишљања, иако је то и дан данас далеко од постављеног циља (21).

Упознавање са историјским развојем ВИ нам даје упутства како не понављати грешке и како се мењају захтеви и циљеви једне дисциплине у зависности од технолошког развоја и општих економских прилика. Док је рани развој ВИ био доминантно диктиран војним програмима и општом климом хладног рата, крај прошлог и почетак овог века диктира захтеве произашле из интернет и веб технологије на чијој основи ниче нова дигитална економија, што указује на затварање једног читавог циклуса развоја (9, стр. 31).

Постоје дефиниције које класификују ВИ на слабу и јаку. Према филозофу Џон Серлу (*John Searle*), слаба ВИ се посматра као алат за решавање проблема, док се за јаку ВИ каже да правилно програмиран рачунар није само модел мозга, већ и сам мозак (15, стр. 417-457). Слаба ВИ, која се често назива и уска ВИ, представља систем ВИ који је дизајниран и обучен да изврши специфичан задатак. Примери за слабу ВИ су индустријски роботи и виртуелни лични асистенти, попут *Microsoft-ove Cortana-e*, *Apple-ove Siri* или *Samsung-ove Bixby*. Јака ВИ, позната је као вештачка општа интелигенција (ВОИ), описује програмирање које може реплицирати когнитивне способности људског мозга. Када му се представи непознат задатак, систем јаке ВИ може користити *fuzzy* логику за примену знања из једне области на другу уз аутономно проналажење решења. У *fuzzy* логици није прецизно дефинисана припадност једног елемента одређеном скупу, већ се припадност мери у процентима. Ове мере припадности, скалиране, могу да узимају вредности од 0 до 1 (11, стр. 28).

У теорији, снажан програм ВИ требало би да може да положи и *Тјурингов тест*, и *Кинески собни тест*. Алан Тјуринг био је британски математичар и научник који је развио претечу савременог рачунара и који је учествовао у дешифровању Енигме, машине помоћу које су Немци комуницирали током Другог светског рата. Након овог рата поставио је изглед првог рачунара. Посебно се интересовао на који начин би машине могле да мисле. У раду из 1951. године, предложио је тест под називом *игра имитације* која је базирана на викторијанској салонској игри. Ова игра је касније названа Тјурингов тест. Тест је повећао интересовање за машине које размишљају, према се појавио пар година пре него што ће Мекарти употребити термин ВИ. Чак и након готово више од седамдесет година тест је и даље инспиративан и доприноси иновацијама. Компаније и даље покушавају да направе интелигентне четботове (енгл. *chatbot*) програм који симулира разговор, а и даље постоје *NLP* надметања како би се прошао тест (13, стр. 32-34).

Филозоф Џон Серл се није слагао са овом идејом, сматрајући да не могу само повезани симболи представљати интелигенцију. Серл је познат по експерименту који је извео и назвао га *Аргумент кинеске собе*. Серлов аргумент је помоћу једноставног

мисаоног експеримента показао разне проблеме, са тезом, према којом је могуће да постоји ВИ која испољава разумевање какво је својствено интелигентним бићима као што су људи. Сам аргумент је био довољно утицајан да у деценијама после објављивања донесе велики број одговора и критика, као и неколико Серлових покушаја побољшања аргумента (2, стр. 28-39).

Главна мана Серлових покушаја је уклапање симбола, због огромног раста броја комбинација симбола који све више отежавају уклапање. Чак и са оваквим изазовима, уклапање симбола остаје као база ВИ наредних 25 година.

2. Спремност земаља у свету за развој и примену вештачке интелигенције

Поље примене ВИ је огромно. ВИ у последњих неколико деценија доприноси низу подручја, као што су: филозофија, психологија, когнитивне науке, неуронаука, логика, статистика, економија, роботика, саобраћај и уметност.

До огромног напретка науке и праксе дошло је када је започето успешно коришћење ВИ и машинског учења (МУ) у стварности преко апликација попут аутономног возила, усмереног адвертајзинга, дијагностиковања ретких болести, итд.

Захваљујући доступности огромних података, напретку у њиховом процесуирању и развоју напредних алгоритама МУ истраживачи, па чак и они нестручни, могу да уче, користе и развијају прилагођена решења МУ за сопствене потребе. Прилагодљиве софтверске библиотеке су отворене за јавну употребу, а модели могу бити направљени у клауду (engl. *cloud*), што доприноси још већој приступачности. Једноставност и доступност софтверских библиотека истовремено скривају и комплексност МУ решења. Друга крајност је компликована математичка литература која обелодањује комплексност МУ-а, а чији језик могу разумети само експерти и истраживачи. Оно што недостаје су литература и веродостојни садржаји који говоре о ВИ и МУ на леп, једноставан и лако разумљив начин (13, стр. 13).

ВИ може да повећа продуктивност запослених у компанијама, ниво аутоматизације њихових задатака, и БДП глобалне економије. ВИ ће повећати ниво персонализације, атрактивности и приступачности производа а тиме и ниво њихове разноврсности. Да би се то остварило, потребно је повећати улагања у различите врсте технологија ВИ.

Потенцијални допринос ВИ глобалној економији до 2030. године, процењен од стране компаније PWC, износиће 15,7 билиона УСД (14% глобалног ГДП-а) (16). Највеће економске добитке од ВИ имаће Кина (повећање БДП-а до 2030. године за 26%) и Северна Америка (повећање БДП-а до 2030. године за 14,5%), што ће чинити око 70% потенцијалног доприноса ВИ глобалној економији.

Владе земаља на северној полулопти су у бољој позицији да искористе потенцијалне предности ових технологија него владе на јужној полулопти. Стога би земље на јужној полулопти могла заобићи Четврта индустријска револуција, што би могло повећати глобалне неједнакости (7).

Индекс спремности земаља за ВИ (Government AI Readiness Index), који годишње од 2017. године објављује британска организација Oxford Insights у сарадњи са канадским International Development Research Center-ом, рангира земље на основу одабраних индикатора. Тако *Индекс спремности земаља за ВИ* за 2021. годину, рангира 160 земаља на основу 42 индикатора сврстаних у три стуба (*влада, технолошки сектор и подаци и инфраструктура*), према томе колико су њихове владе спремне да користе ВИ у јавним службама.

САД су биле на врху глобалне ранг листе захваљујући, у великој мери, величини и развоју свог технолошког сектора. Сингапур је био на другом месту, као резултат своје институционалне снаге и дигиталног капацитета владе. Остале земље

међу првих пет биле су: Велика Британија, Финска и Холандија. Земље источне Азије су чиниле једну четвртину од 20 најбољих земаља.

Скоро 40% од 160 земаља рангираних у *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2021. годину објавило је или припремало националне стратегије ВИ, показујући да ВИ брзо постаје главна брига светских лидера. Чак 30% рангираних земаља већ је објавило, док је 9% припремало националну стратегију ВИ (5).

Глобално интересовање за ВИ дошло је усред ширег заокрета ка дигиталној влади. Било је подстакнуто делимично и мерама социјалног дистанцирања које су се примењивале као одговор на пандемију COVID-19. Националне стратегије ВИ, међутим, остале су концентрисане у земљама на северној полулопти, показујући продубљивање поделе у глобалној спремности за ВИ.

Индекс спремности земаља за ВИ за 2022. годину, показао је да је регион Северне Америке (САД и Канада), регион са највише бодова у свету, са просечном оценом од 81,56 и највишом просечном оценом у сваком стубу. Ово није изненађујуће с обзиром да овај регион укључује две земље које су у светском врху у погледу спремности за ВИ (САД су на првом а Канада на петом месту у свету). За овај регион је карактеристична врло висока просечана вредност стуба *технолошки сектор* (73,04).

Табела бр. 1 Ранг 10 водећих од 181 рангиране земље у свету, према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2022. годину

| Глобална позиција | Земља | Укупни резултат | Влада | Технолошки сектор | Подаци и инфраструктура |
|-------------------|------------------|-----------------|-------|-------------------|-------------------------|
| 1. | САД | 85,72 | 86,21 | 81,67 | 89,28 |
| 2. | Сингапур | 84,12 | 89,68 | 68,50 | 94,17 |
| 3. | Велика Британија | 78,54 | 81,81 | 65,57 | 88,24 |
| 4. | Финска | 77,59 | 87,80 | 58,71 | 86,27 |
| 5. | Канада | 77,39 | 84,11 | 64,41 | 83,65 |
| 6. | Република Кореја | 76,76 | 86,82 | 53,96 | 89,50 |
| 7. | Француска | 75,78 | 83,04 | 59,36 | 84,95 |
| 8. | Аустралија | 75,29 | 81,82 | 54,11 | 89,94 |
| 9. | Јапан | 75,25 | 81,22 | 56,09 | 88,45 |
| 10. | Холандија | 75,11 | 78,23 | 59,94 | 87,16 |

Извор: (6, стр. 53).

Уколико упоредимо ранг 10 водећих земаља према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2022. годину са рангом 10 водећих земаља према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2021. годину, видећемо да прва четири места у глобалном рангирању и даље заузимају исте земље (САД, Сингапур, Велика Британија и Финска). Од петог до десетог места дошло је до одређених промена у глобалном рангирању, тако што су неке земље ушле у десет водећих земаља а неке су се нашле испод десетог места. Земље које су ушле у десет водећих су: Француска, Аустралија и Јапан. Испод десетог места су се нашле следеће земље: Шведска, Немачка и Данска.

2.1. Финансирање развоја и примене вештачке интелигенције на глобалном нивоу

Приходи остварени на глобалном тржишту ВИ у 2021. години износили су 383,3 милијарде УСД (3). Вредност овог тржишта ће се повећавати. До 2027. године оно би могло достићи вредност од 407 милијарди УСД.

Бројни државни органи САД, попут Националне Фондација за науку (*National Science Foundation – NSF*) и Агенције за напредне истраживачке пројекте одбране (*Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA*) дају грантове намењене

истраживању ВИ и нових технологија. Ова улагања доносе велике резултате. САД воде у свету по броју тзв. једног компанија у индустрији ВИ. На велики напредак ове индустрије најбоље указује податак да су у свету током 2021. године регистроване 182 „ВИ компаније једнорози“. Њихова укупна вредност је 1,3 милијарде УСД. Највише их је у САД (103), затим у Кини (35) и свега 10 у Великој Британији (20).

Међу компанијама које су објавиле износ финансирања, број рунди финансирања ВИ у распону од 100 до 500 милиона УСД више је него удвостручен у 2021. у поређењу са 2020. годином. Циклуси финансирања, који су били између 50 и 100 милиона УСД, такође су више него удвостручени. У 2020. години биле су само четири рунде финансирања вредније од 500 милиона УСД, док их је у 2021. години било чак 15 (табела бр. 2).

Табела бр. 2 Финансирање ВИ према броју компанија и величини циклуса финансирања у 2020. и 2021. години (у милионима УСД)

| Величина финансирања | 2020 | 2021 | Укупно |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Преко једне милијарде УСД | 3 | 5 | 8 |
| Од 500 милиона до једне милијарде УСД | 1 | 10 | 11 |
| Од 100 до 500 милиона УСД | 93 | 235 | 328 |
| Од 50 до 100 милиона УСД | 85 | 194 | 279 |
| Испод 50 милиона УСД | 2.102 | 2.120 | 4.222 |
| Неоткривено (непознато) | 354 | 395 | 749 |
| Укупно | 2.638 | 2.959 | 5.597 |

Извор: (1, стр. 153)

Глобална приватна улагања у ВИ расту. У 2021. години она су достигла 93,5 милијарди УСД, што је више него душло од укупног износа приватних инвестиција у 2020. години. То је релативно веће повећање глобалних приватних улагања у ВИ од повећања улагања у 2014. години (улагања у 2014. су више него удвостручена у односу на улагања у 2013. години) (1, стр. 152).

Од 2013. до 2021. године САД су водиле у свету по укупним приватним инвестицијама компанија у ВИ са око 52,9 милијарди УСД. У 2021. години САД су само у развој ВИ инвестирале 52,88 милијарди УСД, што је око три пута више од Кине. Три наредне земље, посматране према висини инвестиција у развој ВИ, биле су: Велика Британија са 4,6 милијарди УСД, Израел са 2,4 милијарде УСД и Немачка са 1,98 милијарди УСД. Када се упореде укупне приватне инвестиције у развој ВИ од 2013. до 2021. године, запажа се скоро исти ранг земаља: инвестиције САД су износиле 149 милијарди УСД, Кине 61,9 милијарди УСД, Велике Британије и Индије по 10,8 милијарди УСД и Израела 6,1 милијарду УСД.

Табела бр. 3 Приватна улагања у развој ВИ према географској области у 2021. години и од 2013. до 2021. године (у милионима УСД)

| Редни бр. | Земља | Улагања у 2021. | Земља | Улагања од 2013. до 2021. |
|-----------|------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| 1. | САД | 52,88 | САД | 149,0 |
| 2. | Кина | 17,21 | Кина | 61,9 |
| 3. | Велика Британија | 4,65 | Велика Британија | 10,8 |
| 4. | Израел | 2,41 | Индија | 10,8 |
| 5. | Немачка | 1,98 | Израел | 6,1 |
| 6. | Канада | 1,87 | Канада | 5,7 |
| 7. | Француска | 1,55 | Немачка | 4,4 |
| 8. | Индија | 1,35 | Француска | 3,9 |
| 9. | Аустралија | 1,25 | Сингапур | 2,3 |

| | | | | |
|-----|--------------|------|--------------|-----|
| 10. | Јужна Кореја | 1,10 | Јапан | 2,2 |
| 11. | Сингапур | 0,93 | Аустралија | 1,8 |
| 12. | Шпанија | 0,89 | Јужна Кореја | 1,8 |
| 13. | УАЕ | 0,82 | Шпанија | 1,3 |
| 14. | Хонг Конг | 0,63 | Хонг Конг | 1,2 |
| 15. | Португал | 0,52 | Холандија | 1,2 |

Извор: (1, стр. 154–155)

Када се ради о укупним светским приватним улагањима у ВИ по областима, од 2017. до 2021. године, медицина је била на првом месту са 28,9 милијарди УСД. Следе улагања: у управљање подацима и обраду података од 26,9 милијарди УСД, у финансијску технологију од 24,9 милијарди УСД, у продају на мало од 21,95 милијарди УСД и у индустријску аутоматизацију од 19,03 милијарди УСД (1, стр. 158).

Кинеске компаније су у последњих неколико година драстично повећале пријаве патената у области ВИ.

Компаније које имају најактивније patente за ВИ и МУ су технолошке компаније Тенцент и Баиду, које су се у 2021. години, нашле испред америчке фирме ИБМ, јужнокорејског Самсунга, кинеског Пинг Ана и Мајкрософта, бившег лидера у патентима за ВИ. Компаније Тенцент и Баиду су пријавиле највећи број патената из области МУ и ВИ у 2021. години, где је свака од њих имала преко 9.000 активних породица патената. „Породица“ је скуп патената који покривају исти технички садржај.

Табела бр. 4 Ранг компанија према броју пријављених патената у области ВИ и МУ у 2017. и 2021. години (у хиљадама)

| Ред. бр. | Компанија | 2017. | 2021. |
|----------|------------------------|-------|-------|
| 1. | Тенцент (Кина) | 711 | 9.614 |
| 2. | Баиду (Кина) | 1.134 | 9.504 |
| 3. | ИБМ (САД) | 2.921 | 7.343 |
| 4. | Самсунг (Јужна Кореја) | 3.313 | 6.885 |
| 5. | Пинг Ан (Кина) | 46 | 6.410 |
| 6. | Мајкрософт (САД) | 4.373 | 5.821 |
| 7. | Алфабет (САД) | 2.033 | 4.068 |

Извор: (19)

ИБМ је исте године поседовао преко 7.000 породица патената, док су на четвртном и петом месту били Самсунг и ПингАн са преко 6.000. Мајкрософт је имао нешто мање од 6.000 породица патената и био је на шестој позицији (табела бр. 4).

Између 2012. и 2019. године, Мајкрософт је поседовао највише патената ВИ.

Међу алатима ВИ које је компанија Пинг Ан развила је софтвер за анализу микро-израза лица (тј. трептаја ока, невољних трзаја), који та компанија користи за процену потраживања од осигурања које њени осигураници шаљу видео снимком (19).

Мек Кензијев Глобални институт (McKinsey Global Institute) предвиђа да ће до 2030. године око 70% компанија имплементирати бар једну врсту технологије ВИ, док ће мало мање од половине великих компанија користити читав спектар таквих технологија (10).

2.2. Спремност за развој и примену вештачке интелигенције у земљама региона

Република Србија је прва у региону усвојила Националну стратегију за развој ВИ за период од 2020. до 2025. године. Осим тога, по први пут је у Републици Србији и у региону основан Истраживачко-развојни институт за ВИ.

Упоредном анализом конкретних решења заснованих на ВИ која се развијају и користе у разним државама у европским и ширим међународним оквирима,

установљено је да је за утврђивање постојећег стања и потенцијала за даљи развој и примену ВИ у Републици Србији потребно сагледати актуелну ситуацију у кључним секторима на које развој ВИ може имати утицај и којима може донети највећу корист. У том контексту, идентификована је потреба за сагледавањем стања у приватном сектору, систему образовања и научноистраживачкој делатности, јавном сектору, као и сагледавање потенцијалног утицаја и користи за појединце и друштво у целини.

Осим стања у кључним секторима, наметнула се потреба и за сагледавањем стања у односу на кључне предуслове које је потребно обезбедити а који условљавају развој и примену ове технологије. То су пре свега постојање адекватне инфраструктуре и доступност података као ресурса, али и постојање адекватног правног оквира који ће омогућити истраживање, развој и коришћење друштвено корисних решења заснованих на ВИ, истовремено спречавајући злоупотребу ове технологије и обезбедити етичност и заштићеност појединца (18).

Глобална позиција замаља региона, према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2021. годину, је следећа: Словенија (31), Бугарска (42), Мађарска (43), Република Србија (52), Румунија (56), Хрватска (61), Црна Гора (75), Северна Македонија (81), Албанија (83), БиХ (96) (4, стр. 62-65).

Уколико упоредимо глобалну позицију земаља региона према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2022. годину и према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2021. годину, видећемо да је већина посматраних земаља погоршало своју позицију за одређени број места осим Мађарске, Северне Македоније и Албаније. Мађарска је побољшала своју позицију (са 43. места у 2021. на 42. место у 2022. години). Албанија је такође, побољшала своју позицију (са 83. места на 82. место), док се Северна Македонија померила са 81. на 71. позицију у 2022. години. Са највећим падом суочила се Босна и Херцеговина - са 96. позиције у 2021. години, на 112. позицију у 2022. години.

У односу на државе региона, према *Индексу спремности земаља за ВИ* у 2022. години, најбоље је позиционирана Словенија (41. место), а испред Републике Србије су још и Бугарска, Мађарска и Румунија. Северна Македонија и Хрватска су незнатно лошије рангиране од Републике Србије, док су Црна Гора, Албанија и Босна и Херцеговина за сада мање спремне од Републике Србије за развој ВИ.

Табела бр. 5 Ранг регионалног прегледа замаља од 181 рангиране земље у свету према *Индексу спремности земаља за ВИ* за 2022. годину

| Глобална позиција | Земља | Укупни резултат | Влада | Технолошки сектор | Подаци и инфраструктура |
|-------------------|--------------------|-----------------|-------|-------------------|-------------------------|
| 41 | Словенија | 61,45 | 71,15 | 41,62 | 71,57 |
| 42 | Мађарска | 61,44 | 69,22 | 39,45 | 75,65 |
| 44 | Бугарска | 60,33 | 65,70 | 37,56 | 77,74 |
| 58 | Румунија | 53,30 | 50,96 | 36,62 | 72,30 |
| 59 | Република Србија | 52,96 | 68,70 | 35,44 | 54,75 |
| 66 | Хрватска | 48,59 | 40,70 | 36,12 | 68,93 |
| 71 | Северна Македонија | 46,11 | 50,66 | 32,05 | 55,62 |
| 76 | Црна Гора | 45,20 | 39,26 | 33,13 | 63,20 |
| 82 | Албанија | 42,10 | 41,98 | 30,66 | 53,65 |
| 112 | БиХ | 35,17 | 26,70 | 27,98 | 50,82 |

Извор: (6, стр. 54–56)

Земље које су најбоље рангиране у региону су чланице Европске уније (ЕУ) и оне углавном имају већи укупан резултат. Просечна оцена за земље чланице ЕУ у региону је 57,02, док је за државе које нису чланице ЕУ 44,30. Ово се делимично може

објаснити доступношћу средства за пројекте ВИ у ЕУ. Владе земаља региона би требало да успешно прилагоде постојеће законодавне и институционалне оквире и тиме створе могућности за дигитализацију и напредније пројекте који укључују ВИ.

3. Глобална имплементација вештачке интелигенције

3.1. Најважније употребе вештачке интелигенције

Чињеница да машине анализирају, класификују и сортирају огромну количину података и развијају своје способности кроз надгледано и ненадгледано учење, заиста је импресивна. Још је импресивније то што је ова напредна обрада података уско у вези са задацима из стварности.

Међу три најважније употребе ВИ и МУ су: 1) *роботика*, 2) *обрада природног језика* (енгл. *Natural language processing - NLP*) и 3) *интернет паметних уређаја* (енгл. *Internet of Things - IoT*) – међуповезаност дигиталних уређаја путем интернета, уграђених у предмете коришћене у свакодневици попут кола или термостата, способних да генеришу и размењују податке (13, стр. 69).

Једна од најпрактичнијих и најочљивијих апликација ВИ на свету је свакако *роботика*- употреба машина за физички рад, попут нпр. паковања кутија, склапања производа, фарбања аутомобила и усисавања подова. Комбинација роботике и ВИ ствара машине које се могу прилагодити промени средине и научити како да изведу додатне задатке. На пример, многи роботизовани усисивачи користе један облик симболичког ВИ како би мапирали различите собе и одредили најефикаснији начин усисавања читавог пода. Када се испразне могу се прикључити на пуњач, а веома су пажљиви у избегавању степеништа и других препрека.

Сложенији пример је *аутономно возило* (возило без возача). Вештачка неуронска мрежа унутар аутомобила опремљена је комплексним сензорима који напајају мрежу подацима. Прве верзије аутономног возила имале су волан, квачило, гас и кочнице, као сигурносне ножне команде за човека који је надгледао рад вештачке неуронске мреже. Нешто касније представљено је аутономно возило без волана и других ручних контрола.

У сваком пројекту из области роботике, првенствено се мора узети у обзир тип ВИ који је најбоље применити у датој ситуацији. Начелно, постоје три могућности:

- 1) Експертни систем: говорити роботу шта и на који начин да ради програмирајући га.
- 2) Систем са надзором: учити робота шта да ради исправљајући га кад погреша.
- 3) Систем без надзора: обезбеђујући податке и алгоритме, машина учи како да изведе задатке.

Како би се омогућило да машине комуницирају с људима, програми ВИ употребљавају обраду природног језика (*NLP*). Многе организације које се баве ВИ често имају у понуди бесплатне сервисе за комуникацију, а користе и машинске језике за анализу конверзације. Не баве се толико оним што се говори, већ на који начин. *Google* има приступ анонимним верзијама и-мејла и војс-мејла. *Apple* има у понуди и *Message*. *Microsoft* има *Skype*. Ови сервиси са својим програмима ВИ представљају огромна открића у различитим облицима људске комуникације. Употребљавају МУ како би идентификовали обрасце и извели закључке на који начин људи употребљавају свој природни језик. Процесуирање природног језика није само у разумевању речи, већ и контекста и значења (13, стр. 70-73).

Када би се *Google*-у поставило одређено питање добила би се одређена листа одговора. Углавном се добијају типови одговора на основу оног како би мрежа уклапала кључне речи широм базе. Машине могу научити да комуницирају с људима

ефикасније идентификујући и анализирајући речник и говорни образац. NLP омогућава машинама боље разумевање света.

Интернет паметних уређаја (IoT) се односи на справе које укључују паметне термостате који могу схватити распоред наших дневних навика и према томе прилагодити рад како би нам било што удобније. Паметни сатови који могу пратити наше дневне активности и извештавати нас о наредном састанку или циљевима фитнеса, као и паметне фрижидере који могу поручити намирнице уколико нестану. Поједини уређаји могу пратити наше здравље и обавестити нас када би требало да посетимо лекара. Постоје и уређаји који имају могућност међусобног комуницирања. На пример, наш паметни сат може пренети паметним бравама да се откључају када се приближавамо кући или може укључити музику у дневној соби. Ови паметни уређаји генеришу огромне количине података који могу бити јако корисни. Као резултат тога, многе (IoT) компаније инвестирају у програме ВИ. Данас се може набавити и електрокардиограм (ЕКГ), уређај који проверава активности срца а који је прецизан скоро као и онај који се користи код лекара. Ови уређаји су исплативи тако да их компаније уграђују и у мобилне телефоне или сатове. Мрежа може прегледати ЕКГ податке хиљаде или милиона различитих корисника како би пронашла патерн који прецизно може предвидети нечије надоласеће здравствене проблеме (13, стр. 74-75).

Помоћу ових сензора ВИ ће помоћи лекарима да дођу до превентивних мера или лекова. Уређаји могу уочити промене и алармирати, како би се на време отишло лекару, пре него што се стање погорша. Интелигентне машине се могу креирати, али се још неће открити на који начин мисле. Иако МУ може идентификовати или омогућити увид у потенцијалне проблеме, људска интелигенција је и даље неопходна како би се дошло до решења.

3.2. Вештачка интелигенција у медицини

Неки од најважнијих резултата уз помоћ ВИ постигнути су у медицини. ВИ у медицини је будућност лечења. Са великим напретком технологије све је постало подређено дијагностичком уређају и анализи резултата добијеног на уређају. Лекари су добијене резултате (слике и снимке) користили како би добили бољи увид у стање пацијента. Убрзаним развојем информатичких технологија у последњих неколико година медицинске уређаје заменили су рачунари, што је омогућило бољу повезаност стручњака, знања и технологија у циљу побољшања здравља пацијената. На овај начин значајно је побољшана дијагностика и квалитет здравствених услуга. Глобализација, умрежавање и ВИ у медицини утицали су да дијагностика постане знатно прецизнија, безболнија, боља и бржа. Данас су доступне анализе које су некада биле немогуће. Захваљујући рачунарима и рачунским системима, на располагању су нове терапијске процедуре, животни век је продужен и здравствено стање пацијената побољшано.

Компанија *Exscientia* из Велике Британије заслужна је за прва три лека на свету које је дизајнирала ВИ, а која су тренутно у првој фази испитивања на људима. У питању је највећа биотехнолошка и трећа највећа биофармацеутска компанија у Великој Британији после компанија *GSK* и *Astrazeneka*. Поред лекова, ова компанија је, у сарадњи са још једном, унапредила и начин лечења онколошких пацијената, тако што се ВИ, на основу параметара, користи за одређивање лекова сваком појединачном пацијенту. Компаније које користе ВИ помажу људима, тако што унапређују производњу лекова базираних на протеинима или скенирају запослене на радном месту тако да се уоче потенцијални здравствени ризици.

ВИ се примењује за развој фармацеутских облика са специјалним карактеристикама као што су таблете са сензорима за разградњу у желуцу ради бржег и лакшег праћења параметара болесника независно од места и времена. Ови сензори

бележе специфичне параметре болесника и преко интернета шаљу податке у велике центре у којима се ти резултати могу анализирати у реалном времену.

Праћење привржености пацијента олакшано је применом сензора на кутијама лекова који прате да ли су и када пацијенти преузели лекове из апотеке, као и сензори у таблетама који шаљу лекару потврду да је пацијент узео прописани лек. С обзиром да је неправилна употреба лекова велики проблем за здравствени систем применом ВИ у будућности се очекује значајан напредак на овом пољу (12).

Данас се ради на развоју суперкомпјутера који ће анализирањем ДНК кода предложити најбољу могућу терапију сваком пацијенту појединачно. Ове методе биће примењиване и са циљем развоја селективних лекова који ће значајно побољшати исходе терапије уз смањење нежељених ефеката.

ЗАКЉУЧАК

ВИ је способност система или програма да размишља и учи из искуства. ВИ је кључни покретач Четврте индустријске револуције. Функција и популарност ВИ расту из дана у дан. Тјурингов тест је предлог теста машинске способности да демонстрира интелигенцију. Овај тест подразумева да је људска интелигенција садржана у језику, што значи да су речи основно мерило интелигенције. Машине које су савладале имитацију људског говора и даље имају потешкоће да пружају смислене одговоре, односно да разумеју шта се од њих тражи. Ово донекле доказује да је Тјуринг био у праву и да ће машине доказати да су интелигентне тек кад буду у потпуности подржавале и резумевале људски говор. Неопходно је да се Тјурингов тест ажурира како би се унапредили начини на који се тестира ВИ система. Ради се о томе да људска бића другачије функционишу и говоре у резличитим условима, те да би у будућности машине свој недостатак људског понашања могле да откривају и савршеним понашањем у тешким условима. Управо је због тога потребно да се тест унапреди и да се промени методологија.

Према извештају који се односи на Индекс спремности земаља за ВИ у 2021. и 2022. години, водеће место у свету заузимају САД, док је на другом месту Сингапур, а у прве четири земље су још и Велика Британија и Финска.

Када се посматра Индекс спремности за ВИ у 2021. и 2022. години, код земаља у региону најбоље су рангиране Словенија, Мађарска и Бугарска.

Улагања у ВИ на глобалном нивоу стално расту тако да су у 2021. години, повећана за више него дупло у односу на 2020. годину. Према географској области, у последњих десетак година, највећа улагања у развој ВИ имале су САД, Кина и Велика Британија. Када се ради о улагању по областима примене ВИ од 2017. до 2021. године, највише се улагало у медицину, управљање подацима и обраду података, финансијску технологију продају на мало и индустријску аутоматизацију. Када се ради о броју пријављених патената за ВИ, водеће место у 2021. години, заузеле су кинеске компаније Тенцент и Баиду, испред америчких компанија ИБМ и Мајкрософт, као и јужнокорејске компаније Самсунг.

Примена МУ у роботизи, обради природног језика и интернету паметних уређаја може бити од велике практичне користи. Интелигентни роботи могу се адаптирати на промене услова и научити како да изведу додатне задатке. Помоћу машинског учења (IoT) паметни уређаји могу комуницирати ефикасније међусобно и обезбедити огромне количине података које друге машине могу користити у идентификовању новонасталих ситуација.

ВИ определиће будућност медицине, где се користи за постављање дијагноза, превенцију и анализу болести као и у проналажењу нових терапија, како би се продужио животни век и побољшало здравствено стање пацијената.

Могућности примене ВИ у перспективи су неограничене. Зато је најбоље што можемо да урадимо да се прилагодимо ВИ и учинимо да она ради за нас.

Захваљујући ВИ, на измаку треће деценије 21. века рачунари ће надмашити моћ људског мозга. Постојаће и софтвер и хардвер за машине са људском интелигенцијом. Када се то догоди и људи ће превазићи ограничења која су дуго сматрали коначним: своја тела и умове.

ВИ и МУ могу да обезбеде прихватљива и рационална решења проблема, не само у бизнису него и у многим другим сферама живота и рада човека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Artificial Intelligence Index Report 2022 (2022). Stanford University, *Human-Centered Artificial Intelligence*.
2. Filipović, N. (2017). Kineska soba i identitet programa. *Theoria*, 63 (1), str. 28–39.
3. *Global artificial intelligence market to reach \$450 billion in 2022*. Доступно на: <https://economictimes.indiatimes.com/tech/technology/global-artificial-intelligence-market-to-reach-450-billion-in-2022/articleshow/94268554.cms>. Приступљено: 14. 12. 2022.
4. Government AI Readiness Index 2021 (2021). *The report*, Oxford Insights.
5. *Government AI Readiness Index 2021*. Доступно на: <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index2021>. Приступљено: 16. 12. 2022.
6. Government AI Readiness Index 2022 (2022). *The report*, Oxford Insights.
7. *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*. Доступно на: <https://www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019>. Приступљено: 25. 12. 2022.
8. *Историја вештачке интелигенције*. Доступно на: <https://marijanabajic.files.wordpress.com/2017/10/istorija-vec5a1tac48dke-inteligencije.pdf>. Приступљено: 15. 2. 2023.
9. Милосављевић, М. (2022). *Вештачка интелигенција*. Београд: Универзитет Сингидунум.
10. *Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy*. Доступно на: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>. Приступљено: 25. 12. 2022.
11. Прља, Д., Гасми, Г., Кораћ, В. (2022). Људска права и вештачка интелигенција. *Монографија 182*, Београд: Институт за упоредно право.
12. *Roboti i veštačka inteligencija u medicini*. Доступно на: <https://www.prirodanadar.rs/roboti-i-vestacka-inteligencija-u-medicini>. Приступљено: 18. 12. 2022.
13. Rouz, D. (2021). *Veštačka inteligencija za poslovanje: sve što treba znati o mašinskom učenju i neuronskim mrežama*. Београд: Коваћница прича.
14. Расел, Џ. С., Норвиг П. (2011). *Вештачка интелигенција: Савремени приступ*. Превод З. издања, Прва књига. Београд: РАФ Рачунарски факултет.
15. Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): стр. 417-457.
16. *Winning the prize*. Доступно на: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>. Приступљено: 11. 1. 2023.
17. Стојиљковић, С. (2009). *Мозак на чипу: Хоће ли машине искоренити људе?* Аранђеловац: Графопак.
18. *Стратегија развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године*. Доступно на: https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija_razvoja_vestacke_inteligencije261219_2_cyr.pdf. Приступљено: 14. 3. 2023.
19. *The Companies With the Most AI Patents*. Доступно на: <https://www.statista.com/chart/18211/companies-with-the-most-ai-patents/>. Приступљено: 25. 12. 2022.
20. *Veštačka inteligencija*. Доступно на: <https://startech.org.rs/veštačka-inteligencija>. Приступљено: 15. 12. 2022.
21. *Википедија, Слободна енциклопедија*. Доступно на: <https://wikipedia.org/>. Приступљено: 15. 12. 2022.
22. *Artificial Intelligence Market*. Доступно на: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-market-74851580.html?gclid=CjwKCAiA2rOeBhAsEiwA2PI7Q1HNneq20uRBNIWfxcI9TJx7TXYaZG7i4aVqkHeQkuGSPb6l8UMbQRoCgbUQAvD_BwE. Приступљено: 29. 12. 2022.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

004.8:34(082)

МЕЂУНАРОДНИ научни скуп "Човјечанство пред изазовом
вјештачке интелигенције" (11 ; 2023 ; Брчко [Дистрикт])

Čovječanstvo pred izazovom vještačke inteligencije. Tom 2 :
zbornik radova sa XI međunarodnog naučnog skupa održanog 19.
maja/svibnja 2023. godine / priredila Albina Fazlović. - Brčko
[Distrikt] : Evropski univerzitet, 2023 (Banja Luka : Markos). - 577
стр. : илустр. ; 25 см

Радови на више језика. - Тираж 300. - Напомене и
библиографске референце уз текст. - Библиографија уз радове.
- Abstracts.

ISBN 978-99955-99-69-0

COBISS.RS-ID 138354433