



Стефан Р. Баџа^[1]

Савет за вештачку интелигенцију
Владе Републике Србије
Саветник председнице Народне скупштине
Београд (Србија)

УДК 004.8(497.11)
005.21:004.8(497.11)
Прегледни научни рад
Примљен: 01.08.2024.
Прихваћен: 09.08.2024.
doi: 10.5937/napredak5-52537

Развој вештачке интелигенције у Србији. Србија као регионални лидер

Сажетак: Вештачка интелигенција (ВИ) трансформише индустрије и друштвене сфере, а Србија се истакла као лидер у Југоисточној Европи. Усвајањем Националне стратегије за ВИ 2019. године и оснивањем Института за ВИ 2021. године, Србија је поставила чврсте темеље за развој ове технологије. Увођење ВИ у образовни систем, развој истраживачке инфраструктуре и активно учешће у међународним иницијативама допринели су значајним резултатима. Етичке смернице усвојене 2023. године постављају основу за одговорну примену ВИ. председавање Глобалним партнерством за ВИ 2024. године додатно потврђује позицију Србије. Континуирана подршка владе, образовних институција и привредног сектора кључна је за даљи развој ВИ технологија.

Кључне речи: вештачка интелигенција, Србија, Национална стратегија, Институт за ВИ, етичке смернице, међународне иницијативе

Увод

Вештачка интелигенција (ВИ) једна је од најзначајнијих технологија данашњице која трансформише различите индустрије и друштвене сфере. ВИ обухвата широк спектар технологија, укључујући машинско учење, обраду природног језика, рачунарску визију и роботске системе, омогућавајући машинама да обављају задатке који су традиционално захтевали људску инте-

лигенцију. Ова технологија има потенцијал да унапреди ефикасност и продуктивност, побољша доношење одлука и створи нове економске прилике. Многе земље препознале су значај ВИ и инвестирају у њено истраживање и развој, а Србија се истакла као један од лидера у овој области у Југоисточној Европи.

Према дефиницији коју користи Европска комисија, ВИ се односи на системе који показују разумно, интелигентно понашање на

[1] stefan.badza@parlament.rs

основу анализе свог окружења и доносе одлуке са одређеним степеном аутономије да би остварили конкретне циљеве. Системи засновани на вештачкој интелигенцији могу бити искључиво софтверски и деловати у виртуелном свету (као што су виртуелни асистенти, софтвери за анализу фотографија, интернет претраживачи, системи за препознавање говора и лица) или могу бити уграђени у уређаје – хардвер (као што су напредни роботи, аутономна возила, дрoнови и сл.) (European Commission, 2018).

истраживачке инфраструктуре, подстицање иновација, интеграцију ВИ у различите секторе, као и развој људских ресурса кроз образовање и обуку (Strategy for the Development of Artificial Intelligence in the Republic of Serbia for the period 2020–2025, 2019).

Године 2021. Србија је направила значајан корак у образовном систему увођењем вештачке интелигенције у наставни програм у основним и средњим школама. Увођењем ВИ као дела два предмета у основним школама и као изборног предмета у средњим школама, Србија је омогућила младим генерацијама да се већ од раног узраста упознају са основама ове технологије и њеним применама. Србија је крајем 2021. године била једна од 11 држава на свету које су према UNESCO анализи увеле ВИ у основно и средње образовање на државном нивоу (UNESCO, 2021).

Осим тога, те исте године основан је и први Институт за вештачку интелигенцију у Југоисточној Европи, који има кључну улогу у истраживању и развоју ВИ технологија. Институт данас

има више од 50 научника који покривају следеће теме – обраду језика, компјутерски вид, генеративну вештачку интелигенцију и друго.

У 2022. години Србија је наставила да јача своје позиције на глобалној сцени кроз седам нових мастер програма из области вештачке интелигенције, покренутих на шест факултета и четири универзитета. Ови програми пружају студентима прилику да стекну напредне вештине и знања која су кључна за даљи развој

Методологија

Анализа у овом чланку базирана је на званичним документима, извештајима владе, научним радовима и изјавама стручњака из области вештачке интелигенције. Подаци су прикупљени из националних и међународних извора, укључујући публикације OECD-а и Глобалног партнерства за вештачку интелигенцију (GPAI). Коришћени су примарни извори из архива Србије, као и секундарни извори из научних радова и књига.

Србија је 2019. године постала прва држава у Југоисточној Европи која је усвојила Националну стратегију за вештачку интелигенцију.

Резултати

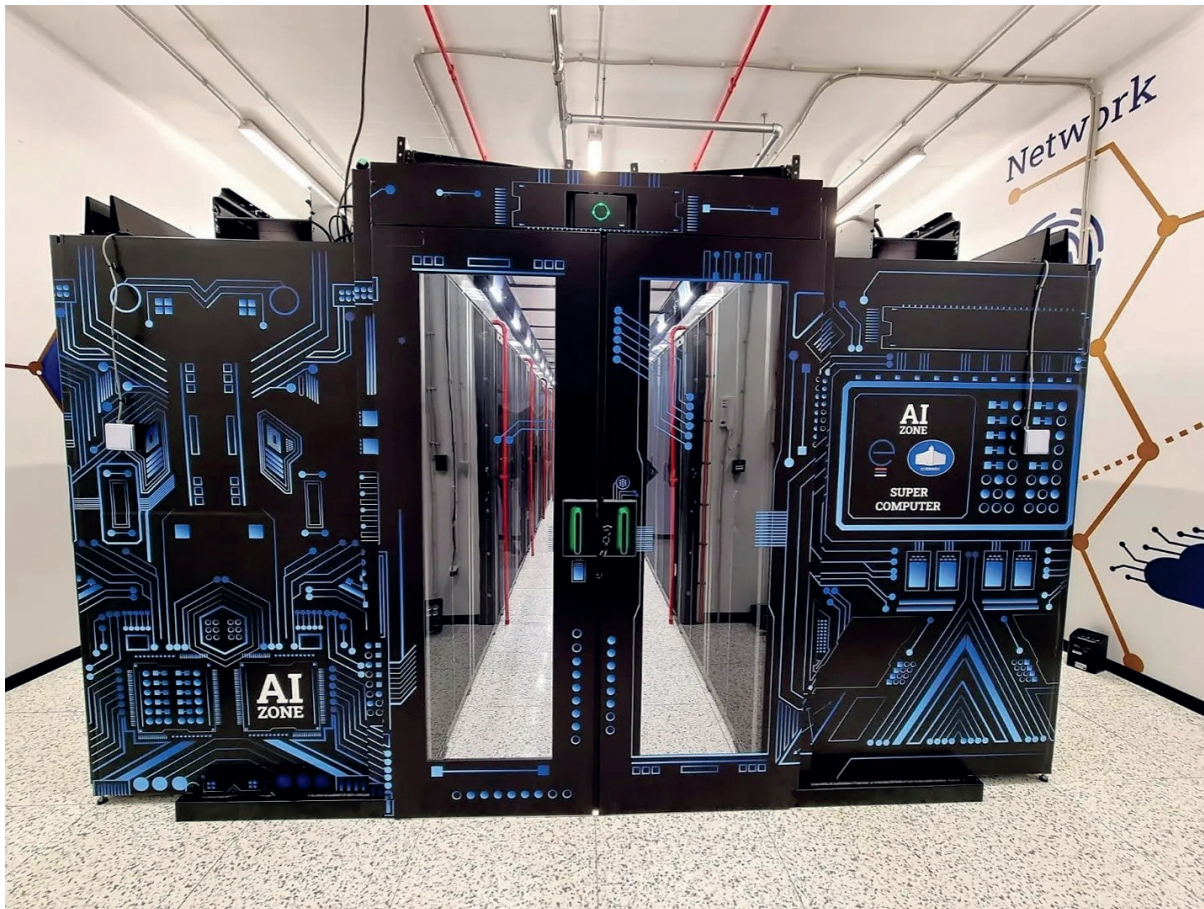
Ова стратегија, која покрива период од 2020. до 2025. године, поставила је чврсте темеље за развој ВИ кроз дефинисање кључних циљева и приоритета. Циљеви стратегије укључују развој

Стефан Р. Баца

Развој вештачке интелигенције у Србији.
Србија као регионални лидер

и примену ВИ. Исте године, Србија је постала део Глобалног партнерства за вештачку интелигенцију (GPAI), што јој је омогућило да учествује у глобалним иницијативама и размењује искуства с водећим стручњацима и институцијама. Тиме је Србија постала део елитног друштва од само 29 држава GPAI, који је основан на иницијативу председника Француске Макрона и премијера Канаде Трудоа.

Националну ВИ платформу Србије, суперкомпјутер који је бесплатно дат на коришћење универзитетима, факултетима, институтима и домаћим стартап компанијама, OECD је оценио као један од најиновативнијих пројеката у јавном сектору у 2023. години (OECD, 2023). Ова платформа је изабрана међу 10 најбољих иновационих пројеката у конкуренцији од 1.048 пројеката из 94 земље. На Глобалном самиту у



Национална платформа за вештачку интелигенцију (суперкомпјутер) која се налази у Државном дата центру у Крагујевцу.
Фото: Канцеларија за информационе технологије и електронску управу

Дубаију Влада Србије је препозната као једна од најиновативнијих влада на свету, а иницијатива да се стартаповима омогући рад на Националној ВИ платформи издвојена је као једна од најиновативнијих (The Global Partnership on Artificial Intelligence (GPAI), 2024).

Током 2023. године Србија је усвојила етичке смернице за развој и примену вештачке интелигенције, осигуравајући да се ВИ технологије користе на одговоран и етички прихватаљив начин. Ове смернице су поставиле основу за даље регулисање ове области и промовисање принципа транспарентности, одговорности и заштите приватности (Ethical guidelines for development, implementation, and use of robust and accountable AI, 2023).

Година 2024. доноси још једно велико признање за Србију, јер ће председавати Глобалним партнерством за вештачку интелигенцију (GPAI). Организација, која је интегрисана у OECD и проширена на 45 чланица, одржаће велику конференцију у Србији, која ће окупити неколико хиљада стручњака из области ВИ. Планирано је да на конференцији учествују представници више од 50 држава на министарском нивоу, што ће Србију позиционирати као централно место за дискусију о будућности ВИ.

Дискусија

Србија је успела да се позиционира као лидер у области вештачке интелигенције у Југоисточној Европи кроз стратешке иницијативе и улагања. Континуирано улагање у образовање, истражи-

вање и развој, као и интеграција у међународне иницијативе, омогућили су Србији да постигне значајне резултате у релативно кратком периоду. Кључни фактор успеха лежи у синергији између владиних иницијатива, образовних институција и приватног сектора.

Примене добре праксе укључују организацију Симулационог центра при Медицинском факултету Универзитета у Београду, који користи виртуелну и проширену реалност за обуку медицинског особља. ГовТек програм окупља представнике јавног сектора и привреде ради идентификације проблема који се могу решити применом ВИ. Примери примене ВИ укључују „читај ми“ функцију на сајту Владе Србије, дигитални аватар на станици Прокоп за помоћ особама са оштећеним слухом и систем „око соколово“ за контролу паркирања у Београду.

Србија је направила и прве кораке у вези са могућностима примене вештачке интелигенције у области аутономних возила. Промењен је Закон о основама безбедности саобраћаја на путевима (Law on bases of traffic safety on roads, 2009) у који је уведен појам аутономног возила, донет је Правилник о условима за обављање аутономне вожње (Rulebook on the Conditions for Conducting Autonomous Driving, 2023) и измењен Правилник о испитивању возила (Rulebook of Technical Inspection of Vehicles, 2012), чиме је омогућено испитивање и издавање дозвола за тестирање ових возила до нивоа четири у стварном саобраћају.

У претходном периоду, Србија је остварила значајан напредак у области образовања

у вези са ВИ. У основне школе уведена су два изборна предмета, док су у средњим школама доступна три изборна предмета. На више факултета постоје студијски програми који се у потпуности или делимично баве ВИ. Поред тога, основан је Центар за роботiku и вештачку интелигенцију у образовању на Универзитету у Београду. Национална академија за јавну управу организује обуке за државне службенике са темама у вези са ВИ.

Србија је такође препознала важност развоја инфраструктуре потребне за ВИ. Успостављена је суперкомпјутерска платформа за вештачку интелигенцију у Државном дата центру која се користи за развој и примену ВИ технологија. Платформу је 2023. године OECD препознао као један од 10 најбољих иновационих пројеката у јавном сектору (OECD, 2023).

Даље, унапређење инфраструктуре, као и доступност података, кључни су за развој ВИ. У Србији тренутно постоји више од 2.500 сетова података доступних на Порталу отворених података. Усвајање Закона о електронској управи 2018. године омогућило је јавности право на поновну употребу података у комерцијалне или некомерцијалне сврхе (Electronic Administration Act, 2018).

Правни оквир за развој ВИ у Србији укључује усвајање етичких смерница које су израђене у складу с препорукама UNESCO и Европске уније. Србија активно учествује у раду међународних тела као што је Глобално партнерство за вештачку интелигенцију (GPAI). Израда правног и институционалног оквира важан је услов за даљи развој и примену вештачке

интелигенције. То је механизам који ће уредити активности у вези са вештачком интелигенцијом и истовремено дефинисати оквир који ће омогућити да Србија искористи своје специфичности а да буде у складу с међународним правилима и начелима.

Неки од кључних изазова су правилан развој и примена технологије, што укључује сигурну, безбедну и поуздану ВИ у свим фазама животног циклуса. Такође, потребни су информисање и едукација свих чланова друштва о могућностима и ризицима које носи вештачка интелигенција. У складу с наведеном потребом и чињеницом да је неопходно да се природа, услови, начин развоја, могућности и начин примене вештачке интелигенције на прави начин прикажу свим члановима друштва, постоји идеја да треба додатно унапредити промоцију и образовање. Осим на предности, ради правилног коришћења и заштите свих субјеката кампање промоције треба да укажу и информишу о потенцијалним изазовима и ризицима, као и на начине за превазилажење тих ризика.

У овој фази развоја вештачке интелигенције треба у већој мери укључити привредне субјекте као и професионалце из области које нису инжењерске. Вештачка интелигенција захтева свеобухватни приступ и није довољно развијати само инжењерске капацитете већ и регулаторне и употребне капацитете да би оно што се развија могло да буде употребљено на прави начин.

Нарочито је важно да развијамо језичке технологије да бисмо заштитили свој језик и културу. У том смислу, посвећује се пажња про-

налажењу решења да се прикупе, систематизују, дају на употребу и даље развијају ресурси за употребу српског језика, и то како писаног текста, тако и говора, а потенцијално и видео-садржаја. Чини се веома важно да се у овај процес укључе и све креативне индустрије и културне и националне институције да бисмо заједно очували српски језик, српску културу, српски поглед на свет.

Закључна разматрања

Србија је остварила значајан напредак у развоју вештачке интелигенције кроз стратешке иницијативе, улагање у образовање и истраживање, те активно учешће у међународним иницијати-

вама. Континуирана подршка владе, образовних институција и привредног сектора кључна је за даљи развој и примену ВИ технологија у Србији. Изазови укључују потребу за додатном регулацијом, едукацијом и развојем инфраструктуре да би се осигурала сигурна и етички прихватљива примена вештачке интелигенције. Сдаљим улагањима и сарадњом Србија има потенцијал да постане лидер у области вештачке интелигенције у региону и шире.

У будућности, фокус треба да буде на даљој интеграцији ВИ у образовни систем, повећању улагања у истраживачку инфраструктуру и јачању међународне сарадње. Такође, треба развијати етичке и правне оквире, који ће осигурати одговорну примену ВИ, узимајући у обзир потенцијалне ризике и изазове.

16 |

Documents and Legal Regulations / Документи и законска регулатива

Electronic Administration Act. 2018. Official Gazette of RS – No 25/2018.

Ethical Guidelines for Development, Implementation and Use of Robust and Accountable AI. Official Gazette of RS – No 23/2023

Law on Bases of Traffic Safety on Roads 2009. (2009). Official Gazette of the RS, No 50/1988-1337, 63/1988-1604, 80/1989-1987, 29/1990-1014, 11/1991-181, 34/1992-645, 13/1993-284 16/1993-333, 31/1993-685, 41/1993-857, 50/1993-1020, 24/1994-29, 41/1994-573, 28/1996-5 (3/2002-44, 101/2005-28, 41/2009-3

Rulebook of Technical Inspection of Vehicles (2012.). Official Gazette of RS - No 8/2012-123, 13/2013-51, 31/2013-76, 114/2013-291, 40/2014-5, 140/2014-38, 18/2015-96, 82/2015-21, 88/2016-55, 108/2016-48, 129/2021-139, 83/2023-21, 7/2024-32, 55/2024-14

Rulebook on the Conditions for Conducting Autonomous Driving (2023). Official Gazette of the RS, No. 104/23.

Стефан Р. Баџа

Развој вештачке интелигенције у Србији.

Србија као регионални лидер

Strategy for the Development of Artificial Intelligence in the Republic of Serbia for the period 2020-2025. (2019). Official Gazette of the RS – No. 96/2019-5

Sources/Извори

Global Partnership on Artificial Intelligence (GPAI). 6th meeting of the GPAI Ministerial Council – New Delhi. (2024). Available at: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2030534>

Official Page of European Commission (2018). A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines, Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence set up by the European Commission. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>

Official Page of OECD (2023). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023. Available at: <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/government-innovation.html>

Official Page of UNESCO (2021). Global education monitoring report, 2021, Central and Eastern Europe, Caucasus and Central Asia: inclusion and education: all means all: summary Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377713_srp

| 17

Stefan R. Badža

Council for Artificial Intelligence

Government of the Republic of Serbia

Adviser to the President of the National Assembly

Belgrade (Serbia)

Development of Artificial Intelligence in Serbia. Serbia as the Regional Leader

Summary

Artificial intelligence (AI) is transforming industries and social spheres, and Serbia has come forward as the leader in Southeast Europe. By adopting the National Strategy for Artificial Intelligence in 2019 and founding the Institute for Artificial Intelligence in 2021, Serbia laid strong foundations for the development of this technology. The introduction of AI in the educational system, the development of the research infrastructure and active

participation in international initiatives have contributed to important results. Ethnical guidelines adopted in 2023 constitute the basis for accountable AI application. Being elected Chair of the Global Partnership on Artificial Intelligence for 2024 further confirms Serbia's position. Continued support of the Government, educational institutions and the economic sector is crucial for the future development of AI technologies.

Keywords: artificial intelligence, Serbia, National Strategy, Institute for Artificial Intelligence, Ethical Guidelines, international initiatives