

Звездан В. СТОЈАНОВИЋ*

Европски Универзитет, Брчко, Факултет за информационе технологије

Бојан Н. ШЕВО**

Институт за српску културу Приштина – Лепосавић

ПРИМЈЕНА ВЈЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРОМОВИСАЊУ И ЗАШТИТИ КУЛТУРНОГ НАСЛЕЂА СА ОСВРТОМ НА СТАЊЕ У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ***

Апстракт: Вјештачка интелигенција увелико је постала саставни дио наших живота. Она је нашла своју примјену у свим сферама модерног живота, од виртуелног личног асистента који нам помаже да организујемо наш радни дан, преко контроле саобраћаја, употребе аутомоних возила, преко неизбјежне употребе у медицини, образовању, пољопривреди, али и у обнављању, очувању и промоцији културног наслеђа. Вјештачка интелигенција и машинско учење имају огроман потенцијал у (полу)аутоматском одабирању, организовању и чувању културног наслеђа у библиотекама, архивама и музејима као и у рачунарској анализи података о културном наслеђу. У раду ће се дати осврт на положај Босне и Херцеговине у погледу развоја вјештачке интелигенције у односу на земље окружења, као и презентовање Националне галерије Босне и Херцеговине на платформи Google Arts and Culture.

Кључне речи: вјештачка интелигенција, културна башина, машинско учење.

УВОД

Дигитална трансформација која је увелико у току, утиче на све секторе економије и мијења начин нашег живота, комуницирања, посла, забаве. Кључна подручја на којима се заснива дигитална трансформација економије и друштва барем у наредних десет година према извјештају Европске комисије о стању сигурности и одговорности вјештачке интелигенције, интернета ствари и роботике су: напредно рачунарство и управљање подацима, сајбер сигурност и вјештачка интелигенција (EU Commission 2018:1).

Ова подручја су међусобно повезана јер вјештачкој интелигенцији је потребна сајбер сигурност да би била поуздана, сајбер сигурности је потребно рачунарство високих перформанси како би се обрадила огромна количина података коју треба

* Редовни професор, zvezdan.stojanovic070@gmail.com

** Науни сарадник, bojansevo78@gmail.com

*** Рад је настао у оквиру научноистраживачког рада НИО по Уговору склопљеним са Министарством науке, технолошког развоја и иновација РС број: 451-03-47/2023-01/200020 од 3. 2. 2023. године.

заштитити, а дигиталним услугама да би биле у сагласности са будућим нормама бит ће потребно све горе набројано (EU Commission 2018: 2).

Вјештачка интелигенција увелико је постала саставни дио наших живота. Она више не представља научну фантастику, већ реалност са примјеном у свим сферама модерног живота, од виртуелног личног асистента који нам помаже да организујемо наш радни дан, преко контроле саобраћа, у аутомоним возила чија употреба је данас стварност, преко неизбјегне употребе у медицини, образовању, пољопривреди... па све до примјене код мобилних „паметних“ телефона без којих тешко да можемо замислити живот савременог човјека.

Непрекидан пораст снаге рачунара, расположивост велике количине података из различитих извора, напредак у алгоритмима су довели до тога да се вјештачка интелигенција сматра најзначајном стратешком технологијом двадесет првог вијека.

Вјештачка интелигенција се свакодневно користи за превод језика, за титлове код програма, за блокирање спам порука али у контексту овог рада важна је њена примјена у препознавању текста и технике писања што помаже реконструкцији писаних докумената.

Вјештачка интелигенција се користи и у обнављању, очувању и прије свега промоцији културног наслеђа. Данас су у свијету развијене бројне дигиталне платформе као што је Google Arts & Culture које су окренуте интернет заједници које већином бесплатно врше промовисање и упознавање људи широм свијета о нематеријалном наслеђу бројних земаља на један ефектан, занимљив и приступачан начин.

ШТА ЈЕ ВЈЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА?

Кроз историју, развој нових технологија од електрицитета па до интернета је мијењао наш начин живота и природу посла.

У разговору за портал Клик (Клик, фебруар 2023) а на тему вјештачке интелигенције проф. Др. Лејла Гурпета Роквић, директорица Верлаб института за биомедицински инжењеринг каже:

„Човјечанство је увијек тежило развоју и оснаживању. Међутим техничка ограничења људског тијела спријечила су овај напредак. Стога су људи развили механизме за заобилажење ових ограничења у облику вјештачке интелигенције. Вјештачка интелигенција доиста потиче развој људске интелигенције и проширује их на способности за које је мало вјероватно да ће се постићи природним путем. Далеко је учинковитија од људске интелигенције у смислу брзине рачунања, тачности и капацитета задатака.“

Вјештачка интелигенције јесте скуп наука, теорија и техника које имају за циљ да репродукују помоћу машине когнитивне способности људског бића како би се машини могли повјерити сложени задаци који су раније додјеливани човјеку.

Према извјештају Европске комисије о развоје вјештачке интелигенције у Европи (EU Commission 2018: 1) вјештачка интелигенција се може дефинисати као систем који показује интелигентно понашање анализом свог окружења и предузимањем акција са неким степеном аутономности ради постизања одговарајућих резултата.

Системи засновани на вјештачкој интелигенцији могу бити у потпуности базирани на софтверу, као што су говорни асистенти, софтвер за анализу слике, претраживачке машине, системи за препознавање говора и лица, али и на хардверским уређајима, као што су напредни роботи, аутономна возила, дронови, сензори за ИоТ апликације (EU Commission 2018: 1).

Примјена нових технологија је донијела бројне предности нашем друштву, довела до економског развоја, али изазвала и забринутост, а слободно можемо рећи да вјештачку интелигенцију многи доживљавају као пријетњу, вјероватно због силних научнофантастичних филмова у протеклих пар деценија, гдје се вјештачка интелигенција представљала већином у негативном контексту, као нешто што се развојем отуђава од људи, развија властиту свијест и тежи поробљавању и унишењу људске цивилизације.

Према (EU Commission 2018: 4) многе развијене економије су препознале вјештачку интелигенцију као нешто што ће промијенити правила игре на глобалном свјетском нивоу и различите земље су усвојиле различите приступе зависно од свог политичког, економског, културног и друштвеног уређења. Влада САД-а је 2016 године представила стратегију развоја вјештачке интелигенције и у тој години је издвојила 970 милиона долара. Кина је представила свој план развоја вјештачке интелигенције до 2030 године када је планирала да постане глобални свјетски лидер на овом пољу. Циљ земаља Европске Уније је да улагања у вјештачку интелигенцију, почев од 2020. године буду 20 милијарди долара годишње (збирно приватни и државни сектор). Планирано је да највећи дио улагања буде везан за кључне области као што су: здравство, пољопривреда, развој аутономних возила, производњу, наредне генерације Интернет технологија, безбједност и јавну администрацију.

Количина прикупљених информација из различитих извора (путем ИоТ сензора, друштвених мрежа, и сл.) може бити тако велика да обрада тих информација превазилази увелико људске могућности. Ту се огледа значај примјене вјештачке интелигенције помоћу које се обрадом огромне количине података могу наћи одговарајуће везе међу њима или чак уочити узорци, рецимо понашања људи.

Вјештачка интелигенција и алгоритми као саставни дио вјештачке интелигенције обрађују наше личне податке и обрасце понашања на интернету, ради давања процјена и генерисања резултата.

Google користи технике машинског учења како би извршио аутоматску класификацију и обрадио велику количину информација које добија са мреже.

Од 2009. године Google је објавио да престаје са поступком индексирања страница и да прелази на персонализовани начин претраживања. Од тада користи систем 57 сигнала прикупљених од корисника ради остваривања персонализације услуге, односно прилагођавања система појединачном кориснику. Ове сигнале систем користи како би израдио што тачнију претпоставку ко је корисник и које веб странице би му се свидјеле. Сигнале чини све, почев од мјеста на којем се корисник улоговао, преко претраживача који користи, историје његовог претраживања односно тога шта је корисник раније тражио. Систем филтрира претраживање у складу са идентитетом корисника и у складу са најновијим методама машинског учења (Pariser 2011: 15).

ПРИМЈЕНА ВЈЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРОМОВИСАЊУ И ЗАШТИТИ КУЛТУРНОГ НАСЛЕЂА

Многи штампани текстови и рукописи које данас посједујемо, већ нагрижени увелико зубом времена, могу бити изгубљени заувјек у наредних пар генерација. Рјешење представља њихова дигитализација што ће омогућити лакше чување и заштиту у много дужем временском периоду. Дигитализовани подаци су лакше доступни истраживачима, а подаци добијени дигитализацијом огромног броја докумената могу послужити у побољшању метода вјештачке интелигенције и креирању функционалних модела. Према (Neudecker 2022: 1) вјештачка интелигенција и машинско учење имају огроман потенцијал у (полу)аутоматском одабирању, организовању и чувању културног наслеђа у библиотекама, архивама и музејима као и у рачунарској анализи података о културном наслеђу. Неке од могућности које пружа вјештачка интелигенција а које се користе у дигиталним библиотекама су препознавање текста из историјских писаних докумената, чак и технике писања.

У раду (Травиглиа 2020: 5-8) објављеном на CDCPP симпозијуму (Council of Europe 2020) указано је на значај примјене вјештачке интелигенције у неколико области: дешифровању античких језика, обнављање античког текста употребом дубоког учења (engl. deep learning), дешифровању епиграфских ознака и у аутоматској идентификацији.

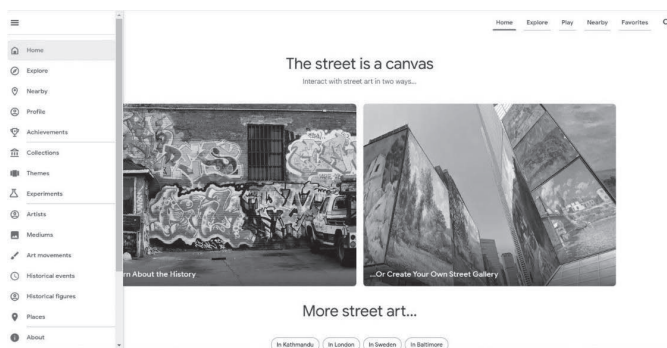
Примјеном технике рачунарског вида може се извршити поуздана аутентификација, односно провјера ауторства над умјетничким дјелом. Ова техника омогућава рачунару да препозна објекте унутар сликовног приказа ради даље анализе (Ловрић 2021: 13).

Google је 2015. године представио алат под називом Google Cloud Vision API који омогућава додавање ознака сликама те њихово класификовање у различите категорије. Такође нуди могућност препознавања текста унутар слике те могућих непримјерених садржаја (Ловрић 2021: 15).

Туристички обилазак историјских локалитета у удањеним крајевима свијета за већину људи је недостижан. Како би се приближила културна добра материјалне баштине што ширем кругу људи, развијено је више дигиталних платформи које користе увелико и вјештачку интелигенцију и ту се огледа примјена вјештачке интелигенције у промовисању материјалне културне баштине земље. Сада мјеста попут пирамида у Египту, бројних артефаката у музејима и галеријама широм свијета из различитих историјских епоха нису више доступна само малом кругу људи.

Једна од платформи која је већ увелико присутна и у нашој регији и коју ћемо овдје представити јесте Google Arts and Culture.

Google Arts and Culture (Google Arts & Culture 2023) представља Google апликацију која омогућава преглед умјетничких дјела, артефаката и остале културне баштине која се налази у преко 2000 музеја, галерија, архива и организација које су потписале уговор са Google-овим институтом. Преко 80 земаља путем ове дигиталне платформе може упознати бројну Интернет заједницу о својим културним добрима али и властитој култури. Корисник приступа дигитализованом садржају независно од физичке удаљености, а умјетничка дјела су приказана у врло високим резолуцијама тако да се могу видјети и детаљи.

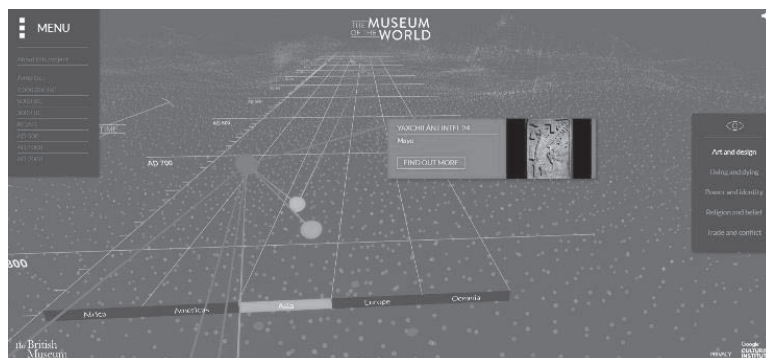


Слика 1: Насловна страница апликације Google Arts and Culture

Извор: ириладиће аутора чланка

На овој дигиталној платформи (која је потпуно бесплатна) се могу наћи подаци о најпознатијим умјетничким дјелима, али ова платформа пружа и много више. Може се вршити претрага према задатом временском периоду, омогућава виртуелне посјете, има уграђени алат који помаже у откривању о ком умјетничком дјелу је ријеч (кад уперимо камеру паметног телефона на њега) итд.

Из сарадње Британског музеја и платформе Google Arts and Culture проистекла је могућност приказа на сајту Британског музеја преко два милиона година људске историје и културе. Преко шест милиона посјетилаца сваке године доживи незаборавно искуство посјете свјетски-познатим колекцијама.

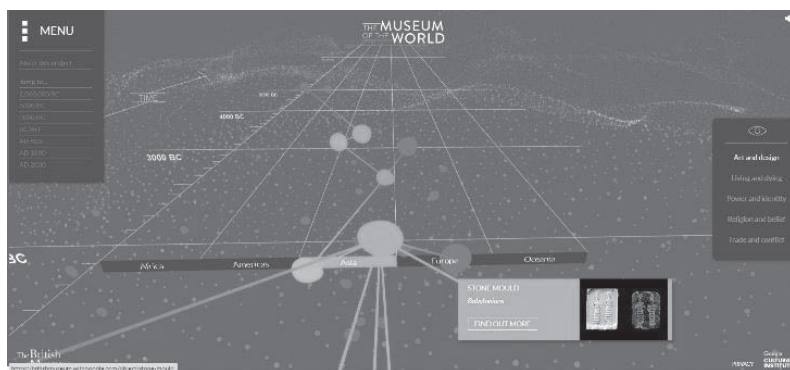


Слика 2: „The Museum of the World“ на платформи Google Arts and Culture

Извор: ириладиће аутора чланка

На слици 2. је представљена почетна страница веб сајта „The Museum of the World“ који је креиран у сарадњи Британског музеја и платформе Google Arts and Culture, која нам пружа интерактивно искуство и приближава неке од најзначајнијих догађаја у људској историји (Google Cultural Institute 2023).

Избором епохе и географске локације, односно континента сужавамо област интересовања, додатно избором из падајућег менија са десне стране, а онда након тога можемо „ући“ у шири опис понуђених артефаката и умјетничких дијела и добити више информација о њима.



Слика 3: Избор континента и одговарајућег артефакта

Извор: ирилатођење аутора чланка



Слика 4: Улазак у шири опис артефакта

Извор: ирилатођење аутора чланка

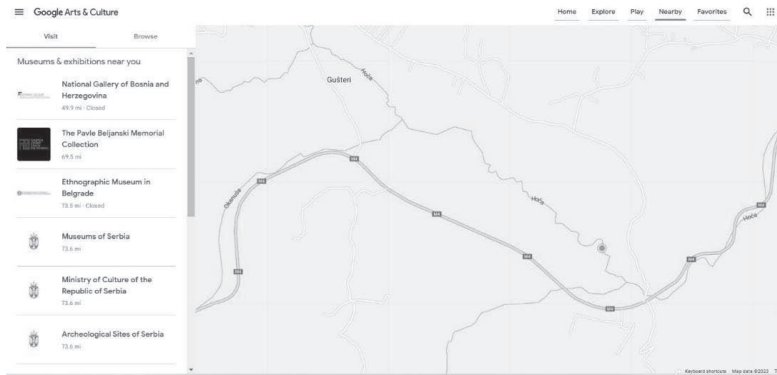
Имамо могућност да покренемо звучни запис и да чујемо гласовно објашњење, да на карти испод видимо тачну локацију гдје се поменути предмет налази, али и приказ оних предмета који су у вези са њим.

Платформа Google Arts and Culture настоји да привуче и млађу популацију и да их кроз игру едукује. Покренули су властиту видео игру „The Descent of the Serpent“ путем које се можемо упознати са древним цивилизацијама и културама.

ПРЕЗЕНТОВАЊЕ ПОСТАВКЕ НАЦИОНАЛНЕ ГАЛЕРИЈЕ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ НА ПЛАТФОРМИ GOOGLE ARTS AND CULTURE

Платформа је прилагодила раније креирану Google Street View технологију која је омогућавала виртуелно кретање улицама градова широм свијета, за кретање унутар изложбеног простора музеја и галерија.

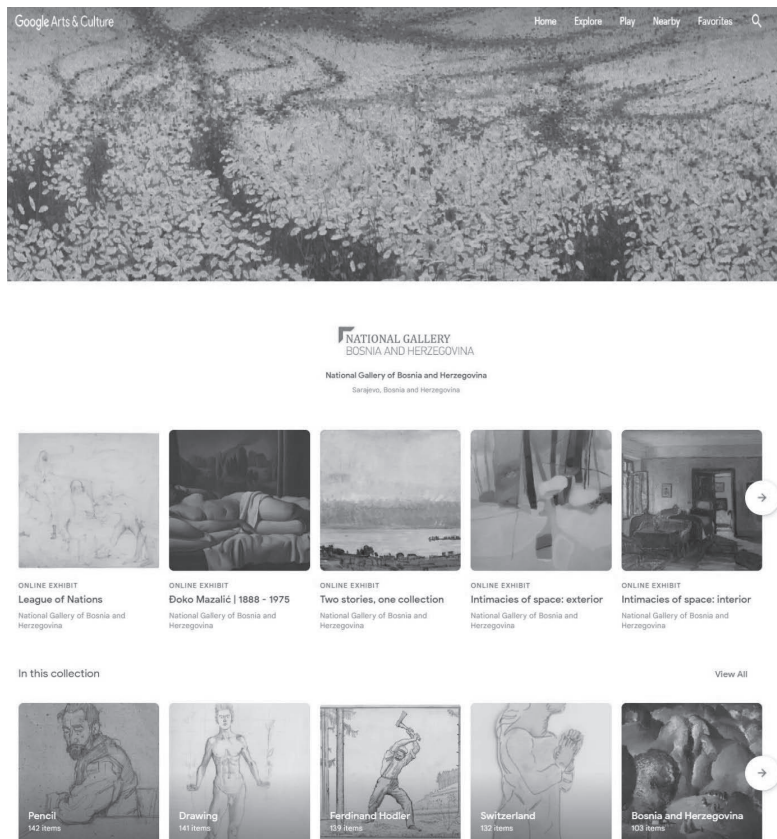
Чим смо приступили платформи, већ је одређена наша тачна локација, а нама се нуди могућност да кад кликнемо на „Nearby“ добијемо преглед музеја и галерија којима смо географски најближе.



Слика 5: Преглед најближих музеја и галерија

Извор: ирилаиђење аутора чланка

У Босни и Херцеговини прва институција која је склопила уговор са платформом Google Arts and Culture је била Национална галерија Босне и Херцеговине и види се са слике 5. да нам је то и прво понуђено за посјету.



Слика 6: Постава Националне галерије Босне и Херцеговине

Извор: ирилаиђење аутора чланка

Виртуелне изложбе су посебно осмишљене и прилагођене за онлине посјетиоце који могу истражити четири изложбе које су припремили стручњаци Националне галерије Босне и Херцеговине.

У раду смо видјели какве су могућности вјештачке интелигенције и описали пар специфичних примјена, али сада ћемо описати какво је стање са развојем вјештачке интелигенције у Босни и Херцеговини и земљама окружења.

ПОРЕЂЕЊЕ СИТУАЦИЈЕ У БИХ СА ЗЕМЉАМА ОКРУЖЕЊА У ПОГЛЕДУ КЉУЧНИХ ИНДИКАТОРА РАЗВОЈА ВЈЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Према (Oxford Insights: 56) о спремности за вјештачу интелигенцију из 2022 године, Босна и Херцеговина се налази на 112 мјесту (од 181 анализиране земље), што је најлошија позиција у односу на земље окружења (табела 1). Према аутору овог извјештаја за овако лошу позицију заслужан је недостатак стратегије, недостатак иновационог екосистема који је потребан за развој вјештачке интелигенције, стагнација економског раста и одлив мозгова. Није донесена стратегија на нивоу Босне и Херцеговине за развој вјештачке интелигенције. У Федерацији Босне и Херцеговине у Стратегији развоја ФБиХ у периоду од 2012-2027 изнесени су планови развоја вјештачке интелигенције (Клик, март 2023).

Укупни скор се заснива на три стуба.

То су:

1. влада: овдје се оцјењује визија, дигитални капацитет, управљање и етика,
2. подаци и инфраструктура: расположивост података, репрезентативност података и инфраструктура,
3. технолошки сектор: иновативни капацитет, људски потенцијал и зрелост.

Табела 1: Поређење земаља регије према спремности на вјештачку интелигенцију

Земља	Глобални ранк	Укупни скор	Влада	Технолошки сектор	Подаци и инфраструктура
Словенија	41	61.45	71.15	41.62	71.57
Србија	59	52.96	68.7	35.44	54.75
Хрватска	66	48.59	40.7	36.12	68.93
Сјеверна Македонија	71	46.11	50.66	32.05	55.62
Црна Гора	76	45.12	39.26	33.13	63.2
Босна и Херцеговина	112	35.17	26.70	27.98	50.82

Извор: табела 1 представљају прилагођење аутора чланка према подацима Oxford Insight-a

ЗАКЉУЧАК

У данашњем информационом добу, које карактерише дигитализација садржаја, ни културно наслеђе неће бити изузето. То има своје добре стране попут могућности лакшег чувања, рестаурације оштећења културног добра како би се оно спасило од уништења и било доступно и будућим генерацијама.

Преко различитих дигиталних платформи, при чему је у раду описана једна, Google Arts and Culture, може се омогућити широкој популацији виртуелна посјета музејима, галеријама, археолошким налазиштима, што свакако придоноси популаризацији таквог садржаја. Дат је примјер Британског музеја чију веб страницу годишње посјети око шест милиона људи. Уз садашњу енормну популарност друштвених мрежа, искуства о виртуелним посјетама се дијеле путем Интернета, што још више повећава популарност изложеног садржаја, а културно наслеђе једне земље приближава милионима корисника Интернета широм свијета. Пошто се ради о релативно новом концепту, потребно је истражити како ће се тренд представљања културне баштине у дигиталном формату одразити на посјете уживо културним институцијама једне земље. За анализу ове ситуације користе се различити алгоритми, али чињеница да се број институција и број земаља које су потписале уговор са овом оваје представљеном дигиталном платформом Google Arts and Culture сваке године повећава, довољан је показатељ да ће се овај тренд наставити и у будућности.

Примјена вјештачке интелигенције у свијету је у експанзији, овдје је описана тек само једна специфична примјена. Задатак државних институција Босне и Херцеговине јесте да се донесе стратегија развоја вјештачке интелигенције, поготово ако имамо у виду тренутни положај развоја вјештачке интелигенције у земљи. Можда би томе могло помоћи оснивање института за вјештачку интелигенцију који ће се бавити истраживањима везаним за примјену вјештачке интелигенције у различитим областима са мултидисциплинарним приступом уз сарадњу са научно-истраживачким институцијама, привредом и јавним сектором.

ЛИТЕРАТУРА

- Council of Europe 2020: 9th Plenary Session (online) of the Steering Committee for Culture, Heritage and Landscape (CDCPP) <https://www.coe.int/en/web/cdcpp-committee/9th-session>
- Destination Sarajevo* 2018: 19 јануар. Numerous works from the National Gallery of BiH now on Google Art & Culture <https://sarajevo.travel/en/text/numerous-works-from-the-national-gallery-of-bih-now-on-google-arts-amp-culture/614>
- EU Commission 2018: Regulation of the European Parliament and of the council establishing the Digital Europe programme for the period 2021-2027. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:321918fd-6af4-11e8-9483-01aa75ed71a1.0003.03/DOC_1&format=PDF [26.02.2023].
- Google Arts&Culture 2023: Bringing the world's art and culture online for everyone. <https://about.artsandculture.google.com/> [25.02.2023].
- Google Cultural Institute 2023: The Museum of the World. <https://britishmuseum.withgoogle.com/> [26.02.2023].
- Клик 2023: 17. фебруар. Сарајево. Како се вјештачка интелигенција разликује од људског мозга и да ли заиста може бити опасна по човјека. <https://www.klix.ba/scitech/tehnologija/kako-se-vjestacka-inteligencija-razlikuje-od-ljudskog-mozga-i-da-li-zaista-moze-biti-opasna-po-čovjeka/230214049> [26.02.2023].
- Клик 2023: 8. март. Сарајево. Федерација БиХ намјерава развијати умјетну интелигенцију. <https://www.klix.ba/scitech/tehnologija/federacija-bih-namjerava-razvijati-umjetnu-inteligenciju/210308082> [26.02.2023].
- Neudecker C. 2022: „Cultural Heritage as Data: Digital Curation and Artificial Intelligence in Libraries“, *Quarator* 2022.

- Ловрић: 2021. Лара Ловрић. „Примјена умјетне интелигенције у музејима“. Мастер рад. Загреб. Економски факултет.
- Oxford Insights 2022: London. Government AI Readiness Index 2022. <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2022> [27.02.2023].
- Pariser 2011: Eli Pariser. *What is Internet is hiding from you*. New Your: The Penguin Press.
- Travilgia A. 2020: „Artificial Intelligence applications to Cultural Heritage“, *CDCPP*.

Zvezdan B. STOJANOVIĆ

Bojan N. ŠEVO

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROMOTION
AND PROTECTION OF CULTURAL HERITAGE WITH REFERENCE
TO THE SITUATION IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

SUMARRY

Artificial intelligence has largely become an integral part of our lives. It has found its application in all spheres of modern life, from the virtual personal assistant that helps us organize our working day, through traffic control, the use of autonomous vehicles, through the inevitable use in medicine, education, agriculture, but also in restoration, preservation and promotion. cultural heritage. Artificial intelligence and machine learning have enormous potential in the (semi)automatic selection, organization and preservation of cultural heritage in libraries, archives and museums, as well as in the computer analysis of cultural heritage data. The paper will review the position of Bosnia and Herzegovina in terms of the development of artificial intelligence in relation to neighboring countries, as well as the presentation of the National Gallery of Bosnia and Herzegovina on the Google Arts and Culture platform.

Key words: artificial intelligence, cultural heritage, machine learning.