

**Mr. Adnan TINJIĆ**  
*JU Arhiv Tuzlanskog kantona*  
adnant@arhivtk.ba

UDK/UDC: 930.25:004.8:004.9 Žaja L. (049.3)

**Lana Žaja, POVIJEST UMJETNE INTELIGENCIJE:  
RAZVOJ INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKIH  
ASPEKATA U UMJETNOJ INTELIGENCIJI,  
Hrvatski državni arhiv, Zagreb 2023, 222 str.**

Publikacija „Povijest umjetne inteligencije: razvoj informacijsko komunikacijskih aspekata u umjetnoj inteligenciji”, koju je napisala dr. sc. Lana Žaja, doktorica iz područja društvenih nauka na naučnom polju informacijskih i komunikacijskih nauka, rezultat je interdisciplinarnog istraživanja u informacijskim i komunikacijskim naukama, s fokusom na razvoj tehnologije “umjetne inteligencije”<sup>1</sup>. Knjiga je izdata u Zagrebu 2023. godine, a izdavač iste je Hrvatski državni arhiv, gdje je autorica i uposlena na poslovima stručnog nadzora nad građom u posjedu tijela javne vlasti, te nad privatnom arhivskom građom<sup>2</sup>.

Knjiga sadrži 12 glavnih poglavlja, koje dopunjuju uvod i predgovor na početku knjige, te popis slika i grafikona, izvora i literature, sažetak i bilješka o autorici na kraju knjige.

Prvo poglavlje nosi naziv “O povijesti umjetne inteligencije” i kako sam naziv istog govori, bavi se razvojem ove tehnologije i njoj bliskih tehnologija od prvog pomena riječi “automat” u Homerovoj „Ilijadi” do postignuća Alana Turinga u 20. stoljeću i računara „Deep Blue” koje je početkom 21. stoljeća pobijedilo Garija Kasparova u šahu. Poglavlje završava sa navođenjem informacijama o rezultatima koje tehnologije umjetne inteligencije daju u 2022. godini. Mana poglavlja posvećenog historijatu tehnologije umjetne inteligencije jeste jedino - kratkoća istog. Autorica je na samo 24 stranice sažela mnogo tema i ideja koje su u konačnici vodile tehnologiji čijoj ekspanziji svjedočimo danas. Iako su AI tehnologije u razvoju više od pola stoljeća, ekspanzija u širu javnost dogodila se zahvaljujući kombinaciji tehničkog napretka, dostupnosti resursa i

<sup>1</sup> Termin umjetna inteligencija često se koristi za opis tehnologija poput velikih jezičnih modela (LLM) i generativnih modela, ali isti nije u potpunosti precizan. Ovi sistemi, zasnovani na mašinskom učenju, nisu inteligentni u ljudskom smislu – ne razumiju koncepte niti posjeduju svijest, već analiziraju podatke i generišu odgovore na osnovu prepoznatih uzoraka. Stoga su precizniji termini „mašinsko učenje“, „generativni modeli“ ili „algoritmi za obradu podataka“, jer naglašavaju specifične funkcije i ograničenja ovih tehnologija.

<sup>2</sup> Lana Žaja, *Povijest umjetne inteligencije: razvoj informacijsko komunikacijskih aspekata u umjetnoj inteligenciji*, Zagreb 2023, 221. (dalje: L. Žaja, *Povijest umjetne inteligencije*).

promjena u društvenim i poslovnim potrebama. Ključne godine koje su oblikovale ovaj proces su upravo od 2012. do 2022. godine, s velikim iskoracima u primjenama generativne umjetne inteligencije i alata umjetne inteligencije za svakodnevnu upotrebu.

Drugo poglavlje, naslovljeno “Teorijski pristup umjetnoj inteligenciji” bavi se, kako sama autorica navodi, “istraživanjem koncepta inteligencije iz računalne perspektive”, a što uključuje “razvoj algoritama i modela koji simuliraju proces razmišljanja, učenja i rješavanja problema”<sup>3</sup>. Autorica u ovom poglavlju ističe da prava i potpuna umjetna inteligencija još uvijek ne postoji, ali daje i okvirna predviđanja kada bi ista mogla biti dostupna (jedno od očekivanja je 2050. godina, ali postoje mnoge procjene i mišljenja). Predočena su, sa vizualizacijama, ulaganja u sektor umjetne inteligencije diljem svijeta i vidljivo je da su ista konstantno u porastu. Poglavlje predočava i objašnjava pojmove simboličke umjetne inteligencije, kao i opće umjetne inteligencije. Opća umjetna inteligencija predstavlja aplikaciju koja nudi rješenja za širok spektar problema, slično načinu na koji to čine ljudi. Poglavlje se bavi stvaranjem velikih jezičkih modela umjetne inteligencije: ChatGPT-jem i GPT-3.5 modelom<sup>4</sup> koji je razvio OpenAI, te ulogom Microsofta i odgovora kompanije Google na softver koji je ponudio OpenAI.<sup>5</sup>



<sup>3</sup> Isto, 39.

<sup>4</sup> S obzirom na munjevit razvoj ovog polja, u godinu dvije od pisanja ove knjige, javnosti je dostupan GPT-4 model, koji je i sam prošao nekoliko verzija, odnosno nadogradnji.

<sup>5</sup> Danas nam je poznato kako taj odgovor Googlea izgleda – to je njihov veliki jezički model, Gemini. Krajem 2024. godine, tržište velikih jezičnih modela (LLM) obilježeno je prisustvom nekoliko istaknutih modela koji se razlikuju po performansama, veličini i specifičnim mogućnostima. Iako je precizno rangiranje izazovno zbog različitih kriterija evaluacije, sljedeći modeli su prepoznati kao vodeći u industriji:

- GPT-4: Razvijen od strane OpenAI, GPT-4 je poznat po svojoj svestranosti i sposobnosti generiranja koherentnog i kontekstualno relevantnog teksta. Njegove napredne mogućnosti čine ga

Treće poglavlje nosi naziv „Umjetne neuronske mreže”, te daje podatke o historijatu umjetnih neuronskih mreža, modelima i vrstama neuronskih mreža, te načinu treninga umjetnih neuronskih mreža. Umjetne neuronske mreže su računalni modeli inspirirani strukturom i funkcioniranjem ljudskog mozga, dizajnirani za prepoznavanje obrazaca i rješavanje kompleksnih problema kroz slojevito procesiranje podataka.

Posebno poglavlje autorica je posvetila temi “Umjetne svijesti” (eng. Artificial Consiousness). Ovo područje smatra se povezano sa umjetnom inteligencijom i kognitivnom robotikom, a radi se o “konceptu umjetne inteligencije koji pokušava definirati svjesno iskustvo i njegova obilježja”<sup>6</sup>. Autorica nudi historijat i najvažnije rezultate na polju umjetne svijesti, te se bavi filozofskim razmatranjima na navedenu temu, postavljajući pitanja da li strojevi mogu istinski posjedovati svijest kao ljudi i kakve bi to implikacije imalo. Razmatrane su i kognitivne arhitekture umjetne svijesti (sistemi umjetne inteligencije koji nastoje simulirati ljudski um) i funkcionalne arhitekture umjetne svijesti, gdje su predstavljene i ideje umjetnih emocija kao računarskog algoritma ili programa.

Peto poglavlje knjige nosi naziv “Psihologija i antropomorfizam”, a u istom autorica, između ostalog, postavlja pitanja kako se roboti mogu dizajnirati za interakciju s ljudima na svjesne i inteligentne načine, te kako se roboti mogu programirati da intelektualno razumijevaju i emocionalno reaguju na ljudsko ponašanje. U pristupu robotima i računalnim algoritmima autorica primjećuje jasan antropomorfizam, te analizira ljudske emocionalne i društvene reakcije prema robotima koji “nalikuju” na ljude. Poglavlje se bavi i interaktivnim oživljavanjem virtualnih bića, odnosno omogućavanjem interakcije sa virtualnim likovima, objektima i okruženjima, primarno putem tehnologije virtualne stvarnosti ili proširene stvarnosti.

Naredno, šesto poglavlje, možda čini i okosnicu cijelog djela, jer povezuje tehnološke aspekte umjetne inteligencije s humanističkim naukama, naglašavajući važnost digitalne arhivistike i uloge digitalnih arhiva. Poglavlje

---

pogodnim za širok spektar primjena, uključujući automatizaciju poslovnih procesa i kreativne zadatke.

- Llama 3.1: Najnovija verzija Metinog modela, Llama 3.1, dostupna je u tri veličine (405B, 70B i 8B parametara), što omogućava prilagodbu različitim potrebama korisnika. Model nudi poboljšane performanse u razumijevanju jezika, prošireni kontekstualni prozor i multimodalnu obradu, što ga čini konkurentnim alternativama zatvorenog koda.

- Gemini 1.5 Pro: Razvijen od strane Googlea, Gemini 1.5 Pro podržava multimodalnu obradu, omogućavajući rad s tekstom, slikama, audio i video sadržajem. Njegove napredne mogućnosti čine ga pogodnim za integraciju u različite aplikacije i servise.

- Claude: Model razvijen od strane Anthropic-a, Claude, fokusira se na sigurnost i etičnost u generiranju teksta. Njegove performanse su konkurentne, posebno u zadacima koji zahtijevaju preciznost i pouzdanost.

- Mistral 7B: Ovaj model, razvijen od strane Mistral AI, ističe se svojom otvorenom licencom i efikasnošću, pružajući solidne performanse uz manju potrošnju resursa, što ga čini pristupačnim za širu zajednicu.

<sup>6</sup> L. Žaja, *Povijest umjetne inteligencije*, 59.

nosi naziv „Teorijski pristup digitalnoj humanistici u okruženju umjetne inteligencije”. Autorica stavlja fokus na digitalne humanističke nauke i razvoj istih, posebno digitalne arhivistike. Ista postaje sve važnija kako se sve više informacija prebacuje sa analognih medija na digitalne, a digitalni su arhivisti odgovorni za razvijanje postupaka i tehnologija kako bi se informacije pohranile, valjano arhivirale i postale organizirano dostupne za istraživanje i upotrebu.<sup>7</sup> Dat je osvrt na arhivsku mrežu Republike Hrvatske, mjestu analognih i digitalnih arhiva u istoj, a predočen je i Nacionalni plan razvoja arhivske djelatnosti za razdoblje od 2020. do 2025. godine, kao i projekat „e-Kultura” (digitalizacija kulturne baštine). Strategija digitalne Hrvatske za razdoblje do 2032. godine, usvojena 2022. godine, u idućoj deceniji pretpostavlja primjenu naprednih tehnologija kao što su 5G/6G, umjetna inteligencija, strojno učenje, tehnologiju ulančanih blokova i dr.<sup>8</sup> Posebno je zanimljiva predočena arhitektura digitalnih arhiva, gdje autorica, između ostalog, predlaže uvođenje triju novih odjela u arhive. Rad istih omogućio bi da se izbjegnu opasnosti usporenog napretka digitalizacije i pohrane u digitalnom oblaku. To su Odjel za distruptivne tehnologije, Odjel za računarstvo i informacijsko-komunikacijske tehnologije i Odjel za promociju, naučnoistraživačke projekte i izdavaštvo<sup>9</sup>. Naravno, predloženo je i korištenje umjetne inteligencije u digitalnim arhivima. S pomoću iste moguće je pretraživati velike količine podataka, kao i provoditi analizu sadržaja koju je potom moguće vizualizirati, optimizirati, generalizirati, dobiti statističke podatke i slično. Konačno, u okviru ovog važnog poglavlja predstavljeno je područje mašinskog (strojnog) učenja, na kojem je zapravo tehnologija danas poznata kao „umjetna inteligencija” i zasnovana, te je predočen rad sa jezičkim modelima umjetne inteligencije, koje digitalni arhivi mogu koristiti kako bi poboljšali pretraživanje dokumenata.

Narednih par poglavlja knjige više je zanimljivo sa filozofskog i etičkog, nego stručnog, arhivističkog stanovišta. Poglavlje „Transhumanizam i dobrobiti od umjetne inteligencije” prezentira stavove tranhumanizma, koji zagovara primjenu tehnologije za poboljšanje mentalnih i fizičkih sposobnosti čovjeka, s posebnim naglaskom na potencijal umjetne inteligencije da unaprijedi ljudsku produktivnost, proširi granice znanja, te doprinese kvaliteti života kroz inovacije u medicini, obrazovanju i svakodnevnom životu. Iznosena je kratka historija tranhumanističke filozofije i razvoj tranhumanizma. Autorica prezentira teorijski pristup tranhumanizmu, kao i ciljeve i dobrobiti tranhumanizma, te etičnost i duhovnost kao ključne faktore za napredak ljudske vrste. Iako su mnogi tranhumanisti nereligiozni, dio njih ima religiozna ili duhovna stajališta, te autorica navodi nekoliko primjera u vidu kontroverznih religijskih pokreta s kraja 20. stoljeća. Uz navođenje pozitivnih aspekata tranhumanizma u vidu poboljšanja svih sfera ljudskog života, autorica ne zaobilazi ni očigledne

---

<sup>7</sup> Isto, 76.

<sup>8</sup> Isto, 79.

<sup>9</sup> Isto, 83.

egzistencijalne rizike od tehnološkog napretka, kao što su gubitak privatnosti, nezaposlenost, ekonomska nejednakost, iscrpljenost resursa i dr. Naglašeni su problemi kontrole i etika umjetne inteligencije. Sistemi umjetne inteligencije mogu se koristiti za manipulaciju i prenošenje lažnih informacija, praćenje pojedinaca ili donošenje automatiziranih odluka u pravosuđu i zdravstvu na načine koji su pristrani, neetični ili nezakoniti.<sup>10</sup>

U poglavlju nazvanom „O etici umjetne inteligencije i robotike” autorica se nastavlja baviti ovom gorućom temom modernog društva, te nas upoznaje sa donošenjem etičkih smjernica za strojeve i algoritme koji donose odluke koje mogu utjecati na ljude i razvojem politika o mašinskoj etici, umjetnoj inteligenciji i pravima robota.

Poglavlje „Zakonodavna regulacija umjetne inteligencije” prezentira regulativu iz ove oblasti, primarno onu iz Sjedinjenih Američkih Država i Evropske unije, ali i Kine, Australije i sl. Naglasak je na potrebi reguliranja kibernetičkog (cyber) ratovanja, odnosno sukoba koji se vode putem zlonamjernih softvera, uključujući viruse, trojance, špijunski software, ransomvare, softver za oglašavanje i mreže botova. Ovim pitanjima detaljno se bavi i „Strategija kibernetičke sigurnosti Evropske unije”, koja je prezentirana u okviru predmetnog poglavlja.

Deseto poglavlje, „Umjetna inteligencija u svijetu”, primarno je fokusirana na ličnosti koje su značajno doprinijele razvoju ove tehnologije, poput Stephena Hawkinga, Billa Gatesa i Elona Muska, ali nudi čitatelju i podatke o digitalnoj transformaciji diljem svijeta. Prema analizama koje je autorica predočila, da se zaključiti da su pobjednici digitalne revolucije vjerovatno razvijene azijske i skandinavske zemlje sa naprednim obrazovnim sistemima<sup>11</sup>.

Posljednje tematsko poglavlje, „Umjetna inteligencija znanstvenika u Republici Hrvatskoj”, daje iscrpne podatke i analizu o stanju istraživanja i primjene tehnologije umjetne inteligencije u Hrvatskoj. Posebna pažnja posvećena je fakultetima i katedrama Sveučilišta u Zagrebu, njihovim profesorima i rezultatima rada.

Knjiga rezultate obrade teme donosi u poglavlju „Zaključak o tehnološkom napretku umjetne inteligencije” kojim autorica zaokružuje materijal prezentiran u prethodnim cjelinama. Istaknuta je činjenica da je danas gotovo u svakoj sferi života i naučnom području, umjetna inteligencija pokretačka snaga inovacija koja pomaže u rješavanju velikog broja izazovnih problema<sup>12</sup>. Uz nezaobilazan pozitivan doprinos umjetne inteligencije, autorica ne zaobilazi ni egzistencijalne rizike od umjetne inteligencije, te još jednom sumira ono što je na temu rečeno i ranije u knjizi. Također, naglašava da bi digitalni arhivi, biblioteke i muzeji trebali težiti razvoju, implementaciji i

<sup>10</sup> Isto, 129.

<sup>11</sup> Isto, 160.

<sup>12</sup> Isto, 174.

primjeni rješenja umjetne inteligencije, ali da ista moraju biti moralno odgovorna, legalna i etički odbranjiva.<sup>13</sup>

Nakon tematskog dijela, knjiga nam donosi popis ilustracija, njih 48. Ove bogate ilustracije, štampane u boji, doprinose vizuelnom bogatstvu publikacije i sve su zapravo generisane uz pomoć modela umjetne inteligencije koji se koriste za generiranje slika na temelju tekstualnih opisa (u ovom slučaju, korišteni su modeli DALL-E i Midjourney). Uz popis ilustracija prezentiran je i popis korištenih grafikona, preuzetih iz različitih izvora, koji nam pomažu vizualizirati relevantne podatke, od globalnog tržišta robotike do grafikona sa regijama koje će imati najviše finansijske dobiti od umjetne inteligencije do 2030. godine.

Za izradu knjige korištena je velika količina izvora različite provenijencije, o čemu najbolje govori podatak da je autorica predočila popis izvora i literature koji sadrži 231 bibliografsku jedinicu. Na kraju, čitateljima je dostupan sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, te biografija autorice.

Knjiga ima izrazito transhumanističku notu, te se bavi ne samo tehničkim pitanjima umjetne inteligencije i njenim razvojem i utjecajem na humanističke discipline, već nudi i filozofske osvrtne na pitanja koja korištenje ove tehnologije stavlja pred moderno društvo. Ključna filozofska pitanja uključuju mogućnost umjetne svijesti, moralne dileme vezane uz primjenu tehnologija umjetne inteligencije, kao i implikacije na ljudsku slobodu i identitet. Ova pitanja imaju dalekosežne posljedice za savremeno društvo, jer nas tjeraju da preispitamo granice ljudskog i umjetnog, te kako tehnologija može promijeniti naše osnovne vrijednosti i društvene strukture. Dijelovi knjige relevantni za arhivistiku i praksu u arhivima su i svakako oni koji se bave temama umjetne inteligencije u digitalnoj humanistici. Digitalne humanističke nauke pridonose polju umjetne inteligencije pružajući metode za analizu velikih količina podataka, kao i alate za vizualizaciju i kontekstualizaciju informacija. Digitalni arhivisti mogu posebno koristiti napredak tehnologija umjetne inteligencije kako bi ubrzali procese pretraživanja, indeksiranja i očuvanja digitalnih zapisa, čime se osigurava efikasnija dostupnost arhivskih materijala. Očigledno je da autorica sa ovim djelom ne cilja samo na stručnu arhivističku publiku, već je ambicija mnogo šira: predočiti historijat tehnologije umjetne inteligencije i osnovne koncepte i ideje vezane za istu što široj, a prije svega akademskoj, publici. Njen očigledan interes i entuzijizam za nove tehnologije koje danas unaprijeđuju život ljudi diljem svijeta, posebno u slučaju umjetne inteligencije, jasno je vidljiv iz redova ove knjige, te istu toplo preporučujemo svima zainteresiranim za tehnologije sutrašnjice.

---

<sup>13</sup> *Isto*, 181.