

UMJETNA INTELIGENCIJA I KNJIŽNICE: TEORIJSKI OKVIR

Slaven Pejić, Narodna knjižnica „Petar Preradović“ Bjelovar



Pregledni rad
UDK: 027:004.8

Sažetak

Moderne knjižnice u današnjem modernom komunikacijsko-informacijskom okruženju pokušavaju primjenom moderne tehnologije i alata poboljšati knjižnične aktivnosti te zadovoljiti promjenjive potrebe svojih korisnika. Umjetna inteligencija (AI) brzo postaje ključna tehnologija u različitim industrijama, a ni knjižnice nisu izuzetak.

Ovaj pregledni rad pruža teorijski okvir te kroz recentnu znanstvenu i stručnu literaturu istražuje prednosti, prepreke i mišljenja koja okružuju integraciju umjetne inteligencije u knjižnično poslovanje. Kroz samu teorijsku analizu relevantne znanstvene literature govori o potencijalnim prednostima te nedostacima implementacije umjetne inteligencije u knjižnicama i etičkim aspektima primjene te tehnologije. Glavni teorijski aspekti primjene umjetne inteligencije u knjižničnim sustavima ističu automatizaciju, personalizaciju korisničkog iskustva i analitiku. Knjižnice imaju za cilj koristiti umjetnu inteligenciju za unapređenje usluga, optimizaciju procesa poslovanja, poboljšanje pristupa informacijama i modernizaciju korisničkog iskustva. Međutim, kako knjižnice usvajaju umjetnu inteligenciju, suočavaju se s kritičnim odgovornostima, kao npr. u vezi s privatnošću korisnika, s obukom sustava umjetne inteligencije te implementacijom samog sustava u postojeći knjižnični sustav. Uz navedeni problem zaštite privatnosti, tu se pojavljuje i pitanje etičnosti korištenja tehnologije te neujednačenost pristupa za sve. Svakako valja istaknuti bojazan za budućnost djelatnika knjižnice, odnosno održavanje radnih mjesta knjižničara.

Ključne riječi: informacijsko-komunikacijska tehnologija, knjižnične službe i usluge, umjetna inteligencija (AI) - teorijski okvir, poslovni procesi - integracija AI

Metodologija istraživanja

Metodologija korištena za ovaj pregled uključivala je identificiranje te analizu 22 jedinice stručne i znanstvene literature iz raznih područja - od knjižničarstva, komunikacijsko-informacijske znanosti pa sve do sociologije te odgoja i obrazovanja, a koje se bave temom uloge umjetne inteligencije (AI) općenito, ali i u knjižnicama danas. Pomnim pregledom literature, njihovi ključni zaključci, nalazi i glavne ideje navedene su u ovom radu. Ovaj pregled prikupljene stručne i znanstvene literature trebao bi u kontekst staviti sve veći skup znanja o umjetnoj inteligenciji u knjižnicama s kojima se susrećemo te pružiti temelj za daljnja istraživanja i implementacije umjetne inteligencije, ali i drugih novih tehnologija u području knjižničarstva.

Rezultati istraživanja

Uvidom u relevantnu stručnu i znanstvenu literaturu, može se zaključiti kako opća primjena umjetne inteligencije, a pogotovo u knjižnicama, donosi značajna poboljšanja u učinkovitosti, personalizaciji i analitici te omogućuje knjižnicama pružanje kvalitetnih usluga korisnicima. Valja istaknuti neke od tih poboljšanja, kao što su: već spomenuta automatizacija procesa u knjižnicama, personalizacija usluga za korisnike, analitika i analiza podataka, digitalizacija i očuvanje knjižnične građe te izazovi i etički problemi koji su opširnije opisani u ovome radu.

Valja istaknuti da u području umjetne inteligencije postoje i određeni izazovi, kao što su npr. zaštita privatnosti i pristranost algoritama, diskriminacija vezana za unos podataka u sustav umjetne inteligencije (treniranje) te bojazan zaposlenika za radna mjesta. No, generalni je konsenzus autora pregledanih publikacija da prednosti koje umjetna inteligencija donosi u optimizaciji knjižničnih usluga i očuvanju kulturne baštine čine ovu tehnologiju ključnim dijelom budućnosti u sektoru knjižničarstva i informacijskih znanosti, bez obzira na negativne aspekte implementacije te tehnologije.

Uvod

Iako se u današnje vrijeme mnogo govori o umjetnoj inteligenciji, to zapravo nije nešto novo. Ideja je nastala prije nego što je postala popularna danas. Prvo razmišljanje o računalnim mašinama i njihovoj inteligenciji zapisano je u znanstvenom radu Alana Turinga 1950. godine. Nedugo poslije, napisan je prvi program temeljen na umjetnoj inteligenciji Allena Newella, Cliffa Shawa i Herberta Simona. Umjetna inteligencija (AI) nije vrsta inteligencije koja se može opisati kao biološka ili evolucijska. Naprotiv, ona je rezultat čovjekova procesa stvaranja. Mnogi su je znanstvenici definirali, ali ne postoji jedna, jasno određena definicija. Budući da je umjetna inteligencija toliko opširno područje, razlikuju se tri osnovne kategorije te nekoliko grana - opća umjetna inteligencija, uska umjetna inteligencija te strojno učenje. Najbliže definiciji umjetne inteligencije pojavljuje se u više znanstvenih radova te se

ona može definirati kao „područje računalne znanosti koja se bavi razvojem inteligentnih alata (strojeva, aparata, aplikacija) koji reaguju i uče kao ljudi. U ovo područje ulaze i pojmovi poput strojnog učenja i IOT (*internet of things*)“ (Anić, 2020.). Općenito se može reći da sustavi umjetne inteligencije rade na način unosa velike količine podataka, analiziranja podataka te njihovog korištenja za predviđanje budućih stanja.

Stuart Russell, ugledni britanski znanstvenik i jedan od najcjeljenijih stručnjaka za umjetnu inteligenciju, objašnjava kako nam umjetna inteligencija može nemjerljivo poboljšati život, ali i koje se prijetnje u njoj kriju ako čvrsto ne postavimo nadzor kako bismo bili sigurni da strojevi neće ispunjavati svoje umjesto naših ciljeva. Tako autor Russell navodi kako „umjetna inteligencija sve brže postaje sveprisutni aspekt naše sadašnjosti te da će biti dominantna tehnologija naše budućnosti. Velike svjetske sile polako prihvaćaju tu činjenicu, dok su najveće međunarodne korporacije već dugo toga svjesne“ (Russell 2022., 7).

Kao što je već spomenuto, mnogo se danas raspravlja o prednostima i nedostacima umjetne inteligencije. Znanstvena literatura donosi generalni konsenzus da su glavne prednosti AI-ja efikasnost u poslovima orijentiranim na detalje, ušteda vremena kod rješavanja zadataka s puno podataka te konstantna dostupnost (za razliku od ljudi koji imaju radno vrijeme), dok kao nedostatke najčešće navodi skupoću same tehnologije, ograničenu ponudu kvalificiranih radnika koji koriste AI te nedostatak sposobnosti generaliziranja s jednog zadatka na drugi. Svakako tu valja istaknuti zabrinutost ljudi za radna mjesta jer postoji opravdan bojazan dijela zaposlenika čiji su poslovi takve prirode da bi eventualno mogli biti zamijenjeni strojevima.

Može se reći da tehnologija umjetne inteligencije donekle revolucionarizira buduće poslovanje knjižnica poboljšavajući usluge, od personaliziranih preporuka do učinkovitog upravljanja resursima. Međutim, kako knjižnice usvajaju umjetnu inteligenciju, suočavaju se s kritičnim odgovornostima. Tu se prije svega povlači pitanje privatnosti korisnika usredotočujući se na etičke prakse podataka i usklađenost s propisima.

U tom kontekstu, u opsežnom članku *Application of Artificial Intelligence (AI) In Libraries and Its Impact on Library Operations Review*, autor Subaveerapandian bavi se tematikom implementacije umjetne inteligencije u knjižnicama te zaključuje kako bi knjižnice svakako morale uspostaviti ravnotežu između prednosti umjetne inteligencije i očuvanja vrijednosti usmjerenih na čovjeka, osiguravajući da umjetna inteligencija nadopunjuje i poboljšava rad knjižničara, a da ih pritom ne zamjenjuje (Subaveerapandian 2023, 5). U znanstvenoj literaturi postoji konsenzus kako primjena umjetne inteligencije u narodnim knjižnicama predstavlja važan korak u modernizaciji knjižničnih usluga i poboljšanju odnosa s javnošću. Autori kao primjer navode kako se tehnologija umjetne inteligencije koristi za izradu promidžbenih plakata i letaka temeljenih na korisničkim potrebama te za izradu personaliziranih preporuka za čitanje i korištenje

knjižničnih usluga. Tako knjižnica uz primjenu AI-ja postaje vidljivija, povećava se broj korisnika i poboljšava se korisničko iskustvo kroz lakši pristup informacijama i resursima. Korištenje umjetne inteligencije u knjižnicama predstavlja mnoštvo drugih, etičkih i pravnih dilema koje su dobile na značaju kako te tehnologije postaju sve prisutnije. Iako umjetna inteligencija nudi poboljšanu učinkovitost u rukovanju i dohvaćanju informacija, ona također predstavlja zabrinutost u pogledu privatnosti, prava intelektualnog vlasništva, diskriminacije i same odgovornosti.

Nakon svega navedenog, ipak treba istaknuti kako korištenje tehnologije umjetne inteligencije u knjižnicama predstavlja napredak u digitalnoj transformaciji knjižničnih usluga i modernizaciji narodne knjižnice kao informacijsko-komunikacijskog središta zajednice pružajući korisnicima personalizirano iskustvo, jačajući ulogu knjižnice kao ključne institucije u promicanju kulture i obrazovanja u digitalnom vremenu.

Teorijski okvir

„Termin umjetna inteligencija (*artificial intelligence*, AI) prvi se put pojavljuje 1955. godine u prijedlogu istraživačkog projekta na koledžu *Dartmouth* u Hanoveru u SAD-u, a koji su sastavili John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester i Claude Shannon“ (Bracanović 2022, 1). Ipak, definiciju umjetne inteligencije donosi Finley u svom radu *The Democratization of Artificial Intelligence: One Library's* u kojoj navodi tri vrste umjetne inteligencije: opća umjetna inteligencija, uska umjetna inteligencija te strojno učenje. „Opća umjetna inteligencija je ono što izgleda kao znanstvena fantastika: stroj koji nauči kako učiti, zna to generalizirati i primijeniti na različitim primjerima. Uskom umjetnom inteligencijom smatra se ono s čime ljudi dolaze u dodir u svakodnevnom životu i što obavlja određeni zadatak vrlo brzo i točno. To je primjerice pretraživanje mailova, a da se ne prikazuje *spam* (bezvrijedna pošta), prijevod govora u tekst ili pomoć pri paralelnom parkiranju automobila na dodir gumba. Strojno učenje je skup kompleksnih procesa koji mogu pregledati velike skupove informacija, stvoriti uzorke na temelju tih podataka, predvidjeti što će se dogoditi sljedeće te pročistiti i preraditi te podatke kako bi se u budućnosti dobili bolji rezultati“ (Finley 2019, 9).

U znanstvenoj literaturi trenutno postoji diskusija zašto se pitanje umjetne inteligencije popularizira baš sada. Odgovor na to najplastičnije nam daje autor Miškić, koji predočuje podatak da je 90 % svjetskih podataka generirano u posljednje dvije godine (Miškić 2021). Tako su se i knjižnice, koje su po definiciji informacijska središta sredina u kojima djeluju, našle u diskusijama vezanim za umjetnu inteligenciju. Tu svakako ne smijemo zaboraviti i knjižničarstvo ili bibliotekarstvo (eng. *library science*), kao znanost koja se bavi knjižnicama te mora pratiti moderne trendove razvitka.

Glavni smjerovi razvitka umjetne inteligencije u kontekstu knjižničarstva najčešće spominju automatizaciju procesa u knjižnicama, personalizaciju

usluga za korisnike, analitiku i analizu podataka te digitalizaciju i očuvanje knjižnične građe. Najčešće se pod primjenom umjetne inteligencije u knjižnicama misli na automatizaciju različitih procesa. Ovdje se najviše koristi tehnologija, poput obrade prirodnog jezika (NLP), prepoznavanja slika i dubokog učenja. Primjeri uključuju automatizirano klasificiranje i katalogiziranje knjiga, pretragu velike zbirke podataka te omogućavanje brže i učinkovitije obrade informacija.

Izjava IFLA-e o knjižnicama i umjetnoj inteligenciji navodi kako „uz samu implementaciju AI-ja u svakodnevno knjižnično poslovanje, knjižnice mogu educirati korisnike o umjetnoj inteligenciji i pomoći im da napreduju u društvu koje u većoj mjeri koristi umjetnu inteligenciju. Narodne knjižnice, na primjer, mogu biti u dobroj poziciji za pružanje takve obuke široj javnosti“ (IFLA 2020, 2). Nadalje, IFLA-ina izjava problematizira eventualne zahtjeve kao što su značajno ulaganje vremena i resursa u samu implementaciju umjetne inteligencije, kao i stručno usavršavanje knjižničara. Knjižničare stoga treba podržati u tim naporima te bi isti trebali surađivati i s drugim organizacijama ili sektorima kako bi pomogli u pružanju obrazovanja o algoritmima i digitalnoj pismenosti (IFLA, 2020.). Autor Wusu u opsežnom radu *The rise of artificial intelligence in libraries: the ethical and equitable methodologies, and prospects for empowering library users*, dotičući se teme obrazovanja poradi korištenja umjetne inteligencije, navodi kako „knjižnice moraju dati prioritet prikupljanju podataka i sigurnosti podataka, te provesti određene radnje za zaštitu privatnosti korisnika i sprječavanje neovlaštenog pristupa ili zlouporabe osobnih podataka. Isto tako, knjižnice bi trebale ponuditi radionice, odnosno obrazovne programe kojima je cilj poučiti korisnike kako se snalaziti i maksimalno iskoristiti AI. Ovo uključuje, ne samo razumijevanje kako koristiti alate koje pokreće AI, već i kritičko vrednovanje njihovih rezultata“ (Wusu 2023, 3).

Autor Ajakaye u radu koji se bavi primjenom umjetne inteligencije u knjižnicama, ističe vrlo zanimljivu paralelu, odnosno povezivanje postavki umjetne inteligencije s Ranganathanovim principima knjižničarstva. Ti principi su:

1. „knjige su za upotrebu
2. svakom čitatelju njegova knjiga
3. svakoj knjizi njezin čitatelj
4. uštedite čitatelju vrijeme
5. knjižnica je organizam koji raste“ (Ranganathan 1931.).

Ajakaye, nadalje, objašnjava da za prvi Ranganathanov zakon možemo reći kako umjetni inteligentni sustavi povećavaju pristup knjigama ili drugim informacijskim materijalima dostupnim korisnicima i čine lakše korištenje ovih materijala. Za drugi Ranganathanov zakon, autor navodi kako inteligentni sustavi, kao što je npr. sustav preporuka knjiga, omogućuju da svaka knjiga dođe do svog korisnika. Tako sustav može preporučiti izvore za nabavu u knjižnici za razvoj zbirke, kao i preporučiti korisniku najbolji informativni materijal koji zadovoljava

informacijske potrebe korisnika. To se odnosi i na treći zakon: gdje umjetna inteligencija pomaže posredovati između njih i stvara funkciju, koja ne samo da dovodi korisnike do knjige, nego i donosi knjigu korisniku. Četvrti zakon nalaže uštedu korisničkog vremena. To je glavni cilj koji se želi postići primjenom umjetne inteligencije u knjižnicama. Intelligentni sustav može brzo dešifrirati potrebe posjetitelja knjižnice i odgovoriti na njih. Upiti se dostavljaju korisniku. Također, inteligentni algoritam omogućuje pronalaženje najbrže rute, od trenutne lokacije korisnika do lokacije izvora informacija u knjižnici (Ajakaye 2021).

U znanstvenom radu *The Role of Artificial Intelligence in Streamlining University Library Operations* navodi se primjer korištenja algoritama strojnog učenja za zadatke poput označavanja i klasifikacije kojima se smanjuju pogreške koje počinu ljudi i ubrzava proces organiziranja golemih zbirki materijala. To, prema autorima rada, „ne samo da osigurava veću točnost, već i skraćuje vrijeme potrebno za obradu novih kupnji, što pomaže knjižnicama da svoje zbirke održavaju ažurnima i dobro organiziranima“ (Sonawan et al. 2024, 2).

Kao ogledne primjere praktične primjene tehnologije umjetne inteligencije u knjižnicama, možemo navesti kako knjižnica Sveučilišta u Michiganu koristi *chatbot Pitajte knjižničara (Ask a librarian)* za pomoć korisnicima s uobičajenim upitima, pomažući tako u pružanju podrške 24 sata dnevno i oslobađajući knjižničare za složenija pitanja. Isto tako, The British Library, nacionalna knjižnica Ujedinjenog Kraljevstva, koristi AI za pomoć u katalogiziranju i stvaranju metapodataka za svoju ogromnu zbirku poboljšavajući pri tome učinkovitost organiziranja i dohvaćanja informacija. Nadalje, gradska knjižnica u Los Angelesu koristi umjetnu inteligenciju za analizu povratnih informacija i recenzija korisnika, pomažući u procjeni javnog raspoloženja o knjižničnim uslugama i programima što može informirati o budućim odlukama, dok su pak knjižnice u gradu Clevelandu počele integrirati glasovno aktivirane asistente (kao što je npr. *Amazon Alexa*), kako bi korisnicima omogućile pretraživanje kataloga, provjeru rokova posudbe i pristup informacijama o knjižnici putem glasovnih naredbi.

Umjetna inteligencija također omogućuje i optimizaciju inventara, automatizaciju preporuka za nove knjige na temelju prethodnih upita korisnika i prepoznavanje obrazaca u korištenju resursa. Personalizacijom usluga za korisnike AI-ja omogućeno je bolje zadovoljavanje specifičnih potreba korisnika. Korištenjem algoritama za preporuke, AI može predložiti korisnicima knjige te resurse temeljem njihovih prethodnih pretraga i interesa. Knjižnice, također, koriste tehnologiju umjetne inteligencije za analizu podataka o korisnicima, upitima i obrascima korištenja knjižničnih resursa. To omogućuje bolje razumijevanje potreba zajednice i omogućava donošenje informiranih odluka o nabavi novih resursa. Alati za analizu podataka mogu pratiti što korisnici najviše pretražuju, koji su resursi najpopularniji

te kako se korisnici ponašaju prilikom pretraživanja. Ovi podaci mogu pomoći knjižnicama da optimiziraju svoje usluge i planiraju buduće nabavke. Ovdje svakako valja istaknuti da je jedan od ključnih područja primjene umjetne inteligencije u knjižnicama proces digitalizacije i očuvanje kulturne baštine. Primjerice, AI može automatski prepoznati i transkribirati rukopisne ili tiskane tekstove olakšavajući digitalizaciju te dostupnost starih i rijetkih dokumenata. Na primjer, računalni vid i duboko učenje mogu se koristiti za prepoznavanje oštećenih dijelova rukopisa te automatski rekonstruirati oštećene dijelove teksta.

Revolucionarni napredak u primjeni AI-ja u području knjižničarstva je pojava interaktivnih sustava korisničke podrške, poput virtualnih pomoćnika i *chatbota*. Ovi vrhunski sustavi koriste sofisticirane algoritme AI-ja za interakciju s korisnicima koristeći prirodni jezik, pomažući im u lociranju informacija, rješavanju problema povezanih s pristupom resursima i primanju prijedloga za dodatne materijale za čitanje. Virtualni pomoćnici mogu preslikati ulogu knjižničara u njihovoj interakciji s korisnicima osiguravajući pristup informacijama 24 sata dnevno i s bilo kojeg mjesta. Ovdje Trundea et al. ističu kako samo AI sustavi poboljšavaju cjelokupno korisničko iskustvo, no također, paralelno smanjuju radno opterećenje knjižničnog osoblja (Tundrea et al. 2020). Personalizirani *chatbotovi*, bazirani na AI-ju, mogu odgovarati na upite korisnika u stvarnom vremenu olakšavajući im pronalaženje informacija i resursa. Računalni program (*bot*) je onaj koji automatizira određene zadatke, obično razgovorom s korisnikom putem konverzacijskog sučelja. Sasvim pojednostavljeno rečeno, *botovi* su svojevrstne mini-aplikacije koje mogu obavljati automatizirane zadatke. *Chatbotovi* mogu biti korisni na poslovnoj i osobnoj razini, ali prikupljaju ogromne količine podataka. Za razliku od internetskih tražilica, interakcija s njima puno je bliža ljudskoj, pa je moguće puno ljudi potaknuti na davanje više podataka nego što bi to inače učinili. Prema istraživanju autora Zhao, Rumeng i Mazumdar (2023), implementacija *chatbota* u knjižnicama omogućila je znatno povećanje efikasnosti u usmjeravanju korisnika. Jedan od najpoznatijih *chatbotova* danas zasigurno jest *ChatGPT*. *ChatGPT* je javni alat koji je razvio *OpenAI*, a temelji se na tehnologiji GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) jezičnog modela. To je visoko sofisticirani *chatbot* koji je sposoban ispuniti širok raspon tekstualnih zahtjeva, uključujući odgovaranje na jednostavna pitanja i izvršavanje naprednijih zadataka kao što je generiranje pisama zahvale i vođenje pojedinaca kroz teške rasprave o problemima produktivnosti (Liu et. al. 2024). *ChatGPT* to može učiniti koristeći svoje opsežne pohrane podataka te učinkovit dizajn za razumijevanje i tumačenje korisničkih zahtjeva. Uz njegovu praktičnu primjenu, sposobnost *ChatGPT*-a da generira ljudski jezik i izvrši složene zadatke, čini ga značajnom inovacijom u području obrade prirodnog jezika i umjetne inteligencije. Autori Lund i Wang ističu da je *ChatGPT* idealan alat za rješavanje osnovnih upita o korisničkoj službi

knjižnica, a kao primjer ističu web stranice knjižnica s njihovom „pitaj me“ uslugom virtualnog asistenta. Isto tako, navode kako je vrijedna sposobnost analiziranja i tumačenja velike količine, potencijalno pomažući u zadacima istraživanja i pripreme dokumenata. Tu autori također predviđaju buduću uspješnu uporabu *ChatGPT*-a u knjižnicama, prvenstveno u radu s korisnicima (Lund, Wang 2023).

U opsežnoj knjizi naslova *Deep learning* koja se bavi procesom strojnog učenja, autori se, između ostalog, bave problematikom održavanja sustava umjetne inteligencije te dosljednim održavanjem i modernizacijom. Kao bitan segment održavanja sustava navode redovito održavanje sustava, odnosno nadograđivanje kako bi održale njihovu učinkovitost i sigurnost. Održavanje ne obuhvaća samo ažuriranje softvera, već i nadgledanje performansi modela kako bi se zajamčilo da i dalje daju precizne rezultate. To zahtijeva kontinuirano praćenje i prilagodbu što se može pokazati kao izazov organizacijama kojima nedostaju odgovarajući resursi ili tehničko osoblje (Goodfellow, Bengio i Courville 2016).

Unatoč velikim prednostima, implementacija umjetne inteligencije u knjižnicama suočava se s izazovima. Jedan od glavnih problema je potreba za zaštitom privatnosti korisnika i podataka. Također, postoji zabrinutost u vezi s pristranošću algoritama, osobito u kontekstu preporuka i filtriranja informacija što može dovesti do stvaranja „filter mjehurića“ koji ograničavaju korisnički pristup informacijama (Raschka, Patterson, Nolet 2020). Pristranost u AI-ju može se pojaviti u različitim oblicima, pa je tako jedan uobičajeni tip algoritamska pristranost gdje sustavi umjetne inteligencije proizvode diskriminirajuće rezultate ili odluke koje nesrazmjerno utječu na određene pojedince ili skupine. Ako su ovi algoritmi obučeni na pristranim povijesnim podacima ili odražavaju društvene predrasude, mogu uvijekvećiti ili pojačati diskriminatorne prakse. Što se knjižnica tiče, one bi trebale kritički ispitati i diverzificirati podatke o obuci, promicati raznolikost unutar razvoja te samog treniranja umjetne inteligencije. „Knjižnice bi trebale dati prednost transparentnosti i objašnjivost, redovito revidirati i ocjenjivati“ (Sacidnia 2023, 3). Da bi se to postiglo, potrebna su ulaganja u obuku osoblja i infrastrukturu kako bi se AI sustavi učinkovito integrirali u postojeće knjižnične sustave. U tom kontekstu, *Udruženje istraživačkih knjižnica* (*Association of Research Libraries*), neprofitna ustanova koja predstavlja skup istraživačkih knjižnica i arhiva na velikim javnim i privatnim sveučilištima te agencijama savezne vlade u Kanadi i SAD-u, izdaje zajedničku službenu izjavu te kao rješenja za izazove koje predstavlja umjetna inteligencija u knjižnicama posebno ističe potrebu za „demokratizacijom pristupa samim alatima i tehnologiji umjetne inteligencije kako bi potaknule digitalnu pismenost među svim ljudima, prepoznavanje od strane knjižničara eventualne distorzije i pristranosti prisutne u AI modelima i aplikacijama, transparentnost i integritet (točnost) informacija te sigurnost i privatnost

korisnika u korištenju AI alata te u obuci korištenja istog“ (*Association of Research Libraries* 2024, 1).

U zaključku rada *Artificial intelligence in libraries*, autori zaključuju kako je opravdana i općepoznata bojazan te nagađanja da će tehnologija umjetne inteligencije knjižničare ostaviti kao višak, odnosno bez posla, no ističu kako će, ipak, umjetna inteligencija uvelike poboljšati rad knjižnice i pružanje usluga s knjižničarima kao važnim akterima. Osim toga, kao što je slučaj s mnogim novonastalim tehnologijama, postoje mnoge skepse vezane za implementaciju AI-ja u knjižnicama, kao što je npr. potencijalni manjak interakcije ljudi u knjižnicama, no sama konačna ugradnja umjetne inteligencije u knjižnične sustave bez sumnje će otkriti mnogo potencijala i slabosti (Omane, Alex-Nmecha 2025, 139-140).

Tu tezu također potvrđuju autori Russell i Norvig u opsežnoj knjizi *Umjetna inteligencija: moderan pristup*, u kojoj, između ostalog, ističu kako se umjetna inteligencija paralelno razvija uz razvitak drugih tehnologija te kako sve tehnologije koje se razvijaju posljedično imaju i neke neželjene nuspojave. Zaključno, u knjizi autori navode kako je, ipak, za dolazak umjetne inteligencije na tzv. ljudsku razinu potrebno još mnogo truda, ali i otkrića novih tehnologija. Za sada je, prema Russelu i Norvigu, prava umjetna inteligencija, koliko god mi možda imali drugačiji dojam, još u povojima (Russell, Norvig 2024).

Zaključak

U današnje digitalno doba, umjetna inteligencija potencijalno predstavlja ključnu tehnologiju koja će u budućnosti oblikovati različite aspekte našeg života, uključujući i način na koji knjižnice djeluju te pružaju usluge korisnicima. Unatoč brojnim prednostima koje umjetna inteligencija (AI) donosi, poput poboljšanog pristupa informacijama, brzih mogućnosti pretraživanja te preciznije analize podataka i digitalizacije knjižničnih resursa, ipak je ključno prvo riješiti tehničke prepreke, etička pitanja i potrebu za odgovarajućom obukom knjižničara i korisnika. Opsežna literatura koja je korištena u ovom radu ističe važne prednosti implementacije umjetne inteligencije u knjižničnom poslovanju, ali također i tehničke, etičke te ostale prepreke, kao što su npr.: zahtjevi za specijaliziranom tehničkom stručnošću, uspješna integracija s trenutnim sustavima i zabrinutost za privatnost, prava intelektualnog vlasništva, pristranost algoritama umjetne inteligencije te bojazan knjižničara kako će ih tehnologija umjetne inteligencije ostaviti bez radnih mjesta. No ipak, pregledom literature, prevladava konsenzus kako će umjetna inteligencija uvelike poboljšati rad knjižnice i pružanje usluga, a opet ostaviti knjižničare na njihovim radnim mjestima.

Primjenom etičkih praksi obuke za umjetnu inteligenciju, pridržavanjem pravnih standarda i davanjem prioriteta transparentnosti, knjižnice mogu odgovorno uvesti inovacije. Budućnost leži u iskorištavanju prednosti umjetne inteligencije uz istovremeno očuvanje povjerenja u knjižnice kao

institucije koje vode računa o privatnosti korisnika. Kako se tehnologija razvija, kontinuirani dijalog te prilagodba osigurat će da knjižnice ostanu i vrhunske i savjesne. Umjetna inteligencija (AI) u knjižnicama ima ogroman potencijal za daljnji razvoj. Razvoj naprednijih algoritama za prepoznavanje govora, virtualne asistente i integraciju s drugim tehnologijama, poput interneta stvari (IoT), mogao bi omogućiti knjižnicama da pruže još personaliziraniju, efikasniju i pristupačniju uslugu korisnicima. U budućnosti se, također, očekuje sve veća primjena AI-ja prvenstveno u obrazovanju, pa kasnije i u drugim srodnim područjima gdje knjižnice mogu igrati ključnu ulogu u pružanju prilagođenih korisničkih usluga temeljenih na analizi podataka o potrebama korisnika.

Literatura

1. *Association of Research Libraries: Research Libraries Guiding Principles for Artificial Intelligence*. 2024. Dostupno na: <https://www.arl.org/wp-content/uploads/2024/04/Research-Libraries-Guiding-Principles-for-Artificial-Intelligence.pdf> (pristupljeno 10. prosinca 2024.).
2. Ajakaye, Jesubukade. 2021. *Applications of Artificial Intelligence (AI) in libraries*. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/370202124_Applications-of-Artificial-Intelligence-AI-in-Libraries (pristupljeno 10. prosinca 2024.).
3. Anić, Nikola; Anić, Petar. 2020. *Umjetna inteligencija kao segment strategije ili značenje (uloga) umjetne inteligencije u strategijskom planiranju*. Dostupno na: <https://www.nsf-journal.hr/NSF-Volumes/Focus/id/1319> (pristupljeno 9. prosinca 2024.).
4. Bracanović, Tomislav. 2022. *Etika umjetne inteligencije*. Zagreb : Institut za filozofiju, 2022., str. 1.
5. Finley, Thomas. 2019. *The Democratization of Artificial Intelligence: One Library's Approach*. // *Information Technology & Libraries* 38, 1(2019.).
6. Goodfellow, Ian.; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. *Deep Learning*. 2016. MIT Press, London.
7. Hull, J. J. *Database for handwritten text recognition research: Pattern Analysis and Machine Intelligence*. // *IEEE Transactions on* 16, 1(1994). Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/3192276_Database_for_handwritten_text_recognition_research (pristupljeno 10. studenoga 2024.).
8. *IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence*. 2020. Dostupno na: <https://repository.ifla.org/server/api/core/bitstreams/8d21df6c-e61b-41a5-b089-0353a5552dbd/content> (pristupljeno 15. prosinca 2024.).
9. Liu, Xiao et.al. 2024. *GPT understands, too*. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666651023000141> (pristupljeno 11. siječnja 2025.).
10. Lund, Brady; Wang, Ting. *Chatting about ChatGPT: How May AI and GPT Impact Academia*

- and Libraries?* 2023. Dostupno na: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4333415 (pristupljeno 11. siječnja 2025.).
11. Miškić, Petar. 2021. *Izrada agenta za razgovor na Web stranici*. Završni rad. Fakultet organizacije i informatike: Varaždin. Dostupno na: <https://repozitorij.foi.unizg.hr/islandora/object/foi:6954/datastream/PDF/view> (pristupljeno 9. prosinca 2024.).
 12. Omane, Isaiah; Alex-Nmecha, Juliet Chinedu. *Artificial Intelligence in Libraries*. 2025. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/338337072_Artificial_Intelligence_in_Libraries (Pristupljeno: 7. siječnja 2025.).
 13. Ranganathan, Shiyali Ramamrita. 1931. *Five Laws of Library Science*. Dostupno na: <https://www.librarianshipstudies.com/2017/09/five-laws-of-library-science.html> (pristupljeno 12. siječnja 2025.).
 14. Raschka, Sebastian; Patterson, Joshua; Nolet, Corey. 2020. *Machine Learning in Python: Main Developments and Technology Trends in Data Science, Aachine Learning, and Artificial Intelligence*. Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/4/193> (pristupljeno 8. siječnja 2025.).
 15. Russell, Stuart Jonathan; Norvig, Peter. *Umjetna inteligencija : moderan pristup*. Zagreb : Mate, 2024.
 16. Russell, Stuart Jonathan. *Kao čovjek : umjetna inteligencija - napredak ili prijetnja?* Zagreb : Planetopija, 2022.
 17. Saeidnia, Hamid Reza. 2023. *Ethical artificial intelligence (AI): confronting bias and discrimination in the library and information industry*. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/374944559_Ethical_artificial_intelligence_AI_confronting_bias_and_discrimination_in_the_library_and_information_industry (pristupljeno 10. siječnja 2025.).
 18. Sonawane, Arvind et.al. 2024. *The Role of Artificial Intelligence in Streamlining University Library Operations*. Dostupno na: <https://bpasjournals.com/library-science/index.php/journal/article/view/129/126> (pristupljeno 10. siječnja 2025.).
 19. Subaveerapandiyana, A. 2023. *Application of Artificial Intelligence (AI) In Libraries and Its Impact on Library Operations Review*. Dostupno na: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=15061&context=libphilprac> (pristupljeno 9. siječnja 2025.).
 20. Tundrea, E., Turcut, F. i Fotea, S. L. *Technology and Ethics*. Springer: London, 2020.
 21. Hodonu-Wusu, James Oluwaseyi. 2024. *The rise of artificial intelligence in libraries: the ethical and equitable methodologies, and prospects for empowering library users*. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/378310823_The_rise_of_artificial_intelligence_in_libraries_the_ethical_and_equitable_methodologies_and_prospects_for_empowering_library_users (pristupljeno 11. siječnja 2025.).
 22. Zhao Xin, M.; Rumeng, Yan; Mazumdar, Suvodeep. *Chatbots in Libraries: Enhancing User Interaction and Service*. // Education for Information 39 (3), 2023. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/370386125_Chatbots_in_libraries_A_systematic_literature_review (pristupljeno 10. prosinca 2024.).

Summary

Artificial Intelligence and Libraries: A Theoretical Framework

Modern libraries in today's modern communication and information environment are trying to improve library activities and meet the changing needs of their users by applying modern technology and tools. Artificial intelligence (AI) is quickly becoming a key technology in various industries, with libraries being no exception.

This review article provides a theoretical framework and, through recent scientific and professional literature, explores the advantages, obstacles and opinions surrounding the integration of artificial intelligence into library operations. Through the theoretical analysis of the relevant scientific literature, it discusses the potential advantages and disadvantages of implementing artificial intelligence in libraries and the ethical aspects of applying this technology. The main theoretical aspects of applying artificial intelligence in library systems are automation, personalization of user experience and analytics. Libraries aim to use artificial intelligence to improve services, optimize business processes, improve access to information and modernize the user experience. However, as libraries adopt artificial intelligence, they face critical responsibilities, such as regarding user privacy, training the artificial intelligence system and implementing the system itself into the existing library system. In addition to the aforementioned privacy protection problem, there is also the issue of the ethics of using technology and the uneven access for all. It is certainly worth highlighting the fear for the future of library employees, namely the maintenance of librarian jobs.

Keywords: library, artificial intelligence, advantages, disadvantages, ethical aspect