

Uloga umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe

Rušinović, Dino

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:633696>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-07**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
STUDIJ INFORMACIJSKIH ZNANOSTI - BIBLIOTEKARSTVO
Ak. god. 2023/2024.

Dino Rušinović

**Uloga umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične
građe**

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Stančić

Zagreb, rujan 2024.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Problem i predmet istraživanja.....	1
1.2. Ciljevi istraživanja.....	2
1.3. Istraživačka pitanja i hipoteze rada	2
1.4. Struktura rada	3
2. Pregled literature	4
2.1. Digitalizacija knjižnične građe	4
2.1.1. Povijest digitalizacije	5
2.1.2. Procesi i tehnologije u digitalizaciji.....	7
2.2. Uloga umjetne inteligencije u digitalizaciji	8
2.2.1. Definicija i osnovne funkcije umjetne inteligencije	10
2.2.2. Povijest primjene umjetne inteligencije u knjižničarstvu	11
2.3. Optičko prepoznavanje znakova	13
2.3.1. Tehnološki razvoj OCR-a	14
2.3.2. Primjene OCR-a u knjižnicama	16
2.4. Analiza teksta i klasifikacija dokumenata.....	17
2.4.1. Metode analize teksta.....	18
2.4.2. Alati za klasifikaciju dokumenata.....	19
2.5. Pretraživanje dokumenata pomoću umjetne inteligencije	23
2.5.1. Algoritmi pretraživanja.....	24
2.5.2. Učinkovitost pretraživanja	26
3. Analiza dostupnih alata i tehnologija.....	28
3.1. Pregled dostupnih AI alata za digitalizaciju	28
3.1.1. Komercijalni alati.....	28

3.1.2. Alati otvorenog kôda	30
3.2. Analiza učinkovitosti AI alata	33
3.2.1. Parametri učinkovitosti	33
3.2.2. Studije slučaja	35
3.3. Prednosti primjene AI tehnologija	36
3.3.1. Poboljšanje točnosti	37
3.3.2. Ušteda vremena i resursa	38
3.4. Izazovi primjene AI tehnologija	40
3.4.1. Tehnički izazovi	40
3.4.2. Etički i pravni izazovi	42
Metodologija istraživanja.....	44
4.1. Rezultati istraživanja.....	44
5. Diskusija	70
6. Zaključak.....	72
Popis slika.....	73
Popis grafikona.....	73
Literatura.....	74
Sažetak	76
Summary	77

1. Uvod

Proces digitalizacije knjižnične građe postao je ključna komponenta u transformaciji knjižnica na globalnoj razini, olakšavajući poboljšanu dostupnost informacija i zaštitu važnih tekstova. Digitalizacija igra ključnu ulogu ne samo u očuvanju lomljivih i zastarjelih dokumenata od fizičkog propadanja, već i u pružanju širokog pristupa knjižničnim resursima, što je posebno značajan aspekt u današnjoj eri raširene upotrebe interneta i međusobne povezanosti. Korištenjem najsuvremenijih tehnologija, knjižnice su bolje opremljene da učinkovito zadovolje zahtjeve korisnika koji traže brzo i precizno pronalaženje informacija.

Napredak informacijskih tehnologija, posebice u području umjetne inteligencije (engl. *Artificial Intelligence, AI*), doveo je do značajnih promjena u digitalizaciji i upravljanju knjižničnim resursima. AI olakšava automatizaciju zadataka poput optičkog prepoznavanja znakova (OCR), tehnologija koja intenzivno koristi umjetnu inteligenciju prilikom analize teksta, klasifikacije dokumenata i funkcionalnosti pretraživanja, čime se povećava učinkovitost i preciznost ovih procesa (Chandrashekara & Mulimani, 2024). Ova inovacija ne samo da ubrzava postupak digitalizacije, već omogućuje i dublje ispitivanje i razumijevanje digitaliziranog sadržaja.

Jedan primjer upotrebe OCR tehnologije u kombinaciji s AI algoritmima je mogućnost pretvaranja skeniranih slika ispisanog teksta u podatke koje strojevi mogu čitati. Ovaj proces omogućuje brzu digitalizaciju i indeksiranje golemih količina pisanog materijala, što u konačnici olakšava brže i točnije pronalaženje informacija za korisnike. Osim toga, tehnologije AI mogu se koristiti u analizi teksta za automatsku klasifikaciju i kategorizaciju dokumenata, što se pokazalo osobito korisnim za organizaciju i upravljanje opsežnim knjižničnim zbirkama (Lamba, 2022).

1.1. Problem i predmet istraživanja

Istraživački problem koji se predstavlja u radu odnosi se na potrebu za učinkovitijim tehnikama digitalizacije i upravljanja knjižničnom građom. Konvencionalne metode digitalizacije, koje uključuju ručno skeniranje i obradu dokumenata, često zahtijevaju mnogo vremena i resursa. S obzirom na golemu knjižničnu građu i ograničenja knjižničnih resursa, postoji potražnja za rješenjima koja mogu ubrzati proces digitalizacije bez ugrožavanja kvalitete. Korištenje umjetne inteligencije pruža mogućnosti automatizacije i poboljšanja različitih aspekata digitalizacije povećanjem kvalitete digitalizirane građe, ali i povećanjem brzine obavljenog posla što dovodi do značajnog smanjenja vremena i troškova povezanih s digitalizacijom velike

količine knjižnične građe (Lamba, 2022). Predmet ovog istraživanja je na korištenju umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe, s posebnim fokusom na procjenu trenutnih metoda i alata, identificiranje prednosti i izazova korištenja AI tehnologija poput OCR-a, analize teksta i klasifikacije dokumenata, te istraživanje perspektiva korisnika knjižnice o učinkovitosti umjetne inteligencije. Cilj je generirati preporuke za unapređenje procesa digitalizacije korištenjem umjetne inteligencije, čime se poboljšava učinkovitost knjižnica i nudi korisnicima brži i lakši pristup informacijama.

1.2. Ciljevi istraživanja

Glavni ciljevi ovog istraživanja su ispitati prednosti i izazove korištenja AI u digitalizaciji knjižnične građe. To uključuje procjenu načina na koji AI može poboljšati brzinu i točnost napora u digitalizaciji, kao i prepoznavanje potencijalnih prepreka njegovoj implementaciji. Rad će također istražiti praktične upotrebe AI tehnologija kao što su optičko prepoznavanje znakova, analiza teksta i kategorizacija dokumenata, s ciljem pojednostavljenja procesa digitalizacije. Nadalje, istraživanje ima za cilj poboljšati korisnički pristup informacijama i poticati inovacije u knjižnicama istražujući kako AI može revolucionirati knjižnice u interaktivna i na korisnika usmjerena središta znanja. Na kraju, rad će istražiti percepcije korisnika knjižnica o integraciji AI provođenjem anketa za prikupljanje povratnih informacija o njihovim iskustvima i stavovima o korištenju AI u knjižničnim uslugama.

1.3. Istraživačka pitanja i hipoteze rada

Na temelju postavljenog predmeta, problema i ciljeva istraživanja postavljaju se istraživačka pitanja i hipoteze rada.

Istraživačka pitanja koja se postavljaju su:

Kako primjena umjetne inteligencije utječe na učinkovitost i točnost procesa digitalizacije knjižnične građe?

Kakav stav imaju korisnici knjižnica prema primjeni umjetne inteligencije u poboljšanju pristupa informacijama?

Koliko umjetna inteligencija može smanjiti vrijeme i resurse potrebne za digitalizaciju knjižnične građe?

U radu se postavljaju sljedeće hipoteze:

Hipoteza 1: Primjena AI u digitalizaciji knjižnične građe značajno povećava učinkovitost i točnost procesa u usporedbi s tradicionalnim metodama.

Hipoteza 2: Korisnici knjižnica imaju pozitivan stav prema primjeni AI u poboljšanju pristupa informacijama, što uključuje prepoznavanje prednosti AI sustava u olakšavanju pristupa informacijama i smanjenju vremena potrebnog za digitalizaciju.

1.4. Struktura rada

Ovaj rad je strukturiran u šest glavnih poglavlja. U prvom poglavlju, Uvodu, prikazan je problem istraživanja, ciljevi, hipoteze, metodologija i ukupna struktura rada. Drugo poglavlje, Pregled literature, daje pregled dosadašnjih istraživanja vezanih uz digitalizaciju knjižnične građe i implementaciju AI. Treće poglavlje, Analiza dostupnih alata i tehnologija, ispituje različite alate i tehnologije umjetne inteligencije koji su trenutno dostupni za potrebe digitalizacije. Četvrto poglavlje, Metodologija i rezultati istraživanja, zadire u specifičnosti metodologije istraživanja i predstavlja kvalitativne i kvantitativne nalaze. U petom poglavlju, Rasprava, kritički se vrednuju i raspravljaju rezultati istraživanja u kontekstu postojeće literature. Šesto poglavlje, ujedno i zaključno poglavlje nudi ključne zaključke iz rada, predlaže preporuke za daljnju implementaciju AI u knjižničnom okruženju i predlaže područja za buduća istraživanja.

2. Pregled literature

U ovom poglavlju prikazat će se literatura koja se bavi digitalizacijom knjižnične građe i AI u te napore. Istraživat će se evolucija digitalizacije, različite tehnologije koje se koriste i napredak u tehnologijama AI u području knjižničarstva. Digitalizacija igra ključnu ulogu u poboljšanju dostupnosti informacija i očuvanju vrijednih i rijetkih dokumenata, dok inovacije AI nude uzbudljive prilike za pojednostavljenje i poboljšanje tih procesa digitalizacije.

2.1. Digitalizacija knjižnične građe

Proces digitalizacije knjižnične građe uključuje pretvaranje fizičkih knjiga, časopisa, rukopisa i drugih predmeta koji se nalaze u knjižnicama u digitalni format. Ova pretvorba omogućuje praktičniji pristup informacijama, zaštitu vrijednih i osjetljivih dokumenata i široko širenje sadržaja na internetu. U današnjem brzom svijetu, gdje je neposredan pristup znanju ključan za akademski, znanstveni i kulturni napredak, digitalizacija knjižnične građe igra vitalnu ulogu (Wusu, 2024.). Proces digitalizacije pruža mnoštvo prednosti, kao što je proširenje pristupa knjižničnoj građi za širi krug pojedinaca, smanjenje propadanja vrijednih i starih dokumenata i omogućavanje učinkovitijeg pronalaženja informacija kroz poboljšane mogućnosti pretraživanja.

Uz to, digitalizacija igra ključnu ulogu u očuvanju kulturne baštine digitalnim očuvanjem materijala koji su podložni propadanju ili nestanku (Lebert, 2009.). Proces digitalizacije knjižnične građe služi za povećanje dostupnosti i očuvanja informacija, a također potiče kreativnost i napredak u knjižničnoj ponudi. Korištenjem digitalnih alata, pojedinci mogu istraživati raznoliku lepezu resursa, kao što su jedinstvene knjige, stari rukopisi i znanstveni članci, koji se posebno bave potrebama znanstvenika i obrazovne sfere.

Štoviše, proces digitalizacije omogućuje besprijekornu integraciju s različitim digitalnim platformama i bazama podataka, u konačnici formirajući robusno digitalno okruženje koje zadovoljava višestruke informacijske zahtjeve korisnika. Kao rezultat toga, knjižnice mogu funkcionirati kao središnja središta znanja, nudeći pojedincima pogodnost pristupa informacijama iz mnoštva izvora na jednom mjestu.

U velikoj shemi, proces pretvaranja fizičke knjižnične građe u digitalne formate ističe se kao ključna mjera na putu knjižnica prema modernizaciji. Ova transformacija ne samo da pomaže u održavanju knjižnica ažurnima i vrijednima u digitalnoj eri, već i utire put učinkovitijem i djelotvornijem pružanju usluga. Korištenjem najsuvremenijih tehnologija, knjižnice mogu

poboljšati svoju ponudu, pojednostaviti svoje poslovanje i jamčiti stalnu dostupnost vrijednih informacija za dobrobit potomaka (Wusu, 2024.).

2.1.1. Povijest digitalizacije

Porijeklo digitalizacije knjižnične građe može se pronaći u kasnim 1970-ima kada su knjižnice prvi put počele istraživati mogućnosti digitalnih kataloga i baza podataka. U to su vrijeme knjižnice shvatile važnost prilagodbe digitalnoj eri kako bi zadovoljile rastuće potrebe svojih korisnika. Početne inicijative bile su usmjerene na razvoj elektroničkih kataloga koji su korisnicima olakšali traženje i dohvaćanje informacija.

U 1990-ima, pojava velikih projekata digitalizacije označila je značajan pomak u upravljanju knjižničnim zbirkama. Jedan značajan primjer ovog doba bio je projekt Gutenberg¹, čiji je cilj bio pretvoriti klasična književna djela u digitalne formate za široku dostupnost (Lebert, 2009.). Ova je inicijativa revolucionirala način pristupa knjigama nudeći ih besplatno globalnoj publici, potaknuvši druge organizacije da slijede njihov primjer u digitalizaciji vlastitih zbirki. Tijekom godina, projekt Gutenberg uspješno je digitalizirao velik broj knjiga, etablirajući se kao pionir u području digitalnih knjižničnih usluga.

Istovremeno, obrazovne organizacije i nacionalne knjižnice pokrenule su vlastite inicijative za digitalizaciju građe. Jedan značajan projekt bio je projekt Google knjige², koji je započeo 1996. godine s ciljem digitalizacije velikog broja knjiga iz velikih knjižnica diljem svijeta i omogućavanja pristupa na internetu. Unatoč raznim preprekama, uključujući pravna i tehnička pitanja, ovaj je projekt odigrao ključnu ulogu u proširenju dostupnosti digitaliziranih knjižničnih izvora.

Uz Google knjige postoje i druge značajne inicijative za digitalizaciju kao što je Europeana³, digitalna platforma koja nudi golemu zbirku knjiga, slika, filmova, muzejskih artefakata i arhivskih materijala iz raznih europskih kulturnih institucija. Pokrenuta 2008. godine kao dio napora Europske unije da očuva i učini pristupačnijom kulturnu baštinu, Europeana je naišla na niz prepreka u smislu usklađivanja formata podataka i osiguravanja besprijeorne integracije između različitih izvora. Unatoč tome, kroz svoju predanost promicanju kulturne

¹ Lebert, M. (2009) *The Project Gutenberg eBook of A Short History of eBooks. Project Gutenberg.* Dostupno na: <https://www.gutenberg.org/ebooks/29801> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).

² Google books [s.a.] *Google Books History.* Dostupno na: <https://books.google.com/googlebooks/about/history.html> (Pristupljeno: 11. rujna 2024.)

³ Europeana (2021) *About us.* Dostupno na: <https://www.europeana.eu/en/about-us> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).

baštine, Europeana je uspjela stvoriti sustav jednostavan za korištenje koji pojedincima omogućuje istraživanje i otkrivanje bogatog niza kulturnih izvora.

Tehnološki napredak odigrao je ključnu ulogu u poboljšanju postupaka digitalizacije ugradnjom vrhunskih alata poput skenera visoke rezolucije i naprednih softverskih sustava. Ove su inovacije utrle put bržoj i preciznijoj pretvorbi fizičkih dokumenata u digitalne datoteke. Uvođenje optičkog prepoznavanja znakova revolucioniralo je automatizaciju prepoznavanja teksta i indeksiranja, što je dovelo do znatnog povećanja brzine procesa digitalizacije (Plamondon & Srihari, 2000.). Evolucija OCR tehnologije kroz integraciju umjetne inteligencije i obrade prirodnog jezika dodatno je poboljšala točnost i učinkovitost metoda digitalizacije.

Implementacija međunarodnih standarda i smjernica odigrala je ključnu ulogu u napretku digitalizacije kroz povijest. Organizacije poput UNESCO-a i IFLA-e odigrale su značajnu ulogu u postavljanju smjernica za prakse digitalizacije, potičući knjižnice diljem svijeta da se pridržavaju standardiziranih protokola koji jamče visoku kvalitetu i kompatibilnost digitalnih zbirki (UNESCO, 2003.). Promicanjem jedinstvenih standarda, ove su smjernice olakšale razvoj dosljednih metoda za digitalizaciju, potiču veću suradnju i besprijekornu razmjenu informacija među različitim institucijama.

Nedavni napredak u tehnologijama poput tehnologije ulančanih blokova (engl. [Blockchain](#)) i umjetne inteligencije značajno je unaprijedio proces digitalizacije. Na primjer, blockchain može provjeriti legitimnost i sigurnost digitalnih dokumenata, dok AI omogućuje napredne analize i mogućnosti pretraživanja (Wusu, 2024.). Ova tehnološka otkrića ne samo da povećavaju učinkovitost napora u digitalizaciji, već stvaraju i uzbudljive prilike za korištenje i istraživanje resursa digitalne knjižnice.

Pojava digitalizacije revolucionirala je način na koji korisnici pristupaju knjižničnim resursima i koriste ih. Putem digitalnih knjižnica, pojedinci sada mogu jednostavno dohvatiti informacije s bilo kojeg mjesta u svijetu u bilo kojem trenutku. Ova povećana razina pristupačnosti ključna je u današnjem međusobno povezanom svijetu, gdje učenje na daljinu i istraživanje sve više prevladavaju. Nadalje, korištenje digitalnih platformi omogućuje knjižnicama da prate ponašanje i preferencije korisnika, što im omogućuje da prilagode svoje usluge kako bi bolje zadovoljile rastuće potrebe svojih korisnika (Thangiah et al., 2024.).

Evolucija digitalizacije knjižnične građe tijekom vremena značajno je utjecala na način na koji knjižnice danas rade, povećavajući dostupnost i iskoristivost izvora za javnost. Ove transformacije naglašavaju stalni napredak i inovacije u području knjižničarstva.

2.1.2. Procesi i tehnologije u digitalizaciji

Digitalizacija knjižnične građe višestruk je proces koji zahtijeva posebnu pozornost na detalje i preciznost. Uključuje niz ključnih koraka, od kojih je svaki ključan za jamčenje izvrsnosti i dostupnosti digitalnog sadržaja. Početna faza digitalizacije uključuje skeniranje fizičkih dokumenata vrhunskim skenerima za izradu digitalnih replika opipljivih materijala. Kvaliteta procesa skeniranja je najvažnija jer postavlja pozornicu za sljedeće korake u upravljanju i očuvanju digitalnog sadržaja. Moderna tehnologija skeniranja, u kombinaciji sa sofisticiranim softverom, omogućuje precizno snimanje zamršenih detalja, živih boja i finih tekstura dokumenata, čime se osigurava visok kalibar rezultirajućih digitalnih slika (Thangiah et al., 2024.).

Nakon procesa skeniranja, digitalne slike prolaze različite tehnike obrade s ciljem poboljšanja njihove ukupne kvalitete. Ove tehnike obuhvaćaju zadatke kao što su podešavanje boja, eliminacija šuma i ispravljanje bilo kakvog iskrivljenja prisutnog na slici, a sve to pridonosi osiguravanju da digitalni prikaz u potpunosti odražava izvorni dokument. Nadalje, obrada slike također igra ključnu ulogu u smanjenju veličine datoteka bez ugrožavanja kvalitete slike, što je neophodno kada se radi o velikim količinama pohrane i prijenosa podataka (Plamondon & Srihari, 2000.).

Proces pretvaranja skeniranih slika teksta u strojno čitljive podatke ključni je korak u procesu digitalizacije, a omogućen je korištenjem tehnologije optičkog prepoznavanja znakova (engl. *Optical Character Recognition, OCR*). OCR omogućuje prepoznavanje tiskanog ili rukom pisanog teksta i transformaciju u digitalni format koji se može lako pretraživati, uređivati i analizirati. Dok je razvoj OCR tehnologije započeo još na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, značajan napredak postignut je polovicom prošloga stoljeća, a nadogradnja i implementacija AI sustava omogućila je usavršavanje postojećih sustava. Današnji moderni OCR sustavi koriste sofisticirane algoritme dubokog učenja za točno prepoznavanje različitih fontova i stilova što rezultira visokom razinom točnosti i pouzdanosti u pretvorbi teksta.

Nakon digitalizacije i obrade dokumenata, oni se arhiviraju u digitalne knjižnice ili baze podataka, gdje se pedantno kategoriziraju za jednostavno pretraživanje i dohvaćanje. Procedura arhiviranja uključuje stvaranje dvostrukih kopija i provedbu sigurnosnih mjera za zaštitu

podataka od mogućih povreda ili brisanja. Indeksiranje digitaliziranih dokumenata olakšava brza i precizna pretraživanja unutar opsežnih repozitorija, pojednostavljujući zadatak lociranja relevantnih informacija za korisnike (Wusu, 2024.).

Digitalizacija obuhvaća korištenje najsuvremenijih tehnologija poput umjetne inteligencije za pojednostavljenje i poboljšanje učinkovitosti. Alati umjetne inteligencije mogu pomoći u automatskoj identifikaciji i sortiranju sadržaja, olakšavajući upravljanje golemim količinama digitaliziranih podataka. AI igra ključnu ulogu u analizi sadržaja, identificiranju obrazaca i provođenju semantičkih pretraživanja, omogućujući korisnicima da izvuku smislenije uvide iz dostupnih informacija. Iskorištavanjem ovih tehnologija, knjižnice mogu pojednostaviti svoje procese, skratiti vrijeme obrade podataka i podići razinu usluge koju pružaju svojim korisnicima (Thangiah et al., 2024.).

Implementacija umjetne inteligencije omogućuje prilagođene prijedloge za korisnike, automatsku kategorizaciju i raspored datoteka te sofisticirane tehnike pretraživanja koje uzimaju u obzir i kontekst i korisničku svrhu. Umjetna inteligencija je također ključna u dugoročnom očuvanju digitaliziranih dokumenata identifikiranjem mogućih prijetnji i sugeriranjem načina za njihovo očuvanje. Ova poboljšanja pomažu knjižnicama u učinkovitom upravljanju njihovim zbirkama, jamčeći trajnost i zaštitu kulturnih dobara za nadolazeće generacije (Wusu, 2024.).

2.2. Uloga umjetne inteligencije u digitalizaciji

Integracija tehnologija umjetne inteligencije uvelike je unaprijedila postupke digitalizacije knjižničnih izvora, nudeći brojne prednosti koje su revolucionirale strategije koje knjižnice koriste za očuvanje i pružanje pristupa informacijama. Korištenjem AI alata, knjižnice mogu automatizirati bitne zadatke, poboljšati preciznost i učinkovitost digitalne pretvorbe i minimizirati operativne troškove. Ova poboljšanja osnažuju knjižnice da učinkovitije rukuju golemim količinama podataka, u konačnici podižući kvalitetu usluge i dostupnost digitaliziranih materijala.

Jedna od ključnih prednosti korištenja umjetne inteligencije u procesu digitalizacije je mogućnost automatizacije zamršenih zadataka koji su prije zahtijevali opsežno ljudsko sudjelovanje. Najbolji primjer za to je implementacija tehnologija poput optičkog prepoznavanja znakova koja koristi sofisticirane algoritme za prepoznavanje i pretvaranje

tiskanog teksta⁴ iz skeniranih dokumenata u podatke koje strojevi mogu čitati. Integracija naprednih algoritama dubokog učenja uvelike je poboljšala točnost OCR tehnologije, omogućujući prepoznavanje zamršenih fontova i rukopisa s iznimnom preciznošću. To se pokazalo osobito korisnim pri digitalizaciji povijesnih ili rijetkih dokumenata koji mogu biti oštećeni ili sadrže nekonvencionalne stilove pisanja.

AI je opremljena naprednim mogućnostima za automatsko sortiranje i organiziranje digitaliziranih dokumenata. Upotrebom obrade prirodnog jezika (NLP) i algoritama strojnog učenja, korisničko sučelje omogućuje ispitivanje sadržaja dokumenata i njihovu kategorizaciju na temelju različitih čimbenika kao što su predmet, ključne riječi, autori i više (Chandrashekara & Mulimani, 2024). Ova automatizirana funkcija ne samo da ubrzava postupak obrade dokumenata, već također jamči jednoobraznost i preciznost u klasifikaciji, što je ključno za pojedince koji traže specifične informacije unutar opsežnih skupova podataka.

Druga ključna uloga koju korisničko sučelje igra u procesu digitalizacije je poboljšanje mogućnosti pretraživanja za digitalizirani sadržaj. Dok su tradicionalni sustavi pretraživanja ograničeni na osnovno podudaranje teksta korištenjem ključnih riječi, moderni sustavi AI uključuju tehnike semantičkog pretraživanja koje uzimaju u obzir kontekst i namjeru iza korisničkog upita. Zahvaljujući napretku u algoritmima „dubokog“ učenja, ovi sustavi mogu interpretirati složene upite i isporučiti preciznije rezultate, što u konačnici dovodi do zadovoljnijeg korisničkog iskustva (Manning, Raghavan i Schütze, 2008.).

Nadalje, AI je ključ za zaštitu digitaliziranih dokumenata. Korištenjem alata kao što je prediktivna analitika, organizacije mogu proaktivno otkrivati i rješavati probleme poput propadanja podataka i kibernetičkih prijetnji. AI platforme mogu kontinuirano procjenjivati zdravlje digitalnih arhiva i preporučiti strategije za njihovu zaštitu, jamčeći trajnu dostupnost i očuvanje naše kulturne baštine (Wusu, 2024.).

Nadalje, tehnologija AI nudi knjižnicama mogućnost pružanja prilagođenih usluga svojim korisnicima. Korištenjem naprednih algoritama, knjižnice mogu ispitati navike i preferencije korisnika kako bi pružile personalizirane preporuke i informacije koje zadovoljavaju jedinstvene zahtjeve svakog pojedinca. Ova razina prilagodbe ne samo da poboljšava sveukupno korisničko iskustvo, već također povećava angažman korisnika i korištenje resursa

⁴ Za prepoznavanje rukopisa koristi se tehnologija *Handwriting recognition* (HWR), odnosno *Handwritten text recognition* (HTR), što je u principu ista stvar.

knjižnice, kao što su primijetili Thangiah i suradnici. u svom istraživanju provedenom u 2023. godini.

Ukratko, korištenje umjetne inteligencije u procesu pretvaranja knjižnične građe u digitalni format uvelike je poboljšalo učinkovitost, preciznost i dostupnost mrežnih izvora. Korisničko sučelje omogućuje automatizaciju složenih zadataka, poboljšava mogućnosti pretraživanja i kategorizacije te jamči dugotrajnu konzervaciju digitalizirane građe. Ova poboljšanja nude knjižnicama sredstva za ažuriranje svojih usluga i zadovoljavanje zahtjeva digitalne ere, u konačnici čineći informacije dostupnijima i usmjerenijima na korisnika.

2.2.1. Definicija i osnovne funkcije umjetne inteligencije

AI je područje računalne znanosti koje se fokusira na stvaranje sustava koji mogu oponašati ljudsku inteligenciju za obavljanje zadataka kao što su prepoznavanje slika, razumijevanje govora, donošenje odluka, učenje jezika i prevođenje teksta. Glavni cilj umjetne inteligencije je razviti inteligentne strojeve koji mogu obrađivati informacije, donositi odluke i prilagođavati se novim okolnostima bez ljudskog utjecaja. Ovo polje obuhvaća različite tehnologije i tehnike kao što su strojno učenje, duboko učenje, obrada prirodnog jezika, računalni vid i robotika.

Ključna uloga AI je njegova sposobnost analiziranja i tumačenja golemih količina podataka. U današnjem svijetu koji se temelji na podacima, korisničko sučelje omogućuje bržu i učinkovitiju obradu podataka u usporedbi s ručnim radom. Korištenje algoritama strojnog učenja, oblika umjetne inteligencije, omogućuje računalnim sustavima učenje iz podataka, prepoznavanje obrazaca i donošenje zaključaka na temelju tih obrazaca. Na primjer, u procesu digitalizacije knjižnične građe, korisničko sučelje može ispitati sadržaj digitalnih dokumenata, identificirati relevantne informacije i automatski kategorizirati ili indeksirati građu kako bi pomoglo korisničkom pretraživanju i dohvaćanju (Manning et al., 2008).

Računalni vid igra ključnu ulogu u dizajnu AI omogućujući računalima da shvate i interpretiraju vizualne podatke slično kao ljudi. Ova je tehnologija sastavni dio zadataka poput optičkog prepoznavanja znakova i identifikacije uzoraka na slikama, koji su ključni za pretvaranje tekstova i dokumenata u digitalne formate. Putem računalnog vida, tiskani materijali mogu se skenirati i analizirati s preciznošću, osiguravajući vjernost i točnost digitaliziranih dokumenata (Goodfellow, Bengio i Courville, 2016.).

Obrada prirodnog jezika (NLP) moćan je alat koji sustavima AI omogućuje razumijevanje, tumačenje i proizvodnju ljudskog jezika. Ova vrhunska tehnologija ključna je za automatsku analizu i kategorizaciju tekstualnih podataka, provođenje pretraživanja dokumenata i

generiranje sažetaka. NLP omogućuje sustavima da pomno pregledaju pisani sadržaj, identificiraju važne pojmove i odnose među njima i automatski organiziraju sadržaj na temelju različitih čimbenika poput teme, stila pisanja ili drugih relevantnih kriterija (Jurafsky & Martin, 2008.). Kada se primijeni na digitalizaciju knjižničnih izvora, NLP je instrumentaln u analizi i klasifikaciji digitalnih dokumenata, pojednostavljujući proces traženja i pristupa informacijama za korisnike.

Jedna od sofisticiranih sposobnosti umjetne inteligencije je njezina sposobnost samostalnog donošenja odluka i stjecanja znanja. Ovi sustavi imaju sposobnost analiziranja podataka i izvlačenja iz prošlih iskustava kako bi donosili informirane odluke, a istovremeno se mogu prilagoditi novim informacijama i promjenjivim okolnostima. Na primjer, unutar postavke knjižnice, AI može upotrijebiti algoritme za preporuke kako bi korisnicima predložio materijale za čitanje na temelju njihove povijesti pretraživanja ili preferencija. Koristeći tehnike dubokog učenja, ovi sustavi mogu postati vrlo točni u prepoznavanju obrazaca i donošenju odluka upotrebom višeslojnih neuronskih mreža koje oponašaju metode obrade informacija u ljudskom mozgu (LeCun, Bengio i Hinton, 2015.).

Nadalje, ugradnja AI u knjižnične sustave može znatno poboljšati njihovu funkcionalnost integracijom sa sustavima za upravljanje knjižnicom (LMS). Ovi sofisticirani sustavi koriste vrhunske tehnologije poput sustava preporuka i rudarenja podataka za analizu ponašanja korisnika i prilagođavanje odabira knjižničnih resursa u skladu s tim (Tundrea, Turcut i Fotea, 2020.). Iskorištavanjem ovih tehnologija, knjižnice mogu ne samo pojednostaviti pristup informacijama, već i dobiti vrijedan uvid u korisničke preferencije, omogućujući im da prilagode svoje usluge kako bi bolje zadovoljile potrebe svojih korisnika.

2.2.2. Povijest primjene umjetne inteligencije u knjižničarstvu

Uključivanje AI u područje knjižničarstva doživjelo je značajan napredak tijekom nekoliko desetljeća, što je dovelo do mnoštva inovacija koje su revolucionirale način na koji knjižnice upravljaju, pohranjuju i dohvaćaju informacije. Početak upotrebe tehnologije umjetne inteligencije u knjižničarstvu može se pratiti unatrag do kasnih 1980-ih i ranih 1990-ih s pojavom revolucionarnih tehnologija poput optičkog prepoznavanja znakova. OCR tehnologija odigrala je ključnu ulogu u omogućavanju knjižnicama pretvaranje tiskanih materijala u digitalne, strojno čitljive formate, olakšavajući proces digitalizacije opsežnih zbirki knjiga i dokumenata (Hull, 1994.).

Evolucija OCR tehnologije prešla je dug put od svojih ranih dana kada je mogla prepoznati samo osnovne fontove i dobro očuvane tiskane dokumente. Zahvaljujući napretku algoritama i računalne snage, OCR je napredovao do točke u kojoj sada može prepoznati složene fontove, rukopis, pa čak i oštećen ili izbljedjeli tekst. Ovaj napredak bio je osobito važan za knjižnice koje žele digitalizirati rijetke i osjetljive dokumente, čineći ih pristupačnijim široj publici. Današnji OCR sustavi koji koriste vrhunske AI tehnologije poput dubinskog učenja i neuronskih mreža uvelike su poboljšali točnost i učinkovitost prepoznavanja i obrade teksta, što je dovelo do značajnih poboljšanja u procesu digitalizacije.

Kako je vrijeme prolazilo, koncept AI počeo se koristiti u raznim drugim aspektima knjižničarstva, uključujući razvoj automatiziranih sustava za preporuku korisnicima. Ovi sustavi koriste sofisticirane algoritme strojnog učenja za analizu korisničkih podataka, kao što je njihova povijest pretraživanja, koliko često pristupaju određenim materijalima i njihove individualne preferencije. Korištenjem ovih informacija, ovi sustavi mogu automatski predložiti relevantne knjige, članke i druge resurse korisnicima, prilagođavajući tako korisničko iskustvo i poboljšavajući njihovu interakciju s knjižnicom. Ova tehnologija istaknuta je u popularnim mrežnim knjižnicama i platformama za čitanje, gdje sustavi umjetne inteligencije preporučuju nove materijale za čitanje korisnicima na temelju njihovih prošlih izbora.

Još jedan značajan napredak u integraciji tehnologije AI unutar područja knjižničarstva uključuje racionalizaciju administrativnih dužnosti. Povijesno gledano, knjižnice su se suočavale s brojnim ponavljajućim zadacima poput organiziranja, praćenja i upravljanja knjižničnim resursima. Implementacija inovacija AI revolucionirala je te procese, omogućila automatizaciju i omogućila knjižničarima da se usredotoče na inovativnija nastojanja usmjerena na korisnika (Smith, 2020.). Na primjer, sustavi umjetne inteligencije sada mogu autonomno kategorizirati novonabavljene knjige i rasporediti ih u relevantne odjeljke u knjižničnom katalogu, uz obradu upita korisnika i zahtjeva za posudbu i rezervaciju građe.

Uvođenje tehnologije AI uvelike je promijenilo način na koji knjižnice rukuju svojim digitalnim zbirkama. Pojava digitalnih knjižnica i arhiva, pokretanih sofisticiranim AI tehnologijama, revolucionirala je proces pohranjivanja, pretraživanja i prikazivanja digitaliziranih zbirki. Ovi sustavi koriste obradu prirodnog jezika (NLP) za analizu i kategorizaciju tekstualnog sadržaja, omogućujući korisnicima provođenje pretraživanja na temelju semantičkih upita, a ne samo ključnih riječi. NLP alati također olakšavaju automatsko stvaranje sažetaka dokumenata i identifikaciju ključnih tema unutar golemih skupova

podataka, pružajući dragocjenu pomoć istraživačima i znanstvenicima (Jurafsky & Martin, 2008.).

Revolucionarni napredak u primjeni AI u području knjižničarstva je pojava interaktivnih sustava korisničke podrške poput virtualnih pomoćnika i *chatbot*-a. Ovi vrhunski sustavi koriste sofisticirane algoritme AI 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. Ne samo da ovi sustavi poboljšavaju cjelokupno korisničko iskustvo, već i smanjuju radno opterećenje knjižničnog osoblja (Tundrea et al., 2020.).

Napredak umjetne inteligencije u području knjižničarstva otvorio je uzbudljive mogućnosti u području analitike i upravljanja podacima. Koristeći AI tehnologiju, knjižnice sada mogu proniknuti u korisničke podatke i trendove ponašanja, omogućujući im da steknu dublji uvid u korisničke preferencije i prema tome prilagode svoje usluge. Putem alata za analizu podataka, knjižnice mogu pratiti popularne posudbe knjiga, trendovske teme i demografiju korisnika, osnažujući ih da donose informirane odluke kao što je optimizacija inventara i uvođenje novih usluga (Jiang, 2021.).

U današnje vrijeme, područje knjižničarstva uvelike se oslanja na napredak u tehnologiji AI za poticanje inovacija i poboljšanje kvalitete usluga koje se pružaju korisnicima. Integracija umjetne inteligencije revolucionirala je rad knjižnice, pojednostavljujući administrativne procese i poboljšavajući cjelokupno korisničko iskustvo kroz sofisticirane algoritme pretraživanja i preporuke. Ove vrhunske tehnologije postale su ključne u osiguravanju da knjižnice ostanu prilagodljive i dostupne korisnicima u digitalnom krajoliku koji se stalno razvija.

2.3. Optičko prepoznavanje znakova

Optičko prepoznavanje znakova ključna je tehnologija za knjižnice koje žele digitalizirati svoju građu. Pretvaranjem tiskanih tekstova u strojno čitljiv sadržaj OCR tehnologija omogućava lakše pretraživanje, indeksiranje i obradu digitaliziranih dokumenata. Korištenje OCR-a uvelike je poboljšalo mogućnost digitalizacije fizičkih zbirki, čineći ih dostupnijima i čuvajući kulturnu baštinu. Ova tehnologija koristi algoritme za prepoznavanje i razumijevanje slova, brojeva i drugih znakova na slikama ili skeniranim dokumentima, pretvarajući ih u konačnici u tekstualne datoteke koje je moguće uređivati i pretraživati.

Evolucija OCR tehnologije vuče korijene iz 19. stoljeća, ali tek su napretkom računalne tehnologije i umjetne inteligencije u kasnom 20. i ranom 21. stoljeću postignuti značajni pomaci. Trenutno OCR sustavi koriste sofisticirano strojno učenje i algoritme dubokog učenja kako bi osigurali precizno prepoznavanje znakova, čak i u izazovnim scenarijima kao što je dešifriranje rukom pisanih ili oštećenih tekstova. OCR je sada postao bitna komponenta u procesu pretvaranja fizičkih dokumenata u digitalne formate, omogućujući knjižnicama da pojednostave rukovanje golemim količinama materijala i poboljšavaju sposobnost korisnika da učinkovito traže i dohvaćaju informacije.

2.3.1. Tehnološki razvoj OCR-a

Optičko prepoznavanje znakova je vrhunska tehnologija koja olakšava transformaciju skeniranih slika koje sadrže tiskani ili rukom pisani tekst u podatke koje strojevi mogu lako interpretirati. Ovaj proces pretvorbe omogućuje manipulaciju, dohvaćanje i pohranjivanje tekstualnih informacija u digitalnom formatu, čineći ih pristupačnijim i lakšim za upravljanje. OCR igra ključnu ulogu u digitalizaciji fizičkih dokumenata, omogućujući knjižnicama i raznim organizacijama pretvaranje tiskanih kopija u digitalni oblik koji se može lako pretraživati, uređivati i čuvati.

Sustavi optičkog prepoznavanja znakova iz 1950-ih i 1960-ih bili su prilično ograničeni u pogledu onoga što su mogli postići. Ovi su sustavi mogli identificirati samo osnovne, unaprijed postavljene tipografske elemente i dizajnirani su za obradu samo netaknutih tiskanih materijala. Uglavnom korišteni u industrijskim i vojnim kontekstima, ovi rani OCR sustavi bili su ključni za pojednostavljenje procesa unosa podataka. Unatoč pokazivanju obećanja za širu upotrebu, njihova kruta priroda i nedostatak preciznosti spriječili su njihovu sposobnost učinkovite analize zamršenih tekstova, rukom pisanih rukopisa ili dokumenata koji su bili u lošem stanju (Nagy, 2000).

U drugom dijelu 20. stoljeća, OCR tehnologija doživjela je velike pomake zbog pojave računalne obrade slike i napretka u umjetnoj inteligenciji. Poboljšanje algoritama za obradu slike omogućilo je OCR sustavima da identificiraju zamršene oblike i tekture, čime se poboljšava precizna konverzija ostarjelih i pohabanih dokumenata. Dodatno, implementacija kompjuteriziranih tehnika obrade slike omogućila je poboljšanje skeniranih slika prije OCR analize, što je rezultiralo većom preciznošću u prepoznavanju znakova i smanjenom stopom pogrešaka.

Napredak OCR tehnologije napravio je značajan korak naprijed integracijom strojnog učenja i tehnika dubokog učenja. Korištenjem algoritama strojnog učenja, OCR sustavi mogu kontinuirano poboljšavati svoje sposobnosti prepoznavanja analizom velikih skupova podataka. Algoritmi dubokog učenja posebno koriste višeslojne neuronske mreže za prepoznavanje zamršenih uzoraka u podacima, omogućujući prepoznavanje različitih stilova fontova, rukopisa i oštećenog teksta. Ova inovativna tehnologija omogućila je OCR sustavima da postignu izvanredne razine točnosti, čak i kada su suočeni s izazovnim dokumentima kao što su rukom pisane bilješke ili stari, izbljedjeli tekstovi (LeCun, Bengio i Hinton, 2015).

Napredak dubokih neuronskih mreža revolucionirao je OCR tehnologiju dopuštajući prepoznavanje različitih jezika i zamršenih pisama, ključnog aspekta u digitalnoj transformaciji multinacionalnih knjižničnih arhiva. Suvremeni OCR sustavi imaju mogućnost prilagođavanja različitim lingvističkim nijansama, prilagođavanja nestandardnih znakova i pisama kako bi se proširio njihov opseg upotrebe. Ovo otkriće omogućilo je OCR sustavima da dešifriraju tekstove na jezicima koji koriste nelatinične alfabete poput kineskog, arapskog i hebrejskog, što je prije bilo nezamislivo u ranijim fazama razvoja OCR-a (Wang et al., 2021).

Kombinacija OCR tehnologije s vrhunskim računalnim vidom i NLP alatima značajno je poboljšala funkcionalnost ove tehnologije. Moderni OCR sustavi ne samo da mogu identificirati i pretvoriti tekst, već također imaju sposobnost analize, klasificiranja i razumijevanja sadržaja u kontekstu. Ova integracija utrla je put složenim aplikacijama poput automatske kategorizacije dokumenata, sažimanja sadržaja, pa čak i trenutačnog prijevoda teksta. Ovi napredni sustavi koriste se u knjižnicama za digitalizaciju i učinkovito upravljanje opsežnim zbirkama teksta, omogućavajući brži i praktičniji pristup informacijama za korisnike.

Dostupnost i prilagodljivost OCR tehnologije značajno je povećana njezinom integracijom u različite platforme i uređaje. Danas pojedinci mogu jednostavno pristupiti OCR softveru putem mobilnih aplikacija, što im omogućuje pretvaranje fizičkih dokumenata u digitalni tekst pomoću njihovih pametnih telefona. Ove aplikacije koriste funkcije kamere pametnih telefona za skeniranje dokumenata, koje zatim obrađuju OCR alati za izdvajanje teksta iz slika. Ova rasprostranjena dostupnost i pogodnost OCR tehnologije učinila ju je ne samo vrijednom u profesionalnim okruženjima, već i bitnom za osobnu upotrebu u svakodnevnim zadacima (Tundrea, Turcut i Fotea, 2020).

S brzim napretkom tehnologije, optičko prepoznavanje znakova postalo je bitan alat u pretvorbi knjižničnih i arhivskih materijala u digitalne formate. Ova je transformacija

revolucionirala način na koji knjižnice diljem svijeta čuvaju i omogućuju pristup svojim zbirka, jamčeći dugovječnost i zaštitu naše kulturne baštine za buduće generacije.

2.3.2. Primjene OCR-a u knjižnicama

Tehnologija optičkog prepoznavanja znakova neophodna je u modernim knjižnicama jer omogućuje digitalizaciju velikih količina tiskanih materijala poput knjiga i časopisa. Pretvaranjem tih tekstova u strojno čitljive formate, OCR omogućuje korisnicima učinkovito pretraživanje i dohvaćanje informacija putem digitalnih kataloga. Ova je tehnologija revolucionirala rad knjižnice ne samo čineći suvremene tekstove pristupačnijim, već i čuvajući i omogućavajući pristup rijetkim, zastarjelim ili krhkim dokumentima kojima bi inače bilo teško pristupiti ili bi bili izloženi riziku od daljnjeg propadanja (Wusu, 2024.).

Jedna od ključnih uloga OCR tehnologije u knjižnicama je pretvorba tiskanih knjiga u digitalni format, proces poznat kao digitalizacija. Knjige su temeljni resurs u knjižnicama, a njihova digitalizacija omogućuje knjižnicama da prošire svoj doseg tako što će svoje zbirke učiniti dostupnima na internetu. Korištenjem OCR tehnologije, fizičke stranice knjiga pretvaraju se u digitalne tekstualne datoteke koje se mogu pretraživati, omogućujući korisnicima jednostavno lociranje određenih informacija pomoću ključnih riječi, naslova, autora ili drugih metapodataka. Ova mogućnost povećava vidljivost sadržaja unutar golemih knjižničnih kolekcija, olakšavajući učinkovit pristup istraživačima i čitateljima (Wang et al., 2021).

OCR tehnologija se ne koristi samo za pretvaranje knjiga u digitalni format, već se često koristi i za obradu časopisa, novina i drugih periodičnih publikacija. Ovi materijali često sadrže vrijedne informacije za istraživačke svrhe, no pristup im je u prošlosti bio izazov zbog ogromne količine i redovitosti njihovog objavljivanja. Kroz proces digitalizacije pomoću OCR-a, knjižnice sada mogu korisnicima ponuditi pristup golemim arhivama časopisa i novina, omogućujući im jednostavno pretraživanje određenih članaka na temelju ključnih riječi ili tema. Ovaj napredak uvelike pomaže istraživačima u njihovom radu (LeCun, Bengio i Hinton, 2015).

Još jedna važna upotreba OCR tehnologije u knjižnicama je očuvanje rijetke i propadajuće građe. Lomljivi i stari dokumenti, poput rukopisa ili knjiga u lošem stanju, često ne mogu izdržati često rukovanje. Kroz proces digitalizacije pomoću OCR-a, knjižnice mogu proizvesti digitalne replike koje se mogu sigurno pohraniti i kojima korisnici mogu lako pristupiti, eliminirajući potrebu za rukovanjem osjetljivim originalima. Ova praksa ne samo da štiti vrijedne kulturne artefakte, već također jamči da vrijedne informacije sadržane u tim

dokumentima ostaju dostupne budućim znanstvenicima i široj zajednici (Tundrea, Turcut i Fotea, 2020).

OCR tehnologija ima dodatnu prednost pretvaranja knjižnica u centre za vrhunska istraživanja i kreativnost. Pretvarajući fizičke dokumente u digitalne formate, knjižnice ih mogu jednostavno uključiti u različite baze podataka i platforme za pretraživanje, omogućujući istraživačima i studentima brz pristup bogatstvu informacija. Ova tehnologija također omogućuje digitalnim knjižnicama da ponude sofisticirane mogućnosti pretraživanja, kao što su opcije kontekstualnog i semantičkog pretraživanja, kao i značajke prepoznavanja uzoraka, što sve uvelike povećava učinkovitost istraživačkih napora (Nagy, 2000.).

Štoviše, tehnologija optičkog prepoznavanja znakova također se koristi u velikim nastojanjima digitalizacije, uključujući digitalne pothvate nacionalnih knjižnica i globalnih kulturnih institucija. Ovi projekti često uključuju pretvorbu brojnih stranica, u rasponu od tisuća do milijuna, različitih formata dokumenata. Korištenjem OCR-a, ove se inicijative mogu dovršiti pravodobno i učinkovito, osiguravajući precizan i jedinstven proces prepoznavanja teksta. U konačnici, ove inicijative igraju ključnu ulogu u poboljšanju svjetskog pristupa kulturnom i znanstvenom znanju putem internetskih platformi (Wang et al., 2021).

Integracija OCR tehnologije s drugim digitalnim alatima omogućila je knjižnicama da poboljšaju svoje usluge i bolje zadovolje potrebe digitalne ere. OCR i dalje igra ključnu ulogu u modernim knjižnicama olakšavajući pretvorbu i čuvanje informacija u formatu koji zadovoljava zahtjeve suvremenih korisnika.

2.4. Analiza teksta i klasifikacija dokumenata

Korištenje analize teksta i klasifikacije dokumenata ima presudnu ulogu u digitalnoj transformaciji knjižnične građe. Ovi alati olakšavaju učinkovito raspoređivanje, pronalaženje i korištenje digitaliziranih informacija. Koristeći sofisticirane tehnike strojnog učenja i umjetne inteligencije, ove tehnologije mogu automatski proučiti sadržaj digitaliziranih tekstova, identificirati važne ključne riječi, teme i obrasce te ih klasificirati na temelju unaprijed određenih standarda. Ovaj proces pojednostavljuje pretraživanje i dohvaćanje, olakšavajući korisnicima pristup golemim količinama podataka, osobito u knjižnicama s opsežnim zbirkama dokumenata.

Analiza teksta uključuje izvlačenje informacija iz pisanog sadržaja, obuhvaćajući zadatke kao što su identificiranje entiteta, određivanje ključnih tema, sažimanje dokumenata i analiza semantike. Nasuprot tome, klasifikacija dokumenata automatizira razvrstavanje tekstova u

određene kategorije na temelju njihovog sadržaja, pomažući u organizaciji i katalogizaciji knjižnične građe. Integracijom ovih tehnologija, knjižnice mogu poboljšati svoje kapacitete za upravljanje digitalnom imovinom i dostavu relevantnih informacija korisnicima s većom učinkovitosti. Integracija ovih alata uzdigla je knjižnice iznad običnih repozitorija knjiga, pretvarajući ih u živahna središta znanja i podataka skrojenih prema zahtjevima suvremenih korisnika.

2.4.1. Metode analize teksta

Analiza teksta uključuje niz strategija i alata koji omogućuju računalima da ispituju, shvate i interpretiraju opsežne količine pisanih informacija. Te strategije uključuju izdvajanje teksta, obradu prirodnog jezika (NLP), semantičku analizu i druge složene algoritme koji olakšavaju izdvajanje vrijednih uvida iz golemih tijela teksta. Unutar područja knjižnica, ove su tehnike ključne za učinkovito organiziranje i kategoriziranje dokumenata, čineći pojedincima jednostavnije lociranje relevantnih podataka.

Dubinska analiza teksta, ponekad nazivana i „rudarenje podataka“, uključuje zamršeni proces analize velike količine pisanih podataka kako bi se identificirali temeljni obrasci, trendovi i odnosi. Koristeći napredne algoritme strojnog učenja i statističke tehnike, ova metoda može pretražiti opsežne dijelove teksta kako bi otkrila bitne informacije, uključujući često korištene riječi, izraze i teme. Korištenjem dubinske analize teksta, knjižnice mogu steći dublji uvid u sastav svojih zbirki i odrediti značajne teme koje se sviđaju njihovim korisnicima (Aggarwal & Zhai, 2012.).

Obrada prirodnog jezika (NLP) ključni je alat u polju analize teksta koji računalima omogućuje razumijevanje, tumačenje i proizvodnju ljudskog jezika. Korištenjem mješavine lingvističkih načela i računalnih metodologija, NLP olakšava obradu tekstualnih informacija, osnažujući računala da raščlane rečenične strukture, shvate kontekstualno značenje riječi i uspostave veze između različitih koncepata. Unutar postavki knjižnice, NLP aplikacije igraju ključnu ulogu u automatizaciji zadataka kao što su indeksiranje, kategoriziranje dokumenata i generiranje sažetaka, čime se poboljšava učinkovitost pronalaženja informacija i pristupa unutar opsežnih tekstualnih repozitorija (Jurafsky & Martin, 2008).

Semantička analiza je sofisticirana tehnika koja nadilazi površinsku razinu obrade jezika. Korištenjem naprednih algoritama, semantička analiza može otkriti zamršene odnose između riječi i fraza u tekstu, pružajući računalima dublje razumijevanje ne samo onoga što je rečeno, već i temeljnih razloga i metoda komunikacije. Ovo dubinsko razumijevanje ključno je za

aplikacije koje zahtijevaju nijansirano tumačenje tekstualnog sadržaja, kao što je kontekstualno pretraživanje i automatizirano sažimanje dokumenata. U području knjižnica, semantička analiza igra vitalnu ulogu u poboljšanju preciznosti pretraživanja, omogućujući korisnicima da lociraju relevantne dokumente čak i kada koriste zamršene upite za pretraživanje ili neuobičajene pojmove. (Manning, Raghavan i Schütze, 2008).

Automatsko sažimanje teksta vrijedan je alat u analizi teksta koji koristi NLP tehnike za izradu sažetih verzija dužih tekstova. Ovaj je pristup koristan kada se pojedinci suočavaju s velikom količinom sadržaja i trebaju učinkovito odrediti ključne pojedinosti. Upotrebom automatskog sažimanja korisnici mogu brzo izvući bitne informacije iz akademskih radova, izvješća ili knjiga, pojednostavljajući proces lociranja relevantnih podataka (Aggarwal & Zhai, 2012).

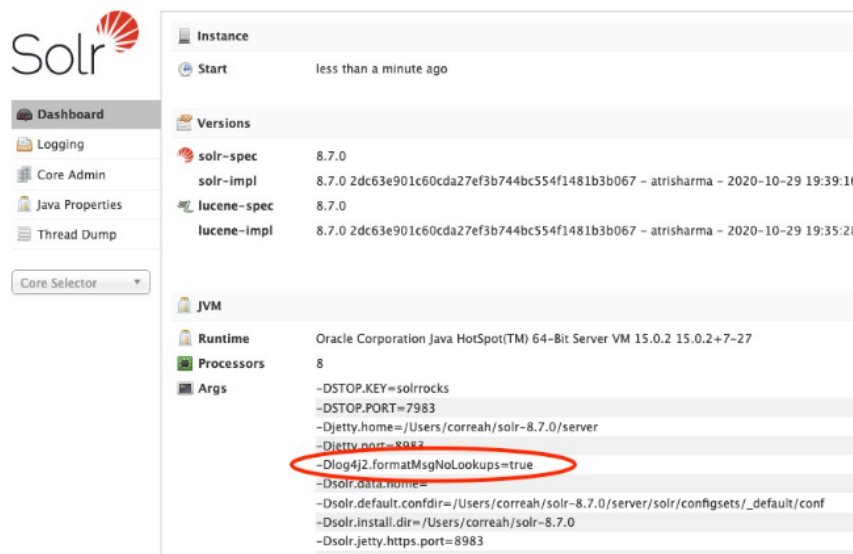
Klasifikacija teksta je sofisticirana metoda koja koristi snagu strojnog učenja za kategorizaciju dokumenata u određene grupe. Ovaj proces uključuje upotrebu nadziranih algoritama učenja, koji se treniraju na označenim skupovima podataka kako bi učinkovito identificirali i klasificirali nove tekstualne podatke na temelju njihovog sadržaja. Klasifikacija teksta ključna je u upravljanju knjižničnim zbirnama jer omogućuje automatsko razvrstavanje dokumenata na temelju različitih čimbenika kao što su predmet, autorstvo i povijesni kontekst (Aggarwal & Zhai, 2012.).

Raspon tehnika analize teksta dostupnih knjižnicama omogućuje im učinkovit nadzor nad njihovim digitalnim izvorima, poboljšavajući pronalaženje informacija i pojednostavljajući proces lociranja relevantnih podataka za korisnike. S kontinuiranim razvojem tehnologije, očekuje se da će se metode analize teksta razviti u naprednije alate, olakšavajući sveobuhvatnije i točnije razumijevanje tekstualnog sadržaja i njegovih veza unutar zamršenih digitalnih repozitorija.

2.4.2. Alati za klasifikaciju dokumenata

Korištenje alata za klasifikaciju dokumenata ključno je u radu suvremene knjižnice jer oni olakšavaju besprijekornu organizaciju i kategorizaciju golemih količina tekstualnih informacija. Korištenjem sofisticirane umjetne inteligencije i algoritama strojnog učenja, ovi alati mogu automatski sortirati dokumente na temelju mnoštva čimbenika, uključujući temu, autorstvo, datum objave i druge relevantne atribute. Implementacijom ovih vrhunskih tehnologija, knjižnice mogu pojednostaviti svoje procese upravljanja zbirnama, minimizirajući potrebu za radno intenzivnim zadacima ručnog klasificiranja.

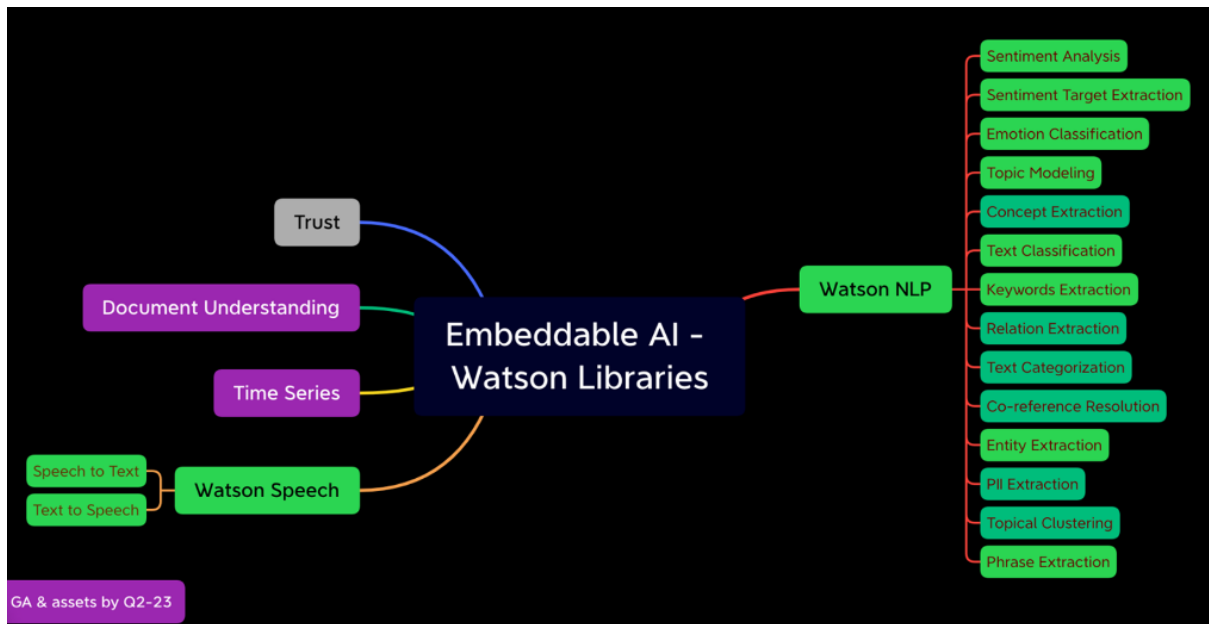
Apache Lucene nadaleko je poznat kao vodeći softverski alat otvorenog koda koji se koristi u svrhu pretraživanja i kategoriziranja tekstualnih podataka (Slika 1). Sa svojom bibliotekom za pretraživanje cijelog teksta, Lucene olakšava brzo i učinkovito pretraživanje i rangiranje dokumenata na temelju njihovog sadržaja. Koristeći Lucene, organizacije mogu razviti sofisticirane sustave pretraživanja i klasifikacije koji korisnicima omogućuju jednostavno lociranje relevantnih informacija unutar opsežnih baza podataka. Osim toga, Lucene je kompatibilan s drugim alatima, uključujući Apache Solr (Slika 1) i Elasticsearch, koji služe za poboljšanje mogućnosti pretraživanja i analize dokumenata (Białecki, MAIr i Ingersoll, 2012.).



Slika 1. Prikaz alata Apache Lucene, model Solr.

Izvor: <https://stackoverflow.com/questions/70380057/apache-solr-how-to-check-if-the-parameter-was-entered-correctly> (18.04.2024)

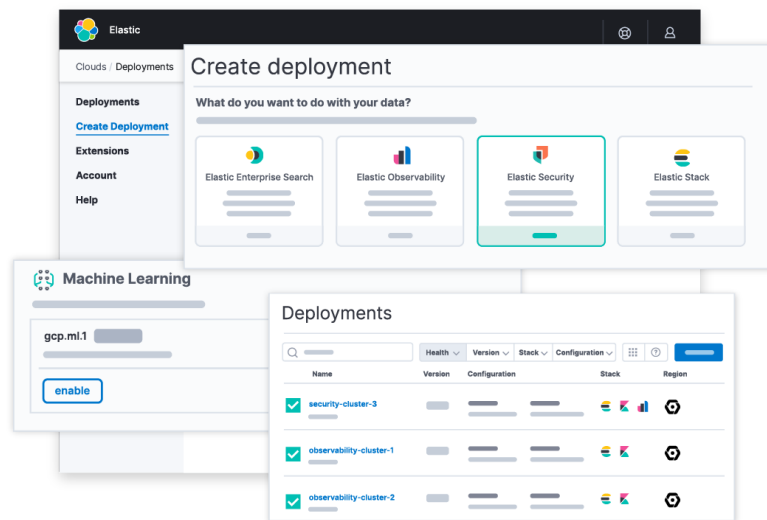
Nadalje, tu je i IBM Watson (Slika 2), komercijalni alat koji koristi sofisticirane AI tehnologije za kategorizaciju i provjeru dokumenata. Korištenjem obrade prirodnog jezika (NLP), Watson može razumjeti sadržaj dokumenata i automatski ih kategorizirati na temelju tema, ključnih riječi ili drugih relevantnih atributa. Ovaj inovativni alat omogućuje knjižnicama ne samo organiziranje dokumenata, već i provođenje dubinske analize koja može otkriti temeljna značenja i veze između različitih dokumenata. Uz to, IBM Watson pruža značajke personaliziranih preporuka, omogućujući knjižnicama da korisnicima ponude prilagođene resurse na temelju njihovih prošlih pretraživanja i preferencija (Chandrashekar & Mulimani, 2024.).



Slika 2. Prikaz pregleda Watsonove knjižnice.

Izvor: <https://developer.ibm.com/articles/watson-libraries-embeddable-ai-that-works-for-you/>
(21.04.2024)

Mnoge knjižnice koriste Elasticsearch, dobro poznati alat otvorenog koda, u svrhu pretraživanja i kategoriziranja tekstualnih podataka. Sa svojim temeljima izgrađenim na Apache Lucene, Elasticsearch nudi mogućnosti za distribuciju i pretraživanje kroz ogromne količine podataka. Korisnici mogu izvršiti zamršene upite za pretraživanje kako bi pronašli dokumente na temelju određenih kriterija. Nadalje, Elasticsearch podržava fasetirano pretraživanje, omogućujući korisnicima pročišćavanje rezultata pretraživanja filtriranjem kroz attribute kao što su datum objave, autor ili tema (Gormley & Tong, 2015).



Slika 3. Prikaz Elasticsearch alata.

Izvor: <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/index.html>

(25.04.2024)

Google Cloud Natural Language je sofisticirani alat koji koristi napredne tehnike obrade prirodnog jezika za automatsku analizu i kategorizaciju različitih vrsta dokumenata. Ovaj vrhunski alat ima sposobnost identificiranja entiteta spomenutih u tekstu, procjene izraženog osjećaja i razumijevanja upotrijebljene sintakse, što omogućuje temeljitiji pregled dokumenata i točniji postupak klasifikacije. Prirodni jezik Google Clouda obično se koristi u opsežnim inicijativama digitalizacije koje uključuju obradu i kategorizaciju golemih količina tekstualnih informacija (Google Cloud, 2021).

Microsoft Azure Cognitive Services pruža opsežan niz resursa za analizu i kategorizaciju tekstualnih podataka. Koristeći umjetnu inteligenciju, ovi alati mogu identificirati obrasce unutar tekstualnog sadržaja i olakšati automatsko razvrstavanje dokumenata u određene kategorije. Fleksibilnost i skalabilnost Microsoft Azurea čine ga preferiranom opcijom za knjižnice koje žele integrirati napredne sustave organizacije dokumenata (Microsoft Azure, 2022).

Korištenje alata za automatsku klasifikaciju dokumenata omogućuje knjižnicama da smanje vrijeme i troškove povezane s ručnom kategorizacijom dokumenata. Nadalje, automatizirano razvrstavanje jamči ujednačenost i preciznost u rasporedu građe, čime se podiže razina usluga koje knjižnice nude svojim korisnicima. Sa stalnim napretkom tehnologije, predviđa se da će

alati za klasifikaciju postati napredniji, osnažujući knjižnice za učinkovito rukovanje sve većim količinama podataka na snalažljiv i fleksibilan način.

2.5. Pretraživanje dokumenata pomoću umjetne inteligencije

Korištenje AI u pretraživanju dokumenata revolucioniralo je način na koji pojedinci komuniciraju i dohvaćaju informacije iz knjižnica i informacijskih sustava. U prošlosti su se sustavi pretraživanja prvenstveno oslanjali na osnovno podudaranje ključnih riječi i algoritme, što je rezultiralo manje točnim i relevantnim rezultatima pretraživanja, osobito unutar golemih skupova podataka. Međutim, integracija AI povećala je učinkovitost i preciznost pretraživanja dokumenata, omogućujući korisnicima da brzo pronađu određene informacije koje su im potrebne.

Korištenje umjetne inteligencije u pretraživanju dokumenata uključuje korištenje sofisticiranog strojnog učenja, dubinskog učenja i algoritama za obradu prirodnog jezika kako bi se shvatio kontekst i značaj korisničkih upita. To omogućuje sustavima da identificiraju sinonime, ispitaju kontekstualne veze između pojmova i prilagode rezultate pretraživanja kako bi zadovoljili specifične zahtjeve korisnika. Na primjer, suvremeni sustavi AI sposobni su razlikovati različite interpretacije istih riječi na temelju konteksta, čime se osigurava da su rezultati pretraživanja precizniji i relevantniji.

Jedno od ključnih unapređenja koje je uvela tehnologija AI je semantičko pretraživanje, značajka koja sustavima omogućuje ne samo razumijevanje onoga što korisnik traži, već i temeljne razloge koji stoje iza njihove pretrage. Semantičko pretraživanje istražuje veze između riječi i fraza u dokumentima kako bi ponudilo dublje i relevantnije rezultate. Ova inovacija omogućuje korisnicima postavljanje složenijih upita i dobivanje preciznijih rezultata, što se pokazalo osobito korisnim u znanstvenim i istraživačkim okruženjima.

Korisničko sučelje također omogućuje personalizirane mogućnosti pretraživanja, koristeći algoritme strojnog učenja za analizu prošlih pretraživanja i interakcija korisnika kako bi se prilagodili budući rezultati pretraživanja. Predlažući relevantne dokumente ili resurse na temelju korisničkih preferencija, ovi sustavi povećavaju zadovoljstvo korisnika i pojednostavljuju proces pretraživanja.

Uključivanje AI u sustave pretraživanja dokumenata revolucioniralo je način na koji se obrađuju velike količine podataka. Zahvaljujući algoritmima dubokog učenja, ovi sustavi sada mogu analizirati bezbroj dokumenata istovremeno, omogućujući trenutne rezultate, čak i za zamršene upite pretraživanja. Ova sposobnost brzog i učinkovitog pretraživanja posebno je

ključna u ogromnim knjižnicama i digitalnim arhivima gdje korisnici ovise o brzom pristupu informacijama.

Napredak tehnologije revolucionirao je način na koji se pristupa dokumentima, što je rezultiralo bržim i preciznijim pronalaženjem informacija koje zadovoljavaju specifične potrebe korisnika. Umjetna inteligencija ostaje ključna komponenta u evoluciji sustava pretraživanja, omogućujući knjižnicama i informacijskim sustavima da ponude usluge koje zadovoljavaju zamršene zahtjeve moderne digitalne ere.

2.5.1. Algoritmi pretraživanja

Korištenje umjetne inteligencije u algoritmima pretraživanja dovelo je do značajne transformacije u procesu pretraživanja golemih digitalnih repozitorija podataka. Ovaj napredak je omogućio korisnicima da dohvate bitne informacije s većom točnošću i učinkovitosti. Za razliku od tradicionalnih algoritama pretraživanja koji su se pretežno oslanjali na osnovno podudaranje ključnih riječi, algoritmi vođeni umjetnom inteligencijom sada nude preciznije i bolje usmjerene rezultate, osobito kada korisnici koriste zamršene upite za pretraživanje ili se kreću kroz opsežne skupove podataka. Integracija AI tehnologija, posebno onih koje su ukorijenjene u načelima dubokog učenja, podigla je složenost i prilagodljivost algoritama pretraživanja kako bi zadovoljili jedinstvene zahtjeve korisnika.

Semantičko pretraživanje igra ključnu ulogu u razvoju suvremenih algoritama pretraživanja vođenih umjetnom inteligencijom. Ovi sofisticirani algoritmi nadilaze jednostavno identificiranje ključnih riječi u upitu za pretraživanje; oni također zadiru u kontekst koji okružuje te ključne riječi kako bi isporučili rezultate pretraživanja koji su bolje usklađeni s temeljnom namjerom korisnika. Razlučujući višestruka značenja koja riječi mogu imati u različitim kontekstima, semantičko pretraživanje povećava preciznost identificiranja relevantnih dokumenata. Ova vrhunska tehnologija iskorištava napredne tehnike strojnog učenja za ispitivanje zamršenih odnosa između riječi i fraza u tekstu, izvlačeći na taj način dublje razumijevanje značaja i svrhe iza korisničkih upita (Manning, Raghavan i Schütze, 2008.).

Duboko učenje igra ključnu ulogu u poboljšanju algoritama pretraživanja korištenjem naprednih algoritama poput neuronskih mreža za obradu opsežnih skupova podataka. Prepoznavanjem uzoraka i struktura unutar podataka, duboko učenje omogućuje algoritmima kontinuiranu optimizaciju rezultata pretraživanja. Ova prilagodljiva tehnologija omogućuje prilagodbu algoritama korisničkim preferencijama i poboljšava njihovu izvedbu kontinuiranim

učenjem. Na primjer, tražilice mogu koristiti duboko učenje za analizu ponašanja i interakcija korisnika, omogućujući im da personaliziraju rezultate pretraživanja za svakog pojedinog korisnika na temelju njegovih prošlih preferencija i aktivnosti (LeCun, Bengio i Hinton, 2015.).

Personalizirano pretraživanje iskorištava prednosti dubokog učenja kako bi korisnicima ponudilo rezultate pretraživanja koji su prilagođeni njihovim jedinstvenim preferencijama i zahtjevima. Analizirajući korisničke interakcije poput povijesti pretraživanja i klikova, algoritmi mogu stvoriti personalizirani korisnički profil za isporuku najrelevantnijih rezultata. Ovo ne samo da poboljšava iskustvo pretraživanja, već i pojednostavljuje pretraživanje u specijaliziranim zbirkama poput akademskih baza podataka ili digitalnih knjižnica.

Pretraživanje temeljeno na sličnosti je vrhunska metoda koja se koristi u suvremenim algoritmima pretraživanja. Umjesto da ovisi samo o ključnim riječima, ova strategija uključuje korištenje algoritama koji procjenjuju sličnost između dokumenata uzimajući u obzir njihov sadržaj, strukturu ili druge karakteristike. Na taj način pojedinci mogu locirati dokumente koji dijele tematske sličnosti ili veze s onima kojima su prethodno pristupili ili ih spremili, čak i ako njihovi upiti za pretraživanje sadrže različite izraze ili fraze. Ovaj se pristup pokazao osobito korisnim u akademskim i istraživačkim okruženjima, gdje pojedinci često traže srodne izvore i literaturu (Aggarwal & Zhai, 2012.).

Poboljšanje poretka rezultata pretraživanja još je jedno područje u kojem su algoritmi umjetne inteligencije značajno utjecali. U prošlosti su tražilice često davale prioritet rezultatima isključivo na temelju učestalosti ključnih riječi. Međutim, s napretkom AI tehnologije, moderni sustavi sada koriste sofisticirane modele rangiranja koji uzimaju u obzir različite čimbenike kao što su relevantnost, vjerodostojnost izvora i individualne preferencije korisnika. Algoritmi dubokog učenja ključni su u ovom procesu, omogućujući precizniji i prilagodljiviji sustav rangiranja koji može bolje zadovoljiti različite potrebe korisnika.

Korištenje najsuvremenijih algoritama pretraživanja revolucioniralo je način na koji knjižnice i informacijski sustavi isporučuju usluge pretraživanja, prilagođavajući ih jedinstvenim zahtjevima korisnika i učinkovito rukujući golemim digitalnim arhivama. Kako tehnologija napreduje, očekuje se da će algoritmi pretraživanja dalje napredovati, povećavajući preciznost i relevantnost rezultata pretraživanja za korisnike.

2.5.2. Učinkovitost pretraživanja

Korištenje AI u procesima pretraživanja revolucioniralo je učinkovitost i djelotvornost pronalaznja informacija unutar velikih skupova podataka. U usporedbi s tradicionalnim metodama, AI tehnologije nude znatno brže i preciznije rezultate pretraživanja, u konačnici poboljšavajući korisnička iskustva smanjenjem vremena pretraživanja i povećanjem dostupnosti relevantnih informacija. Ova prednost naglašava transformativni utjecaj umjetne inteligencije na mogućnosti pretraživanja i prikazuje njegovu sposobnost optimiziranja procesa upravljanja podacima i dohvaćanja.

Jedan ključni čimbenik koji pridonosi poboljšanoj učinkovitosti sustava za pretraživanje pokretanih umjetnom inteligencijom je njihova sposobnost brzog indeksiranja golemih količina podataka. Za razliku od tradicionalnih sustava pretraživanja koji su koristili jednostavne algoritme za podudaranje ključnih riječi, AI sustavi koriste sofisticirano strojno učenje i algoritme dubokog učenja koji olakšavaju istovremenu obradu podataka. Ova poboljšana mogućnost ubrzava proces indeksiranja i pronalaznja, omogućujući korisnicima pristup informacijama koje su im potrebne gotovo trenutačno, čak i kada se kreću kroz opsežna digitalna spremišta ili zbirke.

Još jedan ključni aspekt koji pridonosi poboljšanoj učinkovitosti korištenja umjetne inteligencije u svrhe pretraživanja je njegova sposobnost da identificira kontekstualne odnose između pojmova pronađenih u tekstovima. Tradicionalne tražilice obično su se oslanjale na točna podudaranja ključnih riječi kako bi dale rezultate, bez mogućnosti razumijevanja konteksta ili značaja riječi unutar određenog teksta. Suprotno tome, sustavi umjetne inteligencije koriste semantičko pretraživanje i NLP algoritme za analizu konteksta i namjere iza korisničkih upita, dajući na taj način relevantnije i preciznije rezultate (Manning, Raghavan i Schütze, 2008.). Ovo ne samo da pojednostavljuje proces pretraživanja, već i podiže zadovoljstvo korisnika dajući im točnije odgovore na njihove upite.

Personalizacija u pretraživanju igra ključnu ulogu u poboljšanju performansi AI sustava. Korištenjem algoritama dubokog učenja, ovi sustavi mogu proučavati i razumjeti ponašanje korisnika, identificirati njihove preferencije i prilagoditi rezultate pretraživanja kako bi zadovoljili njihove individualne zahtjeve. Ova razina personalizacije jamči da korisnici dobiju najrelevantnije rezultate, čime se u konačnici skraćuje vrijeme pretraživanja i povećava učinkovitost. Na primjer, tražilice koje pokreću umjetna inteligencija mogu prikazati rezultate

koji su u skladu s prošlim pretraživanjima korisnika ili područjima interesa, omogućujući im da brzo dohvate bitne informacije (Lamba, 2022.).

Nadalje, učinkovitost AI sustava za pretraživanje nije vidljiva samo u njihovoj brzini i prilagodbi, već i u njihovoj sposobnosti upravljanja zamršenim upitima. Za razliku od tradicionalnih sustava pretraživanja koji se bore s razumijevanjem složenih ili dvosmislenih upita, AI ima sposobnost tumačenja i obrade upita koji uključuju različite kriterije ili zahtijevaju semantičko razumijevanje. Na primjer, sustavi umjetne inteligencije mogu identificirati zamršene logičke veze između izraza u upitu i generirati rezultate koji su usklađeni s višestrukim parametrima pretraživanja. Ova značajka je posebno korisna u znanstvenim i istraživačkim okruženjima, gdje pojedinci često zahtijevaju točne i detaljne informacije.

Nadalje, sustavi umjetne inteligencije imaju sposobnost smanjiti vrijeme odziva korištenjem sofisticiranih tehnologija predviđanja i pretraživanja u stvarnom vremenu. Korištenjem umjetne inteligencije za pretraživanje podataka, nepotrebno pretraživanje i filtriranje može se svesti na minimum, pružajući korisnicima mogućnost učinkovitog pronalaženja informacija koje su im potrebne. To postaje osobito ključno u vremenski osjetljivim okruženjima poput medicinskih ili pravnih knjižnica, gdje brzina pretraživanja može značajno utjecati na procese donošenja odluka (Goodfellow, Bengio i Courville, 2016.).

Zahvaljujući tim prednostima, tehnologije umjetne inteligencije uvelike su poboljšale učinkovitost funkcija pretraživanja, omogućujući knjižnicama i informacijskim sustavima da učinkovitije zadovolje zahtjeve korisnika. Sa stalnim napretkom tehnologije očekuje se da će ove prednosti rasti, pružajući brže, preciznije i prilagođenije rezultate pretraživanja. Budućnost ima još veći potencijal za poboljšano pronalaženje informacija.

3. Analiza dostupnih alata i tehnologija

Integracija tehnologije AI u digitalizaciju knjižničnih izvora dovela je do mnoštva napretka u učinkovitosti, preciznosti i lakoći pristupa informacijama. Uz sve veću potražnju za brzom i preciznom obradom podataka, značaj alata i tehnologija umjetne inteligencije u knjižnicama i sličnim organizacijama koje upravljaju opsežnim zbirkama dokumenata u stalnom je porastu. Ovo poglavlje nudi opsežan pregled alata umjetne inteligencije koji se trenutno koriste za digitalizaciju, ocjenjuje njihovu učinkovitost, naglašava prednosti njihove implementacije i bavi se preprekama njihovoj besprijekornoj integraciji s postojećim sustavima.

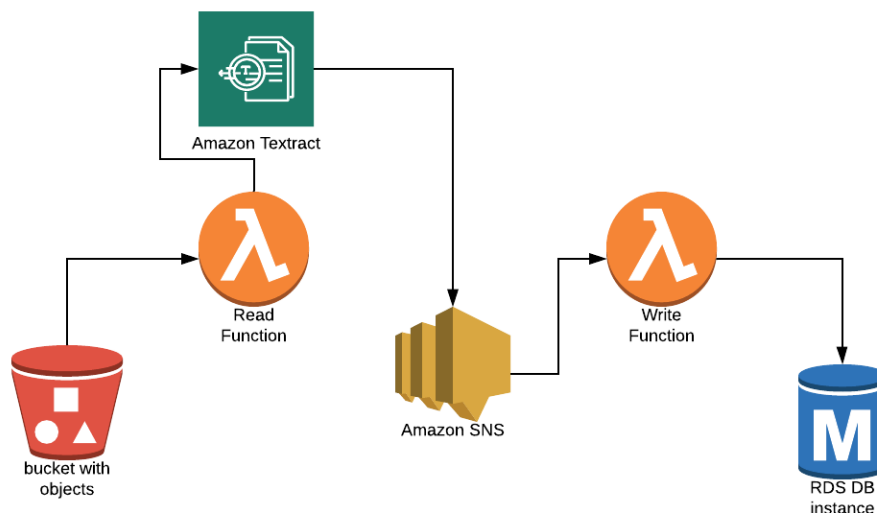
3.1. Pregled dostupnih AI alata za digitalizaciju

Proces digitalizacije knjižnične građe zahtijeva upotrebu sofisticirane AI tehnologije za automatsku identifikaciju, analizu i kategorizaciju golemih količina podataka. Uz stalno rastuću količinu dostupnih informacija, ključno je implementirati tehnologije koje olakšavaju učinkovitu obradu i organizaciju ovih podataka. Alati umjetne inteligencije ne samo da olakšavaju digitalizaciju i očuvanje knjižničnih izvora, već također poboljšavaju dostupnost informacija i poboljšavaju korisničko iskustvo.

3.1.1. Komercijalni alati

Alati koji se koriste za digitalizaciju knjižnične građe u komercijalnim postavkama često dolaze s naprednim značajkama i opsežnom korisničkom podrškom, ali također dolaze s visokom cijenom (Slika 4). Ovi su alati obično skrojeni za besprijekornu integraciju s trenutnim sustavima i strukturama u velikim institucijama, osiguravajući pouzdan, skalabilan i učinkovit proces digitalizacije.

Budući da je istaknuti AI alat na komercijalnom tržištu, Amazon Textract nadaleko je poznat po svojim iznimnim mogućnostima prepoznavanja teksta i analize dokumenata. Koristeći sofisticirane algoritme dubokog učenja, Textract može bez napora izdvojiti tekst, tablice i druge strukturirane podatke iz skeniranih dokumenata. Njegova vještina u dešifriranju i obradi zamršenih tekstualnih podataka čini ga vrijednim sredstvom za knjižnice i arhive koji upravljaju opsežnim zbirkama dokumenata. Nadalje, Amazon Textract se neprimjetno integrira s raznim drugim alatima Amazon Web Services (AWS), omogućujući besprijekornu prilagodbu različitim poslovnim zahtjevima i olakšavajući skalabilnost na temelju organizacijskih zahtjeva (Amazon Web Services, 2023).



Slika 4. Prikaz funkcioniranja Amazon Textracta.

Izvor: <https://medium.com/swlh/write-pdf-data-to-a-relational-database-using-amazon-textract-3b0e6bc3a390> (02.05.2024)

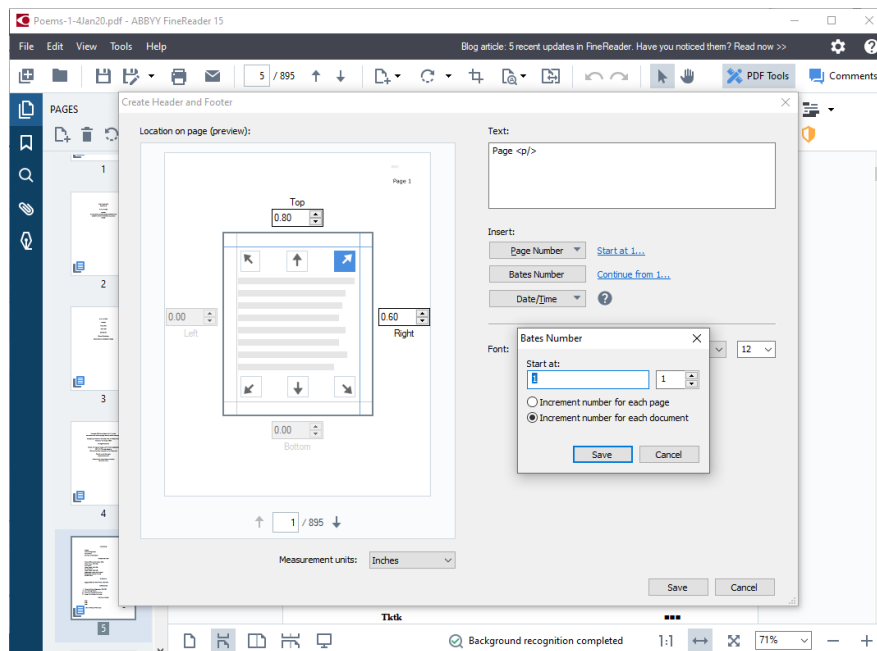
Google Cloud Vision AI vrhunski je alat koji igra značajnu ulogu u području digitalne transformacije, ističući se svojom sposobnošću prepoznavanja i tumačenja slika. Koristeći tehnologiju dubokog učenja, ovaj alat može prepoznati različite elemente kao što su objekti, lica i tekst unutar digitalnog sadržaja. Osim toga, Google Cloud Vision AI vješt je u dešifriranju složenih dokumenata i rukopisa, što se pokazalo neprocjenjivim u digitalizaciji povijesnih materijala. Njegova bespriječna integracija s drugim Googleovim uslugama povećava njegovu korisnost za organizacije koje već koriste Googleovu platformu, osiguravajući nesmetan rad i bespriječnu kompatibilnost (Lamba, 2022.).

Adobe Sensei je sofisticirani alat dizajniran za tvrtke koje žele iskoristiti snagu umjetne inteligencije u svojoj obradi dokumenata. Bespriječnom integracijom s Adobe ekosustavom, Sensei koristi vrhunske AI tehnologije za brzu identifikaciju i digitalizaciju različitih oblika sadržaja, kao što su slike i tekst. Njegove napredne mogućnosti korisnicima omogućuju učinkovito kategoriziranje i upravljanje dokumentima, značajno poboljšavajući pretraživanje i učinkovitost obrade podataka. Idealan za organizacije koje već koriste Adobeov paket proizvoda za dokumente, Adobe Sensei nudi bespriječno iskustvo prilagođeno korisniku za optimiziranje tijeka rada s dokumentima.

Microsoft Azure Cognitive Services nudi niz alata za analizu teksta, slika i jezika. Koristeći napredne AI tehnologije, može precizno obraditi i kategorizirati dokumente, što korisnicima olakšava organiziranje i pretraživanje golemih količina podataka. S podrškom za više jezika i

formata, Azure Cognitive Services može se prilagoditi potrebama različitih vrsta knjižnica. Dodatno, njegova visoka skalabilnost omogućuje organizacijama da jednostavno povećaju svoje mogućnosti obrade podataka kako njihove potrebe rastu.

ABBYY FineReader je vrhunska softverska aplikacija dizajnirana za optičko prepoznavanje znakova i pretvorbu dokumenata. Njegova glavna funkcija je precizno izdvajanje i pretvaranje teksta iz skeniranih dokumenata u formate koji se mogu lako čitati strojevima. Ovaj je alat posebno koristan u industrijama gdje je precizna i učinkovita obrada dokumenata ključna za potrebe digitalizacije i pohrane. Poduzeća i organizacije oslanjaju se na ABBYY FineReader zbog njegove sposobnosti brzog i preciznog prepoznavanja teksta, što ga čini vrijednim sredstvom u profesionalnim okruženjima (ABBYY FineReader, 2024).



Slika 5. Prikaz sučelja ABBYY FineReader.

Izvor: <https://www.pcmag.com/reviews/abbyy-finerreader> (15.05.2024)

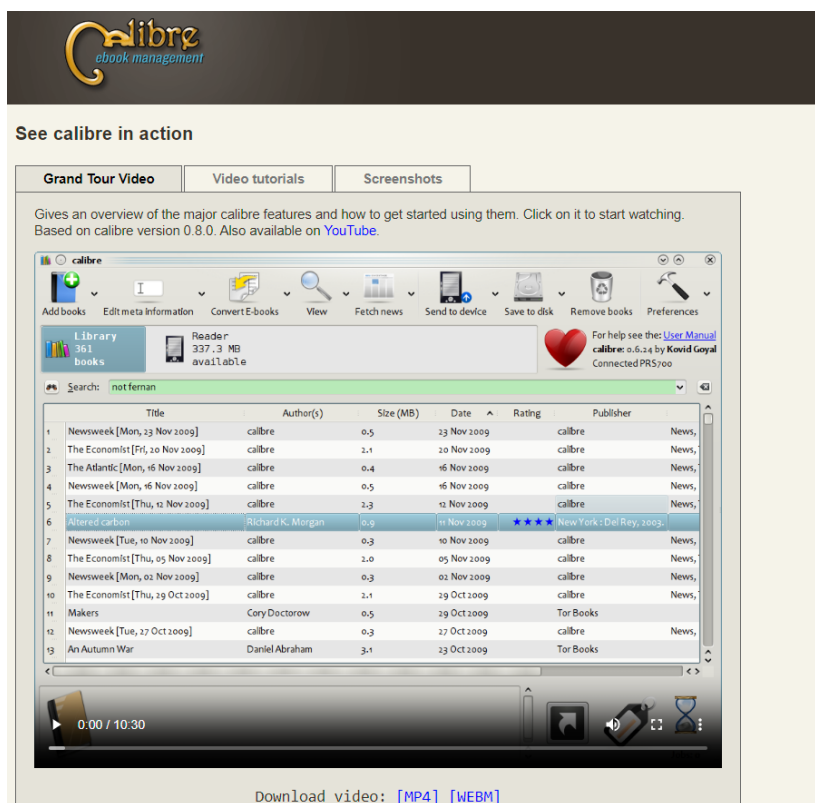
Korištenje komercijalnih alata daje knjižnicama i raznim institucijama sredstva za poboljšanje i pojednostavljenje njihovih postupaka digitalizacije, što u konačnici rezultira poboljšanom učinkovitosti i točnosti obrade podataka. Unatoč velikim troškovima povezanim s ovim alatima, njihove napredne značajke i pomoć obično nadmašuju početno ulaganje, osobito kada se bavite opsežnim i zamršenim nastojanjima digitalizacije.

3.1.2. Alati otvorenog kôda

Alati otvorenog kôda (engl. *Open—source tools*) pružaju ekonomičnu opciju za digitalizaciju knjižnične građe, omogućujući korisnicima da ih prilagode i prilagode svojim specifičnim

zahtjevima. Iako mogu zahtijevati višu razinu tehničke stručnosti za postavljanje i održavanje, njihova fleksibilnost i podrška angažiranih korisničkih zajednica čine ih omiljenom opcijom za organizacije koje traže proračunska rješenja bez žrtvovanja pristupa najsuvremenijoj tehnologiji.

Calibre se ističe kao vrlo tražena platforma otvorenog kôda koja se koristi za učinkovito upravljanje i sređivanje e-knjiga (Slika 6). Iako možda nije eksplicitno prilagođen za zadatke poput optičkog prepoznavanja znakova ili pretraživanja teksta, Calibre se može pohvaliti robusnim značajkama koje olakšavaju besprijekornu konverziju formata e-knjiga, pedantnu organizaciju digitalnih knjižnica i personaliziranu prilagodbu metapodataka zbirke. Široko prihvaćen u postavkama digitalnih knjižnica i pojedinačnim nastojanjima, Calibre se pokazao neprocjenjivim sredstvom za rukovanje opsežnim zbirkama e-knjiga, čime se poboljšavaju napori u digitalizaciji i pojednostavljaju procesi pretraživanja (Goyal, 2014.).

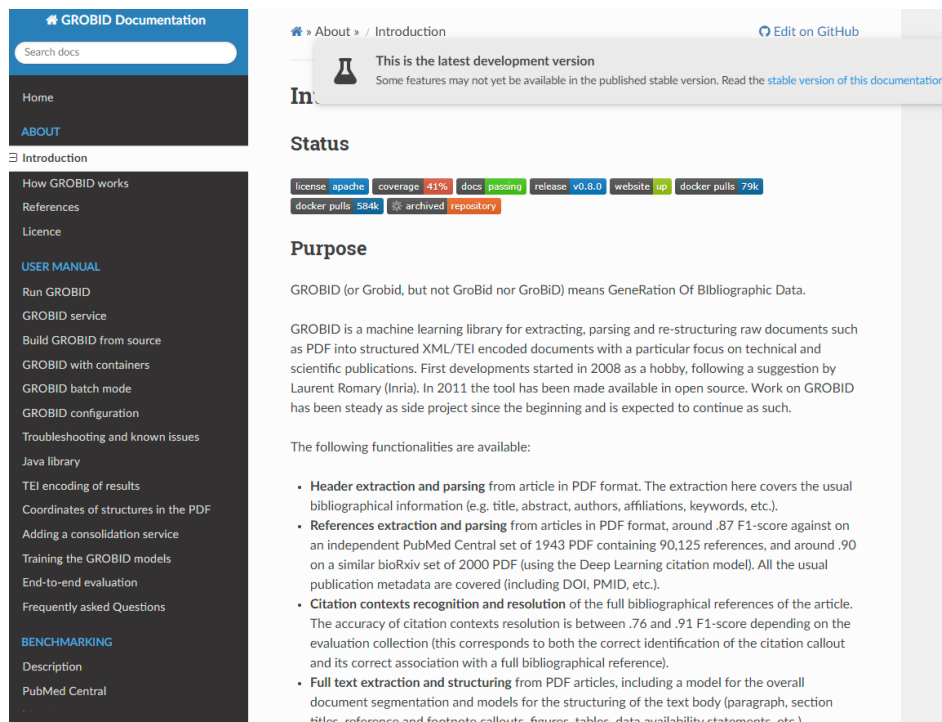


Slika 6. Sučelje alata Calibre.

Izvor: <https://calibre-ebook.com/demo> (01.06.2024)

GROBID, također poznat kao GeneRation Of Bibliographic Data, vrlo je učinkovit softver otvorenog koda dizajniran posebno za izdvajanje bibliografskih podataka iz znanstvenih dokumenata (Slika 7). Koristeći napredne algoritme strojnog učenja, GROBID može točno identificirati i organizirati različite bibliografske elemente kao što su naslovi, autori, reference

i sažeci. Ovaj se inovativni alat pokazao izuzetno korisnim za digitalne knjižnice koje imaju za cilj automatizirati obradu i kategorizaciju znanstvenih članaka i akademskih publikacija, u konačnici poboljšavajući njihovu mogućnost pretraživanja i olakšavajući daljnju analizu (Lopez, 2009.).



Slika 7. Prikaz sučelja u softveru GROBID.

Izvor: <https://grobid.readthedocs.io/en/latest/Introduction/> (01.06.2024)

Kibana je moćan alat koji nadopunjuje Elasticsearch nudeći mogućnosti vizualizacije podataka. Uz Kibanu, korisnici mogu jednostavno generirati interaktivne grafikone, dijagrame i nadzorne ploče za učinkovitu analizu i izlaganje podataka iz digitalnih arhiva. Iako Kibana nije posebno dizajnirana za prepoznavanje teksta, obično se integrira u sveobuhvatne platforme za digitalizaciju i pretraživanje kako bi se poboljšalo razumijevanje i tumačenje informacija pohranjenih u Elasticsearch (Gormley & Tong, 2015.).

Pdf.js, besplatna biblioteka koju je stvorila zajednica Mozilla, dizajnirana je za prikaz PDF datoteka. Iako nema mogućnosti OCR-a, pdf.js korisnicima omogućuje pregled PDF dokumenata i rad s njima unutar web preglednika. Njegovo uključivanje u mrežne knjižnice i dokumentne sustave omogućuje praktičan pristup i rukovanje PDF-ovima, što je ključno za brojne napore u digitalizaciji.

Korištenje ovih besplatnih alata omogućuje knjižnicama i drugim institucijama stvaranje robusnih sustava za digitalizaciju i upravljanje informacijama uz djelić cijene vlasničkih opcija.

Iako mogu zahtijevati višu razinu tehničke stručnosti za postavljanje, njihova prilagodljiva priroda i razvoj vođen zajednicom čine ih savršenim za projekte koji daju prednost prilagodljivosti i kontroli nad svojim sustavima.

3.2. Analiza učinkovitosti AI alata

Procjena učinkovitosti alata umjetne inteligencije ključna je za određivanje njihove stvarne vrijednosti kada je riječ o digitalizaciji knjižnične građe. Učinkovitost ovih alata može se mjeriti čimbenicima kao što su točnost u prepoznavanju teksta, brzina obrade, mogućnost skaliranja, svestranost u rukovanju različitim vrstama dokumenata i besprijekorna integracija s postojećim sustavima. Osim tehničkih aspekata, također je ključno procijeniti koliko dobro alati umjetne inteligencije doprinose ispunjavanju ciljeva organizacije, kao što je poboljšanje pristupa informacijama, smanjenje troškova i povećanje zadovoljstva korisnika. Ovaj odjeljak bavit će se detaljnom analizom ključnih metrika performansi AI alata, zajedno sa studijama slučaja iz stvarnog života koje prikazuju njihovu praktičnu primjenu.

3.2.1. Parametri učinkovitosti

Procjena AI alata za digitalizaciju knjižničnih resursa temelji se na različitim važnim čimbenicima koji utječu na njihovu korisnost i učinkovitost u različitim scenarijima. Ovi čimbenici obuhvaćaju preciznost prepoznavanja teksta, brzinu obrade, mogućnost skaliranja, svestranost rukovanja različitim vrstama materijala i sposobnost besprijekorne integracije s trenutnim sustavima. Svaki od ovih čimbenika ključan je u odabiru najprikladnijeg AI alata za ispunjavanje specifičnih zahtjeva institucije.

Razina preciznosti u prepoznavanju teksta igra ključnu ulogu u određivanju učinkovitosti alata umjetne inteligencije. Točnost se odnosi na sposobnost alata da ispravno identificira i pretvori tiskane ili rukom pisane znakove u podatke koje strojevi mogu čitati. Tesseract OCR, na primjer, poznat je po svojoj iznimnoj točnosti u prepoznavanju tiskanog teksta, osobito kada su dokumenti u dobrom stanju i dobro skenirani. Unatoč tome, točnost prepoznavanja teksta može varirati ovisno o čimbenicima kao što su kvaliteta izvornog materijala, složenost fontova, korišteni jezik i format dokumenta. Na primjer, prepoznavanje rukom pisanog teksta ili dešifriranje starih dokumenata može predstavljati izazov čak i za napredne OCR alate, zbog čega je točnost prepoznavanja značajan faktor pri odabiru alata (Smith, 2007).

Brzina kojom alat može obraditi i prepoznati dokumente ključna je, osobito za zadatke koji uključuju digitalizaciju opsežnih zbirki dokumenata. Brzina obrade označava trajanje potrebno da alat izvrši zadatke prepoznavanja i obrade dokumenata. Na primjer, renomirani alati poput

Google Cloud Vision AI prepoznati su po svojoj sposobnosti brze obrade golemih količina podataka, što ih čini prikladnima za korištenje u velikim projektima koji zahtijevaju brzu obradu tisuća ili čak milijuna stranica (Chandrashekara & Mulimani, 2024). Brzina obrade posebno je važna u okruženjima gdje je vrijeme od presudne važnosti, kao što su pravne ili medicinske knjižnice.

Sposobnost AI alata da učinkovito rukuju većim količinama podataka poznata je kao skalabilnost. U projektima koji uključuju digitalizaciju velikih količina dokumenata, skalabilnost je ključna kako bi se osigurale stalne visoke razine performansi. Alati umjetne inteligencije koji se mogu prilagoditi fluktuacijama u količini podataka omogućuju organizacijama da razviju svoje projekte digitalizacije bez žrtvovanja učinkovitosti ili točnosti. Na primjer, Amazon Textract poznat je po svojoj skalabilnosti, omogućujući korisnicima obradu opsežnih zbirki dokumenata s preciznošću i minimalnim utjecajem na brzinu obrade (Amazon Web Services, 2023.).

Sposobnost prilagodbe različitim vrstama dokumenata ključni je čimbenik koji treba uzeti u obzir. Tiskane knjige, rukopisi, novinski isječci, tehnički crteži i dokumenti s mješavinom sadržaja zahtijevaju različite metode prepoznavanja i obrade. Alati umjetne inteligencije koji mogu prilagoditi svoje algoritme tako da odgovaraju određenim vrstama dokumenata mogu značajno poboljšati proces digitalizacije. Na primjer, Adobe Sensei sposoban je prilagoditi se širokom rasponu medijskih sadržaja, kao što su slike, tekst i grafika, što ga čini svestranom opcijom za tvrtke koje rukuju različitim skupovima podataka (Lamba, 2022.).

Učinkovitost AI alata uvelike je poboljšana njihovom sposobnošću besprijekorne integracije s postojećim sustavima. Mnoge organizacije već imaju uspostavljene sustave za upravljanje digitalnim dokumentima ili baze podataka, a alati umjetne inteligencije koji se mogu lako integrirati s tim sustavima mogu uvelike poboljšati operativnu učinkovitost. Na primjer, Microsoft Azure Cognitive Services nudi besprijekornu integraciju s Microsoftovim ekosustavom, što ga čini vrijednim alatom za organizacije koje se već oslanjaju na Microsoftove alate i infrastrukturu (Microsoft Azure, 2022.). Ova sposobnost integracije s postojećim sustavima ključna je za maksimiziranje prednosti AI alata u raznim industrijama i sektorima.

Korištenje ovih čimbenika omogućuje temeljitu procjenu načina na koji se alati umjetne inteligencije mogu koristiti u procesu digitalizacije knjižnične građe. Za organizacije je važno

pažljivo analizirati kako svaki od ovih elemenata utječe na njihove pojedinačne zahtjeve i ciljeve kako bi odabrale alat koji nudi optimalnu izvedbu, pristupačnost i korisnost.

3.2.2. Studije slučaja

Studije slučaja ključne su za stjecanje dubljeg razumijevanja rada alata umjetne inteligencije u različitim scenarijima digitalizacije. Ispitivanjem konkretnih primjera implementacije AI alata u organizacijama, možemo procijeniti njihovu učinkovitost u stvarnim situacijama. Ovi primjeri pokazuju kako AI alati mogu poboljšati procese digitalizacije, smanjiti troškove i povećati zadovoljstvo korisnika.

Izvršna demonstracija uspješne implementacije AI tehnologije može se vidjeti u velikom projektu digitalizacije arhive koji je koristio Amazon Textract. Ovaj projekt uključivao je korištenje Textracta za izdvajanje i identifikaciju teksta iz starih, dotrajalih dokumenata. Izvanredan rezultat ovog projekta bila je sposobnost Textracta da točno prepozna tekst čak i u slučaju oštećenih dokumenata, čime se u konačnici štedi vrijeme koje se obično troši na ručnu obradu i povećava ukupna učinkovitost projekta (Amazon Web Services, 2023.). Ova studija slučaja služi kao uvjerljiv primjer kako alati umjetne inteligencije mogu igrati ključnu ulogu u projektima koji se bave izazovnom kvalitetom izvornog materijala, a sve to uz održavanje visoke razine točnosti.

Još jedan primjer vrijedan pažnje uključuje integraciju Google Cloud Vision AI u nacionalnoj knjižnici u Europi. Ova inovativna tehnologija korištena je za digitalizaciju i identifikaciju teksta u povijesnim rukopisima i knjigama koje su imale značajnu kulturnu vrijednost. Upotrebom Google Cloud Vision AI, knjižnica je uspjela učinkovito prepoznati i digitalizirati rukopise, uključujući one napisane zamršenim ili neuobičajenim fontovima, čime su ti resursi u konačnici postali dostupni široj publici. Ova studija slučaja pokazala je ključnu ulogu Google Cloud Vision AI u olakšavanju mrežnog pristupa tim neprocjenjivim materijalima, čime se pomaže u očuvanju i promicanju kulturne baštine knjižnice (Lamba, 2022.).

Adobe Sensei implementiran je u golemu korporativnu knjižnicu koja je bila uključena u pretvaranje internih dokumenata i arhiva u digitalni format. Korištenjem programa Adobe Sensei, knjižnica je uspjela pojednostaviti zadatak razvrstavanja i uređenja svojih digitalnih arhiva, što je dovelo do značajnog smanjenja vremena potrebnog za lociranje relevantnih informacija. Osim toga, Sensei je omogućio poboljšane mogućnosti pretraživanja unutar dokumenata, čime je u konačnici poboljšana učinkovitost zaposlenika i pojednostavljen pristup informacijama unutar tvrtke. Ovaj primjer služi kao najbolji primjer kako umjetna inteligencija

može revolucionirati operativne procedure unutar organizacija, čineći ih učinkovitijima i prilagođenijima za ispunjavanje zahtjeva korisnika.

Zanimljiva studija slučaja u akademskom području uključuje korištenje GROBID-a (GeneRation Of Bibliographic Data) za automatizirano izdvajanje i organizaciju bibliografskih informacija iz znanstvenih radova. GROBID je implementiran u sklopu projekta koji je uključivao obradu velike količine znanstvenih članaka, pri čemu je autonomno identificirao i strukturirao podatke kao što su naslovi članaka, imena autora, reference i sažeci. Istraživanje je pokazalo da je implementacija GROBID-a značajno smanjila potrebu za ručnim unosom bibliografskih detalja, čime se pojednostavljuje stvaranje i održavanje akademskih baza podataka, ključnog aspekta u području znanstvenog istraživanja (Lopez, 2009.).

Korištenje Microsoft Azure Cognitive Services pokazalo se neprocjenjivim u procesu digitalne transformacije velikog repozitorija medicinskih dokumenata. Kroz implementaciju Azure Cognitive Services, složeni medicinski zapisi koji sadrže dijagnostičke slike, tekstualna izvješća i tehničke ilustracije učinkovito su prepoznati i kategorizirani. Besprijekorna integracija Azurea s već postojećim sustavima za upravljanje podacima omogućila je glatku obradu i sveobuhvatne mogućnosti pretraživanja u cijeloj zbirci dokumenata. Detaljno ispitivanje istaknulo je značajna poboljšanja koja je donio Azure u poboljšanju dostupnosti medicinskih podataka, ubrzanju procesa donošenja odluka i podizanju ukupnog standarda zdravstvenih usluga (Microsoft Azure, 2022).

Ovdje predstavljene studije slučaja pružaju sveobuhvatnu demonstraciju raznovrsnih primjena različitih alata umjetne inteligencije u nizu konteksta. Ovi primjeri naglašavaju značajna poboljšanja učinkovitosti, preciznosti i fleksibilnosti koja se mogu postići integracijom AI tehnologija u proces digitalizacije. Uspješna primjena ovih alata u različitim organizacijskim okruženjima, uključujući knjižnice, arhive, obrazovne ustanove i poduzeća, naglašava njihovu sposobnost da prilagode rješenja kako bi zadovoljili jedinstvene zahtjeve svakog entiteta.

3.3. Prednosti primjene AI tehnologija

Integracija AI u digitalizaciju knjižnične građe nudi mnoštvo prednosti koje uvelike poboljšavaju digitalizaciju i upravljanje informacijama. Ove pogodnosti obuhvaćaju povećanje preciznosti prepoznavanja i obrade teksta, smanjenje vremena i resursa te proširenje dostupnosti i dostupnosti informacija za korisnike. AI alati omogućuju automatizaciju i racionalizaciju ključnih koraka u procesu digitalizacije, što rezultira smanjenjem troškova i bržom obradom opsežnih zbirki dokumenata.

3.3.1. Poboljšanje točnosti

Korištenje AI u digitalizaciji knjižničnih resursa donosi značajnu korist u smislu povećanja preciznosti prepoznavanja i obrade teksta. Vrhunski algoritmi strojnog učenja omogućuju alatima umjetne inteligencije postizanje izvanredne točnosti u identificiranju znakova, čak i kada se radi o teškim zadacima poput dešifriranja oštećenih, blijedih ili rukom pisanih dokumenata. Ova poboljšana točnost ima izravan utjecaj na kvalitetu digitaliziranih materijala, u konačnici povećavajući njihovu korisnost i dostupnost za pojedince koji ih koriste.

Povijesno gledano, konvencionalne tehnike optičkog prepoznavanja znakova suočavale su se s izazovima u točnom dešifriranju teksta, osobito kada se radilo o oštećenim, izbledjelim ili jedinstveno oblikovanim dokumentima. Nasuprot tome, AI tehnologije koriste sofisticirane algoritme dubinskog učenja kako bi strojevima omogućili razaznavanje zamršenih tekstualnih uzoraka, što rezultira znatno poboljšanim stopama točnosti. Jedna značajna prednost sustava umjetne inteligencije njihova je sposobnost učinkovitog tumačenja rukom pisanog teksta, bez obzira na stil ili starinski font koji se koristi, što je zadatak s kojim bi se tradicionalni OCR softver mučio (LeCun, Bengio i Hinton, 2015.).

Značajno poboljšanje točnosti može se pripisati izvanrednoj sposobnosti AI alata da se prilagode različitim okolnostima i formatima dokumenata. Vrhunske tehnologije kao što su Google Cloud Vision AI i Adobe Sensei koriste zamršene neuronske mreže koje su vješte u analizi vizualnih informacija i prepoznavanju teksta čak i u izazovnim scenarijima. Ove mreže prolaze rigoroznu obuku s opsežnim skupovima podataka, što im omogućuje prepoznavanje različitih obrazaca u rasponu od manjih tipografskih pogrešaka do rukom pisanih komentara. Posljedično, digitalizirani dokumenti održavaju iznimnu razinu točnosti i čitljivosti (Lamba, 2022.).

Nadalje, alati umjetne inteligencije imaju sposobnost poboljšati svoju preciznost tijekom vremena kroz proces samousavršavanja. Analizirajući i obrađujući veću količinu dokumenata, ovi alati mogu identificirati pogreške i u skladu s tim poboljšati svoje algoritme, što rezultira povećanom preciznošću. Ova kontinuirana sposobnost samoučenja omogućuje alatima umjetne inteligencije da se prilagode i učinkovito riješe jedinstvene izazove s kojima se može susresti u raznim projektima digitalizacije (Goodfellow, Bengio i Courville, 2016.).

Poboljšanje preciznosti prepoznavanja teksta ključno je za povećanje ukupne vrijednosti i korisnosti digitaliziranog sadržaja. Kada su dokumenti ispravno identificirani i pretvoreni u digitalni oblik, oni postaju učinkovitije pretraživi, što u konačnici povećava dostupnost

informacija. Ovo je osobito ključno u akademskim, pravnim ili medicinskim okruženjima gdje je točnost najvažnija. Nadalje, ovo poboljšanje smanjuje potrebu za ručnim uređivanjem nakon digitalizacije, u konačnici štedeći vrijeme i resurse, a korisnicima pružajući pouzdaniji i dragocjen pristup informacijama (LeCun, Bengio i Hinton, 2015.).

Nadalje, napredak u točnosti u procesu digitalizacije starih i jedinstvenih dokumenata omogućuje očuvanje kulturne baštine na način koji je ranije bio nedostižan sa starijim tehnologijama. Korištenjem AI tehnologija, knjižnice i arhivi mogu digitalizirati i pohraniti dokumente s razinom preciznosti koja nije bila moguća korištenjem konvencionalnih metoda, posebno za dokumente koji su možda previše krhki ili oštećeni. Ova preciznost ne samo da pomaže u očuvanju ovih povijesnih dokumenata, već također povećava njihovu dostupnost široj publici, što je ključni element u naporima da se očuva i proširi kulturna baština za buduće generacije.

U svjetlu ovih prednosti, očito je da su AI tehnologije utrle put velikom napretku u preciznosti i učinkovitosti prepoznavanja i obrade teksta. Uključivanje umjetne inteligencije u digitalizaciju knjižničnih resursa ne samo da poboljšava sveukupni standard i korisnost digitaliziranog sadržaja, već i osnažuje institucije da pojednostave upravljanje svojim informacijskim resursima s većom učinkovitosti i točnosti.

3.3.2. Ušteda vremena i resursa

Korištenje AI tehnologija u digitalizaciji knjižnične građe nudi mnoštvo prednosti, a jedna od najvažnijih je mogućnost uštede vremena i resursa. Automatiziranjem zadataka koji su se prije obavljali ručno, poput unosa podataka, organizacije dokumenata i identifikacije teksta, organizacije mogu obraditi veću količinu materijala na brži i učinkovitiji način. To ne samo da ubrzava proces digitalizacije, već također pomaže u smanjenju troškova povezanih s ljudskim radom i korištenjem resursa.

Automatizacija unosa podataka igra ključnu ulogu u uštedi vremena i poboljšanju učinkovitosti. U prošlosti su tradicionalne metode digitalizacije podataka uključivale ručni unos, spor proces sklon pogreškama. Međutim, s pojavom AI alata kao što su Amazon Textract i Google Cloud Vision AI, ovaj se zadatak sada može automatizirati. Ovi alati imaju mogućnost izdvojiti tekst iz skeniranih dokumenata i pretvoriti ga u strojno čitljive formate bez ikakve ručne intervencije. Ovo ne samo da ubrzava proces digitalizacije, već i smanjuje vjerojatnost pogrešaka, čime se poboljšava ukupna kvaliteta podataka (Amazon Web Services, 2023; Lamba, 2022).

Još jedno područje u kojem AI tehnologije igraju ključnu ulogu u uštedi vremena i resursa je automatizirano razvrstavanje i klasifikacija dokumenata. AI alati imaju mogućnost automatske identifikacije važnih informacija unutar dokumenata, kao što su naslovi, autori, datumi i ključne riječi, te korištenje tih informacija za kategoriziranje i organiziranje dokumenata. Na primjer, alati poput Adobe Sensei mogu pomoći knjižnicama i arhivima u učinkovitom upravljanju njihovim zbirkama bez potrebe za ručnim sortiranjem, što rezultira značajnim smanjenjem vremena potrebnog za obradu velikih količina dokumenata (Lamba, 2022.). Ova automatizacija ne samo da pojednostavljuje organizacijski proces, već također olakšava brži pristup informacijama, što je bitno za korisnike koji zahtijevaju brze i točne rezultate pretraživanja.

Smanjenje ručne intervencije ne samo da pomaže u uštedi resursa, već također igra ključnu ulogu u racionalizaciji procesa digitalizacije. Prije su često bile potrebne ručne intervencije kako bi se ispravile pogreške u prepoznavanju teksta, osobito kada se radilo o dokumentima koji su oštećeni ili izbljedjeli. Međutim, s napretkom u tehnologiji umjetne inteligencije, algoritmi dubinskog učenja sada mogu automatski prepoznati i ispraviti te pogreške, čime se smanjuje oslanjanje na ručne ispravke. Jedan takav primjer je ABBYY FineReader, koji koristi sofisticirane metode za otkrivanje i ispravljanje oštećenih tekstova, u konačnici smanjujući potrebu za ljudskim angažmanom i povećavajući učinkovitost cjelokupnog procesa digitalizacije (ABBYY FineReader, 2024.).

Poboljšanje skalabilnosti također igra značajnu ulogu u uštedi resursa, dopuštajući knjižnicama i arhivima da prošire svoje napore u digitalizaciji bez izlaganja većim troškovima. AI tehnologije imaju sposobnost učinkovitog upravljanja rastućim količinama podataka, pomažući organizacijama da poduzmu veće projekte digitalizacije bez potrebe za povećanjem proračuna. Na primjer, Microsoft Azure Cognitive Services nudi fleksibilnost za prilagodbu skaliranja resursa na temelju zahtjeva projekta, u konačnici smanjujući troškove i poboljšavajući produktivnost (Microsoft Azure, 2022.).

Ugradnja AI tehnologija u trenutne sustave upravljanja dokumentima ne samo da poboljšava iskorištenost resursa, već i pojednostavljuje operacije. Besprijekornom integracijom AI alata s postojećom infrastrukturom, organizacije mogu maksimalno povećati učinkovitost svojih resursa bez potrebe za značajnim ulaganjima u novu tehnologiju ili obuku zaposlenika. Ova integracija omogućuje knjižnicama i arhivima da zadrže kontrolu nad svojim procesima dok ubiru plodove povećane učinkovitosti i nižih troškova (Lamba, 2022.).

Brojne gore navedene prednosti pokazuju da integracija AI tehnologija u proces digitalizacije ne samo da povećava njegovu brzinu i učinkovitost, već rezultira i značajnom uštedom vremena i resursa. To zauzvrat omogućuje knjižnicama, arhivima i drugim institucijama da rukuju većim količinama građe u kraćem vremenskom roku, čime se u konačnici povećava dostupnost informacija za korisnike i olakšava lakši pristup vrijednom znanju i podacima.

3.4. Izazovi primjene AI tehnologija

Dok umjetna inteligencija nudi brojne prednosti, njezina implementacija također predstavlja razne prepreke, osobito u tehničkim i etičkim aspektima. Tehničke prepreke obuhvaćaju potrebu za točnim i pouzdanim podacima, poteškoće u ugradnji AI alata u postojeće sustave i značajne potrebne računalne resurse. Suprotno tome, etičke dileme uključuju brigu o privatnosti, algoritamsku pristranost i potencijalne pravne posljedice koje se tiču prava intelektualnog vlasništva i odgovornosti za odluke vođene umjetnom inteligencijom. Rješavanje ovih izazova zahtijeva precizno osmišljavanje strategije, otvorenost i suradnju među svim uključenim stranama kako bi se osigurala etička i učinkovita upotreba inovacija umjetne inteligencije.

3.4.1. Tehnički izazovi

Integracija AI tehnologija u proces pretvaranja knjižnične građe u digitalni format predstavlja brojne tehničke prepreke koje mogu imati značajan utjecaj na ukupnu učinkovitost inicijative. Ove prepreke obično zahtijevaju specijalizirane tehničke vještine i resurse, stvarajući potencijalnu prepreku institucijama koje nemaju potrebno znanje i infrastrukturu.

Prilagodba AI alata kako bi se zadovoljile jedinstvene potrebe knjižnica uobičajena je tehnička prepreka. Mnogi AI alati dolaze sa standardnim postavkama koje možda nisu prikladne za specifične zadatke potrebne u postavci knjižnice. Na primjer, točno prepoznavanje teksta u povijesnim rukopisima ili tehničkim dokumentima može zahtijevati podešavanje algoritama kako bi se osigurala preciznost. Ova prilagodba često uključuje modele obuke na određenim skupovima podataka, što zahtijeva dobro razumijevanje strojnog učenja i obrade prirodnog jezika. Međutim, ovaj proces prilagodbe može biti i dugotrajan i skup, predstavljajući izazov za knjižnice s ograničenim resursima.

Proces ugradnje AI alata u postojeće sustave predstavlja značajnu prepreku. Brojne knjižnice već koriste zamršene sustave za upravljanje dokumentima i podacima koji možda nisu opremljeni za funkcioniranje uz tehnologije umjetne inteligencije. Integracija novih AI alata sa zastarjelim sustavima može zahtijevati opsežne tehničke izmjene i testiranja kako bi se

zajamčila kompatibilnost i stabilnost sustava. Problemi poput problema s kompatibilnošću softvera i poteškoća u prijenosu podataka između različitih platformi mogu rezultirati kašnjenjima i povećanim troškovima implementacije. Ključno je dati prioritet sigurnosti podataka u ovim integracijama kako bi se zaštitili od rizika potencijalnog gubitka podataka ili neovlaštenog pristupa.

Skalabilnost i zahtjevi za računalnim resursima predstavljaju veliki tehnički izazov za organizacije koje usvajaju alate umjetne inteligencije, posebno one koji koriste duboko učenje. Ovi alati generiraju goleme količine podataka i zahtijevaju značajnu računalnu snagu za obradu. Za uspješnu implementaciju ovih alata, organizacije trebaju pristup snažnim računalnim resursima kao što su procesori visokih performansi, jače grafičke kartice (engl. *graphics processing unit, GPU*) i veliki kapacitet za pohranu. Uz hardverske potrebe, ključno je uspostaviti robusnu infrastrukturu za pohranu i obradu podataka, što može uključivati ulaganja u poslužitelje, sigurnosne kopije i sustave za upravljanje podacima. Ta ulaganja mogu biti skupa, a učinkovito upravljanje ovom zamršenom infrastrukturom može zahtijevati dodatnu tehničku podršku i obuku osoblja.

Zahtjev za dosljednim održavanjem i modernizacijom sustava umjetne inteligencije predstavlja još jednu tehničku prepreku. Uz AI tehnologije koje brzo napreduju, organizacije moraju dosljedno nadograđivati svoje sustave 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. Nadalje, sustavi umjetne inteligencije mogu patiti od pada performansi tijekom vremena, osobito ako se modeli redovito ne „treniraju“ na novim podacima. To zahtijeva kontinuirano praćenje i prilagodbu, što se može pokazati kao izazov za organizacije kojima nedostaju odgovarajući resursi ili tehničko osoblje (Goodfellow, Bengio i Courville, 2016.).

Drugi tehnički izazov koji treba uzeti u obzir je mogućnost pogrešaka u obradi podataka. Iako alati umjetne inteligencije mogu biti vrlo precizni, postoje slučajevi u kojima algoritmi mogu generirati netočne rezultate, osobito kada se radi s podacima koji su nepredvidivi ili nepoznati. Ove netočnosti mogu dovesti do širenja pogrešnih informacija ili gubitka podataka, a oboje može imati značajne posljedice, osobito u akademskim ili istraživačkim okruženjima. Ispravljanje ovih pogrešaka zahtijeva angažman stručnjaka i dodatnih resursa, što dodatno opterećuje organizaciju.

Kako bi uspješno integrirale tehnologije umjetne inteligencije, organizacije moraju biti spremne uložiti velika sredstva u planiranje, resurse i stalnu podršku kako bi osigurale da su ti alati ne samo učinkoviti, već i da mogu dati željene rezultate. To znači da organizacije moraju strateški rasporediti sredstva za tehnološke nadogradnje, osigurati obuku za zaposlenike i njegovati radnu snagu koja posjeduje tehničku stručnost potrebnu za učinkovito korištenje umjetne inteligencije.

3.4.2. Etički i pravni izazovi

Korištenje napretka umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižničnih izvora predstavlja mnoštvo 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, jednakosti i odgovornosti.

Zaštita privatnosti podataka ključno je etičko pitanje, osobito kada se koristi AI tehnologija za obradu i analizu podataka. Neovlašteni pristup i potencijalna zlouporaba osjetljivih informacija mogu se dogoditi kada su uključeni AI alati. Digitalizacija osobnih podataka, medicinske dokumentacije ili povjerljivih dokumenata putem AI sustava može ugroziti privatnost pojedinaca ako nisu uspostavljene odgovarajuće sigurnosne mjere. Korištenje alata umjetne inteligencije često uključuje prikupljanje i obradu golemih količina podataka, povećavajući rizik od povrede privatnosti, posebno kada podaci nisu adekvatno anonimizirani ili zaštićeni. Organizacije koje integriraju AI tehnologije u svoje operacije moraju osigurati da se njihovi sustavi pridržavaju relevantnih zakona o zaštiti podataka, propisa i etičkih smjernica kako bi podržali standarde privatnosti.

Pitanje intelektualnog vlasništva predstavlja značajan izazov u digitalnom dobu. Upotrebom AI alata za automatsko prepoznavanje i distribuciju digitaliziranog sadržaja postoji mogućnost sukoba s pravima vlasnika intelektualnog vlasništva. Na primjer, skeniranje i digitalizacija knjiga, rukopisa i drugih djela zaštićenih autorskim pravom moglo bi potencijalno dovesti do kršenja autorskih prava ako se ne poštuju odgovarajući protokoli licenciranja i distribucije. Ovaj problem dodatno se pogoršava kada alati umjetne inteligencije distribuiraju digitalizirane materijale online bez odgovarajućeg odobrenja. Kako bi se snašle u složenosti zakona o autorskim pravima, organizacije moraju pažljivo procijeniti i ublažiti rizike osiguravajući da imaju potrebne licence i dopuštenja prije dijeljenja digitaliziranog sadržaja s javnošću (Chandrashekara & Mulimani, 2024.).

Pitanje pristranosti i diskriminacije u algoritmima umjetne inteligencije predstavlja značajnu etičku dilemu. Kada se alati umjetne inteligencije treniraju na pristranim ili nereprezentativnim skupovima podataka, mogu proizvesti diskriminirajuće rezultate. Na primjer, određene skupine ljudi mogu biti netočno identificirane ili marginalizirane tehnologijom prepoznavanja teksta ili lica. Ovo je osobito goruća briga u knjižnicama, gdje je jednak pristup informacijama za sve korisnike najvažniji, bez obzira na njihovu pozadinu. Za organizacije je ključno da prepoznaju te rizike i poduzmu korake za ublažavanje pristranosti u svojim sustavima umjetne inteligencije (LeCun, Bengio i Hinton, 2015.).

Pitanje odgovornosti za odluke koje donosi umjetna inteligencija višestruka je pravna dilema. Kada sustav umjetne inteligencije donese netočnu odluku, poput pogrešnog tumačenja teksta ili proizvodnje netočnih informacija, pitanje odgovornosti dolazi u igru. To može biti posebno izazovno u situacijama u kojima se digitalni podaci koriste u pravnim ili medicinskim postavkama. Određivanje tko bi trebao biti odgovoran za odluke umjetne inteligencije zahtijeva jasne pravne smjernice i može uključivati zamršene ugovorne aranžmane između različitih uključenih strana, kao što su programeri, korisnici i organizacije koje koriste tehnologiju umjetne inteligencije (Goodfellow, Bengio i Courville, 2016.).

Etička razmatranja pristupačnosti i jednakosti također dolaze u obzir kada se raspravlja o umjetnoj inteligenciji. Iako umjetna inteligencija ima potencijal poboljšati pristup informacijama, postoji zabrinutost da će samo oni s potrebnim resursima moći imati koristi od ove tehnologije. To bi moglo povećati postojeće razlike u digitalnom pristupu i ograničiti marginalizirane skupine u dobivanju vitalnih informacija. Imperativ je da knjižnice i druge institucije zajamče da su njihovi sustavi umjetne inteligencije inkluzivni i da zadovoljavaju različite potrebe svih korisnika, a istovremeno osiguravaju da nenamjerno ne stvaraju daljnje prepreke pristupu informacijama.

Kako bi se riješile etičke i pravne dileme povezane s integracijom AI tehnologija u digitalizaciju knjižnične građe, organizacije moraju postupati s tim problemima s velikim oprezom i odgovornošću. To uključuje izradu detaljnih protokola, poštivanje relevantnih zakona i poštivanje etičkih načela kako bi se zajamčila pravedna, sigurna i etička upotreba AI tehnologija.

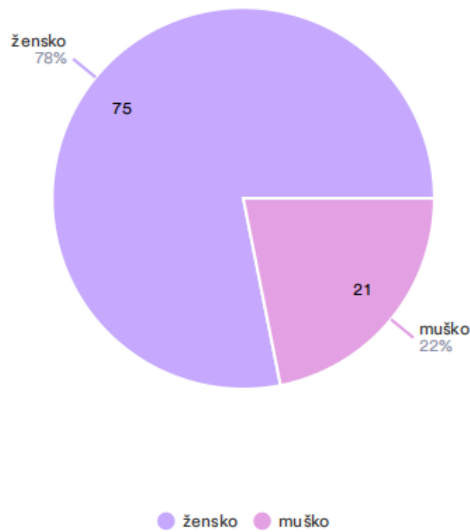
4. Metodologija istraživanja

U ovom poglavlju opisat će se metodologija koja se koristi za istraživanje utjecaja AI na digitalizaciju knjižnične građe. Odabrana metodologija istraživanja osmišljena je kako bi ponudila sveobuhvatno razumijevanje prednosti, prepreka i posljedica primjene AI tehnologija u knjižničnim uslugama. Kombinirajući kvalitativne i kvantitativne metode, ovaj istraživački pristup osigurava temeljitu analizu i točnu interpretaciju rezultata. Kvalitativni aspekt rada bio je usmjeren na prikupljanje uvida kroz temeljit pregled literature što je prikazano u prethodnim poglavljima, dok je kvantitativna komponenta uključivala provođenje anketa s korisnicima knjižnice i stručnjacima kako bi se prikupile informacije o njihovim perspektivama i iskustvima s tehnologijama umjetne inteligencije što će biti prikazano u idućim potpoglavljima. Sljedeća potpoglavljia pružit će detaljan prikaz postupaka, uzoraka, alata i tehnika korištenih u ovom istraživanju, nudeći opsežan pregled načina na koji su podaci prikupljeni i analizirani za ovaj rad.

U travnju 2024. provedeno je sveobuhvatno istraživanje kako bi se istražile perspektive i iskustva u vezi s integracijom AI u digitalizaciju knjižničnih izvora. Istraživanje je bilo usmjereno na raznoliku skupinu sudionika, uključujući stručnjake za knjižničarsku znanost i tehnologiju, kao i redovite korisnike knjižnica, kako bi se prikupila njihova razmišljanja o tome kako umjetna inteligencija može poboljšati dostupnost informacija i pojednostaviti knjižnične usluge. S ukupno 96 ispitanika, anketa je obuhvatila njihovu demografiju, profesionalno iskustvo, upoznatost s alatima umjetne inteligencije i njihova mišljenja o potencijalnim prednostima i preprekama ugradnje umjetne inteligencije u knjižnice. Podaci prikupljeni ovom anketom nude vrijedan uvid u trenutne stavove i očekivanja prema korištenju umjetne inteligencije u knjižničnim okruženjima.

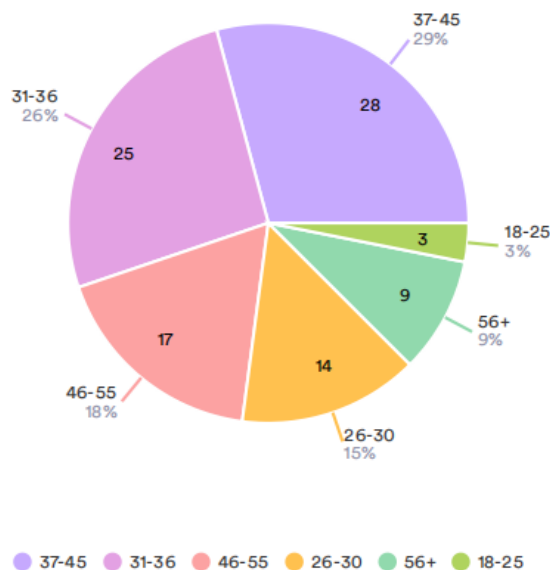
4.1. Rezultati istraživanja

Na temelju dobivenih rezultata može se primijetiti da su većina sudionika u istraživanju žene, što čini 78% ukupne veličine uzorka. Nasuprot tome, muški ispitanici čine manji dio uzorka i čine samo 22% ukupnog broja ispitanika. Od 96 ispitanih osoba, 75 su žene i 21 muškarac.



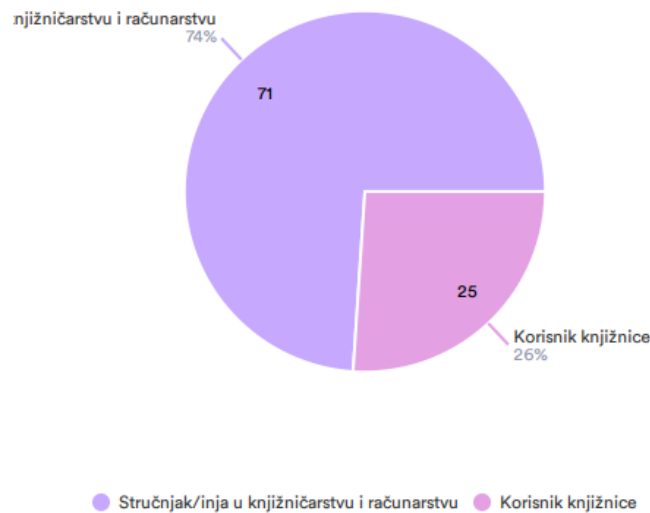
Grafikon 1. Spol ispitanika

Prikazani grafikon 2 ističe ispitanike prema dobi. Podaci otkrivaju da su najistaknutija dobna skupina među ispitanicima osobe u dobi od 37 do 45 godina, koje čine 29% ukupne veličine uzorka (28 pojedinci). Ubrzo slijede ispitanici od 31 do 36 godina, koji čine 26% uzorka (25 osoba) te oni od 46 do 55 godina, koji čine 18% (17 osoba). Uzorak se sastoji od pojedinaca iz širokog raspona dobnih skupina, pri čemu 15% ispitanika ima između 26 i 30 godina, 9% je starije od 56 godina, a samo 3% ima od 18 do 25 godina. Ova raznolika dobna distribucija nudi dragocjene uvide u perspektive i iskustva različitih generacija u vezi s korištenjem umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe.



Grafikon 2. Dob ispitanika

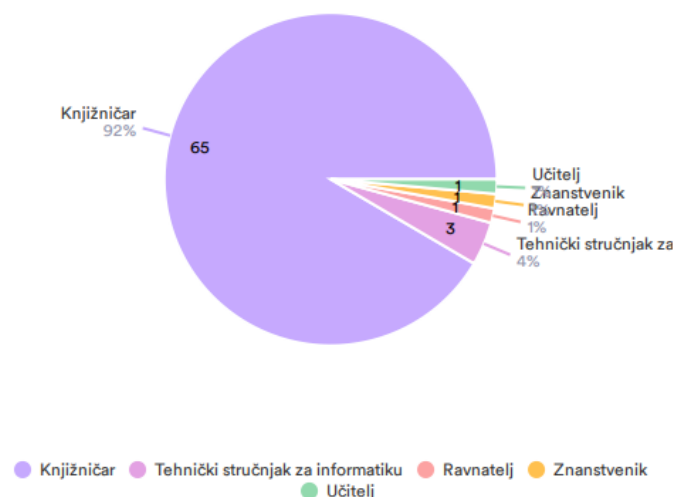
Grafikon 3 prikazuje različita profesionalna iskustva sudionika ankete. Većina, 74% ukupnog uzorka, su stručnjaci iz područja knjižničarstva i računarstva, ukupno 71 osoba. Preostalih 26% ispitanika, odnosno 25 osoba, korisnici su knjižnice. Ova razlika u profesionalnoj stručnosti među sudionicima nudi vrijedan uvid u perspektive onih koji su aktivno uključeni u rad knjižnice i implementaciju tehnologije, kao i onih koji koriste knjižnične usluge.



Grafikon 3. Status ispitanika

Prikazani grafikon ilustrira raspored radnih mjesta među ispitanicima koji rade u knjižnici. Rezultati otkrivaju da je najveći dio ispitanika, njih 65 osoba ili 92% od ukupnog broja, zaposlen kao knjižničar. Nasuprot tome, samo 4% ispitanika, ukupno 3 osobe, klasificirano je kao IT tehnički stručnjaci. Preostalih 1% dijeli se na pojedince na položajima ravnatelja, znanstvenika i nastavnika, pri čemu po jedan ispitanik predstavlja svaku od ovih kategorija.

Rezultati naglašavaju prevalenciju knjižničara u skupini ispitanika, sugerirajući da su nalazi posebno relevantni za stjecanje uvida u uvjerenja i iskustva ovog specifičnog područja zanimanja. Iako postoji određena raznolikost u radnoj pozadini drugih sudionika, glavni fokus studije je na pojedincima koji su redovito aktivno uključeni u rad knjižnica (Grafikon 4).

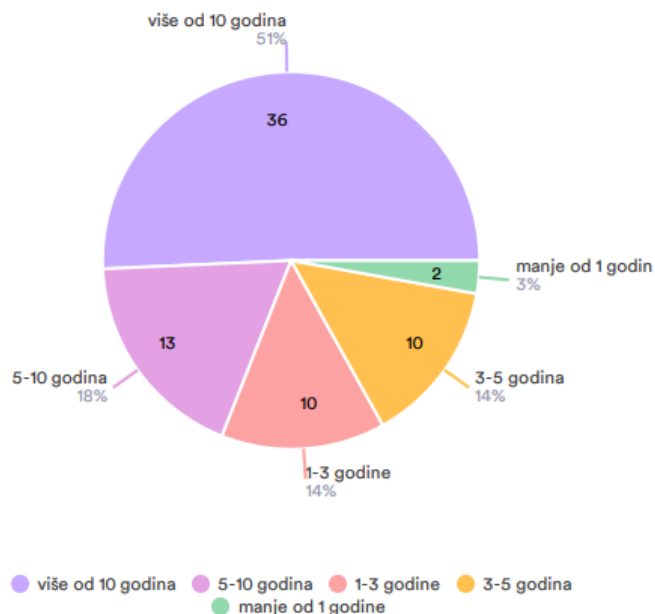


Grafikon 4. Radno mjesto ispitanika koji rade u knjižnici

Grafikon 5 prikazuje kako su ispitanici raspoređeni na temelju njihovog staža u knjižnicama. Najveći dio ispitanika, njih 51%, ima više od desetljeća iskustva rada u knjižnicama. Ovaj značajan postotak naglašava značajnu stručnost unutar ove posebne skupine. Odmah iza njih su ispitanici koji su u knjižnicama radili 5 do 10 godina, a njih je 18% (13 osoba) od ukupnog broja.

Ukupno 20 ispitanika spada u kategorije od 1 do 3 godine i 3 do 5 godina radnog iskustva, što čini 14% uzorka. Svaka kategorija se sastoji od 10 ispitanika. Najmanje zastupljena skupina su oni s manje od 1 godine radnog iskustva, koji čine samo 3% uzorka s 2 ispitanika.

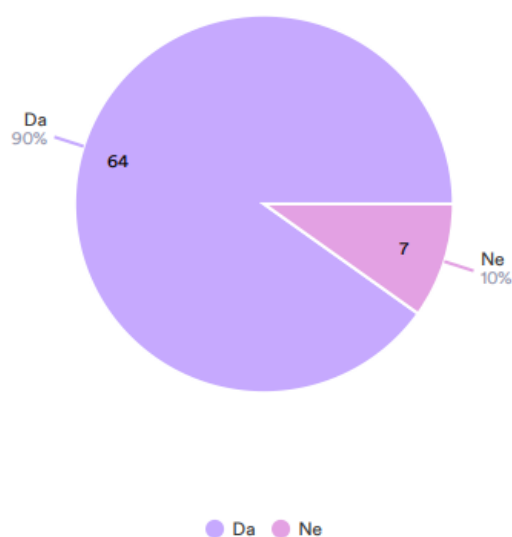
Rezultati iz ovih podataka upućuju na to da veliki dio sudionika posjeduje značajno iskustvo rada kao knjižničari, što je faktor koji bi potencijalno mogao oblikovati njihove perspektive i uvjerenja u vezi s korištenjem umjetne inteligencije u procesu digitalizacije knjižničnih izvora.



Grafikon 5. Godine rada u knjižnici

Grafikon 6 prikazuje mišljenja sudionika ankete o potencijalnoj implementaciji AI u knjižnicama, posebno u odnosu na digitalizaciju knjižničnih izvora. Ogromna većina ispitanika, od 64 osobe ili 90% ukupnog broja, izražava povjerenje u sposobnost umjetne inteligencije da pozitivno doprinese naporima digitalizacije knjižnica. S druge strane, manji udio ispitanika, ukupno 7 osoba ili 10% uzorka, ima drugačiju perspektivu i ne vidi vrijednost umjetne inteligencije u ovoj konkretnoj primjeni unutar knjižnica.

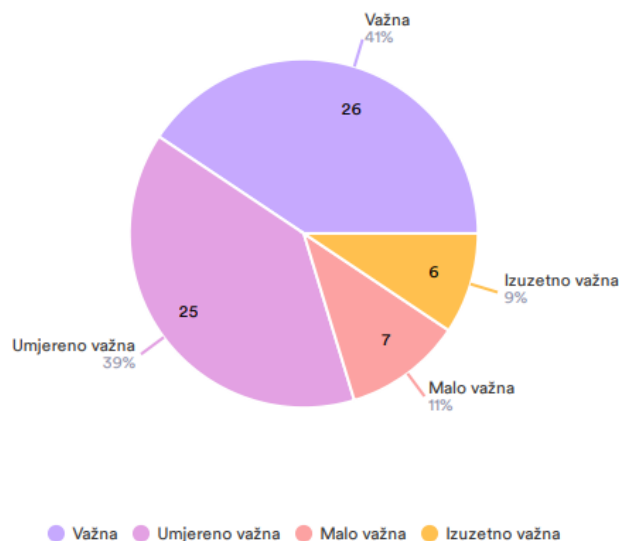
Rezultati sugeriraju da većina ispitanika ima povoljno mišljenje o potencijalnim prednostima AI tehnologija u poboljšanju procesa digitalizacije knjižnične građe. Široko rasprostranjena podrška za implementaciju umjetne inteligencije može proizaći iz prepoznavanja prednosti koje nudi u smislu pojednostavljenja operacija, povećanja točnosti i povećanja pristupa informacijama u knjižnicama.



Grafikon 6. Uloga umjetne inteligencije u knjižnicama u kontekstu digitalizacije

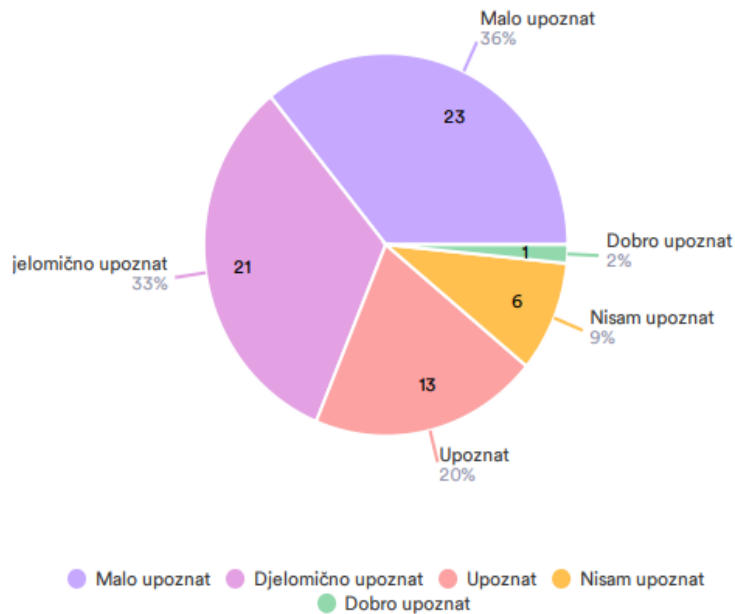
Grafikon 7 prikazuje mišljenje sudionika o značaju AI u digitalizaciji knjižnične građe. Podaci otkrivaju da većina ispitanika, točnije 41% (26 ispitanika), vidi AI kao ključni čimbenik u procesu digitalizacije, dok 39% (25 ispitanika) smatra da ima umjerenu razinu važnosti. Manji broj sudionika, njih 11% od ukupnog broja ispitanika (7 osoba), smatra da umjetna inteligencija ima minimalan značaj u ovom konkretnom scenariju. Suprotno tome, 9% sudionika ankete (6 osoba) mišljenja je da umjetna inteligencija igra ključnu ulogu u procesu digitalizacije knjižničnih resursa.

Informacije predstavljene u ovim rezultatima pokazuju da većina sudionika priznaje važan utjecaj koji umjetna inteligencija ima na proces digitalizacije. Međutim, postoje određene razlike u mišljenjima o tome u kojoj mjeri umjetna inteligencija igra ključnu ulogu u ovoj digitalnoj transformaciji.



Grafikon 7. Važnost umjetne inteligencije u procesu digitalizacije knjižnične građe

Grafikon 8 ilustrira u kojoj su mjeri sudionici ankete upoznati s različitim alatima i tehnologijama povezanim s umjetnom inteligencijom u području knjižničarstva. Prema nalazima, 36% ispitanika (23 osobe) izjavilo je da posjeduju umjerenu razinu poznavanja AI tehnologija, dok je 33% sudionika (21 osoba) navelo da imaju ograničeno razumijevanje ovih alata. Osim toga, značajan dio sudionika ankete, ukupno 20% ili 13 osoba, smatra da dobro razumije AI tehnologije. S druge strane, manji postotak, 9% ili 6 ispitanika, priznaje da im nedostaje poznavanje AI tehnologija. Zanimljivo je da samo 2% ili 1 ispitanik tvrdi da posjeduje visoku razinu znanja o ovim tehnologijama.

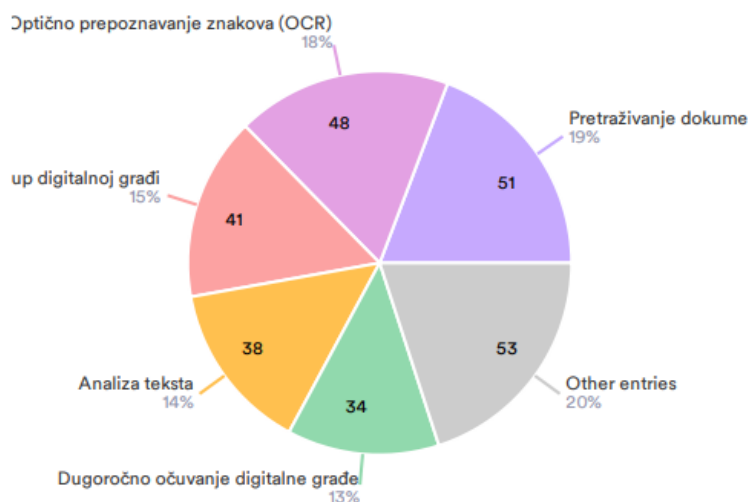


Grafikon 8. Upoznatost s alatima i tehnologijama umjetne inteligencije koje se koriste u knjižničarstvu

Grafikon 9 ilustrira metode umjetne inteligencije koje sudionici smatraju najkorisnijima u digitalizaciji knjižničnih izvora. Od ispitanika, značajan dio (20% ili 53 osobe) odlučio se za kategoriju "Ostali unosi", sugerirajući uključivanje različitih AI tehnika koje nisu bile eksplicitno navedene u anketi. Značajka "Pretraživanje dokumenata", koju je odabrao 51 sudionik (što predstavlja 19% od ukupnog broja ispitanika), utvrđena je kao najpreciznija tehnika među opcijama. Odmah iza je "Optical Character Recognition (OCR)" s 48 glasova (18%), naglašavajući značaj ovog alata u procesu pretvaranja teksta u digitalni format.

U anketi je 14% ispitanika smatralo da je "analiza teksta" vrijedna AI tehnika za digitalizaciju, dok je 13% vjerovalo da je "dugoročno očuvanje digitalnog materijala" važno. Dodatno, 15% ispitanika odabralo je "Pristup digitalnoj građi" kao koristan aspekt u procesu digitalizacije.

Rezultati ankete pokazuju da su sudionici upoznati s raznolikim nizom metoda umjetne inteligencije koje mogu biti korisne u različitim područjima digitalizacije knjižnične građe. Kao ključne tehnologije u ovom procesu ispitanici su posebno istaknuli pretraživanje dokumenata i optičko prepoznavanje znakova.



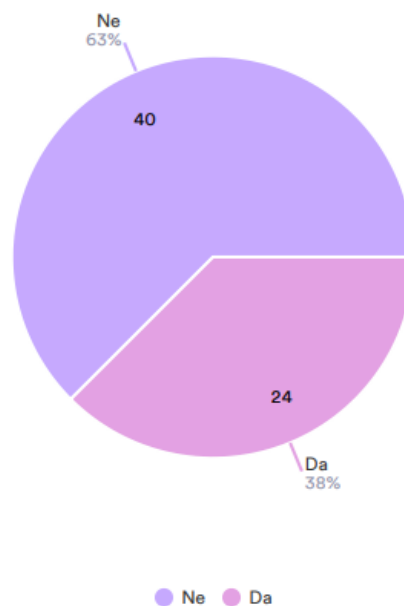
Grafikon 9. Tehnike umjetne inteligencije koje smatraju najkorisnijima u procesu digitalizacije knjižnične građe

Nadalje, na pitanje: *Koje su, prema vašem mišljenju, najveće prednosti primjene umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe?* Primarna prednost koju je istaknula većina ispitanika bila je brzina procesa, a 4 osobe su to navele kao ključnu prednost, što čini 6,25% svih odgovora. Dodatno, 2 ispitanika (3,13%) priznalo je aspekt uštede vremena kao drugu važnu korist. Ostale prednosti koje su naglašene u odgovorima uključuju mogućnost da umjetna inteligencija brzo analizira i označi velike količine podataka za jednostavno pretraživanje. To su istakla dva sudionika (3,13%). Dodatno, jedan je ispitanik (1,56%) istaknuo poboljšanu dostupnost digitalnih izvora kao značajnu korist.

Nadalje, mali postotak sudionika ankete (1,56%) istaknuo je prednosti umjetne inteligencije u olakšavanju razvoja prilagođenih usluga za korisnike, stvaranju dodane vrijednosti, poboljšanju informacijske pismenosti i poticanju stjecanja novih vještina među zaposlenicima. Jedan ispitanik (1,56%) također je istaknuo pogodnost korištenja AI za radne zadatke. Dodatno, učinkovitost, točnost i dosljednost koju pruža AI tehnologija priznate su u drugom odgovoru (1,56%).

Rezultati upućuju na to da pojedinci stavljaju značajan naglasak na potencijal AI tehnologija za povećanje produktivnosti i pojednostavljenje operacija unutar knjižničnog okruženja. Štoviše, cijene sposobnost umjetne inteligencije da omogući bolje pronalaženje i pristup informacijama, kao i da podrži stvaranje inovativnih usluga i stjecanje novih kompetencija.

Prema grafikonu 10 većina sudionika, njih 40 osoba ili 63% ukupnog uzorka, navela je da ne uključuje AI u svoje profesionalne zadatke. Nasuprot tome, značajan dio ispitanika, točnije 24 osobe ili 38%, izvijestilo je da koristi AI tehnologiju u svom radu. Rezultati upućuju na to da, iako postoji značajan dio pojedinaca koji koriste alate umjetne inteligencije, većina sudionika ankete još nije uključila tehnologije umjetne inteligencije u svoj svakodnevni tijek rada. Taj se nesrazmjer može pripisati različitim razinama pristupa tehnologiji, različitim stavovima prema usvajanju novih alata ili potencijalno neadekvatnim resursima i pomoći unutar njihovih organizacija.



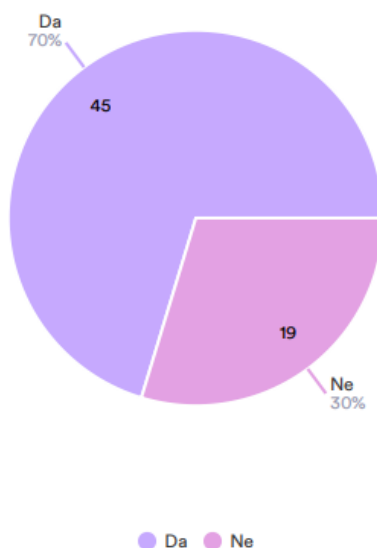
Grafikon 10. Korištenje umjetne inteligencije u poslu

Na pitanje: *Za što koristite umjetnu inteligenciju i kojim se rješenjima služite?* Prema ispitanicima koji uključuju umjetnu inteligenciju u svoje dnevne zadatke, ChatGPT se pojavljuje kao najčešće korišteni alat, koji se stalno spominje. Korisnici se oslanjaju na ChatGPT za različite aktivnosti kao što su generiranje tekstualnih sažetaka, dizajniranje plakata i logotipa, stvaranje vizualnih sadržaja, pisanje tekstova, obrada statističkih podataka i provođenje Bing pretraživanja. Štoviše, neki pojedinci koriste AI alate za pronalaženje informacija, upravljanje bazom podataka i korištenje pohrane u oblaku. ChatGPT se također pokazao vrijednim za pružanje brzih smjernica o korištenju softvera, sugeriranje materijala za čitanje, sažimanje ili preformuliranje tekstova, iako ne za znanstvene pothvate. Nadalje, jedan ispitanik ističe korisnost ChatGPT-a za prijevode, ubrzanje formulacije tekstova i traženje specifičnih informacija. Ovi uvidi naglašavaju široko prihvaćanje ChatGPT-a među

korisnicima za ubrzavanje obrade informacija i stvaranja sadržaja u raznim rutinskim zadacima.

Grafikon 11 prikazuje odgovore ispitanika na pitanje prepoznaju li neke izazove u (mogućoj) primjeni umjetne inteligencije u knjižničarstvu. Većina ispitanika, njih 45 ili 70%, odgovorila je „Da“ prepoznajući određene izazove u primjeni AI tehnologija u ovom kontekstu. S druge strane, 19 ispitanika ili 30% izjavilo je da ne prepoznaje takve izazove.

Ovi rezultati ukazuju na to da, iako većina ispitanika prepoznaje potencijalne izazove u implementaciji AI u knjižničarstvu, postoji i značajan dio koji ne vidi prepreke ili potencijalne probleme. Ovo može ukazivati na različite razine svijesti ili iskustva s AI tehnologijama među ispitanicima.



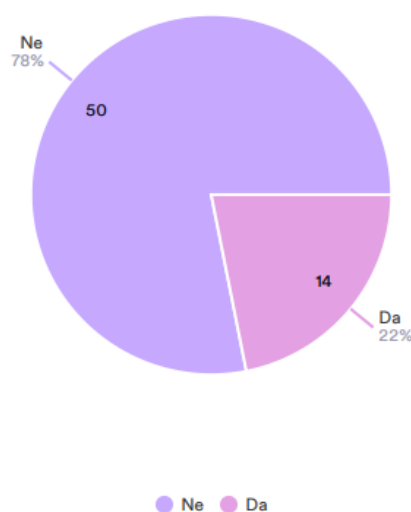
Grafikon 11. Izazovi primjene umjetne inteligencije u knjižničarstvu

Na pitanje da navedu izazove primjene umjetne inteligencije, ispitanici su priznali različite prepreke u implementaciji umjetne inteligencije u knjižnične usluge, ističući zabrinutost vezanu uz tehničke, etičke i društvene čimbenike. Jedan je ispitanik izrazio zabrinutost zbog nevoljkosti pojedinaca da prihvate promjene, navodeći negativne percepcije povezane s umjetnom inteligencijom poput onih viđenih u filmovima poput "Terminatora". Drugi je ispitanik istaknuo važnost ulaganja u visokokvalitetne programe i sustave za upravljanje digitalnim sadržajem, ističući financijske troškove i otpor zaposlenika koji mogu kočiti napredak na ovom području. Nekoliko je ispitanika izrazilo zabrinutost u vezi sa širim implikacijama AI sustava, uključujući potencijalni utjecaj na kreativnost i oslanjanje na

unaprijed pripremljena rješenja. Također je bilo zabrinutosti zbog upotrebe neprovjerenih podataka u AI aplikacijama, što bi moglo ugroziti točnost informacija. Nadalje, jedan je sudionik izrazio zabrinutost zbog potencijala za manipulaciju informacijama korištenjem AI tehnologije.

Povratne informacije koje su dali ispitanici ukazuju na temeljito razumijevanje različitih prepreka koje se moraju riješiti pri implementaciji umjetne inteligencije u knjižnične usluge. Te prepreke sežu od tehničkih problema do zabrinutosti zbog gušenja kreativnosti, kao i etičkih i društvenih razloga koji dolaze s korištenjem umjetne inteligencije u organizaciji informacija. Očito je da ovi izazovi naglašavaju važnost strateškog planiranja i provedbe dopunskih strategija za učinkovito uključivanje alata umjetne inteligencije u rad knjižnice.

Zatim, grafikon 12 prikazuje povratne informacije dobivene od ispitanika u vezi s njihovom upoznatošću s inovacijama u području knjižnice na koje je utjecalo korištenje umjetne inteligencije. Značajan dio ispitanika, njih 50 ili 78% od ukupnog broja, naznačio je da nije znao za takva napredovanja. Suprotno tome, 14 sudionika, što čini 22% ispitanika, priznalo je da su upoznati s primjerima inovacija u knjižnicama koje su potaknute implementacijom AI tehnologije. Rezultati sugeriraju da većina ispitanika ima ograničeno znanje o korištenju AI tehnologija u knjižnicama, što ukazuje na potencijalni nedostatak svijesti o ovom području. Ovo naglašava važnost pružanja više edukacije i informacija o uspješnoj implementaciji umjetne inteligencije u knjižnicama kako bi se ljudima pomoglo da razumiju potencijalne prednosti i prilike koje ove tehnologije mogu ponuditi.



Grafikon 12. Primjer inovacija u knjižničnom sektoru potaknuto umjetnom inteligencijom

Na pitanju da navedu neke od inovacija, prema povratnim informacijama sudionika, priznati su brojni napreci u području knjižničarstva, a svi su potaknuti integracijom umjetne inteligencije. Ispitanici su posebno istaknuli tražilice i baze podataka kao ključne inovacije koje su izvedive pomoću AI tehnologija. Dodatno, implementacija *chatbot*-a za rješavanje uobičajenih upita korisnika identificirana je kao veliki napredak u korisničkoj službi, dok je poboljšanje mrežnih kataloga i repozitorija putem umjetne inteligencije također istaknuto kao značajno poboljšanje.

O korištenju Rapid ILL-a (međuknjižnična posudba) i strojnog označavanja u knjižnicama raspravljalo se kao o vrijednim pažnje primjerima pojednostavljenja tehnologije umjetne inteligencije i ubrzavanja administrativnih dužnosti. Nadalje, implementacija AI *chatbot*-a u korisničkoj službi i virtualnih pomoćnika za provođenje online istraživanja prepoznata je kao napredak u pružanju pomoći korisnicima knjižnice. Još jedan značajan napredak koji se spominje bio je razvoj OER-a (Open Educational Resources), odnosno široko dostupnih i besplatnih obrazovnih materijala, što ilustrira širok utjecaj umjetne inteligencije na obrazovne materijale.

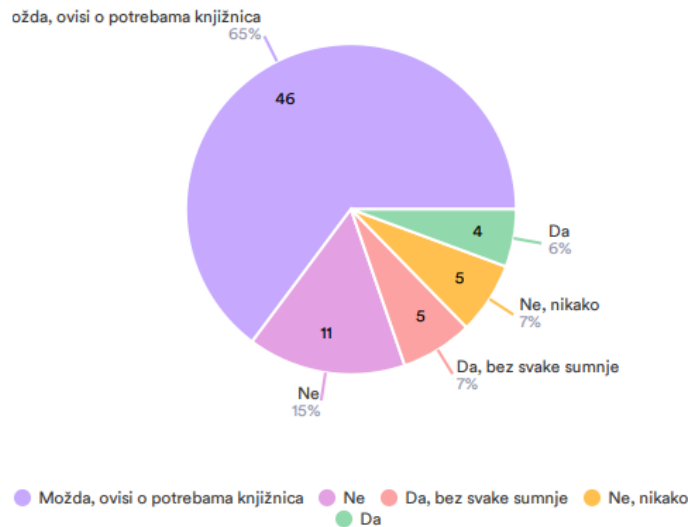
Nadalje, mnogi su ispitanici spomenuli razne druge inovacije koje prethodno nisu spomenute, ističući široku lepezu AI aplikacija unutar knjižnica. To pokazuje svestranost AI tehnologija u poboljšanju različitih područja knjižničnih usluga i funkcionalnosti.

Grafikon 13 prikazuje perspektive pojedinaca u pogledu važnosti uključivanja umjetne inteligencije u područje knjižničarstva. Prema podacima, značajan dio ispitanika, njih 46 ili 65% od ukupnog broja, smatra da je integracija umjetne inteligencije ključna. Međutim, vrijedno je napomenuti da su mnogi ispitanici također naglasili važnost prilagođavanja implementacije umjetne inteligencije kako bi odgovarala jedinstvenim zahtjevima knjižnica.

Manji broj ispitanika, ukupno 15% ili 11 osoba, izrazila je mišljenje da umjetnoj inteligenciji ne treba dati prednost. Nasuprot tome, 7% ili 5 ispitanika bilo je nepokolebljivo da umjetna inteligencija treba nedvosmisleno biti glavni prioritet, dok je isti postotak (7%, 5 ispitanika) tvrdio da umjetna inteligencija ni na koji način ne bi trebala biti prioritet. Dodatno, 6% ili 4 ispitanika sugeriralo je da, iako bi umjetna inteligencija doista trebala biti prioritet, trebala bi postojati određena ograničenja.

Rezultati pokazuju da većina sudionika ankete priznaje obećanje napretka umjetne inteligencije, ali naglašava važnost prilagođavanja integracije umjetne inteligencije kako bi odgovarala jedinstvenim zahtjevima svake knjižnice. Iako postoji opće prihvaćanje umjetne

inteligencije, dio ispitanika izražava suzdržanost i upozorava da je ne postavljaju kao glavni prioritet, naglašavajući potrebu za pažljivim i promišljenim pristupom pri uključivanju inovacija umjetne inteligencije u područje knjižničarstva.

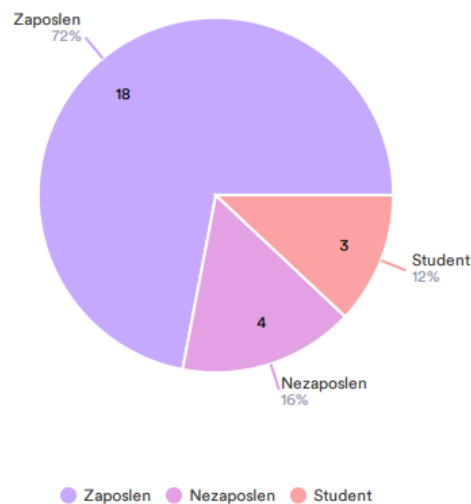


Grafikon 13. Implementacija umjetne inteligencije u knjižničarstvu kao prioritetan cilj

Na pitanje je li imaju dodatni komentar ili prijedlog vezan uz ulogu umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe, velika većina ispitanika nije dala nikakve daljnje povratne informacije ili ideje o uključivanju umjetne inteligencije u proces digitalizacije knjižnične građe. Od 10 ispitanika, neki su jednostavno odgovorili s "Ne", dok je 7 drugih ponovilo isto mišljenje. Dodatno, manji broj sudionika (ukupno 9) davao je kratke odgovore poput "-", "Nemam" ili jednostavno koristeći simbol "/". Jedan je sudionik ankete priznao da nije bio siguran u važnost svojih odgovora, navodeći nedostatak poznavanja uloge umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe. Suprotno tome, drugi ispitanik izrazio je oduševljenje tehnološkim napretkom koji usmjerava i pojednostavljuje svakodnevne zadatke, napominjući da takve inovacije oslobađaju knjižničare da se uključe u maštovitije i značajnije dužnosti.

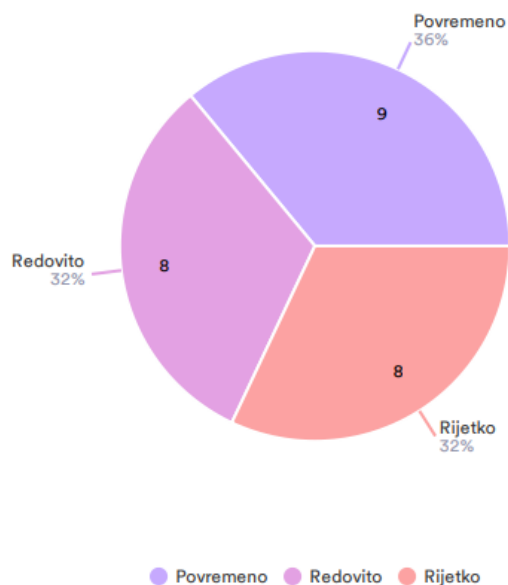
Pružene povratne informacije pokazuju da, iako većina sudionika nije ponudila nikakve daljnje preporuke, postoji primjetna razina entuzijazma i podrške za korištenje AI tehnologija. Konkretno, postoji veliko zanimanje za potencijal umjetne inteligencije da pojednostavi i automatizira svakodnevne zadatke, omogućujući knjižničnom osoblju da svoje vrijeme rasporede na važnije i vrijednije pothvate.

Nadalje, u nastavku prikazuju se odgovori korisnika knjižnice. Grafikon 14. ilustrira radni status pojedinaca koji su sudjelovali u anketi. Većina ispitanika, ukupno 18 osoba ili 72%, trenutno je zaposlena Manji dio sudionika, 4 osobe ili 16%, trenutno je nezaposleno. Studenti čine 12% uzorka, što je 3 ispitanika. Informacije predstavljene u podacima pokazuju da je većina sudionika trenutno zaposlena, što bi potencijalno moglo utjecati na njihov pogled i interakciju s umjetnom inteligencijom u postavkama knjižnice. Uključivanje pojedinaca koji su nezaposleni ili studenti donosi raznolikiji raspon gledišta u studiju, nudeći sveobuhvatnije razumijevanje načina na koji različiti segmenti društva doživljavaju upotrebu umjetne inteligencije u knjižnicama.



Grafikon 14. Status ispitanika

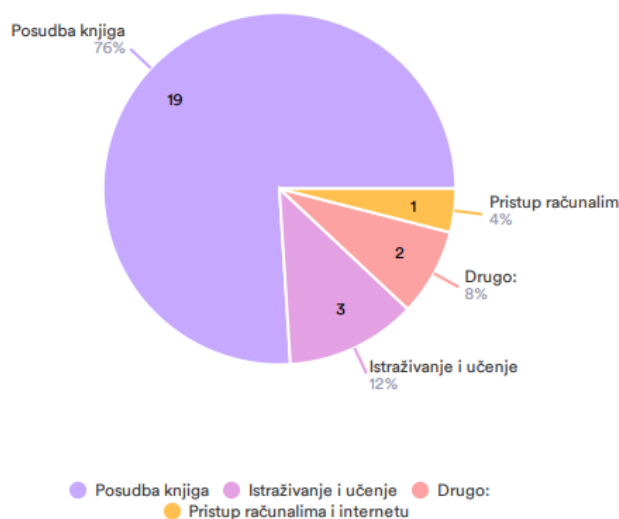
Grafikon 15 prikazuje koliko često ispitanici posjećuju knjižnicu. Iz podataka je vidljivo da većina ispitanika, ukupno 9 osoba ili 36%, knjižnicu posjećuje povremeno. Isto tako, podjednak broj ispitanika, njih 8 osoba ili 32%, posjećuje knjižnicu redovito, dok još 8 ispitanika, također 32%, posjećuje knjižnicu rijetko. Rezultati pokazuju da postoji uravnotežena kombinacija pojedinaca koji posjećuju knjižnicu sporadično i onih koji idu redovito ili rijetko. Ova raznolikost u obrascima posjećivanja mogla bi potencijalno utjecati na to kako ispitanici gledaju i komuniciraju s knjižničnim uslugama, kao i na to kako vide integraciju umjetne inteligencije unutar tih usluga.



Grafikon 15. Učestalost posjete knjižnici

Prikazani grafikon 16 ilustrira primarne motive pojedinaca koji posjećuju knjižnicu. Većina ispitanika, njih 76% uzorka, navela je da knjižnicu posjećuje prvenstveno radi posudbe knjiga. Odmah iza njih, 12% ispitanika reklo je da posjećuju knjižnicu u svrhu istraživanja i učenja. Manji dio ispitanika, točnije 2 od 25 ili 8% njih, naveo je alternativne motive posjeta knjižnici. Dodatno, jedan sudionik, koji predstavlja 4% od ukupnog broja ispitanika, istaknuo je važnost pristupa računalu i internetu kao primarni razlog za posjećivanje knjižnice.

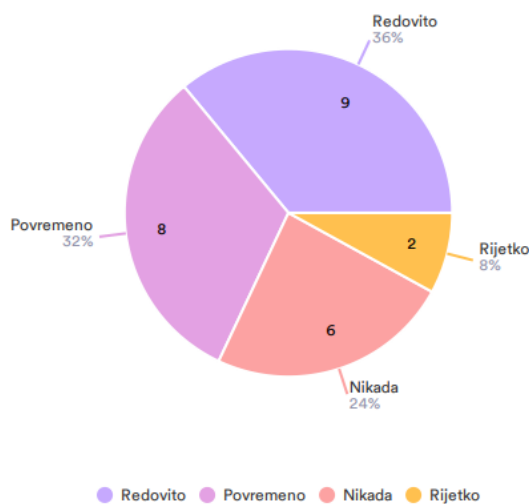
Prikazani podaci jasno pokazuju da je primarni razlog zbog kojeg pojedinci posjećuju knjižnicu posudba knjiga, pri čemu su istraživanje i učenje također značajni, ali ne toliko prevladavajući. Pristup računalima i druge posebne svrhe čine manji postotak ukupnih posjeta, što sugerira da tradicionalne knjižnične usluge, posebice posudba knjiga, ostaju glavni fokus posjeta korisnika.



Grafikon 16. Razlog posjete knjižnici

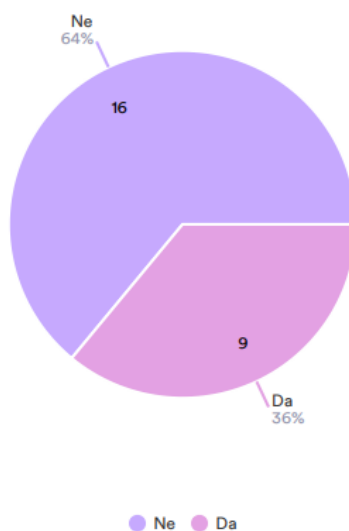
Grafikon 17 ilustrira učestalost korištenja knjižničnih usluga za pristup digitalnim izvorima među anketiranim sudionicima. Podaci pokazuju da najveći postotak, njih 9 osoba ili 36% od ukupnog broja ispitanika, redovito koristi usluge knjižnice u tu svrhu. Dodatno, 8 ispitanika, odnosno 32%, navelo je da povremeno koristi ove usluge, dok je 6 ispitanika, što čini 24%, izjavilo da nikada ne koristi usluge knjižnice za pristup digitalnim izvorima. Manji dio ispitanika, njih samo 2 ili 8% od ukupnog broja, rijetko koristi ove usluge.

Podaci pokazuju da se znatan dio sudionika stalno ili povremeno bavi digitalnim izvorima koje pružaju knjižnice, a značajnih 25% izjavljuje da nikada ne koristi te resurse. Ova razlika u obrascima korištenja može proizaći iz različitih potreba, ponašanja ili dostupnosti digitalnih materijala među korisnicima knjižnice.



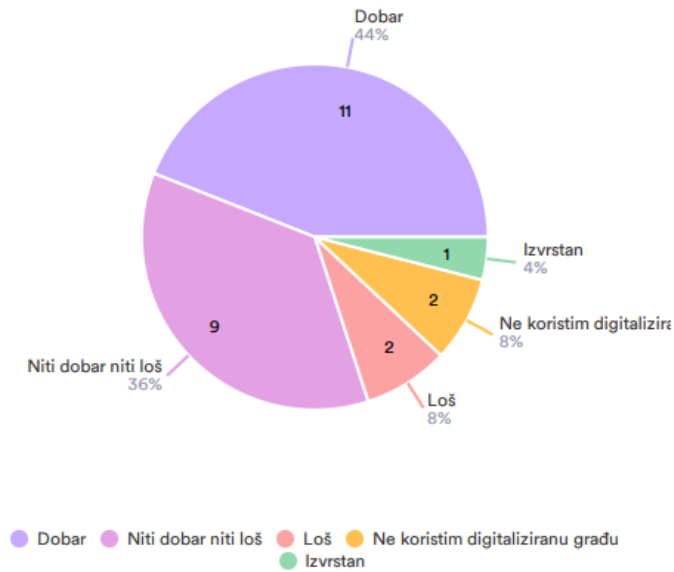
Grafikon 17. Učestalost knjižnične građe za pronalazak potrebnih informacija

Podaci prikazani u grafikonu 18 ilustriraju odgovore pojedinaca na pitanje o njihovoj uključenosti u obuke ili radionice usmjerene na korištenje digitalnih izvora u knjižničnim okruženjima. Značajan dio ispitanika, točnije 16 osoba, što čini 64% od ukupnog broja, navelo je da nije sudjelovalo niti u jednoj takvoj obuci ili radionici. Nasuprot tome, 9 ispitanika, što čini 36% od ukupnog broja, izjavilo je da je sudjelovalo u treninzima ili radionicama koje se odnose na korištenje digitalnih izvora u knjižnicama. Rezultati upućuju na to da velik dio ispitanih pojedinaca ili nije imao pristup ili se odlučio ne uključiti u obrazovne mogućnosti usmjerene na poboljšanje njihovih vještina u korištenju digitalnih alata unutar knjižničnih postavki.



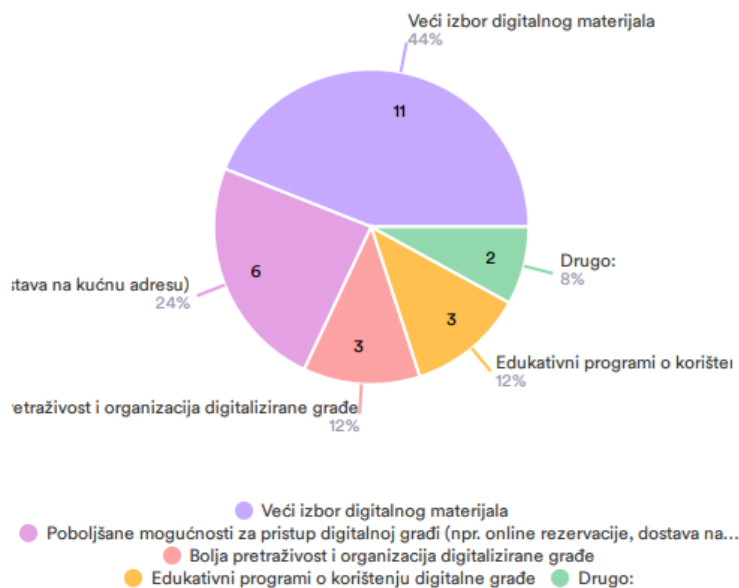
Grafikon 18. Poteškoće pri pretraživanju potrebnih informacija unutar digitalne knjižnične građe

Grafikon 19 prikazuje mišljenja sudionika o kvaliteti izvora digitalne knjižnice kojima pristupaju. Većina ispitanika, njih 11 osoba ili 44%, kvalitetu digitaliziranih izvora smatra zadovoljavajućom. Značajan dio ispitanika, 9 osoba ili 36%, izrazilo je neutralan stav prema kvaliteti, ne ocjenjujući je ni dobrom ni lošom. S druge strane, manjina ispitanika, samo 2 osobe ili 8%, smatra kvalitetu digitaliziranih izvora lošom. Osim toga, dvoje sudionika (koji čine 8% od ukupnog broja ispitanika) navelo je da ne koriste digitalne materijale u svom radu ili učenju. S druge strane, samo je jedan ispitanik (koji čini 4% uzorka) izrazio mišljenje da je kvaliteta digitaliziranih izvora iznimna. Rezultati upućuju na to da većina sudionika ankete digitalne resurse smatra primjerenim, no postoji znatan broj pojedinaca koji se njima ne osjećaju potpuno zadovoljni ili ih uopće ne koriste.



Grafikon 19. Ocjena pristupa digitaliziranoj građi knjižnice

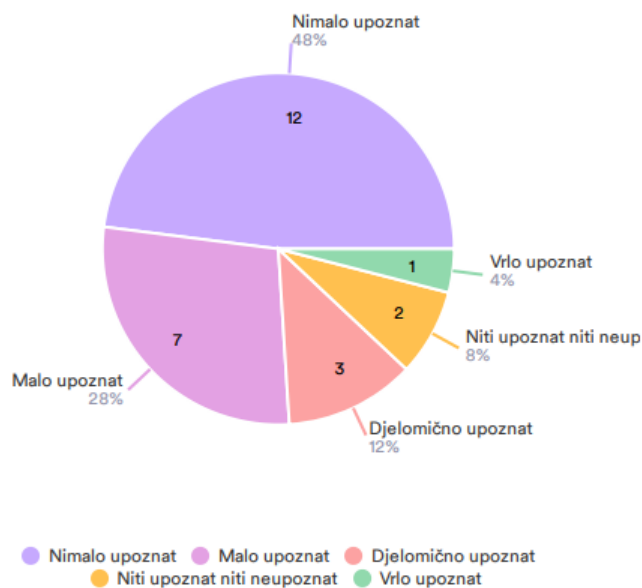
Prikazani grafikon 20 prikazuje područja digitaliziranih knjižničnih usluga za koja sudionici vjeruju da ih je potrebno unaprijediti. Većina ispitanika, ukupno 11 osoba ili 44%, prepoznala je važnost širenja raspona dostupnih digitalnih materijala kao ključno područje za poboljšanje. Dodatno, 6 ispitanika ili 24% naglasilo je važnost poboljšanja pristupa digitalnim materijalima, uključujući značajke poput online rezervacija i usluga dostave na kućnu adresu. Troje ispitanika, što čini 12% od ukupnog broja odgovora, istaknulo je potrebu poboljšanja pretraživosti i organizacije digitaliziranih materijala te edukacijskih programa o korištenju digitalnih materijala. Nadalje, dva ispitanika, koji čine 8% odgovora, odabrali su kategoriju "Ostalo", ukazujući na moguće specifične potrebe ili prijedloge koji nisu obuhvaćeni anketom. Rezultati pokazuju da je unapređenje digitalnih izvora ključno za većinu korisnika, s naglaskom na važnost pristupačnosti, organizacije sadržaja i obrazovanja kao dodatnih čimbenika koji mogu poboljšati korisničko iskustvo s digitaliziranom knjižničnom građom.



Grafikon 20. Koje biste poboljšanje ili dodatne usluge željeli vidjeti u vezi s digitaliziranom građom u knjižnici?

Priloženi grafikon 21 prikazuje stupanj razumijevanja koje sudionici pokazuju prema konceptima i tehnologijama umjetne inteligencije u vezi s digitalizacijom knjižnične građe. Većina ispitanika, njih 12, što predstavlja 48% ukupnog broja, priznalo je da ne poznaje te pojmove. Sedmorica ispitanika, što čini 28% uzorka, izjavilo je da ima osnovno razumijevanje, dok su njih troje, što čini 12% grupe, izjavila da su donekle upoznati s temom. Manji dio sudionika, koji se sastoji od 2 osobe ili 8% ukupnog uzorka, naznačio je da niti poznaje niti im nije poznata AI tehnologija. Suprotno tome, samo 1 ispitanik, što čini 4% uzorka, tvrdi da ima visoku razinu poznavanja AI tehnologija u ovom konkretnom kontekstu.

Rezultati upućuju na to da većini sudionika nedostaje dobro razumijevanje tehnologija umjetne inteligencije, što može spriječiti implementaciju i korištenje takvih tehnologija u knjižničnim okruženjima. S druge strane, manjina pojedinaca koji su upoznati s umjetnom inteligencijom predstavlja priliku za promicanje i educiranje drugih o prednostima uključivanja umjetne inteligencije u digitalizaciju knjižničnih izvora.

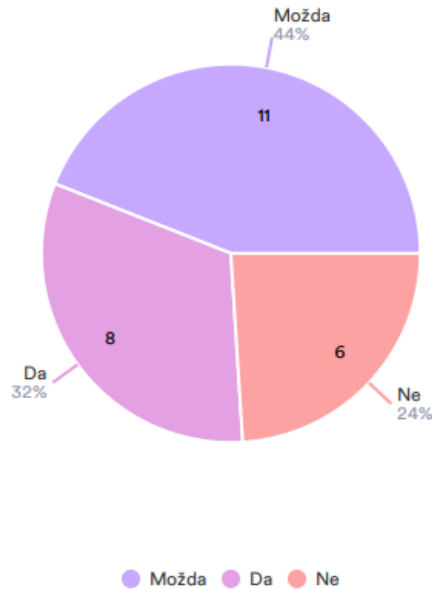


Grafikon 21. Koliko ste upoznati s konceptom umjetne inteligencije u kontekstu knjižničnih usluga?

Prikazani grafikon 22 raspodjelu odgovora na pitanje vezano uz utjecaj umjetne inteligencije na rad knjižnica u nadolazećim godinama. Podaci pokazuju da je najveći postotak ispitanika, njih 11 ili 44% od ukupnog broja sudionika, izrazio osjećaj oklijevanja ili neodlučnosti odabirom opcije 'možda'. Ovaj odgovor sugerira razinu neizvjesnosti ili oprezan pristup transformativnim mogućnostima koje bi umjetna inteligencija mogla donijeti knjižničnim uslugama u budućnosti.

Ukupno 8 ispitanika, što predstavlja 32% sudionika ankete, izrazilo je uvjerenje da će umjetna inteligencija doista imati značajan utjecaj na knjižnice. S druge strane, 6 ispitanika, što čini 24% uzorka, izrazilo je neslaganje s tvrdnjom da će umjetna inteligencija donijeti značajne promjene u poslovanju knjižnica.

Rezultati pokazuju da, iako postoji značajna podrška ili u najmanju ruku prijemčivost prema ideji da umjetna inteligencija ima potencijal revolucionirati knjižnice, znatan broj sudionika još uvijek gaji rezerve ili skepticizam u vezi s tim izgledima, naglašavajući potrebu za dodatnim učenjem i istraživanjima u ovoj domeni.



Grafikon 22. Smatrate li da bi primjena tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama olakšala vaše korisničko iskustvo?

Na pitanje „Smatrate li da bi primjena tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama olakšala vaše korisničko iskustvo?“, što čini jedno od šest pitanja otvorenog tipa, ispitanici su ponudili raznolike komentare i prijedloge o integraciji umjetne inteligencije u digitalizaciju knjižničnih izvora, odražavajući širok spektar mišljenja i stajališta. Jedan je pojedinac izrazio zabrinutost zbog mogućnosti zlouporabe tehnologija umjetne inteligencije, dok je drugi istaknuo potencijal umjetne inteligencije za poboljšanje učinkovitosti knjižničnih usluga. Nekolicina ispitanika priznala je svoje nedovoljno poznavanje tematike. Jedan je sudionik izrazio zabrinutost zbog trenutne organizacije i mogućnosti pretraživanja digitaliziranih materijala, sugerirajući da bi upotreba umjetne inteligencije mogla pomoći u poboljšanju ovih aspekata. Dodatno, primijetili su da pretvaranje materijala u tradicionalne formate poput PDF-a može poboljšati cjelokupno korisničko iskustvo. S druge strane, neki su ispitanici izrazili optimizam u pogledu potencijalnih prednosti umjetne inteligencije, a jedan je pojedinac samouvjerenom izjavio da vjeruje u pozitivan učinak koji ona može imati.

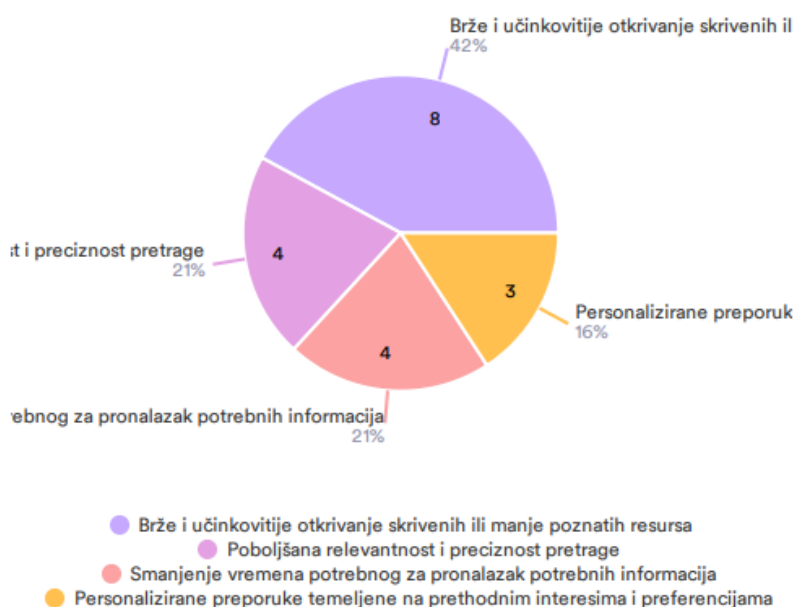
Nadalje, drugi je sudionik predložio da umjetna inteligencija ima potencijal povećati transparentnost, ubrzati proces rješavanja upita o knjigama i olakšati pristup digitalnim verzijama svih knjiga. Na kraju, također je spomenuto da bi umjetna inteligencija mogla pomoći u praćenju i istraživanju tema koje su važne za pojedince, u konačnici poboljšavajući cjelokupno korisničko iskustvo i relevantnost knjižničnih ponuda. Dobiveni odgovori pokazuju da sudionici razumiju moguće prednosti i prepreke povezane s upotrebom umjetne inteligencije

u procesu digitalizacije knjižnične građe. Osim toga, oni pružaju vrijedne prijedloge za poboljšanje knjižničnih usluga kroz implementaciju AI tehnologije.

Grafikon 23 prikazuje mišljenja sudionika ankete o primarnim prednostima korištenja umjetne inteligencije za pretraživanje knjižnične građe. Značajan dio ispitanika, točnije 8 osoba koje čine 42% ukupnog broja, istaknulo je ubrzanu i učinkovitiju identifikaciju opskurnih ili manje istaknutih izvora kao najistaknutiju prednost AI tehnologije u ovom konkretnom okruženju.

Značajan dio ispitanika, koji predstavlja 21% od ukupnog broja, istaknuo je da su poboljšana točnost i učinkovitost rezultata pretraživanja, zajedno sa smanjenim vremenom potrebnim za lociranje određenih informacija, izuzetne prednosti korištenja AI tehnologije. Dodatno, 16% sudionika, ukupno 3 osobe, istaknulo je vrijednost personaliziranih preporuka skrojenih prema njihovim prošlim interesima i preferencijama kao ključnu prednost uključivanja umjetne inteligencije u proces pretraživanja knjižničnih izvora.

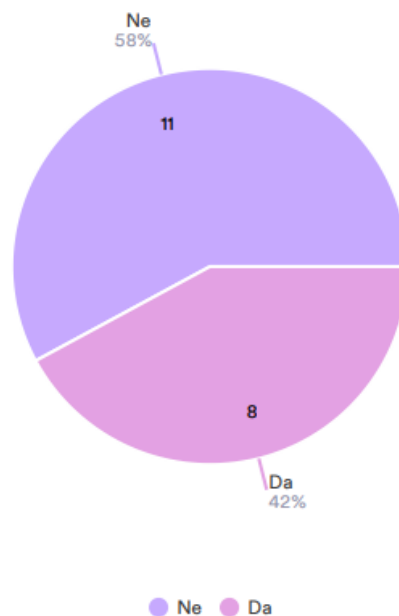
Rezultati pokazuju da pojedinci smatraju umjetnu inteligenciju vrijednim resursom za poboljšanje učinkovitosti i točnosti pretraživanja knjižnica, posebno u otkrivanju opskurnih materijala i pojednostavljivanju procesa otkrivanja informacija. Iako je prilagodba pretraživanja prepoznata kao ključna značajka, daje joj se nešto manji naglasak u usporedbi s drugim identificiranim prednostima.



Grafikon 23. Kako mislite da bi primjena umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama mogla poboljšati vaše iskustvo pretraživanja i pronalaska željene knjižnične građe?

Grafikon 24 prikazuje mišljenja sudionika o utjecaju umjetne inteligencije na količinu ljudskih resursa u knjižnicama. Značajan dio ispitanika, točnije 11 osoba koje čine 58% ukupnog broja, izrazilo je uvjerenje da umjetna inteligencija neće umanjiti potrebu za ljudskim resursima u knjižničnim okruženjima. S druge strane, 8 ispitanika, što čini 42% uzorka, navelo je da će umjetna inteligencija vjerojatno smanjiti potražnju za ljudskim resursima u knjižnicama.

Rezultati sugeriraju da postoji podjela u perspektivama među sudionicima. Dok značajan dio ispitanika vjeruje da će napredak umjetne inteligencije dovesti do smanjenja potreba za ljudskom radnom snagom, većina i dalje drži stav da su ljudski resursi neophodni za učinkovit rad knjižnica, čak i uz integraciju i unapređenje AI tehnologije.

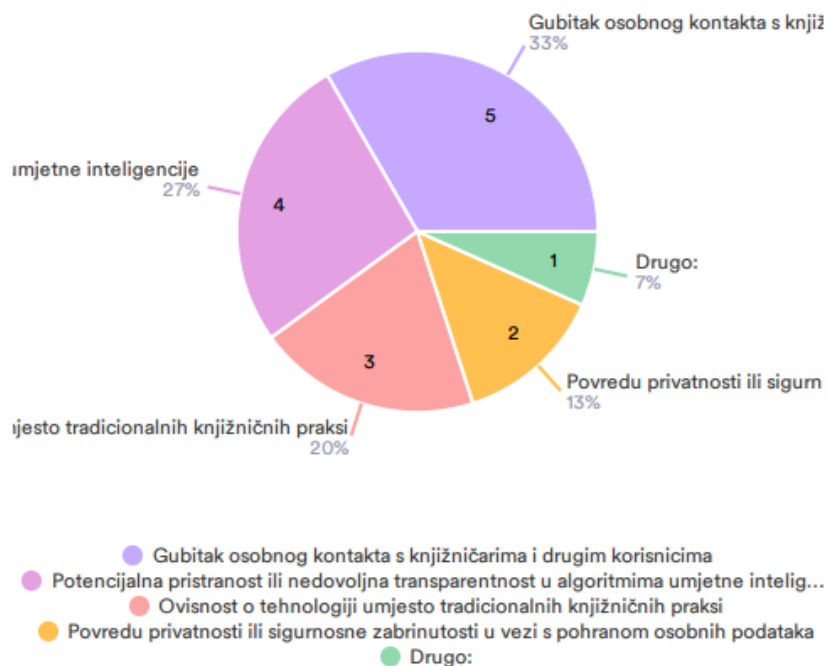


Grafikon 24. Prepoznavanje nekih izazova u (mogućoj) primjeni umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama?

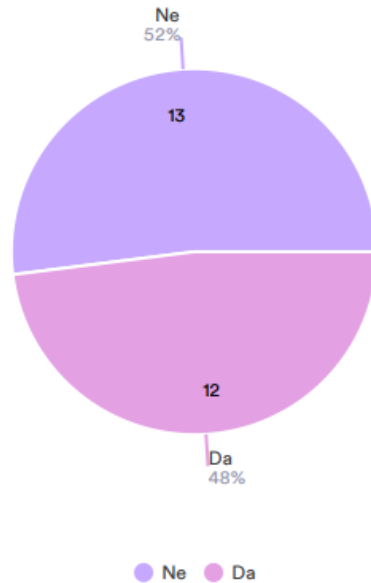
Grafikon 25 ilustrira primarne brige koje sudionici ankete imaju u vezi s integracijom umjetne inteligencije unutar knjižnica. Najistaknutija zabrinutost, koju je izrazilo 5 pojedinaca što čini 33% ispitanika, odnosi se na potencijalno smanjenje osobnih interakcija s knjižničarima i kolegama korisnicima. Dodatno, 4 ispitanika, što čini 27% od ukupnog broja, zabrinuti su zbog potencijalne pristranosti ili nedostatka transparentnosti prisutnih u algoritmima umjetne inteligencije.

Anketirano je ukupno 15 ispitanika, a od tih sudionika, 3 osobe (20%) izrazile su bojazan da se previše oslanjaju na tehnologiju, a ne na tradicionalne knjižnične metode. Dodatno, 2

ispitanika (13%) izrazilo je zabrinutost zbog mogućih povreda privatnosti ili sigurnosnih problema kada je u pitanju pohrana njihovih osobnih podataka. Rezultati sugeriraju da, iako umjetna inteligencija nudi brojne prednosti, postoji značajna razina bojazni među korisnicima, posebno u vezi sa sve manjom ljudskom interakcijom i mogućim opasnostima povezanim s kršenjem privatnosti i pristranostima u algoritmima umjetne inteligencije. Ova strepnja naglašava potrebu za postupnom i promišljenom integracijom alata umjetne inteligencije u knjižnicama, s naglaskom na transparentnost, etička razmatranja i podržavanje temeljnih načela tradicionalne knjižnične prakse.



Grafikon 25. Izazovi koje ispitanici prepoznaju



Grafikon 26. Zainteresiranost za sudjelovanje u edukativnim programima ili radionicama o korištenju tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama

Prikazani grafikon 26 ilustrira razinu interesa ispitanika za uključivanje u obrazovne programe ili radionice usmjerene na korištenje tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama. Podaci otkrivaju gotovo jednaku podijeljenost u mišljenjima, pri čemu 52% ispitanika (13 osoba) ukazuje da nema potrebu za edukativnim sadržajima te vrste, dok 48% ispitanika (12 osoba) pokazuje želju uključiti se u takve programe.

Rezultati pokazuju da postoji prilično jednaka podjela između pojedinaca koji žele proširiti svoje znanje o tome kako se AI može koristiti u knjižničnim uslugama i onih koje ta tema ne zanima. To implicira da postoji značajna potražnja za dodatnim mogućnostima učenja u ovom području, ali također naglašava potrebu za pronalaženjem načina za uključivanje i obrazovanje onih koji su trenutno nezainteresirani.

5. Diskusija

Rezultati ankete otkrili su širok raspon mišljenja i stajališta ispitanika o integraciji umjetne inteligencije u knjižnične usluge. Dok neki pojedinci prepoznaju dobrobiti umjetne inteligencije u poboljšanju učinkovitosti i djelotvornosti knjižničnog poslovanja, poput pojednostavljenja pretraživanja i poboljšanja pružanja usluga, drugi izražavaju rezerve i oklijevanja u pogledu mogućih posljedica umjetne inteligencije na zapošljavanje, tradicionalnu ulogu knjižničara i etička razmatranja okolna privatnost.

Velik broj sudionika priznaje značajne prednosti koje AI donosi području knjižničarstva uključujući njegovu sposobnost za brzo otkrivanje opskurnih izvora, pojednostavljivanja pretraživanja informacija i poboljšanja točnosti pretraživanja. Međutim, kada je riječ o budućem utjecaju umjetne inteligencije na područje knjižničarstva, mišljenja su podijeljena. Neki su pojedinci uvjereni da će AI revolucionirati knjižnične usluge, dok drugi sumnjaju. Također je izražena zabrinutost oko algoritamske pristranosti, mogućeg gubitka ljudske interakcije i privatnosti, naglašavajući važnost održavanja transparentnosti i etičkih standarda u integraciji AI alata.

Razina interesa za obrazovne programe usmjerene na primjenu umjetne inteligencije u knjižnicama prilično je uravnotežena, pri čemu neki korisnici izražavaju entuzijizam za daljnjim učenjem, dok drugi pokazuju malo ili nimalo motivacije. To ukazuje na potencijalni jaz u razumijevanju prednosti i mogućnosti AI tehnologija u knjižničnim okruženjima, ističući važnost razvoja prilagođenijih i informativnijih obrazovnih inicijativa.

Nadalje, rezultati istraživanja jasno pokazuju da postoje jasne razlike u uvjerenjima, razumijevanju i preferencijama u pogledu integracije umjetne inteligencije unutar knjižničnih usluga između knjižničarskih stručnjaka i korisnika knjižnica. Istraživanje je istaknulo značajne kontraste u stavovima, razinama znanja i područjima interesa u vezi s implementacijom umjetne inteligencije u knjižnicama.

Stručnjaci u području knjižničarstva, uglavnom sastavljeni od knjižničara i drugih kvalificiranih pojedinaca, posjeduju duboko razumijevanje i cijenjenje mogućnosti AI tehnologija. Oni priznaju prednosti umjetne inteligencije u ubrzavanju digitalne transformacije, poboljšanju točnosti pretraživanja i poboljšanju analize teksta. Unatoč tome, također gaje strahove u vezi s etičkim dilemama, uključujući smanjenu međuljudsku interakciju i moguće povrede privatnosti. Intrigantno je da postoji podjela među stručnjacima po pitanju

uključivanja u obrazovne inicijative usmjerene na AI tehnologije, s gotovo jednakim brojem onih koji zagovaraju i koji se protive sudjelovanju.

Suprotno tome, primjetan je nesklad u razini poznavanja AI tehnologija koje korisnici knjižnica imaju. Mišljenja i stavovi korisnika prema umjetnoj inteligenciji jako se razlikuju; neki priznaju prednosti koje donosi u smislu povećanja dostupnosti i učinkovitosti knjižničnih usluga, dok su drugi zabrinuti zbog potencijalnih promjena u tradicionalnim knjižničnim metodama i smanjenja osobnih interakcija s knjižničarima. Osim toga, među korisnicima postoji podjela u pogledu potrebe za daljnjim obrazovanjem o umjetnoj inteligenciji. Dok je znatan dio pokazao interes za proširenjem znanja o ovoj temi, bilo je i pojedinaca koji su pokazali nezainteresiranost ili su smatrali da već posjeduju dovoljno razumijevanja.

Razlike u razumijevanju umjetne inteligencije između knjižničara i korisnika knjižnice naglašavaju važnost personaliziranog obrazovanja i komunikacijskih strategija za rješavanje jedinstvenih perspektiva i očekivanja svake skupine. Knjižničari imaju dublje razumijevanje tehničkih aspekata i prepreka umjetne inteligencije, dok se korisnici knjižnica više usredotočuju na praktične prednosti i potencijalna poboljšanja u svom korisničkom iskustvu. To naglašava potrebu za prilagođenim pristupima u obrazovanju i informiranju obje strane o AI tehnologijama.

Rezultati istraživanja pokazuju da sudionici dobro razumiju prednosti i nedostatke povezane s integracijom umjetne inteligencije u knjižnične usluge. Iako postoji raširen entuzijazam za poboljšanja koja AI može ponuditi, postoji i bojazan o mogućim nedostacima. Ovi rezultati naglašavaju važnost pažljivog nadziranja napretka umjetne inteligencije u knjižnicama, osiguravajući da su dobrobiti i rizici jasno komunicirani i da su uključene sve strane uključene u proces digitalizacije. Nadalje, stalni napori u obrazovanju i podizanju svijesti potrebni su i za korisnike i za knjižničare kako bi se zajamčila uspješna i etička upotreba tehnologija umjetne inteligencije.

6. Zaključak

Istraživanja koja ispituju načine na koje se umjetna inteligencija može koristiti u digitalizaciji knjižničnih resursa pokazuju goleme mogućnosti za poboljšanje knjižnične ponude. Međutim, ti pomaci također donose prepreke koje se moraju riješiti. Ovaj diplomski rad istražuje prednosti, prepreke i mišljenja koja okružuju integraciju umjetne inteligencije u knjižnične prakse kroz spoj teorijske analize i praktičnog istraživanja.

Pregled literature u teorijskom dijelu bio je usredotočen na značaj tehnologija umjetne inteligencije kao što su OCR, analiza teksta i algoritmi za pretraživanje dokumenata u poboljšanju procesa digitalizacije u knjižnicama. Prethodne studije koje su proveli Russell & Norvig (2016), Hull (1994) i Plamondon & Srihari (2000) naglasile su potencijal ovih tehnologija za poboljšanje točnosti, brzine i učinkovitosti digitalizacije. Nadalje, literatura je istaknula važne tehničke i etičke prepreke kao što su zahtjevi za specijaliziranom tehničkom stručnošću, besprijekorna integracija s trenutnim sustavima i zabrinutost u vezi s privatnošću i pristranošću algoritama.

Praktični aspekt rada uključio je prikupljanje informacija od stručnjaka u knjižničarskom području i pojedinaca koji koriste knjižnične usluge. Ovaj proces ponudio je vrijedne perspektive o stvarnim stavovima i interakcijama s AI tehnologijama. Iako stručnjaci priznaju prednosti umjetne inteligencije u poboljšanju digitalizacije i organiziranju knjižničnih resursa, oni također izražavaju zabrinutost zbog mogućih nedostataka poput smanjenih međuljudskih veza i etičkih dilema. Nasuprot tome, korisnici knjižnice uzbuđeni su zbog mogućnosti koje AI predstavlja za pojednostavljenje pristupa i operacija, iako možda ne shvaćaju u potpunosti tehničke složenosti i prepreke uključene u implementaciju takvih poboljšanja.

Sinteza teorijskih i empirijskih rezultata u ovom istraživanju naglašava važnost pristupa integraciji AI tehnologija u knjižnicama s pomnim razmatranjem. Unatoč brojnim prednostima koje AI donosi, poput poboljšanog pristupa informacijama, brzih mogućnosti pretraživanja i preciznije analize podataka, ključno je riješiti tehničke prepreke, etička pitanja i potrebu za odgovarajućom obukom i pomoći za knjižničare i korisnike. Učinkovitost implementacije umjetne inteligencije u knjižnicama u konačnici ovisi o pronalaženju skladne ravnoteže između tehnološkog napretka i pridržavanja temeljnih načela tradicionalnih knjižničnih usluga.

Popis slika

Slika 1. Prikaz alata Apache Lucene, model Solr.....	20
Slika 2. Prikaz pregleda Watsonove knjižnice.....	21
Slika 3. Prikaz Elasticsearch alata.....	22
Slika 4. Prikaz funkcioniranja Amazon Textracta.....	29
Slika 5. Prikaz sučelja ABBYY FineReader.....	30
Slika 6. Sučelje alata Calibre.....	31
Slika 7. Prikaz sučelja u softveru GROBID.....	32

Popis grafikona

Grafikon 1. Spol ispitanika.....	45
Grafikon 2. Dob ispitanika.....	45
Grafikon 3. Status ispitanika.....	46
Grafikon 4. Radno mjesto ispitanika koji rade u knjižnici.....	47
Grafikon 5. Godine rada u knjižnici.....	48
Grafikon 6. Uloga umjetne inteligencije u knjižnicama u kontekstu digitalizacije.....	49
Grafikon 7. Važnost umjetne inteligencije u procesu digitalizacije knjižnične građe.....	50
Grafikon 8. Upoznatost s alatima i tehnologijama umjetne inteligencije koji se koriste u knjižničarstvu.....	51
Grafikon 9. Tehnike umjetne inteligencije koje smatraju najkorisnijima u procesu digitalizacije knjižnične građe.....	52
Grafikon 10. Korištenje umjetne inteligencije u poslu.....	53
Grafikon 11. Izazovi primjene umjetne inteligencije u knjižničarstvu.....	54
Grafikon 12. Primjer inovacija u knjižničnom sektoru potaknuto umjetnom inteligencijom.....	55
Grafikon 13. Implementacija umjetne inteligencije u knjižničarstvu kao prioritetan cilj.....	57
Grafikon 14. Status ispitanika.....	58
Grafikon 15. Učestalost posjete knjižnici.....	59
Grafikon 16. Razlog posjete knjižnici.....	60
Grafikon 17. Učestalost knjižnične građe za pronalazak potrebnih informacija.....	61
Grafikon 18. Poteškoće pri pretraživanju potrebnih informacija unutar digitalne knjižnične građe.....	61
Grafikon 19. Ocjena pristupa digitaliziranoj građi knjižnice.....	62
Grafikon 20. Koje biste poboljšanje ili dodatne usluge željeli vidjeti u vezi s digitaliziranom građom u knjižnici?.....	63
Grafikon 21. Koliko ste upoznati s konceptom umjetne inteligencije u kontekstu knjižničnih usluga?.....	64
Grafikon 22. Smatrate li da bi primjena tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama olakšala vaše korisničko iskustvo?.....	65
Grafikon 23. Kako mislite da bi primjena umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama mogla poboljšati vaše iskustvo pretraživanja i pronalaska željene knjižnične građe?.....	66
Grafikon 24. Prepoznavanje nekih izazova u (mogućoj) primjeni umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama?.....	67
Grafikon 25. Izazovi koje ispitanici prepoznaju.....	68
Grafikon 26. Zainteresiranost za sudjelovanje u edukativnim programima ili radionicama o korištenju tehnologija umjetne inteligencije u knjižničnim uslugama.....	69

Literatura

1. ABBYY FineReader (2024) *PDF Software for Digital Document Management*. Dostupno na: <https://pdf.abbyy.com/> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
2. Aggarwal, C. C. i Zhai, C. (2012) *Mining text data*. Springer.
3. Amazon Web Services (2023) *Amazon Textract*. Dostupno na: <https://aws.amazon.com/textract/> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
4. Bialecki, A., MAIr, R. i Ingersoll, G. (2012) *Apache Lucene 4 Cookbook*. Packt Publishing Ltd.
5. Chandrashekara, S. i Mulimani, M. (2024) 'The Impact of Artificial Intelligence on Library and Information Science (LIS) Services', *SSRN Electronic Journal*, 14, str. 50-56. Dostupno na: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4856459> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
6. Europeana (2021) *About us*. Dostupno na: <https://www.europeana.eu/en/about-us> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
7. Google books [s.a.] Google Books History. Dostupno na: <https://books.google.com/googlebooks/about/history.html> (Pristupljeno: 11. rujna 2024.)
8. Gormley, C. i Tong, Z. (2015) *Elasticsearch: The Definitive GAide*. O'Reilly Media.
9. Goodfellow, I., Bengio, Y. i Courville, A. (2016) *Deep Learning*. MIT Press.
10. Google Cloud (2021) *Natural Language AI*. Dostupno na: <https://cloud.google.com/natural-language> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
11. Hull, J. J. (1994) 'Database for handwritten text recognition research', *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, 16(5), str. 550-554. Dostupno na: <https://doi.org/10.1109/34.291440> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
12. Kelly, K. (2006) 'Scan This Book!', *The New York Times*. Dostupno na: <https://www.nytimes.com/2006/05/14/magazine/14publishing.html> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
13. Lamba, M. (2022) *Technological Advancements in Library Service Innovation*. IGI Global. Dostupno na: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8942-7> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
14. Lebert, M. (2009) *The Project Gutenberg eBook of A Short History of EBooks*. Project Gutenberg. Dostupno na: <https://www.gutenberg.org/ebooks/29801> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
15. LeCun, Y., Bengio, Y. i Hinton, G. (2015) 'Deep learning', *Nature*, 521(7553), str. 436-444.

16. Manning, C. D., Raghavan, P. i Schütze, H. (2008) *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press.
17. Microsoft Azure (2022) *Cognitive Services Documentation*. Dostupno na: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
18. Nagy, G. (2000) 'Twenty Years of Document Image Analysis in PAMI', *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1), str. 38-62.
19. Plamondon, R. i Srihari, S. N. (2000) 'On-line and off-line handwriting recognition: A comprehensive survey', *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1), str. 63-84.
20. Russell, S. i Norvig, P. (2016) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
21. Tundrea, E., Turcut, F. i Fotea, S. L. (2020) 'Challenges and Opportunities When Integrating Artificial Intelligence in the Development of Library Management Systems', u *Challenges and Opportunities to Develop Organizations Through Creativity, Technology and Ethics*. Springer, str. 369-382.
22. UNESCO (2003) *GAIdelines for the Preservation of Digital Heritage*. Dostupno na: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
23. Wang, H., Pan, C., Guo, X., Ji, C. i Deng, K. (2021) 'From object detection to text detection and recognition: A brief evolution history of optical character recognition', *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 13(6). Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/wics.1547> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).
24. Wusu, O. (2024) 'The rise of artificial intelligence in libraries: the ethical and eqAItable methodologies, and prospects for empowering library users', *AI and Ethics*, str. 1-11. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00432-7> (Pristupljeno: 10. kolovoza 2024.).

Uloga umjetne inteligencije u digitalizaciji knjižnične građe

Sažetak

Ovaj rad istražuje utjecaj umjetne inteligencije (AI) na proces digitalizacije knjižnične građe s fokusom na prednosti, prepreke i potencijalne ishode ugradnje AI tehnologija u knjižnične sustave. Kombinirajući pregled postojeće literature s praktičnim istraživanjem, rad ispituje kako umjetna inteligencija može poboljšati pristupačnost, preciznost i učinkovitost usluga digitalne knjižnice. Pregled literature zadubljuje se u ključne alate umjetne inteligencije kao što su optičko prepoznavanje znakova (OCR), analiza teksta i algoritmi pretraživanja, dok se također bavi tehničkim i etičkim dilemama koje mogu proizaći iz njihove upotrebe. Praktični dio istraživanja, koji je uključio anketiranje stručnjaka i korisnika knjižnica, razotkrio je različita stajališta i iskustva o integraciji umjetne inteligencije u knjižnično poslovanje. Rezultati ukazuju na široko odobravanje implementacije umjetne inteligencije, ali značajnu zabrinutost u vezi sa smanjenom osobnom interakcijom, etičkim razmatranjima i potrebom za daljnjim obrazovanjem. U konačnici, ovim diplomskim radom se zaključuje da uspješna integracija umjetne inteligencije u knjižnicama zahtijeva oprezan i dobro zaokružen pristup koji uzima u obzir kako tehnološki napredak, tako i očuvanje temeljnih knjižničnih načela.

Ključne riječi: digitalizacija, knjižnična građa, umjetna inteligencija, disruptivne tehnologije, OCR

The role of artificial intelligence in the digitization of library materials

Summary

This thesis investigates the impact of artificial intelligence (AI) on the digitization process of library materials, focusing on the advantages, obstacles, and potential outcomes of incorporating AI technologies into library systems. Combining a review of existing literature with practical research, the study examines how artificial intelligence can improve the accessibility, accuracy, and efficiency of digital library services. The literature review delves into key AI tools such as optical character recognition (OCR), text analysis, and search algorithms, while also addressing the technical and ethical dilemmas that may arise from their use. The practical part of the research, which included surveying experts and library users, revealed different points of view and experiences about the integration of artificial intelligence in library operations. The findings indicate broad approval of AI implementation, but significant concerns about reduced personal interaction, ethical considerations, and the need for further education. Ultimately, the study concludes that the successful integration of artificial intelligence in libraries requires a cautious and well-rounded approach that considers both technological advances and the preservation of core library principles.

Key words: *digitization, library materials, artificial intelligence, disruptive technologies, OCR*