

# Postojeći i potencijalni utjecaj umjetne inteligencije na ljudsku djelatnost

---

**Butigan, Jelena**

**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:131:155555>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-28**



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  
SMJER INFORMATIKA (ISTRAŽIVAČKI)  
Ak. god. 2023./2024.

Jelena Butigan

**Postojeći i potencijalni utjecaj umjetne inteligencije na ljudsku  
djelatnost**

Diplomski rad

Mentor: doc. dr. sc. Ivan Dunder

Zagreb, svibanj 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.

---

(potpis)

## *Zahvala*

*Hvala dragi ćaća, ovaj rad je posvećen tebi. Nadam se da si ponosan na mene koliko san i ja na tebe.*

# Sadržaj

Sadržaj.....	ii
1. Uvod.....	1
2. Definicija umjetne inteligencije.....	3
3. Povijest umjetne inteligencije.....	5
4. Ključni koncepti i pristupi.....	7
4.1. Strojno učenje.....	7
4.2. Obrada prirodnog jezika.....	8
4.3. Računalni vid.....	10
4.4. Robotika.....	11
4.5. Uska umjetna inteligencija.....	13
4.6. Opća umjetna inteligencija.....	14
5. Tehnologije umjetne inteligencije.....	16
6. Primjena umjetne inteligencije u ljudskom radu.....	19
6.1. Zdravstvo.....	19
6.2. Obrazovanje.....	20
6.2.1. Pozitivni učinci umjetne inteligencije u obrazovanju.....	20
6.2.2. Negativni utjecaji umjetne inteligencije u obrazovanju.....	20
6.3. Financije.....	21
6.4. Prijevoz.....	23
6.5. Proizvodnja.....	24
6.6. Prodaja.....	26
6.7. Poljoprivreda.....	27
6.8. Energija i komunalije.....	28
6.9. Zabava i mediji.....	29
7. Trenutni izazovi i budući pravci.....	31

8. Istraživanje.....	34
8.1. Hipoteze.....	34
8.2. Sudionici.....	35
8.3. Rezultati istraživanja.....	37
8.3.1. Trenutne tehnologije .....	37
8.3.2. Stavovi o budućim tehnologijama umjetne inteligencije .....	39
9. Potencijalna budućnost umjetne inteligencije.....	44
10. Zaključak .....	46
Literatura .....	47
Sažetak.....	51
Summary.....	52

# 1. Uvod

Pojam *umjetne inteligencije* ovih je godina postao tema raznim medijskim člancima, televizijskim reportažama kao i brojnim međuljudskim raspravama. Rezultat je to rapidnog razvoja tehnologije koja je tek započela s ulaskom u našu svakodnevicu.

U svojoj knjizi „The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies“ autori Erik Brynjolfsson i Andrew McAfee 2017. godine navode da umjetna inteligencija (engl. *Artificial intelligence, AI*) ima potencijal duboko preoblikovati prirodu ljudske djelatnosti, mijenjajući podjelu zadataka između ljudi i strojeva i transformirajući vještine potrebne za zapošljavanje.

Isti autori također tvrde da će učinci umjetne inteligencije biti povećani u nadolazećem desetljeću, budući da će proizvodnja, maloprodaja, transport, financije, zdravstvena skrb, pravo, oglašavanje, osiguranje, zabava, obrazovanje i gotovo svaka druga industrija transformirati svoje temeljne procese i poslovne modele kako bi iskoristili strojno učenje.

Sedam godina nakon, možemo primijetiti kako se njihova predviđanja ostvaruju. AI alati su sve dostupniji i sve bolje razvijeni te samim time naravno – sve korišteniji.

Što područje umjetne inteligencije čini zanimljivom temom su etički izazovi s kojom se ova tehnologija susreće. Poznati američki jezikoslovac i filozof Noam Chomsky (2023) za New York Times izjavljuje:

“Prestanimo je zvati *umjetna inteligencija* i nazovimo je onim što i jest, pravi software za plagijat jer ne stvara ništa, već kopira postojeća djela, postojećih umjetnika, modificirajući ih dovoljno da izbjegnemo zakone o autorskim pravima. Ovo je najveća krađa intelektualnog vlasništva ikada zabilježena otkad su europski kolonisti stigli u zemlje američkih domorodaca”.

Ovaj oštri citat obuhvaća mišljenje mnogih koji se protive sve većoj upotrebi umjetne inteligencije. Ovaj rad će proširiti takav pogled na umjetnu inteligenciju i predstaviti AI kao široko, kompleksno područje koje se ne može promatrati jednodimenzionalno kao u navedenom citatu.

Ovaj diplomski rad istražuje odnos između umjetne inteligencije i ljudskog rada, istražujući mogućnosti, izazove i moguće posljedice ovog brzo napredujućeg područja. Svrha rada je

prikazati umjetnu inteligenciju kao područje čiji utjecaji na ljudsku djelatnost nisu isključivo pozitivni niti isključivo negativni.



## 2. Definicija umjetne inteligencije

Područje umjetne inteligencije obuhvaća širok raspon tehnologija i pristupa usmjerenih na razvoj računalnih sustava sposobnih za obavljanje zadataka koji tradicionalno zahtijevaju ljudsku inteligenciju (Russell i Norvig, 2016). Sustavi umjetne inteligencije dizajnirani su za analizu podataka, zaključivanje, učenje iz iskustva i donošenje odluka ili predviđanja na temelju svojih nalaza. Pružanje jasne definicije umjetne inteligencije ključno je za uspostavljanje zajedničkog razumijevanja njezina opsega i potencijala.

Umjetna inteligencija, definirana je od strane McCarthy et al. (1955), te uključuje „znanost i inženjering izrade pametnih strojeva“. Ovi strojevi pokazuju karakteristike povezane s ljudskom inteligencijom, uključujući percepciju, rasuđivanje, rješavanje problema i učenje. Tehnologije umjetne inteligencije nastoje replicirati ili povećati ljudske kognitivne sposobnosti upotrebom računalnih algoritama i modela.

Kako bi postigla ove sposobnosti, umjetna inteligencija oslanja se na različita potpodručja koja su specijalizirana za specifične aspekte inteligentnog ponašanja.

Strojno učenje (engl. *Machine Learning, ML*) istaknuto je potpodručje koje se fokusira na razvoj algoritama koji omogućuju računalima da uče iz podataka i poboljšavaju svoje performanse tijekom vremena (Mitchell, 1997). Algoritmi strojnog učenja omogućuju računalima da prepoznaju obrasce, daju predviđanja i identificiraju anomalije, često nadmašujući ljude u učinkovitosti i točnosti.

Obrada prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing, NLP*) još je jedno vrlo važno potpodručje umjetne inteligencije, posvećeno omogućavanju računalima da razumiju, interpretiraju i generiraju ljudski jezik (Jurafsky i Martin, 2021). NLP tehnologije pokreću aplikacije kao što su glasovni asistenti, chatbotovi, sustavi za prevođenje jezika i slične.

Računalni vid (engl. *Computer vision, CV*), kao potpodručje umjetne inteligencije, ima za cilj opremiti računala sposobnošću da percipiraju i razumiju vizualne informacije iz slika ili videa (Forsyth i Ponce, 2022). Analizom vizualnih podataka, sustavi računalnog vida pokretani umjetnom inteligencijom mogu prepoznati objekte, identificirati lica, interpretirati scene i razumjeti geste ili emocije.

Robotika također igra značajnu ulogu u umjetnoj inteligenciji, kombinirajući elemente iz različitih potpodručja za stvaranje fizičkih strojeva (robota) sposobnih da samostalno

obavljaju razne zadatke (Siciliano i Khatib, 2016). Robotika integrira percepciju, razmišljanje i kretanje kako bi omogućila strojevima da učinkovito funkcioniraju u fizičkom svijetu.

Ova potpodručja zajednički doprinose različitim primjenama i napretku u umjetnoj inteligenciji. Prethodno navedena potpodručja će se detaljnije prikazati u poglavlju o ključnim konceptima i pristupima radi boljeg razumijevanja umjetne inteligencije.

### 3. Povijest umjetne inteligencije

Područje umjetne inteligencije ima bogatu i fascinantnu povijest koja se proteže nekoliko desetljeća. Ovaj odjeljak pruža pregled povijesne pozadine umjetne inteligencije, ističući značajne prekretnice i otkrića koja su oblikovala ovo područje.

Područje umjetne inteligencije pojavilo se sredinom 20. stoljeća, a radionica u Dartmouthu 1956. smatrana je ključnim događajem koji je označio rođenje umjetne inteligencije kao predmeta proučavanja (McCarthy et al., 1955). Radionica koju su organizirali John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester i Claude Shannon okupila je istraživače koji su bili zainteresirani za istraživanje mogućnosti stvaranja strojeva koji bi mogli pokazivati inteligentno ponašanje.

U ranim godinama, istraživanje umjetne inteligencije bilo je usmjereno na razvoj ekspertnih sustava, čiji je cilj bio obuhvatiti znanje i stručnost ljudskih stručnjaka u određenim domenama. Jedan od zapaženih ranih uspjeha u ovom području bio je razvoj ekspertnog sustava MYCIN 1970-ih. MYCIN, koji je razvio Edward Shortliffe, dizajniran je za pomoć u dijagnozi i liječenju bakterijskih infekcija, pokazujući sposobnost rasuđivanja i donošenja odluka na temelju skupa pravila izvedenih iz ljudske stručnosti (Shortliffe i Buchanan, 1975).

Druga važna prekretnica u povijesti umjetne inteligencije bila je pojava neuronskih mreža. Koncept neuronskih mreža, inspiriran radom ljudskog mozga, datira iz 1940-ih. Međutim, značajan napredak u istraživanju neuronskih mreža postignut je 1980-ih s razvojem algoritma povratnog širenja (propagacija unatrag, širenje unatrag) (Hinton et al., 1984). Ovaj algoritam omogućio je obuku neuronskih mreža s više slojeva, poznatih kao duboke neuronske mreže. Oživljavanje neuronskih mreža i razvoj tehnika dubokog učenja napravili su revoluciju u umjetnoj inteligenciji posljednjih godina, što je dovelo do otkrića u područjima kao što su prepoznavanje slike i govora, obrada prirodnog jezika i robotika (Hinton et al., 1984).

Duboko učenje (engl. *Deep Learning*, *DL*) potaknulo je napredak umjetne inteligencije korištenjem velikih skupova podataka i računalne snage za treniranje složenih neuronskih mreža. Jedan značajan napredak u dubokom učenju bio je uspjeh AlexNeta u ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge 2012. (Krizhevsky et al., 2012). AlexNet je postigao značajno poboljšanje u točnosti klasifikacije slika korištenjem dubokih

konvolucijskih neuronskih mreža, što je izazvalo velik interes i ulaganja u istraživanje dubokog učenja.

Posljednjih godina umjetna inteligencija je napravila značajan napredak u raznim domenama što će iduća poglavlja i potvrditi.

## 4. Ključni koncepti i pristupi

Umjetna inteligencija kompleksno je područje koje obuhvaća različite koncepte i potpodručja koja doprinose njezinu razvoju i primjeni. Ovi koncepti i potpodručja ključni su za razumijevanje opsega i potencijala umjetne inteligencije. Ovo su neki od ključnih koncepata i potpodručja unutar umjetne inteligencije:

### 4.1. Strojno učenje

Strojno učenje temeljni je koncept u području umjetne inteligencije koji ima dubok utjecaj na razne industrije i domene. Uključuje razvoj računalnih programa ili algoritama koji mogu automatski poboljšati svoju izvedbu kroz iskustvo. Analizirajući velike količine podataka, algoritmi strojnog učenja mogu identificirati uzorke, odnose i korelacije, omogućujući im točna predviđanja, klasifikacije ili odluke (Zhou, 2021).

Jedna široko korištena tehnika strojnog učenja je **nadzirano učenje**, gdje se algoritmi treniraju na označenim podacima, tj. podacima koji su već kategorizirani ili klasificirani. Učeći iz ovih označenih podataka, algoritmi nadziranog učenja mogu generalizirati svoje znanje i napraviti predviđanja ili klasifikacije na novim, dosad nepoznatim podacima. Ovaj pristup pronašao je primjenu u raznim domenama, kao što je prepoznavanje slika i govora, obrada prirodnog jezika, otkrivanje neželjene pošte i sl. Na primjer, algoritmi strojnog učenja mogu se trenirati na prikupljenim e-mailovima kojima je cilj krađa dragocjenih informacija o korisniku. Primjenom modela strojnog učenja za prepoznavanje budućih sličnih e-mailova osigurava se povećanje sigurnosti od neželjenih napada (Kovač et al., 2022; Seljan et al., 2023).

Prethodno spomenuti izraz *model* u strojnom učenju predstavlja što je naučio algoritam strojnog učenja. Postoje servisi kao što je Google-ov Teachable Machine koji omogućavaju izradu jednostavnijih modela strojnog učenja (Zatezalo i Dunđer, 2021). Modeli strojnog učenja imaju izrazito široku upotrebu, mogu se koristiti i za vizualno prepoznavanje raznih objekata, kao što su na primjer zastave (Zatezalo i Dunđer, 2022).

Druga važna grana strojnog učenja je **nenadzirano učenje**, koje se bavi neoznačenim podacima. Za razliku od nadziranog učenja, algoritmi za nenadzirano učenje imaju za cilj otkriti skrivene strukture ili obrasce unutar podataka bez ikakvih unaprijed definiranih oznaka. Oni mogu identificirati klastere ili skupine sličnih podatkovnih točaka, otkriti povezanost ili odnose između varijabli. Tehnike nenadziranog učenja korištene su u različitim

područjima, kao što je segmentacija kupaca za ciljani marketing, otkrivanje anomalija za sprječavanje prijevara i modeliranje tema za analizu dokumenata (Katalinić et al., 2023).

**Pojačano učenje** jedinstven je i snažan pristup strojnom učenju, gdje algoritmi uče u interakciji s okolinom i primanjem povratnih informacija ili nagrada na temelju svojih radnji. Ovaj pristup je uspješno primijenjen na složene probleme kao što su igranje igrica, robotika i autonomni sustavi. Na primjer, pojačano učenje korišteno je za razvoj samovozećih automobila koji uče upravljati i donositi odluke o vožnji u stvarnim scenarijima. Još jedan primjer je razvoj AlphaGo-a od strane DeepMinda, koji je 2016. pobijedio svjetskog prvaka Go igrača Leeja Sedola, time dokazujući sposobnosti AI sustava u složenim domenama strateškog odlučivanja (Silver et al., 2016).

Algoritmi strojnog učenja mogu se koristiti i za predviđanje uspjeha studenata. Podaci o studentima kao što su ocjene, prethodni akademski uspjeh, demografija i pohađanje nastave izravno utječu na konačni uspjeh učenika (Radišić et al., 2023).

Uspjeh i široka primjena strojnog učenja može se pripisati nekoliko čimbenika. Prvo, napredak u računalnoj snazi i mogućnostima pohrane omogućio je obradu i analizu velikih skupova podataka, što je bitno za treniranje složenih modela strojnog učenja. Osim toga, dostupnost golemih količina podataka, poznate pod nazivom „Big Data“, pružila je bogat izvor za treniranje i testiranje algoritama strojnog učenja.

Nadalje, tehnike strojnog učenja kontinuirano se razvijaju, s neprekidnim istraživanjem i razvojem usmjerenim na poboljšanje algoritama, rješavanje izazova i proširenje njihovih mogućnosti. Integracija strojnog učenja s drugim tehnologijama, kao što su *cloud computing*, *edge computing* i *Internet of Things (IoT)* otvorila je novi spektar mogućnosti. Kao rezultat toga, strojno učenje se primjenjuje u raznim područjima, uključujući financije, zdravstvo, proizvodnju, kibernetičku sigurnost i sustave preporuka (Mohri et al., 2018).

## **4.2. Obrada prirodnog jezika**

Obrada prirodnog jezika je potpodručje umjetne inteligencije koje se fokusira na omogućavanje računalima da razumiju, interpretiraju i generiraju ljudski jezik na način koji je sličan načinu na koji to rade ljudi (Nadkarni et al., 2011). Algoritmi i tehnike obrade prirodnog jezika osmišljeni su kako bi premostili jaz između složenosti ljudskog jezika i sposobnosti računalnih strojeva.

Ključni pojmovi za obradu jezika su sintaksa i semantika. Sintaksa se bavi gramatičkom strukturom jezika, uključujući pravila za oblikovanje rečenice, red riječi i dijelove govora. NLP algoritmi za raščlanjivanje sintakse analiziraju strukturu rečenica i određuju odnose među riječima. Ovo računalima omogućuje razumijevanje gramatičkih pravila jezika i generiranje gramatički ispravnih rečenica.

Semantika se, s druge strane, usredotočuje na značenje iza riječi, rečenica i cijelih tekstova. NLP algoritmi za semantičko razumijevanje imaju za cilj „uhvatiti“ značenje i kontekst jezika tumačenjem smisla riječi, razumijevanjem idiomatskih izraza i rješavanjem dvosmislenosti. To omogućuje računalima da shvate namjeravano značenje rečenice ili dijela teksta (Šuman, 2021).

Drugi važan aspekt NLP-a je analiza sentimenta, koja uključuje određivanje osjećaja ili emocionalnog tona izraženog u tekstu. Algoritmi analize sentimenta koriste se raznim tehnikama, poput strojnog učenja i razumijevanja prirodnog jezika, za klasificiranje teksta kao pozitivnog, negativnog ili neutralnog. Ovo ima primjenu u praćenju društvenih medija, upravljanju reputacijom robne marke i analizi povratnih informacija kupaca.

Prepoznavanje imenovanih entiteta (engl. *Named Entity Recognition, NER*) je zadatak u NLP-u koji uključuje identificiranje i klasificiranje imenovanih entiteta unutar teksta, kao što su imena ljudi, organizacija, lokacija i datuma. NER algoritmi koriste tehnike prepoznavanja uzoraka i strojnog učenja za točno izdvajanje i kategoriziranje imenovanih entiteta. To omogućuje izdvajanje informacija, povezivanje entiteta i konstrukciju grafa znanja, što je bitno za mnoge NLP aplikacije.

Modeliranje teme (engl. *Topic modeling*) još je jedno područje unutar NLP-a koje ima za cilj otkriti latentne teme ili teme unutar zbirke dokumenata. Algoritmi za modeliranje tema analiziraju distribuciju riječi u dokumentima kako bi automatski otkrili skrivene teme. Ovo može biti korisno za grupiranje dokumenata, pronalaženje informacija, preporuke sadržaja i druge zadatke koji zahtijevaju organiziranje i razumijevanje velikih količina tekstualnih podataka (Šuman, 2021).

Generiranje jezika je izazovan aspekt NLP-a koji uključuje generiranje koherentnih i kontekstualno relevantnih rečenica ili odlomaka. NLP modeli sposobni su generirati tekst sličan ljudskom za aplikacije kao što su sažimanje teksta, odgovori chatbota i strojno prevođenje. Međutim, stvaranje visokokvalitetnog i kontekstualno prikladnog jezika još uvijek je aktivno područje istraživanja.

Napredak NLP-a doveo je do razvoja različitih aplikacija i tehnologija koje utječu na naš svakodnevni život. Glasovni pomoćnici kao što su Siri i Alexa oslanjaju se na NLP algoritme kako bi razumjeli i odgovorili na upite prirodnog jezika. Usluge strojnog prevođenja jezika, kao što je Google Translate, koriste NLP tehnike kako bi omogućile besprijekornu komunikaciju na različitim jezicima. NLP se također koristi u analizi teksta, analizi sentimenta, sustavima za odgovaranje na pitanja i pronalaženju informacija, pružajući vrijedne uvide i olakšavajući procese donošenja odluka.

Raširena uporaba NLP tehnologija može se pripisati nekoliko čimbenika. Prvo, eksponencijalni rast digitalnog sadržaja, poput postova na društvenim mrežama, novinskih članaka i online recenzija, stvorio je potrebu za automatiziranom analizom i razumijevanjem teksta. NLP omogućuje učinkovitu obradu i izdvajanje značajnih informacija iz ove ogromne količine tekstualnih podataka.

Zatim, dostupnost velikih označenih skupova podataka i napredak u algoritmima strojnog učenja, posebice modeli dubokog učenja, značajno su poboljšali izvedbu NLP sustava. Ovi modeli mogu učiti iz primjera i generalizirati obrasce u podacima, čineći ih učinkovitijima u rješavanju složenih jezičnih zadataka.

Na kraju, priroda otvorenog koda mnogih NLP biblioteka, okvira i alata demokratizirala je pristup NLP tehnologiji. Istraživači, programeri i praktičari mogu iskoristiti ove resurse za izgradnju i implementaciju NLP aplikacija bez kretanja od nule. To je ubrzalo usvajanje i razvoj NLP-a u raznim industrijama i domenama.

### **4.3. Računalni vid**

Računalni vid je potpodručje umjetne inteligencije koje brzo napreduje i ima za cilj opremiti računala sposobnošću tumačenja i razumijevanja vizualnih informacija izvedenih iz slika ili videa. Korištenjem složenih algoritama i modela, sustavi računalnog vida mogu obraditi vizualne podatke, izdvojiti relevantne značajke i iz njih izvući smislene uvide. Ovo područje obuhvaća širok raspon zadataka i tehnika, od kojih je svaki osmišljen za rješavanje specifičnih izazova povezanih s vizualnom percepcijom (Voulodimos et al., 2018)

Mihajlović (2021) iznosi kako je temeljna problematika računalnog vida klasifikacija slika, koja uključuje kategorizaciju slika u unaprijed definirane klase ili oznake. Ovaj se zadatak postiže treniranjem modela strojnog učenja na velikim označenim skupovima podataka, što im omogućuje prepoznavanje uzoraka i generiranje točnih predviđanja na nevidljivim



slikama. Klasifikacija slika ima brojne primjene, uključujući prepoznavanje objekata, dohvaćanje slika i filtriranje temeljeno na sadržaju.

Nadalje, u svom članku Mihajlović ističe detekciju objekata kao još jedan važan zadatak unutar računalnog vida. Objašnjava kako se detekcija objekata fokusira na identifikaciju i lokalizaciju specifičnih objekata unutar slike upotrebom tehnika kao što su metode predlaganja regije i modeli temeljeni na dubokom učenju kao što su konvolucijske neuronske mreže te algoritmi za otkrivanje objekata. To ima značajne implikacije u raznim domenama, kao što su autonomna vožnja, sustavi nadzora i robotika.

Segmentacija slike je tehnika koja dijeli sliku na više regija ili segmenata na temelju njihovih vizualnih atributa. Omogućuje detaljnije razumijevanje sadržaja unutar slike dodjeljivanjem različitih oznaka različitim regijama. Segmentacija slike nalazi primjenu u medicinskim slikama, uređivanju slika i obradi videa, između ostalog.

Procjena položaja je zadatak koji uključuje određivanje prostornog položaja i orijentacije objekata ili pojedinaca unutar slike ili videa. To se može postići metodama kao što su podudaranje značajki, geometrijsko modeliranje ili pristupi temeljeni na dubokom učenju. Procjena položaja ima praktičnu primjenu u područjima kao što su proširena stvarnost, robotika i interakcija između čovjeka i računala (Mihajlović, 2021)

Prepoznavanje lica je specijalizirana aplikacija računalnog vida koja se fokusira na identifikaciju i provjeru pojedinaca na temelju njihovih crta lica. Uključuje tehnike kao što su prepoznavanje lica, izdvajanje značajki i algoritmi za usklađivanje. Prepoznavanje lica dobilo je značajnu pozornost u sigurnosnim sustavima, biometriji i aplikacijama za kontrolu pristupa.

Primjene računalnog vida su široke i raznolike. U automobilske industriji, tehnologije računalnog vida sastavni su dio razvoja autonomnih vozila, omogućujući im da percipiraju i tumače svoju okolinu, otkrivaju prepreke i donose informirane odluke. U sustavima nadzora, algoritmi računalnog vida mogu automatski detektirati i pratiti sumnjive aktivnosti, poboljšavajući sigurnost i sposobnosti otkrivanja prijetnji.

#### **4.4. Robotika**

Robotika je zanimljivo potpodručje umjetne inteligencije koje spaja različite tehnike i principe umjetne inteligencije s dizajnom i razvojem fizičkih strojeva ili robota. Ovi roboti su opremljeni sposobnošću da imitiraju osjećaje, tumače i komuniciraju s okolinom, što im

omogućuje da obavljaju zadatke samostalno ili u suradnji s ljudima (Brady et al., 2012). Robotika uključuje integraciju percepcije, planiranja, kontrole i pokretanja za stvaranje inteligentnih sustava koji mogu upravljati složenim okruženjima, manipulirati objektima, prepoznavati i tumačiti geste ili ljudske radnje te se prilagođavati dinamičkim scenarijima.

Jedno od ključnih područja u robotici je percepcija, koja se fokusira na opremanje robota sposobnošću opažanja i razumijevanja okoline. Upotrebom senzora, kao što su kamere ili daljinomjeri, roboti mogu zabilježiti i obraditi podatke iz svog okruženja. Ti se podaci zatim analiziraju pomoću računalnog vida i drugih tehnika umjetne inteligencije kako bi se izvukle relevantne informacije, kao što je prepoznavanje objekata, procjena dubine ili razumijevanje scene. Percepcija je ključna za interakciju robota i sigurno snalaženje u svom okruženju.

Još jedan bitan aspekt robotike je planiranje, koje uključuje razvoj algoritama i strategija za robote da donose odluke i generiraju odgovarajuće radnje. Planiranje uključuje tehnike umjetne inteligencije, kao što su algoritmi pretraživanja, optimizacija ili strojno učenje, kako bi odredili optimalni put ili slijed radnji potrebnih za postizanje određenog cilja. Planiranje omogućuje robotima da se prilagode dinamičnim okruženjima, izbjegnu prepreke i optimiziraju svoje pokrete kako bi učinkovito izvršili zadatke.

Kontrola je još jedna kritična komponenta robotike, koja robotima omogućuje precizno izvršavanje planiranih radnji. Kontrolni algoritmi upravljaju motornim ili aktivacijskim sustavima robota, osiguravajući točne pokrete i koordinaciju različitih komponenti. Napredne tehnike upravljanja, kao što je kontrola s povratnom spregom, adaptivna kontrola ili planiranje kretanja, omogućuju robotima da održe stabilnost, obavljaju delikatne zadatke ili prilagode svoje pokrete na temelju povratne informacije od senzora u stvarnom vremenu.

Aktivacija se odnosi na fizičke mehanizme i komponente koje robotima omogućuju interakciju s okolinom. To uključuje motore, hvataljke, manipulatore ili bilo koje druge mehanizme koji omogućuju robotima obavljanje zadataka kao što su hvatanje predmeta, podizanje, guranje ili rotacija. Sustavi za aktiviranje dizajnirani su za pružanje potrebne sile, brzine i spretnosti potrebne za različite primjene.

Primjene robotike su široke i raznolike u različitim industrijama. U industrijskoj automatizaciji roboti su revolucionirali proizvodne procese preuzimanjem repetitivnih i radno intenzivnih zadataka. Oni mogu sastavljati proizvode, rukovati materijalima i vršiti kontrolu kvalitete s većom preciznošću i učinkovitosti od ljudskih radnika. To je rezultiralo povećanom produktivnošću, uštedom troškova i poboljšanom kvalitetom proizvoda.

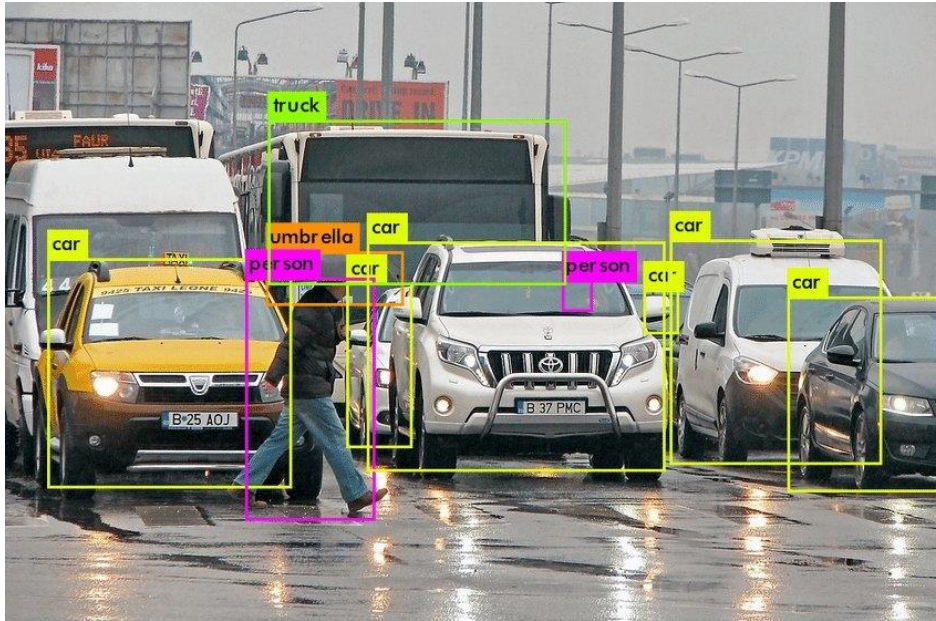
Nadalje, robotika nalazi primjenu u logistici i skladištu, gdje autonomni roboti mogu navigirati skladištima, birati i pakirati artikle i optimizirati upravljanje zalihama. U poljoprivredi roboti mogu pomoći u žetvi usjeva, praćenju zdravlja biljaka i automatizaciji radno intenzivnih zadataka, povećavajući produktivnost i smanjujući potrebu za ručnim radom. Osim toga, robotika je vitalna u istraživanju svemira, gdje se autonomni ili daljinski upravljani roboti postavljaju za istraživanje i prikupljanje informacija u okruženjima koja su negostoljubiva ili opasna za ljude.

Napredak u robotici, u kombinaciji s mogućnostima umjetne inteligencije, pomaknuo je granice onoga što roboti mogu postići. Integracija algoritama umjetne inteligencije i tehnika strojnog učenja omogućuje robotima učenje iz iskustva, prilagodbu novim situacijama i poboljšanje njihove izvedbe tijekom vremena. To otvara uzbudljive mogućnosti za suradnju čovjeka i robota, gdje roboti mogu raditi zajedno s ljudima, iskorištavajući njihove komplementarne snage i sposobnosti.

Uska umjetna inteligencija (engl. *Narrow Artificial Intelligence*) i opća umjetna inteligencija (engl. *General Artificial Intelligence, AGI*) predstavljaju dva različita pristupa u području umjetne inteligencije, a svaki sa svojim djelokrugom, mogućnostima i ciljevima, pobliže će se objasniti u sljedećim potpoglavljima.

#### **4.5. Uska umjetna inteligencija**

Uska umjetna inteligencija, također poznata kao slaba umjetna inteligencija (engl. *Weak Artificial Intelligence*), osmišljena je za postizanje specifičnih zadataka ili funkcija unutar ograničene domene. Usredotočena je na rješavanje dobro definiranih problema i izgrađena je za obavljanje određenog zadatka s visokom razinom stručnosti. Na primjer, sustavi za prepoznavanje slika poput onih koji se koriste u tehnologiji prepoznavanja lica ili autonomnih vozila oslanjaju se na usku umjetnu inteligenciju za točnu identifikaciju i klasificiranje objekata na slikama ili video streamovima (Slika 1.). Ovi sustavi koriste konvolucijske neuronske mreže (engl. *Convolutional Neural Networks, CNN*) trenirane na velikim skupovima podataka kako bi postigli izvanredne performanse u svom određenom području (Krizhevsky et al., 2012).



Slika 1. Prepoznavanje objekata

Drugi primjer uske umjetne inteligencije su, prethodno objašnjeni, sustavi za obradu prirodnog jezika (NLP). Ovi sustavi mogu razumjeti i generirati ljudski jezik, omogućujući aplikacije poput glasovnih pomoćnika (npr. Siri, Alexa) i chatbota. Međutim, NLP sustavima nedostaje sveobuhvatno razumijevanje jezične semantike i konteksta, često se oslanjaju na statističke modele i tehnike prepoznavanja uzoraka (Jurafsky i Martin, 2021).

#### 4.6. Opća umjetna inteligencija

Opća umjetna inteligencija, koja se često naziva jaka umjetna inteligencija (engl. *Strong Artificial Intelligence*), ima za cilj replicirati inteligenciju ljudske razine u širokom rasponu zadataka i domena. AGI sustavi teže posjedovanju kognitivnih sposobnosti, prilagodljivosti i vještina rješavanja problema koje ljudi pokazuju. Međutim, postizanje jake umjetne inteligencije još uvijek ostaje izazov, do danas nema potpuno realiziranih AGI sustava (Lombardi et al., 2016).

Kako bismo ilustrirali razliku između uske i opće umjetne inteligencije, razmotrimo sustave umjetne inteligencije za igranje igara. Sustavi uske umjetne inteligencije poput IBM-ovog Deep Bluea, koji je slavno porazio šahovskog velemajstora Garija Kasparova 1997. godine, dizajnirani su posebno za briljiranje u igranju šaha. Deep Blue se oslanjao na opsežnu bazu podataka poteza i napredne algoritme pretraživanja kako bi donio optimalne odluke u igri (Campbell et al., 2002). Nasuprot tome, opća umjetna inteligencija bi imala za cilj razviti

sustav koji može igrati ne samo šah, već i širok raspon igara s vještinom na ljudskoj razini, prilagodljivim strategijama i sposobnošću učenja i poboljšanja tijekom vremena.

Razlika između uske umjetne inteligencije i opće umjetne inteligencije nadilazi konkretne primjere. To prije svega leži u njihovom opsegu i mogućnostima. Uska umjetna inteligencija dizajnirana je za iznimno dobro obavljanje specifičnih zadataka unutar ograničene domene, koristeći specijalizirane algoritme i modele. Opća umjetna inteligencija, s druge strane, nastoji posjedovati svestranost i prilagodljivost za obavljanje širokog spektra zadataka, oponašajući inteligenciju sličnu ljudskoj u raznim domenama.

## 5. Tehnologije umjetne inteligencije

Tehnologije umjetne inteligencije su doživjele široku upotrebu i usvajanje zbog nekoliko uvjerljivih razloga. Jedan od ključnih čimbenika je automatizacija i učinkovitost koju donose u različitim zadacima i procesima. Koristeći algoritme strojnog učenja i mogućnosti analize podataka, sustavi umjetne inteligencije mogu automatizirati zadatke koji se ponavljaju i zahtijevaju puno vremena, što dovodi do povećane produktivnosti i uštede troškova za poduzeća u svim industrijama. Ova automatizacija ne samo da smanjuje opterećenje ljudskih radnika, već također omogućuje brže i točnije izvršavanje složenih izračuna i obrade podataka. Ovo su neke od poznatih tehnologija umjetne inteligencije prema Allenu (2020) koje se sve više koriste na svakodnevnoj bazi.

**1. Virtualni osobni asistenti:** Virtualni osobni asistenti, kao što su Siri, Alexa i Google Assistant, stekli su popularnost i obično se koriste za zadatke poput postavljanja podsjetnika, odgovaranja na pitanja, puštanja glazbe i kontrole pametnih kućnih uređaja. Ovi pomoćnici koriste obradu prirodnog jezika i prepoznavanje glasa kako bi razumjeli i odgovorili na korisničke naredbe.

**2. Sustavi preporuka:** Sustavi preporuka intenzivno se koriste u e-trgovini, streaming platformama i web stranicama. Oni analiziraju korisničke izbore, afinitete i općenito ponašanje kako bi pružili personalizirane preporuke, poboljšavajući korisničko iskustvo i angažman. Tvrtke poput Amazona, Netflix i Spotifyja uvelike se oslanjaju na sustave preporuka kako bi svojim korisnicima predložile relevantne proizvode, filmove ili glazbu.

**3. Prepoznavanje slike i govora:** Tehnologije prepoznavanja slike i govora doživjele su značajan napredak. Već spomenuto prepoznavanje slika koristi se u raznim aplikacijama, uključujući detekciju objekata, prepoznavanje lica i autonomna vozila. Prepoznavanje govora (engl. *Automatic Speech Recognition, ASR*) naširoko se koristi u uređajima s glasovnom kontrolom, uslugama prijepisa i interaktivnim sustavima glasovnih odgovora. ASR u kombinaciji sa strojnim prevođenjem koristi se za poboljšanje međujezične komunikacije u raznim domenama (Seljan i Dunder, 2014.)

**4. Primjene obrade prirodnog jezika:** NLP tehnologije našle su široku primjenu u aplikacijama kao što su chatbotovi, analiza sentimenta, prijevod jezika i sažimanje teksta. Chatbotovi, na primjer, pružaju automatiziranu korisničku podršku i pronalaženje informacija putem sučelja za razgovor, povećavajući učinkovitost i pristupačnost.

**5. Autonomna vozila:** Autonomna vozila, nova su tehnologija umjetne inteligencije s potencijalom revolucioniranja transporta. Ova vozila koriste algoritme umjetne inteligencije, senzore i računalni (strojni) vid za opažanje i navigaciju oko svoje okoline, s ciljem povećanja sigurnosti na cestama i optimizacije transportnih sustava.

**6. Otkrivanje prijevara i kibernetička sigurnost:** Umjetna inteligencija se intenzivno koristi u otkrivanju prijevara i kibernetičkoj sigurnosti za prepoznavanje obrazaca, anomalija i sumnjivih aktivnosti. Algoritmi strojnog učenja mogu analizirati velike količine podataka kako bi otkrili lažne transakcije, zlonamjerne aktivnosti i potencijalne sigurnosne provale.

**7. Medicinska dijagnostika:** Umjetna inteligencija se koristi za razvoj dijagnostičkih alata koji mogu pomoći zdravstvenim radnicima u tumačenju medicinskih nalaza. Algoritmi dubokog učenja pokazali su obećavajuće rezultate u otkrivanju bolesti poput raka, omogućujući rano otkrivanje i preciznije dijagnoze.

**8. Financijsko trgovanje:** Algoritmi pokretani umjetnom inteligencijom koriste se u financijskom trgovanju za analizu tržišnih podataka, prepoznavanje obrazaca i donošenje odluka o automatiziranom trgovanju. Ovi algoritmi mogu obraditi ogromne količine financijskih podataka u stvarnom vremenu i izvršiti trgovinu brzo i učinkovito.

**9. Virtualna stvarnost (engl. *Virtual Reality, VR*):** Umjetna inteligencija igra ključnu ulogu u poboljšanju impresivnih iskustava koje pružaju aplikacije virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti. Algoritmi umjetne inteligencije koriste se za praćenje kretanja korisnika, prepoznavanje objekata i gesta te generiranje realističnih virtualnih okruženja. VR tehnologije naširoko se koriste u igrama, simulacijama obuke, arhitektonskoj vizualizaciji i obrazovnim aplikacijama.

**10. Chatbotovi u službi za korisnike:** Chatbotovi i virtualni pomoćnici pokretani umjetnom inteligencijom intenzivno se koriste u službi za korisnike kako bi pružili trenutne odgovore i podršku. Ovi inteligentni chatbotovi mogu razumjeti korisničke upite, pružiti relevantne informacije i upravljati osnovnim interakcijama s korisnicima, smanjujući radno opterećenje ljudskih agenata korisničke službe. Mnoge tvrtke koriste chatbotove na svojim web stranicama i platformama za razmjenu poruka kako bi poboljšale korisničko iskustvo i pojednostavile procese korisničke podrške.

Ovo je tek nekoliko najpoznatijih primjera tehnologija koje su se dosad razvile. Zasigurno ćemo idućih godina svjedočiti razvoju i dominaciji tehnologija koje nisu na ovom popisu.

Ono što je zajedničko većini ovih tehnologija jest da je glavna svrha **automatizacija**. Banalan primjer s kojim bi se mogle usporediti tehnologije umjetne inteligencije jest kalkulator koji također služi za automatizaciju procesa izvršavanja matematičkih radnji, na sličan način kao što medicinska dijagnostika analizira medicinske nalaze. Detaljnije o primjeni navedenih tehnologija raspravljat će se u idućem poglavlju.



## 6. Primjena umjetne inteligencije u ljudskom radu

Umjetna inteligencija pojavila se kao moćna tehnologija koja transformira razne industrije diljem svijeta. Njen raznolik raspon primjena obuhvaća sektore kao što su zdravstvo, obrazovanje, financije, prijevoz, proizvodnja i brojne druge. Umjetna inteligencija revolucionira ove industrije automatiziranjem procesa, analizom golemih količina podataka, poboljšanjem donošenja odluka, povećanjem učinkovitosti i pružanjem inovativnih rješenja za složene probleme. U ovom poglavlju istražit će se utjecaj umjetne inteligencije u raznim sektorima ljudske djelatnosti i dat će se primjeri specifičnih primjena umjetne inteligencije.

### 6.1. Zdravstvo

Članak „Transformacija zdravstvene skrbi pomoću umjetne inteligencije: utjecaj na radnu snagu i organizacije“ (engl. *Transforming healthcare with AI: The impact on the workforce and organizations*) Angele Spatarou, Solveigha Hieronimusa i Jonathana Jenkinsa (2020) istražuje transformativni potencijal umjetne inteligencije u zdravstvenoj industriji i njezine implikacije na radnu snagu i organizacije. Autori ističu da tehnologije umjetne inteligencije, kao što su strojno učenje i obrada prirodnog jezika, imaju potencijal uvelike unaprijediti pružanje zdravstvene skrbi, poboljšati rezultate za pacijente i povećati operativnu učinkovitost. Oni raspravljaju o tome kako umjetna inteligencija može pomoći u zadacima kao što su dijagnoza, planiranje liječenja, prediktivna analitika i personalizirana medicina, što u konačnici dovodi do točnijih i pravovremenih intervencija.

Također se naglašava utjecaj umjetne inteligencije na zdravstvenu radnu snagu. Iako umjetna inteligencija ima potencijal automatizirati rutinske i ponavljajuće zadatke, malo je vjerojatno da će u potpunosti zamijeniti zdravstvene djelatnike. Umjesto toga, može povećati njihove sposobnosti, omogućujući im da se usredotoče na složenije i kritičnije aspekte skrbi za pacijente. Autori tvrde da suradnja između sustava umjetne inteligencije i zdravstvenih radnika može rezultirati boljim donošenjem odluka, smanjenom stopom pogreške i poboljšanom sigurnošću pacijenata.

Osim toga, članak se bavi organizacijskim implikacijama usvajanja umjetne inteligencije u zdravstvu. Naglašava potrebu da zdravstvene organizacije razviju odgovarajuće strategije za učinkovitu integraciju tehnologija umjetne inteligencije. To uključuje razmatranja kao što su upravljanje podacima, etika, privatnost i usklađenost s propisima. Autori također raspravljaju o važnosti poticanja kulture koja prihvaća inovacije umjetne inteligencije i pruža potrebnu

obuku i podršku zdravstvenim radnicima da se prilagode i učinkovito koriste sustave umjetne inteligencije.

## **6.2. Obrazovanje**

Umjetna inteligencija moćan je alat koji ima potencijal transformirati obrazovni sektor poboljšanjem učinkovitosti i pristupačnosti učenja. Chen (2023) iznosi pozitivne i negativne učinke umjetne inteligencije na obrazovno tržište.

### **6.2.1. Pozitivni učinci umjetne inteligencije u obrazovanju**

Razvoj umjetne inteligencije u obrazovnim institucijama može uvelike pomoći nastavnicima u obavljanju rada. Chen (2023) navodi sljedeće primjere:

**1. Personalizirano učenje:** umjetna inteligencija može omogućiti personalizirana iskustva učenja analizom podataka o učenicima i prilagođavanjem nastave individualnim potrebama. Ovaj prilagođeni pristup omogućuje učenicima da uče vlastitim tempom, da se usredotoče na područja slabosti i da odmah dobiju povratne informacije, promičući angažman i razumijevanje.

**2. Pristup kvalitetnom obrazovanju:** Alati pokretani umjetnom inteligencijom, kao što su virtualni učitelji i inteligentni sustavi podučavanja, mogu proširiti pristup kvalitetnom obrazovanju. Ove tehnologije mogu podržati učenike u nedovoljno razvijenim i pokrivenim područjima ili one koji nemaju pristup obrazovnim resursima, osiguravajući da dobiju obrazovnu podršku i prilike.

**3. Podrška učiteljima:** umjetna inteligencija može pomoći nastavnicima u administrativnim zadacima, kao što su ocjenjivanje i papirologija, oslobađajući njihovo vrijeme za nastavne aktivnosti. Umjetna inteligencija također može pomoći u praćenju napretka učenika, identificiranju područja za poboljšanje i pružanju ciljanih intervencija, omogućujući nastavnicima da ponude personaliziranu podršku učenicima.

### **6.2.2. Negativni utjecaji umjetne inteligencije u obrazovanju**

U svom članku o transformaciji podučavanja i učenja Chen (2023) iznosi i negativne primjere utjecaja umjetne inteligencije u obrazovnim institucijama:

**1. Pristranost i nejednakost:** Postoji rizik od produljenja pristranosti i nejednakosti u algoritmima i podacima umjetne inteligencije. Ako nisu pažljivo dizajnirani, sustavi umjetne inteligencije mogu nenamjerno ojačati postojeće predrasude ili dovesti u nepovoljan položaj određene skupine učenika, pogoršavajući obrazovne nejednakosti.

**2. Privatnost i sigurnost podataka:** Prikupljanje i analiza velikih količina podataka o studentima izaziva zabrinutost u pogledu privatnosti i sigurnosti podataka. Zaštita podataka o studentima i osiguravanje etičke prakse podataka ključni su za održavanje povjerenja i zaštitu osjetljivih informacija.

**3. Pretjerano oslanjanje na tehnologiju:** Pretjerano oslanjanje na umjetnu inteligenciju i tehnologiju u obrazovanju može dovesti do devalvacije ljudske interakcije i vještina kritičkog mišljenja. Ključno je uspostaviti ravnotežu između iskorištavanja prednosti umjetne inteligencije i očuvanja važne uloge ljudskih edukatora u poticanju dobro zaokruženih iskustava učenja.

Može se primijetiti da u svakom slučaju postoji važna potreba za odgovornom implementacijom umjetne inteligencije u obrazovanje, gdje su etički aspekti u prvom planu. Nužan je ljudski nadzor u sustavima umjetne inteligencije koji se koriste u obrazovnim okruženjima. Nadalje, od velike je važnosti uključivanje svih prosvjetnih radnika kao i kreatora politike u oblikovanje uloge umjetne inteligencije u obrazovanju kako bi se maksimizirali njezini pozitivni učinci uz istovremeno ublažavanje potencijalnih rizika.

Iako umjetna inteligencija ima potencijal pozitivno transformirati obrazovanje personalizacijom učenja, širenjem pristupa i pružanjem podrške nastavnicima, ključno je riješiti etička pitanja i moguće negativne učinke. Usvajanjem pristupa usmjerenog na čovjeka i aktivnim razmatranjem pozitivnih i negativnih aspekata umjetne inteligencije u obrazovanju, možemo iskoristiti njen potencijal uz osiguranje jednakosti, privatnosti i očuvanja bitnih ljudskih elemenata u obrazovnom procesu. Jedino na taj način se može revolucionirati obrazovni sustav bez ugrožavanja kvalitete učenja, ali i radnih mjesta koja su usko vezana uz edukaciju.

### **6.3. Financije**

I u financijskoj industriji umjetna inteligencija pojavila se kao transformativna sila, revolucionirajući način na koji financijske organizacije djeluju i donose odluke. Primjena tehnologija umjetne inteligencije u financijama otvorila je nove mogućnosti za automatizaciju, učinkovitost i poboljšane rezultate. Predstaviti će se u nastavku različita područja u kojima umjetna inteligencija ima značajan utjecaj.

Jedno od ključnih područja u kojima je umjetna inteligencija transformirala financije je analiza podataka i donošenje odluka. Financijske institucije generiraju ogromne količine podataka, a algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati te podatke kako bi identificirali

obrasce, trendove i uvide koje bi ljudima bilo teško otkriti. Algoritmi strojnog učenja mogu obraditi strukturirane i nestrukturirane podatke, kao što su financijska izvješća, novinski članci i raspoloženje na društvenim mrežama, kako bi izvukli vrijedne informacije koje mogu potaknuti investicijske odluke i procjenu rizika (Cao, 2022).

Algoritamsko trgovanje još je jedno područje na koje je umjetna inteligencija imala dubok utjecaj. Korištenjem algoritama umjetne inteligencije, financijske tvrtke mogu izvršavati trgovine iznimnom brzinom i preciznošću. Ovi algoritmi mogu analizirati povijesne podatke, tržišne trendove i druge relevantne čimbenike za donošenje odluka o trgovanju u stvarnom vremenu. Sustavi trgovanja pokretani umjetnom inteligencijom mogu identificirati prilike za trgovanje, optimizirati portfelje i izvršiti trgovanja uz minimalnu ljudsku intervenciju. Ova automatizacija ima potencijal povećati učinkovitost trgovanja te smanjiti troškove.

Procjena i upravljanje rizikom također su imali značajne koristi od umjetne inteligencije. Modeli strojnog učenja mogu procijeniti kreditnu sposobnost, otkriti prijevare i identificirati potencijalne rizike. Analizom povijesnih podataka i identificiranjem obrazaca, algoritmi umjetne inteligencije mogu pružiti točne procjene rizika i pomoći financijskim institucijama u donošenju informiranih odluka. Umjetna inteligencija također može poboljšati otkrivanje prijevara brzim identificiranjem sumnjivih obrazaca ili anomalija u transakcijama, minimiziranjem financijskih gubitaka i zaštitom institucija i klijenata.

Uz to, umjetna inteligencija je također transformirala korisničku službu u financijskoj industriji. Virtualni pomoćnici i chatbotovi opremljeni mogućnostima obrade prirodnog jezika mogu komunicirati s korisnicima, rješavati njihove upite i pružati personalizirane preporuke. Ovi pomoćnici pokretani umjetnom inteligencijom mogu istovremeno obraditi veliki broj upita kupaca, nudeći učinkovitu i brzu korisničku uslugu. Štoviše, algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati podatke o korisnicima kako bi ponudili prilagođene financijske proizvode, personalizirane investicijske savjete i prilagođene usluge.

Nadalje, umjetna inteligencija utrla je put usponu robo-savjetnika. Ove digitalne platforme koriste algoritme umjetne inteligencije za pružanje automatiziranih investicijskih savjeta i usluga upravljanja portfeljem. Procjenom preferencija ulagača, tolerancije rizika i ciljeva ulaganja, robo-savjetnici mogu generirati personalizirane investicijske strategije i rebalansirati portfelje prema potrebi. Robo-savjetnici su demokratizirali pristup investicijskom savjetovanju, čineći ga pristupačnijim i dostupnijim širem krugu pojedinaca.

Unatoč brojnim prednostima, usvajanje umjetne inteligencije u financijama dolazi s izazovima i razmatranjima. Kao i u ostalim područjima ljudske djelatnosti, valja obratiti pažnju na etička pitanja, kao što su privatnost podataka i algoritamska pristranost. Financijske institucije moraju osigurati da su podaci o klijentima zaštićeni, a algoritmi dizajnirani da budu poštenu i nepristrani. Cao (2022) u svom članku naglašava da je ključna interpretabilnost modela umjetne inteligencije, posebno u visoko reguliranim područjima poput financija, gdje su transparentnost i odgovornost najvažniji.

Regulatorni okviri također igraju ključnu ulogu u upravljanju korištenjem umjetne inteligencije u financijama. Regulatori moraju ići ukorak s tehnološkim napretkom i uspostaviti smjernice kako bi osigurali da su aplikacije umjetne inteligencije u skladu s pravnim i etičkim standardima. Suradnja između zainteresiranih strana u industriji, regulatora i akademske zajednice ključna je za uspostavljanje najboljih praksi, standarda i smjernica za odgovornu upotrebu umjetne inteligencije u financijama.

#### **6.4. Prijevoz**

Umjetna inteligencija revolucionirala je transportnu industriju, dovodeći do značajnog napretka u raznim domenama kao što su autonomna vozila, upravljanje prometom, logistika i prediktivno održavanje. Tehnologije umjetne inteligencije mijenjaju način na koji prevozimo ljude i robu, povećavajući sigurnost, učinkovitost i održivost u prometnim sustavima.

Jedna od najznačajnijih primjena umjetne inteligencije u transportu su autonomna vozila. Samovozeći automobili koriste algoritme umjetne inteligencije i senzore za opažanje okoline, donošenje odluka i kretanje cestama bez ljudske intervencije. Na primjer, tvrtke poput Tesle i Wayma razvile su sustave vođene umjetnom inteligencijom koji koriste strojno učenje i računalni vid za analizu podataka u stvarnom vremenu i sigurno upravljanje vozilima. Prema istraživanju Anderson et al. (2014), autonomna vozila imaju potencijal značajno smanjiti prometne nesreće i poboljšati ukupnu sigurnost na cestama.

Umjetna inteligencija također igra ključnu ulogu u upravljanju i optimizaciji prometa. Inteligentni transportni sustavi (engl. *Intelligent transportation systems, ITS*) pokretani algoritmima umjetne inteligencije omogućuju praćenje prometa u stvarnom vremenu, otkrivanje zagušenja i dinamičko usmjeravanje. Ovi sustavi mogu analizirati podatke iz različitih izvora kao što su GPS uređaji, senzori i prometne kamere kako bi pružili točne i ažurne informacije o prometnim uvjetima.

Logistika i upravljanje opskrbnim lancem također su vidjeli značajne koristi od umjetne inteligencije. Algoritmi strojnog učenja mogu optimizirati planiranje rute, skladišne operacije i upravljanje zalihama, što dovodi do učinkovitijih i isplativijih logističkih procesa. Analizom povijesnih podataka i uzimajući u obzir različite čimbenike kao što su obrasci potražnje, vremenski uvjeti i ograničenja prijevoza, sustavi pokretani umjetnom inteligencijom mogu optimizirati raspodjelu resursa i pojednostaviti operacije opskrbnog lanca. To se može vidjeti u studiji Ahmad et al. (2019) koji naglašava učinkovitost umjetne inteligencije u poboljšanju učinkovitosti opskrbnog lanca i smanjenju operativnih troškova.

Štoviše, umjetna inteligencija omogućila je prediktivno održavanje u transportnim sustavima, povećavajući pouzdanost i smanjujući vrijeme zastoja. Analizirajući podatke senzora, povijesne zapise o održavanju i pokazatelje performansi, algoritmi umjetne inteligencije mogu predvidjeti kvarove opreme i proaktivno planirati održavanje. Ovaj pristup, poznat kao održavanje temeljeno na stanju, smanjuje neplanirane zastoje i optimizira aktivnosti održavanja.

Uz ove izravne utjecaje, umjetna inteligencija također oblikuje budućnost planiranja mobilnosti i prijevoza. Prediktivni modeli pokretani umjetnom inteligencijom mogu analizirati velike skupove podataka kako bi predvidjeli obrasce putovanja, potražnju za uslugama prijevoza i optimizirali raspodjelu resursa. Ove informacije mogu informirati kreatore politike, urbaniste i službe za prijevoz u donošenju informiranih odluka u vezi s razvojem infrastrukture, sustava javnog prijevoza i usluga mobilnosti.

Međutim, važno je razmotriti izazove povezane s usvajanjem umjetne inteligencije u prometu. Etička razmatranja, sigurnosni problemi i regulatorni okviri ključni su čimbenici na koje treba obratiti pažnju kada se raspravlja o ovoj temi. Budući da sustavi umjetne inteligencije donose ključne odluke u stvarnom vremenu, osiguravanje sigurnosti i etičkog ponašanja od najveće je važnosti. Potrebno je uspostaviti standarde i propise koji će regulirati korištenje umjetne inteligencije u prijevozu, osiguravajući transparentnost, odgovornost i pravednost.

## **6.5. Proizvodnja**

Umjetna inteligencija u proizvođačkoj industriji revolucionirala je procese i pokrenula napredak u proizvodnji, kontroli kvalitete i održavanju. Korištenjem tehnologija umjetne inteligencije, proizvođači mogu optimizirati rad, smanjiti pogreške i poboljšati ukupnu učinkovitost, što dovodi do poboljšane produktivnosti i konkurentnosti.

Jedno od ključnih područja u kojima umjetna inteligencija ima značajan utjecaj u proizvodnji je optimizacija proizvodnje. Algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati velike količine podataka iz različitih izvora, kao što su senzori, zapisnici proizvodnje i povijesni zapisi, kako bi identificirali obrasce, trendove i uvide koji mogu optimizirati proizvodne procese. Studija Bughin et al. (2018) ističe kako sustavi optimizacije proizvodnje pokretani umjetnom inteligencijom mogu smanjiti vrijeme isporuke, minimizirati otpad i povećati propusnost.

Roboti i sustavi automatizacije pokretani umjetnom inteligencijom također su transformirali proizvodne procese. Algoritmi strojnog učenja omogućuju robotima učenje i prilagodbu različitim zadacima, čineći ih fleksibilnijima i učinkovitijima. Ovi roboti mogu precizno i brzo upravljati složenim procesima proizvodnje, smanjujući pogreške i poboljšavajući ukupnu kvalitetu.

Kontrola kvalitete još je jedno područje na koje je umjetna inteligencija imala značajan utjecaj. Algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati podatke senzora, slike i druge ulaze kako bi otkrili nedostatke, anomalije i probleme s kvalitetom u stvarnom vremenu. Korištenjem računalnog vida i tehnika strojnog učenja, proizvođači mogu identificirati i riješiti probleme kvalitete rano u proizvodnom procesu, osiguravajući višu kvalitetu proizvoda.

Nadalje, umjetna inteligencija omogućuje prediktivno održavanje u proizvodnoj industriji. Analizirajući podatke senzora i povijesne zapise o održavanju, algoritmi umjetne inteligencije mogu identificirati obrasce i trendove koji ukazuju na potencijalne kvarove opreme. Ovo proizvođačima omogućuje proaktivno planiranje održavanja, smanjujući zastoje i optimizirajući aktivnosti održavanja. Istraživanje autora Wang i Siau (2019) prikazuje učinkovitost prediktivnog održavanja temeljenog na umjetnoj inteligenciji u poboljšanju pouzdanosti opreme i smanjenju troškova te su dokazali da sustavi upravljanja opskrbnim lancem pokretani umjetnom inteligencijom mogu poboljšati operativnu učinkovitost i smanjiti troškove u proizvodnji.

Umjetna inteligencija također pokreće napredak u upravljanju opskrbnim lancem i logistici u proizvodnoj industriji. Algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati podatke iz različitih izvora, kao što su učinak dobavljača, predviđanja potražnje i ograničenja prijevoza, kako bi se optimiziralo upravljanje zalihama, procesi nabave i rasporedi isporuke.

Međutim, usvajanje umjetne inteligencije u proizvodnji dolazi s određenim izazovima. Potrebno je pažljivo razmotriti integraciju s postojećim sustavima, privatnost i sigurnost

podataka. Proizvođači moraju osigurati kompatibilnost i besprijekornu integraciju tehnologija umjetne inteligencije sa svojom postojećom infrastrukturom. Moraju se primijeniti mjere zaštite privatnosti i sigurnosti podataka kako bi se zaštitili osjetljivi podaci o proizvodnji. Etička razmatranja, kao što su algoritamska pristranost i pravednost, trebaju se uzeti u obzir pri razvoju sustava umjetne inteligencije za proizvodnju.

## **6.6. Prodaja**

Maloprodajna industrija također bilježi značajnu transformaciju potaknutu usvajanjem tehnologija umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija revolucionira različite aspekte maloprodajnih procesa, uključujući personalizirani marketing, predviđanje potražnje, upravljanje zalihama i korisničku službu. Ova poboljšanja preoblikuju način na koji trgovci komuniciraju s kupcima, optimiziraju svoje poslovanje i pružaju poboljšana iskustva kupnje.

Jedno od ključnih područja u kojima umjetna inteligencija ima značajan utjecaj u maloprodaji je personalizirani marketing. Sustavi preporuka koje pokreće umjetna inteligencija analiziraju goleme količine korisničkih podataka, poput povijesti pregledavanja, obrazaca kupnje i demografskih podataka, kako bi pružili personalizirane preporuke proizvoda. Koristeći algoritme strojnog učenja, trgovci mogu kupcima ponuditi prilagođene i relevantne prijedloge, poboljšavajući cjelokupno iskustvo kupnje (Zhang et al., 2021).

Uz navedeno, umjetna inteligencija transformira predviđanje potražnje u maloprodajnoj industriji. Analizom povijesnih podataka o prodaji, tržišnim trendovima, osjećajima na društvenim mrežama i drugim relevantnim čimbenicima, algoritmi umjetne inteligencije mogu predvidjeti buduću potražnju s većom točnošću. To trgovcima omogućuje optimiziranje razine zaliha, smanjenje zaliha i poboljšanje učinkovitosti opskrbnog lanca.

Umjetna inteligencija također igra ključnu ulogu u upravljanju zalihama za trgovce na malo. Algoritmi strojnog učenja mogu analizirati podatke o prodaji u stvarnom vremenu, informacije o dobavljačima i vanjske čimbenike kao što su vrijeme i praznici kako bi optimizirali razine zaliha. Preciznim predviđanjem potražnje, maloprodajni trgovci mogu smanjiti manjak zaliha i višak zaliha, što dovodi do poboljšane profitabilnosti i operativne učinkovitosti.

Uz personalizirani marketing i upravljanje zalihama, umjetna inteligencija revolucionira korisničke usluge u maloprodajnoj industriji. Chatbotovi i virtualni pomoćnici koji se pokreću obradom prirodnog jezika (NLP) i algoritmima strojnog učenja omogućuju trgovcima pružanje korisničke podrške 24/7 i rješavanje upita kupaca u stvarnom vremenu.



Ovi sustavi vođeni umjetnom inteligencijom mogu upravljati širokim rasponom interakcija s korisnicima, od odgovaranja na često postavljana pitanja do pomoći pri odabiru proizvoda (Zhang et al., 2021).

Umjetna inteligencija unaprjeđuje cjelokupno iskustvo kupaca u trgovini. Trgovci na malo koriste računalni vid i algoritme umjetne inteligencije za analizu video sažetaka u trgovinama i prikupljanje uvida u ponašanje kupaca, kao što su obrasci prometa i interakcije proizvoda. Ovi se podaci mogu koristiti za optimiziranje izgleda trgovina, planiranje plasmana proizvoda i poboljšanje ukupnog iskustva kupnje.

Kao i na drugim područjima, usvajanje umjetne inteligencije u maloprodajnoj industriji dolazi s određenim izazovima. Privatnost podataka, etička razmatranja i osiguravanje besprijekorne integracije s postojećim sustavima ključni su čimbenici implementacije. Trgovci moraju osigurati odgovorno postupanje s podacima kupaca i pridržavati se propisa o zaštiti podataka. Potrebno je osigurati pošteno i nepristrano donošenje odluka vođeno umjetnom inteligencijom u maloprodajnim procesima.

## **6.7. Poljoprivreda**

Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju različite izvore podataka, kao što su satelitske slike, vremenski podaci, sastav tla i povijesni učinak usjeva, kako bi poljoprivrednicima pružili vrijedne uvide za donošenje odluka (Bannerjee et al., 2018). Koristeći tehnike strojnog učenja, sustavi precizne poljoprivrede mogu optimizirati navodnjavanje, primjenu gnojiva i ostalih preparata, što dovodi do poboljšanog prinosa usjeva i učinkovitosti resursa. Pristupi precizne poljoprivrede vođeni umjetnom inteligencijom pokazali su značajna poboljšanja u proizvodnji usjeva i korištenju resursa.

Praćenje usjeva još je jedna kritična primjena umjetne inteligencije u poljoprivredi. Uz pomoć senzora pokretanih umjetnom inteligencijom, bespilotnih letjelica i satelitskih slika poljoprivrednici mogu pratiti zdravlje usjeva, otkrivati štetnike i bolesti te identificirati nedostatke hranjivih tvari. Algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati prikupljene podatke u stvarnom vremenu, pružajući poljoprivrednicima pravovremene i djelotvorne informacije. To omogućuje ciljane intervencije i rano otkrivanje potencijalnih problema s usjevima, čime se u konačnici poboljšavaju prinosi i smanjuju gubici usjeva.

Umjetna inteligencija također igra ključnu ulogu u predviđanju prinosa, omogućujući poljoprivrednicima donošenje informiranih odluka u vezi s berbom, skladištenjem i planiranjem tržišta. Analizom povijesnih podataka, vremenskih obrazaca i pokazatelja rasta usjeva, algoritmi umjetne inteligencije mogu točno predvidjeti prinose usjeva. To pomaže poljoprivrednicima da optimiziraju svoje rasporede berbe, planiraju skladišni kapacitet i donose informirane odluke o opskrbi tržišta (Jha et al., 2019).

Uz preciznu poljoprivredu, praćenje usjeva i predviđanje prinosa, umjetna inteligencija transformira poljoprivrednu industriju putem automatiziranih poljoprivrednih tehnika. Robotika i strojevi pokretani umjetnom inteligencijom koriste se za obavljanje raznih poljoprivrednih zadataka, kao što su sadnja, žetva i održavanje usjeva. Ovi automatizirani sustavi mogu raditi autonomno ili uz minimalnu ljudsku intervenciju, smanjujući zahtjeve za radom i povećavajući operativnu učinkovitost. Algoritmi umjetne inteligencije omogućuju strojevima prilagodbu različitim usjevima, terenima i vremenskim uvjetima, osiguravajući precizne i učinkovite poljoprivredne aktivnosti. Jha sa suradnicima (2019) ističe potencijal automatiziranih poljoprivrednih sustava vođenih umjetnom inteligencijom u smanjenju troškova rada i poboljšanju produktivnosti.

Prikupljanje podataka, povezanost i cjenovna pristupačnost tehnologija umjetne inteligencije kritični su faktori za široku primjenu. Poljoprivrednici trebaju pristup pouzdanim izvorima podataka, kao što su satelitske slike ili senzori, i pouzdanu internetsku vezu za analizu podataka u stvarnom vremenu. Osim toga, treba povesti računa o cijeni i dostupnosti tehnologija umjetne inteligencije kako bi se osiguralo da mali poljoprivrednici mogu imati koristi od ovih napredaka. Suradnja između istraživača, kreatora politike i zainteresiranih strana u industriji ključna je za rješavanje ovih izazova i promicanje pravednog usvajanja umjetne inteligencije u poljoprivredi.

## **6.8. Energija i komunalije**

Jedna od značajnih primjena umjetne inteligencije u energetske sektoru je optimizacija distribucije energije i upravljanje elektroenergetskim mrežama (Ahmad et al., 2019). Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju goleme količine podataka, kao što su potrošnja energije u stvarnom vremenu, vremenski obrasci i uvjeti mreže, kako bi optimizirali distribuciju električne energije. To omogućuje komunalnim poduzećima da uravnoteže ponudu i potražnju, poboljšaju stabilnost mreže i smanje gubitke u prijenosu. Korištenjem tehnika strojnog učenja, sustavi pokretani umjetnom inteligencijom mogu se prilagoditi

promjenjivim uvjetima i donositi inteligentne odluke za učinkovitu distribuciju energije. Također postoji učinkovitost umjetne inteligencije u optimizaciji upravljanja električnom mrežom, što rezultira povećanom pouzdanošću i smanjenim operativnim troškovima (Ahmad et al., 2019).

Umjetna inteligencija omogućuje točno predviđanje kvarova opreme u energetsom sektoru. Analizom podataka senzora, povijesnih performansi i drugih relevantnih čimbenika, algoritmi umjetne inteligencije mogu identificirati obrasce i indikatore kvara opreme. Sustavi za prediktivno održavanje koje pokreće AI mogu otkriti rane znakove upozorenja, omogućujući komunalnim službama proaktivno planiranje aktivnosti održavanja i izbjegavanje neplaniranih zastoja. To rezultira poboljšanim upravljanjem imovinom, smanjenim troškovima održavanja i poboljšanom općom operativnom učinkovitosti.

Primjer utjecaja umjetne inteligencije u energetsom sektoru je korištenje pametnih mreža. Pametne mreže koriste tehnologije za prikupljanje podataka u stvarnom vremenu iz različitih izvora, kao što su pametna brojila, senzori i meteorološke stanice, za optimizaciju distribucije i potrošnje energije. Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju podatke kako bi predvidjeli potražnju za energijom, identificirali potencijalne greške i optimizirali usmjeravanje energije za poboljšanu učinkovitost i pouzdanost. Ove inteligentne mreže omogućuju komunalnim poduzećima da bolje upravljaju integracijom obnovljivih izvora energije, uravnoteže ponudu i potražnju i pravodobno odgovore na prekide u mreži (Ali et al., 2020).

Izazovi umjetne inteligencije za energiju i komunalije uključuje: osiguravanje sigurnosti podataka, rješavanje regulatornih pitanja i održavanje transparentnosti u donošenju odluka na temelju umjetne inteligencije. Prikupljanje i analiza golemih količina podataka također zahtijeva robusno upravljanje podacima i mogućnosti obrade. Suradnja između zainteresiranih strana u industriji, kreatora politika i istraživača neophodna je za rješavanje ovih izazova i maksimiziranje potencijalnih prednosti umjetne inteligencije u energetsom sektoru.

## **6.9. Zabava i mediji**

Umjetna inteligencija ima značajan utjecaj u industriji zabave i medija, najbolji primjer su sustavi za preporuku sadržaja. Algoritmi umjetne inteligencije analiziraju korisničke podatke, kao što su ponašanje pregledavanja, postavke i povijesne interakcije, kako bi korisnicima pružili personalizirane preporuke. Ovi sustavi preporuka koriste tehnike strojnog učenja kako bi razumjeli korisničke preferencije, identificirali obrasce i predvidjeli sadržaj u kojem će

korisnici vjerojatno uživati. Prilagođavanjem prijedloga sadržaja, sustavi preporuka pokretani umjetnom inteligencijom poboljšavaju angažman korisnika, povećavaju potrošnju sadržaja i poboljšavaju opće zadovoljstvo korisnika. Online platforme poput Netflix i Spotify koriste algoritme za preporuke temeljene na umjetnoj inteligenciji za isporuku personaliziranog sadržaja svojim korisnicima (Frajberg, 2020).

Osim preporuke sadržaja, umjetna inteligencija transformira isporuku personaliziranog sadržaja u industriji zabave i medija. Algoritmi analiziraju korisničke podatke, kao što su demografija, interesi i obrasci angažmana, kako bi pružili prilagođena iskustva sadržaja. To uključuje personalizirane popise za reprodukciju, izvore vijesti i video kompilacije koje zadovoljavaju individualne preferencije korisnika. Korištenjem umjetne inteligencije, medijske tvrtke mogu organizirati ponudu sadržaja koja odgovara njihovoj publici, čime se u konačnici povećava angažman i zadržavanje korisnika. Platforme kao što su YouTube i mreže društvenih medija koriste umjetnu inteligenciju za personalizaciju sadržaja i optimiziranje korisničkih iskustava.

Umjetna inteligencija također je prisutna u stvaranju i proizvodnji sadržaja. Automatizirano generiranje sadržaja koje pokreće umjetna inteligencija pojednostavljuje procese kao što su uređivanje videozapisa, transkripcija i titlovanje. Algoritmi mogu analizirati video i audio sadržaj, automatski generirati opise ili titlove, pa čak i pomoći u zadacima uređivanja videa. To smanjuje vrijeme i trud potrebne za proizvodnju sadržaja, čineći je učinkovitijom i isplativijom. Osim toga, alati pokretani umjetnom inteligencijom omogućuju kreatorima sadržaja da poboljšaju vizualni prikaz, primijene posebne efekte i poboljšaju ukupnu kvalitetu produkcije. Integracija umjetne inteligencije u procese stvaranja sadržaja osnažuje kreatore novim alatima i mogućnostima, što dovodi do zanimljivijeg i privlačnijeg sadržaja.

Još jedan značajan utjecaj umjetne inteligencije u industriji zabave i medija je ciljano oglašavanje. Algoritmi mogu analizirati ogromne količine korisničkih podataka, kao što su demografija, ponašanje pregledavanja i povijest kupnje, kako bi isporučili personalizirane oglase. To omogućuje oglašivačima da dosegnu određene segmente publike relevantnim i prilagođenim porukama. Korištenjem umjetne inteligencije, reklamne kampanje mogu se optimizirati za maksimalan učinak i učinkovitost. Oglasne platforme kao što su Google Ads i Facebook Ads koriste algoritme ciljanja temeljene na umjetnoj inteligenciji za isporuku personaliziranih oglasa korisnicima, poboljšavajući učinkovitost reklamnih kampanja.

## 7. Trenutni izazovi i budući pravci

Umjetna inteligencija značajno je napredovala, ali se još uvijek suočava s nekoliko izazova i ograničenja. Ovi izazovi po Allenu (2020) uključuju:

**1. Kvaliteta podataka i pristranost:** Sustavi umjetne inteligencije uvelike se oslanjaju na velike količine podataka za učenje, a kvaliteta i pristranost podataka mogu utjecati na izvedbu i pravednost algoritama umjetne inteligencije. Pristrani ili nepotpuni podaci mogu dovesti do pristranih rezultata i pojačati postojeće društvene predrasude.

**2. Interpretabilnost i transparentnost:** Mnogi modeli umjetne inteligencije, kao što su neuronske mreže, složeni su i teško ih je interpretirati. Ovaj nedostatak tumačenja otežava razumijevanje razloga iza odluka umjetne inteligencije, ometajući povjerenje i odgovornost.

**3. Etička razmatranja:** Etičke implikacije umjetne inteligencije izazivaju zabrinutost u pogledu privatnosti, sigurnosti, algoritamske pravednosti i potencijalnih društvenih utjecaja. AI treba razvijati i implementirati na način koji je u skladu s etičkim smjernicama kako bi se osigurala pravednost, transparentnost i poštovanje prava korisnika.

**4. Ograničeno znanje o domeni:** Sustavima umjetne inteligencije često nedostaje duboka stručnost o domeni i oslanjaju se isključivo na obrasce naučene iz podataka. Ovo ograničenje čini izazovom za rješavanje nepoznatih ili nepredviđenih situacija, zahtijevajući ljudsku intervenciju i stručnost.

**5. Pouzdanost:** Sustavi umjetne inteligencije mogu biti ranjivi na suparničke napade ili manipulacije, gdje se ulazni podaci namjerno modificiraju kako bi doveli u zabludu izlaz sustava. Osiguravanje pouzdanosti algoritama umjetne inteligencije je ključno, posebno u aplikacijama kritičnim za sigurnost kao što su zdravstvena skrb i autonomna vozila.

**6. Skalabilnost i zahtjevi za resursima:** Modeli umjetne inteligencije, posebno modeli dubokog učenja, često zahtijevaju značajne računalne resurse, uključujući snažan hardver i velike količine memorije. To može ograničiti skalabilnost i pristupačnost rješenja, osobito u okruženjima s ograničenim resursima.

**7. Suradnja između ljudi i umjetne inteligencije:** Učinkovita suradnja između ljudi i sustava umjetne inteligencije je izazov. Integracija umjetne inteligencije u postojeće tijekove rada i osiguravanje besprijekorne suradnje zahtijeva pažljivo razmatranje interakcije čovjeka i stroja, korisničkih sučelja i dizajna korisničkog iskustva.

**8. Pravni i regulatorni okviri:** Brzi napredak tehnologije umjetne inteligencije nadmašio je razvoj zakonskih i regulatornih okvira. Postoji potreba za sveobuhvatnim propisima i politikama koje se odnose na pitanja vezana uz privatnost podataka, algoritamsku odgovornost i odgovornost u sustavima umjetne inteligencije.

Kako bi se savladali izazovi i ograničenja umjetne inteligencije, budući pravci istraživanja i razvoja trebali bi dati prioritet nekoliko ključnih područja. Prije svega, potrebno je uložiti napore u poboljšanje kvalitete podataka i rješavanje pristranosti u algoritmima umjetne inteligencije. To uključuje osiguravanje da su skupovi podataka za treniranje sustava visokokvalitetni, raznoliki i reprezentativni. Trebalo bi razviti i primijeniti tehnike za otkrivanje i ublažavanje pristranosti u algoritmima umjetne inteligencije, omogućujući poštenije i nepristranije procese donošenja odluka.

Još jedan ključni aspekt je poboljšanje interpretabilnosti i objašnjivosti u modelima umjetne inteligencije. Istraživači bi se trebali usredotočiti na razvoj modela i tehnika umjetne inteligencije koji su transparentniji i razumljiviji. To će omogućiti korisnicima da bolje razumiju kako sustavi umjetne inteligencije donose svoje odluke, promičući transparentnost i izgrađujući povjerenje među korisnicima.

Uspostava etičkih smjernica i standarda ključna je za odgovoran razvoj i implementaciju sustava umjetne inteligencije. Trebalo bi razviti sveobuhvatne etičke smjernice i regulatorne okvire za upravljanje uporabom umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija se mora koristiti na način koji je usklađen s društvenim vrijednostima i treba poštovati prava pojedinca.

Unaprjeđenje umjetne inteligencije specifične za domenu još je jedno važno područje istraživanja. Uključivanjem znanja i stručnosti specifičnih za domenu u sustave umjetne inteligencije, njihova se izvedba može značajno poboljšati. To će omogućiti sustavima umjetne inteligencije da se učinkovitije bave složenim i specijaliziranim zadacima, što će dovesti do boljih rezultata u različitim domenama kao što su zdravstvo, financije, proizvodnja itd.

Osiguravanje sigurnosti sustava umjetne inteligencije ključno je za njihovu široku primjenu. Istraživački naponi trebali bi biti usmjereni na razvoj modela umjetne inteligencije koji su otporni na protivničke napade i koji osiguravaju sigurnost i integritet sustava umjetne inteligencije u različitim primjenama. To će pomoći u zaštiti od potencijalnih ranjivosti i zaštititi integritet procesa i odluka vođenih umjetnom inteligencijom.

Učinkovitost resursa još je jedan ključan faktor u budućem razvoju umjetne inteligencije. Tehnike za učinkovitu arhitekturu modela, algoritme za treniranje i upravljanje resursima trebale bi se istražiti kako bi se odgovorilo na skalabilnost i zahtjeve za resursima AI sustava. To će omogućiti da umjetna inteligencija bude pristupačnija i isplativija, olakšavajući njenu široku primjenu u raznim industrijama.

Dizajn umjetne inteligencije usmjeren na čovjeka od iznimne je važnosti za osiguranje učinkovite suradnje između ljudi i sustava umjetne inteligencije. AI bi trebao biti dizajniran tako da se neprimjetno integrira s ljudskim tijekovima rada, uzimajući u obzir korisničko iskustvo, korisnička sučelja i interakciju čovjeka i stroja. Davanjem prioriteta ljudskim potrebama i preferencijama, AI sustavi mogu poboljšati produktivnost, učinkovitost i zadovoljstvo korisnika.

Na kraju, međunarodna suradnja i regulativa ključni su za etički i odgovoran razvoj i implementaciju sustava umjetne inteligencije. Poticanje suradnje između različitih zemalja i dionika može dovesti do uspostave globalnih standarada i propisa koji promiču etičke prakse umjetne inteligencije, privatnost podataka, algoritamsku transparentnost i odgovornost.

## 8. Istraživanje

Provedeno istraživanje bitna je komponenta ovog diplomskog rada, a provedeno je s ciljem proučavanja i razumijevanja utjecaja umjetne inteligencije na ljudski rad. Prikupljanjem vrijednih podataka i uvida od različitih sudionika istraživanja, ovo istraživanje ima za cilj istražiti stavove, mišljenja i zabrinutosti u vezi s utjecajem umjetne inteligencije na različite industrije i radne uloge. Putem pažljivo osmišljenog upitnika, anketa se bavi razvojnom ulogom umjetne inteligencije u različitim sektorima. Istraživanje nastoji obuhvatiti razumijevanje percepcija i iskustava pojedinaca u vezi s transformativnim učincima umjetne inteligencije na radnom mjestu. Podaci prikupljeni ovom anketom analizirani su i korišteni za obogaćivanje rasprave ovog diplomskog rada, pridonoseći postojećem korpusu znanja o ovoj temi.

Za potrebe istraživanja koristio se upitnik podijeljen u tri dijela. Prvi dio upitnika odnosi se na sociodemografska pitanja o sudioniku, drugi dio upitnika su pitanja o poznavanju trenutnih tehnologija koje se služe umjetnom inteligencijom, te posljednji dio upitnika ispituje mišljenja o utjecaju umjetne inteligencije na ljudsku djelatnost. Anketa se sastoji od 16 pitanja zatvorenog tipa.

Podaci su se prikupili online anketom putem Google obrasca.

### 8.1. Hipoteze

Pretpostavka jest da će sve veće prihvaćanje i integracija tehnologija umjetne inteligencije u raznim industrijama imati značajan utjecaj na ljudski rad. Pretpostavlja se da će implementacija umjetne inteligencije dovesti do transformacije radnih uloga, pri čemu će neki zadaci biti automatizirani ili prošireni sustavima umjetne inteligencije. Nadalje, očekuje se da bi uvođenje AI tehnologija moglo rezultirati premještanjem poslova i promjenama u zahtjevima za vještinama radne snage. Također se pretpostavlja da iako umjetna inteligencija nudi potencijalne prednosti kao što su povećana produktivnost i učinkovitost, ona također može izazvati zabrinutost u vezi sa sigurnošću posla, etičkim implikacijama i potencijalnim pristranostima u procesima donošenja odluka. Ovim istraživanjem želi se testirati stav ljudi prema ovoj problematici i steći uvid u percepcije pojedinaca prema utjecaju umjetne inteligencije na ljudski rad. Rezultati će pridonijeti dubljem razumijevanju potencijalnih



posljedica integracije umjetne inteligencije i dati informacije za buduće rasprave i strategije za iskorištavanje njezinih prednosti uz rješavanje povezanih izazova.

Istraživanjem se žele potvrditi ili opovrgnuti dvije glavne hipoteze:

H1. Postoji značajna razina straha i strepnje među pojedincima u vezi s ukidanjem radnih mjesta zbog prisutnosti umjetne inteligencije.

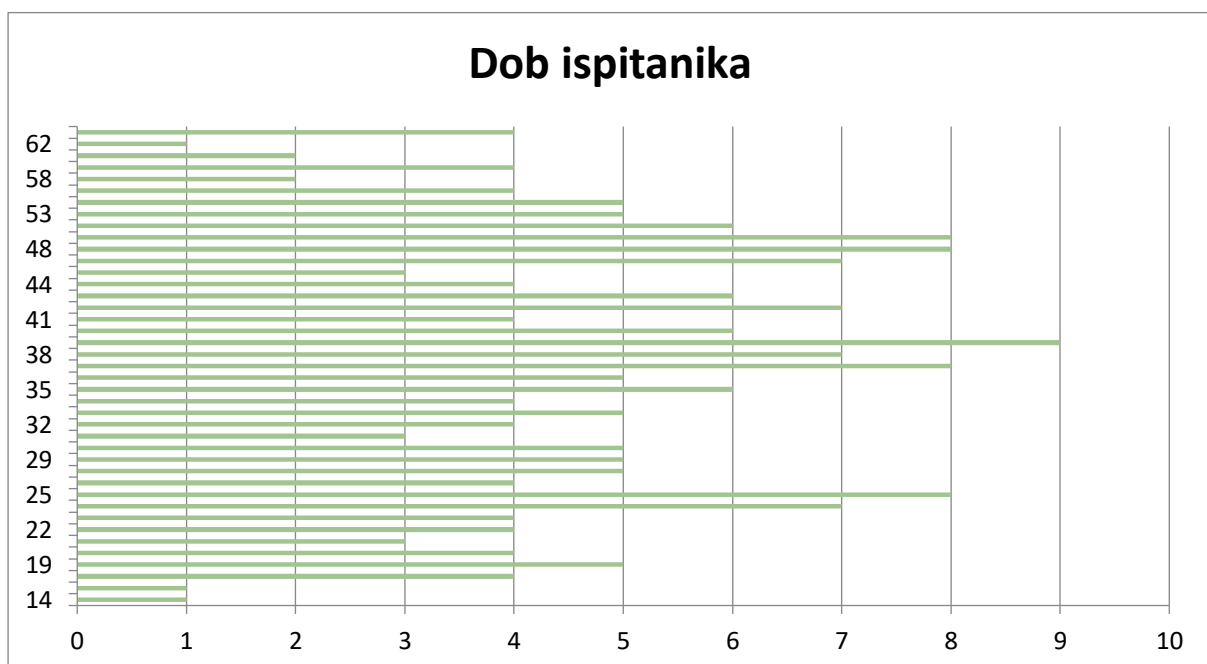
H2. Među pojedincima prevladava negativna percepcija o umjetnoj inteligenciji.

## 8.2. Sudionici

Ciljana populacija za istraživanje su zaposleni djelatnici u raznim sektorima. Sudionici su kontaktirani putem Facebook grupa. Primjerice jedna od grupa koja je služila za prikupljanje sudionika bila je grupa lokalne zajednice grada Opuzena (*Opuzen info*) koja broji preko 2.500 članova, te grupa *Zagrebački kvart Jarušćica i Remetinečki gaj* s oko 2.700 članova.

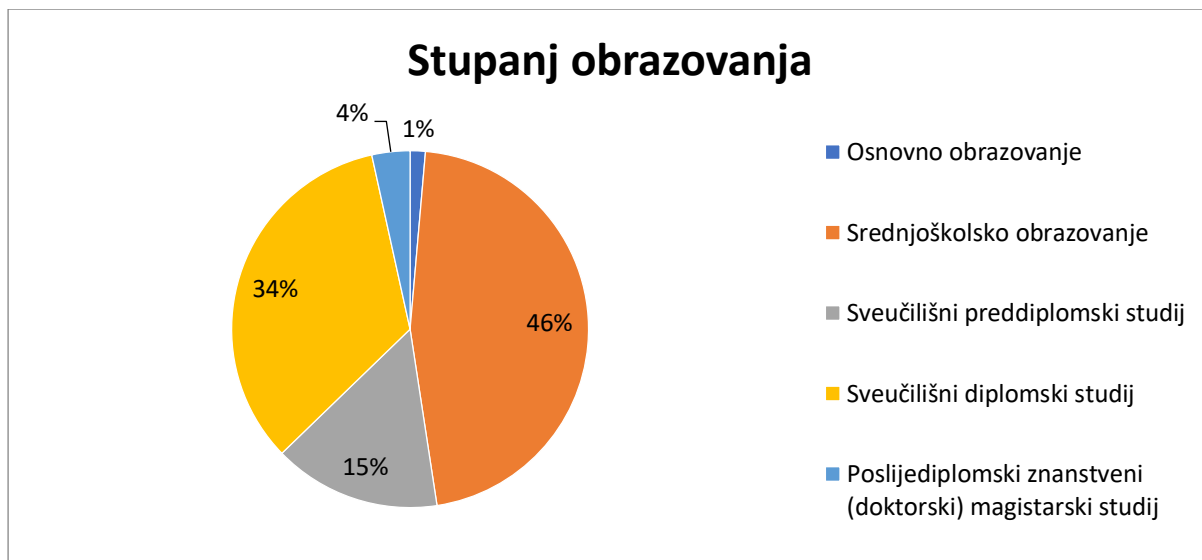
U istraživanju je sudjelovalo 145 ispitanika i u ovom potpoglavlju će se predstaviti njihove sociodemografske osobine.

Od ukupnog broja ispitanih, 96 je pripadnica ženskog spola (66,2%) dok je nešto manje muškaraca, tj. 49 (33,8%). Grafikon 1 prikazuje distribuciju dobi ispitanika u kojem je os y odgovor koji su ispitanici unosili u anketu, a os x koliko ispitanika je taj odgovor unijelo. Jasno je vidljivo da su sudjelovali ispitanici u rasponu od 14 do 62 godine.



Grafikon 1. Dob ispitanika

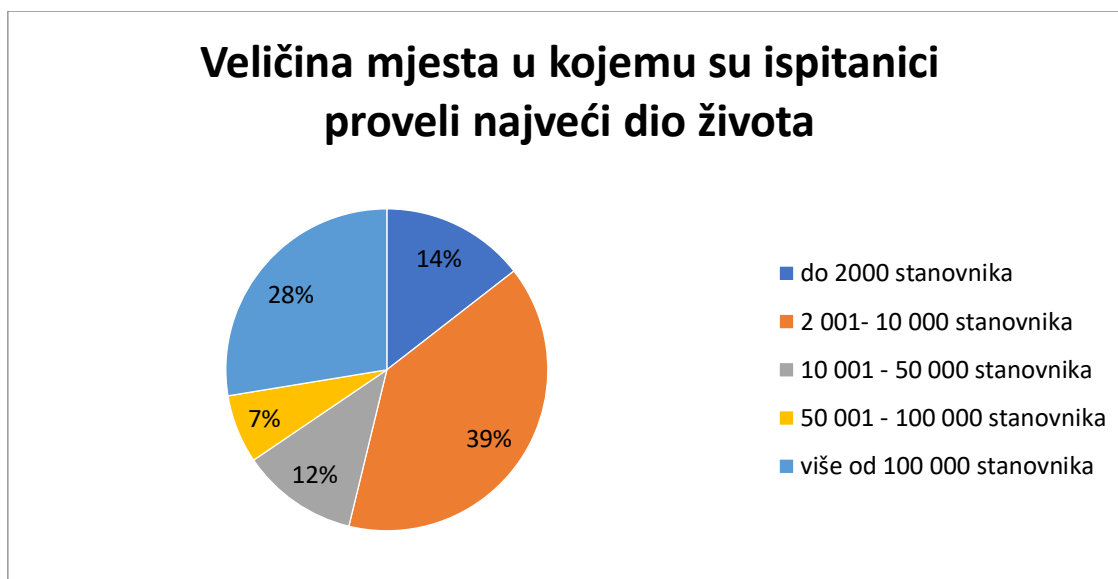
Sljedeća stavka u sociodemografskim karakteristikama sudionika jest stupanj obrazovanja. U drugom grafikonu (Grafikon 2) može se zamijetiti da je skoro pola ispitanih (46,2%) srednjoškolskog obrazovanja.



Grafikon 2. Stupanj obrazovanja

Na početku poglavlja o istraživanju naglašeno je da se ispituju djelatnici raznih sektora, međutim, ispitanici su dijelom i trenutno nezaposleni, studenti te umirovljenici. Ipak, većina sudionika bili su zaposleni ljudi, 75,2%, tj. njih 109. Budući da je anketa o utjecaju umjetne inteligencije na radnim mjestima, svakako se povelu računa da u većini budu oni koji trenutno rade. Od zaposlenih najviše je u sektoru profesionalnih usluga (npr. savjetodavne, pravne, računovodstvene, financijske), zatim sektor maloprodaje i široke potrošnje te obrazovanje i akademska zajednica.

Grafikon 3 prikazuje distribuciju ispitanika s obzirom na veličinu mjesta u kojem su proveli većinu života. Vidljivo je da je više od polovice ispitanika iz manjih mjesta.



Grafikon 3. Veličina mjesta u kojemu su ispitanici proveli najveći dio života

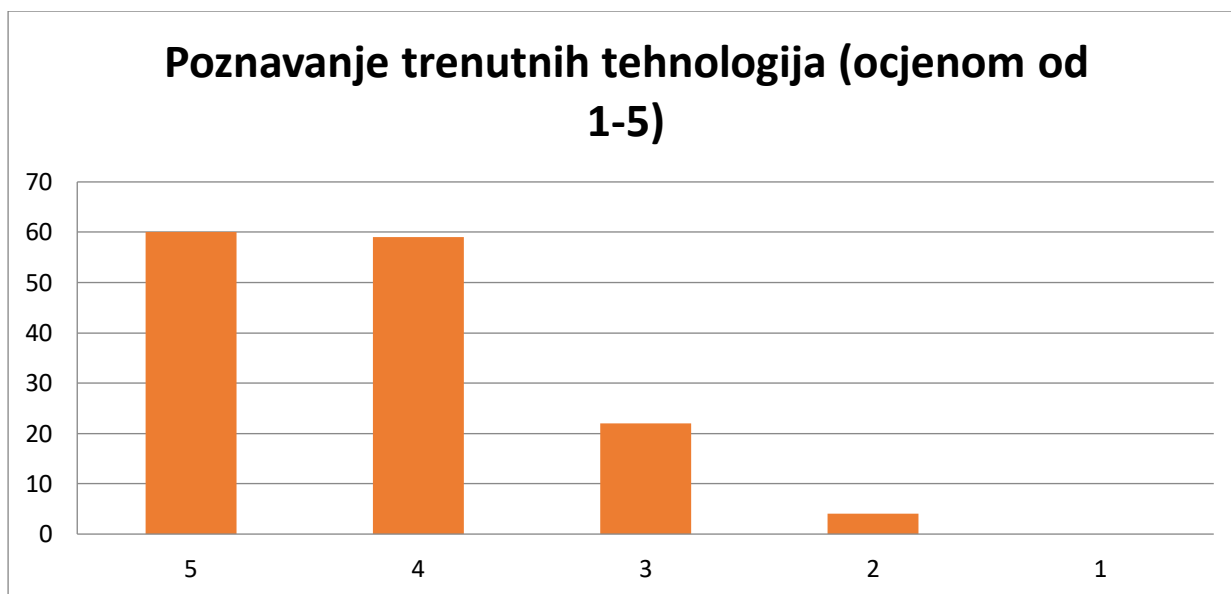
### 8.3. Rezultati istraživanja

Rezultati istraživanja biti će podijeljeni u dva dijela, prvi dio odnosi se na samoocjenjivanje ispitanika o poznavanju i korištenju trenutne tehnologije, a zatim će se u drugom dijelu komentirati njihovi stavovi o potencijalnim tehnologijama koje bi se mogle razviti u budućnosti.

#### 8.3.1. Trenutne tehnologije

Da bi se dobio cjelovit uvid u stavove ispitanika o umjetnoj inteligenciji, prvo se ispitalo koliko oni poznaju i koliko se služe umjetnom inteligencijom koja je danas široko dostupna. Značajna većina ispitanika (82%) izjavila je da ima visoku razinu poznavanja i stručnosti s trenutnim tehnologijama, ocijenivši svoje znanje „vrlo dobrim“ ili „izvrsnim“ (vidljivo u grafikonu 4)

Ovaj podatak je od velike važnosti za cjelokupno istraživanje jer ukazuje na to da ispitanici sudionici posjeduju značajno razumijevanje tehnološkog napretka. Njihovo napredno znanje sugerira da su dobro informirani o temi i mogu pružiti dragocjene uvide u svoje perspektive o ulozi umjetne inteligencije na radnom mjestu. Visoka razina tehnološkog znanja sudionika povećava vjerodostojnost i pouzdanost njihovih odgovora na anketna pitanja. Osigurava da su njihova mišljenja, brige i očekivanja u vezi s utjecajem umjetne inteligencije na ljudski rad informirani i ukorijenjeni u razumijevanju današnjih tehnologija.



Grafikon 4. Poznavanje trenutnih tehnologija

Umjetna inteligencija široko je područje, stoga je ispitano koliko se ispitanici služe nekim od trenutnih popularnih alata.

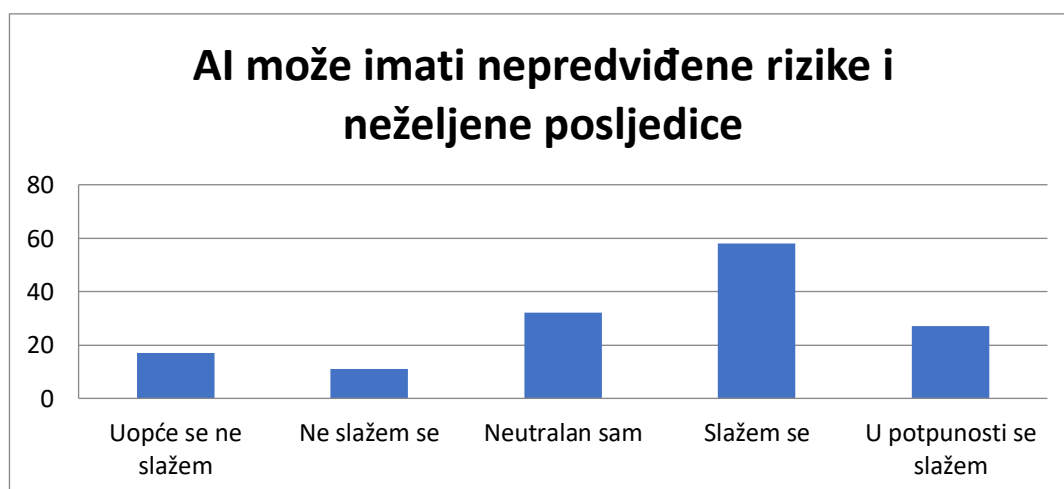
Istraživanjem je potvrđen trend u učestalosti korištenja aplikacija za online kupnju, dostavu hrane i aplikacije za prijevoz među sudionicima. Otprilike 63% ispitanika izjavilo je da često koristi ove aplikacije, što ukazuje na značajno oslanjanje na ove digitalne platforme za njihove dnevne potrebe. Visoki postotak ispitanika koji se često služe internetskom kupnjom, dostavom hrane i aplikacijama za prijevoz odražava sve veći utjecaj digitalnih tehnologija u oblikovanju svakodnevnih životnih izbora. Široka primjena ovih aplikacija koje se služe umjetnom inteligencijom apelira na pomak prema uslugama orijentiranim na praktičnost. Iz tog podatka bi se moglo pretpostaviti da će ispitanici koji se služe navedenim tehnologijama pozitivno reagirati na moguću implementaciju umjetne inteligencije u njihove radne svakodnevice.

S druge strane, 62% ispitanika se izjasnilo da nikad ne koristi glasovne asistente kao što su Siri, Google Assistant i Alexa. Neupotreba može proizaći iz različitih čimbenika, uključujući osobne preferencije ili zabrinutost za privatnost i sigurnost podataka. Daljnje istraživanje ovih razloga moglo bi pružiti uvid u prepreke ili izazove koji ometaju šire usvajanje glasovnih asistenata među anketiranim pojedincima. Za pretpostaviti je da se glasovni asistenti još ne koriste u Republici Hrvatskoj jer alati u pravilu nisu dostupni na hrvatskom jeziku. Zasižno će se pojaviti porast u korištenju navedenih alata kada hrvatski jezik bude dostupan za služenje istima.

Dakle, određeni aspekti umjetne inteligencije još nisu široko prihvaćeni. Ova dva predstavljena podatka prikazuju da područje umjetne inteligencije predstavlja značajne izazove za istraživanje zbog svoje višedimenzionalne prirode. Za razliku od jednostavnog potrošačkog proizvoda poput primjerice kalkulatora, gdje je odluka koristiti ga ili ne relativno binarna, umjetna inteligencija obuhvaća širok raspon primjena i implikacija. Iz ovih podataka teško će se izvući zaključak koji vrijedi za sve alate koji se služe umjetnom inteligencijom. Radi se o kompleksnom području čiji aspekti mogu biti i u suprotnosti – neki alati će biti opće prihvaćeni dok će druge samo rijetki koristiti. Može se pretpostaviti da će tako biti i u budućnosti.

### 8.3.2. Stavovi o budućim tehnologijama umjetne inteligencije

U anketi je sudionicima predstavljena izjava o mogućim rizicima i neželjenim posljedicama povezanim s umjetnom inteligencijom. Značajan broj ispitanika izrazio je slaganje, te snažno slaganje, to prikazuje grafikon 5. Navedeni podatak naglašava rastuću svijest i zabrinutost među pojedincima u vezi s mogućim nedostacima i negativnim učincima umjetne inteligencije u budućnosti. Priznavanje rizika i neželjenih posljedica povezanih s umjetnom inteligencijom odražava razumijevanje da ova kompleksna tehnologija može imati dalekosežne implikacije koje nadilaze planirane koristi. Kako umjetna inteligencija nastavlja napredovati i prožima razne aspekte društva, vidljivo je vjerovanje da može uvesti nove izazove i etičke dileme. Slaganje s tvrdnjom koje je uočeno u anketi sugerira da su pojedinci upoznati s potencijalnim rizicima povezanim s implementiranjem umjetne inteligencije. Ovi rizici mogu uključivati povrede privatnosti, algoritamske pristranosti, premještanje posla i etičke implikacije autonomnih sustava odlučivanja.



Grafikon 5. Slaganje s tvrdnjom o negativnim ishodima

Valja ponovno naglasiti da je područje umjetne inteligencije složeno i da se ne mogu promatrati isključivo negativni stavovi. Suprotstavimo stoga prethodnu tvrdnju o negativnim ishodima s tvrdnjom o pozitivnim ishodima. Iz grafikona 6 može se iščitati da se većina ispitanih, njih 85, slaže ili u potpunosti slaže da umjetna inteligencija potiče napredak u zdravstvu, obrazovanju i drugim sektorima. Time se potvrđuje da postoji i optimistično gledište značajnog dijela ispitane populacije u pogledu transformativnog potencijala umjetne inteligencije u unaprjeđenju ključnih područja ljudskog razvoja. Prepoznavanje potencijala umjetne inteligencije za promicanje napretka sugerira da je pojedinci doživljavaju kao vrijedan alat za rješavanje složenih izazova i poticanje inovacija u različitim domenama. Suprotstavljanje stavova ispitanika o ove dvije tvrdnje potvrdio je da postoje “dvije strane medalje” koje se trebaju uzeti u obzir kada se raspravlja o umjetnoj inteligenciji.



Grafikon 6. Slaganje s tvrdnjom o pozitivnim ishodima

Anketno pitanje o potencijalu umjetne inteligencije za automatizaciju određenih medicinskih zadataka u zdravstvenoj industriji (Mislite li da umjetna inteligencija ima potencijal automatizirati određene medicinske zadatke u zdravstvenoj industriji, poput dijagnosticiranja bolesti ili analize medicinskih slika?) dalo je zanimljiv odgovor. Većina ispitanika, njih 63,4%, izrazila je svoje uvjerenje u potencijal umjetne inteligencije za obavljanje ovih zadataka. Ovaj rezultat naglašava sve veće prepoznavanje i iščekivanje transformativnog utjecaja umjetne inteligencije na zdravstvenu skrb.

Potvrđivanje potencijala umjetne inteligencije u automatizaciji medicinskih zadataka označava pomak prema prihvaćanju tehnološkog napretka za poboljšane ishode zdravstvene skrbi. Umjetna inteligencija, kao što je već objašnjeno u radu, ima sposobnost brze i točne

obrade golemih količina medicinskih podataka, potencijalno povećavajući dijagnostičku točnost, smanjujući ljudske pogreške i optimizirajući odluke o liječenju. Automatizirana analiza medicinskih slika pomaže u ubrzavanju otkrivanja abnormalnosti i od pomoći je zdravstvenim radnicima u postavljanju pravovremene i točne dijagnoze.

S druge strane, na pitanje “Jeste li zabrinuti da će integracija umjetne inteligencije u obrazovanje, poput personaliziranih platformi za učenje, umanjiti ulogu učitelja u učionici?” mišljenja su podijeljena. 55,2% sudionika ankete na ovo pitanje odgovara s “Da”. Uz to, na pitanje “Vjerujete li da će postojanje samovozećih automobila rezultirati smanjenjem mogućnošću zapošljavanja profesionalnih vozača?” rezultati su skoro isti, 55,9% ispitanika izjasnilo se s “Da”.

Iz navedenih odgovora vidljiva je zabrinutost polovice ispitanika da će implementacija umjetne inteligencije u sektore ljudske djelatnosti rezultirati zatvaranjem radnih mjesta i, na posljetku, gubitkom posla već zaposlenih na tim pozicijama.

Finalno pitanje istraživanja bilo je “Po Vašem mišljenju, ima li razvoj umjetne inteligencije pozitivan ili negativan učinak na ljudsku djelatnost?”. Kao što je vidljivo na grafikonu 7, mišljenja ispitanika su podijeljena.

Postotak ispitanika koji su naznačili pozitivan učinak ukazuje na optimizam prema utjecaju umjetne inteligencije na ljudske aktivnosti. To sugerira da mnogi pojedinci doživljavaju umjetnu inteligenciju kao tehnologiju sposobnu unaprijediti i poboljšati različite aspekte ljudskog rada. Pozitivni izgledi mogu se pripisati potencijalnim prednostima povezanim s umjetnom inteligencijom, kao što su povećana produktivnost, automatizacija zamornih zadataka i sposobnost učinkovitijeg rješavanja složenih problema.

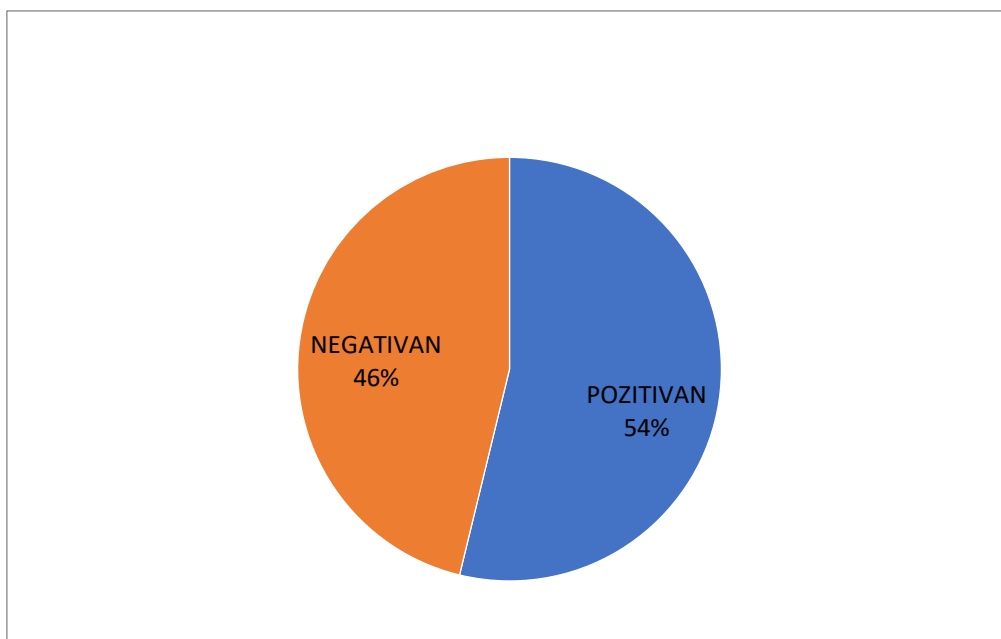
S druge strane, značajan dio ispitane populacije ima zabrinutosti u pogledu utjecaja umjetne inteligencije na ljudski rad. Postotak ispitanika koji izražavaju negativno stajalište sugerira da postoji segment populacije koji uočava potencijalne nedostatke ili rizike povezane s razvojem umjetne inteligencije. Ti pojedinci mogu biti zabrinuti zbog premještanja s posla, gubitka ljudskih vještina i stručnosti, etičkih razloga ili mogućnosti da umjetna inteligencija pogorša društvene nejednakosti.

Negativno stajalište o utjecaju umjetne inteligencije na ljudski rad naglašava važnost razmatranja potencijalnih rizika i neželjenih posljedica povezanih s usvajanjem i integracijom tehnologija umjetne inteligencije. Sugerira da su neki ispitanici oprezni u pogledu potencijalnih poremećaja koje bi umjetna inteligencija mogla donijeti tradicionalnim

strukturama zapošljavanja i mogućih implikacija na kvalitetu rada i ulogu ljudi u određenim domenama.

Ključno je prepoznati i riješiti zabrinutost koju su izrazili oni koji imaju negativno mišljenje. Razumijevanje njihovih perspektiva može pomoći u razvoju odgovarajućih politika, propisa i etičkih okvira kako bi se osiguralo da se integracija umjetne inteligencije u ljudski rad provodi na odgovoran i koristan način.

Općenito, rezultati istraživanja pokazuju da postoji različitost mišljenja o utjecaju umjetne inteligencije na ljudske aktivnosti. Međutim, važno je napomenuti da rezultati istraživanja ne obuhvaćaju cjelokupnu populaciju, a mišljenja o utjecaju umjetne inteligencije mogu se značajno razlikovati među različitim skupinama ili pojedincima. Neki bi ispitanici mogli imati zabrinutosti ili suzdržanosti glede mogućih negativnih posljedica umjetne inteligencije na ljudski rad, kao što su premještanje s posla, etičke implikacije ili gubitak ljudske kreativnosti i intuicije u određenim domenama.



Grafikon 7. Ima li razvoj umjetne inteligencije pozitivan ili negativan učinak na ljudsku djelatnost?

Zaključno, istraživanje je uspješno dalo odgovor na postavljene hipoteze. Prva hipoteza, koja glasi „Postoji značajna razina straha i strepnje među pojedincima u vezi s ukidanjem radnih mjesta zbog prisutnosti umjetne inteligencije.“ potvrđena je. U prikazanim rezultatima je vidljivo da velik broj ispitanika umjetnu inteligenciju povezuje s negativnim konotacijama. Preciznije, 55% ispitanika tvrdi da će umjetna inteligencija umanjiti ulogu učitelja u učionicama. Na pitanje „Vjerujete li da će postojanje samovozećih automobila rezultirati



smanjenjem mogućnošću zapošljavanja profesionalnih vozača?” 56% ispitanika je dalo pozitivan odgovor. Na tvrdnju „Umjetna inteligencija će uzrokovati veću nezaposlenost.“ 44% ispitanika je izrazilo slaganje i izrazito slaganje. Time je hipoteza potvrđena i može se dodati da razina straha za radna mjesta postoji kod otprilike polovice ispitanika.

Za drugu hipotezu „Među pojedincima prevladava negativna percepcija o umjetnoj inteligenciji.“ također se može zaključiti da je potvrđena. To najbolje prikazuje sedmi grafikon u kojem je 46% ispitanika izrazilo negativan stav o umjetnoj inteligenciji.

## 9. Potencijalna budućnost umjetne inteligencije

Bennett (2023) u svom radu objašnjava kako bi umjetna inteligencija mogla utjecati na ljudske živote u budućnosti.

- 1. Brzina života.** Najočitija promjena koju će mnogi ljudi osjetiti u društvu je povećanje tempa angažmana s velikim institucijama. Svaka organizacija koja redovito radi s velikim brojem korisnika – poduzeća, vladine organizacije, neprofitne organizacije bit će prisiljeni implementirati umjetnu inteligenciju u procese donošenja odluka i u svoje aktivnosti usmjerene prema javnosti i potrošačima. Umjetna inteligencija će omogućiti tim organizacijama da većinu odluka donose puno brže. Kao rezultat toga, životi ljudi će se dodatno ubrzati.
- 2. Kraj privatnosti.** S rastućom moći umjetne inteligencije, postaje očito da će sve dublje prodirati u našu privatnost, dok će istovremeno testirati granice naše etičke odgovornosti. Sustavi umjetne inteligencije vjerojatno će postati puno bolje upućeni u svakoga od nas nego mi sami. Naša predanost zaštiti privatnosti već je ozbiljno testirana novim tehnologijama tijekom posljednjih 50 godina. Kako troškovi dubljeg zavirivanja u naše osobne podatke padaju, a snažniji algoritmi sposobni za procjenu golemih količina podataka postaju sve rašireniji, vjerojatno ćemo otkriti da je više tehnološka prepreka nego etička obveza navela društvo da zaštiti privatnost.
- 3. Udruživanje ljudi i umjetne inteligencije.** Velik dio društva očekuje da će tvrtke i vlada koristiti umjetnu inteligenciju kao poboljšanje ljudske inteligencije i stručnosti, ili kao partnera, umjesto da ga koriste za zamjenu ljudskih radnika. Jedan od učinaka umjetne inteligencije rođene kao ideja u desetljećima starim znanstvenofantastičnim pričama jest taj da su dramatični prikazi umjetne inteligencije kao egzistencijalne prijetnje ljudima, „zakopani duboko“ u našoj kolektivnoj svijesti. Udruživanje ljudi i umjetne inteligencije ili zadržavanje ljudi u bilo kojem procesu koji je pod znatnim utjecajem umjetne inteligencije bit će ključno za upravljanje posljedičnim strahom od umjetne inteligencije koji prožima društvo.

Može se pretpostaviti da je Bennetov scenarij realističan. Prikazao je sliku o umjetnoj inteligenciji u skoroj budućnosti koja ima svoje pozitivne i negativne strane. Već svjedočimo začecima ovih ideja u korištenju tehnologija umjetne inteligencije. Primjerice, koristimo li glasovne asistente pristajemo da alat cijelo vrijeme “sluša” sve što radimo. Već se uvelike raspravlja o privatnosti i kako je naša privatnost cijena koju plaćamo za korištenje naizgled

besplatnih alata. Bennett daje zanimljiv pregled suradnje umjetne inteligencije s ljudima u budućnosti. On ne opravdava strah ljudi da će ih umjetna inteligencija zamijeniti već daje kritiku da je taj strah uvriježen u razmišljanje ljudi zbog medija koji su takvu propagandu širili da bi zabavljali publiku. Radi se o realističnom pogledu na situaciju koju imamo danas što su potvrdili rezultati ankete. Strah od umjetne inteligencije je prisutan i zasigurno će potrajati godinama dok se široko ne krene upotrebljavati u široj populaciji.

## 10. Zaključak

Umjetna inteligencija obuhvaća širok raspon tehnologija od kojih svaka ima svoj skup prednosti i izazova. To nije monolitan entitet s jednakim učincima na sve aspekte ljudskog života.

Kada se razmatraju potencijalni rizici i neželjene posljedice umjetne inteligencije, bitno je prepoznati složene etičke i društvene dileme koje se pojavljuju. Pitanja kao što su algoritamske pristranosti, briga o privatnosti, premještanje posla i koncentracija moći i kontrole zahtijevaju pažljivo razmatranje. Prepoznavanje ovih rizika od strane sudionika istraživanja ukazuje na razinu svijesti i osjetljivosti na potencijalne negativne učinke koje umjetna inteligencija može imati.

U isto vrijeme, priznanje pozitivnog doprinosa umjetne inteligencije sektorima kao što su zdravstvo i obrazovanje odražava razumijevanje njezinog transformativnog potencijala da revolucionira ta područja. Tehnologije koje pokreću umjetna inteligencija obećavaju u smislu poboljšane dijagnoze i ishoda liječenja u zdravstvu, personaliziranih iskustava učenja u obrazovanju i napretka u istraživanju i razvoju.

Kako bismo u potpunosti razumjeli višestruku prirodu umjetne inteligencije, ključno je razmotriti kontekst u kojem se primjenjuje, specifične slučajeve uporabe i etičke okvire koji vode njezin razvoj i implementaciju. Ne radi se o tome je li umjetna inteligencija inherentno dobra ili loša, već o razumijevanju njezinih nijansi i osiguravanju odgovorne i etičke provedbe.

Prihvatanjem složene prirode umjetne inteligencije društvo njome može upravljati i iskoristiti njezine prednosti i istovremeno smanjiti povezane rizike. To zahtijeva stalan dijalog, transparentne procese donošenja odluka i čvrste regulatorne okvire za rješavanje izazova i neizvjesnosti koje se pojavljuju dok se umjetna inteligencija nastavlja razvijati.

## Literatura

1. Ahmad, T., Chen, H., i Shah, W. A. (2019). Effective bulk energy consumption control and management for power utilities using artificial intelligence techniques under conventional and renewable energy resources. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 109, 242-258.
2. Ali, S. S., i Choi, B. J. (2020). State-of-the-art artificial intelligence techniques for distributed smart grids: A review. *Electronics*, 9(6), 1030.
3. Allen, G. (2020). Understanding AI technology. *Joint Artificial Intelligence Center (JAIC) The Pentagon United States*.
4. Anderson, J. M., Nidhi, K., Stanley, K. D., Sorensen, P., Samaras, C., i Oluwatola, O. A. (2014). *Autonomous vehicle technology: A guide for policymakers*. Rand Corporation.
5. Arkin, R. C. (1998). *Behavior-Based Robotics*. MIT Press.
6. Bannerjee, G., Sarkar, U., Das, S., i Ghosh, I. (2018). Artificial intelligence in agriculture: A literature survey. *International Journal of Scientific Research in Computer Science Applications and Management Studies*, 7(3), 1-6.
7. Bennett, L. (2023). Artificial Intelligence (AI) and its Potential Impact on the Future of Higher Education.
8. Brady, M., Gerhardt, L. A., i Davidson, H. F. (Eds.). (2012). *Robotics and artificial intelligence* (Vol. 11). Springer Science & Business Media.
9. Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., i Subramaniam, A. (2018). Skill shift: Automation and the future of the workforce. *McKinsey Global Institute*, 1, 3-84.
10. Campbell, M., Hoane Jr, A. J., i Hsu, F. H. (2002). Deep blue. *Artificial intelligence*, 134(1-2), 57-83.
11. Cao, L. (2022). AI in finance: challenges, techniques, and opportunities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 55(3), 1-38.
12. Chao, T. (2019). Robot Learning from Human Teachers. Preuzeto s: <https://people.eecs.berkeley.edu/~trevor/papers/ICML2009.pdf> (20.4.2024.)

13. Chen, C. (2023). AI Will Transform Teaching and Learning. Let's Get It Right. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI). Preuzeto s: <https://hai.stanford.edu/news/ai-will-transform-teaching-and-learning-lets-get-it-right> (17.6.2023.)
14. Chomsky, N., Roberts, I., i Watumull, J. (2023). Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT. *The New York Times*, 8.
15. Forsyth, D. A., i Ponce, J. (2022). Computer Vision: A Modern Approach.
16. Frajberg, D. (2020). Artificial Intelligence and Augmented Reality for entertainment applications. Preuzeto s: <https://hdl.handle.net/10589/152139> (20.4.2024.)
17. Goodfellow, I., Bengio, Y., i Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
18. Hinton, G. E., Sejnowski, T. J., i Ackley, D. H. (1984). Boltzmann Machines: Constraint Satisfaction Networks That Learn. Pittsburgh, PA: Carnegie-Mellon University.
19. Jha, K., Doshi, A., Patel, P., i Shah, M. (2019). A comprehensive review on automation in agriculture using artificial intelligence. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 2, 1-12.
20. Jurafsky, D., i Martin, J. H. (2021). Speech and Language Processing. Preuzeto s: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/> (20.4.2024.)
21. Katalinić, J., Dunder, I., i Seljan, S. (2023). Polarizing Topics on Twitter in the 2022 United States Elections. *Information*, 14, 609. <https://doi.org/10.3390/info14110609>.
22. Kovač, A., Dunder, I., i Seljan, S. (2022). An overview of machine learning algorithms for detecting phishing attacks on electronic messaging services. In *2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)* (pp. 954-961). IEEE.
23. Krizhevsky, A., Sutskever, I., i Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
24. Lombardi, M. A., Novick, A. N., Neville-Neil, G., i Cooke, B. (2016). Accurate, traceable, and verifiable time synchronization for world financial markets. *Journal of research of the National Institute of Standards and Technology*, 121, 436.
25. Manning, C. D., Raghavan, P., i Schütze, H. (2014). Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press.

26. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., i Shannon, C. E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI magazine*, 27(4), 12-12.
27. Mihajlović, I. (2021). Everything you ever wanted to know about computer vision. Preuzeto s: <https://towardsdatascience.com/everything-you-ever-wanted-to-know-about-computer-vision-heres-a-look-why-it-s-so-awesome-e8a58dfb641e> (14.2.2024.)
28. Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill. <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html> (1.6.2023.)
29. Mohri, M., Rostamizadeh, A., i Talwalkar, A. (2018). *Foundations of machine learning*. MIT Press.
30. Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., i Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: an introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 544-551.
31. Radišić, B., Dunder, I. i Seljan, S. (2023). Impact of missing values on the performance of machine learning algorithms. *CEUR Workshop Proceedings: Recent Trends and Applications in Computer Science and Information Technology (RTA-CSIT 2023)* (pp. 54-62). Tirana: University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Informatics. Preuzeto s: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:277:483201>
32. Russell, S. J., i Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.
33. Seljan, S., i Dunder, I. (2014). Combined Automatic Speech Recognition and Machine Translation in Business Correspondence domain for English-Croatian. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 8(11), 1980-1986.
34. Seljan, S., Tolj, N., i Dunder, I. (2023). Information Extraction from Security-Related Datasets. In *2023 46th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)* (pp. 539-544). IEEE.
35. Shortliffe, E. H., i Buchanan, B. G. (1975). A Model of Inexact Reasoning in Medicine. *Mathematical biosciences*, 23(3-4), 351-379.
36. Siciliano, B., i Khatib, O. (2016). Robotics and the Handbook. In *Springer Handbook of Robotics* (pp. 1-6). Cham: Springer International Publishing.

37. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., Van Den Driessche, G., ... i Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *nature*, 529(7587), 484-489.
38. Spatharou, A., Hieronimus, S., i Jenkins, J. (2020). Transforming healthcare with AI: The impact on the workforce and organizations. Preuzeto s: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/transforming-healthcare-with-ai> (17.6.2023.)
39. Šuman, S. (2021). Pregled metoda obrade prirodnih jezika i strojnog prevođenja. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 9(1), 371-384.
40. Szeliski, R. (2011). Computer Vision: Algorithms and Applications. Preuzeto s: <http://szeliski.org/Book/> (20.4.2024.)
41. Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., i Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502-517.
42. Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., i Protopapadakis, E. (2018). Deep learning for computer vision: A brief review. *Computational intelligence and neuroscience*, 2018.
43. Wang, W., i Siau, K. (2019). Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work and future of humanity: A review and research agenda. *Journal of Database Management (JDM)*, 30(1), 61-79.
44. Zatezalo, I., i Dunder, I. (2021). Online service for accessible machine learning of prediction models. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 12(2), 0-0.
45. Zatezalo, I., i Dunder, I. (2022). Development of a Mobile Application for Flag Identification based on Artificial Neural Networks. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 10(1), 393-409.
46. Zhang, Q., Lu, J., i Jin, Y. (2021). Artificial intelligence in recommender systems. *Complex & Intelligent Systems*, 7, 439-457.
47. Zhou, Z. H. (2021). *Machine learning*. Springer Nature.



# Postojeći i potencijalni utjecaj umjetne inteligencije na ljudsku djelatnost

## Sažetak

U ovom radu raspravlja se o području umjetne inteligencije (AI). Na početku rada predstavljeni su pojam „umjetna inteligencija“, njen razvoj i različita područja umjetne inteligencije s fokusom na strojno učenje. Nabrajaju se javno dostupni AI alati koji se koriste za razne svakodnevne radnje, te se komentira koliko su takvi alati pouzdani za rješavanje problema za koje su namijenjeni. Za potrebe rada provodi se istraživanje na temu umjetne inteligencije u obliku anketnog upitnika. Dobiveni rezultati istraživanja se prikazuju i komentiraju. Cilj istraživanja je potvrditi ili opovrgnuti hipotezu da većina populacije smatra da umjetna inteligencija može zamijeniti prirodnu čovjekovu inteligenciju. U posljednjem dijelu rada iznose se predviđanja o mogućim budućim trendovima u području umjetne inteligencije. Autorica iznosi svoje mišljenje o budućnosti umjetne inteligencije i objašnjavaju se rezultati istraživanja. Rad obuhvaća trenutno stanje umjetne inteligencije, njezine primjene i ograničenja te daje uvid u mogući utjecaj umjetne inteligencije na različita područja ljudske djelatnosti.

**Ključne riječi:** Umjetna inteligencija, strojno učenje, obrada prirodnog jezika, ljudski rad

# **The existing and potential impact of artificial intelligence on human work**

## **Summary**

This thesis discusses the field of Artificial Intelligence (AI). Firstly, the concept of artificial intelligence, its development and different areas are presented while focusing on machine learning. Publicly available AI tools used for various everyday tasks are listed, and comments are made on how reliable such tools are for solving the problems they are intended for. For the purposes of this thesis, research on the topic of artificial intelligence is carried out in the form of a questionnaire. The obtained research results are presented and commented on. The goal of the research is to confirm or refute the hypothesis that the majority of the population believes that artificial intelligence can replace natural human intelligence. The last part of the thesis presents predictions about possible future trends in the field of artificial intelligence. The author presents her opinion on the future of artificial intelligence and explains the research results. The thesis covers the current state of artificial intelligence, its applications and limitations, and provides an insight into the potential impact of artificial intelligence on various areas of human activity.

**Key words:** Artificial intelligence, machine learning, natural language processing, human work