

# Utjecaj umjetne inteligencije na društvo

---

**Deraković-Rakas, Patrik**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:878173>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-16**



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  
Ak. god. 2022./2023.

Patrik Deraković-Rakas

## **Utjecaj umjetne inteligencije na društvo**

Završni rad

Mentor: Vjera Lopina

Zagreb, Svibanj, 2023.

## **Izjava o akademskoj čestitosti**

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



# Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod.....  | 1  |
| 2. Razvoj umjetne inteligencije.....  | 2  |
| 2.1. Što je umjetna inteligencija .....   | 2  |
| 2.2. Povijest i razvoj umjetne inteligencije – od 2. svjetskog rata do 2000. .... | 3  |
| 3. Umjetna inteligencija današnjice – primjeri i primjena AI u 21. stoljeću ..... | 6  |
| 3.1. Moderna umjetna inteligencija i metode .....                                 | 6  |
| 3.1.1. Metode korištene u razvijanju umjetne inteligencije .....                  | 6  |
| 3.1.2. Primjeri moderne umjetne inteligencije .....                               | 8  |
| 3.2. Primjena umjetne inteligencije u 21. stoljeću .....                          | 15 |
| 3.2.1. Primjena u medicini i zdravstvu .....                                      | 15 |
| 3.2.2. Primjena u programerskoj i industriji videoigara .....                     | 16 |
| 3.2.3. Primjena u obrazovanju .....   | 18 |
| 4. Percepcija utjecaja umjetne inteligencije na društvo .....                     | 20 |
| 4.1. Društvena percepcija i etičke dileme .....                                   | 20 |
| 4.2. Rezultati ankete provedene u sklopu rada.....                                | 24 |
| 5. Zaključak.....   | 38 |
| 6. Literatura.....  | 39 |
| Popis slika .....   | 42 |
| Popis tablica .....   | 43 |
| Popis grafikona .....   | 44 |
| Sažetak .....   | 45 |
| Summary .....   | 46 |

# 1. Uvod

Čovječanstvo u zadnjih dvjestotinjak godina prolazi kroz ubrzan rast i razvoj, počevši od 1. industrijske revolucije 1760. – 1840. te nastavljajući sve do danas. Iz desetljeća u desetljeće razvijaju se nove tehnologije koje znatno utječu na razvoj civilizacije i društva te načine na koje društvo komunicira sa svojom okolinom. Umjetna inteligencija predstavlja novo unaprjeđenje moderne tehnologije koja je na pragu ponovnog redefiniranja odnosa društva sa tehnologijom. Prema navodu dr. Andrewa Nga, utemeljitelja platforme DeepLearning.AI, „teško je zamisliti industriju koju umjetna inteligencija neće transformirati u sljedećih nekoliko godina, kao što je prije stotinjak godina struja transformirala gotovo sve.“ (Lynch) Utjecaji umjetne inteligencije na samo društvo još uvijek se istražuju, ali je prikupljeno dovoljno podataka i primjera na temelju kojih se o ovoj tematici mogu provoditi javne diskusije i ciljana istraživanja.

U ovom radu će se navesti osnovne tehnologije umjetne inteligencije te njen razvoj, na temelju čega će se provesti prikaz primjera umjetne inteligencije današnjice zajedno sa utjecajem koje ima na pojedine sektore i društvo općenito. Također će biti prikazani rezultati upitnika provedenim u svrhu dobivanja informacija koje ukazuju na poznavanje, korištenje i mišljenje o umjetnoj inteligenciji po dobnim skupinama. Biti će sadržani i komentari prikupljeni u sklopu upitnika kao direktni, anonimni citati na koje su ispitanici pristali.

## 2. Razvoj umjetne inteligencije

### 2.1. Što je umjetna inteligencija

Definicija umjetne inteligencija ima onoliko koliko i istraživanja provedenih o umjetnoj inteligenciji. To je pojam koji je teško objašnjiv na temelju činjenice što prvo moramo objasniti što podrazumijevamo pod terminom (ljudske) inteligencije. Inteligencijom možemo nazvati sposobnost učenja iz iskustva i prilagodbi na nove situacije. Ako ju definiramo tako, možemo zaključiti da su današnji modeli umjetne inteligencije inteligentni, jer također imaju sposobnost učenja po modelu i prilagodbi na nove situacije kroz interakciju s novim pojmovima, saznanjima i uočenim greškama. Ideja o inteligentnim strojevima pojavila se već 1947. u Londonu na predavanju Alana Turinga kada je izjavio kako „mi želimo stroj koji može učiti iz iskustva,“ te kako je „mogućnost dopuštanja stroju da promijeni svoje naredbe mehanizam koji bi do toga doveo.“ (B.J. Copeland.)

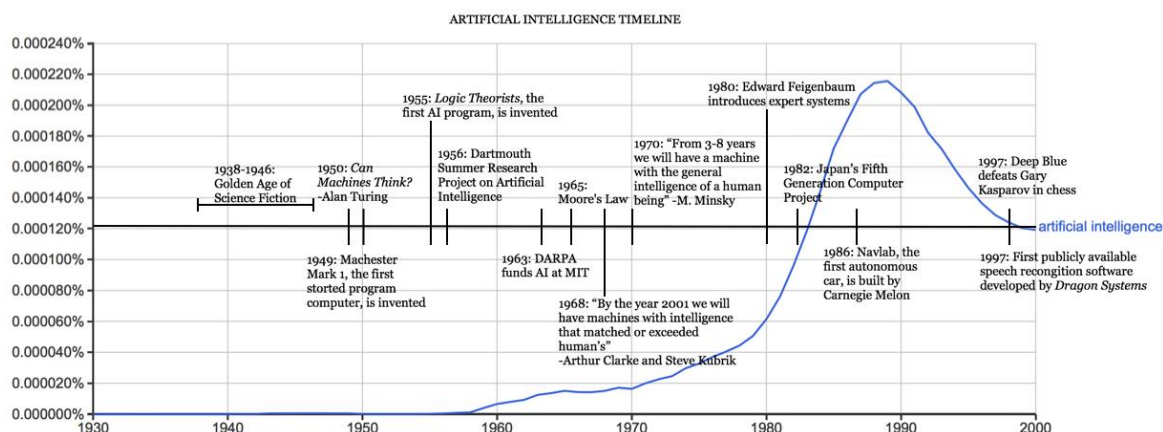
Prema navodu Sheikha, Prinsa i Schrijversa, umjetnu inteligenciju u najširem smislu povezujemo s algoritmima. Međutim, kako i sami navode, „algoritmi su postojali i prije nastanka prvih modela umjetne inteligencije te se koriste i izvan ovog znanstvenog područja“. Također nalažu kako bi „u slučaju poistovjećivanja umjetne inteligencije samo sa algoritmima morali mnoge tehnologije, pa čak i one najjednostavnije ali i najbanalnije kao što su džepni kalkulator ili recepti iz kuharice, smatrati umjetnom inteligencijom“. (Sheikh et al. 32) Dakako, kalkulator i slične tehnologije koje počivaju na uporabi algoritama nisu umjetna inteligencija. Zato se umjetnoj inteligenciji atribuiraju usporedbe sa ljudskom inteligencijom, gdje dolazi do mnogih pitanja što zapravo konstituira tu inteligenciju te dovodi u pitanje koje su to osobine ljudske inteligencije koje stroj mora posjedovati kako bi ga se smatralo umjetnom inteligencijom. U svom radu „Što je umjetna inteligencija,“ John McCarthy postavlja niz pitanja i odgovora o problemu shvaćanja pojma i nj. klasifikacije u odnosu na razne ciljeve proučavanja ovog polja koji se odnose na izgradnju inteligentnih strojeva ali i istraživanju ljudske inteligencije te pronalaska sličnosti između ta dva pojma. McCarthy za umjetnu inteligenciju navodi kako je „to znanost i inženjering stvaranja inteligentnih strojeva, posebno inteligentnih računalnih programa. Povezano je sa sličnim zadatkom korištenja računala za razumijevanje ljudske inteligencije, ali umjetna inteligencija se ne mora ograničavati na metode koje su biološki opažljive.“ (McCarthy, 2)

Uzevši u obzir navedene definicije umjetne inteligencije, može se zaključiti kako je u širem kontekstu umjetna inteligencija područje znanosti i računalnog inženjeringa koje se bavi razvojem računalnih sustava i programa koji mogu izvoditi zadatke koji zahtijevaju ljudsku razinu inteligencije. Fokusira se na stvaranje sustava sposobnih učenju, razumijevanju, zaključivanju i donošenju odluka te rješavanju problema na način sličan ljudskom razmišljanju. Cilj umjetne inteligencije bi po ovoj definiciji bio razvijanje strojeva i programa koji su sposobni izvršavati zadatke samostalno, prilagođavati se promjenama i poboljšavati svoju izvedbu vremenom, po uzoru na izjavu Alana Turinga.

## **2.2. Povijest i razvoj umjetne inteligencije – od 2. svjetskog rata do 2000.**

Umjetna inteligencija i njen razvoj nerazdvojni su od razvoja računala, robotike, programiranja, kriptologije i svih ostalih znanosti i metoda primjene znanosti koji se počinju rapidno razvijati u 20. stoljeću. Računala se počinju razvijati tijekom drugog svjetskog rata u bitci između briljantnih umova kao što su Arthur Scherbius, tvorac njemačkog stroja za šifriranje – Enigma, i Alan Turing, znanstvenik i kriptanalitičar koji je razotkrio način funkcioniranja Enigma i stvorio tzv. bombe koje su dešifrirale šifriranu poruku. Upravo iz kriptanalitičkog stroja kojeg Turing stvara (uz pomoć kolega te po uzoru na poljske verzije istoimenog uređaja) se razvija ideja o prvim računalima. Sam Turing dizajnira ACE – Automatski računalni mehanizam (engl. *Automatic computing engine*), računalo s pohranjenom memorijom, a kasnije uspostavlja i eksperiment koji se i dan danas naziva 'Turingov test'. Taj test postaje jedna od osnovnih smjernica za razvoj umjetne inteligencije, ali i samih računala. Turingov test je metoda ispitivanja umjetne inteligencije kako bi se zaključilo je li računalo sposobno razmišljati kao čovjek. Prema navodu Rockwella Anyoha, a što je vidljivo i na prilogu *Slika 1*, konferencija povodom stvaranja programa *Logic Theorist* od strane Allena Newella, Cliffa Shawa i Herberta Simona, pod nazivom „Ljetni istraživački projekt o umjetnoj inteligenciji u Dartmouthu“ (DSRPAI; engl. *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*) bila je početna točka istraživanja i razvitka umjetne inteligencije. Anyoha tvrdi kako je „[konferencija] katalizator sljedećih dvadeset godina istraživanja umjetne inteligencije“ jer se „unatoč neslaganju oko standardnih metoda u području umjetne inteligencije, svi prisutni slažu kako je umjetna inteligencija ostvariva.“ (Anyoha.)





Slika 1: Lenta vremena razvoja umjetne inteligencije (Anyoha, The History of Artificial Intelligence. 2017)

Kako ističu Haenlein i Kaplan, u godinama nakon konferencije istraživanja daju obećavajuće rezultate, počevši od računalnog programa Josepha Weizenbauma ELIZA-e, prirodno-jezičnog alata koji je stvoren u svrhu simulacije razgovora s čovjekom. ELIZA se može smatrati i prvim chatbotom, programom koji se danas naveliko koristi kao svojevrsna korisnička podrška u sklopu web stranica institucija, udruženja, tvrtki i medija. 1970. Marvin Minsky izjavljuje kako je „razvitak stroja sa generalnom inteligencijom prosječnog čovjeka moguće razviti u sljedećih tri do osam godina“. (Haenlein, Kaplan. 4) Problem koji nastupa je nedostatak komputacijske snage, odnosno manjak memorije koja je dostupna računalima. Manjak memorije je općeniti problem koji je kočio razvoj mnogih istraživanja i projekata usko vezanih uz računalnu obradu tijekom sedamdesetih i osamdesetih godina dvadesetog stoljeća, pa tako ni razvoj umjetne inteligencije nije bio ništa drugačiji u tom aspektu. Kao razlog stagnacije razvoja umjetne inteligencije u ovom periodu, Kaplan i Haenlein navode kako su „svi dotadašnji programi bili ekspertni sustavi, to jest zbirke pravila koja pretpostavljaju da se ljudska inteligencija može formalizirati i rekonstruirati pristupom odozgo prema dolje kao niz izjava ako – onda (engl. *if – then*).“ Kao primjer navode izjavu Jamesa Lighthilla koji je 1973. godine ustvrdio kako će računala moći dostići samo amatersku razinu u igrama kao što je šah, no 1997. IBM-ov Deep Blue program igranja šaha uspijeva pobijediti tadašnjeg svjetskog prvaka u šahu, Garyja Kasparova. „Deep Blue je mogao procesuirati 200 milijuna poteza u sekundi i determinirati koji je optimalan sljedeći potez predviđajući sljedećih 20 poteza kroz metodu pod nazivom *tree search*.“ (Haenlein, Kaplan. 5) Veliki poticaj za razvoj područje umjetne inteligencije dobiva zbog japanskog

projekta, Fifth Generation Computer Project, vidljivog na prilogu *Slika 1*. Iako taj desetljetni projekt ne uspijeva producirati rezultate kakve je japanska vlada imala u planu, postojali su uspjesi i lekcije koje su se naučila iz pogrešaka tijekom istraživanja. Chris Smith ističe kako se kao rezultat FGCS<sup>1</sup> projekta stvaraju stroj za sekvencijalnu obradu znanja te stroj za paralelnu obradu znanja. Također paralelni KIPS<sup>2</sup> stroj 256-procesor PIM/m uspješno stvara pola milijuna logičkih inferenci po sekundi. (Smith. 23) 1990-ih u potpunosti nastupa informacijska revolucija. Sa lansiranjem World Wide Web-a dijeljenje i pristup informacijama postaje lakši. Granice između projekata, podataka i testiranja postaju tanje kako mogućnosti komunikacije i dijeljenja informacija rastu. Broj inovacija raste eksponencijalno što utječe na razvoj kvalitete informacijskog sektora, a samim time i na kvalitetu i kvantitetu istraživanja u području umjetne inteligencije.

Tijekom 90-ih i ranih 2000-ih, uz spomenuti Deep Blue program, nastaju nove iteracije chatbotova baziranih na ELIZA programu, poput ALICE<sup>3</sup> Richarda Wallacea. Kako je istaknuto na stranici Klondike.AI-a, chatbot ALICE je imao mogućnost uspostavljanja razgovora sa čovjekom slično kao i ELIZA, ali na potpuno drugačijoj razini uspješnosti. Za razliku od ELIZA-e, chatbot ALICE je treniran na setu podataka prirodnog jezika, što postaje lakše zbog interneta i mogućnosti lakšeg definiranja sintaktičko-semantičkih veza određenih fraza, grupa riječi i rečenica. Međutim, bez obzira na uporabu metode treniranja na prirodnom jeziku (HLT<sup>4</sup>), ALICE ne prolazi na Turingov test.

Jedan od najvažnijih izuma tijekom ovog perioda je Skriveni Markov Model (HMM, engl. *Hidden Markov Model*) koji omogućuje „probabilističko modeliranje teksta prirodnih jezika. To je rezultiralo u znatnim napredcima u prepoznavanju govora (engl. *speech recognition*), prijevodu jezika i klasifikaciji teksta.“ (Gold.) Sa ulaskom u doba velikih podataka (engl. *Big data*) uvjetovanim eksplozivnim rastom interneta, umjetna inteligencija ulazi u doba razvoja koje počiva na enormnim količinama podataka koji se koriste za treniranje novih verzija AI modela kao što su LLM<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Fifth Generation Computer Systems

<sup>2</sup> Knowledge information processing system - sistem za obradu informacija znanja

<sup>3</sup> Artificial Linguistic Internet Computer Entity - umjetni lingvistički internetski računalni entitet

<sup>4</sup> Human Language Technology

<sup>5</sup> Large Language Model – sustavi trenirani na iznimno velikim korpusima prirodnih jezika sposobni za generiranje teksta

### **3. Umjetna inteligencija današnjice – primjeri i primjena AI u 21. stoljeću**

Umjetna inteligencija zastupljena je na svakom koraku našeg današnjeg internetskog okruženja. U pedesetak godina 20. stoljeća u kojima je pojam umjetne inteligencije dobio na važnosti među istraživačima i znanstvenicima nije se postiglo toliko rasta i razvoja kao što je to slučaj od pojave interneta, odnosno današnje inačice World Wide Web-a. Kako je spomenuto u prethodnom poglavlju, treniranje modela umjetne inteligencije na velikim količinama podataka prisutnim na internetu, kao i utvrđene metode učenja (strojno učenje – nadzirano i nenadzirano učenje; duboko učenje, itd.) znatno pridonose evoluciji i poboljšanju raznih varijanata umjetne inteligencije. Tijekom 2010-ih godina se razvijaju moderni modeli koje danas upotrebljavamo u industrijama kao što su medicina, robotika, automobilska industrija, navigacija, zabavna industrija i informatika.

#### **3.1. Moderna umjetna inteligencija i metode**

##### **3.1.1. Metode korištene u razvijanju umjetne inteligencije**

Pod terminom moderna umjetna inteligencija podrazumijevaju se inačice modela razvijenih u 21. stoljeću koji se već koriste u praksi ili su razvijani prema novim metodologijama te doprinose nova rješenja, lekcije i uspjehe u istraživanju. Metode kojima se danas razvija i s kojima se danas radi na inovaciji umjetne inteligencije su one vezane uz strojno učenje (engl. *Machine Learning*, ML), računalni vid (engl. *Computer Vision*), obrada prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing*) i automatsko zaključivanje (engl. *Automated Reasoning*) i inferencija (engl. *Inference*). Naravno, uz navedene metode prisutne su još brojne druge discipline, pod-discipline, znanosti i istraživanja bez kojih razvoj pojedinih modela umjetne inteligencije nije moguć. Međutim, istraživačko područje umjetnih inteligencija razvilo se u više smjerova od kojih svaki ima specifične i visoko stručne metode, programe i algoritme koji omogućavaju rad pojedinih modela. Iz tog razloga, u ovom poglavlju biti će pokriveno samo osnovne metode, njihova uporaba te pojedini primjeri koji su najpoznatiji ili trenutno aktualni.

„Strojno učenje je grana umjetne inteligencije koja se bavi oblikovanjem algoritama koji svoju učinkovitost poboljšavaju na temelju empirijskih podataka.“ (FER, Strojno učenje 1) Prema Nenadu Bolfu, „zadatak algoritma strojnog učenja je pronaći prirodne uzorke i poveznice u podacima te na temelju toga steći uvid i zatim odlučiti i predviđati. Primjenjuju se već svakodnevno za donošenje bitnih odluka u medicinskoj dijagnostici, trgovanju i mešetarenju dionicama, predviđanju potrošnje energije itd.“ (Bolf. 591) Strojno učenje dijelimo u dvije vrste, nadzirano i nenadzirano učenje. Nadzirano učenje koristi se za uvježbavanje modela kako bi bili sposobni predvidjeti rezultate, odnosno na temelju ulaznih podataka predvidjeti izlazne (Bolf. 591). Svoju primjenu nalazi uglavnom u postupcima klasifikacije, prepoznavanje podataka te razvrstavanje istih u kategorije, i regresije, mjera kontinuiranih promjena. S druge strane, nenadzirano učenje korisno je za grupaciju uzoraka (engl. *clustering*<sup>6</sup>). Jedno od najvažnijih pod-grana strojnog učenja u posljednjem desetljeću je duboko učenje (engl. *Deep Learning* – DL). „Duboko učenje bavi se algoritmima inspiriranim strukturom i funkcijom mozga, nazvanim umjetne neuronske mreže.“ (Brownlee. 2020) Međutim, ideja umjetnih neuronskih mreža postoji još od 1940-ih kada ih prvi put spominje kanadski psiholog Donald Hebb, koji „razvija teoriju učenja zvanu hebbijansko učenje koje replicira proces neurona u ljudskom mozgu.“ (Haenlein, Kaplan. 5) Neuronske mreže tada nisu bile uporabljive zbog nedostatka dostupnih podataka te nedovoljno snažnih računala. S obzirom da su oba kriterija danas ispunjena, umjetne neuronske mreže, pa tako i duboko učenje koje je bazirano na njima, mogu se uporabljivati.

„Računalni vid je znanstvena disciplina koja se bavi teorijom i izradom samog sustava koji služe dobivanju informacija iz slika, bilo to iz jedne ili više fotografija, video uradaka ili određenih medicinskih uređaja. Uz to cilj računalnog vida je prepoznavanje objekata, praćenje objekata, detekcija unaprijed zadanih događaja, rekonstrukcija slike i sl.“ (Hrga, 208) Svrha računalnog vida je dati računalu sposobnost prepoznavanja vizualnih inputa s kojima bi računalo moglo prepoznati pojedine elemente i naučiti razabrati ih prema sličnostima i različitostima. Kako ističe Hrga, sam računalni vid nije disciplina direktno povezana sa umjetnom inteligencijom, ali joj je najbliža, zajedno s optikom i fotografijom. Uporabom metoda ove discipline uspješno su stvoreni generativni programi umjetne inteligencije u kombinaciji sa složenijim algoritmima i metodama, kao što su DALL-E i Midjourney. Hrga smatra kako bi se, koristeći računalni vid, mogao znatno unaprijediti

---

<sup>6</sup> Clustering - Grupiranje je zadatak podjele populacije ili skupa podataka na nekoliko grupa tako da su podaci u istim grupama sličniji drugim podacima u istoj grupi, a različiti od podataka u drugim grupama. U osnovi je to skup objekata temeljen na sličnosti i različitosti među njima. (Priy, Geeksforgeeks.org)

sigurnosni sektor treniranjem modela umjetne inteligencije koji bi bili sposobni pretraživanju, prepoznavanju i razabiranju prijetnji snimljenih preko sigurnosnih kamera te tako znatno poboljšati sigurnost ljudskih života i okoline.

„Obrada prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing* – NLP u nastavku) je područje umjetne inteligencije posvećeno razumijevanju i generiranju jezika.“ (Bačlic et al. 2020) Kao takvo, blisko je povezano sa lingvistikom te počiva na uporabi lingvističkih pravila i načela u računalnom okruženju. „Prema navodu Bačlica, većina modernih NLP platformi temelji se na modelima koji su razrađeni kroz tehnike strojnog učenja. Tehnike strojnog učenja [koje se koriste sa NLP-om] temelje se na četiri komponente: modelu, podacima, funkciji gubitka koja mjeri koliko dobro model odgovara podacima, i algoritmu za treniranje (unapređivanje) modela. Nedavni napretci u ovim područjima doveli su do znatno poboljšanih NLP modela koji se temelje na dubokom učenju (DL).“ (Bačlic et al. 116.)

„Automatsko zaključivanje (engl. *Automated reasoning* – AR) je područje računalne znanosti koje se bavi primjenom zaključivanja u obliku logike na računalne sustave.“ (Gillis. TechTarget) Također je i proces donošenja logičkih zaključaka na temelju dostupnih informacija i pravila pomoću računalnih algoritama i sustava, koji, koristeći formalnu logiku i matematičke metode, izvodi zaključke iz poznatih činjenica, pretpostavki ili pravila. Svrha AR-a je poboljšanje računalnih sposobnosti pri donošenju zaključaka na temelju dostupnih informacija što, u kontekstu umjetne inteligencije, omogućava modelu AI-a „promišljeno“ donošenje odluka.

Inferencija je srodan pojam automatskom zaključivanju te se koriste u istom kontekstu. Inferencija označava proces zaključivanja, odnosno donošenje novih zaključaka iz postojećih informacija. Kuang [uzročnu] inferenciju vidi kao „moćan alat za modeliranje eksplanatorne analize koji bi mogao omogućiti trenutnom strojnom učenju da donosi objašnjive predikcije.“ (Kuang. 253)

### **3.1.2. Primjeri moderne umjetne inteligencije**

Umjetna inteligencija danas je široko raširen pojam te se ne slažu svi oko klasifikacije sustava, modela i programa koji pripadaju tom nazivlju. Ono što se u prošlom stoljeću smatralo umjetnom inteligencijom, danas se smatra standardnim programom u sklopu veće cjeline. Takvih programa, modela i značajki (engl. *feature*) danas ima mnogo te se nekima od

njih služimo svakodnevno, više puta kroz dan. Primjeri takve vrste umjetne inteligencije su internetske tražilice (engl. *search engine*), sustavi za prepoznavanje lica i govora<sup>7</sup> (engl. *facial recognition software; voice recognition*), virtualni osobni asistenti, visoko precizirani algoritmi društvenih mreža, internetski oglasi itd. Modeli umjetne inteligencije koji više doliče slici društvene percepcije o AI-u su sustavi kao Chat-GPT (i chatbotovi općenito), DALL-E 2, Stable Diffusion 2, Midjourney (vizualno generativni modeli), Voice.AI i Murf (generativni sintesajzer glasova), Lumen5 (video kreacijski alat), Soundraw (glazbeni generativni model), Deep Nostalgia, Krisp i slično.

### 3.1.2.1. Internetske tražilice

Internetske tražilice nerazdvojan su dio našeg života na dnevnoj bazi. S razvojem interneta, a posebice sa probojem Google-a na tržište kao internetskog diva, omogućeno nam je beskrajno pretraživanje, uređivanje, zapisivanje i dijeljenje informacija. Kako bismo došli do informacije bilo u tekstualnom, slikovnom, zvukovnom ili video obliku, potrebna nam je tražilica u koju unosimo ključne riječi onoga čega potražujemo. Ispočetka Google, Bing, Yahoo i ostale tražilice nisu funkcionirale na principu umjetne inteligencije, već su operirale uporabom kompleksnih algoritama sa ljudskim inputom, odnosno ocjenama kvalitete. (Israelsky. 2023) Međutim, prema reportaži Forbesovog novinara Pavela Israelskyja, „od 2015. Google koristi umjetnu inteligenciju kako bi rangirao web stranice temeljem njihove relevantnosti za određeni upit. Bing nedavno privlači pažnju sa uključenjem OpenAI-a<sup>8</sup> u svoj pretraživač. Baidu također najavljuje pretraživač baziran na umjetnoj inteligenciji.“ (Israelsky.) Rangiranje web stranica i ponuda oglasa baziranim na traženim riječima funkcioniraju na temelju analize velike količine podataka na kojima su AI algoritmi trenirani. Primjerice, kada se u tražilicu unosi određena ključna riječ, algoritam prati koje rezultate korisnici najčešće odabiru. Uz dodatnu kvalitativnu kontrolu stranice, Google-ov algoritam – PageRank (PR) – plasira stranice i oglase koje su rangirane kao više kvalitetne i relevantne za određenu kombinaciju ključnih riječi korištenih u procesu pretraživanja. Uz PageRank, neki od algoritama koji se koriste su BERT<sup>9</sup> (Bidirectional Encoder Representations from

---

<sup>7</sup> Sustavi za prepoznavanje lica i govora se jednom riječju nazivaju „biometric security“, pojam koji još uključuje prepoznavanje otiska prsta, retine i irisa oka.

<sup>8</sup> OpenAI - OpenAI je istraživačka organizacija koja se bavi razvojem umjetne inteligencije kao što su GPT-3, DALL-E, CLIP, OpenAI Five.

<sup>9</sup> BERT – AI sistem koji Google koristi za razumijevanje kombinacija riječi te njihovog konteksta, značenja i namjere.

Transformers) te deduplikacijski sistemi<sup>10</sup>. Na sličan način funkcioniraju i ostale tražilice koje sadrže kompleksne algoritme, kao što su tražilice društvenih mreža (Twitter, Youtube, Facebook).

### 3.1.2.2. Virtualni asistenti

Virtualni asistenti su aplikacijski programi koji razumiju prirodne glasovne naredbe te izvršavaju zadatke. (Yasar.) Ovi programi danas su uglavnom povezani sa mobilnim i komercijalnim uređajima u sklopu kojih se koriste za olakšavanje manjih svakodnevnih zadataka i briga kao čitanje i pisanje poruka i emaila, kontrola multimedijских sadržaja, uspostava poziva itd. Ovaj tip virtualnih asistenata naziva se AI virtualni asistent te je dio jedne od 3 podjele AI asistenata. Primjeri AI virtualnih asistenata su Apple-ova Siri, Microsoft-ova Cortana, Amazon-ova Alexa, Google Assistant te Samsung-ov Bixby.

Druge dvije podjele virtualnih asistenata su na AI chatbotove te razgovorne agente (engl. *Conversational agent*). Razlika između chatbota i razgovornih agenata su u načinu komunikacije sa korisnikom. Dok chatbot odgovara direktno na pitanje bez dodatnih informacija, razgovorni agent odgovara sa rješenjima na postavljena pitanja, uključujući dodatne informacije, opcije i načine kako potražiti dodatne odgovore. AI virtualni asistenti pružaju korak više, učeći što korisnik koristi, što ga zanima, čime se bavi i općenitim stvaranjem personalnih zapažanja o korisniku koje koristi u kasnijim odgovorima. Također imaju i sposobnost samostalnog obavješćivanja korisnika o nadolazećim događajima kao što su sastanci, razne obaveze itd.

Ono što dijeli AI virtualne asistente od ostalih tradicionalnih AI sustava je sposobnost reprodukcije prirodnog jezika u obliku govora. Strojna reprodukcija govora istraživačko je područje staro koliko i samo područje umjetne inteligencije. Reprodukcijska govora i sinteza glasa mogući su na nekoliko načina, ali je danas najpogodnija korpusna sinteza za koju se razvijaju brojni novi elementi, kao što je jezik označavanja za sintezu govora (SSML – engl. *Speech Synthesis Markup Language*) koji je korišten u sklopu Amazon Alexa-e. Koristi se za definiranje kako će se tekst pretvoriti u govor na sustavima sinteze govora. SSML omogućuje kontrolu nad različitim aspektima izgovora, kao što su naglasak, tempo, glasnoća, pauze, promjena govornika itd. Pruža fleksibilnost korisnicima i programerima u prilagođavanju

---

<sup>10</sup> Deduplikacijski sistemi – Sistem koji funkcionira na principu izuzimanja duplikata. Osigurava kvalitetu pretrage tako što uklanja duplikatne outpute.

sinteze govora prema svojim potrebama i preferencijama. SSML je prirodni napredak programima kao što su MBROLA<sup>11</sup> jer nudi lakše podešavanje komponenata govora i jezika nad već postojećim standardnim postavkama.

### 3.1.2.3. Generativni modeli

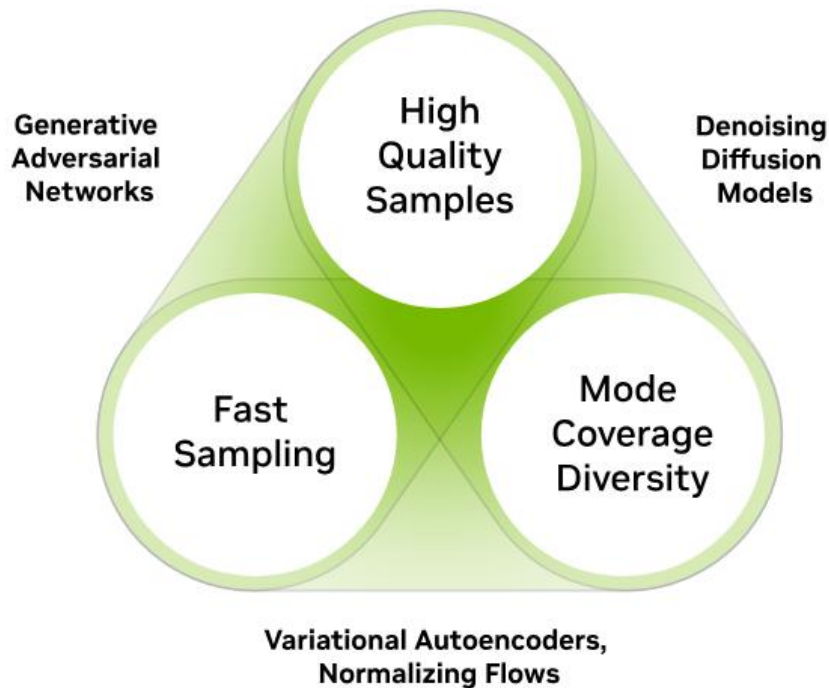
Za razliku od prethodno navedenih modela umjetne inteligencije, generativna umjetna inteligencija ne koristi se svakodnevno, ili bar ne u tolikom postotku. Generativna umjetna inteligencija (GenAI, engl. *Generative artificial intelligence*) je vrsta umjetne inteligencije koja stvara raznolike vrste podataka poput slika, videa, teksta, 3D modela i ostalih multimedijских podataka. Postiže to na principu učenja iz uzoraka već postojeće baze podataka, koristeći to znanje za generiranje novih i jedinstvenih rezultata (outputa). Generativna AI sposobna je stvarati iznimno realan i kompleksan sadržaj koji oponaša ljudsku kreativnost, čime postiže status korisnog alata u brojnim dijelovima zabavne industrije, informatičkoj industriji te dizajnu proizvoda. GenAI modeli najnovije su otkriće u području umjetne inteligencije koji su nastali preuzimajući nebrojeno velike količine teksta, slika, glazbe, audio i video zapisa kako bi trenirali svoje generativne sposobnosti. Koriste neuronske mreže kako bi prepoznali uzorke i strukture unutar tih podataka kako bi generirali sadržaj.

Recentni napredak u generativnim modelima (OpenAI) je sposobnost iskorištavanja raznih pristupa učenju, uključujući nenadzirano ili polu-nadzirano učenje za obuku. To omogućuje brže i lakše korištenje velike količine nepotpisanih podataka za stvaranje temeljnih modela. (nvidia.) Poveznice se u ovom slučaju mogu povući sa slikarstvom. Veliki povijesni slikari imali su nekoliko studenata koji su kopirali njihov stil slikanja kako bi mogli zajednički na vrijeme naslikati sve naručene slike. Problem u ovoj usporedbi je onaj etičke prirode. Dok su studenti imali dopuštenje svog učitelja pri kopiranju stila, generativni modeli umjetne inteligencije to uvelike nemaju. GenAI se trenutno nalazi u periodu u kojem se regulacije tek stvaraju. Iz tog razloga ne moguće je predvidjeti hoće li 'preživjeti' u obliku u kojem sada jest ili će biti potrebne promjene u osnovnim konceptima kako dolaze do podataka.

---

<sup>11</sup> MBROLA – Softverski alat za sintezu govora koji koristi tehnike formantne sinteze za generiranje ljudskog glasa. Klasificira se kao korpusna sinteza zbog sadržanih datoteka snimaka difona za pojedine jezike i različite glasove.





Slika 2: 3 potrebna faktora pri razvijanju uspješnog generativnog AI modela (nvidia.com, 2023)

Nvidia, vodeća tehnološka tvrtka koja proizvodi grafičke kartice koje se koriste između ostalog i prilikom treniranja umjetne inteligencije, u svom online glosaru o GenAI navodi 3 ključna elementa pri razvoju modela (Slika 2). Ističe kvalitetu generiranih rezultata, raznolikost distribucije podataka ne žrtvujući kvalitetu te brzinu generiranja (engl. *real-time generation*).

GenAI dijeli se prema vrsti podataka koju generira (tekst, slike, video, audio) te prema načinu na koji funkcioniraju. Iz priloga Slika 2, vidljiva su 3 modela: Difuzijski modeli (engl. *denoising diffusion probabilistic model*, DDPM), varijacijski autoenkoderi (engl. *variational autoencoder*, VAE) te generativne suparničke mreže (engl. *generative adversarial network*, GAN).

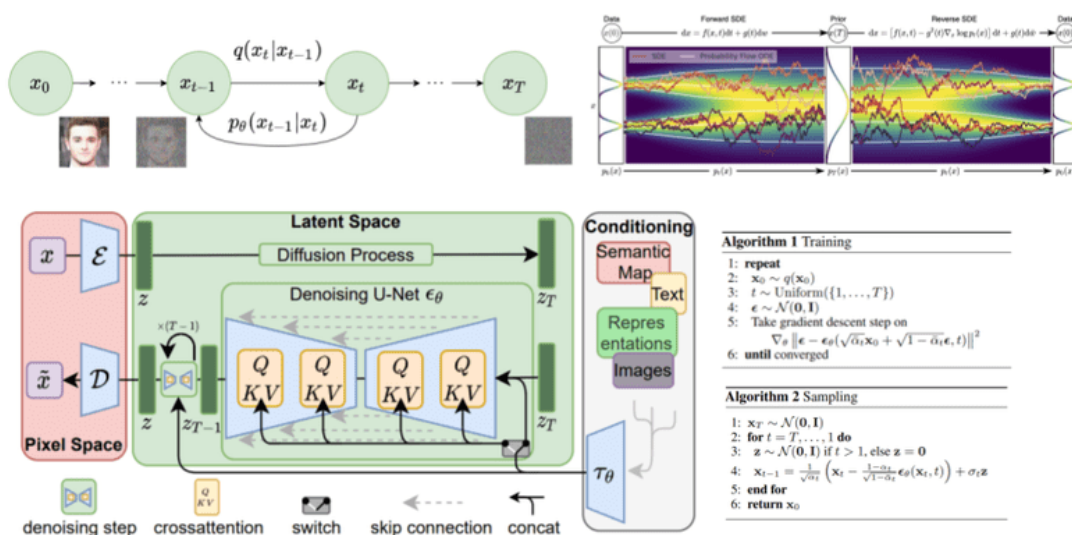
DDP modeli su generativni modeli koji određuju vektore u latentnom prostoru kroz proces u 2 koraka tijekom obuke. Ta dva koraka su prednja difuzija i povratna difuzija. Prednji difuzijski proces postepeno dodaje slučajni šum u obučene podatke, dok povratni proces obrće šum kako bi se rekonstruirali uzorci podataka. Novi podaci tada se mogu generirati pokretanjem povratnog postupka uklanjanja šuma počevši od prethodno dodanog potpuno slučajnog šuma. (nvidia.com, 2023) Detaljniji prikaz procesa vidljiv je na prilogu Slika 3, preuzet od Adalogloua i Karagiannkosa, na kojemu je vidljivo korištenje Markovljevih lanaca u koracima prednje i povratne difuzije, gdje je formula prednje difuzije:

$$q(x_t|x_{t-1}) = N(x_t; \mu_t = \sqrt{1 - \beta_t}x_{t-1}, \Sigma_t = \beta_t I)$$

te proces povratne difuzije:

$$p_\theta(x_{t-1}|x_t) = N(x_{t-1}; \mu_\theta(x_t, t), \Sigma_\theta(x_t, t)).$$

U formuli za prednju difuziju,  $I$  označava matricu identiteta multi-dimenzionalnog scenarija,  $\beta_t$  je standardna devijacija svake dimenzije,  $q(x_t|x_{t-1})$  predstavlja standardnu distribuciju podataka do koje se dolazi dodavanjem Gausova šuma devijacije  $\beta_t$  u  $x_{t-1}$ . U formuli za povratnu difuziju aproksimira se  $(x_{t-1}|x_t)$  sa parametriziranim modelom  $p_\theta$  koji predstavlja neuralnu mrežu. S obzirom da je funkcija  $q(x_t|x_{t-1})$  gausovska, za dovoljno male vrijednosti  $\beta_t$  može se odabrati  $p_\theta$  da bude gausovski te se tada jednostavno parametrizira srednja vrijednost i varijanca. (Adaloglou, Karagiannkos.)



Slika 3: matematički prikaz rada difuzijskih modela (Adaloglou, Karagiannkos. 2022)

Varijacijski autoenkoderi sastoje se od dvije neuralne mreže koje obično nazivamo dekođer i enkoder. Prilikom dodavanja ulaza, enkoder ga pretvara u manje, gušće podatke. Ovo komprimirano predstavljanje čuva informacije potrebne kako bi dekođer rekonstruirao izvorne ulazne podatke, odbacujući nepotrebne informacije. Enkoder i dekođer zajedno rade na učenju učinkovitog i jednostavnog latentnog predstavljanja podataka. To omogućuje korisniku jednostavno uzorkovanje novih latentnih predstavljanja koja se mogu preslikati kroz dekođer kako bi se generirali novi podaci. Iako VAE-i mogu brže generirati izlaz poput

slika, slike koje generiraju nisu tako detaljne kao one generirane modelima difuzije. (nvidia.com 2023)

Generativne suparničke mreže (GAN) su otkrivene 2014. godine te se od tada smatraju najkorištenijom metodom među navedenima, sve do nedavnog uspjeha sa modelima difuzije. GAN-ovi stvaraju dvije neuralne mreže koje se međusobno nadmeću, a dijele se na generator koji generira nove primjere i diskriminator koji razlikuje generirani sadržaj kao stvaran ili lažan, odnosno dijeli sadržaj na domenski i generirani. (Nvidia.com)

Primjer generativne umjetne inteligencije koji je danas većini poznat je Chat GPT, tj. GPT-3 i GPT-4 modeli. BBC-ov Alex Hughes tvrdi kako je „ChatGPT alat koji može odgovarati na pitanja, ispričati priče, napisati eseje pa čak i pisati kod. Chatbot je toliko sofisticiran da ljudi odjednom počinju prepoznavati pravi potencijal umjetne inteligencije i kako (...) može oblikovati budućnost čovječanstva.“ (Hughes. 2023) Konstatacija o oblikovanju budućnosti čovječanstva već se obistinjava, s obzirom kako se GPT-4 i slični generativni AI alati već počinju koristiti u medicinske i računarske svrhe. Primjerice, prema anketi Github-a<sup>12</sup>, „92% američkih developera u velikim tvrtkama kositi se nekom vrstom AI alata na poslu ili u slobodno vrijeme, a 70% smatraju kako postoje beneficije uporabe takvih alata.“ (Shani. 2023) Na stranicama OpenAI-a, tvrtke zaslužne za razvijanje GPT modela, stoji kako je model GPT-a „treniran koristeći podržano učenje putem povratne informacije od ljudi (engl. *reinforcement learning from human feedback*, RLHF), koristeći iste metode kao InstructGPT<sup>13</sup>, ali s manjim razlikama u postavci prikupljanja podataka.“ Nadalje, opisan je model nagrade za podržano učenje „koji se sastoji od dva ili više modela odgovora rangiranih prema kvaliteti.“ Kako bi došli do zadovoljavajućih odgovora, kombinirali su treniranje uz pomoć AI trenera, ljudi koji razgovaraju sa chatbotom, te su podešavali model koristeći se metodom proksimalne optimizacije pravila (engl. *proximal policy optimization*, PPO). Takvih iteracija bilo je nekoliko dok nisu usavršili GPT model koji je tada bio spreman za javno testiranje.

---

<sup>12</sup> Github – internetska platforma za softverske developere

<sup>13</sup> InstructGPT – sestrinjski model ChatGPT-a s fokusom na objašnjavanje na engleskom jeziku

## 3.2. Primjena umjetne inteligencije u 21. stoljeću

Umjetna inteligencija, posebice u posljednjih 5 godina, pronalazi aplikaciju u sve više sfera ljudskog života. Osim otprije spomenutih aplikacija u privatnom, svakodnevnom životu, AI se koristi u mnogim poslovnim sektorima. U nekim od tih sektora koristi se već godinama, kao što su medicina i strojarstvo, dok se u ostalim tek počinje integrirati razvojem novim difuzijskih i generativnih modela, kao što su programerski i edukacijski sektor. Umjetna inteligencija donosi sa sobom potencijal razvoja pojedinih industrija na načine o kojima dosad nismo ni razmišljali, ali uvijek postoji i rizik u slučajevima gdje AI zamjenjuje fizičke osobe pri obavljanju nekog posla.

### 3.2.1. Primjena u medicini i zdravstvu

Medicina i zdravstvo koriste usluge umjetne inteligencije duži niz godina i to uglavnom kao pomoć pri analizi slikovnih materijala kao što su CT snimke, rendgenske snimke, magnetske rezonance te brojni drugi slikovni podaci. Također su postojani AI programi koji pomažu u donošenju odluka o liječenju, bilo da se radi o pronalasku termina za terapije ili potrebitosti liječenja mentalnog zdravlja. U hrvatskoj medicini polako se uvode i nove prakse koje iskorištavaju dostupne AI modele. Kako piše tportal-ov Paulo Simić, u Hrvatskoj se trenutno koriste: pretvarači govora u tekst koje koriste radiolozi doma zdravlja Centar, medicinski tablet MESI za kućne posjete koji su u uporabi u domu zdravlja Siget te digitalni asistent za kardiovaskularne pacijente.

U slučaju pretvarača govora u tekst (engl. *speech-to-text*), radi se o jednostavnom programu koji radiolozi koriste kako bi ubrzali svoj svakodnevni posao. „Način na koji je radiolog radio sada i način na koji radi nakon dolaska novog sustava za njega je skoro pa identičan, samo što je puno brži.“ (Poljak, Simić.)

MESI medicinski tableti su uređaji koji su sposobni učiniti gotovo sve pretrage koje bi se mogle napraviti i u liječničkoj ordinaciji, samo što su prenosivi te se koriste pri kućnim posjetama. „To je prvi certificirani medicinski tablet u svijetu. Slovenci su ga napravili i neprestano ga usavršavaju, a namjena mu je bila što veća dostupnost izvan bolničke zdravstvene skrbi.“ (Slunjski, Simić.) Neke od mogućnosti uređaja, prema navodu

medicinske sestre Anite Slunjski, su EKG srca, spirometrija, AB indeks te drugi vitalni parametri, a „rezultate nalaza u realnom vremenu mogu dobiti više liječnika, i to u različitim ustanovama.“ (Simić.)

Digitalna asistentica Megi je chatbot „koji za kardiovaskularne pacijente prati faktore rizika kao što su visoki krvni tlak, kolesterol, tjelesna masa te upozorava pacijente kada dolazi do promjena u njihovu zdravlju.“ (Simić.)

Na stranici IBM-a<sup>14</sup> istaknute su mogući budući načini kako iskoristiti AI u medicinske svrhe. Primjerice, AI bi se mogao koristiti u svrhe kontinuirane provjere vitalnih znakova pacijenata koji leže u bolnici te bi mogli biti programirani da obavijeste dežurne liječnike i medicinske sestre o kritičnim promjenama u stanju pacijenta. Kako je navedeno, „jedan IBM-ov klijent stvorio je AI model za predikciju sepse kod nedonoščadi sa 75% preciznošću.“ Umjetna inteligencija bi također mogla biti korisna pri ubrzanju postupka kliničkih testiranja lijekova te ubrzanju samog razvoja i pronalaska lijekova koji je trenutno usporen zbog činjenice kako se u tom procesu obrađuje velika količina podataka.

### **3.2.2. Primjena u programerskoj i industriji videoigara**

Programiranje i kodiranje te razvoj i stvaranje video igara danas su jedni od najunosnijih industrija na svijetu. Kao i u brojnim drugim industrijama, razvoj modernih AI modela pokazao se kao mogući novi korak u ovim djelatnostima. Wired-ov Will Knight ističe kako „istraživanje koje provodi Microsoft sugerira da programeri mogu obavljati zadatke više od 50% brže kada koriste AI asistenta. Tvrtke koje nude naprednu AI tehnologiju mogu privući programere na svoje alate za kodiranje i zainteresirati ih za sustave u oblaku (engl. *cloud systems*) i druge proizvode. Amazon je razvio alat za kodiranje pomoću AI-a nazvan Code Whisperer, a Meta također radi na jednom za interno korištenje. Pretpostavlja se da Apple neće htjeti zaostati.“ (Knight. 2023)

Pri kodiranju, AI ima značajne mogućnosti koje olakšavaju čitav proces. AI alati nude automatizaciju razvojnog procesa, prilikom čega rutinske zadatke obavlja AI (generiranje koda i testiranje), dok korisnik samo provjerava kvalitetu i točnost koda te njegovu uporabljivost. Osim toga, sposobni su i prepoznati uzorke skupova podataka analizirajući

---

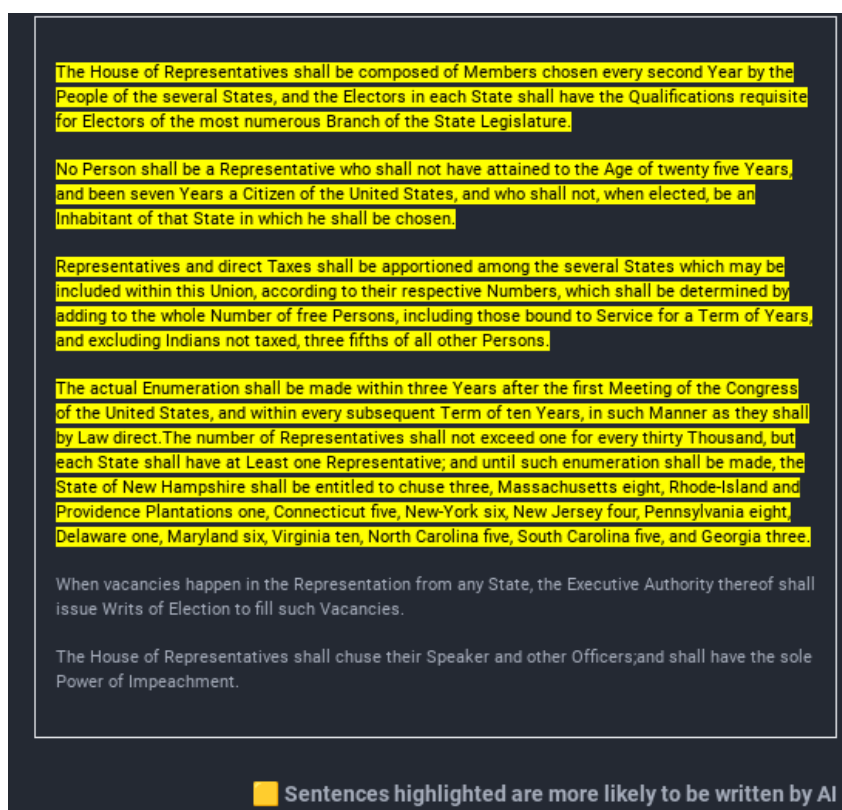
<sup>14</sup> IBM – svjetski poznata tvrtka računarstva i informacijskih tehnologija

postojeći kod. Ovim procesom moguće je brzo pronaći efikasnije načine rješavanja problema ili zadatka. Pitanje koje se postavlja kada se govori o AI u programiranju i kodiranju, ali i u gotovo svakoj industriji gdje je AI primjenjiva je „hoće li AI zamijeniti čovjeka?“ odgovor na to pitanje, barem za sada je ne. Umjetna inteligencija, posebice u ovom sektoru još uvijek je u infantilnoj fazi gdje je za svako ponuđeno rješenje potrebna provjera čovjeka.

AI se u industriji videoigara koristi u više koraka razvoja, od dizajniranja zvuka do stvaranja pozadina i prostranih svjetova unutar igre. Jedna od opće poznatih primjena AI-a u igrama je stvaranje inteligentnih likova unutar igre, popularnije nazvanih NPC (engl. *Non-player character*). Uporabom AI algoritama podešava se razina „inteligencije“ NPC-a, odnosno sposobnost prilagođavanja igračevih unosa, akcija i reakcija. Terminologija NPC danas je u potpunosti zamjenjiva sa terminom AI, jer se NPC-evi unutar igara uistinu ponašaju kao inteligentna bića. Glede dizajna okruženja i interaktivnih objekata unutar igre, koristi se proces proceduralnog generiranja sadržaja. Korištenjem ove metode moguće je stvoriti beskonačne svjetove, ciljeve i misije unutar igre te se danas koristi u raznim žanrovima kako bi se stvorio ekspanzivan doživljaj. Jedan od primjera igra je No Man's Sky, igra sa proceduralno generiranim univerzumima, svaki sa svojim galaksijama unutar kojih su proceduralno generirani planeti koji pak sadrže proceduralno generiranu floru, faunu i elementarne resurse. Kako bi se posjetio svaki planet koji je generiran u igri procjenjuje se da bi jednoj osobi trebalo približno 585 milijardi godina. Način na koji se postiže proceduralna generacija svih navedenih elemenata je korištenje unaprijed stvorenih grafičkih elemenata koji su podijeljeni u konstituentne dijelove te definirani kao objekt iz pojedine kategorije. Iznimno složenim AI algoritmom ti dijelovi raspoređuju se u gradbene jedinice koje se slažu prema svojim kategorijama kako bi svaki planet, svaka flora i fauna izgledali u razinama mogućnosti kako se ne bi narušio imerzivni osjećaj realnosti. Uporaba AI-a koja je slična u kodiranju i programiranju igara je upravljanje resursima, što znači optimizacija softverskih sa hardverskim komponentama računala, mobitela, konzole ili druge elektroničke naprave. Cilj pametnog upravljanja resursima je čim uspješnija izvedba programa, stranice ili igrice koristeći čim optimalniji postotak memorije, procesora i grafičke kartice.

### 3.2.3. Primjena u obrazovanju

Primjena umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu je trenutno komplicirana. Pojavom generativnih modela kao što su ChatGPT, obrazovni sustav susreće se sa povećanim brojem varanja od strane studenata, bilo riječ o zadaćama, ispitima ili pisanim radovima. Trenutno ne postoji program ili način s kojim bi se sa sto postotnom sigurnošću moglo razaznati je li student koristio AI kako bi varao na nekom od zadataka. To ne znači da programi koji pokušavaju razaznati ne postoje, nego već ne funkcioniraju pravilno, pogotovo glede lažnih pozitiva (engl. *false positive*). Jedan od korištenijih alata za skeniranje plagijata korištenjem AI sustava kao ChatGPT je GPTZero. GPTZero korišten je u Sjedinjenim državama kao što su alati Turnitin i Plagscan korišteni u Hrvatskoj. Međutim, GPTZero, čija je svrha provjeravanje teksta te skeniranje je li se koristio AI generiran sadržaj, označava dokumente koji su napisani prije postojanja računala kao AI generirani sadržaj (Slika 4).



Slika 4: GPTZero označava dokument američkog ustava kao AI generiran (Reddit, u/minecon1776. 2023)

Alat koji se koristi na hrvatskim sveučilištima, Turnitin, također nije pouzdan što se tiče (ne)prepoznavanja AI generiranog teksta, što je i navedeno na njihovoj stranici. Problem prepoznavanja AI generiranog teksta leži u činjenici da su generativni AI alati trenirani na izuzetno velikom broju tekstualnih sadržaja koji se mogu pronaći na internetu. To uključuje sve stilove pisanja, sve važne dokumente i reference koji bi studenti mogli koristiti u svojim zadaćama i radovima. Nije ni čudo što GPTZero prepoznaje američki ustav kao generirani tekst kada je generator teksta treniran na tom, i dokumentima poput ovog.

Uporaba AI-a u obrazovanju pozitivnije prirode odnosi se na alatima koji bi pomagali pri učenju. Prema navodu UNESCO-a na stranicama SchoolEducationGateway programa Erasmus+, „AI može prilagoditi učenje, pružiti učenicima kontinuiranu procjenu i povratne informacije te primjenjivati analitiku učenja kako bi se razlikovao postupak učenja, tako da je prilagođen pojedinačnim potrebama učenika u stvarnom vremenu.“ (UNESCO, 2020.)



## 4. Percepcija utjecaja umjetne inteligencije na društvo

U svakom trenutku dana, postoji mogućnost kako će na naš sljedeći korak utjecati umjetna inteligencija, bilo direktno ili indirektno. Iz prikaza vrsta umjetne inteligencije te njenih primjena u zdravstvenom, obrazovnom i poslovnim sektorima jasno je kako umjetna inteligencija predstavlja velike mogućnosti u unaprjeđenju naših života. Međutim, postoje i loši utjecaji, te oni za koje društvo smatra kako su loši. Umjetna inteligencija u 2023. godini obilježena je kontroverznim izjavama, mišljenjima i uporabama od strane društva. Čak i u slučajevima kada bi uporaba AI alata imala nedvojbenu korist, kao što je to u zdravstvu, postoje pitanja i etičke dileme koje sprječavaju potpunu integraciju. U sklopu ovog poglavlja biti će prezentirani podaci o mišljenju općeg društva te mišljenju stručnjaka, a na kraju će biti prezentirani i podaci u obliku grafičkih prikaza ankete koja je održana u sklopu ovog rada.

### 4.1. Društvena percepcija i etičke dileme

Etičke dileme vezane uz umjetnu inteligenciju poznate su svim obožavateljima filmova i igara žanra znanstvene fantastike. Kreativni umovi stvarali su razne priče u kojima AI igra glavnu ulogu već desetljećima te se svaka od tih priča može gledati kao poučna priča o slobodi koju ne bismo trebali davati strojevima. Iako trenutno ne postoje oblici umjetne inteligencije poput Skynet-a iz filma Terminator, postoje brojni drugi oblici koji se kose sa etičkim kodeksom o uporabi. UNESCO je objavio članak u kojem diže svijest o etičkom kodeksu umjetne inteligencije. Na stranici je navedeno kako „[etičke brige] proizlaze iz potencijala AI sustava da ugrade pristranost, doprinesu degradaciji klimatskih uvjeta, ugroze ljudska prava i više.“ Ističu kako „rizici povezani s umjetnom inteligencijom već počinju udvostručavati postojeće [društvene] nejednakosti, što rezultira daljnjom štetom nad već marginaliziranim skupinama.“ (UNESCO, 2023) Kao primjere ljudskih prava koja su u opasnosti od ugrožavanja, navodi se poštivanje ljudskog dostojanstva, prava na život u miru, osiguravanje inkluzivnosti i raznolikosti, ali i očuvanje okoliša i ekosistema u kojem živimo. Kategorije ljudskih prava koje su osobito ugrožene uporabom i razvijanjem trenutno aktualnih AI modela su pravo na privatnost i zaštitu podataka te pravo na jednakost i ne-

diskriminaciju. Osim općih ljudskih prava, postoji opasnost od eliminacije radnih mjesta te krađe intelektualnog vlasništva, ideja, poslovnih metoda, patenata i sl.

Već spomenuti virtualni asistenti poput Amazon Alexa primjer su uporabe ove tehnologije koji ima dobru premisu i zadovoljavajuće rezultate uporabe, ali i etički upitne nuspojave koje krše potrošačka, odnosno korisnička prava. U ovom slučaju, riječ je o kršenju prava privatnosti. Članak iz Bustle online časopisa opisuje mogućnost prisluškivanja koristeći virtualne kućne asistente. Navode kako je „berlinski istraživački kolektiv za hakiranje (...) Security Research Labs (SRL) stvorio aplikacije koje su koristili u eksperimentu kako bi dokazali da se osobni podaci (uključujući lozinke) mogu kompromitirati putem korištenja Amazon Echo uređaja ili Google Home uređaja.“ (Arboine, Bustle.) Do eksperimenta pretpostavljalo se kako uređaji ne slušaju prije davanja naredbe, kao što je to „OK Google“ za Google Home ili „Alexa“ za Amazon Alexu. Međutim, pokazalo se kako to nije slučaj. Koristeći se aplikacijama trećih stranki (engl. *3rd-party apps*) moguće je prisluškivati korisnike beskonačno dugo, ovisno o sofisticiranosti aplikacije.

Nova problematika koja proizlazi usavršavanjem novih generativnih AI modela, a posebice difuzijskih modela, je krađa intelektualnog vlasništva i umjetnosti. Svi modeli tvrtke OpenAI, ali i brojni drugi GenAI modeli, bazirani su na ogromnoj količini podataka preuzetih iz svih sfera internetskog okruženja. Konkretno govoreći o difuzijskoj generaciji slika iz tekstualnih naputaka (engl. *text-to-image*) koristeći se alatima kao što su DALL-E, Stable Diffusion ili Midjourney, može se zaključiti kako su bazirani na nedobrovoljno preuzetim slikama milijuna umjetnika koji objavljuju svoju umjetnost na nekim od internetskih stranica. U članku časopisa The New Yorker, umjetnica Kelly McKernan otkriva kako je saznala da se njena umjetnost koristi prilikom generiranja AI slika putem alata Midjourney. Kyle Chayka piše kako „na Discord<sup>15</sup> chatu koji pokreće generator umjetne inteligencije zvan Midjourney, McKernan otkriva kako korisnici više od dvanaest tisuća puta uključuju njeno ime u upute [za generiranje]. Nastale slike (...) jasno su podsjećale na djela McKernan.“ (Chayka, The New Yorker. 2023) Povodom ovog, ali i brojnih sličnih slučajeva, umjetnici se pobunjuju, a McKernan, zajedno sa kolegicama, Sarahom Anderson i Karlom Ortiz, pokreću građanski postupak (engl. *class-action lawsuit*) protiv Midjourney-a i još 2 AI generatora umjetnosti, Stable Diffusion te DreamUp. Kako je navedeno u članku, sva 3 alata koriste istu neprofitnu bazu podataka, LAION-5B, koja sadrži više od 5 milijardi slika sa interneta. Problem u ovom slučaju je kršenje copyright zakona, odnosno netransformativno korištenje umjetnosti za čiju

---

<sup>15</sup> Discord – društvena mreža na kojoj se može razgovarati pismeno ili preko audio i video poziva

uporabu umjetnici nisu niti dali odobrenje, a nisu bili niti kompenzirani s obzirom da ne postoji nikakav dogovor niti otkup prava, već neetično uzimanje slika za treniranje AI modela.

Slična situacija događa se i u svijetu glasovne glume (engl. *voice acting*). Poslovni model profesionalnih glasovnih glumaca počiva na dvije komponente – broju sati, glasova, riječi snimljenih i pravima koju daju, prodaju ili posuđuju poslovnom entitetu koji ih unajmljuje. Problematika s uporabom glasova glumaca u AI okruženju je identična situaciji umjetnika – glasovne snimke iz projekata se uzimaju bez pitanja, novčane naknade i posjedovanja prava. Štoviše, s obzirom da nitko od glumaca nije mogao predvidjeti da će se ovo dogoditi tokom njihove karijere, prilikom iznajmljivanja prava na uporabu glasovnih snimki ili prodajom istih, nitko nije specifično iznio stav o (ne)uporabi glasova za sintezu alata umjetne inteligencije. Situacija koja trenutno pogađa glumce je prisilno potpisivanje izjave o odricanju prava prilikom snimanja s čime kupac ima pravo raditi sa tim snimkama što god želi. To, naravno, uključuje i uporabu snimki za stvaranje novih, sintetiziranih verzija, ali i potpuno novonastalih snimaka od kojih glumci ne mogu zaraditi, iako se koristi njihova ličnost i glas. Za *Vice* časopis, glasovni glumac SungWon Cho izjavio je kako je „neprirodno prema umijeću tvrditi kako je generirana izvedba jednaka izvedbi pravog ljudskog bića.“ (Cho, Xiang. *Vice Motherboard*. 2023) AI alati poput *VoicesAI* koriste snimke u trajanju od svega nekoliko minuta do nekoliko sati kako bi stvorili sintetiziranu kopiju ljudskog glasa. Osim činjenice kako bi se u budućnost ovakvi alati mogli koristiti kako bi u potpunosti zamijenili glasovne glumce u pojedinim sferama posla, također postoje i etički problemi uporabe nečijeg glasa ne samo bez njihova dopuštenja, već i kao alata za propagiranje neke ideje, nekog proizvoda ili korištenje kao način obezbeđenja neke osobe čitajući provokativno štivo. Prema navodu *Vice* časopisa, upravo to se već i događa, a kao primjer daju snimku sintetiziranog glasa glumice Emme Watson kako čita dijelove knjige Adolfa Hitlera, *Mein Kampf*. U istom časopisu, Sarah Elmaleh, glumica iz igara kao što su *Fortnite* i *Halo Infinite*, postavlja pitanje: „Što se dogodi kada pristanemo glumiti za neku ulogu te, već kada smo u kabini za snimanje, primijetimo određenu rečenicu u skripti koja nam se ne čini ispravno i jasno izrazimo nelagodu? Što se događa ako producent ne shvaća ili ne prihvaća ozbiljnost tog prigovora? Obično imamo mogućnost odbiti pročitati tu rečenicu kako bi se spriječila njezina upotreba. Ova tehnologija očito zaobilazi tu mogućnost u potpunosti.“ (Elmaleh, Xiang.) Iz danih priloga jasno je kako istraživači umjetne inteligencije ne razumiju kako se umjetnici, glumci i glazbenici bave svojim respektivnim poslovima, ali svejedno pokušavaju

prisiliti tržište na uporabu AI modela u svrhe u kojima nisu prikladne, a sve s financijskog aspekta jeftinijih cijena nego što ih originali mogu ponuditi.

Vjerojatno najveći etički problem stvaraju lažirani video uradci nazvani *deepfake*. Deepfake je video uradak nastao uporabom AI alata koji analiziraju izgled i glas ljudi te ih emuliraju u realističnim, ali lažnim scenama. Brojni su takvi video uradci dostupni na internetu, a, citirajući AI tvrtku Deeptrace, „pronađeno je 15,000 deepfake videa online u rujnu 2019, što je gotovo dvostruko više nego posljednjih 9 mjeseci.“ (Sample.) Prema podacima predstavljenima u članku novina The Guardian, većina deepfake videa je pornografske prirode, čak 96% od kojih je 99% „mapiranih lica ženskih slavni osoba postavljeno na tijela pornografskih zvijezda.“ (Sample.) Očito se radi o neetičnoj uporabi AI alata koja bi mogla postati i gora što se modeli više razvijaju. Primjerice, mogli bi se napraviti potpuno realistični video uradci svjetskih lidera koji daju naredbe o početku ratova, odobravanju kriminalnih radnji ili pozivanje na nemire ili terorističke napade. Što se tiče ovih dijelova razvitka umjetne inteligencije, mora postojati odlučna i detaljna regulativa prije nego se situacija drastično pogorša.

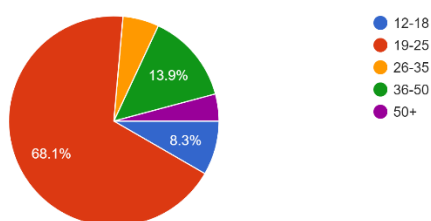
Iz navedenih primjera može se zaključiti kako bi pozitivna percepcija ljudi na uporabu umjetne inteligencije u brojnim sferama života mogla biti poprilično niska, odnosno, više ljudi bi moglo imati negativan stav prema uporabi umjetne inteligencije te tvrtkama koje posluju s AI modelima. Prema istraživanju provedenog od strane Ipsos-a, napravljeno za WEF (Svjetski ekonomski forum, engl. *World Economic Forum*) koje je objavljeno na njihovoj stranici, u visoko prihodnim zemljama Europe i Sjeverne Amerike, stopa povjerenja u tvrtke koje koriste AI je ispod 40%, s Velikom Britanijom na čelu s 35%, dok je najniža stopa u Kanadi i Francuskoj sa 34%. Suprotno situaciji na zapadu, istočne zemlje imaju visoku stopu povjerenja, pr. Kina sa 76%, Saudijska Arabija sa 73% i Indija sa 68% povjerenja u tvrtke koje koriste AI. Prema istom istraživanju, više od 60% ispitanika iz svih zemalja razumiju što je umjetna inteligencija, dok otprilike polovica zna navesti primjere umjetne inteligencije. Na upit o utjecaju umjetne inteligencije na svakodnevni život, 60% odgovara kako smatraju da će im umjetna inteligencija promijeniti svakodnevnicu u sljedećih 3 do 5 godina, dok 49% smatra kako je to već sada slučaj. Neke od sfera života u kojima vide promjenu u budućnosti su edukacija (35%), sigurnost (33%), zapošljavanje (32%), kupovina (31%) i transport (30%). (Boyon.) Glede kvalitete života, samo 42% ispitanika smatra kako će im umjetna inteligencija poboljšati troškove života, dok 37% smatra kako će im unaprijediti slobodu i prava.

## 4.2. Rezultati ankete provedene u sklopu rada

U sklopu pisanja ovog rada provedena je kratka anketa od 21 pitanja. Pitanja su podijeljena na obavezna i neobavezna, od kojih su obavezna pitanja bila tip višestrukog odabira ili pitanja s jednim odgovorom, dok su neobavezna pitanja bila otvorenog tipa. Anketa je provedena nad dobrovoljnim sudionicima, njih 72. Pitanja su sva vezana uz poznavanje umjetne inteligencije, podataka vezanih uz taj termin te osobnih mišljenja i stavova o istome.

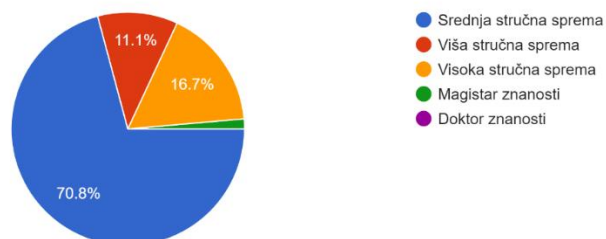
Kako bi se uspostavila predodžba o starost i stupnju obrazovanja sudionika, ispitana su pitanja iz priloga graf 1 te graf 2. Graf 1 odnosi se na starost sudionika, iz kojeg vidimo kako je najveći broj sudionika u dobnom razredu od 19 do 25 godina (68.1%), dok je najmanje onih od 50+ (4.2%). Glede stupnja obrazovanja iz grafa 2, daleko najviše sudionika je srednje stručne spreme (70.8%), čemu je razlog činjenica kako su većina sudionika studenti preddiplomskog fakulteta. Najmanje sudionika su magistri znanosti (1.4%), te postoji odsutnost doktora znanosti (0%).

Koliko imate godina?  
72 responses



Graf 1: Dobna podjela ispitanika

Koji je Vaš završeni stupanj obrazovanja?  
72 responses



Graf 2: Podjela sudionika prema završenom stupnju obrazovanja

Unakrsnom analizom ovih grafova dobiva se tablica 1, iz koje možemo vidjeti podatke stupnja obrazovanja po dobnoj podjeli.

| Koji je Vaš završeni stupanj obrazovanja? | Koliko imate godina? | COUNT per age group |
|---|----------------------|---------------------|
| Magistar znanosti                         | 36-50                | 1                   |
| Magistar znanosti Total                   |                      | 1                   |
| Srednja stručna sprema                    | 12-18                | 6                   |
|   | 19-25                | 41                  |
|   | 26-35                | 2                   |
|   | 36-50                | 1                   |
|   | 50+                  | 1                   |
| Srednja stručna sprema Total              |                      | 51                  |
| Viša stručna sprema                       | 19-25                | 6                   |
|   | 26-35                | 1                   |
|   | 50+                  | 1                   |
| Viša stručna sprema Total                 |                      | 8                   |
| Visoka stručna sprema                     | 19-25                | 2                   |
|   | 26-35                | 1                   |
|   | 36-50                | 8                   |
|   | 50+                  | 1                   |
| Visoka stručna sprema Total               |                      | 12                  |
| <b>Grand Total</b>                        |                      | <b>72</b>           |

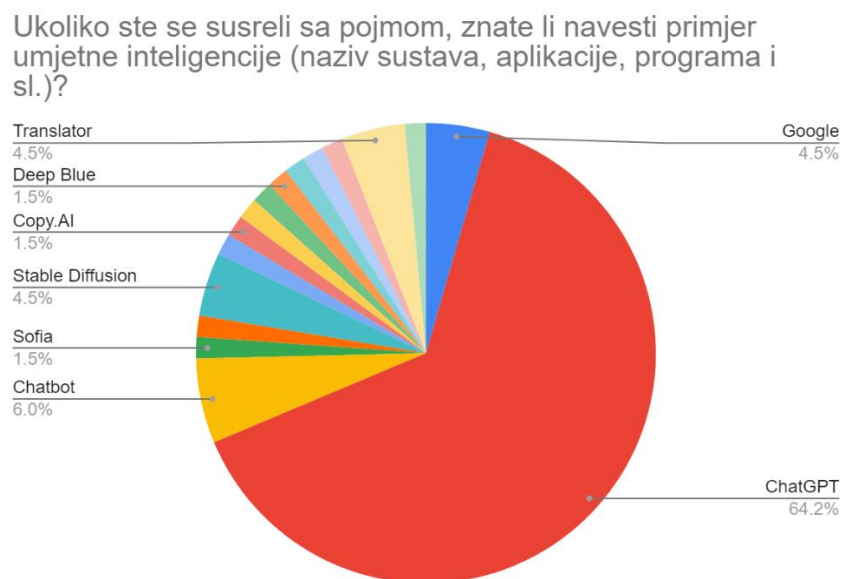
Tablica 1: Struktura stupnja obrazovanja prema dobnoj podjeli

Od 72 ispitanika, na pitanje „jeste li se susreli dosad sa pojmom umjetna inteligencija“, potvrdno odgovara 98.6%, dok preostali postotak čine oni koji se nisu susreli s pojmom (1.4%). (Graf 3).



Graf 3: Podjela prema poznavanju pojma „umjetna inteligencija“

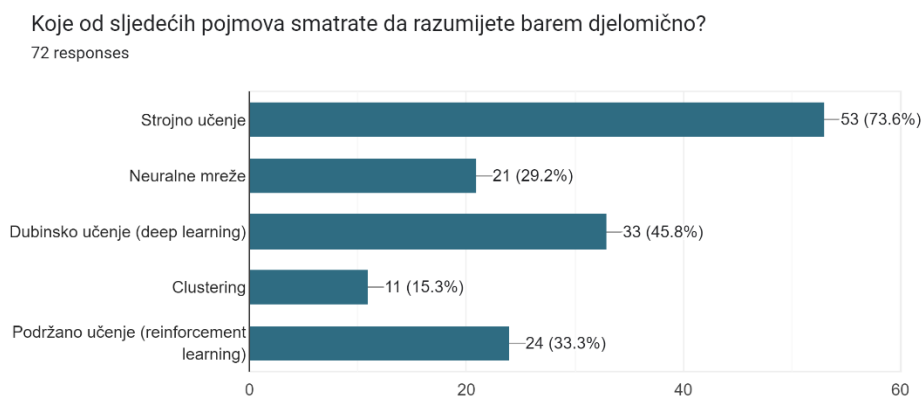
Prvo neobavezno pitanje odnosi se na navođenje primjera AI-a te je otvorenog tipa. S obzirom da su odgovori bili različito sastavljeni (pr. više varijanti istog odgovora), grafički prikaz (Graf 4) je uređen kako bi točnije reprezentirao stanje. Iz grafa je vidljivo kako ChatGPT dominira svojom pojavnošću sa 64.2%, a to se može objasniti činjenicom kako je to novi generativni model koji je postao (ne)slavan zbog učestale pojave diskusija, vijesti i sl. na temu uporabe ChatGPT-a u raznim prilikama. Na drugom mjestu su chatbotovi općenito (6.0%), dok treće mjesto sa 4.5% dijele Google, Translator (alati za prevođenje) i Stable Diffusion.



Graf 4: Upit o primjerima umjetne inteligencije

S obzirom na pojavnost ChatGPT-a i chatbotova na prva dva mjesta, popraćeni sa Google-om i prevodiocima, može se zaključiti kako na ljudsku svakodnevicu najviše i utječu ovi tipovi umjetne inteligencije. Google-ove tražilice i prevodioci nešto su čime se svi koristimo, pogotovo prevodioci kojima se Hrvati, kao pretežno dvojezična nacija (uz hrvatski znamo još barem jedan jezik), koriste često.

Kao termine koji su povezani uz umjetnu inteligenciju, bili su ponuđeni slijedeći odgovori: deep learning, chatbot, facial detection software, mobilni asistenti (Siri, Bixby, Alexa), autocorrect, društvene mreže i tražilice (Google, Bing). Svi od navedenih odgovora povezani su sa umjetnom inteligencijom, što nisu svi ispitanici prepoznali. Graf 5 prikazuje raspored odgovora na to pitanje, odnosno prikazuje mišljenje ispitanika o povezanosti pojedinih termina s terminom umjetna inteligencija. Najviše prepoznati odgovori su chatbot sa 91.7%, mobilni asistenti sa 83.3% te facial detection software sa 77.8%. Najmanje prepoznat odgovor su društvene mreže (34.7%), sa kojima se možda odmah ne prepoznaje povezanost glede umjetne inteligencije, ali ako se uzme u obzir i postotak pohranjenih odgovora za autocorrect (47.2%) i tražilice (52.8%), trebalo bi se moći povezati sve 3 cjeline sa AI algoritmima koji se koriste u sva 3 slučaja. Razlog najmanjoj prepoznatosti društvenih mreža kao cjeline sa uporabom umjetne inteligencije može biti manjak percepcije o preporučenom sadržaju i tražilicama unutar platformi društvenih mreža.



Graf 5: Upit o pojmovima povezanim s umjetnom inteligencijom

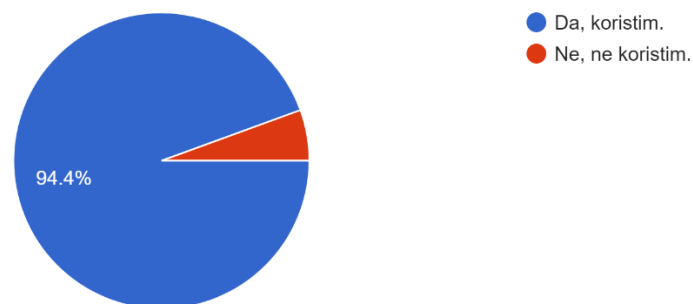
Kao poticaj percepciji tih sadržaja, postavljena su 3 pitanja vezana uz opće korištenje društvenih mreža. 94.4% ispitanih izjasnilo se kako se koriste društvenim mrežama (Graf 6), a 75% se izrazilo kako smatraju da je sadržaj na društvenim medijima barem djelomično relevantan (Graf 7). Uz to, ispitanici koji su dali pozitivan odgovor na korištenje društvenih



medija mogli su navesti za koju platformu smatraju da ima najrelevantniji sadržaj. Zbog otvorenog tipa odgovora, dobivene odgovore ponovno je trebalo ujednačiti kako bi svaki od odgovora bio prisutan samo jednom. Najveći broj ispitanika odgovorilo je kako su YouTube i Instagram društvene platforme s najrelevantnijim sadržajem sa 21.1%. Konačan rezultat u usporedbi s ostala dva pitanja vidljiv je u tablici 2.

Koristite li se društvenim mrežama? (Facebook, Twitter, Instagram, TikTok, Discord, Tumblr, LinkedIn,...)

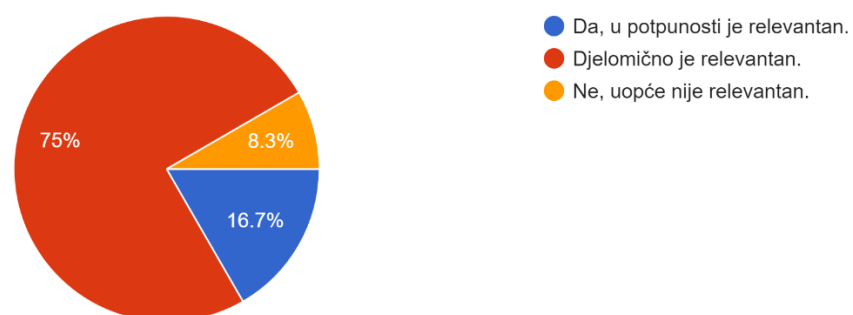
72 responses



Graf 6: Upit o korištenju društvenih medija

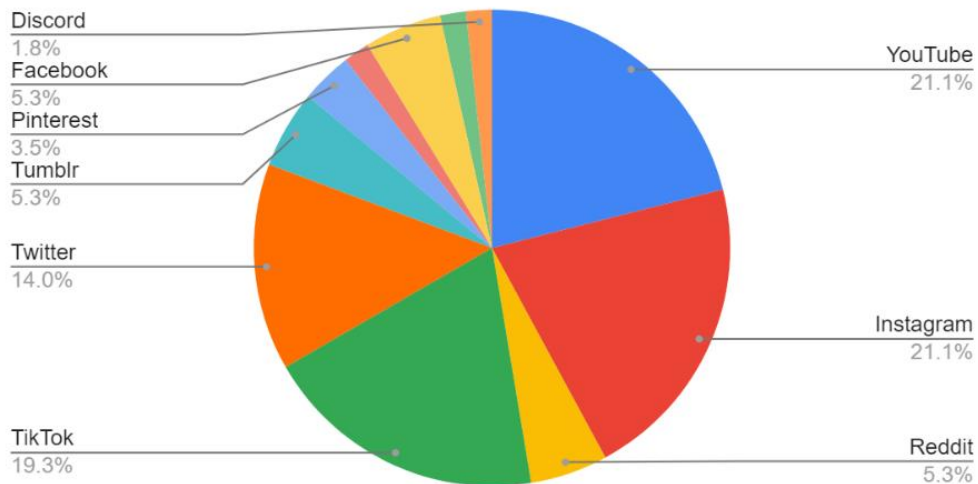
Mislite li kako je sadržaj (eng. feed, content) koji Vam se pojavljuje na društvenim mrežama relevantan Vašim interesima?

72 responses



Graf 7: Upit o relevantnosti sadržaja društvenih mreža

Count of Ukoliko koristite više društvenih mreža, navedite onu za koju mislite da ima za Vas najrelevantniji sadržaj.



Graf 8: Društvena mreža s najrelevantnijim sadržajem prema ispitaniku

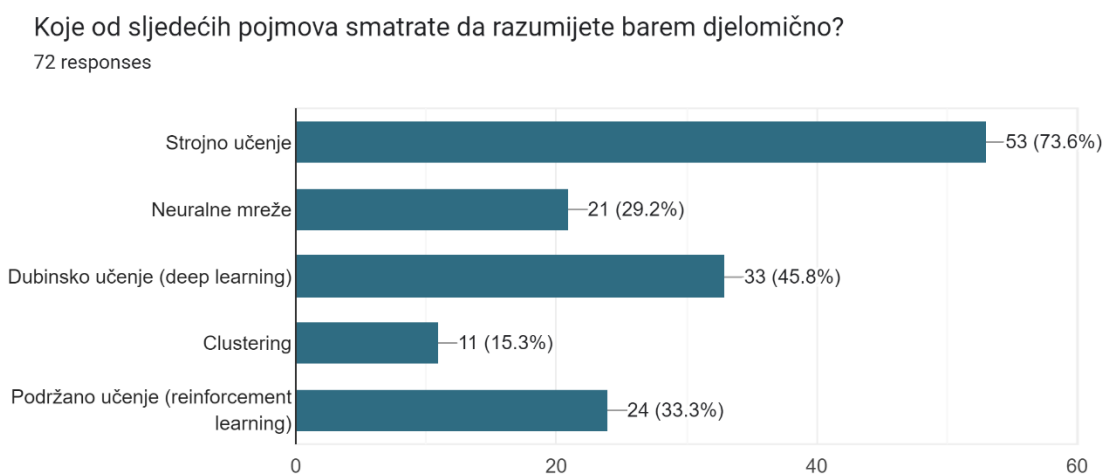
| Relevantnost sadržaja                                    | DM s najrelevantnijim sadržajem | Broj odgovora |
|--|---------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Da, u potpunosti je relevantan. |                                 | 0             |
|  | Discord                         | 1             |
|  | Instagram                       | 3             |
|  | TikTok                          | 2             |
|  | Twitter                         | 2             |
|  | YouTube                         | 2             |
| Da, u potpunosti je relevantan. Total                    |                                 | 10            |
| <input type="checkbox"/> Djelomično je relevantan.       |                                 | 0             |
|  | Facebook                        | 2             |
|  | Instagram                       | 9             |
|  | LinkedIn                        | 1             |
|  | Pinterest                       | 2             |
|  | Reddit                          | 3             |
|  | TikTok                          | 10            |
|  | Tumblr                          | 3             |
|  | Twitter                         | 4             |
|  | YouTube                         | 10            |
| Djelomično je relevantan. Total                          |                                 | 44            |
| <input type="checkbox"/> Ne, uopće nije relevantan.      |                                 | 0             |
|  | Facebook                        | 1             |
|  | Twitter                         | 2             |
| Ne, uopće nije relevantan. Total                         |                                 | 3             |
| <b>Grand Total</b>                                       |                                 | <b>57</b>     |

Tablica 2: Odnos stava o relevantnosti sadržaja sa platformama

Iz tablice 2 vidljivo je kako su raspoređene društvene mreže s obzirom na percepciju ispitanika o relevantnosti sadržaja. Za ispitanike koji smatraju da je sadržaj potpuno

relevantan Instagram ima najviše (3) odabira. Što se tiče ispitanika koji smatraju da je sadržaj djelomično relevantan, YouTube i TikTok imaju najviše odabira, svaki po 10. Od preostalih, koji smatraju kako je sadržaj u potpunosti nerelevantan, prednjači Twitter sa 2 odabira. U podacima grafa 8 i tablice 2 vidljivo je koliko različitih vrsta društvenih mreža ljudi danas koriste čak i na ovako relativno malom uzorku od 72 ljudi, od kojih je samo 57 odgovorilo na pitanje.

Sljedeće pitanje odnosilo se na razumijevanje pojmova koji su povezani uz umjetnu inteligenciju, a to su (pojavnim redom broja odgovora vidljivih na grafu 9): strojno učenje (73.6%), dubinsko ili duboko učenje (engl. *deep learning* – 45.8%), podržano učenje (engl. *reinforcement learning* – 33.3%), neuralne mreže (29.2%) te clustering (15.3%).

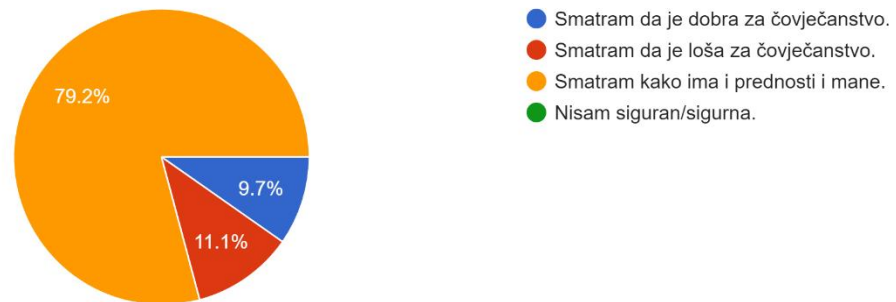


Graf 9: Upit o razumijevanju pojmova vezanih uz umjetnu inteligenciju

Sljedeći blok pitanja odnosio se na stavove o samoj umjetnoj inteligenciji, njezinoj uporabi te konkretnije o uporabi alata ChatGPT, za koji se već može iz prethodnih odgovora vidjeti kako su ispitanici bili upoznati sa nj. Iz grafa 10 može se vidjeti kako velika većina ispitanika smatra kako umjetna inteligencija ima i prednosti i mana (79.2%), dok se otprilike podjednak broj ispitanika odlučuje za krajnosti kako je ili dobra za čovječanstvo (9.7%) ili loša (11.1%). Promatrajući odgovore vidljive na grafovima 11 i 12, 90.3% ispitanika upoznato je sa ChatGPT alatom, ali ga 44.4% ispitanika uopće ne koristi, dok najveći broj ispitanika koji ga je koristio ga koriste povremeno (31.9%).

Kakvi su Vaši stavovi prema umjetnoj inteligenciji (AI)?

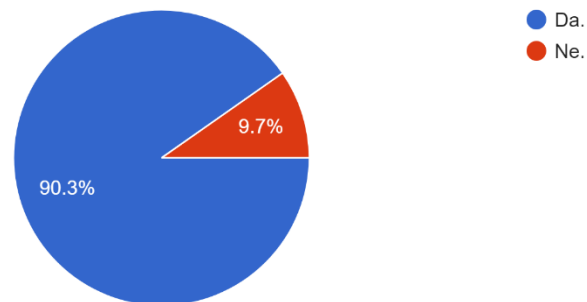
72 responses



Graf 10: Upit o stavu prema umjetnoj inteligenciji

Jeste li upoznati sa sustavom Chat-GPT?

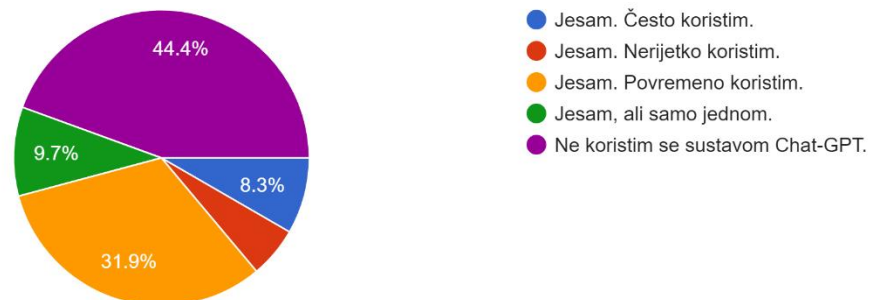
72 responses



Graf 11: Upoznatost sa sustavom ChatGPT

Jeste li se koristili sustavom Chat-GPT? Koliko često?

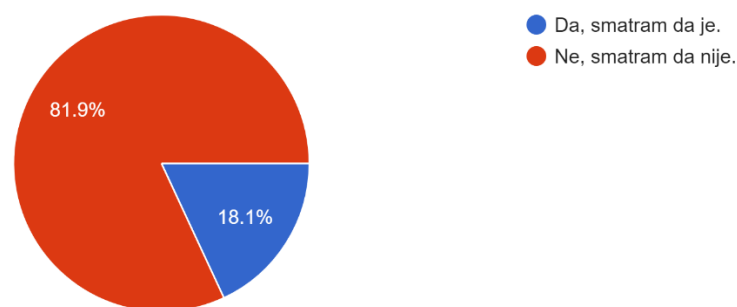
72 responses



Graf 12: Upit o uporabi sustava ChatGPT

Neobavezno pitanje otvorenog tipa koje je vezano uz uporabu ChatGPT-a glasilo je: „Ukoliko ste se koristili sustavom Chat-GPT, napišite ukratko za što ste ga koristili (kakve ste naputke/promptove koristili, je li dobiven odgovor bio točan i koliko je bio koristan).“ Na postavljeno pitanje dano je 36 unikatnih odgovora od kojih je najviše bilo vezanih za prijevod sa stranog jezika na hrvatski ili obrnuto, te za odgovaranje na pitanja vezanih uz fakultet, školu ili posao. Jedan odgovor glasi: „Za pisanje sažetaka, odgovora na pitanja. Nekad su odgovori bili odlični a nekad je znao izmišljati odgovore koji nisu imali veze s vezom.“ Iz tog odgovora može se zaključiti kako GPT-3, trenutni besplatni model kojim se koristimo, ima problem sa izmišljanjem informacija u slučaju kada ne pronalazi odgovor na postavljeno pitanje ili naredbu. Iz sljedećeg odgovora vidljivo je kako je to možda upravo zbog (ne)popularnosti nekih tema, odnosno odsutnosti dovoljne količine informacija iz baza podataka iz kojih je GPT bio treniran: „[Koristim ChatGPT] za prijevod (jako dobro prevodi s hrvatskog na engleski), za sažetak neke knjige (poprilično loše ako je za knjigu koja nije jako popularna, nekad potpuno fula temu), za pojednostavljivanje nekog teksta (jako dobro).“ Također je bilo nekoliko odgovora koji potvrđuju uporabu GPT-a i generativnih AI modela u programerskoj industriji te je jedan od tih odgovora: „Koristim ga za produkciju linija koda u poslu koje onda prepravim i tako si ubrzam tok posla.“

Smatrate li da je slikana umjetnost nastala AI sintezom istovjetna kao slikana umjetnost koju proizvode ljudi? (Odnosi se konkretno na slike kreir...nu podataka slika koje su stvorene od strane ljudi.)  
72 responses

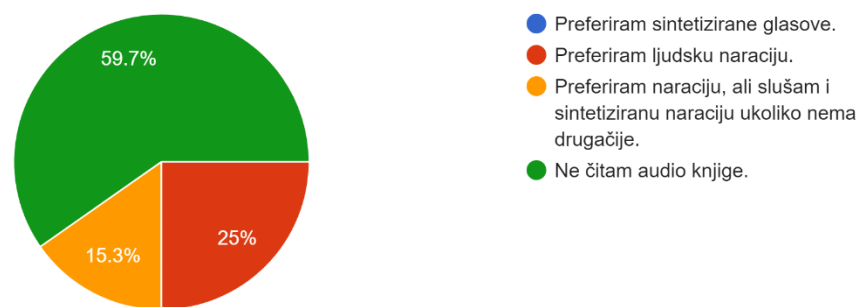


Graf 13: Upit o stavu glede generativnom sadržaju difuzijskih modela (DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney)

Graf 13 prikazuje stav o AI umjetnosti, odnosno o generativnim modelima umjetne inteligencije koji koriste slikovni materijal drugih, ljudskih, umjetnika kao materijal za treniranje. 81.9% ispitanika smatra kako umjetnost generirana od strane AI modela nije prava umjetnost, dok 18.1% smatra kako je. Graf 14 prikazuje sličan stav, onaj o sintetiziranim

glasovima naratora audio knjiga. Poražavajuća, ali već otprije poznata statistika je koliko malo ljudi zapravo čita knjige u bilo kojem formatu, pa je tako i na ovom anketnom pitanju odgovor sa najvećim postotkom „Ne čitam audio knjige“ sa 59.7%. Od ispitanika koji čitaju, odnosno slušaju audio knjige, 25% preferira ljudsku naraciju dok 15.3% preferira naraciju ali slušaju i audio knjige sa sintetiziranom naracijom ukoliko ne postoji druga opcija.

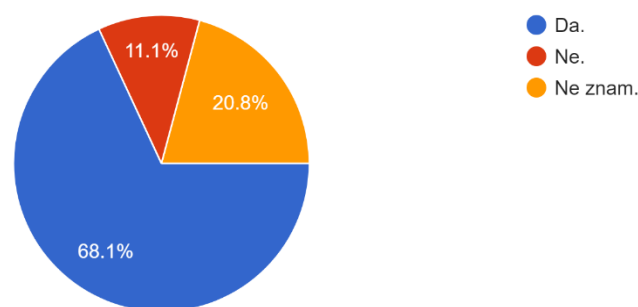
Ukoliko "čitajte" audio knjige, preferirate li sintetizirane glasove ili stvarnu, ljudsku naraciju?  
72 responses



Graf 14: Upit o stavu glede ljudske i sintetizirane naracije audio knjiga

Na pitanje „je li svijest ljudska osobina,“ 68.1% ispitanika odgovara sa da, 20.8% sa ne znam, dok 11.1% smatra kako nije (graf 15).

Je li svijest ljudska osobina?  
72 responses



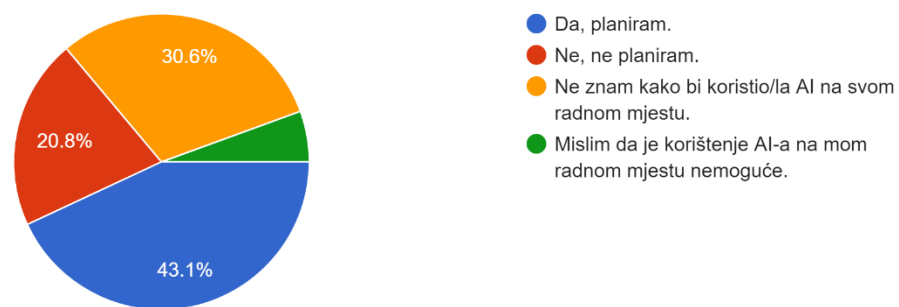
Graf 15: Upit o stavu svijesti kao ljudske osobine

Posljednji blok pitanja sastoji se od 1 pitanja sa više opcija, 2 da – ne pitanja, 1 neobaveznog pitanja otvorenog tipa te 1 pitanja višestrukog odabira. Sva pitanja vezana su uz stavove o korištenju umjetne inteligencije u poslu, bojazni od gubitka posla zbog umjetne inteligencije

te niza stavova o umjetnoj inteligenciji u budućnosti. Odgovori na pitanje hoće li ispitanici koristiti, ili već koriste, umjetnu inteligenciju u sklopu posla vidljivi su na grafu 16. Najviše ispitanika planira koristiti AI u poslu, njih 43.1%, 30.6% ne znaju kako bi koristili AI na radnom mjestu dok 20.8% tvrde kako ne planiraju koristiti AI u sklopu posla. Samo 5.6% ispitanika smatra kako je korištenje umjetne inteligencije na nj. radnom mjestu nemoguće. Vezano uz to, 68.1% ispitanika se ne boji izgubiti posao od umjetne inteligencije, a preostalih 31.9% smatra kako bi mogli biti zamijenjeni od strane AI-a (graf 17).

Koristite li, ili planirate koristiti umjetnu inteligenciju u Vašem poslu?

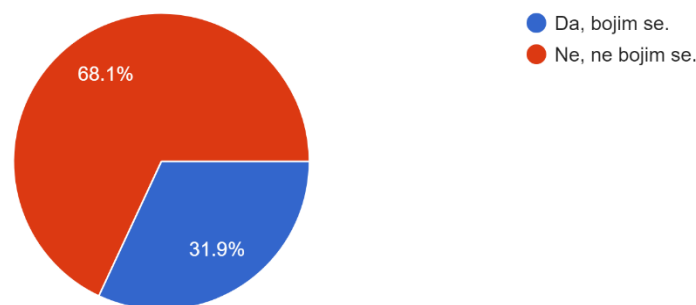
72 responses



Graf 16: Uporaba umjetne inteligencije na radnom mjestu/u sklopu posla

Bojite li se kako će Vas umjetna inteligencija zamijeniti na Vašem radnom mjestu u budućnosti?

72 responses



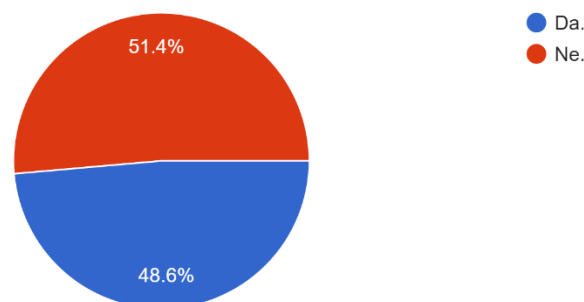
Graf 17: Bojazan gubitka posla zbog umjetne inteligencije

Otpriblike polovica ljudi smatra kako umjetna inteligencija utječe, odnosno ne utječe na naš svakodnevni život. 51.4% smatra kako ne utječe dok 48.6% smatra kako utječe (graf 18). Ovdje se može povući paralela sa istraživanjem Ipsos-a iz 2022. gdje se podjednak broj ispitanika (49%) izjasnio kako smatraju da umjetna inteligencija već sada utječe na njihov

svakodnevan život što daje u prilog kako je stav o ovom pitanju podjednak u široj populaciji. Ispitanici su u pitanju iza ovoga mogli obrazložiti svoj stav, te ih je 27 to i učinilo. Neki od odgovora su: „Manipulira sadržajem na internetu i time dobrim dijelom života na individualnoj i društvenoj razini“, „utječe na brojne načine, od nadopunjavanja teksta na mobitelu ili u tražilicama do novijih sustava kao ChatGPT koje koristim i u poslu“, „mislim da direktno na moj život neće utjecati, ali bi potencijalno moglo utjecati na život mojih bližnjih jer bi njihov posao mogao zamijeniti neki robot pa samim time će to indirektno utjecati i na moj život.“ Iz ova 3 odgovora vidljivo je kako su prisutni i pozitivni i negativni stavovi o tehnologiji, od uporabe u poslu i olakšavanja korisničkog iskustva kao pozitivnih utjecaja do bojazni od manipulacije sadržaja i gubitka posla kao negativnih utjecaja. Neki od ostalih odgovora uključuju prepoznavanje ubrzanja korištenja interneta, društvenih platformi i prijevoda kao prednosti utjecaja umjetne inteligencije, ali postoje i oni skeptičniji odgovori poput „svakog dana me strah toga gdje ide ovaj svijet.“

Smatrate li da umjetna inteligencija utječe na Vaš svakodnevni život?

72 responses



Graf 18: Upit o stavu glede utjecanja umjetne inteligencije na svakodnevni život ispitanika

Posljednje pitanje nadovezuje se na prethodne sentimente oko utjecaja umjetne inteligencije na našu svakodnevicu. Sveukupno bilo je ponuđeno 13 mogućih odgovora od kojih su ispitanici mogli odabrati sve one sa kojima se slažu. Odgovori su postavljeni na način da se međusobno isključuju, pa bi kao takvi trebali predstavljati točniju, realniju sliku. Radi lakšeg razumijevanja grafa 19, sljedeća lista predstavlja ponuđene odgovore na posljednje pitanje ankete u svojoj potpunosti:

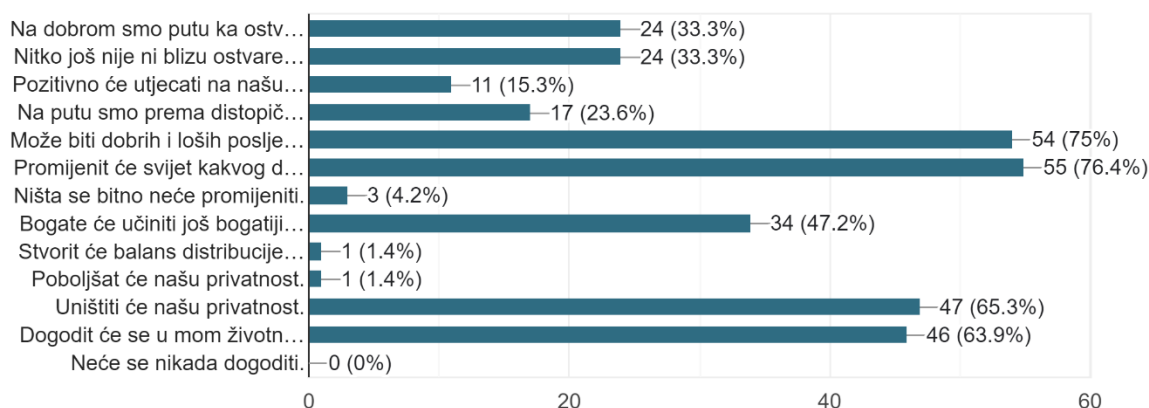
1. Na dobrom smo putu ka ostvarenju AI sa ljudskom razinom inteligencije.
2. Nitko još nije ni blizu ostvarenju ljudske razine inteligencije u AI.
3. Pozitivno će utjecati na našu svakodnevicu.



4. Na putu smo prema distopičnim posljedicama.
5. Može biti dobrih i loših posljedica, ovisno tko stvara takav AI sustav.
6. Promijenit će svijet kakvog danas poznajemo.
7. Ništa se bitno neće promijeniti.
8. Bogate će učiniti još bogatijima, a siromašne siromašnjima.
9. Stvorit će balans distribucije bogatstva.
10. Poboľšat će našu privatnost.
11. Uništiti će našu privatnost.
12. Dogodit će se u mom životnom vijeku.
13. Neće se nikada dogoditi.

S obzirom na generalnu inteligenciju, umjetna inteligencija (AI) koja posjeduje ljudsku razinu inteligencije za Vas predstavlja koju od navedenih tvrdnji? Odaberite više tvrdnji s kojima se slažete.

72 responses



Graf 19: Stavovi ispitanika o umjetnoj inteligenciji u budućnosti

Najveći dio ispitanika, njih 76.4%, smatra kako će umjetna inteligencija promijeniti svijet. Podjednaki broj smatra kako AI može imati i dobre i loše posljedice (utjecaj), a sve ovisno o tome tko stvara taj AI sustav (75%). Visok postotak imaju i odgovori o uništenju privatnosti zbog umjetne inteligencije (65.3%) te smatranje kako će se umjetna inteligencija koja posjeduje ljudsku razinu inteligencije dogoditi (biti stvorena) u našem životnom vijeku (63.9%). Nitko od ispitanika ne smatra kako uopće neće doći do stvaranja AI-a s ljudskom razinom inteligencije, dok samo 1.4% smatra kako će poboľšati našu privatnost i stvoriti balans distribucije bogatstva u svijetu. Iz ovih podataka vidljivo je kako većina ispitanika ima tendenciju gledati na budućnost umjetne inteligencije sa središnjeg ili negativnog stajališta, a

da je manja količina ispitanika fokusirana na pozitivne utjecaje koje umjetna inteligencija može imati u budućnosti.

## 5. Zaključak

Razvoj umjetne inteligencije danas je, bez većih, udruženih regulativa nemoguće zaustaviti. Utjecaj koji umjetna inteligencija ima nad društvom danas je znatna onoliko koliko je i utjecaj 1. industrijske revolucije imao na ondašnje stanovništvo. Svakodnevno se koristimo mobilnim uređajima, računalima, internetom i društvenim medijima u kojima su na neki način inkorporirane ideje iz područja umjetne inteligencije. Internet danas „zna“ što nas zanima, koji oglasi bi nas interesirali i kakav sadržaj na društvenim mrežama želimo vidjeti. Društvo danas prepoznaje ove utjecaje te upravo zbog toga postoji osjećaj nesigurnosti u sutrašnjicu ove tehnologije. Premda umjetna inteligencija ima izuzetno mnogo mogućnosti poboljšati naše živote i učiniti neke naše zadatke lakšima i jednostavnijima, rezultati istraživanja pokazuju kako ljudi nisu spremni prepustiti se potpuno novoj AI revoluciji. Iznimno je važno postići koncenzus između tvrtki koje razvijaju AI te vlasti svjetskih zemalja o etičkim načelima uporabe ove tehnologije. Također bi se trebalo provesti opširnije istraživanje o utjecaju umjetne inteligencije u kojem bi se ispitalo veći broj sudionika kako bi se dobila definitivnija slika o stavovima društva oko prošlosti, sadašnjosti i budućnosti umjetne inteligencije kao dijela naših života.

## 6. Literatura

1. „A guide to Google Search ranking systems.“ *Google Search Central*. URL: <https://developers.google.com/search/docs/appearance/ranking-systems-guide#:~:text=Google%20uses%20automated%20ranking%20systems,a%20fraction%20of%20a%20second>
2. „AI History: innovations of the 90s and Deep Blue.“ *Klondike.AI*. URL: <https://www.klondike.ai/en/ai-history-the-innovations-of-the-90s-and-deep-blue/>
3. „All Things Generative AI.“ *GenerativeAI.net*, URL: <https://generativeai.net/>
4. „Ethics of Artificial Intelligence.“ *Unesco.org*. 2023. URL: <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
5. „GPTZero, An AI Detector, thinks the US Constitution was written by AI.“ *Reddit.com*. URL: [https://www.reddit.com/r/ChatGPT/comments/11ha4qo/gptzero\\_an\\_ai\\_detector\\_thinks\\_the\\_us\\_constitution/](https://www.reddit.com/r/ChatGPT/comments/11ha4qo/gptzero_an_ai_detector_thinks_the_us_constitution/)
6. „Introducing ChatGPT.“ *OpenAI.com*. 30. Stu. 2022. URL: <https://openai.com/blog/chatgpt>
7. „Kako se umjetna inteligencija može ugraditi u obrazovanje?“ *Schooleducationgateway.eu*. 16. Kol. 2021. URL: <https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/resources/tutorials/ai-in-education-tutorial.htm>
8. „Speech Synthesis Markup Language (SSML) Reference.“ *Alexa Developer Documentation*. URL: <https://developer.amazon.com/en-US/docs/alexa/custom-skills/speech-synthesis-markup-language-ssml-reference.html#:~:text=SSML%20is%20a%20markup%20language,listed%20in%20Supported%20SSML%20Tags>
9. „What is artificial intelligence in medicine?“ *IBM.com*. URL: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence-medicine>
10. „What is Generative AI.“ *Nvidia.com*, URL: <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/data-science/generative-ai/>
11. Anyoha, Rockwell. „The History of Artificial Intelligence.“ *Special Edition on Artificial Intelligence. Harvard University*. 28. Kol. 2017. URL: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
12. Arboine, Niellah. „Research Just Proved Virtual Voice Assistants Can Spy On You Via Third Party Apps.“ *Bustle.com*. 22. Lis. 2019. URL: <https://www.bustle.com/p/research-just-proved-virtual-voice-assistants-can-spy-on-you-via-third-party-apps-19256727>
13. Baclic, Oliver, et al. "Artificial intelligence in public health: Challenges and opportunities for public health made possible by advances in natural language processing." *Canada Communicable Disease Report* 46.6 (2020): 161.
14. Bolf, Nenad. "Osvježimo znanje: Strojno učenje." *Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske* 70.9-10 (2021): 591-593.
15. Boyon, Nicolas. „Opinions about AI vary depending on countries’ level of economic development.“ *Ipsos.com*. 5. Sij. 2022. URL: <https://www.ipsos.com/en/global-opinions-about-ai-january-2022>

16. Brownlee, Jason. "What is Deep Learning?" *Machinelearningmastery.com*, 16. Kol. 2019. URL: <https://machinelearningmastery.com/what-is-deep-learning/>
17. Chayka, Kyle. „Is A.I. Art Stealing from Artists?“ *Newyorker.com*. 10. Velj. 2023. URL: <https://www.newyorker.com/culture/infinite-scroll/is-ai-art-stealing-from-artists>
18. Copeland, B. J. "Alan Turing and the beginning of AI." *Britannica.com*, URL: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Alan-Turing-and-the-beginning-of-AI>
19. Cox, Joseph. „‘Disrespectful to the Craft:’ Actors Say They’re Being Asked to Sign Away Their Voice to AI.“ *Vice.com*. 7. Velj. 2023. URL: <https://www.vice.com/en/article/5d37za/voice-actors-sign-away-rights-to-artificial-intelligence>
20. Gillis, Alexander S. „Automated reasoning.“ *TechTarget.com*, Svi. 2023. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/automated-reasoning>
21. Gold, Edem. The History of Artificial Intelligence from the 1950s to Today. *Freecodecamp.org*, 10. Tra. 2023. URL: <https://www.freecodecamp.org/news/the-history-of-ai/>
22. Haenlein, Michael, and Andreas Kaplan. "A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence." *California management review* 61.4 (2019): 5-14.
23. Hrga, Milan. "Računalni vid." *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku* 1-2/2018 (2018): 207-216.
24. Hughes, Alex. „ChatGPT: Everything you need to know about OpenAI's GPT-4 tool.“ *BBC Science Focus*. 30. Lip. 2023. URL: <https://www.sciencefocus.com/future-technology/gpt-3/>
25. Israelsky, Pavel. „How Marketers Can Leverage AI In Search Engines.“ *Forbes.com*. 27. Ožu. 2023. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2023/03/27/how-marketers-can-leverage-ai-in-search-engines/>
26. Karagiannakos, Sergios, Adaloglou, Nikolaos. „Diffusion models: toward state-of-the-art image generation.“ *Theaisummer.com*. 22. Ruj. 2022. URL: <https://theaisummer.com/diffusion-models>
27. Knight, Will. „Let the AI Coding Wars Begin!“ *Wired.com*. 30. Ožu. 2023. URL: <https://www.wired.com/story/ai-coding-wars-openai-google-microsoft/>
28. Kuang, Kun, et al. "Causal inference." *Engineering* 6.3 (2020): 253-263.
29. Lynch, Shana. "Andrew Ng: Why AI Is the New Electricity." *Insights by Stanford Business*, 2017, URL: [www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-ng-why-ai-new-electricity](http://www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-ng-why-ai-new-electricity)
30. McCarthy, John. "What is artificial intelligence?." *Stanford University*, Stanford, CA 94305 (2004): 2-13.
31. Portoraro, Frederic. "Automated reasoning." *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 18. Srp. 2001. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/reasoning-automated/>
32. Sample, Ian. „What are deepfakes – and how can you spot them?“ *Theguardian.com*. 13. Sij. 2020. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2020/jan/13/what-are-deepfakes-and-how-can-you-spot-them>

33. Shani, Inbal. „Survey reveals AI’s impact on the developer experience.“ *Github.blog*. 13. Lip. 2023. URL: <https://github.blog/2023-06-13-survey-reveals-ais-impact-on-the-developer-experience/>
34. Sheikh, H., Prins, C., Schrijvers, E. (2023). Artificial Intelligence: Definition and Background. In: Mission AI. Research for Policy. Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_2)
35. Simić, Paulo. “Hrvatski liječnici koriste umjetnu inteligenciju u zdravstvu: Evo kako im ona pomaže.” *Tportal.hr*. 14. Svi. 2023. URL: [https://www.tportal.hr/tehnolo/clanak/hrvatski-lijecnici-koriste-umjetnu-inteligenciju-u-zdravstvu-evo-kako-im-ona-pomaze-20230514?meta\\_refresh=1](https://www.tportal.hr/tehnolo/clanak/hrvatski-lijecnici-koriste-umjetnu-inteligenciju-u-zdravstvu-evo-kako-im-ona-pomaze-20230514?meta_refresh=1)
36. Smith, Chris, et al. "The history of artificial intelligence." University of Washington 27 (2006): 22-24
37. Strojno učenje 1. *Fer.unizg.hr*. URL: <https://www.fer.unizg.hr/predmet/struce1>
38. The Alan Turing Internet Scrapbook. *Turing.org.uk*. URL: <https://www.turing.org.uk/scrapbook/test.html>
39. Yasar, Kinza, and Botelho, Bridget. „Virtual assistant (AI assistant).“ *TechTarget.com*. URL: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/virtual-assistant-AI-assistant>

## Popis slika

1. Slika 1: Lenta vremena razvoja umjetne inteligencije (Anyoha, The History of Artificial Intelligence. 2017)
2. Slika 2: 3 potrebna faktora pri razvijanju uspješnog generativnog AI modela (nvidia.com, 2023)
3. Slika 3: matematički prikaz rada difuzijskih modela (Adaloglou, Karagiannkos. 2022)
4. Slika 4: GPTZero označava dokument američkog ustava kao AI generiran (Reddit, u/minecon1776. 2023)

## **Popis tablica**

1. Tablica 1: Struktura stupnja obrazovanja prema dobnoj podjeli
2. Tablica 2: Odnos stava o relevantnosti sadržaja sa platformama



## Popis grafikona

1. Graf 1: Dobna podjela ispitanika
2. Graf 2: Podjela sudionika prema završenom stupnju obrazovanja
3. Graf 3: Podjela prema poznavanju pojma „umjetna inteligencija“
4. Graf 4: Upit o primjerima umjetne inteligencije
5. Graf 5: Upit o pojmovima povezanim s umjetnom inteligencijom
6. Graf 6: Upit o korištenju društvenih medija
7. Graf 7: Upit o relevantnosti sadržaja društvenih mreža
8. Graf 8: Društvena mreža s najrelevantnijim sadržajem prema ispitaniku
9. Graf 9: Upit o razumijevanju pojmova vezanih uz umjetnu inteligenciju
10. Graf 10: Upit o stavu prema umjetnoj inteligenciji
11. Graf 11: Upoznatost sa sustavom ChatGPT
12. Graf 12: Upit o uporabi sustava ChatGPT
13. Graf 13: Upit o stavu glede generativnom sadržaju difuzijskih modela (DALL-E, Stable Diffusion, Midjourney)
14. Graf 14: Upit o stavu glede ljudske i sintetizirane naracije audio knjiga
15. Graf 15: Upit o stavu svijesti kao ljudske osobine
16. Graf 16: Upit o uporabi umjetne inteligencije na radnom mjestu/u sklopu posla
17. Graf 17: Upit o bojazan gubitka posla zbog umjetne inteligencije
18. Graf 18: Upit o stavu glede utjecanja umjetne inteligencije na svakodnevni život ispitanika
19. Graf 19: Stavovi ispitanika o umjetnoj inteligenciji u budućnosti

# Utjecaj umjetne inteligencije na društvo

## Sažetak

Umjetna inteligencija područje je istraživanja sa velikim napretkom u zadnjih nekoliko godina. Taj napredak omogućio je razvoj raznih tehnologija, metoda i modela koje mogu pomoći čovječanstvu u dolasku do novih načina rješavanja zadataka i problema. Međutim, pri korištenju tih novih tehnologija, postavljaju se brojna pitanja etičke prirode. U ovom radu obrađuje se kratka povijest i razvoj umjetne inteligencije, daju se primjeri uporabe u pojedinim sferama ljudskog života te se istražuje etičnost uporabe u trenutnom obliku. U radu je također sadržana analiza kratke ankete provedene u sklopu samog rada koja odgovara na pitanja koliko Hrvati znaju o umjetnoj inteligenciji te koji je njihov stav o istoj.

**Ključne riječi:** umjetna inteligencija, utjecaj, UI, društvo, ChatGPT, metode, anketa

# **The effect of artificial intelligence on society**

## **Summary**

Artificial intelligence is a rapidly advancing field of research in recent years. This progress has enabled the development of various technologies, methods, and models that can help humanity find new ways to solve tasks and problems. However, when using these new technologies, numerous ethical questions arise. This paper examines a brief history and development of artificial intelligence, provides examples of its applications in various parts of human life, and explores the ethical implications of its current use. The paper also includes an analysis of a short survey conducted as part of the study, which addresses the level of knowledge about artificial intelligence among Croats and their attitudes towards it.

**Key words:** artificial intelligence, effect, AI, society, ChatGPT, methodology, survey