

Umjetna inteligencija u svakodnevnoj komunikaciji

Kovačić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Department of Croatian Studies / Sveučilište u Zagrebu, Hrvatski studiji**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:111:838528>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of University of Zagreb, Centre for Croatian Studies](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
HRVATSKI STUDIJI

Matea Kovačić

**UMJETNA INTELIGENCIJA U
SVAKODNEVNOJ KOMUNIKACIJI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2019.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
HRVATSKI STUDIJI
ODSJEK ZA KOMUNIKOLOGIJU

MATEA KOVAČIĆ

UMJETNA INTELIGENCIJA U SVAKODNEVNOJ KOMUNIKACIJI

DIPLOMSKI RAD

Mentor: prof. dr. sc. Danijel Labaš

Zagreb, 2019.

SAŽETAK

Umjetna inteligencija, strojno učenje i duboko učenje postale su učestale riječi u našoj svakodnevici. Sve veća prisutnost tehnologija vođenih umjetnom inteligencijom omogućila nam je da komuniciramo ne samo putem strojeva, već i s njima. Uz pomoć obrade prirodnog jezika strojevi sve češće s nama stvaraju interaktivni odnos. Zato se znanstveno počinje promatrati nova vrsta komunikacije, ona između ljudi i strojeva. Umjetna inteligencija trenutno ima različita potpolja i postoje mnogi zadivljujući izumi koji su već prisutni i svakodnevno nam olakšavaju komunikaciju i život. Neki od tih izuma su uspješno implementirani u rad organizacija koje rastu uz njihovu pomoć. Tako je sve popularnije korištenje umjetne inteligencije na internetu, društvenim mrežama, u marketingu i telekomunikacijama.

Ključne riječi: umjetna inteligencija, komunikacija, obrada prirodnog jezika, *chatbot*, stroj, budućnost, internet, marketing, društvene mreže

SUMMARY

Words like artificial intelligence, machine learning, and deep learning are becoming common in our daily lives. The increasing presence of technologies driven by artificial intelligence has enabled us to communicate through machines but also with them. With the help of natural language processing, machines are creating an interactive relationship with us. That is why a new kind of communication between humans and machines is scientifically observed. Artificial intelligence currently has different subfields. Also, many amazing inventions are already present and make our communication and life easier. Some of these inventions have been successfully implemented in the work of growing organizations. Because of that, the use of artificial intelligence on the Internet, social networks, in marketing and telecommunications is becoming increasingly popular.

Key words: artificial intelligence, communication, natural language processing, chatbot, machine, future, internet, marketing, social networks

Sadržaj rada:

1. Uvod	6
1.1. Ciljevi rada	7
1.2. Metode istraživanja	9
2. Umjetna inteligencija.....	9
2.1. Veliki podaci (Big Data)	12
2.2. Duboko učenje i strojno učenje	12
2.3. Espertni sustavi.....	15
2.4. Povijest ideje	16
3. Komunikacija i umjetna inteligencija	21
3.1. Mogu li strojevi biti svjesni?	23
3.2. Stari i novi načini komuniciranja	30
3.3. Obrada prirodnog jezika	36
4. Uporaba umjetne inteligencije na internetu	44
4.1. Umjetna inteligencija i internetski marketing	46
4.2. Umjetna inteligencija na društvenim mrežama	52
4.3. Trendovi u komunikacijskim mrežama i uslugama	55
5. Budućnost komunikacije	59
6. Popis korištenih izvora	62
6.1. Popis slika	70

1. Uvod

Umjetna inteligencija odnosi se na sposobnost računalnog programa da razmišlja i uči kao čovjek, a njezin utjecaj na društvo i više je nego očit. Područje umjetne inteligencije (najpoznatije pod engleskom kraticom AI od Artificial Intelligence; u hrv. prijevodu umjetna inteligencija - UI) pokušava shvatiti inteligentne entitete i kreacije. No, za razliku od filozofije i psihologije koje isto istražuju inteligenciju, UI pokušava izraditi inteligentne tvorevine jednako koliko ih pokušava shvatiti. Razlozi proučavanja područja umjetne inteligencije su ti što su te napravljene inteligentne kreacije zanimljive i vrlo korisne. Čak u ovom ranom razvojnem razdoblju, UI je proizvela mnogo značajnih i impresivnih proizvoda. Iako nitko ne može detaljno predvidjeti budućnost, jasno je da će računala čija je inteligencija na razini čovjeka (ili čak i bolja) imati veliki utjecaj na naše svakodnevne živote i komunikaciju.

Komunikacija koja je nakon izuma računala opisana kao računalno posredovana komunikacija, razmatra računalno kao sredstvo komunikacije. No, u današnje vrijeme sve više komuniciramo, ne samo *putem*, već i s inteligentnim entitetima. Možda je došlo vrijeme da se postojeći komunikacijski modeli i teorije nadopune novim saznanjima u kontekstu interakcije između čovjeka i strojeva.

Postojeće UI aplikacije građene su na temelju „slabih“ UI agenata, koji posjeduju kognitivne sposobnosti slične ljudima u određenim područjima sposobnosti kao što je, na primjer, vožnja automobila, rješavanje zagonetka, preporuka proizvoda ili davanje medicinske dijagnoze. Takva „slaba“ umjetna inteligencija može rješavati probleme u kompleksnim ali i limitiranim područjima (Putica, 2018: 205). Konkretni primjer „slabe“ UI su *chatbotovi*, servisi koji se nalaze iza prozora za razgovor. U svojem su članku, Bayan Abu Shawar i Eric Atwell (2007: 29) *chatbot* definirali kao softverski program koji s korisnicima komunicira putem prirodnog jezika. *Chatbot* pomaže tvrtkama da njihovi klijenti dobiju brze i konkretne odgovore na željena pitanja vezano za određeni proizvod, a sve je više korisnika koji to čine putem aplikacije za razgovor. Također, dodatna prednost je ta što ovakvi botovi za komunikaciju koriste ljudski jezik pa se samim time i produbljuje veza između nekog sustava i korisnika.

S druge strane, „jaki“ agenti UI posjeduju inteligenciju koja nalikuje ljudskoj te imaju sposobnost generalizacije i stvaranja novih koncepta (Putica, 2018: 205). Jaki UI agenti ne trebaju nužno posjedovati svijest kao ljudi koji su svjesni sebe i okoline, već imaju sposobnost generaliziranja konceptata i rješavaju probleme koji tada nisu postojali, baš kao što to rade ljudi. No, treba se naglasiti kako jaka UI još ne postoji, ali očekuje se da će biti na tržištu do 2040. godine (Putica, 2018: 211). S obzirom na to, treba naglasiti kako svaka umjetna inteligencija koja će se opisivati i analizirati u diplomskom radu spada pod domenu „slabih“ UI, ali će se raspravljati o mogućnosti postojanja jake UI.

U današnje vrijeme upotreba umjetne inteligencije brzo raste. Korištenje umjetne inteligencije u interakciji s klijentima na tržištu postaje sve popularnije. Također, umjetna inteligencija je jeftinija s obzirom na to da *chatbotovi* zamjenjuju fizičke radnike. Najbolja upotreba umjetne inteligencije može se primijetiti u organizacijama koje koriste razne *gadgets* ili „asistente“ (mali uređaj koji obavlja jednostavnu zadaću u određenom području primjene) koji mogu prenijeti podatke o klijentima i njihovim postavkama u oblaku i tako budu odličan izvor informacija o upravljanju klijentima. Oblak (eng. *Cloud*) je model usluge u kojem se podaci pohranjuju, čuvaju, upravljaju, sigurnosno se kopiraju i stavljaju na raspolaganje korisnicima preko mreže (najčešće preko interneta). Prema Huth i Cebula (2011: 1) oblak nam omogućuje da pristupimo podacima s bilo kojeg mjesta u bilo koje vrijeme, a za to ne trebamo biti na istoj lokaciji kao i hardver na kojeg se pohranjuju podaci.

1.1. Ciljevi rada

Cilj ovog rada je prikupiti podatke o novim tehnologijama umjetne inteligencije u područjima komunikacije i na temelju tih podataka razviti kritičku analizu o budućnosti komunikacije i društvenim odnosima. Isto tako, cilj rada je prikupiti nove informacije o evoluciji umjetne inteligencije u marketingu, društvenim mrežama i općenito internetu, kako bismo shvatili njen utjecaj na društvo.

Danas se suočavamo s činjenicom da se većina današnje *online* komunikacije ne vodi samo između ljudi, već između ljudi i strojeva te strojeva i strojeva. To je davne 1950. godine predvidio

osnivač kibernetike Norbert Wiener. Sukladno tome je Incapsula, organizacija koja predstavlja sigurnosna rješenja za internetske stranice još 2012. objavila istraživanje koje potvrđuje da 51% prometa na internetskim stranicama čine softverski programi koji su većinom štetni - pothvati hakera, špijuna i *spamera*. Incapsula tvrdi kako je na web stranicama tek 49% ljudskih posjetitelja, a ostatak prometa je većinom nevidljiv zato što ga je nemoguće otkriti analitičkim programima.

Najnovija dostignuća u području radijske tehnologije otvorila su priliku za razvoj mreža koje su prilagodljive i vrlo učinkovite u težim uvjetima nego u ovom trenutku. Ti alati pružaju bolju fleksibilnost, a neuronske mreže mogu mijenjati svoje komunikacijske obrasce ovisno o uvjetima u kojima rade, optimizirati radnje na temelju zahtjeva korisnika i mijenjati svoj rad kako bi se izbjegle nesuglasice u komunikaciji ili ublažile vanjske prijetnje. Postoje mnoge UI tehnologije koje se bave predstavljanjem znanja, procjenom stanja, planiranjem, raspoređivanjem i učenjem u raznim okruženjima. No, bitno je upotpuniti znanje o pozitivnim stranama korištenja UI. Zato će se u ovom radu razmotriti neke od tehnika umjetne inteligencije koje mogu (i trebaju) biti iskorištene te će biti proučeni razlozi zbog kojih je dobro implementirati umjetnu inteligenciju u rad organizacije. Zato će u radu biti riječi o internetskom marketingu koji koristi umjetnu inteligenciju kako bi stvorio lojalnog kupca. Prikupljanje podataka o kupcima je uz pomoć interneta postalo lakše, a u tu svrhu koriste se kolačići (eng. *cookies*), logovi i razni drugi načini zapisivanja podataka o posjetitelju i kako se on ponaša na webu. Na kraju će biti govora o polju telekomunikacija koje u današnjem tehnološkom razvoju ima mnoge resurse i pogodnosti da razvije programe vođene umjetnom inteligencijom za uspješnije poslovanje.

U radu ćemo s ciljem ostvarenja zadanih zadaća poduzeti sljedeće korake:

- 1) Prikupiti podatke o novim tehnologijama umjetne inteligencije u područjima komunikacije.
- 2) Raspraviti o povijesti umjetne inteligencije i otvoriti raspravu o novoj vrsti komunikacije.
- 3) Razviti kritičku analizu o budućnosti komunikacije i razvoju društva.
- 4) Utvrditi tehnike umjetne inteligencije koje su uspješno implementirane u rad organizacija.
- 5) Skupiti nove informacije o evoluciji umjetne inteligencije u internetskom marketingu, društvenim mrežama i općenito internetu.

1.2. Metode istraživanja

Na temelju novih oblika umjetne inteligencije za marketing, društvene mreže i komunikaciju putem interneta napraviti ćemo preglednu analizu najnovijih oblika komunikacije. Novi oblici komunikacije bit će sagledani i iz perspektive prošlosti te će biti opisan razvoj umjetne inteligencije kroz povijest. Kroz ovo istraživanje koristit ćemo analizu relevantne predmetne literature, analizu sekundarnih podataka te dostupne *online* intervju osoba specijaliziranih u područjima umjetne inteligencije i komunikacijskih znanosti. Također, mnoge informacije sakupljene su zahvaljujući znanstvenim konferencijama na kojima je tema predmeta bila umjetna inteligencija, uključujući AI2FUTURE (2018. godine) i Dane komunikacija (2019. godine).

2. Umjetna inteligencija

Što je zapravo umjetna inteligencija? Kada netko kaže „umjetna inteligencija” ono čega se često prvo sjetimo je: „Robot!” To je tako zbog raznih znanstveno fantastičnih knjiga i filmova (Ja, robot¹) koji se često igraju idejom čovjekolike umjetne inteligencije. Ali „krivci” su često i tvrtke koje predstavljajući svoje izume govore o njima kao da su živi, onako kao što smo živi mi ljudi. Nedavno su nas tako upoznali s robotom Sophie, koja ima lice, koristi pokrete tijela pa čak i mimiku lica. Iako za Sophie nikako ne možemo reći da nije pametna, ipak može prepoznati emocije, pratiti lice osobe, pokretati se i govoriti, ona nije živa niti ima slobodu odlučivati o svojim radnjama. Naše najpoznatije knjige i filmovi² znanstvene fantastike imaju tendenciju prikazivati umjetnu inteligenciju u obliku ljudskih robota, no UI, prema Shabbir i Anwer (2015: 1), jednostavno možemo objasniti kao softver ili program koji se stavlja u računalo.

O definiciji umjetne inteligencije često su se vodile rasprave i za nju već postoje mnoga objašnjenja. Prema *Hrvatskoj enciklopediji*³, umjetna inteligencija je „dio računalne znanosti (informatike) koji se bavi razvojem sposobnosti računala da obavljaju zadaće za koje je potreban

¹ *Ja, robot* je kolekcija priča Isaaca Asimova koje se bave interakcijama čovjeka i robota te etičkim problemima koji proizlaze iz programiranja robota. IZVOR: Bauer, Lowne, *I, Robot*, <https://www.britannica.com/topic/I-Robot> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

² Npr. film *Umjetna inteligencija* (2001.), film *Ex Machina* (2014.), film *Ona* (2013.), *Terminator* (1984.)

³ *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

neki oblik inteligencije, to jest, da se mogu snalaziti u novim prilikama, učiti nove koncepte, donositi zaključke, razumjeti prirodni jezik, raspoznavati prizore i drugo.” No, neki misle kako se pojam „umjetna inteligencija” često i dalje pogrešno koristi, a zbog toga je Peter Stone, suradnik katedre za računalne znanosti na Sveučilištu u Austinu, u izvješću *Stogodišnja studija o umjetnoj inteligenciji* (eng. *The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence*) 2016. godine potvrdio da je definiranje umjetne inteligencije vrlo važno. Umjetnu inteligenciju su Stone i suradnici u izvješću su definirali kao skup raznih tehnologija, inspiriran ljudskim mozgom, koji shvaća svoje okruženje i koje akcije treba poduzeti.⁴

Programi vođeni umjetnom inteligencijom koriste nove napretke u računalnim tehnologijama i dostupnost podataka kako bi dobili moći prepoznavanja, izbora i zaključivanja. Sposobnost računala da uči, a zatim i primjenjuje to znanje, blisko oponaša način na koji mi kao ljudska bića razumijemo svijet. To dozvoljava strojevima da ispune zadatke koji su nekad bili mogući samo uz pomoć ljudskih umova. Neki od tih zadataka su: rješavanje složenih problema, vizualna interpretacija i prepoznavanje govora (o čemu ćemo više govoriti u poglavlju „Obrada prirodnog jezika“). Te se sposobnosti postižu putem skupa računalnih algoritama koji koriste matematiku i logiku za obavljanje zadatka za koji je zadužena UI.

Kako bi, na neki način, kopirali ljudsku inteligenciju, tim stručnjaka iz raznih područja UI na stranicama Singularity Universityja⁵ objašnjava kako su inženjeri umjetne inteligencije omogućili svojim strojevima da:

1. Opažaju svoju okolinu (okolina može označavati i samo podatke).
2. Otkrivaju uzorke u okolini.
3. Uče na temelju uzorka i time nadograđuju svoju unutarnju memoriju.

⁴ Artificial intelligence and life in 2030: *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence* (2016.) (dostupno na: https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai100report10032016fml_singles.pdf)

⁵ *The Exponential Guide to Artificial Intelligence*, Singularity University, <https://su.org/resources/exponential-guides/the-exponential-guide-to-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 25. 8 .2019.)

Ta tri koraka se zatim ponavljaju sve dok se ne skupi dovoljno podataka uz pomoć kojih stroj može pouzdano predviđati i donositi odluke.



Slika 1. Jednostavni prikaz rada UI (Izvor: Kovačić, 2019.)

Dakle, slično kao i ljudi, UI funkcionira tako da uzima velike količine podataka i obrađuje ih kroz algoritme koji su prilagođeni prošlim iskustvima. Zatim koristi obrasce pronađene u podacima kako bi poboljšala donošenje odluka. Ovisno o tome što joj je zadatak, UI se često dijeli na one koje izvode specifične zadatke (slaba UI), kao što su igranje šaha i na one koje bi, kao i mi, trebale razumjeti jezik, kontekst i emocije (jaka UI) (Russel, Norvig, 2010: 1020). Možda jedan od najpoznatijih primjera, Siri, također spada pod slabu umjetnu inteligenciju zato što je programirana da radi to što radi, a iza nje ne stoji veliki inteligentni mozak. Također, u kategoriju slabih UI, možemo smjestiti i prethodno spomenutu Sophie. Ono što je važno spomenuti kada govorimo o UI je da su pojmovi umjetna inteligencija, veliki podaci (eng. *Big Data*), strojno učenje i duboko učenje snažno povezani i isprepleteni. Sukladno tome, navodi Putica (2018: 204), „robotika, strojni vid, strojno učenje i predstavljanje znanja i danas su snažno prisutni u umjetnoj inteligenciji.“

2.1. Veliki podaci (Big Data)

Veliki podaci (*Big Data*) je izraz koji se koristi za označavanje velike količine podataka koje su toliko velike da ih je teško obraditi korištenjem tradicionalnih baza podataka⁶. Takva količina podataka zahtijeva nove oblike prikupljanja i obrade informacija koji omogućuju bolji uvid, donošenje odluka i automatizaciju procesa. Prema *Oxford Dictionary*⁷, Big Data su „izuzetno veliki skupovi podataka koji se mogu analizirati računarski kako bi se otkrili obrasci, trendovi i asocijacije, osobito u vezi s ljudskim ponašanjem i interakcijama.“ Definicija⁸ velikih podataka (Big Data) koja se najviše pojavljuje je „3V“, a označava: „volume“ (velika količina podataka koja se analizira), „velocity“ (prikupljanje velike količine podataka), „variety“ (podaci dolaze u različitim oblicima).

2.2. Strojno učenje i duboko učenje

Umjetna inteligencija, konkretno, strojno učenje i duboko učenje, postale su česte riječi u 2018. godini, a rasprave na tu temu vjerojatno se neće smanjiti u sljedećih nekoliko godina. Većina stvari koje umjetna inteligencija obavlja – npr. dijagnosticiranje bolesti, pisanje teksta, govor - uključuju strojno učenje, koje koristi statistiku za pronalaženje uzoraka u velikim skupovima podataka, a zatim koristi te obrasce za predviđanja. Međutim, izraz „umjetna inteligencija” koristi se za široki spektar stvari, sve od osnovnih softvera i algoritama do naprednog strojnog učenja i dubokog učenja.

⁶ Webopedia, *Big Data*, https://www.webopedia.com/TERM/B/big_data.html (stranica posjećena: 15. 6. 2019.)

⁷ Lexico, powered by Oxford, *Big data*, https://www.lexico.com/en/definition/big_data (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

⁸ Mitchell, I., Locke, M., Willson, M., Fuller, A. (2012.) *The white book of Big Data*, str. 7. (dostupno na: <https://www.fujitsu.com/rs/Images/WhiteBookofBigData.pdf>)

Dvije kategorije UI često se preklapaju: *strojno učenje* (eng. Machine Learning) i *duboko učenje* (eng. Deep Learning). Nick Heath⁹ (2018) objašnjava da je strojno učenje kada se sustav „hrani” velikim količinama podataka (Big Data), koje zatim koristi kako bi naučio kako izvršiti određeni zadatak, kao što je razumijevanje govora. Prema Michaelu Copelandu¹⁰ (2016), umjesto da se ručno kodiraju upute za postizanje određenog zadatka, stroj je „obučen” da koristi velike količine podataka i algoritama i uz njihovu pomoć može naučiti kako izvršiti zadatak ili predvidjeti ishod. Zaposlenima u tom polju umjetne inteligencije cilj je napraviti da računala „uče” iz primjera podataka (eng. Data) i izvršavaju zadatak, a da nisu konkretno programirani za to. Posao ljudi je da prenesu svoje znanje na skup podataka kako bi stroj stvorio vezu između podataka. Tako Chris Nicholson (2018) u *Vodiču za početnike za neuronske mreže i duboko učenje*¹¹ (eng. A Beginner's Guide to Neural Networks and Deep Learning) piše kako sve „oznake koje ljudi mogu generirati, bilo kakve rezultate o kojima brinemo i koji su povezani s podacima, mogu se koristiti za obuku.” To su prema vodiču: otkrivanje lica, prepoznavanje osoba na slikama, prepoznavanje izraza lica (ljutit, iznenađen), identificiranje objekta na slikama, otkrivanje glasova, prepoznavanje govornika, prepisivanje govora u tekst, prepoznavanje osjećaja u tonovima glasa, klasifikacija teksta kao *spam* (u porukama e-pošte) ili prijevara (u osiguranju).

Nasuprot tome, kako kaže Nick Heath (2018), duboko učenje je podskup strojnog učenja pri čemu se koriste neuronske mreže s velikim brojem slojeva. Upravo su te duboke neuronske mreže potaknule velik napredak u sposobnosti računala da izvrše zadatke poput prepoznavanja govora i računalnog vida (Heath, 2018). Prema *Hrvatskoj enciklopediji*¹², neuronska mreža (u računalstvu i informatici) je „sustav međusobno povezanih elemenata (nazvanih umjetni neuroni) koji služi za raznovrsna izračunavanja, zasnovan na pokušaju oponašanja rada ljudskoga mozga.”

⁹ Heath, N. (2018.) *What is AI? Everything you need to know about Artificial Intelligence*, ZDNet, <https://www.zdnet.com/article/what-is-ai-everything-you-need-to-know-about-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)

¹⁰ Copeland, M. (2016.) *What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning?*, Nvidia, <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/> (stranica posjećena: 27. 8. 2016.)

¹¹ *A Beginner's Guide to Neural Networks and Deep Learning*, The Artificial Intelligence Wiki, <https://skymind.ai/wiki/neural-network> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)

¹² *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=43562> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

Iako, prema *Hrvatskoj enciklopediji*, djelovanje bioloških neurona nije do kraja razjašnjeno, „pokazalo se da jednostavni modeli umjetnih neurona i njihovo jednostavno povezivanje može korisno poslužiti pri rješavanju mnogih zadataka u znanosti, tehnici i u drugim primjenama”. Dakle, kako kaže Copeland (2016), neuronske mreže inspirirane su onime što mi razumijemo o biologiji naših mozgova i svih međusobnih veza između neurona. Ali, za razliku od biološkog mozga gdje se bilo koji neuron može povezati s bilo kojim drugim neuronom unutar određene fizičke udaljenosti, umjetne neuronske mreže imaju diskretne slojeve, veze i smjerove širenja podataka (Copeland, 2016). Tako svaki sloj neurona dobiva specifičnu značajku za učenje (na primjer boju mačke) i to je slojevitost koja riječ duboko označava u „Dubokom učenju” (McLain, 2018).

Nicholsonov (2018) *Vodič za početnike za neuronske mreže i duboko učenje*¹³ objašnjava da „duboko učenje može uspostaviti poveznice između, recimo, piksela na slici i imena osobe. To možete nazvati statičkim predviđanjem.” Sukladno tome, ako je duboko učenje izloženo velikoj količini podataka ona može uspostaviti povezanost između sadašnjih događaja i budućih događaja (Nicholson, 2018). Duboko učenje ne mora nužno voditi računa o vremenu ili činjenici da se još nešto nije dogodilo. Tako, na primjer, duboko učenje može pročitati niz brojeva i predvidjeti broj koji će se najvjerojatnije pojaviti sljedeći (Nicholson, 2018). Također, prema *Vodiču za početnike za neuronske mreže i duboko učenje*, duboko učenje može biti korisno u otkrivanju kvarova na hardveru, zdravstvenih poremećaja (moždani udar, srčani udar - na temelju vitalne statistike), odljev korisnika (predviđanje vjerojatnosti odlaska klijenta na temelju web-aktivnosti i metapodataka), promet zaposlenika. Vodič za početnike kaže da što bolje nešto možemo predvidjeti, to bolje možemo to i spriječiti. Uz neuronske mreže, kako kaže vodič, imat ćemo manje iznenađenja.

¹³ *A Beginner's Guide to Neural Networks and Deep Learning*, The Artificial Intelligence Wiki <https://skymind.ai/wiki/neural-network> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)

2.3. Ekspertni sustavi

Ekspertni sustavi su računalni programi izumljeni u polju umjetne inteligencije. Kako kažu Brano Markić, Sanja Bijakšić, Marko Šantić (2016: 5) riječ je o sustavima računalne aplikacije koje obavljaju zadatak koji bi inače provodio ljudski stručnjak. Znanstvenici u polju umjetne inteligencije istražuju kako računalno koristi svoje znanje za donošenje odluka i na koji će ono način biti predstavljeno unutar stroja.

Koncept ekspertnih sustava prvi je put 1970-ih razvio Edward Feigenbaum, utemeljitelj Laboratorija za sustave znanja na Sveučilištu Stanford. Prema Feigenbaum, McCorduck i Nii (1988: 4) još u 1950-ima zaživjela je ideja o tome da bi računala mogla obavljati radnje kao što su: prosuđivanje, učenje, percipiranje i razumijevanje jezika. Tada su započela istraživanja u svrhu razvijanja osnovnih koncepata i metoda znanosti o kognitivnim računalnim sustavima¹⁴ (Feigenbaum, McCorduck i Nii, 1988: 4). Kognitivna znanost, kako objašnjavaju Stuart Russel i Peter Norvig (2010: 3) povezuje računalne modele iz UI i eksperimentalne tehnike iz psihologije kako bi se stvorile vrijedne i mjerljive teorije o ljudskom umu. Prema Feigenbaum, McCorduck i Nii (1988: 4) mnoge ideje o spoznajnim mogućnostima računala su isprobane, no, najvažnije je „Načelo znanja“ koje kaže da sposobnost programa umjetne inteligencije da obavlja zadatke koji zahtijevaju inteligenciju ovisi o količini i kvaliteti znanja koje ti programi sadrže o problemu. Kako pišu Feigenbaum, McCorduck i Nii (1988: 4) znanje je ono što potiče učinkovito rješavanje problema.

Izgradnja ekspertnog sustava poznata je kao inženjering znanja, a njegovi praktičari se nazivaju inženjerima znanja. Kako smatraju Markić, Bijakšić i Šantić (2016: 8) inženjer znanja mora osigurati da računalno ima sva znanja koja su potrebna za rješavanje problema i da računalno učinkovito koristi to znanje. Dva su rana ekspertna sustava postala vrlo utjecajna u zdravstvu i medicinskim dijagnozama: Dendral, koji je pomagao kemičarima u identificiranju organskih molekula i MYCIN, koji je pomagao identificirati bakterije kao što su bakteremija i meningitis te je mogao preporučiti antibiotike i njihovu dozu (prema Russel i Norvig, 2010: 23). Nick Bostrom

¹⁴ *Kognitivna znanost* je znanstveno istraživanje uma i inteligencije. Kroz tu se znanost isprepliću ideje i metode psihologije, lingvistike, filozofije, informatike, umjetne inteligencije, neuroznanosti i antropologije. Riječ kognicija (spoznaja) u ovom se slučaju odnosi se na mnoge vrste razmišljanja (percepcija, rješavanje problema, učenje, donošenje odluka, korištenje jezika i emocionalno iskustvo). IZVOR: <https://www.britannica.com/science/cognitive-science>

(2011: 14) tvrdi da su „ekspertni sustavi i umjetna inteligencija toliko napredovali, da su među ljudima potakli raspravu o budućnosti čovječanstva koje živi uz tako inteligentne tvorevine, pitajući se hoće li strojevi premašiti našu mogućnost da ih kontroliramo.“

Koch i Tononi (2008: 280) navode da su neki ekspertni sustavi osmišljeni tako da zamjene ulogu ljudskog stručnjaka, dok su drugi osmišljeni da im pomognu:

Da bi se osmislio ekspertni sustav, potreban je inženjer znanja, pojedinac koji proučava kako ljudski stručnjaci donose odluke i prevodi ta ponašanja u pojmove koje računalo može razumjeti. U današnje vrijeme, ekspertni sustavi mogu dijagnosticirati ljudske bolesti, napraviti financijska predviđanja i zakazati rute za dostavna vozila. Ekspertni sustavi također su igrali veliku ulogu u zdravstvu, proizvodnji i video igrama. Ekspertni sustavi su u umjetnoj inteligenciji imali najveći utjecaj, posebno u financijama, telekomunikacijama, uslugama korisnicima, prijevozu, zrakoplovstvu i, u novije vrijeme, pisanoj komunikaciji. Sustavi umjetne inteligencije koji se temelje na ekspertnim sustavima i primjenom tehnologija kao što su strojno učenje, obrada prirodnog jezika, prepoznavanje govora i strojna vizija, koji su svi bitni za napredne sustave kao što je IBM-ov Watson.

Markić, Bijakšić i Šantić (2014: 5) tvrde da su ekspertni sustavi „najvažniji dio umjetne inteligencije s ekonomskog aspekta.” Naime, kupci su vrlo vrijedni u marketinški orijentiranim organizacijama i zato je bitno da odnos prema svakom kupcu bude individualiziran. Prema Markić, Bijakšić i Šantić (2014: 5), ekspertne sustave je dobro koristiti u određivanju marketing strategije zato što oni, uz rasuđivanje i optimizaciju, pomažu istražiti „podatke u identificiranju najlojalnijih kupaca, klasifikaciju kupaca u grupe i planiranje najbolje strategije“.

2.1. Povijest ideje

Iako trenutak kada će stroj moći raditi nešto potpuno jednako kao što to radimo mi nije još tu, sada smo u zlatnom dobu umjetne inteligencije uz koju se svaki dan rješavaju sve teži zadaci. Nije tajna da smo u polju UI puno napredovali, no mnogi se pitaju kada je zapravo zaiskrila ideja o umjetnim bićima? Kada je sve započelo? Naime, kroz povijest se često maštalo o stvaranju inteligentnih strojeva koji izgledom podsjećaju na ljude. Danas, zbog napretka tehnologije, robotike i umjetne inteligencije, postoje razni izumi s kojima možemo razgovarati (kako usmeno tako i pismeno), koji nam prevode sa stranih i na strane jezike, koji dijagnosticiraju bolesti, koji se sami kreću ali, uz sve to, i dalje nisu potpuno ljudski. No, koliko je ideja o robotima i umjetnoj

inteligenciji zapravo stara? Ideja o tome da stvari/objekti postaju živa i inteligentna bića postoji stoljećima. O tome čak svjedoče i mitovi starih Grka o robotima, kao kad je, na primjer Hefest, bog kovanja i vatre, napravio Talosa, brončanog diva koji je čuvao Kretu od napada. Također, riječ automat (mehanička figura koja ima svoju snagu pokreta; samo se pomiče), prvi je put koristio Homer 750. godine prije Krista kako bi opisao mnoge animirane naprave koje je proizveo Hefest (Adrienne Mayor, 2018: 50).

Talos je bio opisan kao „napravljen, a ne rođen” te je bio programiran da izvodi složene aktivnosti kao, na primjer, da iz daleka primijeti brodove, zagrijava svoje metalno tijelo, baca kamenje i ubija neprijatelje. Adrienne Mayor, autorica knjige *Bogovi i roboti* (eng. *Gods and Robots*), u svom kratkom radu *Tyrants and Robots*¹⁵ opisuje priču o tome kako je Hefest sagradio Talosa s jednom unutarnjom arterijom ili cijevi koja je išla od njegove glave do nogu (u toj arteriji bila je tekućina, krv bogova). Dakle, zanimljivo je to što su ljudi prije više od 2.500 godina zamišljali boga Hefesta koji je od bronce stvorio čovjeka, s unutarnjim izvorom energije i uputama za obavljanje određenih aktivnosti (Mayor, 2018: 51). Priča o izmišljenom brončanom robotu pobuđuje niz pitanja na koje i dan danas tražimo odgovore. Je li Talos bio samo stroj? Je li posjedovao svijest ili želje? Čini se kako je su rana istraživanja ideje mogu li metalni strojevi imati ljudske osjećaje započela mitovima. Naime, kako tvrdi Mayor (2018: 51), u susretu s Medeom, vješticom koja je pomogla na kraju ubiti diva, Talos je pao pod utjecaj sugestije, otkrivajući svoju hibridnu prirodu čovjeka i stroja (Medea je igrala na kartu ljudskosti i pretpostavila da Talos ima neostvarene želje, obećavajući mu da će ako izvadi cijev iz svoje noge postati besmrtni što ga je na kraju i ubilo). Ta mješavina stroja i ljudi, kao neko obilježje umjetne inteligencije i danas je tema mnogim raspravama

Također, Mayor u radu *Tyrants and Robots* tvrdi kako su grčki mitovi preplavljeni robotskim tvorevinama. Tako se, na primjer, u njima može čitati o robotskim stražarima poput Talosa, robotima ubojicama poput stimfalskih ptica, zločnim androidima poput Pandore ili robotskim pomoćnicima kao što su Hefestovi pomagači za kovanje. Prema njoj, postoje dokazi da je grčki matematičar Arhimed stvorio mehaničku patku koja je mogla letjeti (Mayor, 2018: 53). Kako tvrdi Mayor, Grci su zamislili, a zatim i opisali ta bića kao proizvode koji se kreću uz pomoć

¹⁵ Mayor, A. (2018.) *Tyrants and Robots*, History Today, (dostupno na: https://www.academia.edu/37723834/TYRANTS_AND_ROBOTS)

svoje mehaničke unutrašnjosti i djeluju racionalno. Ideje o tehnologiji, prema Mayor, izmislila je kultura koja je postojala tisućama godina prije izuma robota koji danas pobjeđuju u složenim igrama, razgovaraju i analiziraju velike količine podataka (iz videa *Adrienne Mayor on Gods and Robots in Ancient Mythology*¹⁶).

Pamela McCorduck¹⁷, američka autorica knjiga povezanih s povijesti i filozofskom značajnosti umjetne inteligencije govori o tome koliko je dugo ljudska rasa zapravo maštala o mašinama koje misle:

Još od doba klasične Grčke, kada je Homerova Ilijada govorila o robotima koje je napravio grčki bog Hefest, također poznat u rimskoj mitologiji kao Vulkan. Neki od tih robota slični su ljudima, a neki od njih su samo strojevi - na primjer, zlatni tronošci koji služe hranu i vino na banketima. Otprilike u isto vrijeme, Kinezi su također pričali priče o ljudskim strojevima koji su mogli misliti. Važno je također napomenuti da je ovo vrijeme u ljudskoj povijesti kada je druga zapovijed bila kodificirana, zabranjujući stvaranje kiparskih slika, koje u stvarnosti zabranjuju ljudima da preuzmu kreativne privilegije božanstava. 19. stoljeće bilo je osobito plodno: objavljeni su Frankenstein i priče E. T. A. Hoffmana, a izložen je lažni šahovski stroj nazvan „The Turk“.

McCorduck (2004: 9) čak opisuje kako se u 10. stoljeću papi Silvestaru II. pripisivalo da je dao napraviti kip s glavom koja je govorila. „Nije govorio, osim ako mu se nije obratilo“, napisao je promatrač davnih stoljeća, „ali onda je izgovorio istinu, odgovarajući s *da* ili *ne*“. McCorduck tvrdi da mu se također pripisuje i upoznavanje Europe s Abacusom (o kojem je saznao od Arapa u Španjolskoj), što je revolucioniralo matematiku u Europi. Tako je zahvaljujući matematičkom znanju od 750. do 1400. godine u arapskim zemljama cvjetala izrada genijalnih instrumenata i automata, posebice satova. McCorduck (2004: 10) kaže kako su mnogi satovi bili ukrašeni pokretnim likovima ljudi i životinja, a car Harun al-Rašid je Karlu Velikom prezentirao sat koji je svakog podneva poslao desetak čovječuljka iz desetak prozora i vratio ih natrag. Kako smatra McCorduck, dok su Grci znanost temeljili na osobama i mjestima, Arapi su eksperimentirali i na stvarnim izumima testirali grčke teorije, koje su često bile samo to – teorije.

¹⁶ Carrol, S. (2019.) *Adrienne Mayor on Gods and Robots in Ancient Mythology*, YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=4vCw0Ybew1g> (stranica posjećena: 9.5.2019.)

¹⁷ McCorduck, P (2004.) *Machines Who Think: 25th anniversary edition*, http://www.pamelamc.com/html/machines_who_think.html (stranica posjećena: 9.5.2019.)

Pamela McCorduck (2004: 14) opisuje i legendu o umjetnom čovjeku Josephu Golemu kojeg je u 16. stoljeću napravio rabin Judah Loew ben Bezalelu. Kada je Leow postao vodeći rabin u Pragu, kršćani su nakon što su ih lažno optužili za krvnu klevetu, počeli proganjati židove. Kako bi zaštitio prašku židovsku zajednicu sa svojih je nekoliko učenika Leow stvorio veliki kip od gline (navodno da to napravi mu je rekao glas s neba) koji je oživio, a ime mu je bilo Golem.

Ideje o tim mehanizmima i umjetno stvorenim bićima našle su svoje mjesto u ranim mitovima, pripovijestima i legendama, a može se reći da su one kasnije doista oživjele. Tako je već 1940. godine na svjetskom sajmu u New Yorku prikazan kratki film *Leave it to Roll-Oh*¹⁸ kojim se željelo pokazati da se robotika već tada toliko ukorijenila u naše živote da je bilo samo pitanje vremena kada će svako kućanstvo posjedovati osobne metalne ljude s nogama i rukama koji će nas služiti, zalijevati biljke, kuhati večeru ili preuzimati poštu (prema videu „Leave It To Roll-Oh“ (1940)). Salil Sethi¹⁹ (2019) tvrdi da je tada takav tijek događaja bio sasvim moguć, s obzirom na razvoj znanosti, tehnološki razvoj i početak novih industrija (npr. televizija). U četrdesetima su automatski strojevi također okarakterizirani kao nešto što ima svoj um. Tako se u videu *Leave it to Roll-Oh* nakon predstavljanja sluga robota, može čuti čovjek koji govori o izumima poput alarma, fontane iz koje se pije voda, a na kraju i aviona za kojeg kaže da je to robot koji je naučio čak i letjeti, a mali automatski mozak mu je skriven u velikom tijelu.

Također je bitno spomenuti Norberta Wienera, osobu koja je svakako utjecala na sisteme automatizacije, ali isto tako i na komunikacijske znanosti. Najveći dio svog vremena tijekom Drugog svjetskog rata provodio je baveći se balistikom (posebice kako ciljati i pucati protuzrakoplovnim raketama). Najviše su ga zanimali složeni elektronički sustavi uz pomoć kojih je raketa mogla promijeniti smjer leta u odnosu na svoj trenutni položaj i smjer kojim se kretala (Doug West, 2019). Upravo ga je taj rad na protuzrakoplovnim raketama usmjerio prema kibernetici koju je opisao 1948. godine u svojoj knjizi *Kibernetika: ili kontrola i komunikacije u živim bićima i stroju*. Norbert Wiener smatra se ocem kibernetike zato što je prvi koristio taj termin kako bi opisao znanost o komunikacijskim i automatskim sustavima upravljanja u strojevima i

¹⁸ *Leave It to Roll-Oh (1940)* (2009.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=lUD6gC9fYIE> (stranica posjećena: 17. 5. 2019.)

¹⁹ Salil, S. (2019.) *What Constitutes Artificial Intelligence? Is It The Turing Test?*, Hacker Noon, <https://hackernoon.com/https-medium-com-salilsethi-what-constitutes-artificial-intelligence-is-it-the-turing-test-8b70bad50c95> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)

živim bićima. Naime, kako navodi *Hrvatska enciklopedija*²⁰ Wiener je „došao na zamisao da obradbu informacija u elektroničkim napravama usporedi s misaonim procesima u ljudskome mozgu pa je predložio opće okvire za jedinstvenu teoriju koja obuhvaća ponašanje kako ljudskih bića tako i strojeva.“ Wiener je opisao kako djelovanje određenog sustava uzrokuje promjenu u okolini u kojoj je sustav prisutan, a promjene iz okoline se u sustav vraćaju kao povratne informacije. *Hrvatska enciklopedija*²¹ objašnjava da je u takvom sustavu vrlo bitna povratna veza (stvaranje i pretvorba informacija) kako bi svi sustavi stabilno djelovali i zbog toga se „sastavnim dijelom kibernetike smatra *teorija informacija*, koju je razradio američki inženjer i znanstvenik Claude Shannon“. Prema Westu (2019) jedan od glavnih razloga zbog kojeg će Wiener zauvijek imati važno mjesto u povijesti je njegov utjecaj na znanstvenike mnogih generacija. Naime, mnogi znanstvenici i istraživači inspirirani su Wienerovim radom na kibernetici i elektronici, a među njima je i J. C. R. Licklider, koji je dao svoj doprinos u stvaranju interneta (West, 2019).

Iako je put do shvaćanja mogu li mašine uistinu razmišljati započeo mnogo ranije (i još uvijek traje), istraživačko područje umjetne inteligencije službeno je osnovano 1956. godine. Te godine na konferenciji na Sveučilištu Dartmouth, John McCarthy (uz pomoć Minskyja, Claudea Shannona i Nathaniela Rochestera) skovao je termin „umjetna inteligencija“ (McCarthy je vodio akademsku konferenciju na tu temu) (Russel, Norvig, 2010: 17). U tom trenutku pojam je označavao razumijevanje jezika, prevođenje sadržaja, prepoznavanje elemenata u slikama i govoru ili donošenje odluka. No, izumiti tako nešto nije bilo jednostavno. Kroz nekoliko godina, vlada je smanjila financiranje kada se njezin interes u polju umjetne inteligencije smanjio. Od tada je razdoblje od 1974. do 1980. godine poznato kao „zima umjetne inteligencije“ (Russel, Norvig, 2010: 24). Područje umjetne inteligencije počelo je oživljavati u osamdesetima, kada ga je britanska vlada ponovo počela financirati, isključivo kako bi se natjecala s Japanom. IBM, tvrtka koja se bavi razvojem računarstva i informacijskih tehnologija, 1997. godine izumio je Deep Blue, koji je postao prvo računalo koje je pobijedilo šahovskog prvaka (pobijedilo je ruskog igrača Garryja Kasparova), a istraživanja su se počela ponovno nizati (prema Kasparov, 2014: 3).

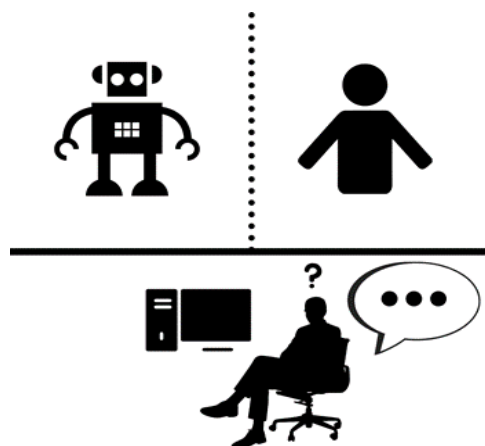
²⁰ *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31381> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

²¹ *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31381> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

3. Komunikacija i umjetna inteligencija

Sada, nakon više od 60 godina od osnivanja umjetne inteligencije, zbog brzog napretka tehnologije, počela su se razvijati razna potpolja UI, uključujući prethodno spomenuto strojno učenje, duboko učenje i neuronske mreže. Zbog razvoja i širenja umjetne inteligencije pitamo se kako ona utječe na društvo u kojem živimo, a pojavljuju se i novi pristupi istraživanju utjecaja UI. Od posebnog interesa je proučavanje umjetne inteligencije u kontekstu komunikacijskih znanosti, koji se tek počinje prepoznavati kao predmet proučavanja.

David J. Gunkel (2012: 2) tvrdi da je komunikacija (koju objašnjavaju komunikacijske znanosti), iako to možda nije službeno obznanjeno, temelj teoretskog i praktičnog dijela umjetne inteligencije. Drugim riječima, komunikacija je ta koja pruža okvire za definiranje inteligencije kod strojeva. Iako je pojam „umjetna inteligencija“ skovana na konferenciji 1956. godine, Turingov članak *Računalna tehnologija i inteligencija* (eng. Computing Machinery and Intelligence), ono je što zaista definira umjetnu inteligenciju (Gunkel, 2012: 2). Naime, godine 1950., šest godina prije konferencije u Dartmouthu, britanski matematičar i računalni znanstvenik Alan Turing izumio je test kako bi vidio je li stroj inteligentan. Igra imitacije ili Turingov test testira može li ispitivač razgovarati s osobom ili računalom (tako da se osoba ili računalno ne mogu vidjeti – npr. putem e-maila) i nakon nekog vremena, reći koja je koja. Tako Turing postavlja pitanje: Ako je jedan od sugovornika računalno, hoće li ono moći odgovoriti na postavljena pitanja i uvjeriti ispitivača da razgovara s pravom osobom?



Slika 2. Prikaz Turingovog testa (Izvor: Kovačić, 2019.)

Gunkel (2012: 4) tvrdi da je Turingovo pitanje adekvatna zamjena prvobitnog nespretnog pitanja koje potiče beskonačne rasprave: Mogu li strojevi razmišljati? Turing je smatrao ako bi računalo moglo proći kao inteligentni sugovornik, moralo bi ga se smatrati inteligentnim (Gunkel, 2012: 4). Zanimljivo je to da se ono što je Turing predvidio u doba objave svog rada - da će stroj moći uspješno igrati Igru imitacije tek za pedeset godina - zaista obistinilo. No, prema Gunkelu, čini se da se to počelo događati mnogo ranije.

Naime, Joseph Weizenbaum u priopćenju 1966. godine predstavio je ELIZU koja je bila prvi *chatbot* (Chatterbot) – računalni program koji oponaša ljudske razgovore. Gunkel (2012: 5) objašnjava da je Weizenbaum već tada (u obliku Elize) predstavio jednostavnu primjenu obrade prirodnog jezika uz koju se moglo uvjeriti sugovornike da razgovaraju s drugom osobom. U samo 200 redova računalnog koda, Eliza je oponašala ponašanje psihijatra. Koliko je Eliza bila učinkovita kad se prvi put pojavila, dokazuje to da su tajnice i administrativno osoblje smatrali da je stroj pravi psihijatar (bez obzira na to što su znali da nije) i proveli su sate otkrivajući Elizi svoje osobne probleme pa čak i molili Weizenbauma da izađe iz prostorije kada razgovaraju s njom (iz videa *Prije Siri i Alexa, bila je ELIZA*²²). Kada je Weizenbaum obavijestio svoju tajnicu da on, ima pristup zapisnicima svih razgovora, reagirala je s ogorčenjem zbog invazije na njezinu

²² Goldman, E. (2017.) *Before Siri and Alexa, there was ELIZA*, YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=RMK9AphfLco> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)

privatnost. Weizenbaum je bio iznenađen ovim i sličnim situacijama i shvatio da jednostavan program može lako prevariti naivnog korisnika da mu otkrije privatne informacije²³.

S obzirom na to da mnogi smatraju da inteligencija nije nešto što se može izravno proučavati, Gunkel (2012: 6) tvrdi da su ju Turing i ostali znanstvenici odlučili definirati na temelju pokazatelja koji su karakteristični kod inteligentnog bića. Jedan od glavnih pokazatelja inteligencije je komunikacija, posebice verbalna komunikacija. Naime, kako misli nije moguće promatrati, jedini način da se do njih dođe je kroz interakciju (koju se može promatrati i proučavati) (Gunkel, 2012: 6).

No, iako je sposobnost računala da procesira logiku očita, mnogim ljudima još uvijek nije jasno možemo li reći da je stroj koji s nama komunicira kao čovjek inteligentan, kao što je to tvrdio Turing. John Searle (1980: 3) ističe takozvani argument *kineske sobe* kako bi razradio mogućnost da strojevi imaju svijest. Searle tvrdi kako bismo trebali pokušati zamisliti da je netko zaključan u sobu, gdje dobiva bilješke na kineskom jeziku. Koristeći cijelu biblioteku pravila i preglednih tablica, mogli bi proizvesti valjane odgovore na kineskom, ali bi li doista razumjeli jezik? Argument se temelji na činjenici da će računala uvijek tražiti činjenice i da nikada ne mogu razumjeti predmet razgovora.

3.1. Mogu li strojevi biti svjesni?

Slično kao i avioni u četrdesetima, prva primitivna digitalna računala odmah su bila okarakterizirana kao „strojevi za razmišljanje“ jer su bili sposobni obavljati (aritmetičke) funkcije koje su uvijek smatrane dijelom ljudske sposobnosti razmišljanja. Međutim, neki kritičari „strojeva koji razmišljaju“ tvrde, da je obavljanje tih funkcija mnogo jednostavnije od, na primjer, filozofije (zato što se radi o nekoliko jednostavnih pravila) i da računala uopće nisu razmišljala. „Razmišljanje je samo za čovjeka“, rekli su među ostalima John Lucas (1961) i Jerry Fodor (1987) (prema Dietrich²⁴). Ako stroj to može učiniti, onda to ne može biti stvarno razmišljanje. Filozof

²³ Eliza – beginning of era of artificial intelligence (2017.) <https://steemit.com/science/@etherealcreation/eliza-beginning-of-era-of-artificial-intelligence> (stranica posjećena: 26. 8. 2012.)

²⁴ Dietrich, E. (1994.) *Can Machines Think?*, <https://philpapers.org/browse/can-machines-think> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)

John R. Searle (1990: 29) tvrdi da su um i svijest posebni i da oni čine mozak, a ne računala. Searle kaže da računala samo manipuliraju simbolima i da pritom ne znaju što simboli zapravo znače.

Mogu li strojevi biti svjesni? Možda je to pitanje na koje trenutno ne možemo dati konačan odgovor. Zbog toga se vode razne rasprave i često se pitamo: Koliko su zapravo strojevi svjesni svoje unutarnje i vanjske okoline? Odgovor na to pitanje pobuđuje još pitanja, zato što se ispostavilo da uspoređivanje svijesti u strojevima s ljudskom sviješću nije toliko jednostavno. Neki bi rekli da će svijest, s obzirom na to da je prirodna pojava, kad tad biti umjetno reproducirana. No, kako bi testirali takvu svijest, neki znanstvenici smatraju da će biti potreban neki aktualniji test od klasičnog Turingovog testa koji je, kako smo prethodno spomenuli, izumljen još u pedesetim godinama prošlog stoljeća.

Subhash Kak (2018), indijsko američki računalni znanstvenik, tvrdi da je priroda svijesti jedno od „najškakljivijih“ pitanja u filozofiji i ona generacijama zbunjuje znanstvenike i filozofe. Prema *Hrvatskoj enciklopediji*²⁵ „svijest kao subjektivni bitak posebno je percipiranje tijeka vlastitih doživljaja, ona taj tijek prati, ima znanje o doživljaju i njegovu tijeku, ujedno i nadzor nad njima.” Kroz fizikalizam, biheviorizam i funkcionalizam pokušava se opisati priroda svjesnog iskustva u kojemu iskustva i misli imaju svoje postojanje, želje i nakane. Općenito, kako smatra Cameron McLain (2018), čini se da ljudi dijele razumijevanje onoga što svijest je, ali nitko ne zna točno objasniti što je to. Kada bi ušli u pojedinosti, pitanja dolaze jedna za drugim. Kako bi točno mogli definirati svjesnu misao? Kako se točno javlja svijest? Imaju li biljke neku vrstu svijesti? Jesu li kokoši svjesnije od kukaca? Kako možemo shvatiti neživotinjsku inteligenciju? (prema McLain, 2018).

Kao što je već prije spomenuto, znanstveno-fantastični filmovi (ZF/SF) često nas uvode u svijet robota koji izgledaju i razmišljaju kao ljudi, a to često potiče rasprave mogu li oni uopće biti svjesni sebe. Kako bi roboti bili sposobni imitirati ljude, njihov mozak morao bi biti dovoljno kompleksan i apstraktan da ponovi radnje i ono što nas čini ljudima. Za razliku od prošlosti, današnji strojevi vođeni umjetnom inteligencijom mogu analizirati, planirati, predviđati i donositi odluke i sve ostale uloge koje smo oduvijek smatrali da su rezervirana za ljudska bića. Tko kaže

²⁵*Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža,
<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=59070> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

da nikad nećemo izumiti umjetan kompleksan mozak sa svijesti? Prema Russel i Norvig (2010: 1024) čini se kako mnogi znanstvenici (Hans Moravec (1988), Koch i Tononi) vjeruju da će svijest prirodno nastati iz UI, dok mnogi fizičari i filozofi (Hubert Dreyfus (1986), John Searle) misle da je ljudsko ponašanje ipak nešto kompliciranije. (prema McLain, 2018). Kako smatra McLain (2018) vrlo je vjerojatno ovo drugo filozofsko razmišljanje, ali nije nam zabranjeno pitati se: „Što ako?“ Možda će nam na kraju svega najvažniji dar umjetne inteligencije biti novi svijet gdje imamo odgovor na jedno od najzamršenijih pitanja - što je svijest? (prema McLin, 2018).

Heather Berlin, američka neuroznanstvenica, opisala je tri razine svijesti: subjektivno iskustvo („Gledaj, nebo je plavo”), svjesnost o vlastitom subjektivnom iskustvu („Oh, ja sam ta koja vidim plavo nebo”), i povezivanje jednog subjektivnog iskustva s drugim („Plavo nebo me podsjeća na plavi ocean”) (prema Ramirez, 2019). Mindy Weisberger²⁶ (2018) objašnjava da su filozofi opisali svijest kao jedinstveni osjećaj za sebe, sa sviješću o tome što se događa oko nas, dok neuroznanstvenici nude svoju vlastitu perspektivu o tome kako se svijest može kvantificirati kroz analizu aktivnosti mozga neke osobe koja integrira i interpretira osjetilne podatke. Sve više razumijemo mozak, a dokaz tome su razni izumi kao što su npr. neuralni implantati koji se koriste za obnavljanje komunikacijskih ili pokretnih sposobnosti kod osoba koje su oštećene ozljedom ili bolešću (prema Weisberger, 2018). Međutim, primjena tih pravila na UI je nezgodna. Weisberger (2018) se pita što bi točno mogla značiti „svijest“ u kontekstu umjetne inteligencije u stvarnom svijetu i koliko je UI blizu tome da dostigne taj cilj? Na neki način, sposobnosti obrade umjetne inteligencije nisu slične onima koje se odvijaju u ljudskom mozgu. Kao što smo prije spomenuli, sofisticirani UI sustavi koriste *duboko učenje* za brzo rješavanje računalnih zadataka, koristeći mreže slojevitih algoritama koji međusobno komuniciraju kako bi ispunili zadatak (Eliza je isto bila napravljena od niza algoritama), ali i dalje nemaju svoju slobodu volje – oni su programirani. Sukladno tome Edith Elkind, profesorica računalnih znanosti na Sveučilištu Oxford u Velikoj Britaniji, rekla je da će „strojevi postati svjesni kada počnu postavljati vlastite ciljeve i djelovati u skladu s tim ciljevima, umjesto da rade ono što su programirani“ (prema Mindy Weisberger, 2018). „To se razlikuje od autonomije: čak bi i potpuno autonomni automobil i dalje vozio od A do B“ kaže Elkind (prema Mindy Weisberger, 2018). Također, da bi ostvarila razne zadatke, svaka se

²⁶Weisberger, M. (2018.) *Will AI ever become conscious?*, LiveScience, <https://www.livescience.com/62656-when-will-ai-be-conscious.html> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)

neuronska mreža i dalje oslanja na ljudskog programera koji postavlja zadatke i bira podatke iz kojih će učiti. Elkind smatra da bi svjesnost za UI značila da neuronske mreže mogu same napraviti početne izbore (odlučiti što žele) i tako odstupati od namjera programera. Prema njoj mi smo sasvim blizu strojeva koji mogu raditi autonomno (automobili koji sami voze, roboti koji mogu istraživati nepoznati teren) ali jako smo daleko od svjesnih strojeva (prema Mindy Weisberger, 2018).

Wolfgang Wahlster, računalni znanstvenik njemačkog istraživačkog centra za umjetnu inteligenciju, tvrdi da se udaljenost između UI i ljudi podcjenjuje. Naime, kako on vjeruje, godinama smo udaljeni od nečega što bi iz temelja promijenilo UI. Wahlster kaže da uvijek upozorava ljude da treba biti oprezan s onim što tvrde. „Kada svaki dan radite na umjetnoj inteligenciji, sve više vidite veliki jaz između ljudske inteligencije i UI“ (prema Kelly, 2019). Dok UI pokazuje velike napretke, Wahlster ne misli da će računala nadmašiti ljudske sposobnosti u tijeku života mnogih od nas. Prema njemu, tehnike koje podupiru ono što većina ljudi smatra kao revolucionarnu umjetnu inteligenciju još nisu pouzdane.

Iako je došlo do jakog protivljenja tome je li uopće moguće stvoriti savjesni stroj, neki, kao što su, na primjer, Christoff Koch i Giulio Tononi, smatraju da je svijest karakteristika koja će se pojaviti spontano s razvojem tehnologija. Isto tako vjeruju da svijest samo uključuje prihvaćanje novih informacija, pohranjivanje i prisjećanje na stare informacije i pretvaranje toga u percepciju i djelovanje. Slično tome, Marvin Minsky (1988: 151) u svojoj knjizi *Društvo uma* (eng. *The Society of Mind*) opisuje da ono što obično mislimo o svijesti – da je to znanje o onome što se upravo događa u našem umu, ne treba biti točno. Naime, Minsky (1988: 151) tvrdi da se svijest ne tiče sadašnjosti, već prošlosti te da ona ima veze s tim kako razmišljamo o sjećanjima naših nedavnih misli. Subhash Kak (2018) kaže da ako je ispravno ono što tvrde Koch i Tononi, onda će jedan dan strojevi doista biti ultimativna svijest. Moći će prikupiti više informacija od čovjeka, pohraniti više podataka od mnogih knjižnica, pristupiti velikim bazama podataka u milisekundama i uz sve to donijeti složenije, ali i logičnije odluke od bilo kojeg čovjeka. S druge strane, Kak tvrdi da postoje fizičari i filozofi koji kažu da postoji nešto više o ljudskom ponašanju koje stroj ne može izračunati. Kreativnost, na primjer, i osjećaj slobode koji ljudi posjeduju ne proizlaze iz logike ili kalkulacija (prema Kak, 2018).

S druge strane, kako piše Arthur Miller (2019), neki imaju radikalni pogled na kreativnost. Mario Klingemann, njemački umjetnik koji u svom radu koristi umjetnu inteligenciju kaže: „Ljudi nisu originalni. Mi samo iznova radimo stvari na temelju onog što smo vidjeli“ (prema Miller, 2019). Naime, prema Klingemannu, ljudi mogu graditi samo na temelju onog što su naučili i što su oni prije njih napravili, dok „strojevi mogu stvarati od nule“. Marvin Minsky (1988: 73) tvrdi da mnogi ljudi smatraju kako strojevi ne mogu biti kreativni ili originalni zato što rade samo ono za što su programirani. Kako nadalje objašnjava Minsky, problem u tom argumentu je to što pretpostavlja ono što želi dokazati - da strojeve ne možemo programirati da budu kreativni. No, strojeve se lako može programirati da riješi neki problem na kojeg programer isprva nije ni mislio, uz metodu „pokušaja i pogreške“ i uz uvjet da programer zna kada je problem riješen (Minsky, 1988: 73). Minsky (1988: 80) tvrdi kako se divimo umjetnicima, muzičarima i znanstvenicima te se često pitamo hoće li strojevi ikad imati sposobnost stvoriti simfonije, predstave ili umjetnine. S obzirom na to da ljudi misle da se sve što strojevi rade može logički objasniti, oni nemaju talenta i ne mogu stvarati kreativne izričaje (Minsky, 1988: 80). No, Minsky smatra da nikad ne trebamo pretpostavljati da se ono što rade umjetnici značajno razlikuje od onoga što rade „obični“ ljudi, zato što znamo vrlo malo što oni (obični) zapravo rade. Naime, kako kaže Minsky (1988: 80) „preuranjeno je pitati se kako to poznati skladatelji pišu simfonije, kada ne znamo kako obični ljudi misle o običnim pjesmama.“

No, bez obzira na to jesu li ljudi originalni i koji je odgovor na to što je zapravo kreativnost, u današnje se vrijeme svakako postiže to da stroj sam nauči kako izvršiti zadatak ili predvidi ishod. Tako je, na primjer, na Danima komunikacija 2019. godine, britanski stručnjak za digitalne inovacije Yifei Chai, spomenuo testiranje UI u računarskim igricama. Jednostavno, svoju umjetnu inteligenciju su pustili da igra s drugim ljudima i promatrali način na koji prelazi razine (eng. *levels*). Nakon što je puno puta izgubila, igra je počela sama konstruirati najbolji plan za najbolji ishod i igrala na način na koji niti jedan suigrač nije igrao – dakle potpuno samostalno je došla do tog zaključka²⁷. Možemo li i to nazvati kreativnošću?

²⁷ Chai, Y. (2019.), *Human Survival Guide in the Age of AI – How to Coexist with the Coolest and Baddest of AI*, predavanje na Danima komunikacija

Slično tome, *AlphaGo*, UI koju je razvila britanska tvrtka DeepMind u vlasništvu Googlea, postao je prvi računalni program koji je pobijedio vrhunskog Go igrača (Lee Sedola²⁸). Zahvaljujući svom sustavu koji se temelji na neuronskim mrežama i strojnom učenju pobijedio je u drevnoj kineskoj igri na ploči za koju se dugo smatralo da je računalo ne može igrati zbog razine intuicije koju zahtjeva. Kasnije je predstavljena i nova verzija softvera, *AlphaGo Zero* (koji je znatno bolji igrač od svoje prethodne verzije; potpuno samouk). DeepMind tvrdi da su zbog toga što su stvorili samouki stroj jedan korak bliže stvaranju algoritama generalne namjene. Takvi algoritmi bi mogli inteligentno riješiti neke od najtežih problema u znanosti - od osmišljavanja novih lijekova do preciznijeg modeliranja učinaka klimatskih promjena (to bi bili jaki UI). Vodeći programer AlphaGo Zero, David Silver, smatra da su time što su uklonili utjecaj čovjeka na igru ujedno uklonili i ograničenje ljudskog znanja. Alpha Go Zero sposoban je stvoriti svoja načela, a kako je igrao sam sa sobom, otkrio je strategije koje su ljudi razvijali tijekom tisućljeća. „Počeo je igrati vrlo naivno kao ljudski početnik, ali s vremenom je igrao igre koje je bilo teško razlikovati od ljudskih profesionalaca“ rekao je tada Silver (Vincent, 2017²⁹). Yifei Chai na neki je način pobornik mišljenja da prava (jaka) umjetna inteligencija postoji, pa makar u kontekstu društvenih/video igara i objašnjava da su „algoritmi nešto što su napravili ljudi da stalno radi zadatak iznova, a UI ima mogućnost da iskoristi informacije kako bi nešto zaključila i za to treba vremena“. „Dopustite UI da radi greške, jer na pogreškama će učiti“, rekao je Chai³⁰.

Arthur Miller (2019) kaže kako neki smatraju da su takvi kreativni strojevi duboko zabrinjavajući i uvredljivi. Tako objašnjava kako je u članku u *MIT Technology Reviewu*, harvardski filozof Sean Dorrance Kelly upozorio da je kreativnost jedna od glavnih odrednica ljudskih bića i da može postojati samo unutar ljudskog konteksta (prema Miller, 2019). No, Miller smatra da nema razloga tvrditi da kreativnost pripada samo ljudima. Ako ljudi mogu biti kreativni, zašto ne mogu biti i računala? Današnji strojevi već pokazuju kreativnost, kao što je to napravio AlphaGo. Miller kaže da tvrdnja da će strojevi biti vječno nesposobni za kreativnost samo zato što

²⁸ Lee Sedol je profesionalni igrač goa koji je ujedno i prvak 18 svjetskih natjecanja, Izvor: <https://deepmind.com/alphago-korea> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)

²⁹ Vincent, J. (2017.) *DeepMind's Go-playing AI doesn't need human help to beat us anymore*, The Verge, <https://www.theverge.com/2017/10/18/16495548/deepmind-ai-go-alphago-zero-self-taught> (stranica posjećena 20. 6. 2019.)

³⁰ Chai, Y. (2019.), *Human Survival Guide in the Age of AI – How to Coexist with the Coolest and Baddest of AI*, predavanje na Danima komunikacija

nisu ljudi, nije jasan način gledanja na napredak, posebno zato što polje UI nadilazi znanost i tehnologiju. Miller tvrdi da strojevi, a ne samo ljudi, ponovno određuju što znači biti živ. Štoviše, mi komuniciramo i spajamo se s njima - počevši od naših pametnih telefona, koji su postali produžeci nas samih (Miller, 2019).

Kao što je već spomenuto, neki od onih koji zagovaraju stajalište da će svijest kad tad biti umjetno reproducirana su i Christoff Koch i Giulio Tononi (2008: 282), koji smatraju da će „svijest biti umjetno stvorena, no vjerojatno ne onako kako predviđaju svi scenariji”. Koch i Tononi kažu da je svijest dio prirodnog života. Oni vjeruju da svijest ovisi samo o matematici, logici i slabije poznatim zakonima fizike, kemije i biologije. Koch i Tononi tvrde da svijest ne proizlazi iz neke nadnaravne kvalitete, a to znači, barem u teoriji, da ne postoji razlog zašto se ne može staviti u stroj. Koch i Tononi (2008: 285) tvrde da biti svjestan ne zahtijeva emocije. Premda su primarni osjećaji poput ljutnje, straha, iznenađenja i radosti korisni, a možda čak i bitni da bi svijest preživjela, stroj bi mogao biti samo hladan i proračunat, a ipak biti svjestan. Oni također misle da biti svjestan ne zahtijeva samorefleksiju ili jezik, jer se često udubimo u neki intenzivan zadatak bez potrebe za promišljanjem i ima mnogo ljudi koji su izgubili sposobnost korištenja riječi, ali i dalje ostaju svjesni.

Možemo zaključiti da će, saznaju li ikad kako stvoriti generalnu umjetnu inteligenciju – mehanički stroj koji ima vlastitu savjest, želje i emocije – znanstvenici definitivno imati veće razumijevanje o našoj svijesti. Kevin Kelly u svojoj knjizi *Neizbježno: Razumijevanje 12 tehnoloških sila koje će oblikovati našu budućnost* (eng. *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*) napisao je: „Najveća korist od izuma umjetne inteligencije je u tome što će nam umjetna inteligencija pomoći u definiranju čovječanstva. Trebamo UI da nam kaže tko smo mi” (Kelly, 2016: 49). Tako, na primjer, Salil Sethi (2019) smatra da u današnje vrijeme Turingov test ne bi trebali shvaćati doslovno. Prema njemu, Turingov test je hipotetski, on pruža okvir kako bismo mogli definirati što čini svijest u stroju, a samim time i otkriti što nas čini ljudima. Što je to u nama posebno da se ne može reproducirati u stroju? I, kako kaže Sethi, suprotno uvriježenom mišljenju, to nije samo ljestvica po kojoj možemo zaključiti: ako stroj prođe ovaj test, onda je sposoban razmišljati. I sam Norbert Wiener (1948: 126) je rekao: „Vidimo da logika stroja podsjeća na ljudsku logiku i, slijedeći Turinga, možemo je upotrijebiti da osvijetlimo ljudsku logiku. Ima li stroj još jednu uobičajenu ljudsku karakteristiku - sposobnost

učenja?” Ono što nam je Turing ponudio zapravo je poticaj da razmislimo o pitanju koje je predložio: Možemo li stroj koji razgovara kao čovjek smatrati inteligentnim bićem? (prema Russel i Norvig, 2010: 1021).

Zdenko Balaž i Krešimir Meštrović (2018: 19) tvrde da kroz razvijanje i spajanje inteligentnih interaktivnih tehnologija možemo analizirati ljudsku inteligenciju, no, isto tako postoji mogućnost da stvorimo „inteligentne sustave s ljudskom inteligencijom”. Kelly (2016: 47) smatra da najpoznatiji strojevi koji razmišljaju neće razmišljati brže i kvalitetnije o stvarima o kojima mi razmišljamo, već će razmišljati o onome o čemu mi ne možemo. Sukladno tome, Kelly (2016: 48) tvrdi da će ljudi stvoriti inteligenciju koja se nije mogla razviti prirodno, te takvu inteligenciju naziva izvanzemaljskom (eng. *alien intelligence*), a općenito umjetnu inteligenciju zove umjetnim izvanzemaljcima (eng. *artificial intelligence*). Iako će se rasprave o inteligenciji vjerojatno voditi još dugo vremena, Gunkel (2012: 10) smatra da je kontekstu komunikacijskih znanosti (gdje je u fokusu komunikacija, a ne inteligencija) činjenica da strojevi već sada bez problema uspješno komuniciraju s ljudima, stvarno velika stvar. Balaž i Meštrović (2018: 20) smatraju da to što dvije inteligencije (čovjek kao inteligentno ljudsko biće i tehnološki sustav s umjetnom inteligencijom) „međusobno komuniciraju i među njima postoji određena interakcija zahtijeva spoznaju tog razumijevanja“.

3.2. Stari i novi načini komuniciranja

Prije dvadesetak godina još smo odlazili na govornicu i imali telefonske kartice s ograničenim minutama razgovora kako bi se javljali kući. Tada nismo imali mobitele jer još nisu bili uobičajeni. Još ranije, kada telefonskih govornica nije niti bilo, popularno je bilo pisanje pisama. Sada s nostalgijom gledamo na ta vremena, iako se, moramo priznati, možda nikad ne bi vratili na takve načine komuniciranja. Danas mnogi tradicionalni načini komunikacije, uključujući poštu i telefone na žicu, izgledaju zastarjelo. Stari načini komuniciranja polako odlaze u povijest, pogotovo u današnje vrijeme kada nam je razvoj umjetne inteligencije i interneta donio poboljšanja u komunikaciji s drugima. Povezaniji smo više nego ikad, a ta povezanost ubrzala je i olakšala komunikaciju. To pojašnjava Turkle u svojoj knjizi *Sami zajedno* (eng. *Alone together: Why We*

Expect More from Technology and Less from Each Other) (2011: 12), koja kaže kako nakon što su internetske veze postale pokretne, mi više nismo bili vezani kablovima za stol. Povezanost je postala dio nas, uvijek pored nas. Tako smo postali uvijek povezani (Turkle, 2011: 12).

Kao što se komunikacija razvila kroz povijest, slično se dogodilo i s Turingovim testom. Sethi (2019) tvrdi da je od trenutka kad je stvorena prva verzija (opisano u poglavlju „Komunikacija i umjetna inteligencija“), Turingov test ponovo interpretiran. Danas, kada govorimo o Turingovom testu, često mislimo na programske izazove. Sethi (2018) opisuje kako na natjecanjima temeljenim na Turingovom testu, kao što je Loebnerova nagrada, suci imaju zadatak da odaberu natjecatelja čiji program najbolje oponaša stvarnog čovjeka. Tako je 2014. *Eugene Goostman*, chatbot koji su programirala tri Rusa, uspio uvjeriti 33 posto sudaca u natjecanju da je čovjek, tako da su mu dali da imitira dječaka kojem engleski nije prvi jezik (a prema postotku moguće je da je prošao Turingov test) (prema Sethi, 2019). Slično tome, najbliže što je stroj došao prolasku Turingovog testa sedamdesetih godina prošlog stoljeća, bilo je kada je Kenneth Mark Colby (on je tada bio psihijatar sa Sveučilištu u Stanfordu i računalni znanstvenik) programirao računalo PARRY da oponaša stil razgovora paranoidnih ljudi. To je bilo mnogo lakše od programiranja računala da oponaša čovjeka koji nije paranoičan, jer su paranoidni pojedinci u svojim odgovorima vrlo kruti i predvidljivi (kao i netko tko ne govori materinskim jezikom). Kada je Colby doveo psihijatre koji su intervjuirali programirano računalo i paranoičnu osobu, samo je polovica mogla ispravno razlikovati računalo i čovjeka (prema Sethi, 2019).

Kasnije su se dva poznata računalna programa, psihijatrica ELIZA i paranoični PERRY, susreli u zanimljivom i neobičnom razgovoru. U zapisu iz 1973. godine, nazvanom *PERRY susreće Doktoricu*³¹ (eng. PERRY Encounters the DOCTOR) dokumentiran je razgovor između programa, a mali dio interakcije izgledao je ovako:

E: Želite li razgovarati o živcima?

P: Pretpostavljam.

E: Što vam to sugerira?

P: Na što ciljate?

E: Koji bi vam odgovor najviše odgovarao?

P: Nije stvar u tome sviđa li mi se nešto ili ne.

E: O čemu biste još htjeli razgovarati?

P: Umoran sam od odgovaranja na ista pitanja iznova.

E: Kakvu sličnost vidite?

P: Zašto to morate znati?

E: Što ti misliš?

P: Ne razumijem vaše motive.

E: Zašto ne razumijete moje motive?

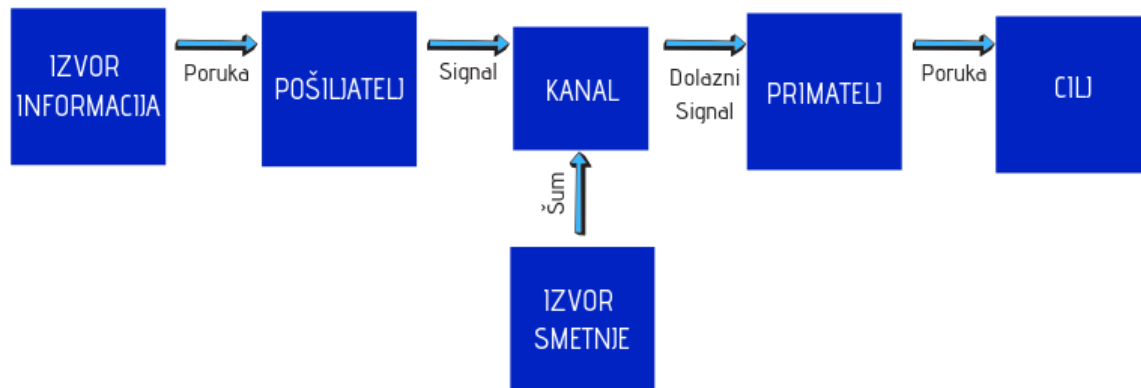
P: Zar ne bih trebao biti?

Gunkel (2012: 10) je primijetio da je u Turingovoj igri imitacije računalno poslužilo kao sredstvo putem kojeg je ispitivač razmjenjivao poruke, ali i kao sudionik s kojim je komunicirao. Također, možemo primijetiti da se u slučaju ELIZE i PERRYJA komunikacija odvijala između dva računalna programa, što nas dovodi do pitanja: Trebaju li komunikacijske znanosti (u društvu u kojem je UI vrlo napredna) prepoznati strojeve kao ravnomjerne sudionike u interakciji?

Iako je na samom početku razvoja računalno imalo svoju namjenu u području matematike, električnog inženjerstva i računarstva, pojavom interneta je postalo sredstvo za komunikaciju i tu učvrstilo svoj položaj (Gunkel, 2012: 11). Postoji mnogo različitih teorija i modela koji opisuju komunikacijske procese i njene fenomene. Prema tim modelima, cilj komunikacije je prenijeti poruku od jednog pošiljatelja do drugog. Na primjer, Claude Shannon i Warren Weaver u svojem

³¹ *PARRY Encounters The DOCTOR* (1973.), Network Working Group, (dostupno na: <https://tools.ietf.org/html/rfc439>)

radu *Matematička teorija komunikacije* (eng. The Mathematical theory of communication) opisali su model komunikacije koji se sastoji od *izvora*, *pošiljatelja* koji pretvara poruku u signal koji se putem *kanala* šalje do *primatelja* i *cilja*. Shannon i Weaver (1949: 7) komunikaciju promatraju kao dio procesa čiji je cilj dostaviti što je moguće točniju informaciju, na koju utječu različite smetnje ili šumovi.



Slika 3. Prikaz modela komunikacije prema Shannonu i Weaveru, 1949.

(Izvor: Kovačić, 2019.)

Prema Gunkelu (2012: 10), komunikacijske su znanosti oduvijek shvaćale i proučavale računalno isključivo kao sredstvo uz čiju pomoć ljudi komuniciraju, a to je i zaključeno u polju *računalno posredovane komunikacije*. Teoriju računalno posredovane komunikacije opisao je Joseph Walther u svojem članku *Teorije računalno posredovane komunikacije i međuljudskih odnosa* (eng. Theories of Computer-Mediated Communication and Interpersonal Relations). Walther, koji je bio teoretičar medija i komunikacija, primijetio je da se ljudi koji komuniciraju putem računala mogu prilagoditi tom mediju i učinkovito ga koristiti kako bi razvili bliske odnose. Razmišljajući o *online* komunikaciji, Walther je shvatio da se takva vrsta nove komunikacije treba objasniti kroz novu teoriju, pa je razvio *teoriju o obradi društvenih informacija*. Ova teorija uglavnom govori o međuljudskim odnosima onih koji su uključeni u računalno posredovane interakcije (prema Deshpande, 2018). Teorija objašnjava da u računalno posredovanim interakcijama korisnici postupno razvijaju snažnu vezu koja može biti jednako jaka kao i ona stvorena komunikacijom *licem u lice*. Teorija o obradi društvenih informacija se fokusira na

komunikaciju putem komunikacijskih tehnologija (prema Deshpande, 2018). Kako su primijetili Cathcart i Gumpert (1981), komunikacijske znanosti su oduvijek smanjivale ulogu kanala i medija u komunikacijskom procesu zato što su u centru istraživanja bili broj sudionika u procesu, odnos između izvora i primatelja poruke te oblici i ciljevi poruka koje se šalju (Gunkel, 2012: 10). I to je stvarno tako – na računalo se gledalo kao na nešto neutralno, a najbitniji je bio broj sudionika u procesu, je li razvoj interneta pridonosio boljim odnosima između ljudi i u kojem su obliku te poruke bile formirane. Međutim, Gunkel (2012: 18) smatra kako računalo i strojevi nikad nisu bili sasvim neutralni. To podupire citatom Fredericka Williamsa, koji je još 1982. u svojem radu *Komunikacijska revolucija* (eng. *The Communications Revolution*) tvrdio da je računalo prva tehnologija za komunikaciju koja zapravo sudjeluje u interakciji s korisnicima. „Većina tehnologija samo pretvara svjetlo, zvuk ili informacije u elektroničke impulse za prijenos, a zatim taj postupak na kraju prijema okreće. Suprotno tome, računala mogu prihvatiti ili odbijati naše poruke, skratiti ih ili proširiti, spremiti ih ili nam odgovoriti vlastitim povratnim porukama” (prema Gunkel, 2012: 18). Bez obzira na to što su rani teoretičari prepoznali posebne vrste odnosa između ljudi i strojeva, komunikacijske znanosti su tek u nekoliko posljednjih godina počele priznavati nove vrste komunikacija. No, to ima smisla u kontekstu vremena u kojem se nalazimo. U prošlosti je komunikacija putem računala bila novost, neistraženo područje koje je tek trebalo proučiti.

Danas, kada se komunikacijska tehnologija nastavlja razvijati, sve češće komuniciramo s digitalnim sugovornicima, kao što su glasovni agenti, *chatbotovi* i društveni roboti (koji se primjenjuju u području obrazovanja, zabave, turizma i zdravlja) (*Human-Machine Communication ICA Pre-Conference*, 2019³²). U posljednjih nekoliko godina, prosječnom potrošaču omogućen je niz robotskih i digitalnih tehnologija (HMC, 2019). Izravno stupamo u interakciju s tehnologijama koje nas okružuju, a digitalni entiteti koriste ljudima u svakodnevnim komunikacijskim procesima. Često šaljemo i primamo poruke *od i putem* nosivih uređaja (npr. naših mobitela). Takav nagli porast digitalnih sugovornika u svakodnevnoj komunikaciji potiče pitanja koja se tiču procesa komunikacije između čovjeka i stroja i kakve će posljedice takva komunikacija imati na ljude, daljnji razvoj tehnologije, društvo i općenito čovječanstvo. Zato kada govorimo o računalima, više ne spominjemo samo računalno posredovanu komunikaciju već su se počele nizati i rasprave o

³² Human-Machine Communication ICA Pre-Conference (2019.), <http://humanmachinecommunication.com/#section4> (stranica posjećena: 15. 6. 2019.)

komunikaciji između čovjeka i stroja (eng. kratica HMC za Human-Machine Communication). Westerman, Edwards, Edwards i Spence u svojem radu *Socijalni roboti i društvena prisutnost: Interpersonalna komunikacija s robotima* (eng. Initial Interaction Expectations with Robots: Testing the Human-To-Human Interaction) predložili su da Waltherova teorija o obradi društvenih informacija posluži kao pomoć području koje proučava komunikaciju između čovjeka i stroja. Naime, teorija koja se razvila kada su dominirali tekstualni *online* kanali komunikacije, tvrdila je da ljudi mogu ostvariti međuljudske ciljeve samo uz pomoć informacija koje su nam dostupne kroz određeni medij. David Westerman, Aaron Cross i Peter Lindmark³³ (2018) tvrde da proučavanje komunikacije između ljudi i strojeva iz perspektive te teorije može biti posebno važno kod proučavanja *Chatbotova*, zato što oni komuniciraju isključivo putem teksta. Ovisno o načinu na koji *chatbotovi* prezentiraju informacije, ljudi će stvarati dojmove o robotu kao što su do sad stvarali slike o drugim osobama. Zdenko Balaž i Krešimir Meštrović (2018: 15) smatraju da kod proučavanja interakcije između čovjeka i računala može pomoći kognitivna kibernetika. Prema njima, zadatak kognitivne kibernetike u kontekstu proučavanja komunikacije između čovjeka i računala je „postaviti okvire i granice znanja za njihovu integraciju, imajući na umu spoznaje o tehnici i bioetičnosti”. Istraživači komunikacije između čovjeka i stroja promatraju na koje načine ljudi komuniciraju s računalima i dizajniraju tehnologije koje omogućuju ljudima interakciju s računalima na nove načine. Proučavanjem takvih novih vrsta komunikacija, pokušava se stvoriti novo značenje odnosa između ljudi i strojeva, gdje računalno više nije samo kanal putem kojeg ljudi komuniciraju, već i samo postaje komunikator.

³³ Westerman, D., Cross, C. A., Lindmark, G. P. (2018.) *I Believe in a Thing Called Bot: Perceptions of the Humanness of “Chatbots”*, Taylor and Francis Online, Communication Studies, Vol. 70, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10510974.2018.1557233>

3.3. Obrada prirodnog jezika

Kako tehnologija i dalje napreduje, umjetna inteligencija, automatizirani agenti, osobni asistenti i druge slične tehnologije u modernom su društvu postale istaknutije i raširenije. Kao rezultat toga, stvoreni su brojni roboti za društveno orijentirane svrhe, kao što je pružanje socijalne podrške ljudima. Sherry Turkle (2011: 1) smatra da smo „začarani” idejama o društvenim robotima, koje smo kao djeca prvo upoznali u obliku umjetnih ljubimaca. Danas, ti društveni roboti već pričaju s nama, mogu nas prepoznati, žele da brinemo o njima, a mi se nadamo da će se i oni zauzvrat brinuti o nama (Turkle, 2011: 2).

Kako bi se stvorio ugodan razgovor (između robota i ljudi), proučava se psihologija čovjeka i što je potrebno kako bi interakcija u kojoj sudjelujemo bila zadovoljavajuća. Kako bi javnost bolje prihvatila takvu tehnologiju, kod ljudi se pokušava potaknuti empatija da lakše prihvate razgovor sa strojevima. Tako se grade strojevi za koje se jasno vidi da su roboti – ne izgledaju kao igračka, a nisu ni previše ljudski (iz videa *The Future Of Social Robots*³⁴). No, ono što je bitno naglasiti je da socijalni roboti nisu kao mobiteli (na koje smo navikli), oni s ljudima stvaraju novu vrstu komunikacije koja je tek u usponu, a njihov dugotrajni utjecaj još je nepoznat. Ono što su istraživači uvidjeli je da ljudi s takvom tehnologijom komuniciraju na potpuno drugačiji način nego što to rade s mobitelima, tabletima ili laptopom. Naime, u toj tehnologiji vide suputnika i prijatelja, kao što su npr. životinje za emocionalnu podršku (iz videa *Living, Learning and Creating with Social Robots*³⁵). Iako socijalni roboti već sad imaju primjenu, npr. u zdravstvenom sektoru, cilj je napraviti kućnog robota koji će nas zabavljati, razgovarati s nama i nuditi nam informacije kad smo kod kuće. Takav je trebao biti robot Jibo, kojeg su opisivali kao prvog kućnog robota, no tehnologija koju je on zahtijevao bila je preskupa da bi bio prodan po pristupačnim cijenama, što je na kraju dovelo do privremenog odustajanja. Rad na Jibi je započeo još 2014., kada Amazon nije prodavao Echo i još nitko nije razgovarao sa zvučnicima. Tada je pametan, kućni robot još bio samo ideja. Ali do trenutka kad je Jibo 2017. godine postao dostupan

³⁴ *The Future of Social Robots* (2017.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=7q6OyVcxtoE> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)

³⁵ Microsoft Research (2018.) *Living, Learning and Creating with Social Robots*, Youtube Video, <https://www.youtube.com/watch?v=U1G08KygPVc&t=2880s> (stranica posjećena: 17. 5. 2019.)

korisnicima, pametni zvučnici su već bili sveprisutni, jeftini i mogli su obavljati mnogo više zadataka nego što je Jibo mogao. Tako u mnogim domovima stoje pametni Amazonovi Echo zvučnici koji u sebi imaju digitalnog asistenta Alexu koja je sposobna voditi razgovor, puštati glazbu, puštati audio knjige, davati informacije i još mnogo toga (isto kao i Google Home). U videu *Face Off: Jibo versus Alexa*³⁶ možemo čak i vidjeti komunikaciju između Jibija i Alexe. Također, jedan izniman primjer kako umjetna inteligencija mijenja način na koji komuniciramo je pokušaj Rauwsa i Banna da izume UI koja pomaže ljudima oboljelima od mentalnih bolesti. Taj je pokušaj rezultirao *chatbotom* Tess. Kako kaže Rauws³⁷, „Tess spašava živote“. Razgovarajući s Tess putem svojih pametnih telefona ljudi se mogu obrazovati o mentalnom zdravlju, suočiti s problemima i otkriti načine na koje si mogu pomoći. Tess čita tekstove i uz pomoć algoritama prirodnog jezika reagira na emocije ljudi. Ono što se pokazalo najugodnijim načinom komunikacije u takvim okolnostima bile su tekstualne poruke i to zbog anonimnosti koje pruža takva vrsta komunikacije. Također, komunikacija između čovjeka i strojeva prirodno nas podsjeća na razgovor *jedan-na-jedan* te su ljudi spremni odmah započeti razgovore o tome kako se osjećaju. Tess putem medija s kojima smo bliski potiče razgovore koji podsjećaju na interakciju sa psihologom i prilagođava svoj način komunikacije korisniku.

Dakle, osim izgledu tehnologije dizajneri mnogo vremena posvećuju još jednom aspektu koji čini interakciju ugodnijom i poznatijom: jeziku kojim govore. Ljudi su odavno željeli razgovarati sa strojevima, a napreci u *obradi prirodnog jezika* omogućili su vrlo jednostavnu interakciju s tehnologijom – putem glasa (ono što koristimo svaki dan). Govor je najpraktičniji i najprirodniji način komunikacije među ljudima. Sadaoki Furui (2010: 15) tvrdi da je istraživanje u području prepoznavanja govora prva stepenica prema prirodnoj komunikaciji između ljudi i strojeva. „Glas je budućnost“, tvrdi Jorrit Van der Meulen, potpredsjednik Amazona u Europi (prema Moskvitch, 2017). Terence Mills³⁸ (2019) smatra da je obrada prirodnog jezika područje

³⁶ *Face Off: Jibo versus Alexa (Echo Spot)* (2018.), Youtube video, <https://www.youtube.com/watch?v=919cJSzmNEA&t=185s> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)

³⁷ *Meet Tess, the Chatbot Helping People Around the World Cope with Stress, Anxiety, and Depression* (2017.), Singularity University, (dostupno na: <https://su.org/wp-content/uploads/2018/06/Singularity-University-SU-CS-X2AI-EN.pdf>)

³⁸ Mills, T. (2019.) *Four Natural Language Processing Techniques To Increase Your Understanding*, LinkedIn, https://www.linkedin.com/pulse/four-natural-language-processing-techniques-increase-your-mills?articleId=6508867614062764032#comments-6508867614062764032&trk=public_profile_post (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)

istraživanja koje je pronašlo svoje mjesto u raznolikim industrijama i koristi se na mnoge načine. Mills (2019) objašnjava da je „obrada prirodnog jezika interdisciplinarno područje koje uključuje računarstvo i lingvistiku.“ U članku *Razumijevanje prirodnog jezika*³⁹ (eng. Natural Language Understanding) opisano je kako do razumijevanja prirodnog jezika dolazi kad korisnik komunicira i jezik povezuje s nekim značenjem. Na primjer, kako je objašnjeno u članku, ljudima koji govore istim jezikom vrlo je lako međusobno se razumjeti, bez obzira na pogrešne izgovore, vokabular ili fraze (iako to može zakomplicirati tijekom komunikacije). Obrada prirodnog jezika u članku *Razumijevanje prirodnog jezika* definirana je kao „razumijevanje strukture i značenja ljudskog jezika (npr. engleskog, hrvatskog, njemačkog) od strane računala, što korisnicima omogućuje interakciju s računalom pomoću prirodnih rečenica“. Drugim riječima, obrada prirodnog jezika je umjetna inteligencija koja koristi računalni softver kako bi tumačio tekst. Prema članku *Razumijevanje prirodnog jezika* obrada prirodnog jezika može „proučiti“ tekst, prevesti ga u računalni jezik i proizvesti odgovor na jeziku koji ljudi mogu razumjeti. Mills (2019) tvrdi da se tehnologija mijenja tako brzo da se mnogo toga događa, a da uopće niti ne primijetimo. Prema njemu, obrada prirodnog jezika odličan je primjer nečega što se događa oko nas cijelo vrijeme, a da to uopće ne shvaćamo. Neki jednostavni, svakodnevni primjeri alata za obradu prirodnog jezika su provjera pravopisa (*Spellcheck*), automatsko ispravljanje (*AutoCorrect*), filtri neželjene pošte i traka Google pretraživanja koja uvijek pokušava predvidjeti što želimo pretražiti. Tako na primjer, uz obradu prirodnog jezika, Siri (ali i Alexa i Google Assistant) zaključuje što zapravo želimo reći i koju informaciju tražimo te tako uspijeva stvoriti interakciju između nas. Takve su nam stvari učinile život lakšim i učinkovitijim. Također, tu je i Google prevoditelj koji nam omogućuje prijevod za više od 100 jezika, a velikan internetskih usluga i proizvoda Google, samo je jedna od mnogih tehnoloških tvrtki koje koriste obradu prirodnog jezika za pomoć kod prijevoda (Mills, 2019).

Gotovo 70 godina nakon izuma Turingovog testa, Google je prezentirao Duplex, alat uz pomoću kojeg se putem telefona dogovaraju sastanci. Kada su na *Google I/O 2018*. (godišnja konferencija za stručnjake za razvoj) prikazali demo snimku u kojoj alat dogovara termin za frizuru i rezervira mjesto u restoranu, ljudi su ostali iznenađeni. Da Duplex stvarno zvuči kao prava osoba

³⁹ *Natural Language Understanding: What is it and how is it different from NLP*, Expert System, <https://www.expertsystem.com/natural-language-understanding-different-nlp/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)

može se čuti na YouTube videu pod nazivom *Google Duplex Demo*⁴⁰. Koristeći kratke stanke popraćene riječima kao „mhm“ ili „umm“ UI zvuči prirodno, a u danom trenutku bilo bi vrlo teško shvatiti da ne razgovaramo s čovjekom.

„Dugogodišnji cilj interakcije između čovjeka i računala bio je omogućiti ljudima prirodan razgovor s računalima, kao što to čine jedni s drugima” – napisali su u svom postu na blogu⁴¹ glavni inženjer Googla Yaniv Leviathan i potpredsjednik inženjerstva Yossi Matias najavljujući novu tehnologiju. Leviathan i Matias (2018) tvrde kako smo u posljednjih nekoliko godina mogli svjedočiti revoluciji računala koja razumiju i reproduciraju ljudski govor (npr. Google glasovno pretraživanje, Siri, Alexa). No, unatoč razvijenim tehnologijama i dalje postoje automatizirani računalni glasovi koji ne razumiju prirodni ljudski jezik, kao na primjer telefonski sustavi koji prisiljavaju ljude da se prilagode njima, umjesto da se oni prilagode čovjeku (Leviathan, Matias, 2018). S druge strane, slušajući demo Duplexa, možemo primijetiti kako se on itekako prilagodio nerazgovijetnom i zbunjujućem razgovoru. Leviathan i Matias (2018) objašnjavaju kako je Duplexova tehnologija usmjerena na izvršavanje određenih zadataka, kao što je zakazivanje konkretnih vrsta sastanaka. Sustav je napravljen tako da razgovor čini prirodnim i omogućuje ljudima da govore normalno, kao što to čine i inače, a ne da se riječi obavezno trebaju izgovarati razgovijetno. No, treba napomenuti da Duplex, iako zvuči prirodno i inteligentno, ne može voditi razgovore o općim temama već razgovara isključivo o onom o čemu su ga naučili u Googleu – dogovaranje termina za sastanke. Dakle, glavna stvar koju će Google Duplex moći učiniti za nas je rukovanje nekim poslovima dok smo zauzeti, moći će upućivati pozive u naše ime, zakazivati sastanke ili provjeriti radno vrijeme neke tvrtke.

Kako se pokazalo nakon konferencije Googlea u 2019. godini, nakon što je Duplex postao dostupan na androidima i iPhoneovima u SAD-u, u mnogo slučajeva UI se oslanja na ljude. Google je izjavio da je oko 25 posto poziva upućenih putem Duplexa započelo s čovjekom, a da je u oko 15 posto poziva započetih s automatiziranim sustavom kad tad interveniralo ljudsko biće (Chen i

⁴⁰ *Google Duplex Demo (Google I/O 2018)* (2018.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=znNe4pMCsD4> (stranica posjećena: 25. 6. 2019.)

⁴¹ Leviathan, Y., Matias Y. (2018.) *Google Duplex: An AI System for Accomplishing Real-World Tasks Over the Phone*, Google AI Blog, <https://ai.googleblog.com/2018/05/duplex-ai-system-for-natural-conversation.html> (stranica posjećena: 10. 6. 2019.)

Metz, 2019). Naime, Google će uključiti čovjeka u razgovor u brojnim situacijama, kao na primjer, ako nismo sigurni uzimaju li restorani rezervacije ili ako korisnik „Google Assistant“ šalje neželjenu poštu („spama“). Iako je Duplex vrlo dobar u rezerviranju sastanaka preko telefona, Google i dalje uči i skuplja informacije o ljudskoj svijesti i inteligenciji. Svakako možemo reći da je umjetna inteligencija neosporivo napredovala u području govora, no i dalje se bori s nepredvidivim okolnostima. „Kada govorimo o komunikaciji između čovjeka i umjetne inteligencije, važne su tri stvari: kontekst, kontekst i kontekst“, rekao je Jerry Kaplan, predavač o umjetnoj inteligenciji na Sveučilištu u Stanfordu i autor knjige *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*. Također je nadodao kako su „strojevi vrlo dobri u detaljima, ali grozni u kontekstu“ (prema Chen i Metz, 2019).

Kako bi u budućnosti umjetna inteligencija još lakše razgovarala s ljudima, bitno je promatrati tijek prirodnog razgovora. Kako mi zapravo govorimo? „Prirodni jezik teško je razumjeti, prirodno ponašanje zahtjevno je za modeliranje, razgovor zahtjeva brzu obradu informacija, a generiranje prirodnog zvučnog govora s odgovarajućim intonacijama je teško“, smatraju Leviathan i Matias (2018). Kada razgovaraju, ljudi često koriste složene rečenice, vraćaju se na temu o kojoj su razgovarali ranije, ispravljaju se u sredini rečenice ili izostavljaju riječi, a to pokazuje i snimka koju su Leviathan i Matias (2018) stavili kao primjer kompleksnog izražavanja: „Dakle, hmmm, od utorka do četvrtka smo otvoreni od 11 do 2, a zatim ponovno otvaramo od 4 do 9, a onda smo u petak, subotu, nedjelju ... ili petak, subotu otvoreni od 11 do 9, a onda u nedjelju otvaramo od 1 do 9“. Kada govorimo, manje je vjerojatno da ćemo koristiti ispravnu gramatiku i često uključujemo djelomične rečenice. Kada razgovaramo, općenito smo spontaniji nego kada pišemo, a često i odstupimo od teme o kojoj raspravljamo. Verbalni govor je pun nestrukturiranih fraza, slučajnih misli, a učestalo koristimo popratne riječi kao što su „hmm“ ili poštalice. Leviathan i Matias (2018) kažu da kada razgovaramo, „govorimo brže i manje jasno nego kad razgovaramo s uređajem, tako da je prepoznavanje govora teže, a problem se pogoršava kod telefonskih razgovora zbog pozadinske buke“. Slično kao i već spomenuti Kaplan, Leviathan i Matias smatraju kako je kontekst vrlo bitan, a kada ljudi govore, često se kontekst odnosi na nešto što su rekli ranije u razgovoru, a to stroju otežava shvaćanje rečenica. Prema Russel i Norvig (2016: 16) još u 50-im godinama prošlog stoljeća pokazalo se kako je problem oko razumijevanja jezika ipak velik, zato što shvaćanje jezika zahtijeva da razumijemo temu i kontekst, a ne samo strukturu rečenica. Također, ono što koči daljnji razvoj umjetne inteligencije je to što je stroju zapravo vrlo

teško interpretirati dalje od očitog govora, s obzirom na to da su u razgovoru ukorijenjene emocije, nijanse, ton, naglasak i sarkazam (prema Leviathan i Matias, 2018). Ljudima je lakše kada imaju urođenu sposobnost razumijevanja drugih koji govore istim jezikom – nešto što stroj nema. To je težak zadatak za računala zato što nisu prirodna u razumijevanju jezika onakvog kakvog ljudi govore. Sve što računala znaju o jeziku naučila su kroz programiranje.

Jedan zanimljiv i neobičan primjer dolazi iz tvrtke SignAll⁴² koja napominje kako više od 100 milijuna ljudi ne može čuti, a s obzirom na to da su gluhi od rođenja ili djetinjstva, mnogi koriste znakovni jezik kao svoj primarni oblik komunikacije. SignAll je tvrtka iz Mađarske koju su osnovali Zsolt Robotka i Janos Rovnyai, a mijenja način na koji zajednica gluhih može komunicirati. Osnovana 2016. godine, tvrtka koristi *obradu prirodnog jezika* za pretvaranje znakovnog jezika u tekst. *SignAll 1.0* je prvi proizvod na svijetu koji omogućuje spontanu komunikaciju između gluhih i čujućih osoba i to sve uz umjetnu inteligenciju. Program radi tako da web kamere bilježe fizičke pokrete znakovnog jezika, a specijalizirani sustavi prepoznaju i organiziraju unos te ga na kraju pretvore u riječi i rečenice. Dakle, kako kažu iz SignAlla, ako imamo prijatelja koji je gluh, ali ne znamo znakovni jezik, njihova tehnologija omogućit će nam da u stvarnom vremenu prevedemo ono što govore. Kako za sebe kažu u SingAllu, oni su „skupina strastvenih programera i dizajnera posvećenih pronalaženju rješenja za spontanu komunikaciju između gluhih i osoba koje normalno čuju. To rezultira većim mogućnostima za povezivanje, osobni ili profesionalni razvoj i besprijekornu integraciju gluhih i onih koji čuju“. SignAll smatra da ne koriste samo gluhi, već i osobama s kojima oni komuniciraju svakodnevno. Prema njima, poboljšanje komunikacije daje prednost svima uključenima - prijateljima, obitelji, radnim kolegama i tvrtkama.

Tehnološki napredak donio nam je mnoge tehnologije za komuniciranje. Tako je, kako smatra Clark Boyd⁴³(2018) komuniciranje s tehnološkim uređajima putem glasa postalo toliko popularno i prirodno da bismo se opravdano mogli zapitati zašto se takve usluge razvijaju tek sada. No, ako zavirimo u povijest tehnologije, kako tvrdi Boyd (2018), prepoznavanje govora nije nova

⁴² Izvor: Službena stranica SingAll, <https://www.signall.us/> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)

⁴³ Boyd, C. (2018.) *The Past, Present, and Future of Speech Recognition Technology*, The Startup, <https://medium.com/swlh/the-past-present-and-future-of-speech-recognition-technology-cf13c179aaf> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)

ideja, a velika otkrića koja datiraju iz 18. stoljeća pružila su platformu za digitalne asistente koje danas svi poznajemo. Još 1773. godine ruski znanstvenik Christian Kratzenstein, profesor psihologije u Kopenhagenu, razmatrao je da napravi stroj s kojim će komunicirati. Sastavio je neobičan uređaj koji je proizvodio zvukove slične ljudskim samoglasnicima. Nešto više od desetljeća kasnije Wolfgang von Kempelen iz Beča stvorio je akustičko-mehanički stroj za govor. Nakon toga, početkom 19. stoljeća engleski izumitelj Charles Wheatstone poboljšao je von Kempelenov sustav rezonatorima od kože, a njihova se konfiguracija mogla mijenjati ili kontrolirati rukom da bi se proizveli različiti zvukovi. Tada su 1881. Alexander Graham Bell i njegovi rođaci Chichester Bell i Charles Sumner Tainter, izgradili rotirajući cilindar s premazom od voska i olovkom koja bi rezala vertikalne utore reagirajući na dolazni zvučni tlak. Izum je otvorio mogućnosti za razvoj prvog stroja za snimanje, *diktafona*, koji je patentiran 1907. godine. No, sve ono što su izumili do tog trenutka bili su samo pokušaji stvaranja i snimanja govora, ali ne i kvalitetna izvedba (prema Boyd, 2018). Istraživanja su napokon dovela do pravog prepoznavanja govora, kada je *Bell Labs* 1952. godine razvio prvi poznati sustav za prepoznavanje govora. Davis, Biddulph i Balashek nazvali su ga AUDREY, a njezina glavna sposobnost bila je ta da je mogla prepoznati brojeve od jedan do deset, barem kada je brojeve izgovarao njezin izumitelj HK Davis. No, to je bilo prije 70 godina i samo je logično pitati se zašto takav rani napredak nije iskorišten do sada (Boyd, 2018). Naime, kako su naveli njezini izumitelji, Audrey je bila velika i „ekonomski neatraktivna“, a računalni sustavi tada su bili vrlo skupi, nefleksibilni i ograničene brzine (Pieraccini, 2010: 61). „To je bilo nevjerojatno postignuće za to vrijeme, ali sustav je zahtijevao sobu punu elektronike sa specijaliziranim sklopovima za prepoznavanje svake znamenke“, rekao je Charlie Bahr iz Bell Labsa (prema Boyd, 2018). Stoga se u to vrijeme mogla koristiti za glasovno biranje kod operatera ili kod osobito bogatih korisnika telefona (Pieraccini, 2010: 61). Nakon Audrey, sredinom 1980-ih objavljen je *IBM Tangora*, nazvan po tada najbržem svjetskom daktilografu Albertu Tangori, koji se mogao prilagoditi glasu govornika. Iako je od svakog korisnika zahtijevala dvadeset minuta vježbanja (u obliku snimljenog govora), Tangora je mogao prepoznati do dvadeset tisuća engleskih riječi, a ponekad i pune rečenice (Boyd, 2018). Tek je 1997. godine izumljen prvi svjetski *prepoznavatelj kontinuiranog govora* (što znači da se nije se trebala raditi stanka nakon svake riječi) i objavljen u obliku *Dragon NaturallySpeaking* softvera (prema Boyd, 2018). Dakle, kako tvrdi Pieraccini (2010: 61) tek 50 godina nakon izuma

Audrey, napokon se razvilo ozbiljno tržište izgrađeno na komunikaciji između ljudi i strojeva putem „prepoznavateljeva“ glasa.

Svi ti izumi na kraju su doveli do pokretanja aplikacije *Google glasovno pretraživanje* (eng. Google Voice Search) 2008. godine (Boyd, 2018). Aplikacija „glasovno pretraživanje“ bila je bolja u odnosu na prethodne tehnologije za prepoznavanje govora, a kasnije je spojena u *Google Assistant*, koji se sada nalazi na mnogim pametnim telefonima. Međutim, kako smatra Boyd (2018), Appleova Siri bila je ta koja je prva zaokupila pozornost javnosti. Nakon mnogo godina istraživanja, digitalni asistent vođen umjetnom inteligencijom, u „sterilni svijet prepoznavanja govora unio je malo ljudskosti“ (Boyd, 2018). Boyd (2018) objašnjava kako je nakon što je došla Siri, Microsoft izumio Cortanu, Amazon je pokrenuo Alexu, a bitka za nadmoć među platformama za prepoznavanje govora tehnoloških divova je započela. Takva borba za nadmoć uvelike je potpomognuta činjenicom da je takva tehnologija zaista popularna i korisna u izvođenju svakodnevnih zadataka. Google Home ili Amazon Echo (pametni zvučnici) već se mogu koristiti za upravljanje uređajima s omogućenim pristupom internetu (o tome više u poglavlju „Uporaba umjetne inteligencije na internetu“). Kada bismo pitali Alexu, Siri, Cortanu ili Google Home kakvo će sutra biti vrijeme, dali bi nam zgodne odgovore (Boyd, 2018). Iako ti pametni zvučnici i dalje nisu savršeni, ljudima su prihvatljivi i koriste ih za razne interakcije i zadatke. Takve glasovne *gadgets* možemo zamoliti da kupe ulaznice za koncerte, nazovu Uber i naruče hranu ili, kao što smo vidjeli u slučaju Duplexa, rezervira stol u restoranu. Boyd (2018) smatra da je softver za prepoznavanje govora prošao je dug put da bi došao gdje je sada. Naime, od pojedinačnih riječi, preko fraza i rečenica, strojevi sada vrlo brzo mogu prepoznati govor. Ljudi su proveli stotine godina podučavajući strojeve da naprave nešto što prosječna osoba nauči u samo nekoliko godina, smatra Boyd (2018). Boyd kaže kako je je vrlo zanimljivo to što je „Echo vitkiji od čaše za pivo, a prvi strojevi za prepoznavanje govora - razvijeni sredinom 20. stoljeća - zamalo su zauzeli cijelu sobu“.

4. Uporaba umjetne inteligencije na internetu

Umjetna inteligencija je postala stvarnost. Bez obzira na to gdje živimo, sigurno je da tehnička infrastruktura našeg društva sve više radi uz pomoć umjetne inteligencije. Tim Singularity Universityja⁴⁴ tvrdi da iako možda ne znamo da je nešto napravljeno uz pomoć umjetne inteligencije zato što nam to izravno nije rekao npr. glas Siri, UI neopaženo često obavlja ključne zadaće – rješavanje problema, prepoznavanje uzoraka, optimizaciju, davanje izvještaja. Također, UI se koristi kako bi poboljšali tradicionalne mjere opreza: osiguravanje financijskih transakcija, zaštita podataka, sprječavanje hakera ili korištenje algoritama u sigurnosnim sustavima. U avionima autopiloti UI upravljaju zrakoplovnim operacijama i brzo odgovaraju na potencijalne krize u milisekundama. No, neke od najčešćih primjena umjetne inteligencije su one koje često uzimamo zdravo za gotovo. To uključuje UI koja upravlja našim pretraživanjima na tražilicama, otkrivaju neželjenu poštu iz našeg e-maila i odabiru koje oglase ćemo vidjeti dok listamo po internetu. Postoje čak i umjetne inteligencije koje prepoznaju osobe na našim Facebook slikama ili preporučuju proizvode koje kupujemo preko eBay ili Asosa.

Styria u Hrvatskoj uz pomoć umjetne inteligencije želi revolucionirati način na koji čitamo vijesti, a voditelj inženjerstva i infrastrukture A1 Hrvatska⁴⁵, Dominik Šafarić, tvrdi da će početna stranica portala biti napravljena za svakog korisnika posebno i svakom čitatelju će nuditi članke koji ga zanimaju (prema Špiljak, 2019). Boris Trupčević, direktor za Hrvatsku u Styria Media Group također je potvrdio te planove : „Danonoćno će, bez pauze, optimizirati i personalizirati kompletni *feed* koji vi čitate. U *developmentu* imamo umjetnu inteligenciju koja bi za dvije do tri godine trebala sama 'rudariti' podatke, donositi zaključke i pisati članke na 24sata” (prema Špiljak, 2019). Slično tome, neprofitna istraživačka tvrtka OpenAI razvila je GPT-2, generator teksta vođen umjetnom inteligencijom. Sustav umjetne inteligencije radi tako da mu se daje tekst (od nekoliko riječi, pa do cijele stranice) i traži da napiše sljedećih nekoliko rečenica na temelju svojih predviđanja o tome što bi trebalo slijediti. Alex Hern (2019) opisao je kako se sustav može „nahraniti“ dijelovima pravih članaka, a on će proizvesti uvjerljiv novinarski članak, prepun citata

⁴⁴ *The Exponential Guide to Artificial Intelligence*, Singularity University, <https://su.org/resources/exponential-guides/the-exponential-guide-to-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

⁴⁵ A1 Hrvatska dio je A1 Telekom Austria Grupe koji pruža digitalne usluge i komunikacijska rješenja. Izvor: službena stranica A1: <https://www.a1.hr/tko-smo-mi/upoznaj-nas> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

i odgovora raznih glasnogovornika. Spomenuo je i primjer paragrafa, koji je sustav u potpunosti izmislio: „Nakon što ga se zamolilo da pojasni izvješća, glasnogovornik Therese May rekao je: „Premijerka je jasno dala do znanja da je njezina namjera napustiti EU što je brže moguće i da će to biti dio njenog pregovaračkog mandata, što je i potvrđeno prošlog tjedna u govoru kraljice“ (prema Hern, 2019). Mogli bismo pretpostaviti da bi se korištenje takvih sustava moglo proširiti ne samo na članke, već i na e-mail i ostalu pisanu komunikaciju. Isto tako, već postoje tvrtke čiji UI algoritmi mogu napraviti web stranicu. Najistaknutiji primjeri su Wix, Grid i Firedrop (prema Hern, 2019). Oni korisnicima nude UI pomagača koji ih vodi kroz put do određivanja vrste web stranice koju želite napraviti. Zatim asistent odlučuje o izgledu, dizajnu, pa čak i sadržaju. U budućnosti, umjetna inteligencija će vjerojatno biti u stanju napraviti kompliciranije radove, kako dizajnerske, tako i pisane.

Tu je naravno i popularni pojam „Internet stvari“ (eng. Internet of Things od kratice IoT) koji označava spajanje svakodnevnih pametnih objekata (stvari) na internet ili s drugim uređajima da bi se olakšale svakodnevne radnje. IoT uređaji su integrirani s tehnologijom koja im omogućuje da bez smetnji komuniciraju putem interneta, a mogu se kontrolirati aplikacijama preko mobitela. Pametni satovi, pametne žarulje, aparati za kavu, pametni sigurnosni sustavi, pametni lokoti, pametni termostati, Google Home ili Alexa koje kontroliramo glasom pa čak i uređaji za praćenje kvalitete zraka – sve su to primjeri IoT pametnih objekata.

Razvoj umjetne inteligencije u komunikaciji i ostalim segmentima života ne možemo nazvati samo trendom, to je velika transformacija. Prema nedavnom istraživanju⁴⁶ *International Data Corporation* (IDC) broj potrošača koji će koristiti i komunicirati s uslugama koje se temelje na automatskom učenju u 2019. godini će se znatno povećati, a ulaganja u takve vrste usluga će biti više od 35 milijardi dolara. Ti podaci dokazuju da osobe zaposlene u marketingu trebaju shvatiti važnost transformacije UI u današnjem poslovanju kako bi poboljšali komunikaciju svoje organizacije. Programi za prikupljanje i obradu informacija sada su postali dostupni tvrtkama, a najčešće su traženi oni uz pomoć kojih se mogu donositi poslovne odluke, ali, kako kaže direktor sektora inovacija i razvoja strateških područja u Combisu Hrvoje Dunkić, traže se i oni programi

⁴⁶ *Worldwide Spending on Artificial Intelligence Systems Will Grow to Nearly \$35.8 Billion in 2019* (2019.), istraživanje, IDC, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44911419> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)

koji daju rješenja uz koja se mogu potaknuti dodatan angažman i utjecaj kod krajnjih kupaca (Knezović, 2019).

Za sada, Europa je prvi put razvila program pod imenom *Digitalna Europa*, kroz koji će se nastojati potaknuti ulaganja u inovacije temeljene na umjetnoj inteligenciji te se osigurati sredstva u područjima: superračunarstvo, umjetna inteligencija, kibernetička sigurnost, napredne digitalne vještine i osiguravanje široke uporabe digitalnih tehnologija u cijelom gospodarstvu i društvu (Knezović, 2019).

4.1. Umjetna inteligencija i internetski marketing

Korištenje umjetne inteligencije nekad se smatralo tehnologijom koju bi mogle koristiti samo veće tvrtke. Danas čak i manje tvrtke mogu koristiti lako dostupne programe kako bi dobile korisne uvide i izgradile dobre marketinške strategije. Oni koji su odlučili primijeniti umjetnu inteligenciju u radu, shvaćaju da nove tehnologije preoblikuju marketing i utječu na različite dijelove poslovanja. Kada uči kako da razumije ljude, UI se razvija, a time se povećava i sposobnost marketinških stručnjaka da razviju vrlo zanimljive kampanje. Kako je tehnologija preobrazila naše živote može se jasno vidjeti u načinu na koji živimo, radimo, kupujemo i komuniciramo.

Nitko ne zna kako će izgledati naša budućnost s UI, no istraživanje koje je 2018. godine proveo *Qualtrics*⁴⁷ na 250 istraživača tržišta pokazalo je da su oni optimistični i da smatraju da će UI donijeti točnije podatke i povećati industriju istraživanja tržišta. Mnogi ispitanici izjavili su da će UI imati pozitivan utjecaj na industriju istraživanja tržišta. Iako su osobe koje su zajednički anketirali *BCG GAMMA* (Boston Consulting Group) i *Ipsos* (istraživanje⁴⁸ provedeno 2018. godine na sedam tisuća zaposlenika organizacija u Kini, Kanadi, Francuskoj, Njemačkoj,

⁴⁷ *How AI will reinvent the market research industry* (2018.), Qualtrics, istraživanje, (dostupno na: <https://s3.amazonaws.com/qualtrics-www/assets/wp-content/uploads/2018/08/AI-in-MR-Final.pdf>)

⁴⁸ Lama, A. (2018.) *Artificial Intelligence: Have No Fear*, The Boston Consulting Group, <https://www.slideshare.net/TheBostonConsultingGroup/artificial-intelligence-have-no-fear> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

Španjolskoj, Velikoj Britaniji i Sjedinjenim Državama) potvrdile da oni koji još nemaju pristup alatima temeljenima na umjetnoj inteligenciji nisu optimistični i dalje se sveukupno pozitivno gleda na taj novi tehnološki napredak. Slično tome, one zemlje koje su visoko u fazi primjene UI (Kanada, SAD) gledaju pozitivno na buduće utjecaje UI, dok su europske zemlje opreznije. Bez obzira na generalno pozitivne stavove o budućnosti i fazu primjene UI, mnogi ljudi smatraju da tvrtke trebaju obratiti pozornost na prijetnje koje ih čekaju. Tako su mnogi ispitanici zabrinuti da će korištenje UI rezultirati s više kontrole na radnom mjestu, a takav stav većinom imaju u Kini. Velika većina anketiranih se boji da će primjena UI s vremenom dovesti do gubitka radnih mjesta, a ostali strahuju da će umjetna inteligencija dehumanizirati rad i stvoriti etičke probleme kod zaštite osobnih podataka. Ključna je transparentnost u načinu na koji se podaci koriste, a marketinški timovi bi trebali posvetiti pozornost balansiranju personalizacije i privatnosti.

No, jasno je da se nove tehnologije neprestano razvijaju i šire, a tvrtke koje žele uspjeti na konkurentnom tržištu trebale bi ulagati u umjetnu inteligenciju. Marketing je jedno od područja koje je pod velikim utjecajem tehnologije i promjena u svijetu. Oni koji rade u toj branši moraju biti upoznati s najnovijim trendovima i tehnologijama kako bi nastavili s dobrim poslovanjem. Tim Singularity Universityja⁴⁹ u svojem vodiču napominje kako gotovo svako poslovanje danas zahtijeva *online* prisutnost kako bi se privuklo korisnike, a budućnost *online* oglašavanja nikada nije bila svjetlija. S novim koracima koji se poduzimaju na području umjetne inteligencije, kako kažu iz Singularity Universityja, dobro je vrijeme da se bude *online*. Filip Glavan iz Boston Consulting Group iz Zagreba smatra da će se tvrtke koje ne budu koristile njezine prednosti naći pod velikim pritiskom⁵⁰. Istraživanje *MMC Ventures*⁵¹ provedeno 2019. godine, pokazalo je da je pojam umjetne inteligencije vrlo zanimljiv investitorima, a tvrtke koje tvrde da rade u tom polju privuku između 15 i 50 posto više financijske potpore u odnosu na druge tvrtke. Glavan smatra da isto kao što „europske kompanije kaskaju za Kinom i SAD-om, tako i hrvatske kompanije kasne za europskim liderima u primjeni UI. Od domaćih kompanija, s primjenom UI počele su one u telekomunikacijskom i bankarskom sektoru” (iz članka *Umjetna inteligencija: Koristi, ali i*

⁴⁹ *The Exponential Guide to Artificial Intelligence*, Singularity University, <https://su.org/resources/exponential-guides/the-exponential-guide-to-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

⁵⁰ *Umjetna inteligencija: Koristi, ali i prijetnje* (2018.), Profitiraj.hr, <https://profitiraj.hr/umjetna-inteligencija-koristi-prijetnje/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)

⁵¹ *The State of AI:Divergence* (2019.), MMC Ventures, istraživanje, (dostupno na: <https://www.mmcventures.com/wp-content/uploads/2019/02/The-State-of-AI-2019-Divergence.pdf>)

prijetnje (2018.). Isto tako, sektor internetske trgovine ulaže mnogo u umjetnu inteligenciju, a mnoge osobe zaposlene u marketingu planiraju uložiti u strojno učenje do 2021. Prema istraživanju koje je proveo *Salesforce State of Marketing*⁵², dvostruko više ljudi planira uložiti u strojno učenje, a u 2018. godini 23 posto poduzeća uložilo je u strojno učenje, a 48,5 posto ih planira to učiniti u ovoj 2019. godini. UI postaje popularna zbog svoje sposobnosti da „iskopa” informacije iz ogromnih količina podataka. No, prethodno spomenuto MMC-ovo izvješće otkrilo je da tvrtke koje koriste umjetnu inteligenciju i strojno učenje, često ih koriste u prilično jednostavnim slučajevima. Neki od najčešćih načina na koje su anketirane osobe koristile UI u poslovanju su *chatbotovi* i otkrivanje prijevara. Isto tako, mnogi koriste osobne asistente koji se aktiviraju glasom (Alexa, Google Assistant i Siri).

Salesforce State of Marketing istraživanje (2018) objašnjava da osobe zaposlene u marketingu mogu koristiti strojno učenje u nekoliko svrha:

1. Da kupcima ponude najvažnije proizvode u realnom vremenu.
2. Za poboljšanje segmentacije korisnika i prilagođene oglase.
3. Za isporuku oglasa.
4. Za izradu dinamičnih stranica i za poboljšanje web-dizajna i optimiziranje web-lokacija kako bi bile korisnije i atraktivnije za ciljane klijente.
5. Da unaprijede online i offline iskustva.
6. S UI tvrtke mogu automatski prilagoditi cijene proizvoda putem algoritama koji analiziraju inventar i potražnju.
7. UI omogućuje tvrtkama da identificiraju ključne trenutke u putovanju klijenata i predvidjeti potrebe i brige klijenata.
8. UI olakšava tvrtkama da identificiraju prijevare ili neuspjehe u svojim informacijskim sustavima, čuvajući podatke organiziranije i sigurnije.

⁵² *Insights and trends from over 4,100 marketing leaders worldwide* (2018.), istraživanje, State of Marketing, (dostupno na: https://c1.sfdcstatic.com/content/dam/web/en_us/www/assets/pdf/datasheets/salesforce-research-fifth-edition-state-of-marketing.pdf)

U *online* trgovinama trgovci mogu koristiti duboko učenje kako bi brže shvatili, predvidjeli, analizirali i djelovali. Drugim riječima, kako smatra Philip Kushmaro (2018), umjetna inteligencija cilja na najpreciznija predviđanja analizirajući prošle i sadašnje obrasce ponašanja korisnika. Prema Kushmaro (2018) uz UI, koristeći prikupljene podatke, osobe iz marketinškog odjela mogu stvoriti ciljanu kampanju. Naime, korisnici imaju sve veća očekivanja od personaliziranih usluga i da bi kupci bili zadovoljni brendovi moraju usvojiti nove tehnologije koje omogućuju ljudsku komunikaciju u stvarnom vremenu (Kushmaro, 2018). *Chatbotovi*, primjerice, postoje za mnogo različitih kanala, uključujući društvene platforme i telekomunikacijske stranice. Oni mogu učiti iz interakcija i automatski dodavati odgovore svojoj biblioteci. *PricewaterhouseCoopers*⁵³(PwC) tvrdi da je uloga umjetne inteligencije u aktivnosti kupaca već vidljiva preko uređaja koje koristimo, kao što su pametni telefoni, te u oglasima i sponzoriranim objavama koji se pojavljuju sukladno našem prethodnom ponašanju. Tako smo najvjerojatnije svi barem jednom došli na stranicu na kojoj su nas pitali za dopuštenje rada s mrežnim kolačićima (eng. Cookie). Prema *Hrvatskoj enciklopediji*⁵⁴, kolačić je „mala tekstovna datoteka s informacijama o aktivnostima i postavkama korisnika, koja se na njegov uređaj (računalo, mobitel i sl.) pohranjuje prigodom posjeta pojedinoj mrežnoj stranici“, a osmislio ga je Lou Montulli 1994. godine kako bi olakšao internetsku trgovinu. *Hrvatska enciklopedija* objašnjava kako se u marketingu koriste: kolačići treće strane (postavljeni na različitoj domeni od one koju smo posjetili), superkolačići (s domena .com, .org) i zombi-kolačići (automatski se obnavljaju nakon brisanja). Neki su izrazili zabrinutost zbog uloge kolačića u internetskim oglasima, zato što se boje da bi velike tvrtke mogle doći do informacija i zatim ih upotrijebili protiv pojedinca. S obzirom na to da bi takvi kolačići mogli, kako objašnjava *Hrvatska enciklopedija*, „narušavati privatnost korisnika jer razmjenjuju podatke sa skrivenim poslužiteljem, velikim brojem poslužitelja ili ih je veoma teško izbrisati, u Europskome parlamentu i Vijeću Europske unije 2002. donesena je *Direktiva o privatnosti i elektroničkim komunikacijama*, kojom je prihvaćanje kolačića odluka korisnika, a u Hrvatskoj su odredbe direktive od 2011. ugrađene u Zakon o elektroničkim

⁵³ *Experience is everything: Here's how to get it right* (2018.), istraživanje, PwC, (dostupno na: <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/pwc-consumer-intelligence-series-customer-experience.pdf>)

⁵⁴ *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=70676> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

komunikacijama.” Međutim, mnogi potrošači jednostavno nisu svjesni kako nešto funkcionira i da je to „nešto“ UI u akciji, a često će dati pristanak na nešto, a da ne pročitaju o čemu se radi.

Kushmaro (2018) tvrdi da su u današnjem digitalnom tržištu potrošači razvili visoka očekivanja za osobnije iskustvo. Potrošači sve više pokazuju odanost trgovcima, uređajima i robnim markama koji dosljedno pružaju vrijednost i raznolikost uz minimalan stres. Mudro korištenje tih alata za pružanje besprijekornih plaćanja i dosljednih iskustava na svim platformama i osobnim transakcijama ključno je za zadovoljstvo korisnika (Kushmaro, 2018). Danas više nego ikad prije, potrošači žele da ih robne marke tretiraju personalizirano i *online* i *offline* i vrlo su kritični prema uslugama koje dobivaju (Kushmaro, 2018). Oni više ne prihvaćaju prosječne ponude, a uslugu koju dobivaju razmatraju kao dio proizvoda koji kupuju. Istraživanje *Salesforce State of Marketing*⁵⁵ pokazalo je da je 2018. godine 84 posto kupaca zahtijevalo personalizirani pristup. Kushmaro (2018) je siguran da je bitno dostaviti pravu poruku pravom korisniku, u pravo vrijeme - i to se može postići segmentacijom klijenata. Drugim riječima, UI tehnologija omogućuje osobama zaposlenima u marketingu da razdvoje svoje klijente u različite kategorije i da točno razumiju što koje potrošače motivira. S tim informacijama na umu, moguće je usredotočiti se na specifične potrebe svoje publike i stvaranje dugotrajnog odnosa s brendom (Kushmaro, 2018). Naime, profiliranjem kupaca prikupljaju se podaci koji se odnose na ciljanu publiku: koje su navike potencijalnih klijenata, što ih motivira da troše novac, koja su njihova uobičajena pitanja – to je sve, prema Kushmaro (2018), ključno za personalizirane kampanje. Koristeći segmentaciju, robne marke mogu osobno komunicirati sa svakim klijentom i optimizirati iskustvo korisnika (Kushmaro, 2018). Uz UI, trgovci dobivaju novi uvid u to kako jednostavni čimbenici kao što su vrijeme, godišnja doba ili društvena događanja utječu na kupovne navike potrošača, nudeći stvarne i dinamične uvide koji se mogu ugraditi u marketinške planove (prema Kushmaro, 2018).

Aldo grupa, kanadski svjetski lanac trgovine obućom i modnim dodacima, prihvatio je izazov sve veće potražnje za personalizacijom. Ustvari, Aldo Grupa opremila je prodavače i prodavačice u trgovini mobilnim uređajima. U trenutku kada kupac uđe u trgovinu, prodavači znaju točno što mu ponuditi zbog informacija koje je dostavila UI:

⁵⁵ *Insights and trends from over 4,100 marketing leaders worldwide* (2018.), istraživanje, State of Marketing, (dostupno na: https://c1.sfdcstatic.com/content/dam/web/en_us/www/assets/pdf/datasheets/salesforce-research-fifth-edition-state-of-marketing.pdf)

Radnicima smo omogućili mobilnu aplikaciju dizajniranu za ubrzavanje svega što rade kako bi mogli provoditi više vremena s klijentima. Na primjer, prodavači imaju pregled inventara trgovine putem mobilne aplikacije u stvarnom vremenu. Ako je proizvod koji kupac želi dostupan u trgovini, radnik u stražnjem dijelu trgovine se obavještava da preuzme proizvod. Ako proizvod nije dostupan, aplikacija će preporučiti alternativne proizvode ili predložiti drugu trgovinu koja ima zalihe proizvoda. Isto tako, ako korisnici nisu sigurni o proizvodu koji su probali, mogu pristati na dobivanje obavijesti koja ih kasnije podsjeća da kupe proizvod (prema Sonsev, 2018⁵⁶).

Također su uveli umjetnu inteligenciju koja olakšava raspoređivanje robe u prodavaonicama:

U Aldu često koristimo trgovine kako bismo isporučili proizvode kupljene na internetu. Kako bi osigurali da trgovine ne budu kažnjene za proizvode koji se isporučuju (ako proizvoda nema na zalihi), Aldo optimizira koja trgovina će slati robu, tako da trgovine održavaju inventar za ponudu kupcima koji ulaze u trgovinu. UI procjenjuje vjerojatnost trgovine da prodaje određene proizvode i druge metrike prije nego što odluči koja bi trgovina trebala ispuniti *online* narudžbu (prema Sonsev, 2018).

Kushmaro (2018) naglašava da kao i većina stvari u životu, umjetna inteligencija nije sto posto sigurna. *PricewaterhouseCoopers* istraživanje iz 2018. godine je dokazalo da iako se tehnologija poboljšava i automatizacija postaje sve češća, većina američkih potrošača još uvijek preferira ljudsku interakciju. Ljudi se služe aplikacijama, raznim web stranicama, sami plaćaju proizvode i slično, ali kada nešto pođe po zlu, žele odmah razgovarati s osobom „od krvi i mesa“. Prema istraživanju koje je proveo PwC, samo 3 posto potrošača u SAD-u žele da njihova iskustva budu potpuno automatizirana. Novi tehnološki alati su primamljivi i očito nužni, ali ljudski dodir ostaje iznimno važan. Mnogi potrošači osjećaju da su tvrtke izgubile dodir s ljudskim elementom korisničkog iskustva, a ljudi radije komuniciraju s čovjekom nego *chatbotom* (PwC). Dakle, cilj je iskoristiti prednosti automatizacije, ali treba biti siguran da korisnici mogu doći do čovjeka kada je to potrebno. Istraživanje PwC-a je pokazalo kako ljudi instinktivno shvaćaju da će tehnologija promijeniti način na koji kupuju stvari, ali često ne vide jasno kako te inovacije i tehnologija već utječu na njihove interakcije. Na primjer, samo 38 posto američkih potrošača smatra da tehnologija „u oblaku“ (cloud) utječe na njihovo iskustvo. Ipak, ljudi komuniciraju s tehnologijom „oblaka“ stotinu puta na dan (prema PwC). Interakcije s kupcima u budućnosti će se događati preko strojeva,

⁵⁶ Sonsev, S. (2018.) *Aldo's Fresh Take On The Online To In-Store Customer Journey*, Forbes, <https://www.forbes.com/sites/veronikasonsev/2018/05/02/aldos-fresh-take-on-the-online-to-in-store-customer-journey/#570ed0037df4> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)

a to je korisno jer roboti ne spavaju i mogu podnijeti beskonačan broj upita u isto vrijeme. Također, trgovci tako štede zato što moraju platiti manje službenika. Sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji uvelike su utjecali na sektor usluga korisnicima usluga pogotovo u telekomunikacijskoj industriji (Kushmaro, 2018). Nadalje, kada kupci zatraže neku uslugu ili se žale na proizvod, očekuju brze odgovore tvrtke, no gotovo nemoguće je biti prisutan 24 sata dnevno. Kao odgovor na ovaj izazov, tvrtke sada ugrađuju inteligentne sustave kako bi poboljšale svoju korisničku podršku (Kushmaro, 2018). Prema Kushmaru (2018) porast umjetne inteligencije u marketingu smanjio je opterećenje mnogih trgovaca omogućujući im da preusmjere svoju pozornost na nešto važnije. Kushmaro objašnjava da se uspon umjetne inteligencije ne bi trebao smatrati borbom čovjeka i strojeva. Kada bismo pronašli dobru ravnotežu između poslova koje obavlja čovjek i poslova koji obavljaju programi vođeni umjetnom inteligencijom, bolje bi izvršavali zadatke koje stroj može obavljati lakše i brže od ljudi (npr. zadaci koji se ponavljaju) (Kushmaro, 2018).

4.2. Umjetna inteligencija na društvenim mrežama

Novo istraživanje objavljeno na *Statisti* pokazuje da postoji više od 2,7 milijardi aktivnih korisnika društvenih medija, a predviđa se da će do 2021. ta brojka narasti preko 3 milijarde. Razne tvrtke mogle bi biti na gubitku ako nisu aktivne na društvenim mrežama i ako ne uključe UI u marketinške strategije na društvenim medijima. Umjetna inteligencija je vrlo korisna s obzirom na velike količine informacija koje treba obraditi. UI može pomoći pri određivanju važnosti pitanja kupaca i da se često postavljena pitanja jednostavno automatiziraju.

Osobe koje su uključene u marketing, a moguće i one koje nisu, upoznate su s umjetnom inteligencijom i društvenim medijima. I UI i društvene mreže značajno utječu na svijet marketinga. Tvrtke se više ne fokusiraju samo na letke, plakate, televizijske oglase, novinske oglase i druge oblike tradicionalnih metoda oglašavanja. Marketing na društvenim medijima tiče se analize korisničkih podataka koji su raspoređeni u velike količine podataka. Kada bi pokušali razvijati marketing bez pomoći umjetne inteligencije imali bi vrlo mnogo ponavljajućih radnji u poslu. Upravo zato trgovci sve češće počinju koristiti UI – kako bi im pomogla da iskoriste prednosti

društvenih mreža. Što više netko zna o publici na društvenim medijima, bolje može plasirati svoje proizvode na tržište. Strojno učenje omogućuje analizu društvenih medija na temelju bilo koje količine podataka. Zahtjeva za uslugama na društvenim mrežama je sve više, isto kao i mnogo neorganiziranih informacija, a uz pomoć UI, mišljenja i trendovi potrošača mogu se lakše pratiti. Tehnologiju umjetne inteligencije može se iskoristiti za profiliranje potencijalnih klijenata. Analizirajući njihovo ponašanje na društvenim medijima i digitalnim platformama, UI može odrediti koje su njihove navike i što ih motivira da troše novac. Ove vrste analiza nužne su za personalizirane kampanje koje su, kao što smo mogli vidjeti u prethodnom poglavlju, vrlo tražene.

Umjetna inteligencija na društvenim mrežama pomaže u prikupljanju i „čaćkanju” kroz povijest korisnika, sadržaje koje stvaraju korisnici i podatke s društvenih medija kako bi tvrtke stvorile smislenije iskustvo. Zahvaljujući mnogim korisnicima koji se svakodnevno prijavljuju i stvaraju ogromne količine podataka, tehnologija dubokog učenja najbolji je način da se te informacije učine korisnim za korisnika. Kako kaže Daniel Newman (2019), jedan od načina na koji organizacije koriste inteligentne sustave je da „slušaju” svoju publiku. Naime, više se ne gleda samo što korisnici govore o tvrtkama na društvenim platformama, već se kroz detaljan proces prate razgovori koji se tiču određenih riječi, fraza i brendova (prema Newman, 2019). Nakon toga, može se stvoriti sadržaj koji odgovara određenoj publici. Tako na primjer Zencity uz UI program pomaže lokalnim upravama u Sacramentu da učinkovitije shvate ono što ljudi žele u svojim gradovima. Naime, oni prikupljaju i analiziraju objave na društvenim mrežama i pružaju uvide koji pomažu lokalnim samoupravama da bolje odrede prioritete i povežu se sa svojim zajednicama. Iako se neki brinu da bi takav način rada mogao zadirati u privatnost gradonačelnik Sacramenta Christopher Cabaldon opisao je kako su uz pomoć objava došli do informacija da netko krade poštanske sandučice i prije nego su ljudi to službeno prijavili (prema Webster, 2018⁵⁷). Također, osobe koje se bave marketingom koriste UI kako bi pronašli fotografije koje su važne za njihov brend. Tim koji se bavi umjetnom inteligencijom s portala Linkfluence⁵⁸ tvrdi da društvene mreže postaju sve

⁵⁷ Webster, T. (2018.) *West Sacramento launches program to monitor, analyze residents' comments on social media*, <https://www.theblaze.com/news/2018/05/11/west-sacramento-launches-program-to-monitor-analyze-residents-comments-on-social-media> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

⁵⁸ *AI Basics: How AI & Machine Learning Supercharge Your Social Media Marketing*, Linkfluence, <https://www.linkfluence.com/blog/ai-basics-how-ai-machine-learning-supercharge-social-media-marketing> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)

vizualnije, a dokaz tome je popularnost mreža kao što su Instagram, Snapchat ili Pinterest. Postovi na tim platformama uglavnom su vizualni, a tekst je sporedan. Kako tvrdi tim s Linkfluenta, u prošlosti bi otkrivanje onoga što se nalazi na postovima tih platforma bilo gotovo nemoguće. Srećom, UI sustavi sada mogu prepoznati logotipe, lica i objekte na slikama i videu. Kada ljudi dijele nečije proizvode na društvenim medijima, mogućnost prepoznavanja slika vrlo je važna.

Kako tvrdi Bell (2018), Facebook je posvetio mnogo pozornosti umjetnoj inteligenciji i razvio je alat za prepoznavanje lica kako bi pomogao korisnicima da označe svoje prijatelje u grupnim fotografijama, a korisnicima uštedio vrijeme pretraživanja imena svojih prijatelja prije označavanja. Također koristi alate za prepoznavanje kako bi otkrili pornografske sadržaje, a umjetna inteligencija točno prepoznaje oko 98 posto takvog sadržaja (Bell, 2018). Facebook također koristi algoritam umjetne inteligencije kako bi korisniku ponudio popust u stvarnom vremenu ili posebnu ponudu (prema Bell, 2018). Najčešća primjena te tehnologije je upravo na Facebooku (Bell, 2018). Pa kako onda strojno učenje utječe na korištenje slika u marketingu? Inteligentni sustavi za prepoznavanje mogu pomoći u prikupljanju informacija tako što će analizirati milijune slika koje su postavili korisnici na društvenim platformama kako bi razumjeli što ljudi žele i prilagodili svoje usluge ili oglašavanje proizvoda (prema Bell, 2018). Kako smatra Bell (2018) neke su tvrtke postigle veliku popularnost upravo zahvaljujući softveru za identifikaciju lica, a jedna od njih je Snapchat. Facebook je također uveo značajku sličnu *chatbotovima* i uveo već konstruirane fraze kako bi se pokrenuo razgovor između tvrtke i klijenta koji ima poteškoće. Uvođenjem umjetne inteligencije u marketing mogu se stvoriti učinkovitiji postovi, a *chatbotovi* su tu da pomognu tvrtkama da se lakše obrate klijentima i stvore učinkovitu interakciju. Glavni službenik za sigurnost na Facebooku Nick Lovrien objašnjava da „kao tvrtka, Facebook posjeduje Instagram, WhatsApp, Oculus i mnoge druge s obzirom na to da je nedavno kupio 160 poslova (prema Bell, 2018). Cilj tvrtke je da poveže svaku osobu na svijetu putem tehnologija koje su u vlasništvu Facebooka u narednih 100 godina” (prema Bell, 2018). Kako bi postigli taj cilj, koriste UI. Tako Facebook Watch stranicu na kojoj se mogu gledati video zapisi, Lovrien opisuje kao našu osobnu televiziju. Kako bi prilagodio sadržaj koji gledamo, Facebook koristi strojno učenje kako bi na temelju naših *likeova*, gdje smo prijavili lokaciju ili što se sviđa našim prijateljima predvidio što želimo gledati (prema Bell, 2018). Tako funkcioniraju i ostale popularne platforme za gledanje video sadržaja, kao što je npr. Netflix.

No, da *chatbotovi* nisu uvijek ono što se od njih očekuje, pokazuje priča o Tay. Naime, da bi približio *chatbotove* mladim ljudima, Microsoft je 2016. godine na Twitteru pokrenuo Tay. Kako su objasnili iz te tvrtke⁵⁹, Tay je osmišljena kako bi angažirala i zabavila ljude tamo gdje se inače međusobno povezuju, putem opuštenog i razigranog razgovora. Pustili su ju u javnost pod geslom: „Što više razgovaraš s Tay, ona postaje pametnija.“ Drugim riječima, Tay je osmišljena da uči iz interakcija koje ima sa stvarnim ljudima na Twitteru. No, ono na što Microsoft nije računao, bilo je da će neki korisnici iskoristiti priliku da ju „nahrane“ rasističkim i uvredljivim informacijama. Tako je Tay došla od toga da voli sve ljude – do toga da mrzi feministkinje i da podržava Hitlera. Nakon 16 sati su ju ugasili, no iz svoje pogreške su naučili te su kasnije pokrenuli njenu sestru Zo, za koju bi se sigurno moglo reći da je sve samo ne uvredljiva.

4.3. Trendovi u komunikacijskim uslugama i mrežama

Razvoj na području telekomunikacija i tehnologije u posljednjih nekoliko desetljeća omogućio je ljudima da se na razne načine brzo povežu, čak i dok su u pokretu. Komunikacija je sve više povezana s mobilnošću, a najznačajniji telekomunikacijski razvoj u posljednjim godinama tiče se upravo toga da čak i dok nismo kod kuće možemo međusobno komunicirati. Prema *Hrvatskoj enciklopediji*⁶⁰ pokretne telekomunikacije su „sustav bežične, pokretne (mobilne) telefonije u kojem korisnici za trajanja komunikacije mogu biti u pokretu, tj. mijenjati svoj položaj u velikom rasponu brzina, od hodanja do vožnje zrakoplovom.“ S obzirom na to da više nije ograničena pružanjem osnovnih telefonskih i internetskih usluga, telekomunikacijska industrija u središtu je tehnološkog rasta, a samo će se još više širiti uz pomoć umjetne inteligencije.

⁵⁹ *Learning from Tay's introduction* (2016.)

<https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/> (stranica posjećena (25. 8. 2019.))

⁶⁰ *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža,

<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=49051> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

U telekomunikacijskoj industriji, bežična komunikacija ima dubok utjecaj na njezine korisnike. No, prema *Market Research Future*⁶¹, bežičnost je kompleksni izum. Kako bi se riješila komplicirana priroda bežičnih sustava, u telekomunikacijsku industriju počinje se uključivati umjetna inteligencija. UI u telekomunikacijama pomaže u donošenju boljih odluka vezanih za upravljanje dinamičnim mrežnim prometom i resursima, a donosi i automatizaciju, kako bi se smanjili troškovi i povećala učinkovitost (Market Research Future, 2019). U smislu razvoja tehnologije vođene umjetnom inteligencijom telekomunikacijsko područje ima razne prednosti. Drugim riječima, telekomunikacije koriste UI kako bi izvukle goleme količine podataka prikupljenih od klijenata (podaci se npr. dobivaju iz uređaja, mreža, mobilnih aplikacija, lokacija i profila kupaca) i tako iskorištavaju prednosti koje im nudi ovo vrijeme tehnološkog razvoja (Market Research Future, 2019). Također, strojno učenje može pomoći operaterima da odrede profile pretplatnika i analiziranju trendove korištenja sadržaja i mrežnih aktivnosti što će im pomoći da u pravo vrijeme puste ponude koje su prilagođene potrebama pretplatnika (prema Market Research Future, 2019).

Dejan Ljuština, partner PwC-a u Hrvatskoj i regionalni lider za usluge u sektoru tehnologija, medija i telekomunikacija na konferenciji Digi T.I.M.E. napomenuo je da će 2019. godina biti godina UI:

2019. godinu obilježit će demokratizacija umjetne inteligencije pa očekujemo da će do 2020. većina kompanija imati dostupnost rješenja za umjetnu inteligenciju kroz standardna enterprise rješenja. Kroz AI kompanije očekuju mnogo bolje korisničko iskustvo te rast prihoda, dok je glavni izazov kako u kompaniji pozicionirati umjetnu inteligenciju – npr. kao centre izvrsnosti odnosno ključne točke za upravljanje i analitiku podataka. Posebne pomake očekujemo u zdravstvu, gdje bi upravo umjetna inteligencija mogla značiti velike, ali i nužne promjene. Stoga, svakako treba promatrati i daljnju implementaciju zakonodavnog okvira vezanog uz GDPR (prema članku *Rješenja za umjetnu inteligenciju*⁶²)

IDC⁶³ ukazuje na to da 63,5% telekomunikacijskih organizacija ulaže u UI sustave kako bi poboljšali svoju infrastrukturu. Jedno od popularnih UI rješenja za telekomunikacije su programi

⁶¹ *AI in Telecommunication Market Research Report- Global Forecast till 2023* (2019.), Market Research Future, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ai-in-telecommunication-market-6803> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)

⁶² *Rješenja za umjetnu inteligenciju* (2019.), Glas Slavonije, <http://www.glas-slavonije.hr/391204/23/Rjesenja-za-umjetnu-inteligenciju> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)

⁶³ *Worldwide Spending on Artificial Intelligence Systems Will Grow to Nearly \$35.8 Billion in 2019* (2019.), istraživanje, IDC, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44911419> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)

koji analiziraju pohranu podataka u privatnom oblaku (eng. Cloud), kao što to radi sustav *Sinarm*. Prema Microsoftu⁶⁴, računarstvo u oblaku (eng. Cloud computing) pojam je za „isporuku računalnih usluga (uključujući poslužitelje, pohranu, baze podataka, umrežavanje, softver, analitiku i obavještajne podatke) putem interneta („oblaka“) kako bi se ponudile brže inovacije, fleksibilni resursi i ekonomija razmjera”. *Software Sinarm*⁶⁵ tim na svojim službenim stranicama tvrdi da „tvrtke koje imaju tradicionalni pristup, pri čemu su sadržaji i poslovni program instalirani lokalno kod korisnika na računalima, imaju pristup tim sadržajima samo ako imaju računalo pored sebe ili ako se nalaze unutar tvrtke. Evidencije, dokumente te sadržaje programa gotovo je nemoguće izmjenjivati izvan lokalne mreže, a nadogradnja programske opreme je skupa i komplicirana.” S obzirom na to da postoji mogućnost da korisnici rade na različitim lokacijama javlja se potreba za programskim rješenjem koje omogućuje da ljudi zajedno rade na dokumentima u stvarnom vremenu. U prošlosti se sve temeljilo na hardverima i softverima koji su se plaćali čak i ako se nisu koristili, a sad se plaća samo za usluge u oblaku koje tvrtke upotrebljavaju. *Cloud computing*, kako kaže Sinarm, je „revolucionarni koncept koji nudi novi način pristupa osobnim podacima i aplikacijama, koji više nisu smješteni na računalu već u 'oblaku' – što znači da programu, evidencijama i dokumentaciji možete pristupiti s većeg broja uređaja, u bilo koje vrijeme i s različitih lokacija. Sve što je potrebno je internet veza” (prema Software Sinarm, 2018). Hrvoje Dunkić iz Combisa smatra da mnoge tvrtke koriste *cloud* rješenja s obzirom na to da za to nije potrebna velika investicija, a realizirati neku ideju puno je lakše i brže (Knezović, 2019). Također napominje da „pružatelji cloud usluga postoje i na lokalnom tržištu, no u pružanju naprednijih rješenja iz područja digitalne transformacije prednjače pružatelji javnog *clouda* (Amazon, Microsoft, Google i drugi)” (prema Knezović, 2019).

Telekomunikacijska industrija koristi i virtualne asistente kako bi se mogli nositi s velikim brojem zahtjeva za instalacijama, rješavanjem problema i održavanjem, što često preplavljuje centre za podršku korisnicima. Korištenjem umjetne inteligencije, *telekomi* koriste UI mogućnosti koje upućuju korisnike kako instalirati i upravljati vlastitim uređajima.

⁶⁴ *What is cloud computing?*, Microsoft Azure, <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)

⁶⁵ *Što je cloud computing ili usluga u oblaku* (2018.), Software Sinarm, <http://www.sinarm.net/sto-je-cloud-computing-ili-usluga-u-oblaku/> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)

Nove tehnologije kao što su internetske stvari i računalstvo u oblaku potiču mreže da obrađuju veće količine podataka, a automatizacija je postala vrlo važna za bolje planiranje mreže i povezivanje. A u bliskoj budućnosti očekuje se nova tehnološka revolucija i upoznavanje s potpuno novim konceptima. Riječ je o 5G mreži koja će zamijeniti postojeću 4G mrežu. Ivan Uremović, direktor projekta modernizacije radijske pristupne mreže opisao je 5G mrežu sljedećim riječima:

5G je sljedeća generacija komunikacijskih mreža koja podrazumijeva cijeli „eko-sustav“, a ne samo novu radijsku tehnologiju. 5G sustav će transformirati živote ljudi, poslovanje i društvo u cjelini isporukom (mobilnog) širokopojsnog pristupa ekstremnih brzina, pouzdane povezanosti s niskom latencijom te umrežavanjem milijuna uređaja u masivni internet stvari (prema Knezović, 2019).

Uremović je pojasnio da je HT već pokrenuo modernizaciju radijske pristupne mreže uz koju „bez obzira na generaciju 3G/4G uređaja, svim će HT korisnicima biti na raspolaganju povećani kapaciteti, koji će osigurati nesmetano korištenje HT mobilnih usluga čak i u najfrekventnijem razdoblju dana” (prema Knezović, 2019). 5G mreža će dovesti do razvoja komunikacija i internetskih stvari, a prema Razvan-Andrei Stoicu i Giuseppeu Abreu u Sveučilišta u Bremenu (Jacobs University) u Njemačkoj, ograničenja te tehnologije moći će se riješiti primjenom umjetne inteligencije u mreži (Knezović, 2019). Drugim riječima, primjena umjetne inteligencije omogućit će potpuno novu generaciju komunikacijske tehnologije. Uvođenje 5G mreža u Europi može se očekivati 2020. godine, a nešto kasnije široka upotreba i komercijalizacija 5G mreža te uvođenje novih usluga⁶⁶. U odnosu na Europu, uvođenje 5G mreža u SAD-u i ostalim zemljama liderima u primjeni UI počela je još krajem prošle 2018. godine.

Prema *Market Research Future*⁶⁷ oni koji se ističu najviše u svijetu u UI za telekomunikacije su Huawei Technologies Co. Ltd (Kina), IBM Corporation (SAD), Microsoft Corporation (SAD), Intel Corporation (SAD), Cisco Systems (SAD), Nuance Communication (SAD), ZTE Corporation (Kina), H2O.ai (SAD), Salesforce (SAD), Infosys Limited (Indija),

⁶⁶ *Što možemo očekivati od nove 5G tehnologije?* (2019.), Europska Komisija, https://ec.europa.eu/croatia/content/what_can_we_expect_from_new_5G_technology_hr (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

⁶⁷ *AI in Telecommunication Market Research Report - Global Forecast till 2023* (2019.), Market Research Future, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ai-in-telecommunication-market-6803> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)

Google LLC (SAD). Možemo vidjeti da je tehnologija već veliki dio telekomunikacijske industrije, a kako Big Data alati i aplikacije postaju sve dostupniji i sofisticiraniji, UI će zasigurno u tom polju nastaviti rasti.

5. Budućnost komunikacije

„Društvo možemo shvatiti samo kroz proučavanje poruka i komunikacijskih sredstava koja mu pripadaju. U budućnosti će razvoj tih poruka i komunikacijskih sredstava, poruka između čovjeka i strojeva, između strojeva i čovjeka te između stroja i stroja igrati sve veću ulogu”, napisao je Norbert Wiener u svojoj knjizi *Kibernetika i društvo: ljudska upotreba ljudskih bića* (eng. *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*) (Wiener, 1989: 16). Prije bilo kojeg ranog filozofa umjetne inteligencije prepoznao je da umjetna inteligencija neće samo oponašati i zamijeniti ljudska bića u mnogim inteligentnim radnjama, već da će kroz taj proces promijeniti ljude (prema West, 2019). On propitkuje moralnost izrade strojeva, strojno učenje i vrstu uloge koju će na kraju strojevi imati u društvu. Wiener je na neki način predvidio da će se svijet kretati oko strojeva i tehnologije. U novije su vrijeme tehnologije (ponajviše internet) dovele do revolucije u načinu na koji pohranjujemo i prenosimo informacije. Slično kao što je Wiener smatrao da će umjetna inteligencija promijeniti ljude, Sherry Turkle (2011: 10) opisala je kako je, kada su njezini kolege razmišljali o tome kako naučiti računalo da izvršava raznovrsne zadatke, ona razmišljala o tome kako nas zapravo računala mijenjaju. Njezini kolege su joj često pokušavali objasniti da su računala „samo” alati. No, ona je smatrala da smo oblikovani alatima koje koristimo, a sada je računalo, koje je polako postajalo vlastiti um, počelo oblikovati nas (prema Turkle, 2011: 10).

Sada umjetna inteligencija polako ali sigurno ulazi u naše živote: od kućanskih aparata koje možemo kontrolirati mobitelima do softvera koji preuzimaju sve složenije radne zadatke. Tu je naravno i činjenica da pojava umjetne inteligencije (možda i najviše) utječe na digitalni prostor. Ona zapravo preoblikuje dijelove interneta, od digitalnog marketinga do toga da će jednog dana moći sama pisati članke na portalima. Strojevi će sami istraživati, lektorirati (već sada postoje *Spellchecker* i *AutoCorrect*) i stvarati sadržaj. Također, *online* trgovine nude sve veću

personalizaciju, koju ljudi otvoreno pozdravljaju, čak i zahtijevaju. Sve su češće automatizirane službe za korisnike u obliku *Chatbotova*, s kojima možemo razgovarati kao s osobom. Kako se strojevi nastavljaju razvijati za razne upotrebe, kao na primjer umjetna inteligencija Google Duplex koja umjesto nas može voditi telefonske razgovore, postoji sve veća potreba za razumijevanjem načina na koji ljudi komuniciraju sa strojevima. Važno je razumjeti kako ljudi reagiraju u odnosu s robotima, s obzirom na to da takve interakcije nastavljaju biti sve učestalije. U godinama koje dolaze, strojevi će postajati sve pametniji i donosit će sve složenije odluke putem dubokog učenja. Digitalni asistenti, kao što je softver za prepoznavanje govora Alexa (iz pametnog zvučnika Echo) postaju sveprisutni, a mi počinjemo razgovarati s njima kao da su svjesni. Alexa je bila veliki hit među ljudima širom svijeta, a djeca će nastaviti rasti s njom, sve dok jednog dana možda ne počne slobodno s nama razgovarati.

Neki takvu tehnologiju već počinju tretirati kao nekog kome se mogu povjeriti ili čak kao prijatelja i psihologa. No, ako ćemo se sve više osjećati ugodno razgovarajući s našim uređajima, hoće li naši odnosi s drugim ljudima patiti? Prema Sherry Turkle (2011: 1) tehnologija je zavodljiva kada nam nudi nešto što pomaže ljudskim ranjivostima, a kao što se ispostavilo, doista smo vrlo ranjivi. Kako kaže Turkle (2011: 1): „Usamljeni smo, ali se bojimo intimnosti“. Ono što prema Turkle, društveni roboti i digitalne veze mogu ponuditi je „iluzija druženja bez zahtjeva prijateljstva.“ Kako umjetna inteligencija ulazi sve dublje u naše živote, možda postoji mogućnost da ćemo postati manje empatični, manje druželjubivi, ne samo u načinu na koji komuniciramo sa strojevima, već i jedni s drugima. Dok društveni roboti dolaze kao zamjena ljudima, romantiziramo robote, ne odvajamo se od naših pametnih telefona, a kako se to događa, mijenjamo se kroz nove neobične odnose sa strojevima (Turkle, 2011: 3). No, možda ćemo, s druge strane, ipak biti manje usamljeni, uvijek nalazeći utjehu u našim strojevima, uvijek imajući nekog (ili nešto) da s nama razgovara. Tada nam neće biti važno je li stroj s kojim razgovaramo inteligentan (kao što je to mučilo, a i dalje muči mnoge filozofe i znanstvenike) ili živ kao mi. Bitna će biti interakcija između nas i strojeva. Jer kako je istaknuo austrijski psiholog Paul Watzlawick, komunikacija igra temeljnu ulogu u našem životu i društvenom poretku, čak i ako smo jedva svjesni toga⁶⁸.

⁶⁸ Izvor: <https://hr.psychologyinstructor.com/paul-watzlawick-i-teoriju-ljudske-komunikacije/> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)

No, u komunikacijskim znanostima još je uvijek utemeljena ona teorija koja objašnjava da su u procesu komunikacije ljudi - komunikatori, a strojevi - posrednici. Tek se u novije vrijeme otvaraju vrata novim vrstama komunikacija, pri čemu stroj zauzima nekadašnju isključivo ljudsku, ulogu komunikatora. Teorija komunikacije između ljudi i strojeva počiva na želji da shvatimo odnos koji se uspostavlja kroz interakciju ljudi i strojeva, kakve posljedice on može imati na društvo i budućnost komunikacije, a da pritom unapređujemo naše razumijevanje čovjeka.

Danas je teško shvatiti kakav će utjecaj umjetna inteligencija imati na čovječanstvo u budućnosti. Od AlphaGo koji pobjeđuje u igri, preko pametnih zvučnika ili softvera koji za nas obavljaju sitne zadatke i s nama razgovaraju, do holivudskih prikaza strašnih robota i distopijskih scena, nije jasno što će nam ova tehnologija donijeti. Mnogi, poput Elona Muska, strahuju da će zbog porasta inteligencije strojeva, umjetna inteligencija početi živjeti svojim načinom života. Slično tome, Norbert Wiener bio je zabrinut zbog mogućnosti korištenja umjetne inteligencije u negativne svrhe, nešto što su Alan Turing i drugi rani optimisti u polju umjetne inteligencije uglavnom previdjeli baš takav razvoj (prema West, 2019). Prava opasnost, rekao je, „u tome je što takve strojeve, iako su sami po sebi bespomoćni, može iskoristiti čovjek ili više ljudi da povećaju svoju kontrolu nad ostatkom rase ili da politički lideri pokušaju kontrolirati svoje stanovništvo, ne preko samih strojeva, nego putem političkih tehnika koje su toliko ravnodušne prema ljudima kao da su, zapravo, bile zamišljene mehanički“ (prema West, 2019). No, kako se za sada čini, umjetna inteligencija se uklapa među ostale revolucionarne tehnologije (npr. tisak, zrakoplovna putovanja), a njezini pozitivni učinci nadmašuju njihove negativne strane (prema Russel i Norvig, 2010: 1052).

Na kraju možemo zaključiti da su, izuzev mogućnosti korištenja u loše svrhe, tehnološki napredak i razvoj umjetne inteligencije otvorili vrata prema novim mogućnostima i načinima komunikacije koji svakim danom postaju sve impresivniji i sve korišteniji. Svojim smo radom pokušali prikazati i analizirati različite aspekte tih novih fenomena s kojima će se komunikacijska znanost, to jest komunikologija, u budućnosti sve više susretati, nudeći svoje odgovore usko vezane uz različita znanstvena područja, poput filozofije, sociologije, psihologije i neuropsihijatrije koje će i dalje davati svoj doprinos ovome području koje je sve više izloženo i marketingu i rastućem profitu na tome području.

6. Popis korištenih izvora

Literatura

1. Balaž, Z., Meštrović, K. (2018.) *Politehnička kognitivna kibernetika*, Priručnik Tehničkog Veleučilišta u Zagrebu, (dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/978671.BalaMetrovi_Udbenik_ISBN_i_CIP_11_I_2019.pdf)
2. Dreyfus, H. L. and Dreyfus, S. E. (1986.) *Mind over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*, Blackwell.
3. Edwards, C., A., Spence, P., Westerman, D. (2015.) *Initial Interaction Expectations with Robots: Testing the Human-To-Human Interaction* (dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/287804964_Initial_Interaction_Expectations_with_Robots_Testing_the_Human-To-Human_Interaction_Script)
4. Fodor, A. J. (1987.) „Modules, Frames, Fridgeons, Sleeping Dogs, and the Music of the Sphere, *The Robot's Dilemma*.”
5. Furui, S. (2010.) „Speech Tehnology:Theory and Applications”, U: Chen, F., Jokinen K. (ur.) *History and Development of Speech Recognition*, New York: Springer Science+Business Media, str. 1-18.
6. Gunkel, David J. (2012.) „Communication and Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges for the 21st Century“, *Communication*, Vol. 1 (1), (dostupno na: https://scholarworks.umass.edu/cpo/vol1/iss1/1/?utm_source=scholarworks.umass.edu%2Fcpo%2Fvol1%2Fiss1%2F1&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)
7. Kelly, K. (2016.) *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*, New York: Penguin Books.
8. Koch, C., Tononi, G. (2008.) „Can machines be conscious?“, u: T.Easton (ur.) *Science, Technology and Society*, New York: Contemporary Series.
9. Levy, D. (2007.) *Love and Sex with Robots*, Harper.
10. Lucas, R. J. (1961.) Minds, Machines and Gödel1., *Philosophy*, sv 36 (137), str. 112-127.
11. Markić B., Bijakšić S., Šantić M. (2016.) „Artificial intelligence in determination of marketing customer”, *Media, culture and public relations*, Vol. 7 No. 1, (dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/159917>)

12. Mayor, A. (2018.) *Tyrants and Robots*, History Today, (dostupno na: https://www.academia.edu/37723834/TYRANTS_AND_ROBOTS)
13. McCorduck, P. (2004.) *Machines who think*, 2. izdanje, Massachusetts: A K Peters, (dostupno na: https://monoskop.org/images/1/1e/McCorduck_Pamela_Machines_Who_Think_2nd_ed.pdf)
14. Minsky, M. (1988.) *The Society of Mind*, New York: Simon & Schuster.
15. Mitchell, I., Locke, M., Willson, M., Fuller, A. (2012.) *The white book of Big Data*, (dostupno na: <https://www.fujitsu.com/rs/Images/WhiteBookofBigData.pdf>)
16. Moravec, H. P. (1988.) *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*, Harvard University Press.
17. Pieraccini, R. (2010.) „Speech Technology: Theory and Applications”, U: F. Chen, K. Jokinen (ur.) *The Industry of Spoken-Dialog Systems and the Third Generation of Interactive Applications*, New York: Springer Science+Business Media, str. 61-78.
18. Putica, M. (2018.) *Umjetna inteligencija: Dvojbe suvremenoga razvoja*, pregledni članak, (dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/219733>).
19. Russel, J. S., Norvig, P. (2010.) *Artificial Intelligence A Modern Approach*, 3. izdanje, New Jersey: Pearson Education, (dostupno na: <https://readyforai.com/download/artificial-intelligence-a-modern-approach-3rd-edition-pdf/>).
20. Searle, J. (1980.) Minds, brains, and programs, *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 3 (3) str. 417-457 (dostupno na: <http://cogprints.org/7150/1/10.1.1.83.5248.pdf>).
21. Searle, J. (1990.) Is the Brain's Mind a Computer Program?, *Scientific American*, Vol. 262 (1) str. 25-31.
22. Shabbir, J., Anwer, T. (2015.) *Artificial Intelligence and its Role in Near Future*, Journal of latex class files, Vol. 14 (8), (dostupno na: <https://arxiv.org/pdf/1804.01396.pdf>).
23. Shannon, E. C., Weaver, W. (1949.) *The mathematical theory of communication*, Illinois: The university of Illinois press, (dostupno na: <http://www.magmamater.cl/MatheComm.pdf>).
24. Turing, A. (1999.) „Computing Machinery and Intelligence“ *Computer Media and Communication: A Reader*, uredio Paul A. Meyer, 37-58. Oxford: Oxford University Press.
25. Turkle, S. (2011.) *Alone together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*, New York: Basic Books, (dostupno na: <https://www.pdfdrive.com/alone-together-d27729551.html>)

26. Walther, J. B. (2011.) „Theories of computer-mediated communication and interpersonal relations”, U: M. L. Knapp, J. A. Daly (ur.) *The handbook of interpersonal communication*, http://wiki.commres.org/pds/TheoriesInNewMedia/42241_14.pdf
27. Weizenbaum, J. (1976.) *Computer Power and Human Reason: From Judgment to Calculation*, San Francisco, CA: W. H. Freeman.
28. Westerman, D., Cross, C. A., Lindmark, G. P. (2018.) *I Believe in a Thing Called Bot: Perceptions of the Humanness of “Chatbots”*, Taylor and Francis Online, Communication Studies, Vol. 70, (dostupno na: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10510974.2018.1557233>)
29. Wiener, N. (1948.) *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 4. izdanje, Massachusetts: MIT Press, (dostupno na: https://uberty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf).

Internetski izvori

30. *AI Basics: How AI & Machine Learning Supercharge Your Social Media Marketing*, Linkfluence, <https://www.linkfluence.com/blog/ai-basics-how-ai-machine-learning-supercharge-social-media-marketing> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)
31. *AI in Telecommunication Market Research Report- Global Forecast till 2023* (2019.), Market Research Future, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ai-in-telecommunication-market-6803> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)
32. Bell, T. (2018.) *6 ways Facebook uses AI, CIO*, <https://www.cio.com/article/3280266/6-ways-facebook-uses-artificial-intelligence.html> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)
33. Berg, A. (2018.) *The Tremendous Impact of AI on Social Media Marketing*, Renderforest, <https://www.renderforest.com/blog/ai-for-social-media-marketing> (stranica posjećena: 15.6.2019.)
34. *Better Language Models and Their Implications* (2019.), OpenAI, <https://openai.com/blog/better-language-models/> (stranica posjećena: 23. 5. 2019.)
35. Boyd, C. (2018.) *The Past, Present, and Future of Speech Recognition Technology*, The Startup, <https://medium.com/swlh/the-past-present-and-future-of-speech-recognition-technology-cf13c179aaf> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
36. Carrol, S. (2019.) *Adrienne Mayor on Gods and Robots in Ancient Mythology*, YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=4vCw0Ybew1g> (stranica posjećena: 9.5.2019.)

37. Chen, X. B., Metz, C. (2019.) *Google's Duplex Uses A.I. to Mimic Humans (Sometimes)*, The New York Times, <https://www.nytimes.com/2019/05/22/technology/personaltech/ai-google-duplex.html> (stranica posjećena: 25. 5. 2019.)
38. Clement, J. (2018.) *Number of social media users worldwide from 2010 to 2021 (in billions)*, Statista, <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
39. Deshpande, N. (2018.) *Explanation of Social Information Processing (SIP) Theory with Examples*, SocialMettle, <https://socialmettle.com/explanation-of-social-information-processing-sip-theory-with-examples> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)
40. Dietrich, E. (1994.) *Can Machines Think?*, <https://philpapers.org/browse/can-machines-think> (stranica posjećena: 26. 8. 2019.)
41. *Eliza – beginning of era of artificial intelligence* (2017.), Steemit, <https://steemit.com/science/@etherealcreation/eliza-beginning-of-era-of-artificial-intelligence> (stranica posjećena: 26. 8. 2012.)
42. Gurnaney, T. (2017.) *Why telcos will soon be betting on Artificial Intelligence to build their networks*, <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/why-telcos-will-soon-be-betting-on-artificial-intelligence-to-build-their-networks/61531211> (stranica posjećena 15. 6. 2019.)
43. Heath, N. (2018.) *What is AI? Everything you need to know about Artificial Intelligence*, ZDNet, <https://www.zdnet.com/article/what-is-ai-everything-you-need-to-know-about-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
44. Hern, A. (2019.) *New AI fake text generator may be too dangerous to release*, The Guardian, <https://www.theguardian.com/technology/2019/feb/14/elon-musk-backed-ai-writes-convincing-news-fiction> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
45. *Većina radnika divi se umjetnoj inteligenciji, ali se je i plaše* (2018.), Poslovni dnevnik, <http://www.poslovni.hr/svijet-i-regija/vecina-radnika-divi-se-umjetnoj-inteligenciji-ali-se-je-i-plase-342276> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)
46. Human-Machine Communication ICA Pre-Conference (2019.) <http://humanmachinecommunication.com/#section4> (stranica posjećena: 15. 6. 2019.)
47. Kak, S. (2018.) *Artificial Intelligence, Consciousness and the Self*, Medium, <https://medium.com/@subhashkak1/artificial-intelligence-and-consciousness-6b5ff2e5b5a> (stranica posjećena: 14. 5. 2019.)
48. Kelly, E. (2019.) *Artificial intelligence nowhere near the real thing*, Science Business, <https://sciencebusiness.net/news/artificial-intelligence-nowhere-near-real-thing-says-german-ai-chief> (stranica posjećena: 25. 5. 2019.)

49. Knezović, G. (2019.) *Umjetna inteligencija oblikovat će mreže budućnosti*, Mreža, <https://mreza.bug.hr/umjetna-inteligencija-oblikovati-ce-mreze-buducnosti/> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)
50. Knezović, G. (2019.) *Jesmo li spremni za nadolazeću tehnologiju nove generacije?*, Mirakul, <https://www.mirakul.hr/bizdirekt/jesmo-li-spremni-za-nadolazecu-tehnologiju-nove-generacije/> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)
51. Kushmaro, P. (2018.) *How AI is reshaping marketing*, CIO, <https://www.cio.com/article/3302739/how-ai-is-reshaping-marketing.html> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
52. Leviathan, Y., Matias Y. (2018.) *Google Duplex: An AI System for Accomplishing Real-World Tasks Over the Phone*, Google AI Blog, <https://ai.googleblog.com/2018/05/duplex-ai-system-for-natural-conversation.html> (stranica posjećena: 10. 6. 2019.)
53. McCorduck, P (2004.) *Machines Who Think: 25th anniversary edition*, http://www.pamelamc.com/html/machines_who_think.html
54. McLain, C. (2018.) *Can Artificial Intelligence Be Conscious?*, Medium, <https://medium.com/hummingbird-ventures/can-artificial-intelligence-be-conscious-e316c2ac4769> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)
55. Miller, A. (2019.) *Can machines be more creative than humans?*, The Guardian, <https://www.theguardian.com/technology/2019/mar/04/can-machines-be-more-creative-than-humans> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
56. Mills, T. (2019.) *Four Natural Language Processing Techniques To Increase Your Understanding*, LinkedIn, https://www.linkedin.com/pulse/four-natural-language-processing-techniques-increase-your-mills?articleId=6508867614062764032#comments-6508867614062764032&trk=public_profile_post (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)
57. Moskvitch, K. (2017.) *Voice recognition technology makes many aspects of modern life easier*, BBC Future, <http://www.bbc.com/future/story/20170214-the-machines-that-learned-to-listen> (stranica posjećena: 10. 6. 2019.)
58. *Natural Language Understanding: What is it and how is it different from NLP*, Expert System, <https://www.expertsystem.com/natural-language-understanding-different-nlp/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
59. Newman, D. (2019.) *How Marketers Are Using AI And Machine Learning To Grow Audiences*, Forbes, <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2019/06/04/how-marketers-are-using-ai-and-machine-learning-to-grow-audiences/#6219a9201c0b> (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)

60. Nicholson C. (2018.) *A Beginner's Guide to Neural Networks and Deep Learning*, The Artificial Intelligence Wiki <https://skymind.ai/wiki/neural-network> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)
61. Sonsev, S. (2018.) *Aldo's Fresh Take On The Online To In-Store Customer Journey*, Forbes, <https://www.forbes.com/sites/veronikasonsev/2018/05/02/aldos-fresh-take-on-the-online-to-in-store-customer-journey/#570ed0037df4> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)
62. Špiljak, L (2019.) *Za 2-3 godine članke u 24 sata pisat će i umjetna inteligencija*, Poslovni dnevnik, <http://www.poslovni.hr/tehnologija/za-2-3-godine-clanke-u-24-sata-pisat-ce-i-umjetna-inteligencija-351024> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
63. Što je cloud computing ili usluga u oblaku (2018.), Software Sinarm, <http://www.sinarm.net/sto-je-cloud-computing-ili-usluga-u-oblaku/> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)
64. Što možemo očekivati od nove 5G tehnologije? (2019.), Europska Komisija, https://ec.europa.eu/croatia/content/what_can_we_expect_from_new_5G_technology_hr (stranica posjećena: 25. 8. 2019.)
65. *The Exponential Guide to Artificial Intelligence* (2019.), Singularity University, <https://su.org/resources/exponential-guides/the-exponential-guide-to-artificial-intelligence/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
66. Ramirez, B. V. (2019.) *What Would It Mean for AI to Become Conscious?*, SingularityHub, <https://singularityhub.com/2019/03/26/what-would-it-mean-for-ai-to-become-conscious/> (stranica posjećena: 25. 6. 2019.)
67. *Rješenja za umjetnu inteligenciju* (2019.), Glas Slavonije, <http://www.glas-slavonije.hr/391204/23/Rjesenja-za-umjetnu-inteligenciju> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)
68. Salil, S. (2019.) *What Constitutes Artificial Intelligence? Is It The Turing Test?*, Hacker Noon, <https://hackernoon.com/https-medium-com-salilsethi-what-constitutes-artificial-intelligence-is-it-the-turing-test-8b70bad50c95> (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)
69. *Umjetna inteligencija: Koristi, ali i prijetnje* (2018.), Profitiraj.hr, <https://profitiraj.hr/umjetna-inteligencija-koristi-prijetnje/> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
70. Vincent, J. (2017.) *DeepMind's Go-playing AI doesn't need human help to beat us anymore*, The Verge, <https://www.theverge.com/2017/10/18/16495548/deepmind-ai-go-alphago-zero-self-taught> (stranica posjećena 20. 6. 2019.)
71. Webopedia, online enciklopedija, https://www.webopedia.com/TERM/B/big_data.html (stranica posjećena: 15 .6. 2019.)

72. Weisberger, M. (2018.) *Will AI Ever Become Conscious?*, Live Science, <https://www.livescience.com/62656-when-will-ai-be-conscious.html> (stranica posjećena: 20.5.2019.)
73. West, D. (2019.) *Norbert Wiener, the Father of Cybernetics*, Owlcation, <https://owlcation.com/stem/Norbert-Wiener-Father-of-Cybernetics> (stranica posjećena: 20. 6. 2019.)
74. *What is cloud computing?*, Microsoft Azure, <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/> (stranica posjećena: 5. 5. 2019.)
75. *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/>
76. Lexico, powered by Oxford, engleska online enciklopedija https://en.oxforddictionaries.com/definition/big_data (stranica posjećena: 10. 5. 2019.)

Istraživanja

77. *Experience is everything: Here's how to get it right* (2018.), istraživanje, PwC, <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/pwc-consumer-intelligence-series-customer-experience.pdf>
78. *How AI will reinvent the market research industry* (2018.), Qualtrics, istraživanje, <https://s3.amazonaws.com/qualtrics-www/assets/wp-content/uploads/2018/08/AI-in-MR-Final.pdf>
79. *Insights and trends from over 4,100 marketing leaders worldwide* (2018.), istraživanje, State of Marketing, https://c1.sfdcstatic.com/content/dam/web/en_us/www/assets/pdf/datasheets/salesforce-research-fifth-edition-state-of-marketing.pdf
80. *Meet Tess, the Chatbot Helping People Around the World Cope with Stress, Anxiety, and Depression* (2017.), Singularity University, (dostupno na: <https://su.org/wp-content/uploads/2018/06/Singularity-University-SU-CS-X2AI-EN.pdf>)
81. *PARRY Encounters The DOCTOR* (1973.), Network Working Group, (dostupno na: <https://tools.ietf.org/html/rfc439>)
82. *The State of AI:Divergence* (2019.), MMC Ventures, istraživanje, (dostupno na: <https://www.mmcventures.com/wp-content/uploads/2019/02/The-State-of-AI-2019-Divergence.pdf>)

83. *Worldwide Spending on Artificial Intelligence Systems Will Grow to Nearly \$35.8 Billion in 2019* (2019.), istraživanje, IDC, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44911419> (stranica posjećena: 20. 5. 2019.)
84. Artificial intelligence and life in 2030: *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence* (2016.) (dostupno na: https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai100report10032016fnl_singles.pdf)

Video

85. Goldman, E. (2017.) *Before Siri and Alexa, there was ELIZA*, YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=RMK9AphfLco> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
86. *Google Duplex Demo (Google I/O 2018)* (2018.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=znNe4pMCsD4> (stranica posjećena: 25. 6. 2019.)
87. *Leave It to Roll-Oh (1940)* (2009.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=IUD6gC9fYIE> (stranica posjećena: 17. 5. 2019.)
88. Microsoft Research (2018.) *Living, Learning and Creating with Social Robots*, Youtube Video, <https://www.youtube.com/watch?v=U1G08KygPVc&t=2880s> (stranica posjećena: 17. 5. 2019.)
89. *The Future of Social Robots* (2017.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=7q6OyVcxtoE> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
90. *The Hypnotic Allure of the AI Art Generator* (2019.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=Jjv3m5oWICA> (stranica posjećena: 15. 5. 2019.)
91. *What is big data?* (2016.), YouTube video, <https://www.youtube.com/watch?v=eVSfJhssXUA> (stranica posjećena: 17. 5. 2019.)

6.1. POPIS SLIKA

- Slika 1. *Jednostavni prikaz rada UI*
- Slika 2. *Prikaz Turingovog testa*
- Slika 3. *Prikaz Shannon i Weaver, model komunikacije 1949.*