

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA VELENJE
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

UMETNA INTELIGENCA NA DLANI

Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO IN ELEKTROTEHNIKA

Avtorja:

Jan Konečnik, 3. letnik

Lenart Golob, 3. letnik

Mentor:

Islam Mušić, prof.

Velenje, 2019

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2019.

Mentor: Islam Mušić

Datum predstavitve: marec 2019

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	ŠC Velenje, šolsko leto 2018/2019
KG	Umetna inteligenca / strojno učenje / nevronske mreže / veliki podatki / nevarnosti umetne inteligence / platforme umetne inteligence
AV	GOLOB, Lenart/ KONEČNIK, Jan
SA	MUŠIĆ, Islam
KZ	3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
ZA	ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2019
LI	2019
IN	UMETNA INTELIGENCA NA DLANI
TD	Raziskovalna naloga
OP	VIII, 56 str., 0 pregl., 0 graf., 32 sl., 0 pril., 60 vir.
IJ	SL
JJ	sl/ en
AI	Živimo v času, ko so nam informacije z vsega sveta preko številnih komunikacijskih kanalov na voljo praktično vsak trenutek. Tako smo sproti seznanjeni tudi z vsemi tehnološkimi novostmi, od katerih naj bi mnoge pomembno vplivale na naše vsakdanje življenje, delo, medsebojne odnose... Nekatere inovacije to dokažejo tudi v praksi, druge pa za nekaj časa pritegnejo pozornost strokovne javnosti, nato pa neslavno izginejo v pozabo. Med najbolj perspektivnimi tehnologijami prihodnosti se že nekaj časa pojavlja tudi umetna inteligenca (UI). Avtorja naloge želita preučiti, ali gre morda zgolj za še eno modno frazo (ang. »buzzword«), ali pa bo UI dejansko spremenila naša življenje. Jih bo spremenila na bolje, ali pa nam bodo zavlادali stroji ali diktatorji? Raziskala sta tehnologije in koncepte UI ter preverila, kje se z njo srečujemo v vsakdanjem življenju. Zanimalo ju je, ali UI za razvoj in izvajanje potrebuje drago specializirano opremo, ter kakšne so možnosti, da kot programerja koncepte UI uporabita tudi v lastnih aplikacijah.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND ŠC Velenje, šolsko leto 2018/2019
- CX artificial intelligence / machine learning / neural networks / big data / risks of artificial intelligence / platforms for artificial intelligence
- AU GOLOB, Lenart/ KONEČNIK, Jan
- AA MUŠIĆ, Islam
- PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2019
- PY 2019
- TI **ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OUR HANDS**
- DT RESEARCH WORK
- NO VIII, 56 p., 0 tab., 0 graf, 32 fig., 0 ann., 60 ref.
- LA SL
- AL sl/ en
- AB We live in the era when we can access to the information from all over the world via a variety of different communication canals basically every moment. So we are always in touch with all the technological novelties, which have a huge impact on our everyday life. Some innovations prove themselves to be useful over the time and some have a moment of glory and then burn out. Authors wanted to find out if artificial intelligence (AI) is just another buzzword or AI will actually change our lives. If the answer is affirmative then their next question is – will it change it for the better or the worse? They researched some of the technologies and concepts of artificial intelligence and also inspected the fields where we contact AI on a daily basis. They wanted to know about the costs of the hardware as well as what the chances that they would actually use it in one of their projects are.

KAZALO KRATIC

UI – Umetna Inteligenca

ACID – Atomicity, Consistency, Isolation, Durability

SQL – Structured Query Language

M2M – Machine to Machine

NoSQL – Not Only SQL

IBM – International Business Machines

CMU – Carnegie Mellon University

MIT – Massachusetts Institute of Technology

G.P.S. – General Problem Solver

GFLOPS – Giga Floating-Point Operations Per Second

IDC – International Data Corporation

RSS – Robotical Surgical System

SaaS – Software as a Service

PaaS – Platform as a Service

IaaS – Infrastructure as a Service

HaaS – Hardware as a Service

OCR – Optical Character Recognition

UPS – United Parcel Service

AI – Artificial Intelligence

HP – Hewlett-Packard

AWS – Amazon Web Services

VPC – Virtual Private Cloud

DB – Database

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
1.1. Namen in cilj	1
1.2. Hipoteze	2
2. UMETNA INTELIGENCA NA SPLOŠNO.....	3
2.1. Strojno učenje	4
2.2. Nevronske mreže	5
2.3. Veliki podatki	6
3. UMETNA INTELIGENCA SKOZI ČAS	8
3.1. Koncept	8
3.2. Alan Turing	8
3.3. Prvi program in konferenca.....	9
3.4. Prvi vzpon UI	10
3.5. Prvi zaton UI.....	10
3.6. Ekspertni sistemi (angl. Expert Systems).....	10
3.7. Drugi zaton UI.....	11
3.8. Deep Blue	12
3.9. UI v 21. stoletju	13
3.9.1. AlphaGo	13
3.9.2. IBM Debater.....	13
3.9.3. Sophia	14
3.9.4. SingularityNET.....	15
4. SEDANJOST IN PRIHODNOST UMETNE INTELIGENCE	16
4.1. Promet	16
4.2. Telefonija	17
4.3. Medicina.....	18
4.4. Pravo	19
4.5. Oskrba starejših in bolnih ljudi.....	19
4.6. Vojska	20
5. UMETNA INTELIGENCA KOT KONKURENČNA PREDNOST	21
5.1. Amazon	21
5.1.1. Alexa.....	22

5.2.	Netflix	23
5.3.	Google	25
6.	NEVARNOSTI UMETNE INTELIGENCE.....	27
6.1.	Face Recognition	27
6.2.	Maskiranje slik	27
6.3.	Algoritem, ki posnema pisavo in govorjenje.....	28
6.4.	Izguba služb.....	28
6.5.	Razmere na Kitajskem	28
6.6.	Vpliv na izid volitev.....	29
6.7.	Vplivni kritiki in zagovorniki UI.....	31
6.7.1.	Elon Musk	31
6.7.2.	Stephen Hawking.....	31
6.7.3.	Mark Zuckerberg	32
7.	PLATFORME UI IN RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU	33
7.1.	Računalništvo v oblaku	34
7.1.1.	Storitveni modeli	34
7.2.	Google Cloud.....	35
7.3.	TensorFlow.....	36
7.4.	Microsoft Azure Machine Learning:	38
7.5.	Amazon Web Services	39
8.	UMETNA INTELIGENCA »NA DLANI«.....	40
8.1.	Google Allo	40
8.2.	ELSA Speak	42
8.3.	Voicea	43
8.4.	Youper.....	44
8.5.	Socratic.....	45
9.	IZSLEDKI IN DISKUSIJA.....	46
10.	ZAKLJUČEK.....	49
11.	POVZETEK	50
12.	ZAHVALA.....	51
13.	VIRI	52

KAZALO SLIK

Slika 1: Merilo šibkosti oz. močnosti sistema UI, vir: [1]	3
Slika 2: Primerjava človeške in računalniške inteligence, vir: [1]	4
Slika 3: Delovanje strojnega učenja, vir: [3]	5
Slika 4: Model umetnega nevrona, vir: [6]	6
Slika 5: Tin Man iz filma Wizard of Oz, vir: [10]	8
Slika 6: Alan Turing, vir: [11]	9
Slika 7: Delovanje ekspertnih sistemov, vir: [12]	11
Slika 8: Deep Blue, vir: [14]	12
Slika 9: Robot Sophia, vir: [17]	14
Slika 10: Prikaz klepetalnega robota in pacientov, vir: [23]	18
Slika 11: Začarani krog Amazona, vir: [28]	21
Slika 12: Uporabniško filtriranje in vsebinsko filtriranje, vir: [28]	22
Slika 13: Rezultati ankete o Alexi, vir: [30]	23
Slika 14: Različni sliki za različne tipe uporabnikov - Netflix, vir: [31]	24
Slika 15: Zmedeni senzorji Google Wayma, vir: [32]	26
Slika 16: Izid ameriških volitev leta 2016, vir: [36]	29
Slika 17: Prikaz kraje podatkov s strani Cambridge Analytica, vir: [38]	30
Slika 18: Kritiki in zagovorniki UI, vir: [46]	32
Slika 19: Storitveni modeli, vir: [49]	34
Slika 20: Primer uporabe TensorFlow, vir: [52]	37
Slika 21: Primer kode na platformi TensorFlow, vir: [47]	37
Slika 26: Elsa Speak preizkus 2, vir: lasten	42
Slika 28: Voicea preizkus 2, vir: lasten	43
Slika 30: Youper preizkus 2, vir: lasten	44

1. UVOD

Navdih za raziskovanje področja umetne inteligence sva dobila, ko smo si s prijatelji ogledali film *Transcendence*. Film govori o raziskovalcu s področja umetne inteligence (UI), ki želi strojem poleg inteligence vdahnuti še čustva. Poleg zagovornikov tehnološkega napredka na področju UI so prikazane tudi nevarnosti, ki jih ta prinaša. Po filmu smo se s prijatelji začeli pogovarjati, kje je meja med znanstveno fantastiko in realnostjo. Ugotovili smo, da se naši pogledi na to tematiko znatno razlikujejo. Razlog za to pa je, da nimamo dovolj znanja s tega področja. Večina prijateljev je menila, da je UI še daleč od realnosti, midva pa sva zagovarjala stališče, da je umetna inteligenca že sedaj del našega življenja. Od takrat naprej sva opazila, da se stiku z umetno inteligenco praktično ne moremo izogniti. Z njo se srečujemo preko plakatov na mestnih vpadnicah, tiskanih in spletnih medijev, bolj ali manj realnih filmskih scenarijev, pa vse do raznih strokovnih člankov. Pričela sva se zavedati potenciala tega področja, zato sva se odločila še dodatno raziskati področje UI.

1.1. Namen in cilj

Namen najine raziskovalne naloge je bilo boljše poznavanje področja umetne inteligence. To sva storila tako, da sva raziskala vse od zgodovine umetne inteligence do prihodnosti. Zanimalo naju je, kdaj je nastal koncept umetne inteligence in kdo je bil tisti briljanti um, ki je začel celotno gibanje. Odločila sva se tudi, da bova ugotovila, katere panoge so zaradi umetne inteligence najbolj napredovale in kakšna je njihova prihodnost. Spraševala pa sva se tudi ali bodo prevladale dobre ali slabe lastnosti tega področja. Cilj najine raziskovalne naloge je raziskati platforme, na katerih lahko razvijamo in uporabljamo razne algoritme in programe, ki uporabljajo umetno inteligenco. Prav tako sva se odločila, da bova poiskala in preverila nekaj bolj poznanih in brezplačnih aplikacij za telefone, ki uporabljajo umetno inteligenco, jih raziskala ter vsaj kakšnega začela uporabljati vsak dan.

1.2. Hipoteze

Postavila sva naslednje hipoteze:

1. Umetna inteligenca ni zgolj modna muha, ampak bo pomembno vplivala na nadaljnji tehnološki razvoj.
2. Umetna inteligenca ogroža našo zasebnost.
3. Kljub določenim tveganjem, bo umetna inteligenca dolgoročno spremenila naša življenja na bolje.
4. Strojna oprema za izvajanje algoritmov umetne inteligence ni dostopna širšemu krogu uporabnikov.
5. Koncepti umetne inteligence so preveč zapleteni, da bi jih lahko dijaki uporabili v lastnih programih.

2. UMETNA INTELIGENCA NA SPLOŠNO

[1] Ko govorimo o umetni inteligenci, moramo najprej razumeti pojem inteligenca. Najenostavneje lahko inteligenco definiramo kot sposobnost sprejemanja pravih odločitev glede na dano situacijo. Inteligenca je odvisna tudi od sposobnosti učenja na podlagi izkušenj, prenosa že naučenih stvari v različne situacije in zmožnost logičnega in abstraktnega razmišljanja. Pri človeku poznamo več tipov inteligence: motorično, prostorsko, slikovno, besedno, numerično, perceptivno, čustveno, spominsko, duhovno ...

Umetno inteligenco lahko definiramo kot področje znanosti, ki s svojimi dosežki omogoča razvoj (umetnih) inteligentnih sistemov, ki se inteligentno obnašajo v kompleksnih situacijah. Metode UI pogosto oponašajo človeški način reševanja problema. Je interdisciplinarno področje, ki poleg računalništva vključuje vede, kot so matematika, statistika in kognitivne znanosti.

Popolna umetna inteligenca je zmožna razmišljati enako dobro ali še bolje, kot človek. Zaenkrat popolna umetna inteligenca še ne obstaja, zato lahko UI delimo na šibko in močno. Šibka UI je še daleč od sposobnosti popolnega posnemanja človeškega delovanja, medtem ko močna UI v veliki meri že posnema človeški um. Za lažje razumevanje bi lahko, kot je prikazano na spodnji sliki vsak inteligentni sistem postavili na puščico od šibke do močne, konča pa se pri popolni UI.



Slika 1: Merilo šibkosti oz. močnosti sistema UI, vir: [1]

Če pogledamo spodnjo sliko, lahko vidimo veliko prednosti računalniške inteligence. Človek se določenega znanja uči leta ali celo desetletja, svoje znanje in izkušnje pa v kratkem času zelo težko prenese. Sistemi UI pa se učijo zelo hitro in prav tako hitro prenašajo znanje.

Človek	Računalnik
<ul style="list-style-type: none">• pozabljiv• potrebuje počitek• težko posreduje znanje	<ul style="list-style-type: none">• zanesljiv, ponovljiv• deluje neprekinjeno• trivialno prenosljivo znanje
<ul style="list-style-type: none">• omejen spomin• počasen	<ul style="list-style-type: none">• velike podatkovne baze• hiter
<ul style="list-style-type: none">• široko znanje• vzporedno procesiranje• se uči iz napak• dinamično znanje	<ul style="list-style-type: none">• ozko specializirano znanje• zaporedno procesiranje• isto napako ponavlja• statično znanje

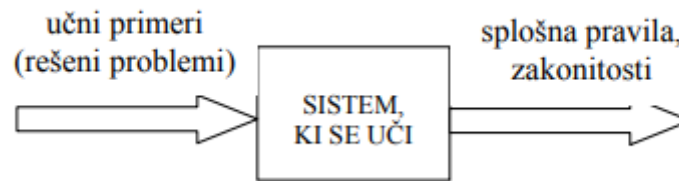
Slika 2: Primerjava človeške in računalniške inteligence, vir: [1]

Umetna inteligenca je dokaj široko področje, saj zajema področja strojnega učenja, nevronske mreže, velikih podatkov, računalniškega vida, robotike ...

2.1. Strojno učenje

[2] Učenje je pridobivanje znanja s samostojnim učenjem, preko posrednega vira ali preko izkušenj. To pojmovanje zadostuje za definicijo človeškega učenja, ne pa tudi za strojno učenje. Strojno učenje je veda delovanja računalnikov brez eksplicitnega programiranja. Znanstveniki trdijo, da je to največja možnost približanja strojev človeški naravi. V zadnjem desetletju se je uporaba strojnega učenja močno povečala, predvsem zaradi velike količine podatkov in informacij, ki so prišle z njimi. V vsakdanjem življenju se uporablja pri zaznavanju goljufij, čiščenju neželene pošte, spletnem marketingu ...

Spodnja slika prikazuje delovanje strojnega učenja na osnovi primerov.



Slika 3: Delovanje strojnega učenja, vir: [3]

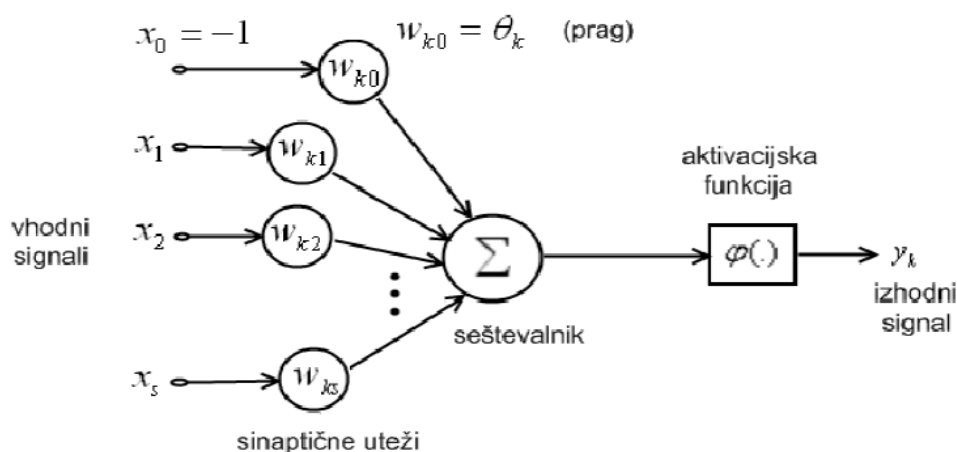
[4] Strojno učenje lahko razdelimo v tri kategorije: nadzorovano učenje, nenadzorovano učenje in delno-nadzorovano učenje. Pri nadzorovanem učenju je vsak primer povezan z vrednostjo izhodne spremenljivke y , ki se poveže s ciljem, da pravilno napove izhodno spremenljivko za nove podatke. Pri nenadzorovanem učenju pa nimamo povezave z izhodno spremenljivko y . Zato tu ne moremo uporabiti linearnega modela, ampak rečemo, da na podatkih dela na slepo ter išče povezave med vhodnimi spremenljivkami. Večina problemov pade pod nadzorovano ali nenadzorovano učenje. Redkeje pa se pojavi tudi delno nadzorovano učenje. To nastopi v primerih, ko imamo izhodno spremenljivko le za delež opazovanj.

2.2. Nevronske mreže

[5] Sodobni računalniki kljub vedno večjim zmogljivostim še vedno zaostajajo za zmogljivostjo možganov. Možgani zasedejo manj fizičnega prostora in terjajo manj energije ter še vedno prekosijo vse računalnike. Prav zato je znanstvenike pritegnila ideja, da bi naredili računalnik na principu možganov. Da lahko razumemo delovanje umetnih nevronske mreže, moramo najprej razumeti delovanje možganov. Možgani so sestavljeni iz ogromnega števila celic, ki jih imenujemo nevroni in so med seboj povezani s tankimi nitkami. Preko sinaps si pošiljajo električne dražljaje. Sinapse se med seboj razlikujejo po električni prevodnosti, ki se med učenjem spreminja. Prenašanje signalov prek sinaps do nevronov se dogaja od rojstva človeka do smrti. Možgani še do danes niso dobro raziskani, kljub velikemu interesu znanosti. To pa zaradi tega, ker je preučevanje možganov zelo zapleteno opravilo, saj imajo ogromno število nevronov in sinaps, zelo zapleteno zgradbo in njihovo opazovanje je zelo zahtevno. Kljub vsem navedenim težavam, so znanstveniki že pred desetletji naredili napravo, ki posnema delovanje možganov. To napravo so poimenovali nevronska mreža. Nevronska mreža je sposobna samo učenja, ni je treba programirati in pride do rešitve tako, da najde pot do nje. Včasih reši problem

celo boljše kot človek ali celo človeštvo. Prednost nevronske mreže pred računalniki je, da v njej vedno delujejo vsi nevroni, medtem ko pri računalniku hkrati deluje le odstotek tranzistorjev. Prav tako pa je prednost nevronske mreže v tem, da če pride do okvare enega nevrona, to pomeni le malo manj natančen rezultat, če pa se pri računalniku poškoduje samo en tranzistor, pomeni to konec delovanja celotnega računalnika. Možgani delujejo s hitrostjo 10 operacij na sekundo, digitalni računalniki pa več milijard operacij na sekundo, a vseeno nevronske mreže prekašajo računalnike, saj so analogne in najdejo rešitev v enem samem koraku.

Spodnja slika prikazuje model umetnega nevrona.



Slika 4: Model umetnega nevrona, vir: [6]

2.3. Veliki podatki

[7] Definicij za velike podatke (angl. Big Data) je več, vse pa so si podobne. Ena od njih je, da so veliki podatki informacijska sredstva velikih količin, visokih hitrosti in velike raznolikosti, ki zahtevajo stroškovno učinkovite in inovativne oblike informacijskega procesiranja za izboljššan vpogled v podatke in odločitve. Vsi podatki, ki se proizvedejo se nekam shranijo in jih je kasneje tudi mogoče najti. Imamo pametne merilne naprave, ki nas praktično spremljajo na vsakem koraku, ki shranjujejo vse podatke, ki jih zaznajo.

Vse od 50-ih in 60-ih let, ko so se računalniki začeli uporabljati, se količina podatkov veča. Iznajdba in uporaba kombinacije svetovnega spleta in interneta je že sredi 90-ih let močno dvignila količino podatkov. Prav tako pa je to povzročila iznajdba pametnih telefonov in raznih

senzorjev v tem desetletju. Zaradi tega naraščanja so se večale tudi baze podatkov. Zaradi tega so ustvarili sisteme, ki so uporabljali ACID (atomarnost, konsistentnost, izolacija in trajnost) lastnosti čim bolj učinkovito. Prav zaradi teh lastnosti se je velikost podatkovnih baz z vsakim desetletjem povečala za faktor 1000. Osnovni model baz se je razvil iz hierarhičnega na relacijskega, s katerim je postal temeljni standard za dostopanje do podatkov strukturirani povpraševalni jezik (angl. Structured Query Language – SQL). V poznih 90-ih letih zaradi velikega dostopa do podatkov, zaradi svetovnega spleta veliko aplikacij ni več potrebovalo ACID lastnosti. Pojavili so se delno in nestrukturirani podatki, ki so povzročili razvoj NoSQL jezika za upravljanje podatkov. Danes komunikacija med stroji (angl. Machine to Machine – M2M) in trend odprtosti podatkov še povečuje količino, hitrost, raznolikost in predvsem pravočasnost ustvarjanja in porabe podatkov.

Velike podatke definirajo štiri glavne karakteristike oz. 4 glavni V-ji (angl. Volume, Variety, Velocity, Velacity). Količina (angl. Volume) narašča z zelo veliko hitrostjo. Leta 2000 je bilo po svetu shranjenih samo 800 000 petabajtov, do leta 2020 pa bi jih naj bilo že 35 zetabajtov. Samo socialna omrežja kot sta Facebook in Twitter na dan generirata kar 10 in 7 terabajtov. Velike količine podatkov prinašajo s sabo tudi veliko raznolikost (angl. Variety). Podatki v organizacijah ne vključujejo le standardne relacijske podatke, ampak tudi bolj kompleksne, kot so nestrukturirani podatki iz spletnih strani, razni indeksi iskanja in spletni dnevniki. Delež nestrukturiranih podatkov na svetu je kar 80 %. Čez leta se je spremenila tudi hitrost (angl. Velocity) ustvarjanja in obvladovanja podatkov. Hitrost podatkov je sedaj ključnega pomena, saj ti lahko hitrejša določitev trenda, problema ali priložnosti prinese odločilno prednost pred konkurenco. Spletne trgovine lahko zberejo zgodovino tvojih klikov, ne samo nakupov in ti na podlagi tega, v najhitrejšem možnem času predlagajo stvari, ki so podobne tem, ki si jih gledal. Četrta dimenzija v kategoriji velikih podatkov je verodostojnost (angl. Veracity). Dandanes je kredibilnost podatkovnega vira in ustreznost podatka za ciljnega uporabnika zelo težko določiti. Ta veja Big Data se navezuje na stopnjo zanesljivosti podatkov. Seveda pa je logično, da več kot je podatkov, več bo tudi nezanesljivih virov in podatkov.

3. UMETNA INTELIGENCA SKOZI ČAS

3.1. Koncept

[8] Koncept umetne inteligence se je najprej začel širiti v fiktivnem svetu. Leta 1920 je češki pisatelj Karel Čapek napisal igro, ki se imenuje Rossumovi Univerzální Roboti [9], bolj znano kot R.O.R. Igra temelji na zgodbi, kako najprej roboti delajo za ljudi, nato pa se roboti uprejo in prevzamejo nadzor nad svetom. Ta koncept se je bolje uveljavil, ko je bil v filmu Wizard of Oz leta 1939 predstavljen robot Tin, ki je znal sam razmišljati. Po teh pionirjih so se zgledovali mnogi in danes obstaja zelo veliko del na enako temo. V prvi polovici 20. stoletja so to bile le fantazije pisatelja in režiserja, ki se najbrž sploh nista zavedala, da lahko to čez 50 let postane realnost.

Spodnja slika prikazuje tako imenovanega Tin Mana iz filma Wizard of Oz.



Slika 5: Tin Man iz filma Wizard of Oz, vir: [10]

3.2. Alan Turing

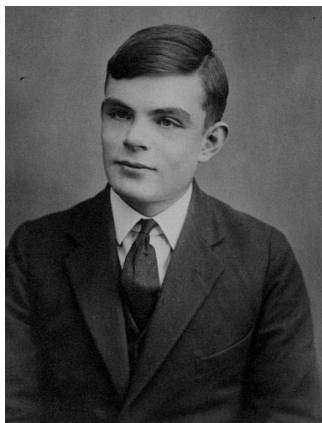
[11] Alan Turing je angleški matematik in kriptograf, ki je formaliziral koncept algoritma. Je prvi znanstvenik, ki je začel razmišljati o umetni inteligenci in širiti njen koncept. Alan Turing je najbolj znan po tem, da je v drugi svetovni vojni znatno pripomogel k razbitju Enigme.

Poznana je tudi njegova izjava iz leta 1950, da ni razloga, zakaj stroji ne bi zmogli uporabiti razuma in danih informacij za rešitev problemov, če to zmoremo ljudje.

Turing je nekaj let po koncu druge svetovne vojne predstavil zdaj že znani »Turingov Test«. Ta test naj bi definiral, kateri stroji so pametni. Deluje pa tako, da se en akter, ki je človek, pogovarja s strojem, drugi akter, ki je prav tako človek, pa ne more ugotoviti, kdo je človek in kdo stroj. Do sedaj Turingovega testa ni opravil še noben računalnik.

Zaradi premalo učinkovitih računalnikov v njegovem času, Turingovih idej takrat še ni bilo možno uresničiti v praksi.

Na sliki je prikazan omenjeni znanstvenik Alan Turing.



Slika 6: Alan Turing, vir: [11]

3.3. Prvi program in konferenca

[8] Kljub mnogim oviram je bil leta 1956 predstavljen program Logic Theorist, ki posnema človekovo reševanje problemov. Veliko ljudi ga ima za prvi program na področju UI. Kasneje istega leta je bil ta program predstavljen na konferenci imenovani »Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence«, kjer so bili prisotni predstavniki uglednih univerz ter IBM. Po konferenci so se vsi prisotni strinjali, da je do neke meje umetna inteligenca uresničljiva, in vsi so bili zelo optimistični. Optimizem [9] lahko vidimo tudi iz spodnjega citata.

Machines will be capable, within twenty years, of doing any work what man can do.” – Herbert A. Simon (CMU)

3.4. Prvi vzpon UI

[8] Po konferenci se je za to novo vejo znanosti odprlo veliko novih priložnosti. Od leta 1957 do 1974 je umetna inteligenca napredovala na veliko področjih. Razvilo se je veliko algoritmov za strojno učenje, prav tako je bil narejen velik napredek na prepoznavanju, katere algoritme je treba uporabiti za določene probleme. V tem času je nastalo več programov s principom samo učenja, kot sta General Problem Solver in ELIZA. General Problem Solver ali G.P.S. je računalniški program namenjen reševanju univerzalnih matematičnih problemov, ki so ga napisali Herbert A. Simon, J. C. Shaw in Allen Newell. ELIZA pa je računalniški program, ki ga je razvil Joseph Weizenbaum v laboratoriju umetne inteligence na MIT. Program pa omogoča komunikacijo med človekom in računalnikom. Zaradi te nenadne rasti umetne inteligence je ta dobila veliko finančne podpore s strani več institucij.

3.5. Prvi zaton UI

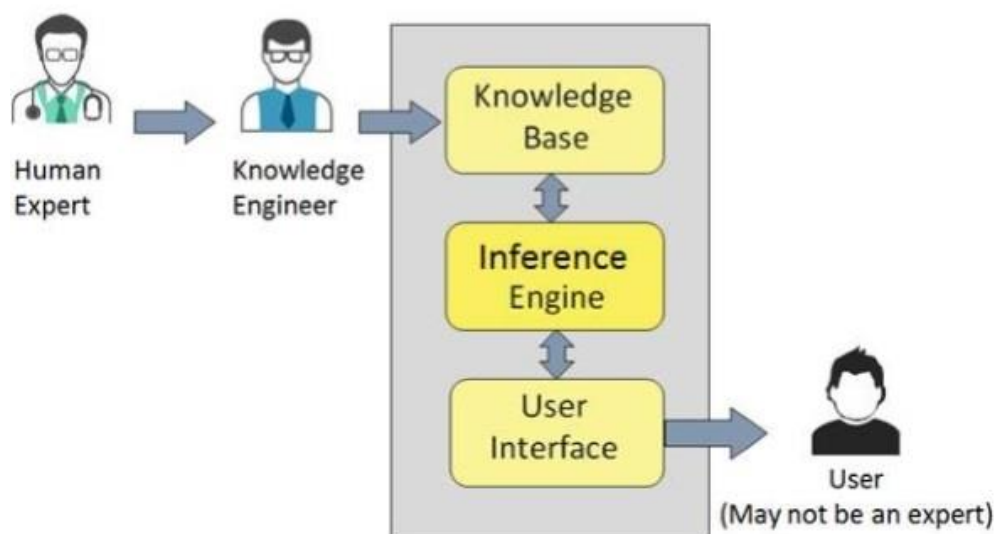
[8] Po letu 1974 je optimizem na področju umetne inteligence upadel, financiranje pa se je s pomanjkanjem razvoja končalo. Sledilo je obdobje stagnacije, saj je umetna inteligenca dosegla svoj vrh glede na moč tedanjih računalnikov in razvitosti programske opreme. Računalniki enostavno niso bili dovolj zmogljivi in niso bili zmožni shraniti dovolj velike količine podatkov, ki je potrebna za razvoj bolj napredne algoritme umetne inteligence. Hans Moravec, ki je bil strokovnjak na področju UI je dejal, da so računalniki še vedno milijonkrat prešibki za umetno inteligenco. Medijska pozornost je ugasnila in razvoj umetne inteligence je zastal za okoli 10 let.

3.6. Ekspertni sistemi (angl. Expert Systems)

[8] Po desetih letih stagnacije je umetna inteligenca ponovno zaživela, tokrat s predstavitvijo tako imenovanih ekspertnih sistemov, katerih idejni oče je bil Edward Feigenbaum. Ekspertni sistemi [12] so računalniške aplikacije, razvite za reševanje kompleksnih problemov na določenih področjih na nivoju nadpovprečne človeške inteligence. Ekspertni sistemi so znanje

z določenega področja pridobili od strokovnjakov na tistem področju, to znanje pa so kasneje distribuirali manj izkušenim na tem področju. Namenjeni so predvsem za dajanje nasvetov, diagnosticiranje, napovedovanje rezultatov in predlaganju alternativnih možnosti. Vsekakor pa niso bili sposobni nadomestiti človeškega instinkta za čustvene in drugačne odločitve.

Slika prikazuje prenašanje znanja tako imenovanih Ekspertnih sistemov na uporabnike, ki niso bili izkušeni na tem področju.



Slika 7: Delovanje ekspertnih sistemov, vir: [12]

3.7. Drugi zaton UI

[8] V drugi polovici 80ih let in prvi polovici 90ih let je sledil drugi zaton, ki ni bil tako usoden za razvoj UI. Vzrok za to je bil razvoj osebnih računalnikov podjetij Apple in IBM, ki je pozornost javnosti preusmeril stran od umetne inteligence. S tem se je močno zmanjšalo tudi financiranje UI, vendar se razvoj ni ustavil, le medijska pozornost se je zmanjšala. Nekaj časa je bila na področju UI tišina, tej tišini pa je sledil veliki pok – Deep Blue.

3.8. Deep Blue

[13] IBM je že od leta 1950 dalje raziskoval možnost uporabe UI v igranju šaha. Njihov cilj je bil izdelava računalnika, ki bo lahko s pomočjo UI premagal svetovnega prvaka v šahu. Kljub temu da je bil Deep Blue sposoben analizirati kar 200 milijonov šahovskih potez v sekundi, je bil v prvi partiji leta 1996 proti takratnemu svetovnemu prvaku poražen.

Leta 1997 je sledil revanš v New Yorku, ki je bil medijsko zelo odmeven. Šahovski prvak Garry Kasparov je dobil prvo partijo, drugo je dobil računalnik Deep Blue, nato pa so sledili trije neodločeni izidi. Sledila je odločilna partija, ki jo je dobil Deep Blue.

Tekmo med človekom in računalnikom je spremljal ves svet. Partijo, ki je trajala več dni, so neposredno prenašali v razprodani kinodvorani s 500 sedeži. Preko vseh ostalih medijev naj bi imela blizu 3 milijarde ogledov.

Spodnja slika prikazuje Deep Blue računalnik, ki je premagal znanega šahista Garryja Kasparova.



Slika 8: Deep Blue, vir: [14]

[9] V času tekme, leta 1997 je bil Deep Blue 259. najzmogljivejši računalnik na svetu z 11 GFLOPS (angl. Giga floating-point operations per second). Za primerjavo, takratni najzmogljivejši računalnik je imel 1068 GFLOP, danes pa imajo super računalniki že okoli 100 000 GFLOP.

3.9. UI v 21. stoletju

[9] V zadnjih dveh desetletjih je trg umetne inteligence rasel zelo hitro. Leta 2017 je bila vrednost trga ocenjena na okoli 8 milijard, IDC ali International Data Corporation pa predvideva, da bo trg okoli leta 2020 vreden že 47 milijard.

3.9.1. AlphaGo

[9] Leta 2015 je Googlova podružnica DeepMind predstavila projekt AlphaGo oziroma računalnik, ki igra družabno igro Go. Go je ena izmed najtežjih miselnih družabnih iger na svetu in je zelo kompleksna. Najprej je AlphaGo premagal evropskega prvaka Fan Huija z rezultatom 5-0. Da bi dokončno potrdili prevlado UI nad človekom tudi v tej miselni igri, se je Alpha Go v Severni Koreji pomeril še z Leejem Sedolom, ki je eden izmed najboljših igralcev te igre na svetu. Proti Leeju je AlphaGo prevladoval z izidom 4-1.

Dokaz, kako hitro umetna inteligenca napreduje je, da je DeepMind leta 2017 objavil novo verzijo – Alpha Go Zero, ki je premagala prvo verzijo z rezultatom 100-0. Alpha Go Zero je prav tako že po 40 dneh samo treniranja premagal svojo starejšo različico.

3.9.2. IBM Debater

[15] IBM še vedno, tudi po uspešnem projektu Deep Blue, razvija sisteme UI, ki v nekakšnem pogledu prekašajo človeka. Leta 2012 so začeli razvijati nov projekt IBM Debater. To je pameten sistem, ki zna ob predhodnem učenju debatirati o določeni temi. 11. 2. 2019 je nastopil na drugem tekmovanju v debatiranju, tokrat je tekmoval proti najvišje uvrščenemu debaterju Harishu Natarajanu. Na lanskem tekmovanju je namreč umetna inteligenca eno debato dobila, eno pa izgubila. A letos temu ni bilo tako, saj se je tokrat spopadla s precej boljšim nasprotnikom.

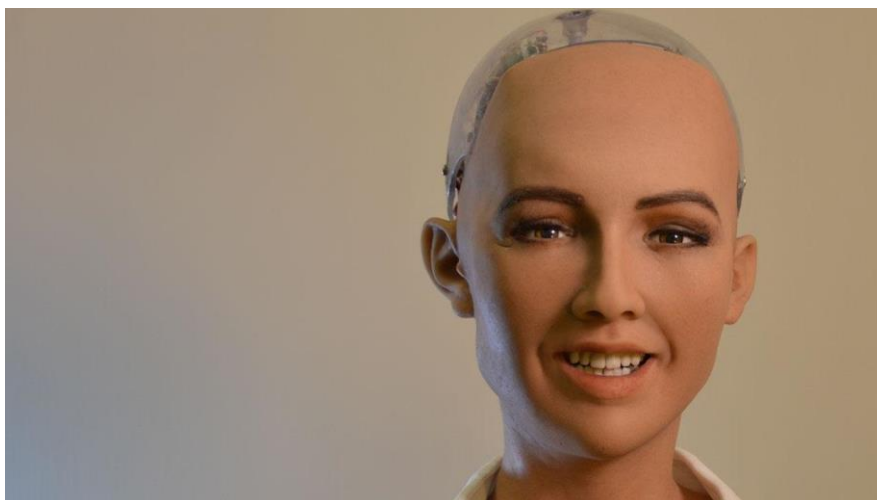
Na tekmovanju je IBM Debater zagovarjal subvencioniranje vrtcev, Harish pa mu je nasprotoval. Tekmovanje debatiranja poteka tako, da zmagata tisti, ki svoje argumente bolje predstavi, saj tu ni napačne ali pravilne strani. IBM Debater si podatkovno bazo o temi ustvari tako, da pregleda informacije iz časopisov, revij in drugih pisnih virov. Med tekmovanjem pa nima dostopa do interneta, zato si lahko pomaga le z naučenim znanjem.

Temo sta oba tekmovalca izvedela šele 15 minut pred začetkom tekmovanja, nato pa so sledili 4-minutni uvodni govor, 4-minutni odgovor na argumente nasprotnika in 2-minutni zaključni govor. Uvodni govor je bil na obeh straneh dober, a Harish je prekosil UI pri argumentih, saj je bolj specifično napadel IBM točke, medtem ko je IBM odgovor izgledal veliko bolj splošen in podoben uvodnemu govoru. Zaključni govor pa je imel boljši kot Harish. Po pravilih debatnih tekmovanj zmagata tisti, ki uspe spremeniti mnenje čim več ljudem, ki so prisotni. Pred tekmovanjem je 79 % prisotnih menilo, da mora biti vrtec subvencioniran, po tekmovanju pa le še 62 %.

Debatiranje zaenkrat še ostaja področje, kjer je človek boljši od računalnika.

3.9.3. Sophia

[16] Sophia je pametni robot ali tako imenovani humanoid, ki posnema človeka s pomočjo umetne inteligence. Robota je leta 2016 razvilo podjetje Hanson Robotics. Na sliki lahko vidimo Sophio, ki izgleda kot ženska srednjih let, a se od ljudi razlikuje v tem, da ima zadnji del glave narejen iz prozorne plastike, kar ji daje bolj robotski videz.



Slika 9: Robot Sophia, vir: [17]

Robot je že tako napreden, da lahko posnema človeška čustva z mimiko na obrazu. Sophia namreč lahko simulira vse pomembnejše mišice našega obraza in s tem spreminja izraze na obrazu glede na zunanje okoliščine. Sophia je tudi sposobna pogovora o določenih temah, ima pa tudi preference ter naučena čustva. Sophia zagotovo ni edini humanoid, ki posnema človeka, je pa najbolj popularen. Filmi, ki napačno predstavljajo realnost takšnih robotov, so naredili humanoide v moškem telesu manj priljubljene. Prav zato pa je podjetje Hanson za telo svoje UI izbralo žensko srednjih let. Ta je zaradi svoje slave nastopala na veliko pogovornih oddajah in bila na naslovnica velike revije ter po sporni odločitvi Savdske Arabije postala celo njihova državljanka. Kljub vsem dosežkom tega robota, razvijalci pravijo, da je trenutna verzija še daleč od končnega cilja.

3.9.4. SingularityNET

[18] SingularityNET je platforma za prodajanje algoritmov umetne inteligence. Glavni namen te platforme je, da omogoči razvijalcem UI prodajo algoritmov UI. To gibanje ima tudi človekoljubne motive, saj se zavzema za uporabo UI v dobre namene, ki ne ogrožajo človeške varnosti. Eden prvih primerov uporabe Singularityja je prav zgoraj omenjeni robot Sophia. To pa ni naključje, saj generalni direktor podjetja SingularityNET Ben Goertzel že od samega začetka projekta sodeluje pri razvoju Sophie. Ta bo s pomočjo te platforme še razširila svoje sposobnosti, saj bo imela dostop do celotne baze algoritmov, ki bodo naloženi na platformo Singularity. Nekateri raziskovalci menijo, da obstaja možnost, da se bo UI učila od UI, kar predstavlja tudi nekakšno nevarnost človeštvu. A pri Singularity zagovarjajo, da bo na njihovi platformi le umetna inteligenca, ki bo imela na človeštvo pozitiven vpliv.

4. SEDANJOST IN PRIHODNOST UMETNE INTELIGENCE

Umetna inteligenca bo v prihodnosti pripomogla k lažjemu življenju in večji učinkovitosti dela v določenih panogah.

4.1. Promet

[19] Ko govorimo o umetni inteligenci v prometu, najprej pomislimo na avtonomne avtomobile (angl. autonomous vehicle - AVs). Glede na WinterGreen raziskavo naj bi bilo do leta 2023 na cestah že okoli 90 milijonov avtonomnih avtomobilov. Da se bo to res zgodilo, pa morajo proizvajalci najprej izboljšati programsko opremo, da bo zadostila strogim varnostnim kriterijem. Kljub različnim motečim zunanjim dejavnikom mora namreč programska oprema vedno pravilno interpretirati podatke, ki jih zajemajo razni senzorji ter zagotavljati varnost tako potnikom v vozilu, kot tudi ostalim udeležencem v prometu. Od 40.000 smrtnih žrtev prometnih nesreč v ZDA leta 2017 je do njih v 90 % prišlo zaradi človeške napake. Ker pri avtonomnih vozilih človeški faktor nima odločilnega vpliva na varnost, je na tem področju možno znatno izboljšanje. Algoritmi UI v njih naj bi znali bolje presoditi situacijo in odreagirati hitreje ter bolje od človeških voznikov. Računalniki niso podvrženi dokazovanju pred sopotniki oz. vrstniki, ne uporabljajo telefona med vožnjo, prav tako ne vozijo pod vplivom različnih prepovedanih substanc ter dosledno upoštevajo prometne predpise. Z AV tehnologijo bo po napovedih veliko sprememb tudi na logističnem področju, saj naj bi tudi tovornjaki razvažali tovor brez voznikov. Leta 2016 je bila na ta način uspešno dostavljena prva pošiljka s tovornjakom, ki je prevozil 190 km dolgo pot. Prav tako se lahko s pomočjo UI izboljša kakovost storitev javnega prevoza, možno bi bilo tudi znižanje cen le-tega. Svet pametnih vozil torej ni več fikcija, ampak realnost. V Helsinkih že sedaj poizkusno uporabljajo avtonomni avtobus, v prihodnosti pa se bo ta pristop skoraj zagotovo uporabljal tudi v taksijih, letalih ter vlakih. Razvoj avtonomnih vozil podpirajo tudi vsi večji proizvajalci avtomobilov, ki napovedujejo, da bodo takšni avtomobili na cesti že čez nekaj let.

Obstajajo pa tudi druga področja, kjer je možno s pomočjo umetne inteligence izboljšati stanje prometa.

[20] Trenutno se v nekaterih državah že uporabljajo tehnologije, ki zmanjšujejo zastoje na cestah. Leta 2013 je bilo ocenjeno, da je na svetu 1.3 milijard vozil, do leta 2040 pa bi jih naj bilo že 2 milijardi. Prav zaradi tega je na nekaterih cestah in predvsem v večjih mestih promet zelo gost in počasen in posledično prihaja do zastojev. V Indijskem mestu Bengaluru je v kritičnih urah povprečna hitrost le 4 km/h. Ravno zaradi tega problema so strokovnjaki začeli razvijati razne programe, ki s pomočjo umetne inteligence in samoučenja preučijo razmere na cestah in se nato odločijo, kako nadalje usmeriti promet. Obstaja veliko različnih tehnologij in principov, v nastajanju pa jih je še mnogo več. Nekatere delujejo s pomočjo kamer, ki spremljajo promet v mestih, druge pa delujejo s pomočjo telefonskih aplikacij, ki spremljajo lokacijo. V mestu Bengalare, kjer je promet res počasen, se že uporablja Siemensov prototip Mobility, ki spremlja promet s pomočjo kamer. Podoben sistem se že od leta 2012 uporablja tudi v Pittsburghu. Od njegove uvedbe dalje so se čakalni časi zmanjšali za kar 40 %, prav tako pa je stopnja emisij padla za 20 %. Rezultati UI so torej lahko zelo impresivni, žal pa še niso povsem zanesljivi in množično razširjeni, zato se veliko strokovnjakov trudi najti čim boljše rešitve.

4.2. Telefonija

[21] Telefoni že sedaj uporabljajo umetno inteligenco v kamerah, kjer UI pomaga prepoznati osebo ali predmet ter ta predmet izostri, ozadje pa zamegli. Obstajajo pa že tudi procesorji z umetno inteligenco, npr. Huaweijev procesor Kirin 970 –, ki lahko procesira kar 2000 slik na minuto. Procesor omogoča daljšo vzdržljivost baterije, hitrejše delovanje aplikacij in za delovanje ne potrebuje internetne povezave.

[22] Umetna inteligenca bo v prihodnosti še dodatno izboljšala uporabniško izkušnjo mobilne tehnologije. Telefon bo npr. sam zaznal, kako pogosto se uporablja katera aplikacija ter jo glede na to uvrstil pod aktivne oz. redke. Aplikacije uvrščene pod redke bodo imele omejitve, ki bodo omogočile hranjenje baterije. UI lahko krmili tudi osvetlitev zaslona. Telefon bo zaznal, kakšno svetlost imaš največkrat in potem glede na zunanje dejavnike to uravnaval. Prav tako npr. ne bo potrebno odpirati cele aplikacije, ampak le del, ki tako ne bo zasedel prostora celotnega telefona. Umetna inteligenca se bo pokazala preko pametnega odgovarjanja na sporočila. Ko boš prejel sporočilo, boš lahko odpisal, ne da popolnoma odpreš aplikacijo, hkrati pa boš že dobil pripravljena sporočila glede na sporočilo, ki si ga prejel.

4.3. Medicina

[23] Uporaba v medicini je eno od pomembnejših področij UI. Tu se lahko UI dokaže v najboljši luči in reši ali spremeni na boljše veliko življenj. UI je lahko uspešna na področju diagnosticiranja pacientov, npr pri analizi rentgenskih posnetkov. Na univerzi Stanford so že razvili tak program in ko je ta preučil dane informacije, je bil v 14 od 14 primerov bolj natančen od učenih radiologov. S pomočjo UI se prav tako razvija tehnologija, ki uporablja tako imenovane klepetalne robote, ki so pacientom na voljo na spletu ali preko telefona, kot je prikazano na spodnji sliki. Ti bi s pomočjo preučenega diagnosticiranja podali pacientu diagnozo in navodila, kako naj reagira ob različnih situacijah. Klepetalni roboti bi omogočili boljše zdravstvene pogoje za slabo razvite države, kjer zdravstvo ni na ustreznem nivoju. S tem bi se rešili problem kot so čakanje v čakalnici, prezasedenost zdravnikov ... Prav tako pa bi s pomočjo takšne tehnologije lažje delo prepustili robotom, ljudje pa bi imeli več časa za opravljanje težjih zdravniških posegov. Najpomembnejši dosežki z uporabo UI v medicini pa prihajajo iz odkrivanja novih zdravil. Po navadi stane postopek odkritja novega zdravila okoli 2.5 milijard USD, traja pa okoli 10 let. UI bo pripomogla k učinkovitejšemu, krajšemu in cenejšemu odkrivanju zdravil. To pa pomeni, da bodo takšna zdravila pacientom bolj cenovno dostopna kot zdravila, ki so trenutno na trgu.

Na spodnji sliki lahko vidimo princip delovanja takšnih klepetalnih robotov.



Slika 10: Prikaz klepetalnega robota in pacientov, vir: [23]

4.4. Pravo

[24] Ljudje sprejemamo odločitve, ki so včasih subjektivne in pod vplivi stereotipov ter predsodkov, to počnemo zavedno ali celo nezavedno. Ravno zaradi tega nekateri raziskovalci zagovarjajo uporabo umetne inteligence v sodstvu.

V nekaterih delih ZDA UI že uporabljajo za pomoč pri določanju kazenskih sankcij, kot so pogojni izpust, določanju varščine in pri odločanju o krivdi. Obstaja že primer, ko je bil moški obsojen na 6-letno zaporno kazen, saj se je sodišče deloma uprlo na rezultate algoritma, ki je menil, da je obsojeni potencialni povratnik.

Obstaja pa algoritem CaseCruncher, ki se je pred letom pomeril v tekmovanju s 100 odvetniki najbolj znanih londonskih odvetniških pisarn. Vsi so dobili enake začetne podatke, na osnovi katerih so presojali ali kreditorejmalci namenoma zavajajo kreditodajalce. Rezultati pravnikov so bili za četrtno manj natančni kot rezultati algoritma.

Kljub velikemu napredku in prednostim umetne inteligence ta še dolgo ne bo mogla nadomestiti sodnika. Sodnik mora namreč obvladati tudi socialne veščine, psihologijo, raziskovanje, jezik, logiko, empatijo in še mnogo drugih stvari, ki se jih UI, kot jo poznamo danes, ne more naučiti. Zato se bolj verjetno zdi, da bo umetna inteligenca obstajala vzporedno s sodniki in jim bo v pomoč pri odločanju.

4.5. Oskrba starejših in bolnih ljudi

[25] Procent starejše populacije raste iz dneva v dan. Od leta 2000 do 2050 se bo število prebivalcev starejših od 60 let skoraj podvojilo oz. bo narastlo z 12 % na 22 %. Že sedaj obstajajo naprave, ki spremljajo zdravstveno stanje bolnikov. Podjetja, kot sta Apple in Fitbit, že delajo pametne naprave v obliki ur ali drugih pripomočkov, ki merijo življenjske znake bolnikov in starejših. Če pride do kakšnih nedoslednosti, avtomatsko pošljejo sporočilo bližnji zdravstveni ustanovi. Trenutno so že v uporabi naprave, ki lahko zaznajo ali je uporabnik padel, saj je to velik vzrok poškodb pri starejših ljudeh. To zaznajo s pomočjo detektorja padanja, ob padcu pa to sporočijo naprej, da uporabniku nekdo pomaga. Z nadaljnjim razvojem UI na tem področju bodo take naprave postale cenovno bolj dosegljive za širši krog uporabnikov. V razvoju pa so še roboti, ki bodo starejšim olajšali vsakodnevna opravila ter komunicirali z njimi,

jim svetovali ali jim pomagali biti v stiku z bližnjimi. Lahko pa bi jim tudi svetovali glede različnih zdravstvenih težav in opozarjali na redno jemanje zdravil.

4.6. Vojska

[26] Ameriško ministrstvo za obrambo je v letu 2017 namenilo 7,4 milijard dolarjev za razvoj UI, masovnih podatkov in oblčnih storitev. Prav tako v UI v vojaški industriji ogromno vlaga tudi Kitajska, ki naj bi do leta 2030 celo vodila na tem področju.

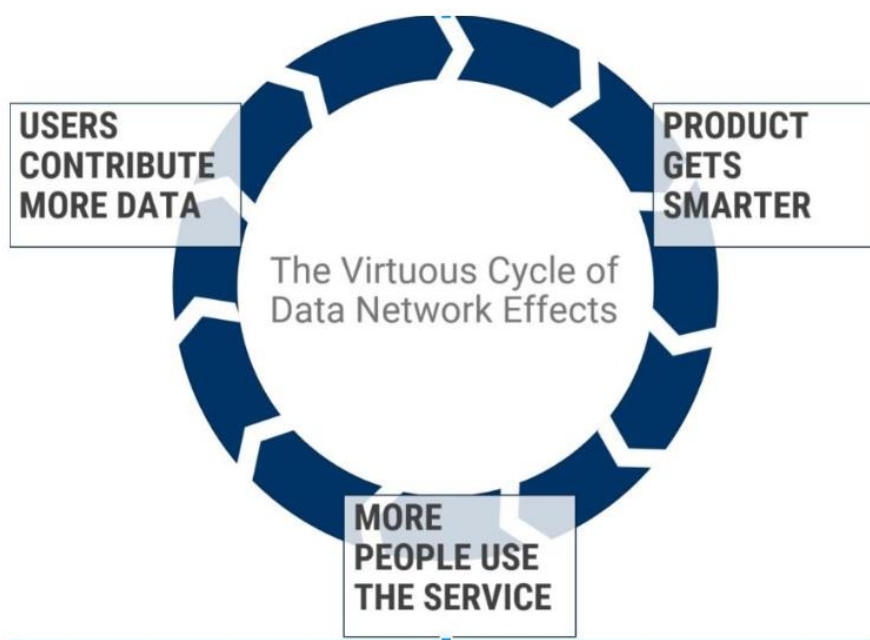
UI lahko spremeni načine bojevanja tako, da izboljša različna kopenska, pomorska in letalska orožja. Taka orožja bodo manj odvisna od človeka in bodo hkrati rabila manj vzdrževanja. Poleg orožja bo izboljšala tudi varnost pred kibernetičnimi napadi in krajo zaupnih podatkov. Ko bo program zaznal da je ogrožen, bo sam razvil obrambo proti napadalčevim poizkusom. UI je možno koristiti za prepoznavanja tarč, analizo sovražnikovega obnašanja ter predvidevanja njegovih naslednjih korakov, ocenjevanja uspešnosti misij ter predlaganja raznih strategij. UI bi lahko izboljšala zdravljenje ranjencev na bojnem polju z RSS oz. Robotical Surgical System. Taka naprava bi lahko poškodovanemu naredila diagnozo ter svetovala, kako ukrepati. Pri treniranju novih vojakov in simuliranju bitk bo prav tako prišla v uporabo umetna inteligenca. Ena izmed najpomembnejših stvari, ki jih bo prispevala pa je opazovanje nevarnih situacij ali osebkov. To opazovanje se bo dogajalo preko dronov, ki bodo lahko snemali mejne prehode, nevarne situacije in bodo poizkušali identificirati potencialne nevarnosti. Prav tako pa bodo droni lahko varovali razne dogodke in vojaške baze pred nepredvidljivimi napadi.

5. UMETNA INTELIGENCA KOT KONKURENČNA PREDNOST

5.1. Amazon

[27] Amazon je multinacionalno trgovsko podjetje, ki posluje elektronsko in je največja spletna trgovina na svetu. Ustanovitelj podjetja je Jeff Bezos, ki je najbogatejši človek na svetu z neto premoženjem okoli 135 milijard ameriških dolarjev.

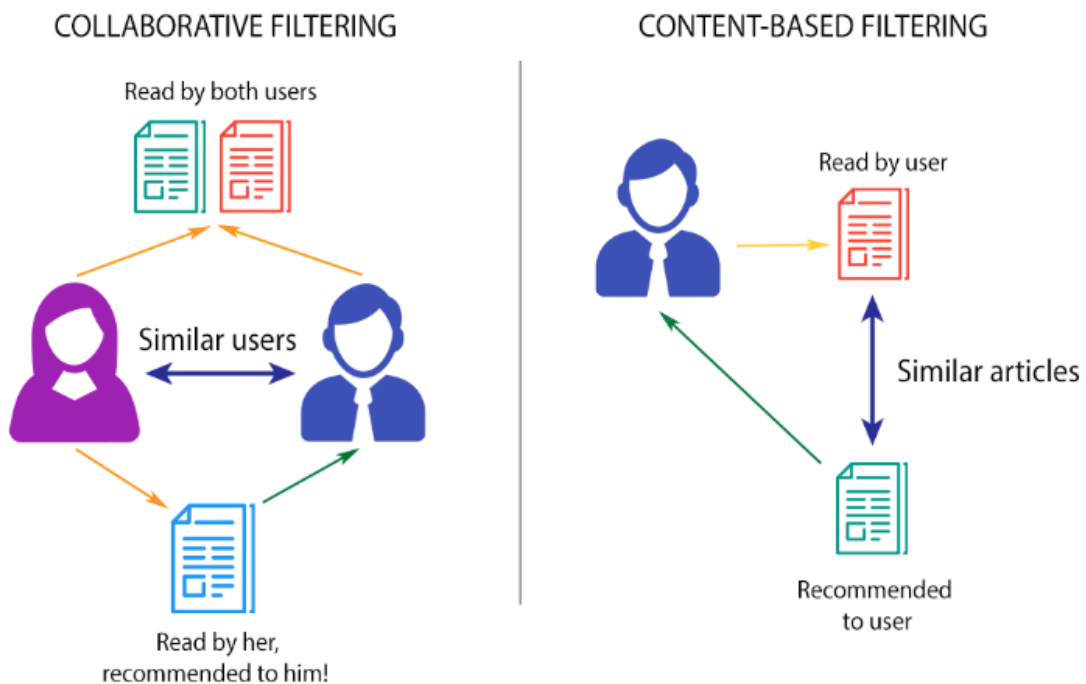
[28] Podjetje Amazon je dobilo veliko prednost pred konkurenco, ko so izpopolnili svoj algoritem za priporočanje personaliziranih izdelkov s pomočjo obdelanih podatkov. Ta sistem deluje tako, da podjetje shranjuje vse podatke o nakupih in celo klikih, jih obdela z algoritmi UI, na osnovi rezultatov le-teh pa lahko nato bolj učinkovito izvaja direktni marketing., kar pomeni več prometa. Spodnja slika prikazuje ta začaran krog.



Slika 11: Začarani krog Amazona, vir: [28]

Glede na McKinseyevo poročilo naj bi 35 % vseh Amazonovih prodaj prišlo ravno s pomočjo tega algoritma. V spletnem trgovanju se pojavljata predvsem dva pristopa priporočanja izdelkov. Eden se imenuje skupno uporabniško filtriranje, ki deluje tako, da poišče uporabnike s podobno zgodovino nakupov in priporoča enemu od njih to, kar so kupili ali si ogledali drugi.

Drugi pristop pa se imenuje vsebinsko filtriranje in deluje tako, da ko si ogledaš določen produkt, začneš dobivati priporočila o podobnih produktih. Na spodnji sliki je prikazan princip delovanja obeh pristopov.



Slika 12: Uporabniško filtriranje in vsebinsko filtriranje, vir: [28]

Amazon je oba pristopa združil v enoten algoritem, ki ima naslednje glavne prednosti: priporočila so zelo primerna, vsi podatki so obdelani v realnem času, algoritem deluje za sto milijonov uporabnikov, kar pa ne pokvari kvalitete priporočil, za vsakega uporabnika se posodobi ob novih zanimanjih ali klikih. Povratna zanka omogoča konstantne izboljšave algoritma.

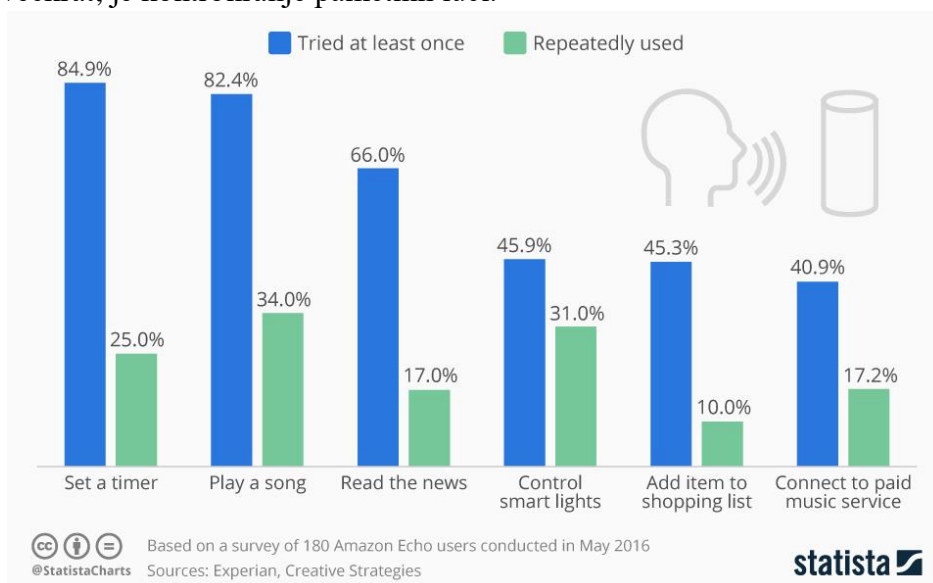
Amazon pa uporablja UI tudi na drugih področjih oz. produktih, eno od teh je tudi glasovna platforma Alexa, ki je trenutno ključna za razvoj pametnih hiš.

5.1.1. Alexa

[29] Podjetje Amazon je naredilo glasovno platformo Echo, boljše poznano pod sprožilno besedo Alexa. Veščine, ki jih obvlada, so predvajanje glasbe, napoved vremena, prižiganje in ugašanje luči ter mnogo drugih. Njena navzočnost v nekaterih domovih je postala že skoraj obvezna. Na MIT ugotavljajo, da postaja izolacija ljudi vedno večja in tudi v teh primerih nam

lahko na pomoč priskoči Alexa, ki se lahko z ljudmi pogovarja, igra igre in celo govori šale. Pravimo, da je Alexa umetna inteligenca, ki živi z nami. Alexa je tako »inteligenta«, da lahko sedaj že ugane, o čem njen lastnik razmišlja ali kaj je pozabil – vsaj tako trdijo pri Amazonu. Prav tako pa nam omogoča direktno plačevanje spletnih nakupov z enostavnim ukazom. A nakupa ne bo pustila vsakomur, saj prepozna glas njenega uporabnika in če ta glas ni povezan s kreditno kartico, transakcija ne bo stekla.

Spodnja slika prikazuje graf za najbolj uporabljene ukaze Alexi 180 uporabnikov leta 2016 ter njihove procente, ki so ukaz uporabili le enkrat ali pa večkrat. Vidimo, da je 85 % uporabnikov vsaj enkrat nastavilo alarm oz. štoparico s pomočjo Alexe. A najbolj popularen ukaz, ki se uporablja večkrat, je kontroliranje pametnih luči.



Slika 13: Rezultati ankete o Alexi, vir: [30]

5.2. Netflix

[31] Netflix je platforma za predvajanje filmov in TV serij, ki ima največje število naročnikov med vsemi podjetji na svetu. Med podjetji namenjenim za zabavo gledalcev je v vrednosti na drugem mestu, takoj za podjetjem Disney. A Disneyju se Netflix hitro približuje, saj je samo lani povečal svojo vrednost za 25 %. Da pa je Netflix pridobil tako prednost pred drugimi tekmeci ni naključje, saj za večjo zadovoljstvo in gledanost uporabnikov uporabljajo metode umetne inteligence.

Znan časopis The New York Times trdi, da so Netflixove originalne vsebine tako uspešne, saj vedo, kaj hočejo njihovi uporabniki, preden to vedo sami. Leta 2013 je podjetje trdilo, da obstaja 33 milijonov različnih verzij Netflixa, istega leta pa je imel Netflix 33 milijonov uporabnikov. To pomeni, da so že takrat uporabljali umetno inteligenco in s pomočjo le-te prilagajali vsebino glede na vsakega uporabnika. S pomočjo UI lahko Netflix uporabniku prikaže filme, ki so všeč njegovim Facebook prijateljem, prav tako pa mu predlaga filme, ki bi naj bili uporabniku všeč po kalkulacijah raznih algoritmov.

Netflix za vse svoje uporabnike preverja, kakšne vsebine jim najbolj ustrezajo. Tipična testna hipoteza Netflixa je: »Algoritem/posebnosti/dizajn »X« bodo zvišali zanimanje gledalcev do naše storitve, in posledično ohranitev gledalcev«. Zelo zanimiv podatek je, da 75% uporabnikov izbere filme ki jih priporoča Netflix, a s tem še vedno niso povsem zadovoljni. To je dober pokazatelj, da so njihovi algoritmi zelo uspešni, kar je še en razlog več, zakaj je Netflix tako daleč pred svojo konkurenco.

Pred konkurenco se Netflix razlikuje tudi po tem, na kakšen način gledalcem predstavijo slikovni material. Uporabnikom Netflix včasih prikaže različno sliko za isti film. Za film Dobri Will Hunting so prikazovali dve različni sliki za dva tipa uporabnikov. Tistim uporabnikom, ki raje gledajo komedije so prikazali znanega filmskega igralca Robina Williamsa, tistim, ki pa jih bolj privlači romantika, pa so prikazali mlad par, ki se poljublja, kot je nakazano na spodnji sliki.

Profile Type	Score Image A	Score Image B
Comedy	5.7	6.3
Romance	7.2	6.5



Image A



Image B

Slika 14: Različni sliki za različne tipe uporabnikov - Netflix, vir: [31]

Netflix tudi beleži statistiko, koliko uporabnikov je nehalo gledati epizodo pred koncem in pa koliko uporabnikov je pogledalo celotno serijo v roku štirih tednov. Glede na te podatke se potem odločijo ali je sploh vredno posneti novo sezono neke serije. Podjetje namerava vložiti 8 milijard dolarjev za razvoj okoli 1000 originalnih serij in filmov. Dva pomembna faktorja pri tako velikih investicijah sta za njih rast naročnikov in ure gledanosti na uporabnika.

Kljub zelo veliko prednostim zaradi ogromne količine podatkov o njihovih uporabnikih pa v podjetju trdijo, da pomembne odločitve temeljijo 70 % na človeškem instinktu in le 30 % na pridobljenih podatkih.

5.3. Google

[32] Najbolj znana izdelka podjetja Google sta istoimenski spletni iskalnik Google in spletni brskalnik Google Chrome. Zaradi hitrega razvoja umetne inteligence in strojnega učenja, ki jih je Google vključil v skoraj vse, kar počnejo, so svojo raziskovalno divizijo že pred časom preimenovali v Google AI, kjer so doslej razvili že kar nekaj produktov, ki uporabljajo UI.

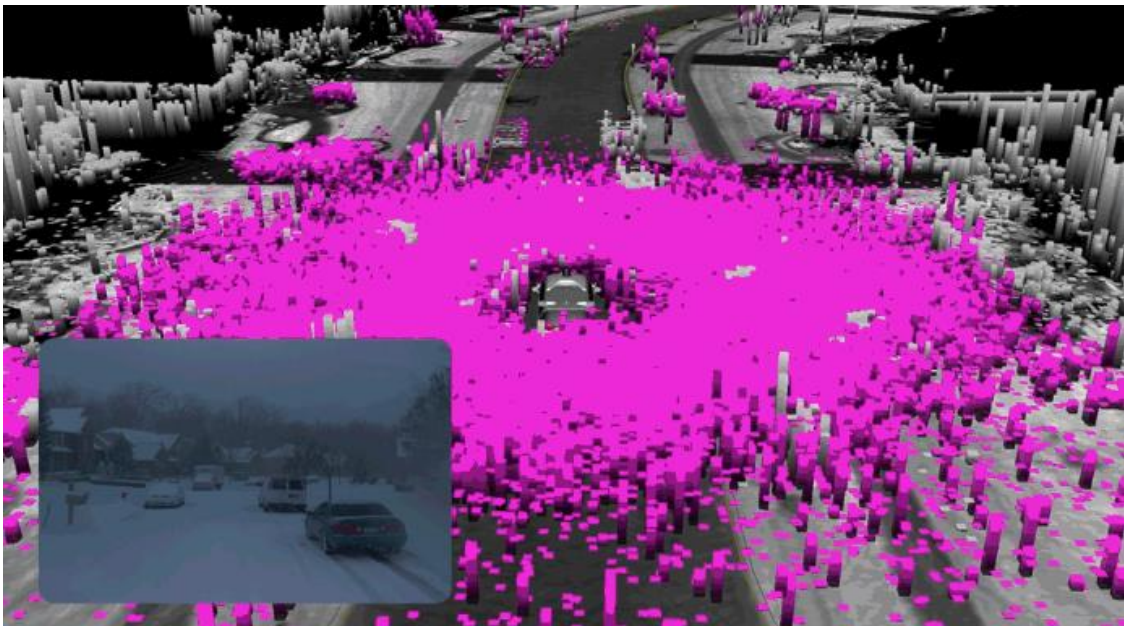
Razvili so osebnega asistenta, ki trenutno sicer še ni na voljo za splošno uporabo, je pa že bil predstavljen na javni konferenci. Ta asistent bo zmožen naročiti termin pri frizerju, rezervirati mizo v restavraciji in samostojno govoriti z ljudmi. Uporabljal bo celo mašila kot je »um«, da se bo čim bolj približal človeku. Čeprav trenutno podpira le nekaj scenarijev, pri Googlu trdijo, da nam bo tak asistent v prihodnosti prihranil veliko časa.

Na Googlovih pametnih telefonih je nameščena aplikacija Slike, ki bo kmalu imela možnost pretvorbe starih črno belih fotografij v barvne. Prav tako je že sedaj na voljo aplikacija Adaptive Battery. Ta uporabnikom prihrani baterijo s pomočjo UI, ki na osnovi navad uporabnika prepozna, katere programe bo uporabnik uporabil v kratkem, vse ostale pa zapre. S pomočjo UI deluje tudi aplikacija Google novice, ki izbor novic prilagaja posameznemu uporabniku glede na to, kaj mu je všeč in zanimivo.

S pomočjo UI bodo izboljšali tudi uporabniško izkušnjo uporabnikom njihove storitve Gmail. Nova funkcija Gmaila, ki se imenuje Smart Compose nam bo pomagala odgovoriti na elektronsko pošto s kratkimi besednimi zvezami, ki so relevantne glede na prejeto sporočilo. Ta funkcija bo nato kmalu lahko tudi pisala pošto brez naše pomoči. Izboljšave so predvidene tudi na področju filtriranja neželene pošte. Pri Googlu navajajo, da je stopnja prejete neželene

pošte že sedaj zgolj 0,1 %, nepravilno razporejanje v predal neželene pošte pa le 0,05 %. Vse te tehnologije omogočajo storitvi Gmail veliko prednost pred konkurenco.

Google pa se je preizkusil tudi v vodah avtonomnih avtomobilov, njihov projekt se imenuje Waymo. V začetnih fazah so imeli kar nekaj težav npr. z vremenom v zimskem času, ko so snežinke in kapljice zmedle njegove senzorje (roza delci na spodnji sliki), a so te težave s pomočjo strojnega učenja dokaj hitro odpravili.



Slika 15: Zmedeni senzorji Google Wayma, vir: [32]

6. NEVARNOSTI UMETNE INTELIGENCE

Tehnologije umetne inteligence in strojnega učenja so bile razvite s pozitivnim namenom, a ko pride takšna tehnologija v napačne roke, so lahko posledice tudi katastrofalne. Poleg zlorabe v kriminalne namene je lahko uporaba UI sporna še z etičnega vidika, prisoten pa je tudi strah pred množičnimi izgubami zaposlitve.

6.1. Face Recognition

[33] Rusko podjetje je pred časom razvilo aplikacijo FindFace, ki uporablja najboljše algoritme za prepoznavo obrazov. Ko so jo povezali z družabnim omrežjem VK.com, nekakšnim ruskim Facebookom, ja lahko prepoznala okoli 200 milijonov uporabnikov iz vzhodne Evrope. Ta aplikacija je kmalu postala popularna in uporabljalo jo je okoli sto tisoč ljudi. Uporabljati so jo začeli tudi moskovski organi pregona, nekateri uporabniki pa so jo začeli uporabljati za nadlegovanje nedolžnih žrtev, možne pa so tudi še bolj nevarne zlorabe. Če bi bil dejansko vzpostavljen sistem, ki nas bo spremljal na vsakem koraku, bo vedno težje živeti privatno življenje, saj nas bo lahko tak algoritem zaznal, kjerkoli bomo. Strah pri uporabi algoritmov prepoznave obraza predstavlja tudi 0,8 % možnih napak. Če bi tak sistem začeli uporabljati organi pregona in bi bila napaka skoraj 1 od 100 primerov, bi lahko prišlo do veliko napačnih aretacij.

6.2. Maskiranje slik

[33] Univerzitetni raziskovalci so ustvarili algoritem, ki lahko izniči varnostno zamegljevanje in drugačno maskiranje slik. Raziskovalci so poudarili, da takšno prepoznavanje omogočajo že preproste tehnike strojnega učenja. Raziskava je bila narejena z namenom opozoriti na pomanjkljivosti raznih aplikacij, ki omogočajo zamegljevanje, kot sta npr. YouTube in Privacy Photo Sharing. Takšen algoritem pa je nevaren za razkritje osebnih podatkov, ki jih je želel nekdo namenoma in legalno skriti. Raziskovalci pa so predstavili tudi nekaj metod, kako takšnim algoritmom onemogočiti razkritje skritega. Najbolj enostavni sta, da pod zamegljeni del dodaš drugo sliko in jo nato zamegliš, druga pa je, da zamegliš s črnim kvadratom.

6.3. Algoritem, ki posnema pisavo in govorjenje

[33] Računalnik potrebuje le nekaj vzorcev pisave posameznika, da lahko s pomočjo strojnega učenja in UI začne posnemati pisavo. Ena od takšnih aplikacij se imenuje My Text Your Handwriting in potrebuje le en odstavek izvirne pisave, nato pa jo lahko že avtentično posnema. Ta aplikacija je bila razvita za pomoč okrevajočim po možganski kapi, lahko pa se seveda uporablja tudi za nelegalne namene. To tehnologijo bi lahko zlorabili za ponarejanje zgodovinskih in uradnih dokumentov ali pa za ustvarjanje neresničnih dokazov.

Podjetje Luka razvija klepetalne robote, za strojno učenje pa uporabljajo podatke resničnih oseb s socialnih omrežij. S pomočjo strojnega učenja in UI so, v kar nekoliko strašljivem projektu na socialnih omrežjih analizirali objave že umrle osebe ter ustvarili nekakšno reinkarnacijo le-te.

6.4. Izguba služb

[34] Strah pred izgubo zaposlitve je bil prisoten že v preteklih industrijskih revolucijah. Poznan je primer tkalcev iz 19. stoletja, ki so bili prepričani, da bodo zaradi avtomatizacije ostali brez dela ter so se v obupu zatekli v uničevanje strojev in tovarniških poslopij. Trajalo je kar nekaj časa, da so spoznali, da avtomatizacija hkrati odpira več novih in boljši delovnih mest.

Dvoletna raziskava inštituta McKinsey Global nakazuje, da bosta do leta 2030 avtomatizacija in UI povzročili izgubo službe od 400 do 800 milijonov ljudi. Okoli 375 milijonov ljudi bo moralo popolnoma spremeniti področje svojega dela. Čeprav se je po vsaki od dosedanjih industrijskih revolucij izkazalo, da tehnološki napredek vedno prinese še več novih delovnih mest, veliko strokovnjakov meni, da bo ob uvedbi umetne inteligence drugače. Strokovnjaki vidijo problem tudi v tem, da nova delovna mesta (če do tega sploh pride) ne bodo primerna za vsakega. Predvidevajo, da bodo najbolj prizadeti delavci iz proizvodnje ter uslužbenci v pisarnah, vsi ostali pa bodo morali vložiti veliko navora za osvajanje novih področij znanja.

6.5. Razmere na Kitajskem

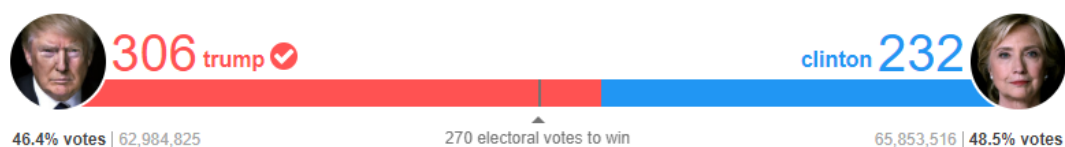
[35] Zaenkrat lahko Kitajski državljani prostovoljno izberejo ali bodo sodelovali v sistemu, ki ocenjuje ali so vredni zaupanja. Zaenkrat je ta sistem še prostovoljen, po letu 2020 pa bo po trenutnih napovedih obvezen. Dejavniki, ki vplivajo na bonitetno oceno so kreditna sposobnost,

izpolnjevanje pogodbenih obveznosti, osebne značilnosti, obnašanje in celo medsebojni odnosi. Državljanom bodo z množico kamer sledili na vsakem koraku ter jih na osnovi teh posnetkov ter ostalih podatkov o njih s pomočjo UI ocenjevali. Če je ocena visoka, dobi uporabnik nekaj ugodnosti, kar so trenutno še denarne nagrade, manjše obresti in cenejše letalske karte. Posameznik dobi višjo oceno tudi, če s svojimi spletnimi prijatelji deli prijazne informacije o državi ter če hvali uspešnost gospodarstva. Trenutno negativne objave o vodstvu in vladi naj ne bi vplivale na oceno, vprašanje pa je, če bo to še držalo, ko bo sistem postal obvezen za vse. Do problema pa pride pri slabi bonitetni oceni. Posamezniku se ocena zmanjša, če npr. ne plača pravočasno položnic, sistem pa ne upošteva vseh okoliščin, ki bi lahko pojasnile zamudo s plačilom. Ocena se lahko prav tako zmanjša glede na spletne nakupe ali pa že, če se družiš z nekom, ki ima slabo bonitetno oceno. Zaradi slabe bonitetne ocene lahko posameznik ali njegovi družinski člani ostanejo brez možnosti vpisa na fakulteto, zvišajo se jim obrestne mere, onemogoči se jim dostop do hitrih internetnih povezav. Kljub odlični izobrazbi ter dobro opravljenemu delu bi bil slabše plačan, seznam oseb s slabo boniteto pa bi naj bil tudi javno objavljen. Po mnenju mnogih takšen sistem grobo krši osnovne človekove pravice.

6.6. Vpliv na izid volitev

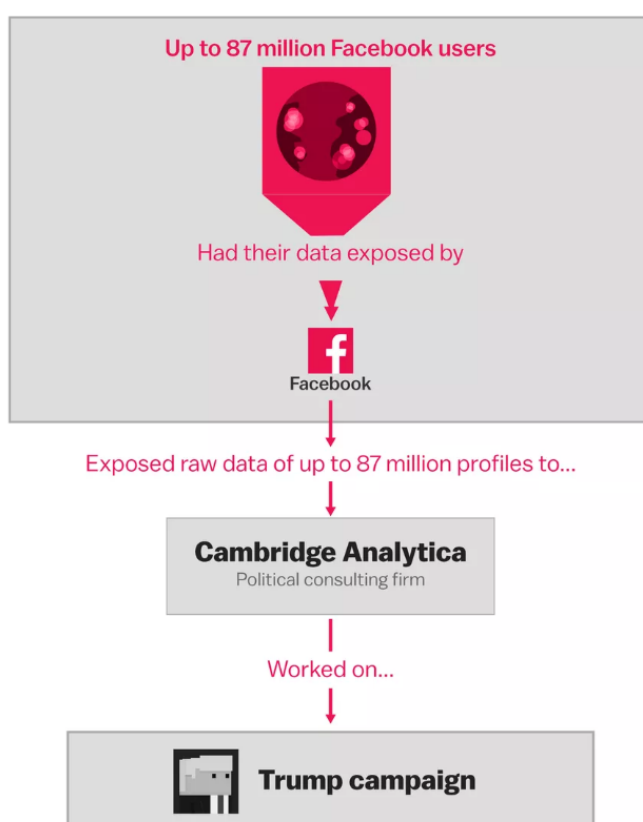
[36] Kakšno moč in vpliv na naša življenja ima umetna inteligenca, lahko vidimo na primeru volitev predsednika ZDA leta 2016. Bitka za ameriškega predsednika med kandidatoma Donaldom Trumpom in Hillary Clinton je bila zelo napeta ves čas kampanje. Na koncu je zaradi večine elektorskih glasov zmagal Donald Trum, čeprav je Hillary Clinton imela več glasov državljanov.

Spodnja slika prikazuje res tesen boj med Trumpom in Hillary.



Slika 16: Izid ameriških volitev leta 2016, vir: [36]

[37] Na rezultat volitev pa je pomembno vplivala prav UI. Svetovalno podjetje Cambridge Analytica, ki je delalo za kampanjo Donalda Trumpa je obtoženo, da so nepooblaščno pridobili osebne podatke okoli 80 milijonov uporabnikov aplikacije Facebook, med katerimi naj bi bila večina Američanov. Glede na objave in všečke teh uporabnikov je algoritem UI izračunal njihove navade in prepričanja ter te informacije uporabil za ciljno oglaševanje oz. politično propagando. Ko je bila objavljena informacija o vpletenosti Facebooka v to afero, so njihove delnice padle za kar 7 %, kar je okoli 40 milijard dolarjev. Spodnja slika poenostavljeno prikazuje krajo podatkov za namene Trumpove kampanje.



Slika 17: Prikaz kraje podatkov s strani Cambridge Analytica, vir: [38]

[39] Prav tako je prišlo do objavljanja pristranskih vsebin glede teh volitev na socialnem omrežju Twitter. Upravljalci Twitterja so priznali, da je več kot 50 tisoč uporabniških računov objavljalo vsebine povezane z ameriškimi volitvami leta 2016. Večina teh trol računov je prihajalo iz Rusije. Tviti teh ruskih trolov bi naj dosegli najmanj 600 tisoč uporabnikov. Večina objav je hvalila zdajšnjega predsednika Donalda Trumpa in blatila njegovo protikandidatko

Hillary Clinton. Ameriški obveščevalci sklepajo, da je s tem Rusija izvajala večplastni napad na ameriško volilno kampanjo.

6.7. Vplivni kritiki in zagovorniki UI

6.7.1. Elon Musk

[40] Elon Musk ne rabi posebne predstavitve – je genij in je lastnik podjetij kot sta Tesla in SpaceX, stoji pa še za mnogo drugimi investicijami raznih tehnoloških podjetij. Eno takšnih podjetij je OpenAI. To je neprofitno podjetje, ki se ukvarja s širjenjem zavedanja o nevarnostih umetne inteligence in preprečevanje možnosti, da bi se UI uporabila za ustvarjanje monopolov.

Elon Musk je sicer velik zagovornik tehnološkega napredka, do uporabe umetne inteligence pa je dokaj zadržan. Razmerje med pametjo človeka in popolne umetne inteligence primerja z razmerjem pameti mačke in človeka, kar je razlog za njegovo skrb. Predlaga pa tudi, da bi vlada organizirala odbor o umetni inteligenci in posvetila nekaj let za pregled možnosti, da ta tehnologija zavlada nad nami.

[41] Veliko raziskovalcev na področju UI se ne strinja z njegovimi spornimi trditvami, da je UI bolj nevarna kot Severna Koreja in celo nevarnejša kot nuklearne bojne glave.

6.7.2. Stephen Hawking

[42] Stephen Hawking, po poklicu teoretični fizik, je menil, da bo umetna inteligenca ali nekaj izvrstnega, kar nam bo olajšalo življenje, preprečilo lakoto in ustavila revščino ali pa najhujša stvar v zgodovini človeštva. Stephen, ki je sam sebi rekel optimist, je verjel, da lahko z UI dosežemo nekaj lepega in da lahko živimo z njo v harmoniji. Ampak le, če bomo pazljivi na nevarnosti, jih bomo identificirali in se jih znebili. Moramo tudi biti pripravljeni na vse te nevarnosti in samo umetno inteligenco skrbno voditi in porabiti za dobro prakso.

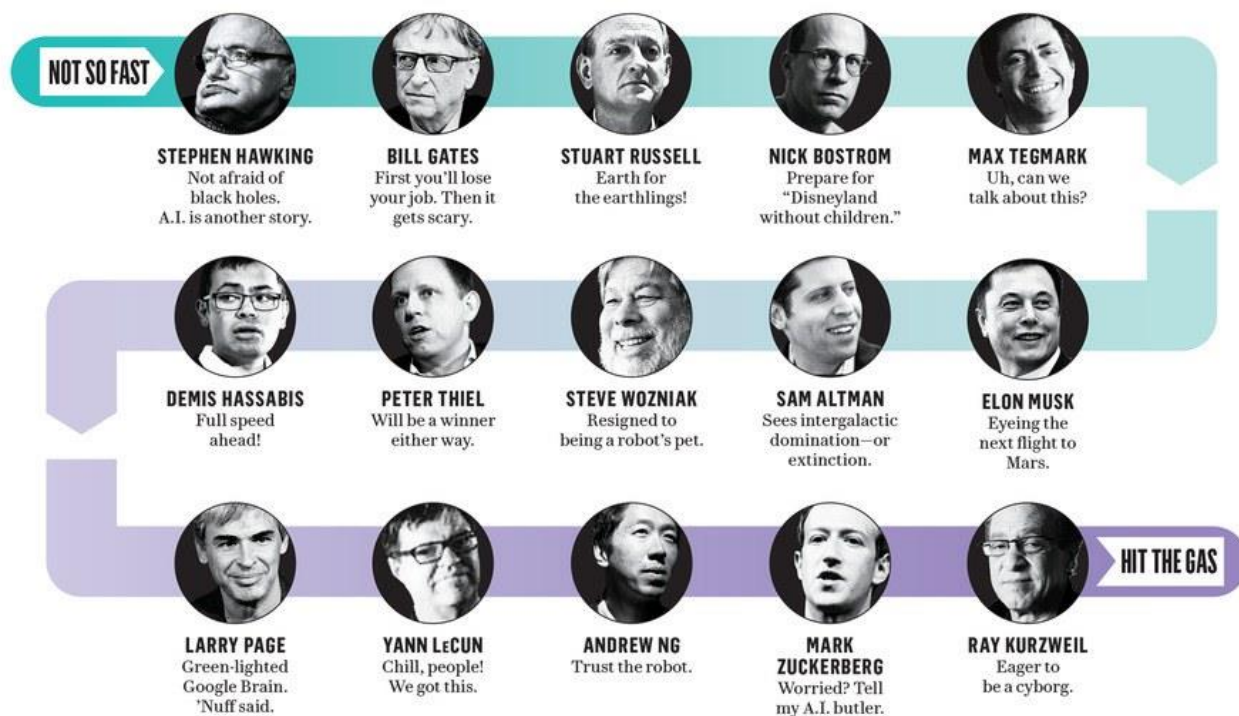
[43] Prej omenjene nevarnosti, Britanski fizik primerja s filmskim likom iz filma 2001: Vesoljska odiseja, v katerem je HAL 9000 pametni računalnik, ki se razvije v zlonamernega robota in ubije svojo astronautsko posadko.

6.7.3. Mark Zuckerberg

[44] Mark Zuckerberg, direktor enega najbolj znanih socialnih omrežij, Facebooka, je prepričan, da je hiter napredek UI kritičen za iskanje novih zdravil za številne bolezni. Poleg tega je prepričan, da ima umetna inteligenca veliko več pozitivnih učinkov na človeštvo kot pa negativnih.

[45] Mark Zuckerberg pravi, da so eden izmed največjih razlogov za smrt avtomobilske nesreče in že če to z umetno inteligenco izločimo, smo v spektakularnem napredku. Prav tako pa opozarja, da z vsakim trenutkom, ko upočasnjujemo razvoj umetne inteligence, zaradi predsodkov, izgubljam življenja.

Spodnja slika prikazuje še ostale pomembne kritike in zagovornike tehnologije UI.



Slika 18: Kritiki in zagovorniki UI, vir: [46]

7. PLATFORME UI IN RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU

[47] Platforma umetne inteligence je neke vrste arhitektura strojne opreme ali ogrodje programske opreme, ki omogoča delovanje algoritmov UI. S pomočjo platform UI lahko stroji posnemajo delovanje človeških možganov ter njihovih kognitivnih sposobnosti, kot npr. reševanje problemov, učenje, sklepanje, razmišljanje, družabno ter splošno inteligenco. Podpirajo tudi prepoznavanje govora ter strojni vid (angl. machine vision).

Platforme UI glede na zahtevnost nalog, ki jih lahko izvajajo, ločimo v dve kategoriji. Za izvajanje preprostih nalog zadošča platforma za šibko UI (angl. weak artificial intelligence). Za reševanje kompleksnejših ali neobičajnih problemov pa je potrebno uporabiti platformo za močno UI (angl. strong artificial intelligence).

[48] Platforme umetne inteligence imajo naslednje ključne funkcionalnosti:

Vsrkavanje podatkov – je proces pridobivanja in uvažanja podatkov za takojšnjo uporabo ali shranjevanje v bazo podatkov. Torej podatke absorbira in jih obdela.

Prilagodljivost – platforme UI uporabijo strojno učenje, da se prilagodijo okolju, v katerem so. Stroji analizirajo svoje rezultate, da izboljšajo svoje delovanje. Torej se na nek način učijo iz svojih napak.

Odzivnost – orodja UI se odzivajo na spremembe okoli njih. Neprekinjeno spremljajo vhodne podatke in se sklicujejo na pravila, postopke in vzorec obnašanja, da nato izračunajo končne izide in nato naredijo pametne odločitve.

Naprednost – programske rešitve UI za učinkovit izid preiščejo vse možne scenarije in se šele nato odzovejo na določen problem.

Sočasnost – platforme UI imajo zmožnost prenesti več sistemov ali ljudi hkrati.

Večina platform za razvoj umetne inteligence deluje na principu računalništva v oblaku.

7.1. Računalništvo v oblaku

[49] Čeprav se nam zdi, da je računalništvo v oblaku nova računalniška panoga, ta obstaja že od leta 1960 naprej. Računalništvo v oblaku od uporabnikov ne zahteva, da imajo vse na lokalnem računalniku, ampak omogoča shranjevanje podatkov v oblaku. Oblak je metafora za internet oz. drug zmogljiv strežnik. Osnovna ideja računalništva v oblaku je, da uporabnik plača samo toliko, kot porabi (pay as you use).

7.1.1. Storitveni modeli

Računalništvo v oblaku ponuja tri osnovne storitvene pakete:

- Programska oprema kot storitev (angl. Software as a Service – SaaS)
- Platforma kot storitev (angl. Platform as a Service – PaaS)
- Infrastruktura kot storitev (angl. Infrastructure as a Service – IaaS) ali strojna oprema, kot storitev (angl. Hardware as a Service - HaaS)

Slika prikazuje, kako pada oz. narašča uporabnikova fleksibilnost oz. izguba kontrole nad sistemom.



Slika 19: Storitveni modeli, vir: [49]

Infrastruktura kot storitev (IaaS) ali strojna oprema kot storitev (HaaS) uporabniku omogoča uporabo fizičnega ali virtualnega računalnika. V takem sistemu ima uporabnik veliko pravic, npr. dostop do podatkovnih storitev, omrežnih storitev, nastavitev požarnega zida in nastavitev virtualnega lokalnega omrežja. Uporabnik pa ne more spreminjati osnovne infrastrukture samega sistema. Podjetjem pri tem poslovnem modelu ni potrebno kupovati strežnikov in skrbeti za njihovo vzdrževanje.

Platforma kot storitev (PaaS) je vrsta storitve, ki v večini že ponuja internetni strežnik, razvojna orodja, podatkovno bazo in operacijski sistem. Ta storitev je namenjena predvsem tistim, ki izdelujejo svojo oblačno aplikacijo. Uporabniku prihrani ogromno skrbi in je tudi cenovno bolj ugodna. Primeri storitve PaaS so v večini tudi vse platforme, ki omogočajo programiranje z umetno inteligenco.

Programska oprema kot storitev (SaaS) je vrsta storitve, ki je najbolj razširjena in omogoča najem programske opreme. Ta storitev prinaša veliko prednost podjetjem, saj je programska oprema že nameščena na strežnikih podjetja, ki ponuja to storitev. Taka storitev se običajno plačuje mesečno ali pa letno, najbolj znan primer take storitve pa je Gmail.

7.2. Google Cloud

[50] Google Cloud je platforma, ki za svoje delovanje uporablja računalniške oblačne storitve. Uporablja enako infrastrukturo kot Google Iskalnik in YouTube. Google šteje pod znamko Google Cloud okoli 100 produktov. Med bolj znanimi z obravnavanega področja sta npr. TensorFlow ter Cloud AI, pod katerega spada tudi Cloud platforma za strojno učenje (angl. Cloud Machine Learning Engine). Cloud platforma za strojno učenje je integrirana tudi z drugimi storitvami Google Cloud, zato je razvijanje UI modelov dokaj preprosto in zelo učinkovito. Na platformi lahko uporabljaš Google Cloud Platform Console, ki deluje kot uporabniški vmesnik. Konzola je povezana z več zelo uporabnimi orodji. Podjetje je pri izdelavi platforme zagotovilo izredno varnost.

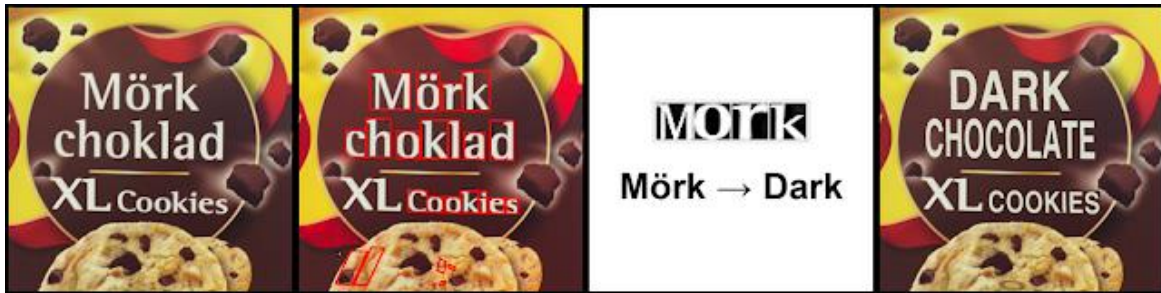
7.3. TensorFlow

[51] TensorFlow so razvili programerji ekipe Google Brain in je bil prvotno namenjen za izvajanje strojnega učenja in raziskovanja nevronske mreže. Objavljen je bil leta 2015 pod Apache 2.0 odprtokodno licenco. Je odprtokodna programska knjižnica za numerično računanje, ki uporablja diagrame za pretok podatkov. Na voljo je v jezikih Python, C++, Haskell, Java, Go, Rust in JavaScript. Je zelo fleksibilen, saj ga lahko uporabljaš na Raspberry Pi, Androidu, Windowsu, IOS in Linuxu. Prav zaradi teh lastnosti ga uporabljajo podjetniški giganti, kot so: AMD, NVIDIA, Snapchat, Intel, Dropbox, eBay, Coca-Cola, Google in navsezadnje tudi kalifornijski UBER.

S pomočjo platforme TensorFlow je Google naredil avtomatske odgovore na e-pošto (angl. SmartReply), ki se držijo privatnosti in podatkov ne posredujejo nobenemu drugemu uporabniku.

Prav tako je Google s pomočjo platforme TensorFlow naredil algoritem imenovan F-score za prepoznavo diabetične retinopatije. Število specialistov, ki lahko prepoznajo diabetično retinopatijo (bolezen očesne mrežnice zaradi povišane ravni sladkorja v krvi), je po svetu omejena, število ljudi z diabetesom pa je okoli 415 milijonov. Zato je Google z globokim učenjem naredil algoritem, ki sam prepozna ali je očesna mrežnica zdrava ali ne. V raziskavi, v kateri je sodelovalo 54 priznanih okulistov je bila uspešnost algoritma (F-score) 0.95 od 1, okulisti pa so dosegli rezultat 0.91 od 1.

S pomočjo te platforme je bila razvita tudi aplikacija za prevajanje optičnih znakov s pomočjo metode OCR (angl. Optical Character Recognition). Za izdelavo so uporabili računalniški vid na telefonu, ki optično prepozna znake na sliki in te takoj prevede. Kot je vidno na sliki, sprva razbere, kateri znaki so na sliki in jih potem prevede s pomočjo slovarjev. Nato pa izbriše stare znake tako, da zapolni prostor z barvami, ki so okoli znakov, nato pa prevedeno besedo vstavi na isti prostor v barvi, ki je bila prej v ospredju.



Slika 20: Primer uporabe TensorFlow, vir: [52]

Preverila sva, kakšna koda se uporablja na tej platformi in ugotovila, da je dokaj podobna kot C++. Na sliki je prikazan primer kode oz. programiranja na programu TensorFlow.

```
import tensorflow as tf
import numpy as np

# Create 100 phony x, y data points in NumPy, y = x * 0.1 + 0.3
x_data = np.random.rand(100).astype(np.float32)
y_data = x_data * 0.1 + 0.3

# Try to find values for W and b that compute y_data = W * x_data + b
# (We know that W should be 0.1 and b 0.3, but TensorFlow will
# figure that out for us.)
W = tf.Variable(tf.random_uniform([1], -1.0, 1.0))
b = tf.Variable(tf.zeros([1]))
y = W * x_data + b

# Minimize the mean squared errors.
loss = tf.reduce_mean(tf.square(y - y_data))
optimizer = tf.train.GradientDescentOptimizer(0.5)
train = optimizer.minimize(loss)

# Before starting, initialize the variables. We will 'run' this first.
init = tf.global_variables_initializer()

# Launch the graph.
sess = tf.Session()
sess.run(init)

# Fit the line.
for step in range(201):
```

Slika 21: Primer kode na platformi TensorFlow, vir: [47]

7.4. Microsoft Azure Machine Learning

[53] Azure Machine Learning je ena izmed mnogih storitev, ki jih ponuja Microsoft Azure. Gre za storitveno platformo, ki uporablja spletni oblak za delovanje. Na platformi lahko gradimo, testiramo, uvajamo, upravljamo in posodabljammo aplikacije. Čeprav je platforma Microsoftova, podpira tudi druga ogrodja, jezike in orodja. Je ena izmed najbolj popularnih platform za umetno inteligenco, saj omogoča lahek dostop do strežnikov in enostavno uporabo platforme same. Azure podpira vse tipe storitvenih modelov (IaaS, PaaS, SaaS).

Za uporabo se moraš registrirati, da lahko uporabljaš vse storitve. Ob tem dobiš še 200\$ kredita za preizkus plačljivih storitev, osnovne storitve pa so še leto po registraciji brezplačne. Po tem prehodnem obdobju je potrebno naročnino plačevati mesečno ali letno.

Storitve MS Azure platforme uporabljajo podjetja po vsem svetu.

[54] Eno izmed teh podjetij je zelo uspešna internetna trgovina G2A, ki ponuja digitalne produkte, kot so računalniške igre. Z uporabo platforme MS Azure so zagotovili ustrezno varnost, z umetno inteligenco pa poskrbeli, da so produkti oz. oglasi za produkte relevantni za obiskovalce ali kupce. V G2A so s platformo zelo zadovoljni, saj jim omogoča enostavno uporabo strani z več računalnikov hkrati.

UPS je podjetje za dostavo izdelkov, ki jih kupimo na spletu in za svoje delovanje prav tako uporablja MS Azure. UPS se je z uporabo umetne inteligence znebil polovice kode v aplikaciji in s tem omogočil njeno hitrejše delovanje. Ustvarili so tudi UPS robota, do katerega lahko stranka dostopa, se z njim glasovno pogovarja o informacijah glede izdelka, njegove lokacije in ocene ...

LaLiga je Španska profesionalna nogometna liga, ki je ena izmed najbolj gledanih profesionalnih športnih lig na svetu. Liga je pred kratkim izbrala Microsoft za tehnološkega partnerja. S storitvami platforme MS Azure želi navijačem omogočiti najboljšo izkušnjo, tako da vsak gledalec dobi zanj najbolj aktualno vsebino.

Med ostalimi bolj poznanimi uporabniki MS Azura so še HP, LG Electronics, Ignition AI, BC Cancer Agency in tudi ameriški NBA.

7.5. Amazon Web Services

[55] Amazon Web Services ali AWS je hčerinsko podjetje Amazona, ki že več kot 10 let uspešno posluje. Platforma ponuja vsestranska orodja strojnega učenja, poleg tega pa ima tudi mnogo drugih storitev, ki se odlično dopolnjujejo med sabo. Amazon Machine Learning Engine je storitev, ki za svoje delovanje uporablja internetni oblak in vse tri storitvene modele.

AWS v svoje storitve vključuje ogromno število različnih storitev. EC2 (angl. Amazon Elastic Compute Cloud) skrbi za virtualne strežnike. Storitve S3 (angl. Amazon Simple Storage service) skrbi za varnostno kopijo podatkov, ki jih shrani kot S3 objekte, ki so veliki do 5GB. Podatki so lahko shranjeni v katerokoli od podatkovnih baz Oracle, SQL Server, PostgreSQL, MySQL ali MariaDB. Amazonov virtualni privatni oblak (angl. Virtual Private Cloud – VPC) omogoča administratorju nadzor nad virtualnim omrežjem, za uporabo izoliranih sekcij AWS oblaknih storitev.

Platforma zagotavlja različne pripomočke ter usmeritve za strojno učenje brez potrebe po znanju kompliciranih algoritmov in tehnologij. Platforma ima razna orodja za upravljanje z UI, kot so Amazon Lex za glasovno in tekstovno upravljanje, Amazon Polly za pretvorbo teksta v govor in Amazon Rekognition za analize slik in obrazov. AWS tehnologije upravljajo znano Amazonovo iznajdbo – Alexo.

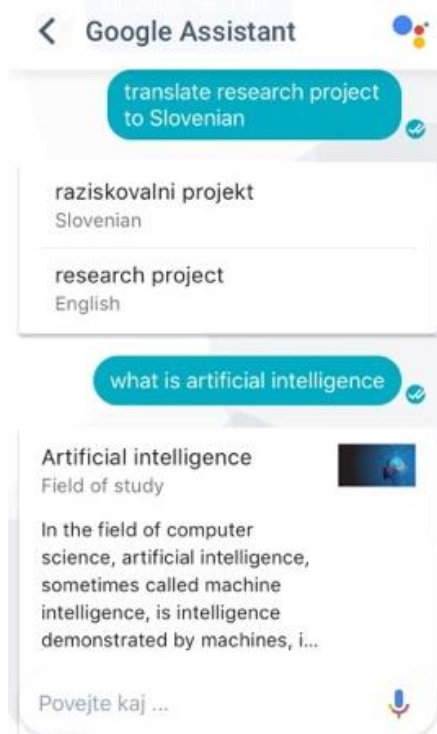
8. UMETNA INTELIGENCA »NA DLANI«

8.1. Google Allo

[56] Google Allo je pametni klepetalnik, ki omogoča klepet s prijatelji, prav tako pa klepet z Googlovim asistentom, s katerim lahko klepetaš glasovno. Tudi prijateljem lahko sporočila narekujemo, namesto da vedno znova pišemo. Prav tako Google Allo podpira tehnologijo Smart Reply, ki omogoča, da pogovor teče tudi s predlaganimi sporočili, ki se navezujejo na temo. Allo ima vključene zanimive lastnosti, kot so spreminjanje velikosti teksta, knjižnico emotikonov, urejanje slik in ohranjanje njihove kakovosti med pošiljanjem.

Žal bodo aplikacijo Google Allo marca letošnjega leta ukinili, njene najbolj uporabne funkcionalnosti pa bodo prenesli v aplikacijo Sporočila, ki jo že uporablja več kot 175 milijonov uporabnikov. Google bo omogočil prenos vseh podatkov iz aplikacije Allo na Sporočila.

Aplikacija naju je zelo pritegnila, zato sva jo tudi preizkusila. Najprej sva preizkusila prevod iz angleške besede Research project v slovenščino, nato pa sva vprašala asistenta, kaj je to umetna inteligenca, ta nama je odgovoril in preusmeril na stran Wikipedija. Vse to sva spraševala glasovno, glas pa je spremenilo v tekst, kot je vidno na spodnjih slikah.



Slika 22: Google Allo preizkus 1, vir: lasten

Nato sva poizkusila, kako deluje aplikacija, če se pogovarjaš v slovenskem jeziku. Najprej sva Google asistentu rekla, naj prevede »raziskovalna naloga« v angleščino, ta pa naju je preusmeril na Pons prevajalnik, kjer je bil prevod. Ko pa sva ga vprašala o umetni inteligenci, nama je odgovoril in naju preusmeril na slovensko Wikipedia stran. Tokrat sva asistentu morala pisati, saj prepoznavna slovenskega jezika še ni dovolj razvita.



Slika 23: Google Allo preizkus 2, vir: lasten

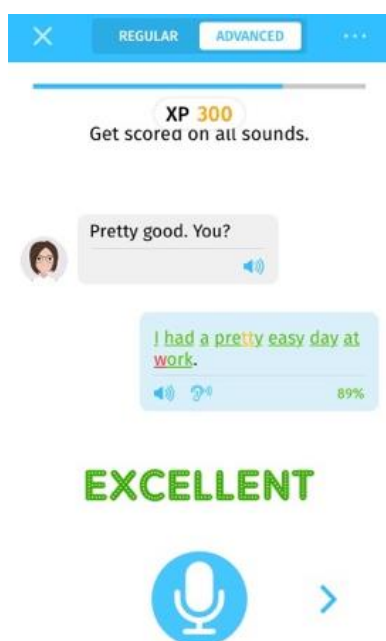


Slika 24: Google Allo preizkus 3, vir: lasten

8.2. ELSA Speak

[57] ELSA Speak se nama je zdela zelo zanimiva, hkrati pa zelo poučna aplikacija. ELSA je aplikacija, ki pomaga pri izgovorjavi in slušnemu razumevanju angleških besed. Aplikacija deluje tako, da najprej poslušáš eno besedo, nato pa jo ponoviš. Potem lahko še enkrat poslušáš izgovorjavo besede in svojo izgovorjavo in že sam najdeš razliko oz. napako. Če pa je ne najdeš sam, jo zagotovo najde umetna inteligenca, ki te tudi oceni in ti da predlog za izboljšavo. Aplikacija je celo tako napredna, da te primerja z native speakerjem in ti na podlagi tvoje izgovorjave pove, kakšen procent si imel v primerjavi z native speakerjem. Omogoča pa tudi vaje za slušno razumevanje, najprej slišiš izgovorjavo besede, nato pa dobiš dve možnosti podobnih besed in moraš izbrati pravo. Za vse pravilne odgovore dobivaš točke, ki ti pomagajo napredovati na višje stopnje zahtevnosti. Aplikacija ima več kot 800 lekcij za učenje angleškega jezika brez naglasa. Aplikacijo uporablja več kot 3,5 milijonov v več kot stotih državah.

Aplikacijo sva zaradi najine vedoželjnosti tudi preizkusila. Najprej so se nama lekcije zdele enostavne, a ko sva počasi napredovala, se je zahtevnost večala. Čeprav tekoče govoriva angleško, sva kmalu ugotovila, da nekatere besede naglašujeva ali izgovarjava napačno. Sekcija Advanced ti pokaže, katero črko si narobe naglasil, kar je zelo koristno. Ko končaš z lekcijo te aplikacija tudi oceni od začetnika, vmesne stopnje, napredne stopnje in vse do strokovnjaka, kot je vidno na spodnjih slikah.



Slika 25: ELSA Speak preizkus 1, vir: lasten

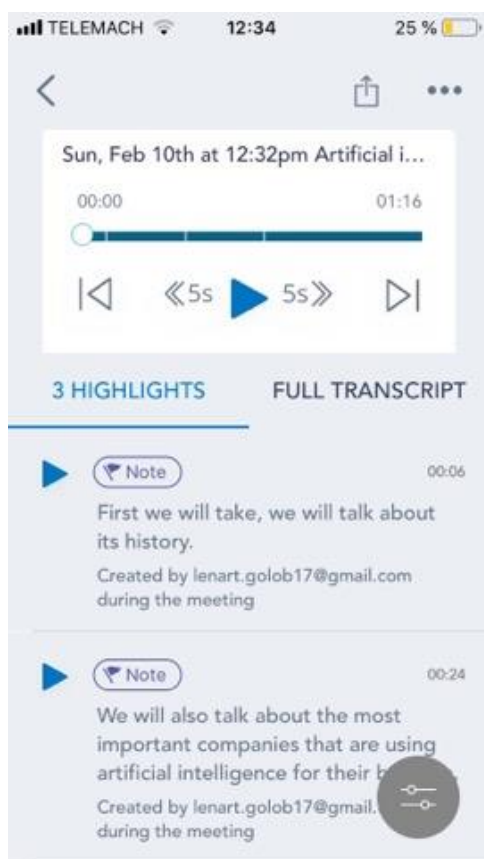


Slika 22: Elsa Speak preizkus 2, vir: lasten

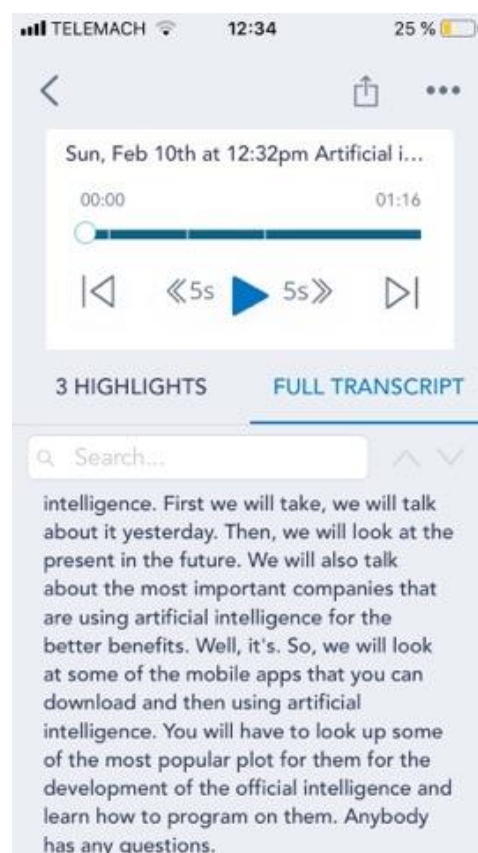
8.3. Voicea

[58] Voicea je glasovna platforma, ki deluje s pomočjo glasovne pomočnice EVA. EVA je namenjena predvsem za uporabo v službene namene, saj nam omogoča, da posnamemo celoten sestanek, potem pa sama skrajša ta sestanek na najpomembnejše dele ter nam ustvari skrajšane zapiske. Če nas zanima celoten sestanek, lahko vidimo tudi to, to pa pretvori s pomočjo glas/tekst metode. Te zapiske in posnetke lahko deliš s svojimi sodelavci, kar je tudi zelo dobra lastnost te aplikacije.

Tudi to aplikacijo sva preizkusila in naredila svoj sestanek, kjer sva govorila o umetni inteligenci. Nekaj podatkov sva označila kot pomembne (angl. highlights). Kot je vidno na slikah je sestanek posnelo ter ga lahko ponovno poslušamo, aplikacija pa je ustvarila tudi tekstovno obliko sestanka. Zaenkrat ima aplikacija še nekaj težav pri prepoznavanju besed. A vseeno se nama zdi takšna aplikacija uporabna, saj tudi če kaj narobe prepíše, lahko posnetek znova poslušamo in ugotovimo, kaj je bilo rečeno.



Slika 27: Voicea preizkus 1, vir: lasten



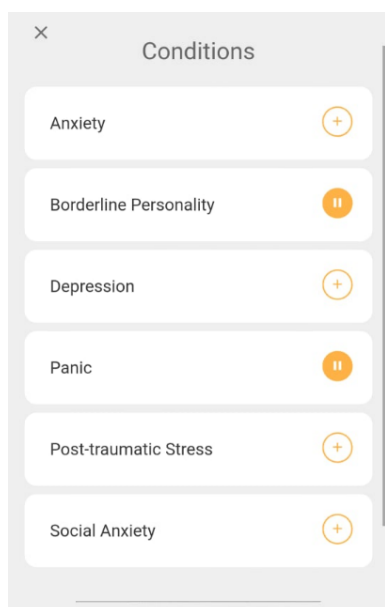
Slika 23: Voicea preizkus 2, vir: lasten

8.4. Youper

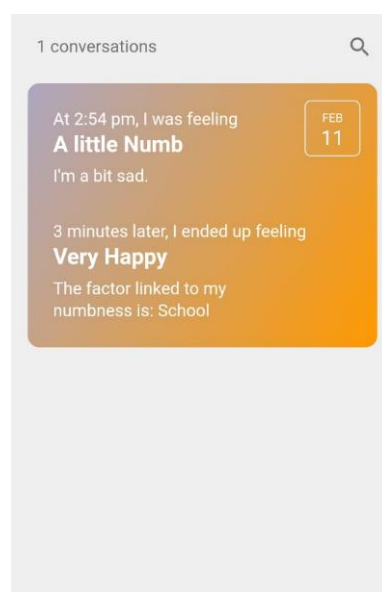
[59] Youper je pametni asistent, ki temelji na psihoterapiji in meditaciji. Youper te enkrat dnevno vpraša, kako se počutiš. Glede na to, kako odgovoriš na to vprašanje, se klepet potem nadaljuje. Čas tega vprašanja je nastavljen. Po vsakem pogovoru z asistentom imaš možnost vpogleda, kaj Youper meni, da te naredi slabe/dobre volje in kako si se počutil pred in po določenem pogovoru. Po nekem času Youper naredi zapiske o tvojem čustvenem stanju, grafe in tabele, ki ti pomagajo razumeti svoja čustva, izboljšati obnašanje in pa te usmerjati na pravo pot do najboljšega sebe.

Youper uporablja umetno inteligenco za razumevanje človeškega uma. Strokovnjaki, ki jih vodi Dr. Jose Hamilton, vsakodnevno črpajo podatke uporabnikov in ves čas posodablja Youper z najnovejšimi znanstvenimi raziskavami glede človeškega uma in možganov.

Aplikacija naju je navdušila, saj na unikaten način preuči, kako se počutiš in ti z raznimi nasveti pomaga do boljšega počutja. Na spodnji sliki je vidna možnost izbora pomoči za določeno bolezen, kot je depresija, tesnoba, nelagodje in še marsikaj. Ko izbereš npr. depresijo, ti asistent postavi vprašalnik in potem na podlagi tvojih odgovorov oceni tvoje stanje depresije oz. ali potrebuješ resno pomoč. Programu sva sporočila, da sva žalostna, razlog za to pa je šola. Program si to zapomni in te skuša spraviti v boljšo voljo. Prav tako pa vse razloge za določeno stanje shranjuje, da jih lahko kasneje vidiš.



Slika 29: Youper preizkus 1, vir: lasten

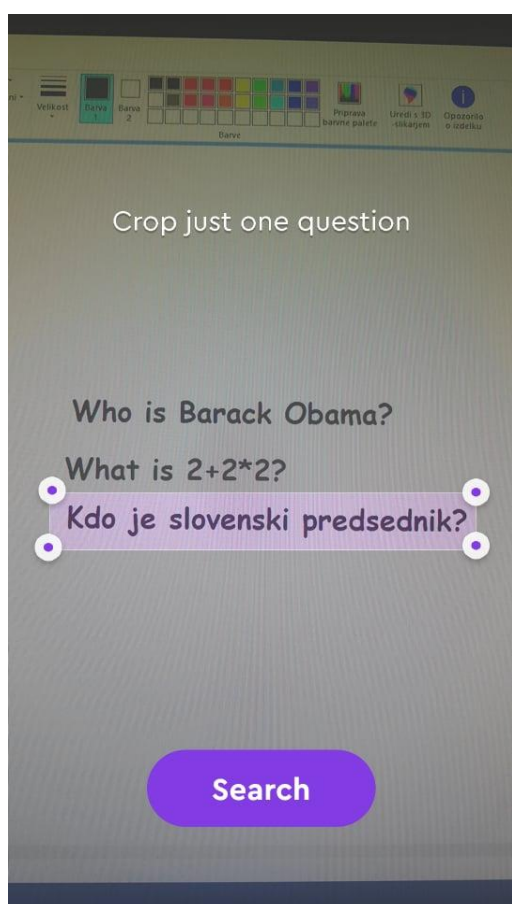


Slika 24: Youper preizkus 2, vir: lasten

8.5. Socratic

[60] Socratic je aplikacija, ki deluje na podlagi umetne inteligence. Je zelo uporabna za kakršnakoli vprašanja, matematične izzive in še marsikaj drugega. Aplikacija uporablja najmodernejše računalniške tehnologije za branje slike. Vgrajena ima številna vzorčna vprašanja iz tisoče domačih nalog, da lažje oz. natančneje izbere pravi način za reševanje naloge oz. pravi odgovor.

Socratic sva pred tem že poznala, vendar nisva vedela, da je tako napreden na področju umetne inteligence. Aplikacija ponuja možnost, da lahko sam napišeš svoje vprašanje ali pa ga kar slikaš in potem v primeru več vprašanj, kot je vidno na spodnji sliki, obrežeš oz. označiš, na katerega ti naj Socratic odgovori. Kljub temu da je bilo vprašanje napisano v slovenščini, ga je aplikacija prevedla in nanj preprosto odgovorila in naju poslala na stran Wikipedie.



Slika 31: Socratic preizkus 1, vir: lasten



Slika 32: Socratic preizkus 2, vir: lasten

9. IZSLEDKI IN DISKUSIJA

Hipoteza 1: Umetna inteligenca ni zgolj modna muha, ampak bo pomembno vplivala na nadaljnji tehnološki razvoj.

Širša javnost se je s pojmom umetna inteligenca preko medijev res seznanila šele v zadnjem času, dejansko pa se je razvoj UI pričel že pred več kot petdesetimi leti. Od prvih poizkusov uporabe do danes, se je UI soočila z različnimi izzivi ter doživela več vzponov in padcev. Trenutno je področje spet v vzponu, kar je predvsem posledica znatnega napredka zmogljivosti strojne opreme, dostopnejših cen strojne in programske opreme ter velikega zanimanja podjetij za investiranje tega področja. V raziskavi sva ugotovila, da je UI zrela tehnologija, ki je že uspešno prebrodila začetne težave. Mnogokrat se niti ne zavedamo, kje vse že uporabljamo UI. Nekatera znana podjetja so ravno zaradi pametnih investicij v področje UI prehitela svojo konkurenco in si več kot povrnila investiran denar. Poleg gospodarskih družb je uporaba UI zanimiva tudi za številna druga področja. Od finančnih institucij, neprofitnih organizacij, šolstva, zdravstva, sodstva pa vse do represivnih organov. Zaradi praktično neomejenega potenciala tega področja ter velikih investicij vanj sva prepričana, da se bo nadaljnji tehnološki razvoj nadaljeval še z večjim tempom.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev potrjena.

Hipoteza 2: Umetna inteligenca ogroža našo zasebnost.

Veliko ljudi se boji, da bo UI zmanjšala našo zasebnost. Ta strah je upravičen, saj sva v svoji raziskavi odkrila kar nekaj primerov, ko je bila UI zlorabljena za nezakonito obdelavo osebnih podatkov. V zadnjem času je bil najbolj odmeven primer vplivanja na izid volitev predsednika ZDA. Še bolj sporen je projekt Kitajske vlade, ki ima namen uvesti popoln nadzor nad obnašanjem svojih državljanov ter jih glede na rezultate obdelav s pomočjo UI tudi nagrajevati oz. kaznovati. To pa se ne dogaja le v drugih državah, ampak smo tudi sami že lahko žrtve kraje oz. zlorabe naših osebnih podatkov. Večina ljudi je zelo nezaupljivih do različnih nadzornih kamer, ne zavedajo pa se, da še večjo nevarnost predstavlja mobilni telefon. Vse prevečkrat smo namreč ponudnikom različnih socialnih omrežij pripravljani omogočiti dostop do naših

osebnih podatkov, telefon pa preko raznih senzorjev zbira še številne druge podatke. Z razmahom interneta stvari pa se bo količina podatkov o nas in naših navadah samo še stopnjevala. Če ne bo na vseh segmentih ustrezno poskrbljeno za varnost in bodo ti podatki na voljo nepooblaščenim osebam, lahko tudi s pomočjo algoritmov UI pride do resnih zlorab.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev potrjena.

Hipoteza 3: Kljub določenim tveganjem, bo umetna inteligenca dolgoročno spremenila naša življenja na bolje.

Kljub splošnemu navdušenju nad UI je prisotnih kar nekaj skrb vzbujajočih pomislekov. Poleg neetične uporabe ter možne zlorabe v kriminalne namene je v javnosti prisotna tudi skrb o možnih izgubah zaposlitev. Po drugi strani pa se UI lahko uporabi tudi v boju proti kriminalu, po mnenju nekaterih raziskovalcev pa naj bi to področje generiralo vsaj toliko delovnih mest, kot jih bo ukinilo. Sama tehnologija UI ima nedvomno več pozitivnih možnosti uporabe kot slabosti, je pa način njene uporabe odvisen predvsem od človeških odločitev, tako na nivoju politike posameznih držav, poslovne politike podjetij kot tudi etičnih vrednot družbe.

Hipoteza je delno potrjena. Tehnologija UI ima vsekakor potencial, da naša življenja spremeni na bolje, dejanska uporaba pa je odvisna od človeškega faktorja.

Hipoteza 4: Strojna oprema za izvajanje algoritmov umetne inteligence ni dostopna širšemu krogu uporabnikov.

V preteklosti je teoretični razvoj UI prehiteval zmogljivost strojne opreme. Prvi znani uporabni računalnik, ki je uporabljal metode UI za igranje šaha, je bil IBM Deep Blue. Računalniki s takšno zmogljivostjo takrat še niso bili v splošni rabi. Dandanes se za strojno učenje uporabljajo računalniki na osnovi nevronske mreže, ki simulirajo delovanje človeških možganov. Tudi ti računalniki zaenkrat še niso v širši uporabi. Za izvajanje algoritmov UI pa ne potrebujemo nujno tako zmogljivih fizičnih računalnikov, saj večino UI aplikacij za splošno uporabo izvaja algoritme v računalniškem oblaku. Obstajajo sicer tudi specializirani procesorji za izvajanje enostavnejših algoritmov UI na mobilnih napravah, ki so sedaj že v redni prodaji npr. Huawei

Kirin 970. Programe, ki uporabljajo UI v oblaku, pa lahko uporabljamo tudi na običajnih mobilnih telefonih.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev ovržena.

Hipoteza 5: Koncepti umetne inteligence so preveč zapleteni, da bi jih lahko dijaki uporabili v lastnih programih.

Eno od temeljnih področij UI je strojno učenje, za katerega je nedvomno potrebno bolj poglobljeno znanje, kot ga premoremo dijaki. Tudi področja strojnega vida, robotike ter nevronske mreže presega najino trenutno znanje. Z raziskavo raznih platform pa sva ugotovila, da že obstajajo programska orodja in knjižnice, ki jih lahko vključimo v lastne programe. Ena od takih dokaj dobro dokumentiranih orodij je npr. Microsoft Azure Cognitive Services, ki pa žal ni brezplačen. Z dostopom do teh storitev ter nekaj dodatno vloženega truda bi po našem mnenju lahko posamezne funkcionalnosti vključila tudi v lastne programe.

Hipoteza je na podlagi ugotovitev delno potrjena.

10. ZAKLJUČEK

Z najino raziskavo sva ugotovila, da trenutno navdušenje nad umetno inteligenco ni brez razloga, saj je področje že dovolj razvito, da prinaša vidne rezultate. Prav tako ukvarjanje z umetno inteligenco ni zgolj v domeni vrhunskih strokovnjakov, ampak je preko prosto dostopnih ali plačljivih platform na voljo širšemu krogu programerjev.

Mnogokrat se sploh ne zavedamo, kje vse umetno inteligenco že uporabljamo. Najbolj popularen ponudnik video vsebin je prav s pomočjo algoritmov UI dobil veliko konkurenčno prednost pred drugimi. To je storil tako, da si je zapomnil tip uporabnika in mu s pomočjo teh algoritmov predlagal najbolj optimalno izbiro filmov glede na njegov tip. Tudi podjetja Amazon in Google sta uspešnejša od svojih tekmecev ravno zaradi učinkovite uporabe umetne inteligence. Na osnovi teh primerov vidimo, da se investicije v področje UI zelo hitro povrnejo ter lahko pričakujemo, da bodo zgoraj omenjena podjetja imela veliko posnemovalcev.

Ker so platforme za razvoj umetne inteligence vedno bolj dostopne tudi manjšim podjetjem, bo v prihodnosti za ohranjanje konkurenčne prednosti ali za preboj na vrh vedno bolj pomembno znanje, ki ga bodo imeli ključni razvijalci v teh podjetjih. Že sedaj so razvijalci s temi znanji med boljše plačanimi v stroki, v bodoče pa se bo to verjetno le še stopnjevalo.

Z umetno inteligenco pa se ne srečujejo le podjetja, temveč vsak posameznik. Vsakodnevno se z umetno inteligenco srečujemo, ko odpremo e-pošto, ki algoritme UI uporablja za filtriranje neželene pošte. Tudi ob brskanju po spletu se umetni inteligenci ne moremo izogniti. Večina spletnih strani nas sedaj ob prvem obisku vpraša, če sprejmemo piškotke. S potrditvijo mnogokrat nehoti ponudnikom spletnih storitev omogočimo legalno zbiranje naših nakupovalnih navad. Ti pa nato s pomočjo UI algoritmov nad nami začnejo izvajati ciljno oglaševanje. Prav tako umetno inteligenco s pridom izkoriščajo razna socialna omrežja, ki imajo velik vpogled v naše osebne podatke.

Z naslovom najine raziskovalne naloge sva namignila na uporabo umetne inteligence na naših mobilnih telefonih. Že nekaj časa umetna inteligenca za izvajanje ne potrebuje najzmogljivejših računalnikov na svetu, kajti sedaj so na voljo že telefoni, ki uporabljajo UI za boljše delovanje. V prihodnosti se bodo najverjetneje proizvajali samo še takšni telefoni. Tudi na običajnih

pametnih telefonih, ki nimajo najnovejših procesorjev s podporo umetne inteligence, pa lahko uporabljamo razne aplikacije, ki delujejo na principu umetne inteligence.

11. POVZETEK

Za raziskavo področja umetne inteligence sva se odločila zaradi številnih informacij o tej temi, ki se vsakodnevno pojavljajo v različnih medijih. Ob pogovoru o vsebini znanstveno fantastičnega filma *Transcendence* sva namreč ugotovila, da kljub veliki medijski popularnosti umetne inteligence o njej ne veva dovolj. Zato sva sistematično pričela zbirati podatke o tem področju. Najprej sva si morala ustvariti predstavo, kaj umetna inteligenca sploh je. Prišla sva do spoznanja, da je UI zelo širok pojem, ki se v medijih včasih celo napačno interpretira. V strokovni literaturi so podrobneje predstavljena posamezna področja, med katerimi so pomembnejša predvsem strojno učenje, nevronske mreže in veliki podatki. Nato sva se lotila zgodovine umetne inteligence in ugotovila, da so teoretične temelje UI postavili že pred več kot petdesetimi leti, a zaradi premajhne zmogljivosti strojne opreme praktična uporaba še ni bila mogoča. Preko več vzponov in padcev pridemo do današnjega časa, ko je umetna inteligenca prisotna že na skoraj vseh področjih našega življenja. Preučila sva nekatera pomembnejša področja, kjer se umetna inteligenca že uporablja v praksi. Ugotovila sva, da lahko UI popolnoma spremeni poslovne modele ter podjetjem, ki jo pravilno uporabljajo, zagotovi konkurenčno prednost. Prav tako lahko umetno inteligenco s pridom uporabimo tudi na drugih družbenih področjih. Kljub vsem pozitivnim doprinosom pa je v javnosti močno prisoten strah pred uporabo umetne inteligence v neetične namene. Raziskala sva tudi ta vidik in ugotovila, da je strah v nekaterih primerih upravičen.

Ko sva s splošno raziskavo področja končala, sva se osredotočila še na tehnološki vidik. Proučila sva najbolj popularne platforme za programiranje algoritmov umetne inteligence ter raziskala način, kako bi takšne algoritme lahko vključila v svoje programe.

Za konec sva poiskala še primere raznih mobilnih aplikacij, ki delujejo s pomočjo algoritmov UI, ki se izvajajo v računalniškem oblaku.

12. ZAHVALA

Zahvaljujemo se mentorju Islamu Mušiču za strokovno pomoč in spodbujanje pri izdelavi raziskovalne naloge. Za slovensko lekturo se zahvaljujemo dr. Nataši Meh Peer, za angleško pa Simoni Diklič, prof.

13. VIRI

- [1] Kerčmar, S. 2017. Raba umetne inteligence kot inovativen marketinški pristop slovenskih podjetij. Magistrsko delo, Ljubljana. Pridobljeno: 19. 11. 2018.
- [2] Jeršin, M. 2018. Klasifikacija raziskovalnih del s področja strojništva z metodo strojnega učenja. Zaključna naloga, Ljubljana. Pridobljeno: 19. 11. 2018.
- [3] <https://dis.ijs.si/filipic/courses/is/Strojno%20ucenje,%20studijsko%20gradivo.pdf>, Pridobljeno: 13. 11. 2018.
- [4] Erker, M. 2018. Strojno učenje: vrednotenje v zavarovalništvu. Magistrsko delo, Ljubljana. Pridobljeno: 5. 12. 2018.
- [5] https://www.researchgate.net/publication/315897957_Umetna_inteligenca_-_Nevronske_mreze_3del, Pridobljeno: 13. 11. 2018.
- [6] https://studentski.net/gradivo/ulj_fel_el_ins_sno_nevronske_mreze_02, Pridobljeno: 26. 12. 2018.
- [7] Medved, J. 2014. Big Data tehnologije za analizo velike količine poslovnih podatkov. Magistrsko delo, Maribor. Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [8] <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>, Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [9] <https://dev.to/lshultebraucks/a-short-history-of-artificial-intelligence-7hm>, Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [10] <https://fineartamerica.com/featured/tinman-wizard-of-oz-daniel-hagerman.html?product=poster>, Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [11] <http://zgodovina.si/alan-turing/>, Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [12] https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_expert_systems.htm, Pridobljeno: 8. 1. 2019.
- [13] <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>, Pridobljeno: 8. 1. 2019.

- [14] <https://rarehistoricalphotos.com/kasparov-deep-blue-1997/>, Pridobljeno: 9. 1. 2019.
- [15] <https://slo-tech.com/novice/t739485#crt>, Pridobljeno: 9. 1. 2019.
- [16] <https://edition.cnn.com/style/article/sophia-robot-artificial-intelligence-smart-creativity/index.html>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [17] <https://www.azernews.az/nation/135461.html>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [18] <http://hplusmagazine.com/2017/11/05/sophia-singularitynet-qa/>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [19] <https://hpmegatrends.com/the-future-of-transportation-how-ai-is-helping-vehicles-think-c505d229876f>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [20] <http://www.bbc.com/future/story/20181212-can-artificial-intelligence-end-traffic-jams>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [21] <https://www.bigbang.si/info/umetna-inteligenca-telefoni-huawei>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [22] <https://www.quora.com/What-is-the-future-of-AI-in-smartphones>, Pridobljeno: 12. 1. 2019.
- [23] <https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/17664/A-Healthy-Future-for-Artificial-Intelligence-in-Healthcare.aspx>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [24] <https://bit.ly/2X3bK7K>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [25] <https://www.forbes.com/sites/shourjyasanyal/2018/10/31/how-is-ai-revolutionizing-elderly-care/#26efe92fe07d>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [26] <https://blog.marketresearch.com/8-key-military-applications-for-artificial-intelligence-in-2018>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [27] <https://www.forbes.com/profile/jeff-bezos/#5815006a1b23>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [28] <https://www.linkedin.com/pulse/amazons-recommendation-engine-secret-sauce-mario-gavira/>, Pridobljeno: 25. 1. 2019.

- [29] <https://www.forbes.com/sites/josephcoughlin/2018/09/23/alexa-will-you-be-my-friend-when-artificial-intelligence-becomes-something-more/#2917181e5c81>, Pridobljeno: 25. 1. 2019.
- [30] <https://berlinvalley.com/spracherkennung/>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [31] <https://www.linkedin.com/pulse/how-netflix-uses-ai-data-conquer-world-mario-gavira/>, Pridobljeno: 15. 1. 2019.
- [32] <https://www.gearbrain.com/google-uses-artificial-intelligence-everywhere-2567302875.html>, Pridobljeno: 25. 1. 2019.
- [33] <https://mladipodjetnik.si/novice-in-dogodki/novice/temna-stran-strojnega-ucenja-in-umetne-inteligence>, Pridobljeno: 25. 1. 2019.
- [34] <https://www.iotforall.com/impact-of-artificial-intelligence-job-losses/?fbclid=IwAR2usil35GZSmPMQasj5GcJmsba-tPpwSCk9eUtusTjEawJeGgYFL9fwlpA>, Pridobljeno: 4. 2. 2019.
- [35] <https://www.mladina.si/182679/od-leta-2020-bodo-nadzorovali-in-ocenjevali-vse-drzavljanke-in-pravne-osebe/>, Pridobljeno: 4. 2. 2019.
- [36] <https://edition.cnn.com/election/2016/results/president>, Pridobljeno: 4. 2. 2019.
- [37] <https://www.dnevnik.si/1042815339>, Pridobljeno: 4. 2. 2019.
- [38] <https://www.vox.com/policy-and-politics/2018/3/23/17151916/facebook-cambridge-analytica-trump-diagram>, Pridobljeno: 4. 2. 2019.
- [39] <https://siol.net/digisvet/novice/na-twitterju-je-bilo-vec-ruskih-botov-kot-so-sprva-povedali-458142>, Pridobljeno: 7. 2. 2019.
- [40] <https://www.vox.com/future-perfect/2018/11/2/18053418/elon-musk-artificial-intelligence-google-deepmind-openai>, Pridobljeno: 7. 2. 2019.
- [41] <https://www.cnn.com/2018/03/13/elon-musk-at-sxsw-a-i-is-more-dangerous-than-nuclear-weapons.html>, Pridobljeno: 7. 2. 2019.

- [42] <https://www.cnbc.com/2017/11/06/stephen-hawking-ai-could-be-worst-event-in-civilization.html?fbclid=IwAR0W3ddGyomRY8imcS5k2rpO2e020lWi5bSsLds0zWb8Va2RAWhHZADzACc>, Pridobljeno: 7. 2. 2019.
- [43] <https://www.bbc.com/news/technology-30290540?fbclid=IwAR3bXt3V5H0kBVY-doMYmJdwib6JqE4yvOfX8WBWrbZdXsekt9p3w6qkIA>, Pridobljeno: 24. 2. 2019.
- [44] https://www.businessinsider.com/mark-zuckerberg-shares-thoughts-elon-musks-ai-2018-5?fbclid=IwAR3zUSKeEGkP63bLjN1bn7QGPmbd_bikuEnTGzEBTqiYM3gq_6EOWFyU7Wk, Pridobljeno: 24. 2. 2019.
- [45] https://www.cnbc.com/2017/07/24/mark-zuckerberg-elon-musks-doomsday-ai-predictions-are-irresponsible.html?fbclid=IwAR0hSXgiyBGlhRGnRV_n8nkj9FsUrpnX6rQVxxHo5YGYoIQIrNnv2_cg0OU, Pridobljeno: 24. 2. 2019.
- [46] <https://www.vanityfair.com/news/2017/03/elon-musk-billion-dollar-crusade-to-stop-ai-space-x>, Pridobljeno: 24. 2. 2019.
- [47] <https://www.predictiveanalyticstoday.com/artificial-intelligence-platforms/?fbclid=IwAR32CJnVm7hdikkkoL2477x1DHyZpDJWY-AdgE985KmK4U4siZzk1R6KGkc>, Pridobljeno: 24. 2. 2019.
- [48] <https://artificial-intelligence.financesonline.com/#types>, Pridobljeno: 1. 3. 2019.
- [49] Andolšek, M. 2013. Razvoj aplikacije za oblachno platformo Azure. Diplomsko delo, Ljubljana. Pridobljeno: 1. 3. 2019.
- [50] https://edu.google.com/products/google-cloud-platform/?modal_active=none, Pridobljeno: 1. 3. 2019.
- [51] https://web.stanford.edu/class/cs20si/2017/lectures/slides_01.pdf, Pridobljeno: 1. 3. 2019.
- [52] <https://ai.googleblog.com/2015/07/how-google-translate-squeezes-deep.html?fbclid=IwAR1JMuqVMv3n6oAKtaUIafZ1KuQ5eHePCZGduY2q8hr-cEzAdh8xEA8EiUA>, Pridobljeno: 1. 3. 2019.

- [53] Pečnik, L. 2018. Kognitivne storitve storitvene platforme Microsoft Azure, Diplomaska naloga, Maribor. Pridobljeno: 10. 3. 2019.
- [54] <https://customers.microsoft.com>, Pridobljeno: 10. 3. 2019.
- [55] <https://searchaws.techtarget.com/definition/Amazon-Web-Services>, Pridobljeno: 10. 3. 2019.
- [56] <https://allo.google.com/>, Pridobljeno: 15. 3. 2019.
- [57] <https://elsaspeak.com/products>, Pridobljeno: 15. 3. 2019.
- [58] <https://www.voicea.com/>, Pridobljeno: 15. 3. 2019.
- [59] <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.youper&hl=en>, Pridobljeno: 15. 3. 2019.
- [60] https://play.google.com/store/apps/details?id=org.socratic.android&referrer=utm_source%3Dsocratic%26utm_medium%3Dbanner&fbclid=IwAR3Tjk82yxX_G2IMKsjJNlp_w_ahcNVcSAWXH2QFwbL_JYaCEmB5jG5SHHg, Pridobljeno: 15. 3. 2019.