

Umjetna inteligencija u kontekstu roboetike

Košić, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:783923>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



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

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FILOZOFSKI FAKULTET

ODSJEK ZA FILOZOFIJU

Lucija Košić

UMJETNA INTELIGENCIJA U KONTEKSTU ROBOETIKE

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Jurić

Zagreb, veljača 2022.

Sadržaj

UVOD.....	1
1. INTELIGENCIJA.....	2
1.1. Inteligencija.....	2
2. ŠTO JE UMJETNA INTELIGENCIJA?.....	3
2.1. O umjetnoj inteligenciji.....	3
2.2. Jaka i slaba umjetna inteligencija.....	5
2.3. Početci umjetne inteligencije.....	6
3. PROBLEMATIKA UMJETNE INTELIGENCIJE.....	8
4. ETIČKE IMPLIKACIJE.....	9
5. ROBOETIKA.....	12
6.1. Razvoj robotike i etike.....	12
6. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE.....	16
7. PRIMJERI UMJETNE INTELIGENCIJE U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU I ETIČKE DVOJBE.....	17
7.1. Društveni roboti.....	17
7.2. Kiborzi.....	18
7.3. Roboti ubojice.....	19
7.4. Strojevi-roboti.....	20
7.5. Umjetna inteligencija u zdravstvu.....	21
7.6. Umjetna inteligencija u prometu.....	22
8. MOGUĆE POSLJEDICE PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE.....	24
8.1. Poticanje nejednakosti?.....	24
8.2. Utjecaj na ljudsko ponašanje i navike.....	24
8.3. Preuzimanje odgovornosti.....	25
8.4. Roboti ili ljudi?.....	25
9. BUDUĆNOST UMJETNE INTELIGENCIJE.....	27
ZAKLJUČAK.....	29

UMJETNA INTELIGENCIJA U KONTEKSTU ROBOETIKE

Sažetak

Umjetna inteligencija (eng. *artificial intelligence; AI*) grana je računalne znanosti koja se bavi gradnjom pametnih strojeva sposobnih za izvršavanje zadataka koji obično zahtijevaju ljudsku inteligenciju – dakle, simulacijom ljudske inteligencije programirani su da razmišljaju poput ljudi i oponašaju njihove postupke. Interdisciplinarna je znanost koja ima više pristupa, a napredak u strojnom učenju stvara promjenu paradigme u gotovo svim sektorima tehnološke industrije. Brzi napredak ove tehnologije otvara mnoga etička pitanja, stoga je glavni fokus ovog rada odnos umjetne inteligencije i roboetike, odnosno etički aspekti umjetne inteligencije. Roboetika je rastući interdisciplinarni pristup koji se nalazi na sjecištu primijenjene etike i robotike, a sve u svrhu razumijevanja etičkih implikacija i posljedica robotske tehnologije kao grane umjetne inteligencije. Tako ćemo pokušati istražiti koje su etičke implikacije te kako prisutnost umjetne inteligencije u svakodnevnom životu utječe na nas.

Ključne riječi: umjetna inteligencija, roboetika, etičke implikacije, pametni strojevi, tehnološki razvoj

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF ROBOETHICS

Abstract

Artificial intelligence (AI) is a branch of computer science that builds smart machines capable of performing tasks that typically require human intelligence - thus, by simulating human intelligence, they are programmed to think like humans and mimic their actions. It is an interdisciplinary science that has multiple approaches, and advances in machine learning are creating a paradigm shift in almost all sectors of the technology industry. The rapid progress of this technology raises many ethical questions, so the focus of this thesis is the relationship between artificial intelligence and roboethics, or the ethical aspects of artificial intelligence. Roboethics is a growing interdisciplinary approach which includes both applied ethics and robotics, all for the purpose of understanding the ethical implications and consequences of robotic technology as a branch of artificial intelligence. Thus, we will try to explore what the ethical implications are and how the presence of artificial intelligence in everyday life affects us.

Key words: artificial intelligence, roboethics, ethical implications, intelligent machines, technological development

UVOD

Posljednjih nekoliko desetljeća umjetna inteligencija uzela je zamah te danas gotovo da i nema aspekta života u kojemu nije prisutna, bili to najobičniji roboti, pametni telefoni ili pak medicina i vojno oružanje. Otkako se 30-ih godina prošloga stoljeća počela razvijati pojavom apstraktnog računalnog stroja, njezin razvoj gotovo da i nije stao te se, kako vrijeme odmiče, ulažu sve veći naponi i sredstva kako bi inteligentni sustavi napredovali na svim područjima na kojima već postoje, ali i kako bi se stvorili te usavršili na onima na kojima su još zanemareni. Tako će se u prvom dijelu ovog rada govoriti o inteligenciji općenito i umjetnoj inteligenciji, a potom njezinom razvoju i najznačajnijim primjerima umjetne inteligencije, od 1936. godine kada je logičar Alan Turing opisao prvi apstraktni računalni stroj. Ono što se u početcima razvoja umjetne inteligencije činilo kao dostignuće koje nikada neće biti moguće nadmašiti, poput osobnog računala, danas gledamo kao jedan od najjednostavnijih oblika umjetne inteligencije u usporedbi s oblicima koji se koriste, na primjer, u vojsci, zdravstvu i prometu, koji su ujedno i neki od najnaprednijih inteligentnih sustava ikada napravljenih. No koliko god se razvoj i napredak umjetne inteligencije činili pogodni za razvoj čovječanstva, na neki način predstavljaju i prijetnju civilizaciji. Naime, uloga tehnike u čovjekovu životu otela se kontroli pa postoji opasnost od nastajanja i prevladavanja tehničke civilizacije koju je čovjek sam stvorio, što otvara mnoga etička pitanja. Zato će, u drugom, i glavnom dijelu rada, riječ biti o etičkim implikacijama, pitanjima i problemima umjetne inteligencije. Ovom problematikom bavi se roboetika. Roboetika je rastući interdisciplinarni pristup koji se nalazi na sjecištu primijenjene etike i robotike, a sve u svrhu razumijevanja etičkih implikacija i posljedica robotske tehnologije kao grane umjetne inteligencije. Pisat će se o roboetici općenito, na koje načine je primijenjena i kako utječe na svakodnevni život svih nas te o mogućim posljedicama razvoja umjetne inteligencije. U posljednjem dijelu rada, pisat će se o budućnosti umjetne inteligencije – hoće li nam ona doista olakšati život ili će u potpunosti prevladati i zamijeniti čovjeka. Dugoročno gledano, eksplozijom razvoja umjetne inteligencije ishod bi mogao biti takav da joj čovjek neće više moći ići u korak te bi tako ona nadmašila ljudski intelekt i ostavila ga daleko iza sebe. Velike probleme stvarao bi razvoj umjetne inteligencije do te mjere da bi inteligentni strojevi počeli na neki način nadmudrivati stručnjake na financijskom tržištu, manipulirati svjetskim vođama i na kraju krajeva preuzeli kontrolu nad ljudima, jer kontrolu ne drži onaj koji je jači, već onaj koji je pametniji, odnosno inteligentniji.

1. INTELIGENCIJA

1.1. Inteligencija

Prije nego što uvedemo pojam umjetne inteligencije, nužno je objasniti što znači riječ inteligencija. Singbo za inteligenciju kaže kako ona s jedne strane predstavlja svojstvo koje neka jedinka posjeduje kako bi se uspješno snašla u novim i nepoznatim situacijama, dok je s druge strane možemo definirati kao neku opću sposobnost mišljenja koje je prisutno kod rješavanja problema te služi prilagođavanju ponašanja u danim okolnostima.¹ Arheološka i antropološka istraživanja potvrdila su da se čovjek od davne prošlosti služi umjetnim alatima koje je stvorio koristeći vlastitu inteligenciju, a prvi takav ikad napravljen bila je kamena oštrica koja je služila kao oruđe i oružje.² Iako taj alat ne predstavlja nikakav oblik umjetne inteligencije, postavio je temelj razvoja civilizacije, koja je primjenom inteligencije na slična otkrića težila razvoju tehničkih mogućnosti – mogućnosti koje danas čovjeku omogućuju upravljanje prirodnim svijetom koji nas okružuje, a o kojima prije nekoliko desetljeća nismo mogli niti sanjati.³ Kako tehnološki sve više napredujemo, standardi koji su nekad postojali već su zastarjeli. Na primjer, strojevi koji služe izvršavanju nekih osnovnih funkcija ili za prepoznavanje teksta, više se ni se smatraju utjelovljenjem umjetne inteligencije zbog toga što se to danas smatra najosnovnijom računalnom funkcijom. Preostaje nam stoga zapitati se što onda zapravo taj stroj čini inteligentnim?

¹Singbo, O. G. (2008). „Umjetna inteligencija u suvremenom biokibernetičkom svijetu“, *Spectrum*, 3–4/2008, str. 55.

²Dadić, B. (2003). Čovjekov duh pred izazovom tehnike: Čovjekov duh pred izazovom tehnike. *Filozofska istraživanja*, str. 285.

³Isto, str. 289.

2. ŠTO JE UMJETNA INTELIGENCIJA?

2.1. O umjetnoj inteligenciji

Čovjek se od samih početaka snalazio i koristio sredstvima kako bi mogao opstati u prirodi i evoluirati te sebi osigurati stabilan život. Jedno od sredstava pomoću kojeg je u tome i uspio jest stroj koji je namijenjen da jednu vrstu energije pretvara u drugu i time automatskim obavljanjem nekog procesa čovjeku olakša. Ovdje Greguric povlači paralelu između kamene sjekire, jednog od prvih čovjekovih izuma, i računalno usmjerenog pametnog stroja – funkcija i jednog i drugog je sredstvo za rad, odnosno pomaganje u radu. Jedina razlika je, naravno, znanost o kojoj ovise nova otkrića. Tako je upravo kibernetička znanost omogućila koncepciju stroja čije djelovanje možemo usporediti s djelovanjem čovjeka i ispunjavanjem zadaća. I, iako se ta sličnost očituje u tome da i čovjek i stroj imaju mehanizme za donošenje odluka na temelju informacija koje primaju iz okoline te ih pohranjuju kako bi na osnovi njih donosili odluke u budućnosti, postoji razlika koja ipak čovjeka dijeli od stroja – čovjek prilikom donošenja odluka može razaznati dobro od zla.⁴ Također, iako za čovjeka zahtjevnije radnje ne trebaju visok stupanj razvoja inteligencije, na primjer mala djeca lako, i to nesvjesno, mogu upravljati predmetima kao što su prekidač za svjetlo, pribor za jelo i blokovi igračaka, to nije slučaj kod strojeva. Njima je ipak potrebno više sposobnosti kako bi riješili intelektualno zahtjevnije probleme.⁵

U kolotečini brzih tehnoloških promjena, odnosno, od nastanka prvog osobnog računala, pa sve do danas, čini nam se da su te promjene uznapredovale brzinom koju ne možemo ni zamisliti i to do te razine da na trenutke pomislimo kako postoje umjetni inteligentni sustavi pametniji od samog čovjeka, iako je on taj koji ih je stvorio. Taj razvoj, dakako nije stao od kada je započeo, a vjerojatno nikada ni neće, jer kao što kaže Groothuis, svaki dan saznajemo o novih otkrićima koja se tiču svih tehnoloških područja, a pogotovo računalne tehnologije i umjetne inteligencije. Samim time, mijenjaju se navike, revolucionira se poslovanje, a svijet postaje tehnološko selo.⁶

S obzirom na to da znanstvenici nisu složni oko jedinstvene definicije umjetne inteligencije (eng. *artificial intelligence*), još uvijek je gotovo nemoguće definirati što točno umjetna

⁴ Greguric, I. (2018) *Kibernetička bića u doba znanstvenog humanizma : prolegomena za kiborgoetiku*. Zagreb, Hrvatsko filozofsko društvo : Pergamena : Znanstveni centar izvrsnosti za integrativnu bioetiku, str. 49

⁵ Nilsson, N. J. (1980). *Principles of Artificial Intelligence*. Palo Alto: Morgan Kaufmann Publishers, str. 5

⁶Groothuis, D. (2003). *Duša u kiberprostoru*, STEPress, Zagreb, str. 9

inteligencija jest, a Marija Putica nam u svojem članku *Umjetna inteligencija: dvojbe suvremenoga razvoja* objašnjava i zašto: "Još uvijek ne postoji jedinstvena definicija umjetne inteligencije zbog nemogućnosti obuhvaćanja ciljeva kojima je usmjerena. Jedan cilj teži izgradnji inteligentnih strojeva, a drugi razumijevanju prirode inteligencije. Ono što g-faktor predstavlja u testovima inteligencije – to je drugi cilj umjetne inteligencije, odnosno mjerenje generalne inteligencije kojom su prožeta sva područja ljudskoga djelovanja."⁷

Dakle, postoje brojne definicije umjetne inteligencije, a mi ćemo ih izdvojiti nekoliko. Prva umjetnu inteligenciju definira kao granu računalne znanosti koja se bavi gradnjom pametnih strojeva za izvršavanje zadataka koji obično zahtijevaju ljudsku inteligenciju – simulacijom ljudske inteligencije programirani su da razmišljaju poput ljudi i oponašaju njihove postupke. Interdisciplinarna je znanost koja ima više pristupa, a napredak u strojnom učenju stvara promjenu paradigme u gotovo svim sektorima tehnološke industrije, ali i ostalih industrija, poput prometne, proizvodne i zdravstvene. Dakako, može se primijeniti na bilo koji stroj koji posjeduje osobine koje su u bilo kojem obliku povezane s ljudskim umom, kao što su učenje i rješavanje problema.⁸ Možemo je još definirati kao "sposobnost nekog uređaja da oponaša ljudske aktivnosti poput zaključivanja, učenja, planiranja i kreativnosti."⁹

Europski parlament daje nešto širu definiciju, opisujući umjetnu inteligenciju kao "područje računalne znanosti koje se bavi razvojem inteligentnih alata (strojeva, aparata, aplikacija) koji reagiraju i uče kao ljudi. U ovo područje ulaze i pojmovi poput *machine learning* (strojno učenje) i IOT (*Internet of things*). Tehnološki dizajn AI sustava, između ostalog, uključuje razumijevanje i analizu jezika, govora, slike, prema čemu sustav uči kako reagirati, planirati ili rješavati određene zadatke."¹⁰ Odgovor na pitanje što je umjetna inteligencija pokušali su dati i Stuart Russell i Peter Norvig. Oni su umjetnu inteligenciju definirali kao proučavanje sredstava koja primaju percepcije iz okoline i izvode akcije. Istraživali su četiri različita pristupa koja su definirala područje umjetne inteligencije: ljudsko razmišljanje, racionalno razmišljanje, ljudsko djelovanje i racionalno djelovanje. Prva dva pristupa tiču se misaonih procesa i zaključivanja dok se druga dva bave ponašanjem. Nekoliko glavnih područja na kojima umjetna inteligencija djeluje i primjenjuje se jesu računalne igre i simulacije igara (na

⁷ Putica, M. (2018). 'UMJETNA INTELIGENCIJA: DVOJBE SUVREMENOGA RAZVOJA', *Hum*, 13(20), str. 199. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/219733>. (Datum pristupa: 20.07.2021.)

⁸ umjetna inteligencija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. (Datum pristupa 10. 1. 2021.) <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150>.

⁹ <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava>, (Datum pristupa: 23.07.2021.)

¹⁰ https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr (Datum pristupa: 20.09.2021.)

primjer šahovski sustavi, ekspertni sustavi, neuronske mreže), razumijevanje i obrada prirodnih jezika (razumijevanje govora, prevođenje), računalni vid (prepoznavanje uzoraka ili predmeta, analiza scene), rješavanje problema, pretraživanje podataka, automatsko programiranje, inteligentni agenti i slično.¹¹

Razlika prema kojoj psiholozi dijele ljudsku inteligenciju od umjetne je ta da se ljudska inteligencija ne karakterizira samo jednom osobinom nego kombinacijom brojnih raznolikih sposobnost, dok istraživanja u umjetnoj inteligenciji, kao što smo naveli, uglavnom fokus stavljaju na učenje, rasuđivanje, rješavanje problema, percepciju i uporabu jezika.¹²

2.2. Jaka i slaba umjetna inteligencija

Umjetnu inteligenciju možemo podijeliti na dvije kategorije prema stupnju inteligencije: jaka i slaba umjetna inteligencija. Slaba umjetna inteligencija uglavnom je usredotočena na izvršavanje jednog zadatka te se njoj mogu pripisati tek neka inteligentna svojstva. Kao neke od primjera slabe umjetne inteligencije spomenut ćemo one koji nam nisu nimalo nepoznati te s kojima se susrećemo svakodnevno: *Google Assistant*, *Google Translate*, *Siri*, *Alexa* – funkcioniraju na principu da ih se nešto pita, a oni kao "asistenti" odgovaraju na pitanja i izvršavaju naredbe. Ovi oblici slabe umjetne inteligencije nastaju strojnom inteligencijom koja koristi obradu prirodnog jezika, odnosno, razumijevanje govora i teksta, čime se dalje programiraju za interakciju s ljudima na prirodan način. S druge strane, jaka umjetna inteligencija ima gotovo slična svojstva kao i čovjekova inteligencija te može riješiti kompleksnije probleme i zadatke pomoću složenijih sustava. Oni su programirani tako da se od njih može tražiti da riješe neki problem, a da čovjek ne mora intervenirati. Neka mjesta gdje se takvi sustavi mogu pronaći su takozvani samovozeći, odnosno autonomni automobili, bolničke operacijske sale, bespilotne letjelice i slično.¹³

¹¹ Russell, S. J., Norvig, P., Davis, E. (2010). *Artificial intelligence: a modern approach*. 3rd ed., str. 1-4.

¹² <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Reasoning>

¹³ Isto, str. 24-29.

2.3. Početci umjetne inteligencije

Još 30-ih godina prošloga stoljeća, niti 10 punih godina nakon što je prokužio nacistički stroj za šifriranje Enigma i pomogao savezničkim snagama da pobijede u Drugom svjetskom ratu, britanski matematičar, logičar i teoretičar računalstva Alan Turing promijenio je svijet jednostavnim pitanje: "Mogu li strojevi misliti?" 1935. godine Turing je opisao apstraktni računalni stroj koji se sastoji od neograničene memorije i skenera koji se kreće naprijed-nazad kroz memoriju, čitajući simbol po simbol i pronalazeći i zapisujući daljnje simbole. Drugim riječima, ovo je Turingov koncept pohranjenog programa, pod kojim se podrazumijeva mogućnost stroja koji radi pomoću vlastitog programa i tako ga modificira i poboljšava. Ovaj koncept danas je poznat kao univerzalni Turingov stroj te su sva moderna računala u osnovi univerzalni Turingovi strojevi.¹⁴

U svom radu *Računalne mašine i inteligencija*, koji je objavljen 1950. godine Turing je utvrdio temeljne ciljeve i viziju umjetne inteligencije, iako ona kao pojam još uvijek nije postojala. Kao glavni cilj postavio je mogućnost repliciranja ili simuliranja ljudske inteligencije koristeći strojeve. Prvi put termin "umjetna inteligencija" pojavio se na Sveučilištu u New Hampshireu 1956. godine, a najavili su ga John McCarthy i Marvin Minsky kao novo istraživačko područje te ga definirali kao znanost izrade inteligentnih strojeva, a posebice inteligentnih računalnih programa.¹⁵

Prvi program umjetne inteligencije bio je *Logic Theorist*, program koji je samostalno izvodio logičke teoreme, kojim su Clifford Shaw, Alan Newell i Herbert Simon dokazali 38 od 52 teorema *Principie Mathematice*. Samo dvije godine nakon, McCarthy je razvio prvi jezik umjetne inteligencije pod nazivom LISP (*list processing*), a nedugo nakon predstavljen je i Advice Taker, prvi potpun sustav umjetne inteligencije. 1961. godine nastao je GPS (General Problem Solver), prvi uspješan model ljudskog mišljenja, a za njega su zaslužni Newell i Simon. Sedamdesete godine prošloga stoljeća poznate su po razvijanju programa za razumijevanje prirodnog jezika, dok su osamdesete bile uglavnom rezervirane za napredniju izgradnju sustava, razvoj robotike i umjetnih neuronskih mreža. I, iako se na početku činilo kako će umjetna inteligencija besprijekorno napredovati, ipak je došlo do određene stagnacije, upravo jer su nakon početka razvoja nastala velika očekivanja koja nije bilo moguće ostvariti. Povod tome bila je činjenica da u tom razdoblju računala jednostavno nisu bila dovoljno jaka

¹⁴ <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Reasoning>

¹⁵ John McCarthy, „What is Artificial Intelligence?“, 2007., <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>.

te je razina njihove inteligencije dosegla jedva inteligenciju kukaca. No to se, očigledno, ubrzo promijenilo.¹⁶

¹⁶ Bostrom, Nick (1998). How long before superintelligence? _International Journal of Futures Studies_ 2., <https://nickbostrom.com/superintelligence.html>

3. PROBLEMATIKA UMJETNE INTELIGENCIJE

Sve češća pojava inteligentnih sustava i strojeva otvara mnoga etička i moralna pitanja pa stoga i ne čudi kako je glavna tema brojnih polemika upravo umjetna inteligencija. Ljudi uglavnom preispituju naprednu tehnologiju zbog činjenice koja vjerojatno nikome još nije potpuno jasna, a to je: kako je moguće da stroj, umjetan sustav koji je stvorio čovjek, može djelovati i približno poput čovjeka, a nije biće koje ima razum, osjeća i preispituje svoje postupke te odgovara za posljedice istih.

Tako dolazimo i do jednog od kompleksnijih problema umjetne inteligencije, kojeg se dotiču Norvig i Russell, pitajući se kako je moguće da je maleni mozak, koji je umjetan, spor i elektronički, sposoban da razumije i percipira svijet koji je bezbroj puta veći i kompleksniji nego što je on, te da istim tim svijetom na neki način uspijeva manipulirati.¹⁷ Djelomičan odgovor zapravo leži u tome da pametan stroj oponaša čovjeka tako da u zadanim uvjetima prati i zapisuje podatke koje pamti te na temelju njih "gradi svoju inteligenciju" koju zatim primjenjuje te pomoću koje kasnije donosi odluke. Upravo ta njegova sposobnost učenja je komponenta koja ga čini inteligentnim bićem. No, ono što nas zanima jest moralno pitanje koje se postavlja prilikom donošenja odluka umjetnog inteligentnog sustava. Gledajući s moralnog aspekta, čovjek je biće koje svoje odluke donosi samo, i to na temelju dosadašnjeg iskustva i razuma koji mu govore što je dobro, a što nije, pritom izviđajući problem, ali i sve postupke i pozitivne ili negativne rezultate koji mogu nastati kao posljedica rješavanja istog tog problema, pritom cijelo vrijeme razmišljajući svjesno i "svojom glavom".

Nadovezujući se na moralne aspekte, kao još jedan od mogućih problema tehnološke evolucije Bracanović navodi gubljenje moralnog senzibiliteta. Naime, daljnjim napretkom moglo bi doći do toga da neke stvari prestanemo smatrati moralnim, ili pak da pitanja koja do sada nismo smatrali moralnim to postanu, što bi dovelo do promjena značenja pojmova poput "autonomija", "odgovornost" i "moralni status".¹⁸

¹⁷ Russell, S. J.; Norvig, P.; Davis, E. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, str.3

¹⁸Bracanović, T. (2019) Etički izazovi umjetne inteligencije i robotike. U: Benčić, Z. (ur.) *Povijest i filozofija tehnike: 8. Simpozij PIFT 2019*. Zagreb, Kiklos - krug knjige, str. 74

4. ETIČKE IMPLIKACIJE

Zbog činjenice da nam je do nedavno umjetna inteligencija zvučala kao znanstvena fantastika, od samih početaka razvoja, bila je pod povećalom znanstvenika i javnosti. S obzirom na to da se umjetna inteligencija sve brže razvija i koristi na sve brojnije načine, samim time sa sobom donosi raznorazne etičke implikacije, ali i izazove. Glavno pitanje koje se ovdje nameće jest: trebamo li biti zabrinuti da će strojevi nadvladati čovjeka i ide li čovjek razvojem ove tehnologije prema svom samouništenju. Putica daje jasnu sliku ove mogućnosti: "ako jednoga dana izgradimo strojni mozak koji nadilazi ljudski mozak u generalnoj inteligenciji, ta nova superinteligencija mogla bi postati veoma moćna. I kao što sudbina gorila danas ovisi više o ljudima nego o njima samima, tako bi sudbina naše vrste mogla ovisiti o akcijama superinteligencije."¹⁹

S druge strane, izumom ove revolucionarne tehnologije, možda bismo mogli doći do rješenja za iskorjenjivanje bolesti i siromaštva, rata, čime bi stvaranje umjetne inteligencije postalo najveće dostignuće u čovjekovoj povijesti. No prebrzi razvoj umjetne inteligencije mogao bi nam nanijeti veliku štetu i negativne posljedice u ne tako dalekoj budućnosti.

Iako nikada ne smijemo zaboraviti da je tehnika čovjekov proizvod, te ovisi isključivo o njegovim idejama, suvremeni čovjek nalazi se u jednoj potpuno novoj situaciji te se ona očituje "u nadmoći tehnike nad prirodom, nadmoći organizacijskog nad prirodnim"²⁰, stoga ne smijemo zanemariti činjenicu da je uvijek otvorena mogućnost obratnog utjecaja tehnike na pogled čovjeka na svijet, ali i na sebe samoga. Kao što napominje Tomislav Bracanović, "ključni implicitni izazov leži u potencijalu umjetne inteligencije i robotike da dovedu u pitanje slobodu volje i smislenost same etike, ali i duboko ukorijenjeno vjerovanje u ljudsku posebnost."²¹

Najbitnija stvar koja čovjeka još uvijek dijeli od stroja i čini ga posebnim je njegov mozak. Koliko god da su tehnologija i umjetna inteligencija napredovali, strojevi još uvijek ne mogu sami misliti. Tako je Kevin Warwich želio istražiti načine povezivanja ljudskog mozga i računala kako bi potonjem omogućio da čita misli. To je uspio napraviti unošenjem elektroda

¹⁹ Putica, M. (2018). 'UMJETNA INTELIGENCIJA: DVOJBE SUVREMENOGA RAZVOJA', *Hum*, 13(20), str. 208. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/219733>. (Datum pristupa: 10.01.2021.)

²⁰ Dadić, B. (2003). Čovjekov duh pred izazovom tehnike: Čovjekov duh pred izazovom tehnike. *Filozofska istraživanja*, str. 290.

²¹ Bracanović, T. (2019) Etički izazovi umjetne inteligencije i robotike. U: Benčić, Z. (ur.) *Povijest i filozofija tehnike: 8. Simpozij PIFT 2019*. Zagreb, Kiklos - krug knjige, str. 60.

u mozak pacijenta invalida. Funkcioniralo je tako da bi pokretanjem određenog dijela tijela pacijentov mozak računalo postavljenim elektrodama slao električne signale. Osim ovog "jednostavnijeg" procesa, Warwick je htio izvršiti i onaj obratni – da računalo prenese informacije u ljudski mozak. Iako u tome nije uspio, tvrdio je kako su svi elementi tehnologije koji su nam za to potrebni postojeći, samo ih moramo posložiti na pravi način. Kada bi nam to uspjelo, govor nam vrlo vjerojatno više ne bi bio ni potreban jer bismo mogli samo pomisliti na ono što želimo i isto to prenijeti direktno u mozak računala ili pak druge osobe. No ovakvo postignuće zasigurno je moralno diskutabilno, jer ne samo da će promijeniti načine komunikacije, već će čovjeku oduzeti dio onoga što ga čini čovjekom, a samim time i ljudski identitet. No ipak, neki stručnjaci prognoziraju kako će već tridesetih godina ovoga stoljeća računala moći u potpunosti simulirati mozak na razini neurona i sinapsi, koji bi čak mogli imati znatno veću brzinu prijenosa od ljudskoga mozga.²²

Stoga moramo biti svjesni da postoji opasnost da nastane i prevlada tehnička civilizacija u kojoj čovjek zapravo postaje samo predmet, odnosno objekt koji služi tehnici i tehnološkim procesima. Kada bi se čovjek našao u takvoj poziciji, iskrivila bi se njegova uloga duhovnog i stvaralačkog bića u svijetu.

Borislav Dadić stoga ističe kako ne smijemo pokleknuti pred nikakvim izazovima, a naročito pred izazovima koje sa sobom donosi tehnika. Sve tehnologije koje danas postoje mijenjaju način života kojim živimo, neke malo manje primjetno, neke značajno, ali njihovi su učinci na ljude kao vrstu i čitavo društvo u kojem živimo vidljivi.²³ Ovdje valja istaknuti i natpis koji se 1933. godine pojavio na Svjetskom sajmu u Chicagu, a koji savršeno opisuje čovjekov odnos s tehnologijom: "Znanost istražuje: tehnologija provodi, čovjek se prilagođava."²⁴

Naravno, kao i kod svih znanstvenih dostignuća, i mišljenja o naprednoj tehnologiji, pa tako i umjetnoj inteligenciji, podijeljena su. Potpuno je izvjesno da utjecaj i uloga tehnike u svakodnevnom životu mogu biti i pozitivni i negativni. S jedne strane stoje takozvani *tehnofili*, pobornici tehnološke civilizacije čije je mišljenje da će tehnološki razvoj pridonijeti obnovi društva te će ga unaprijediti bez ikakvih većih posljedica. Nasuprot njima su *tehnofobi*, koje veže odbojnost prema naprednoj tehnologiji. Oni smatraju kako je napredak

²² Warwick, K. (2000). „Strojevi koji misle“, u: S. Griffiths (ur.), *Predviđanja: trideset velikih umova o budućnosti*, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk, str. 317–327.

²³ Dadić, B. (2003). Čovjekov duh pred izazovom tehnike: Čovjekov duh pred izazovom tehnike. *Filozofska istraživanja*, str. 292-293.

²⁴ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 17., prema: Sale, K. (1995). *Rebels Against the Future: The Luddites and their War on the industrial Revolution*, Reading, MA: Addison-Wesley, str. 209.

tehnologije zapravo smrtonosna borba s tehnološkom silom, što će rezultirati "depersonalizacijom i zatočenjem upravo onih koji su je rodili."²⁵

Da su mišljenja oko umjetne inteligencije podijeljena pokazalo je i istraživanje koje je provela Europska unija – 61 posto Europljana pozitivno gleda na umjetnu inteligenciju i robote, ali 88 posto njih smatra kako njima pažljivo treba upravljati. (Eurobarometar 2017., EU28)²⁶

Dakako, i jedna i druga strana su djelomično u pravu te će upravo o tome, što nam pozitivno, ali i negativno donosi brz napredak umjetne inteligencije te kakav ona utjecaj ima na svakodnevni život, biti riječi u nastavku. Najprije, bitno je da sami sebi postavimo pitanje o tome na koji način tehnologije razaraju ljudski element života te jesu li one počele zamjenjivati sve osobine koje nas čine čovjekom, naš osobni identitet. Najveću prijetnju predstavlja upravo činjenica da brzinu kojom se tehnologija razvija uglavnom ni ne primjećujemo. Neprimjetno se izgrađuje i širi te tako postaje neizostavan dio čovjekova identiteta pa samim time i često postajemo ovisni o njoj.²⁷ Stoga je bitno da se, iako je naš izbor i pravo da budemo na strani tehničkih dostignuća koja smo sami postigli, ne zadržavamo samo na tome, već moramo neiscrpno raditi na tome da ostvarimo sebe kao osobu i pritom zadržimo posebnost koju kao ljudska bića posjedujemo.

²⁵ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 11

²⁶ <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2160>

²⁷ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, str. 27-28.

5. ROBOETIKA

Kao što smo već ranije spomenuli, razvoj umjetne inteligencije sa sobom bi nam mogao donijeti ne tako pozitivne posljedice u budućnosti ako se nastavi razvijati brzinom kojom se trenutno razvija. Kako bismo skrenuli pozornosti na činjenično i potencijalno stanje, svakako se moramo dotaknuti pojma roboetike. Najjednostavnije, laički rečeno, roboetika je ljudska etika primijenjena na robotiku. Rastući je interdisciplinarni pristup koji se nalazi na sjecištu primijenjene etike i robotike, a sve u svrhu razumijevanja etičkih implikacija i posljedica robotske tehnologije kao grane umjetne inteligencije.²⁸

Cilj roboetike jest razumijevanje etičkih implikacija i posljedica robotske tehnologije, posebice autonomnih robota. Dok neki smatraju kako je čovjek jedinstven i nijedan ga stroj u potpunosti ne može oponašati, a kamoli zamijeniti zbog toga što, najjednostavnije rečeno, nije matematička formula i ne može ga se reducirati na razinu stroja, brojni znanstvenici i istraživači iz različitih područja kao što su robotika, računalne znanosti, psihologija i filozofija, bave se hitnim etičkim pitanjima o razvoju i primjeni robotske tehnologije u raznim aspektima društva u svakodnevnom životu. Suočavaju se s mnogim područjima robotike, a osobito onima u kojima roboti stupaju u interakciju s ljudima, od skrbi za starije i medicinske robotike, do robota za razne misije poput potraga i spašavanja, uključujući vojne robote, pa sve do raznoraznih vrsta servisnih i zabavnih robota.²⁹

Bitan dio roboetike odnosi se na etičke probleme koji nastaju razvojem i pojavom novih vrsta pametnih strojeva, odnosno na pitanje jesu li roboti opasnost za ljude te ako jesu, je li ona dugoročna ili kratkoročna. Neka od glavnih područja i znanosti koji su uključeni u roboetiku jesu robotika, informatika, etika, kognitivna znanost, psihologija. Svaka od navedenih bavi se nekim aspektom roboetike: na primjer, informatika se bavi samim stvaranjem i unaprjeđivanjem robota, etika se bavi moralnim aspektima robotike, a kognitivna znanost istražuje mogućnosti da strojevi počnu razmišljati.

6.1. Razvoj robotike i etike

²⁸ <https://interestingengineering.com/roboethics-the-human-ethics-applied-to-robots>. (Datum pristupa: 10.08.2021.)

²⁹ Putica, M. (2018). „Umjetna inteligencija: dvojbe suvremenoga razvoja“, *Hum*, 13, 20, str. 209.

Konkretne rasprave o roboetici započele su tek oko 2000. godine. U njih su se uključili stručnjaci iz brojnih područja poput robotike, filozofije, etike, zakona, psihologije itd., kako bi zapreke i probleme koje sa sobom donose nova znanstvena i tehnička dostignuća sveli na minimum.

Iako smo spomenuli da se veća zabrinutost zbog roboetike pojavila dosta kasno, njeni korijeni sežu još u 1942. godinu, kada je Isaac Asimov, američki pisac fantastike i biokemičar, objavio kratku znanstveno-fantastičnu priču *Runaround*. U njoj je predstavio i takozvana Tri zakona robotike, također poznata kao Asimovi zakoni, koji su, iako su osmišljeni kao dio fiktivne priče, itekako relevantni za roboetiku u stvarnom svijetu, a glase ovako:

1. Robot ne smije naškoditi čovjeku ili svojom pasivnošću dopustiti da se čovjeku naškodi.
2. Robot mora slušati ljudske naredbe, osim kad su one u suprotnosti s prvim zakonom.
3. Robot treba štititi svoj integritet, osim kad je to u suprotnosti s prvim ili drugim zakonom.

Njima je kasnije dodan i četvrti, odnosno nulti zakon, kao prethodni prvim trima, koji glasi:

0. Robot ne smije naškoditi čovječanstvu ili svojom pasivnošću dopustiti da se čovječanstvu naškodi.

2004. godine održan je i **Prvi međunarodni simpozij o robotizmu** (30.-31. siječnja 2004., Sanremo, Italija) na kojem je prvi put i službeno upotrijebljena riječ *Roboethics*. Nakon dva dana rasprava, znanstvenici su došli do sljedećih teza, odnosno zaključaka:

1. Oni koje etika ne zanima. Oni smatraju da su njihovi postupci strogo tehnički i ne misle da postoji društvena ili moralna odgovornost u njihovom radu.
2. Oni koje zanimaju kratkoročna etička pitanja. Prema ovom profilu, pitanja se izražavaju u terminima "dobro" ili "loše", a odnose se na neke kulturne vrijednosti. Na primjer, smatraju da se roboti moraju pridržavati društvenih normi. To će uključivati „poštivanje“ i pomaganje ljudima u različitim područjima, poput provedbe zakona ili u pomaganju starijim osobama. (Ta su razmatranja važna, ali moramo imati na umu da su vrijednosti koje se koriste za definiranje "lošeg" i "dobrog" relativne. To su suvremene vrijednosti industrijski razvijenih zemalja).

3. Oni koji razmišljaju u smislu dugoročnih etičkih pitanja, na primjer, o "digitalnoj podjeli" između juna i sjevera, ili mladih i starijih. Svjesni su jaza između industrijaliziranih i siromašnih zemalja i pitaju se ne bi li ove prve trebale promijeniti svoj način razvoja robotike kako bi bile korisnije jugu. Oni ne formuliraju eksplicitno pitanje čemu, ali možemo to smatrati implicitnim."³⁰

Iste te godine, IEEE-RAS³¹ oformljuje **Tehnički odbor za roboetiku**, čiji je cilj postavljanje i rješavanje hitnih etičkih pitanja koja su izazvana istraživanjem i razvojem tehnologije i robotike. Njihov fokus je usredotočen na povećanje svijesti javnosti o utjecaju i etičkim implikacijama koje sam sobom donose roboti. IEEE je ujedno i najveća svjetska tehnička profesionalna organizacija posvećena napretku tehnologije imajući u vidu dobrobit čovječanstva.³²

Kao jedan od najpoznatijih, ali ujedno i najkontroverznijih događaja na temu robotike i etike, mora se spomenuti *Samit o budućim investicijama* koji se održao 2017. godine u Rijadu (SA). Naime, na njemu je najpoznatiji robot na svijetu, svima poznat pod imenom Sophia, dobio saudijsko-arabijsko državljanstvo i time postao prvi robot u povijesti koji je dobio državljanstvo u bilo kojoj zemlji. Time su otvorena mnoga kontroverzna pitanja. S obzirom na to da je Sophia dobila državljanstvo, postavlja se pitanje ima li ona pravo glasati i izvršavati i koristiti ostala građanska prava i dužnosti, može li se udati, pa čak i ono pitanje bi li se čin gašenja njezina sustava smatrao ubojstvom. Uz sve to, otvara se polemika i moralna dilema oko činjenice da postoji mogućnost da se robotu, umjetnom sustavu koji je stvorio čovjek, pruže i omoguće prava koja istovremeno žene kao ljudska bića u Saudijskoj Arabiji nemaju.³³

Od preostalih važnijih događaja koji su obilježili razvoj robotike i etike možemo spomenuti sljedeće:

- **2004:** Fukuoka World Robot Declaration (25. veljače 2004., Fukuoka, Japan)
- **2006:** BioRob2006, prva IEEE / RAS-EMBS međunarodna konferencija o biomedicinskoj robotici i bio-mehatronici (20. veljače 2006., Pisa, Italija)

³⁰ Veruggio, Gianmarco. "*The Birth of Roboethics*" (PDF). www.roboethics.org.

³¹ IEEE-RAS – Društvo za robotiku i automatizaciju

³² <https://www.ieee-ras.org/robot-ethics>

³³ <https://www.bbc.com/news/blogs-trending-41761856>

- **2006:** Međunarodna radionica "Etika ljudske interakcije s robotskim, bioničkim i AI sustavima: koncepti i politike" (17.-18. listopada 2006., Napulj, Italija)
- **2007:** ICAIL '07, Međunarodna konferencija o umjetnoj inteligenciji i zakonu, (4-8. lipnja 2007., Sveučilište Stanford, SAD)
- **2007:** Međunarodna europska konferencija o računarstvu i filozofiji na temu robotike, E-CAP '07 (21.-23. lipnja 2007, Sveučilište Twente, Nizozemska)
- **2008:** MEĐUNARODNA SIMPOZIJSKA ROBOTIKA: NOVA ZNANOST (20. veljače 2008., Rim, Italija)
- **2012:** We Robot 2012 (Sveučilište u Miamiu, SAD)
- **2013:** We Robot 2013 – Getting Down to Business (Sveučilište Stanford, SAD)
- **2014:** We Robot 2014 - Rizici i Prilike (Sveučilište u Miamiu, SAD)
- **2016:** Etička i moralna razmatranja kod neljudskih agenata, AAAI³⁴ (Sveučilište Stanford, SAD)
- **2017:** Osnovan je Institut AI Now na Sveučilištu u New Yorku, istraživački institut koji se bavi proučavanjem socijalnih implikacija umjetne inteligencije (15. studenog 2017., New York City, SAD)
- **2020:** Osnivanje Nehumane stranke za prava robota, životinja i šireg nečovječnog okruženja.³⁵

³⁴ AAAI – Udruga za unapređenje umjetne inteligencije (eng. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*)

³⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Robot_ethics#History_and_events

6. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE

Strojevi koji se koriste povezani su interdisciplinarnim pristupom koji se temelji na matematici, lingvistici, psihologiji, računalnim te drugim znanostima. Iako prva stvar koja većini padne na pamet kada se spomene umjetna inteligencija jesu roboti, ona se kontinuirano razvija u korist mnogih različitih industrija, ali i kao dio svakodnevnog života u obliku aparata poput perilice rublja i suša te električne kosilice koje nam povećavaju učinkovitost, smanjuju vrijeme potrebno za obavljanje posla, a pritom i smanjuju tjelesne napore.

Upravo zbog toga, Douglas Groothuis eksplicitno naglašava kako je veoma bitno da se prije no što uđu u neodvojivi odnos s ostalim tehnologijama, suprotstavimo tehnološkim izumima i sustavima te ih podvrgnemo strogim i neprestanim kontrolama od samih početaka njihovog razvoja – a naročito one koji su dio našeg svakodnevnog života.³⁶

Umjetna inteligencija toliko je rasprostranjena u svim aspektima života da ponekad vjerojatno nismo ni svjesni gdje je se sve može pronaći i da ju svakodnevno koristimo, a da ni ne znamo, odnosno da su nam određene usluge dostupne upravo zbog umjetne inteligencije. Umjetna inteligencija pustila je korijene u svakodnevni život svih nas do te mjere da smo svjedoci "normalnijih" primjera zamjene ljudske inteligencije i rada umjetnom, kao što su roboti koji prenose kutije po skladištu pritom koristeći umjetnu inteligenciju za navigaciju po nepoznatom skladištu, ali i onih malo neobičnijih, poput strojeva koji umjesto čovjeka, odnosno novinara, pišu novinske članke. Iako možda ne bismo htjeli, moramo se složiti s činjenicom da je dio povijesti u kojem živimo obilježen razvojem robota, a samim time i robotskom revolucijom. Svijet se mijenja, stvaraju se nove navike, mijenjaju se radni i životni uvjeti. Roboti se danas primjenjuju ponajprije u brojnim istraživanjima, raznoraznim industrijama, ali i u školstvu i odgoju djece, kućanstvu itd. I, iako je do sada fokus bio najviše na razvoju industrijskih i vojnih robota, posljednjih godina on se pomiče na razvoj te utjecaj društvenih i medicinskih robota, a istraživanja najavljuju kako će do četrdesetih godina ovoga stoljeća svako kućanstvo u razvijenim zemljama imati ili koristiti jednog od raznovrsnih robota.

³⁶ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 18

7. PRIMJERI UMJETNE INTELIGENCIJE U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU I ETIČKE DVOJBE

7.1. Društveni roboti

Prvi društveni roboti pojavili su se još devedesetih godina prošloga stoljeća. Iako nisu ni približna oblika kakvi su nam danas poznati, postavili su temelj razvoja prema oblicima društvenih robota kakve danas znamo. Primjer takvog društvenog inteligentnog stroja je japanski *Tamagotchi* (1997.), robot-igračka za djecu koja je napravljena s ciljem da se djeca njome igraju tako da se brinu o njoj kao o djetetu, npr. da je nahrane kada plače, vode u šetnju i slično. Još jedan, iako malo napredniji, jest robot *Furby* (1998.) koji zna plesati, smijati se, čak i govoriti, pa se s njime može ostvariti osnovna komunikacija.

Danas već postoji mnogo puno kompleksnijih društvenih robota koji su namijenjeni za razne situacije. Najpoznatiji su oni koji služe za pomaganje u, ali i samostalno obavljanje kućanskih poslova. Funkcioniraju na principu glasovnih naredaba, odnosno govori im se što trebaju napraviti, a prilikom obavljanja posla sami se snalaze pomoću orijentacije prema predmetima koji se nalaze u prostoriji. Kada završe s poslom ili im se isprazni baterija, sami se priključuju na izvor napajanja kako bi ponovno bili spremni obavljati poslove za koje su predviđeni. Kao najpoznatiji primjer "pomagača" u kućanstvu možemo navesti popularnu iRobot Roomba, robota za čišćenje podova.³⁷ Jedan, pomalo komičan način na koji Drew McDernott uspoređuje čovjeka s Roombom je da, dok se čovjek hrani i napaja energijom pomoću hrane, tako se stroj napaja strujom. Kada se stroj "umori", odnosno isprazni se, McDernott govori da on postaje "*tungry*" (kombinacija riječi *tired* i *hungry*, hrv. umoran i gladan).³⁸

Postoje i neki kompleksniji, poput robota koji samostalno mogu kuhati, koristiti se perilicom i sušilicom za rublje i sličnim kućanskim aparatima. Osim kućnih robota "pomagača", postoje i oni koji pomažu u obrazovnoj sferi. Naime, takvi roboti predviđeni su da budu svojevrsni pomoćnici djeci u rješavanju domaće zadaće, učenju i izvršavanju školskih obaveza. Iako ih još uvijek nema u velikom broju, ključan su predmet istraživanja brojnih pedagoga, psihologa, ali i nastavnika te je samo pitanje vremena kada će oni postati dio sustava

³⁷ Nikolić, G. (2016). 'Robotska edukacija: „Robotska pismenost“ ante portas?', *Andragoški glasnik*, 20(Broj 1-2 (35)), str. 27-29. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/173601>

³⁸ McDermott, D. (2011) "What Matters to a Machine?," u Anderson, M. and Anderson, S. L. (eds) *Machine Ethics*. Cambridge: Cambridge University Press, str. 115, <http://www.cs.yale.edu/homes/dvm/papers/whatmatters.pdf>

obrazovanja. Glavna prepreka koju sa sobom donosi intenzivno uključivanje društvenih robota u naše živote jest pitanje jesmo li spremni živjeti u simbiozi s umjetnim bićima koja će neupitno značajno utjecati na nas i promijeniti način života na koji živimo. Svjesni smo činjenice da roboti nisu ljudska bića i da nam nisu u potpunosti slična, a možda nikada neće ni biti. No ako se to ikada dogodi, hoćemo li ga i dalje smatrati strojem ili ćemo gledati na njega kao jednog od nas? Istraživanja su pokazala kako će najviše utjecati na djecu i adolescente jer su djeca tada u stadiju intelektualnog razvoja pa će stoga društveni roboti imati veliki utjecaj na njihovo sazrijevanje.³⁹

7.2. Kiborzi

Po definiciji, kiborg možemo objasniti kao hibridnu humanoidnu vrstu koja je nastala spajanjem čovjeka i stroja, odnosno potencijalno složeno biće koje je robot, ali dodavanjem umjetnih organa ili dijelova tijela, likom sliči čovjeku.⁴⁰ Ime je dobilo po riječi kibernetika, čija zamisao je bila da se obrada informacija u elektroničkim pomagalicama uspoređi s racionalnim procesima u čovjekovu mozgu, što bi nam pružilo okvire za teoriju koja obuhvaća ponašanje ljudskih bića i strojeva.⁴¹

Koncept kiborga proširio se toliko da se pojavljuje čak i u nekim od najpoznatijih suvremenih filmova poput Terminatora. Mnogi smatraju kako je čovjek težio razvoju ove vrste umjetne inteligencije kako bi nadomjestio svoje prirodne nedostatke koje ne može promijeniti na sebi, pa ih stoga mijenja i prilagođava svojoj volji na umjetnom čovjeku.⁴² Douglas Groothuis smatra kako smo, neovisno o tome što smo u potpunosti ljudi, svi na ovaj ili onaj način djelomično postali kiborzi. Potkrepljuje to argumentom da se umjetna inteligencija zavukla u gotovo sve oblike živote. Za primjer daje program za obradu teksta, pomoću kojeg ljudi ukucavaju, mijenjaju i brišu riječi, pritom prateći sve te promjene na zaslonu računala na kojem se one pojavljuju i s kojeg nestaju i možemo ih obrađivati i mijenjati u beskonačnost,

³⁹ Nikolić, G. (2016). 'Robotska edukacija: „Robotska pismenost“ ante portas?', *Andragoški glasnik*, 20(Broj 1-2 (35)), str. 25-57. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/173601> (Datum pristupa: 18.09.2021.)

⁴⁰ <http://struna.ihjj.hr/naziv/kiborg/23252/>

⁴¹ **kibernetika**, skupni naziv niza teorijskih disciplina i praktičnih postupaka koji se primjenjuju pri upravljanju i vođenju složenih sustava. Naziv je uveo američki matematičar Norbert Wiener (1894–1964) u djelu *Kibernetika* (*Cybernetics*, 1948). *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 23. 8. 2021. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=31381>

⁴² Basrak, B. (2009). Što je to kiborg? Kratka pojmovna/terminološka analiza. *Čemu*, VIII (16/17), str. 251. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/61675>

što nam umjetni inteligentni sustavi unutar računala omogućuju, a neusporedivi su i odavno su nadmašili ljudske mogućnosti koje čovjek ima bez računala, odnosno samo pomoću olovke i papira.⁴³ Ova teza sama po sebi je moralno upitna jer, sama definicija kiborga kao hibridno humanoidna vrsta tjera nas da se zapitamo jesmo li prešli granicu koja čovjeka još uvijek dijeli i razlikuje od umjetnih bića.

7.3. Roboti ubojice

Vrsta robota oko kojih se definitivno najviše polemizira jesu tzv. roboti ubojice. Naime autonomno oružje sustavi su umjetne inteligencije programirani za ubijanje te bi ono u pogrešnim rukama moglo izazvati katastrofu, a u konačnici dovesti i do rata nad kojim bi se lako mogla izgubiti kontrola. Iako vojni roboti nisu sasvim nova pojava u sadašnjem vremenu, danas su ipak puno moderniji i napredniji. Datiraju još iz prošlog stoljeća kada su se koristili u Drugom svjetskom i Hladnom ratu. Vjerojatno najpoznatiji je njemački Goliot koji je detektirao i pratio mine i sovjetske teletenkove. Danas se vojni roboti koriste ne samo za otkrivanje mina, već i ispaljivanje projektila, letenje, razoružavanje bombi, ali i nošenje ranjenih vojnika.⁴⁴ Moralno upitna je činjenica da ovo oružje zapravo samo odlučuje koga će i u kojem trenutku ubiti te si zato moramo postaviti pitanje trebamo li, i u kojem trenutku prepustiti autonomne robote samima sebi te na temelju čega će se donositi odluke prilikom djelovanja istih. Već postoje samostalne letjelice, razni projektili, naoružana vozila i ratni dronovi kojima se koriste najveće svjetske ratne sile poput Rusije, Sjedinjenih Američkih Država, ali njima čovjek još uvijek upravlja, makar na daljinu. No što će se dogoditi kada upravljanje njima pođe po zlu ili pak namjerno postanu potpuno samostalni? Robot kao takav nema sposobnost donošenja razumnih odluka koje se temelje na rasuđivanju i racionalnom razmišljanju, već donosi odluke na temelju prethodnih radnji koje pamti i prema njima dalje djeluje. Ako već i dođe do toga, hoće li, i tko će uopće preuzeti odgovornost za postupke robota ako neplanirano djeluje, pogriješi metu ili slično, on sam, onaj tko ga je stvorio i omogućio mu da ubija, ili vlada države koja ga posjeduje i koristi u ratne svrhe?

⁴³ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 15

⁴⁴ <https://interestingengineering.com/roboethics-the-human-ethics-applied-to-robots>

7.4. Strojevi-roboti

Polemike se također vode oko utjecaja razvoja umjetne inteligencije na zapošljavanje ljudi i kako bi pretjerana robotizacija mogla uvelike utjecati na gospodarstvo, društvo i zaposlenost. S obzirom na to da su strojevi dugoročno isplativiji te mnoge industrije žele automatizirati određene poslove korištenjem istih, pojavljuje se zabrinutost da će ljudi u potpunosti biti zamijenjeni inteligentnim strojevima, odnosno robotima. Tako bi, na primjer autonomni automobili mogli u potpunosti iskorijeniti potrebu za taksijima, a tvornice bi umjesto ljudima mogle biti ispunjene robotima koji će zamijeniti ljudski rad, što zbog automatizacije i brzine, što zbog efikasnosti, učinkovitosti i isplativosti, što bi u konačnici dovelo do masovne nezaposlenosti. Ako se to dogodi, otvorit će se etička dilema kako ćemo i od čega živjeti, kako ćemo provoditi slobodno vrijeme ako se ispostavi da je robot zamjena dostojna čovjeka?

I iako se većina priklanja zabrinutosti i nesigurnosti za radna mjesta, postoje i oni koji, poput Vladimira Pristera, i za ovaj problem daju rješenje: "Dozvolite mi na početku poneku usputnu digresiju: Političke i socijalne reperkusije korištenja robota su ogromne: zamjenjujući radnika u nespremnim i neprilagođenim društvima izazivaju proteste, opću nelagodu i nesigurnost otpuštanja radnika. Istodobno, primjerice, u Mercedesu, na automatskoj liniji za proizvodnju automobila, jedan jedini industrijski robot zamjenjuje mnogo radnika uz istodobno povećanje brzine, točnosti izrade i smanjenja utroška energije. Za samu tvornicu korist je neusporediva! A u ovom konkretnom primjeru ove svjetski poznate tvrtke Mercedes – radnici su prebačeni na poslove ručnog završnog poliranja dijelova karoserije, postavljanja logotipa tvrtke i druge jednostavne poslove koji ne traže veliku stručnost!"⁴⁵

S druge strane, WEF⁴⁶ najavljuje kako će zbog porasta broja robota u proizvodnim pogonima do 2025. u cijelom svijetu jednostavno nestati 85 milijuna radnih mjesta, no istovremeno će se zbog potreba održavanja robota, odnosno strojeva otvoriti novih 97 milijuna radnih mjesta.⁴⁷ To bi ipak značilo kako bi radnih mjesta bilo i više nego što ih je sada te da će se rad između ljudi i strojeva podijeliti. Hoće li se predviđanja ostvariti ne možemo znati, ali zato možemo pokušati spriječiti da sami uzrokuje katastrofu koja bi milijune ljude ostavila bez

⁴⁵ Prister, V. (2019). 'UMJETNA INTELIGENCIJA', *Media, culture and public relations*, 10(1), str. 67. <https://doi.org/10.32914/mc> (Datum pristupa 10.09.2021.)

⁴⁶ WEF – World Economic Forum

⁴⁷ <https://www.weforum.org/agenda/2018/09/artificial-intelligence-shaking-up-job-market/>

posla ako nemamo već unaprijed smišljenu alternativu, odnosno radna mjesta na kojima ljudi više ne bi obavljali fizički rad već bi prešli na novu razinu, a to je kognitivni rad.

7.5. Umjetna inteligencija u zdravstvu

Naravno, razvoj svih inteligentnih sustava nastoji čovjeka zaštititi od bolesti te propadanja pomoću raznih tehnologija poput kemijskih, dijagnostičkih i interventnih.⁴⁸ Uz to, omogućavaju brže pružanje usluge i dijagnosticiranje problema. Jedan od glavnih oblika u kojima se inteligentni sustavi koriste u zdravstvu jesu roboti koji služe za doziranje lijekova, razne kirurške zahvate te liječenje bolesnika koji liječnicima pružaju mogućnost da složenije zahvate i operacije izvode s puno većom kontrolom no što je to slučaj kod uobičajenih pristupa.

Postoje razni programi koji se koriste za analizu većih količina zdravstvenih podataka te koji svakodnevno rade na istraživanju te pronalasku principa koji bi nas mogli dovesti do novih medicinskih otkrića. Kao primjer možemo navesti KConnect, čija je zadaća razvijanje za pretraživanje kako bi se pronašle najznačajnije medicinske informacije s naglaskom na višejezičnoj usluzi te program koji se bavi odgovaranjem na hitne slučajeve, a isprogramiran je tako da kod bolesnika prepoznaje srčani zastoj češće i brže od djelatnika hitne medicinske službe.⁴⁹

Postoje čak i virtualne medicinske sestre koje su pacijentima na raspolaganju 24 sata dnevno za sva pitanja pa se tako mogu izbjeći nepotrební posjeti liječniku. Virtualni medicinski asistent Andrija zaživio je i u Hrvatskoj kao projekt s namjerom da bude građanima na raspolaganju za sva pitanja i informacije u vezi pandemije uzrokovane koronavirusom te time pomogne pravovremenom djelovanju zaštite od zaraze.⁵⁰

Kao što smo već ranije rekli, najnapredniji inteligentni sustavi u zdravstvu nedvojbeno su roboti koji liječnicima pomažu u raznim kirurškim zahvatima, od kojih je nemali broj vrlo zahtjevan. Iako je većina tih zahvata rutinska, uvijek se može dogoditi scenarij da umjetna inteligencija jednostavno zakaže. Ako je, na primjer, u tijeku zahtjevna operacija neizvjesna ishoda, što se događa ako kirurški robot napravi jedan mali krivi pokret, a taj pokret može

⁴⁸ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 45

⁴⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/even-complex-cases-kconnect-helps-doctor-find-right-treatment>

⁵⁰ <https://andrija.ai/>

pacijenta ostaviti invalidom za cijeli život ili čak biti smrtna ishoda? Tko tada preuzima odgovornost? U ovom slučaju postoje tri mogućnosti: je li kriv liječnik koji je u tom trenutku bio prisutan uz stroj, onaj tko je napravio i programirao stroj, ili pak stroj sam?

7.6. Umjetna inteligencija u prometu

Iako se, što se manjeg rizika od prometnih nesreća tiče, autonomna vozila čine kao pravi etički izbor, je li to zaista tako? Kao primjer možemo uzeti autonomne automobile. 2009. godine Google je dokazao da je njegova samovozeća, odnosno, autonomna Toyota Prius samostalno mogla prijeći više od 10 putovanja od po 100 kilometara, usmjerujući naše društvo na put prema vozilima bez vozača. Na prvi pogled izgleda jednostavno i zadivljujuće kako automobil može sam voziti, no iza svega toga postoji pomno programirani računalni sustav koji u obzir mora uzeti sve vanjske podatke i faktore koji utječu na vožnju te ih mora izračunati na način koji sprječava sudar ili bilo kakvu opasnost na cesti. Mi kao vozači, moramo istovremeno misliti na nekoliko stvari kako bi naša vožnja bila sigurna: moramo pažljivo gledati, slušati te usklađivati rad ruku i nogu i u svakom trenutku biti spremni reagirati na iznenadne situacije. Automobili kojima upravljaju sustavi umjetne inteligencije istovremeno mogu obavljati sve ove radnje pomoću senzora bez ikakvih napora, a pritom su njihove reakcije brže od reakcije čovjeka. Uz sve to, sustav umjetne inteligencije nije živo biće pa se tako pritom više radnji istovremeno neće umoriti ili dekoncentrirati što će uvelike utjecati na smanjenje prometnih nesreća u budućnosti.

Kada sve te činjenice zajedno uzmemo u obzir, čini se sasvim logično izabrati autonomna vozila. No problem nastaje kada inteligentni sustavi zakažu, što je u svakom trenutku moguće. Činjenica je da su inteligentni sustavi isprogramirani na način da ako dođe do slučaja u kojem je opasnost garantirana, takozvani *trolley problem* (eng. *trolley dilemma*), sustav mora birati onu manju te je nastanak šteta ili stradavanje neizbježno, te se tako ponovno vraćamo na pitanje koje uvijek moramo imati na umu kada pričamo o umjetnoj inteligenciji – tko preuzima odgovornost? Kako u autonomnim automobilima neće biti vozača koji samostalno i svjesno donose odluke ovisno o situaciji u prometu, kako će sustav, ako se autonomni automobil nađe u situaciji da mora odlučiti hoće li žrtvovati jednu osobu kako bi spasio veći broj osoba i kako će u tome trenutku, ako u vozilu nema vozača, donijeti tu odluku i tko će za nju odgovarati? Mogućnosti su da automobil, kao samostalan inteligentan sustav preuzme odgovornost, što je manje vjerojatno zbog činjenice koja ga stalno prati, a to je da nema

moćnost samostalnog racionalnog odabira, ili da ćovjek koji je "zaslućan" za razvoj autonomnog automobila odgovara za nesreću iako joj u tom trenutku nije bio ni blizu te nije mogao imati nikakvog utjecaja ili moćnosti da je sprijeći.

8. MOGUĆE POSLJEDICE PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE

8.1. Poticanje nejednakosti?

Cijeli svijet i njegovu ekonomiju još uvijek većinski pokreće ljudski rad, i to fizički. Stoga, kada govorimo o daljnjem razvoju umjetne inteligencije, moramo imati na umu apsolutno sve negativne posljedice do kojih bi moglo doći. Jedna od njih je i povećavanje društvene nejednakosti do koje dolazi sve većom automatizacijom. Naime, s obzirom na to da je čovjek plaćen za svoju količinu rada, isto vrijedi i za proizvođače strojeva, koji na određenim radnim mjestima u proizvodnim pogonima mijenjaju ljude. Ako će se automatizacija sve više provoditi, to bi značilo kako čovjekov fizički rad neće više biti potreban pa stoga za nj neće biti ni plaćen, već će sav novac biti preusmjeren vlasnicima inteligentnih strojeva. Time bi se društvena nejednakost drastično povećala, a jaz između bogatih i siromašnih nastavio bi se širiti. Kretanje društva u tom smjeru utjecalo bi na apsolutno sve aspekte, od globalne ekonomije pa sve do ponašanja i navika pojedinca.⁵¹

8.2. Utjecaj na ljudsko ponašanje i navike

Već smo ranije rekli kako je samo pitanje vremena kada će društveni roboti postati normalna pojava u svakodnevnom životu, što će definitivno utjecati na način života te naše ponašanje, jer što se brže razvija umjetna inteligencija, to će se brže i društvo mijenjati. Nadolazeće generacije praktički će odrastati uz robote i to će im biti sasvim normalna pojava. Najočitiiji primjer potrebe ljudskog prilagođavanja na umjetnu inteligenciju je pojava kompjutera i mobitela. Djeca ih danas od malih nogu koriste i njima dobro barataju, a život bez njih i "informatičke pismenosti" gotovo da je i nemoguć. S vremenom će, naravno, život u jednom pogledu biti lakši jer ćemo imati robote da za nas obavljaju stvari za koje možda i nemamo vremena koliko bismo htjeli. S druge strane, to bi moglo biti loše, ne zbog toga što ćemo manje stvari obavljati sami, već zbog činjenice da ćemo se sve više oslanjati na umjetnu inteligenciju pa tako i do određenog stupnja postati ovisni o njoj.

⁵¹ <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>

8.3. Preuzimanje odgovornosti

Nekoliko smo puta postavili pitanje tko je taj koji preuzima odgovornost kada umjetna inteligencija zakaže i nešto pođe po zlu. Pitanje odgovornosti što se inteligentnih strojeva tiče postaje sve složenije s obzirom na to da roboti postaju sve samostalniji i djeluju na temelju iskustva, odnosno prethodnih situacija. Očito bi bilo odgovornost pripisati vlasniku, odnosno izumitelju i dizajneru, pogotovo ako su u pitanju namjerne loše namjere. No činjenica je da su roboti danas toliko napredni da ponekad ne možemo biti sigurni je li došlo do nekakve pogreške u ponašanju zbog lošeg programiranja, izvedbe ili dizajna ili je robot sam na temelju iskustva djelovao, što se na kraju ipak pokazalo pogrešnim. Ako robot i bude taj koji preuzima odgovornost, hoće li on za svoje ponašanje biti kažnjen i ustvari odgovarati kao što to čine ljudska bića u obliku kazni poput novčanih ili zatvora?⁵²

8.4. Roboti ili ljudi?

Vjerojatno najveća dilema koja bi nas trebala zabrinuti jest – hoće li umjetna inteligencija nadjačati čovjeka? Činjenica je da čovjek ne napreduje i poboljšava se kao što je to slučaj kod umjetne inteligencije, već samo usavršava znanja i vještine koje već posjeduje, dok umjetna inteligencija svakim danom postaje sve pametnija i sposobnija. To otvara mogućnost da ćemo se jednog dana morati suočiti s izazovom da postoji inteligencija koja premašuje ljudsku. Stoga, kada kažemo da će umjetna inteligencija nadjačati čovjeka, naravno, ne mislimo da će fizički oboriti čovjeka kako bi nad njim preuzela kontrolu. Već, ako se ikada dogodi da umjetna inteligencija postane bolja od čovjeka u umjetnosti, glazbi, građevini, medicini, proizvodnji, inženjerstvu i ostalim područjima koja su veoma značajna za razvoj čovječanstva, vrlo je vjerojatno da će ona te poslove obavljati umjesto nas te čovječanstvo zapravo učiniti beskorisnim.⁵³ Koliko je to vjerojatno, nemoguće je predvidjeti, no, kao što Sović kaže, jedna stvar je sigurna: "bez umjetne inteligencije kakvu danas poznajemo, teško ćemo moći održati tempo života, a da li će se dogoditi da strojevi preuzmu

⁵² Veruggio G., Operto F., Bekey G. (2016) Roboethics: Social and Ethical Implications. Responsibility. In: Siciliano B., Khatib O. (eds) Springer Handbook of Robotics. Springer Handbooks. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1_80

⁵³ Yudkowsky, E. (2008). Artificial Intelligence as a positive and negative factor in global risk., str. 11-18.

tu funkciju da određuju mogu li bez nas... to ostaje za buduće generacije istraživača i znanstvenika da daju svoj doprinos tom odgovoru."⁵⁴

⁵⁴ Sović, P. Umjetna inteligencija, <https://www.ceps.edu.ba/Files/DIT/Godina%206%20Broj%202/16.pdf?ver=1>
str. 257

9. BUDUĆNOST UMJETNE INTELIGENCIJE

Kao ljudska vrsta, skloni smo razvoju i napretku društva, pa tako tražimo i načine da unaprijedimo i usavršimo vlastite proizvode, i to često bez razmišljanja o posljedicama po društvo. Sama ta činjenica otvara pitanje što nas čeka i kako izgleda budućnost nakon određenog perioda razvoja, u kojoj je umjetna inteligencija neminovno daleko razvijenija i potpuno drugačija nego što je danas. Sigurno je da će se naše znanje usavršavati pa će se samim time usavršavati i inteligentni strojevi. Njihovim usavršavanjem moglo bi doći do učinaka koje smo do sada pokušavali izbjeći, stoga moramo biti spremni na moguće izazove i prepreke, ali i negativne promjene koje bi isto to usavršavanje moglo donijeti čovjeku kao pojedincu, kao i društvu i čovječanstvu kao cjelini. S obzirom na to da ne znamo u kojem će smjeru razvoj umjetne inteligencije krenuti, moramo biti spremni i otvoreni za sve opcije.

Jedan od mogućih scenarija je taj da će se inteligentni sustavi razviti do mjere da će moći u potpunosti oponašati sve zadatke i radnje koje trenutno može izvršavati samo čovjek, poput sudjelovanja u raspravama, donošenju nekih važnih odluka, pa čak i preuzimanja važnih uloga u vođenju država. Također postoji mogućnost da se usavrši i treći ključni element na temelju kojeg djeluje i na kojem se gradi umjetna inteligencija, a to je apstraktno mišljenje. Hoće li, kao rezultat toga početi učiti iz okoline te na temelju toga djelovati? Hoće li pametni strojevi doseći razinu razvoja koji će im omogućiti vlastite kognitivne sposobnosti na temelju kojih će sami moći rasuđivati, zaključivati i donosi odluke te razabrati što je dobro, a što je loše, a da su pritom svjesni posljedica svojih postupaka? Kao kruna toga, inteligentni strojevi mogli bi početi osjećati ljubav, strah, tugu, ali i razvijati druge emocije koje ih više ne bi toliko razlikovale od čovjeka te time postati humanoidni roboti koji su više humanoidni, no što su roboti. Kada bi došlo do toga, sigurno bi se s vremenom pojavile i rasprave o tome trebaju li i hoće li roboti imati ista prava kao i ljudi. Naime, kao što poznati japanski robotičar Hiroshi Ishiguro kaže – ako se prijateljski odnosimo s robotom ili on postane naš partner, sigurno ćemo ga htjeti zaštititi zakonom i dati mu prava, isto kao što to radimo i sa životinjama.⁵⁵

Postoje čak i teorije da će se do 2060. godine pojaviti transhumanizam i singularnost, koji bi značili kraj ljudskog načina života te pojavu nove tehnološke i inteligentnije vrste no što je čovjek – to bi značilo da bi se strojevi razvili do te razine da postanu inteligentniji od ljudi,

⁵⁵ David J. Calverley (2006) Android science and animal rights, does an analogy exist?, Connection Science, 18:4, 403-417

što bi vrlo vjerojatno dovelo do toga da preuzmu kontrolu nad do tad postojećom ljudskom civilizacijom, a to bi otvorilo jednu potpuno novo, dosad neviđeno poglavlje u povijesti čovječanstva.⁵⁶

Preostaje nam zapitati se tko će biti taj tko će preuzeti odgovornost za novostvorenog "čovjeka" i odgovarati za posljedice njegovog djelovanja ako se ikoji od navedenih scenarija obistini. Moramo shvatiti da je sada vrijeme da znanstvenici, filozofi, informatičari, futuristi pokrenu rasprave o brojnim etičkim pitanjima koja otvara razvoj i primjena umjetne inteligencije, a o kojima smo raspravljali u ovome djelu, kako ipak daljnji razvoj umjetne inteligencije i strojeva ne bi krenuo u krivom smjeru.

⁵⁶ Tiroshi-Samuelson, Hava (2011): Engaging transhumanism, u: Transhumanism and its critics, ur. Grassie i Hansel, Metanexus Institute, Philadelphia

ZAKLJUČAK

Najminentniji sustav umjetne inteligencije još uvijek je samo stroj koji se bavi obradom podataka, dakle, ne posjeduje moć razabiranja i mudrost. Možda je ta razlika između ljudi i umjetne inteligencija upravo ključna u njihovom odnosu te daje tračak nade kako strojevi neće nadjačati ljude jer, kako zaključuje i Groothuis, iako svaki pomak u tehnološkom razvoju donosi nešto novo te odnosi djelić čovjeka, dugačak je još put od digitalnog asistiranja čovjeku do slanja svijesti u digitalnom obliku i potpunog odbacivanja tijela.⁵⁷ Usprkos tome, sami sebi moramo postaviti pitanje što će ostati od čovjeka ako jednoga dana uspijemo proizvesti u potpunosti umjetnoga čovjeka, koji će biti jači, pametniji i brži od nas samih, sagledavajući sva područja u kojima je umjetna inteligencija do sada napredovala. Trebamo definirati jasnu granicu između racionalne i neracionalne konzumacije tehnike, kako ne bismo podlegli tehnici i time žrtvovali vrijednost čovjeka i kvalitetu njegova života.⁵⁸

⁵⁷ Groothuis, D. (2003). Duša u kiberprostoru, STEPress, Zagreb, str. 54

⁵⁸ Singbo, O.G. (2008). 'Umjetna inteligencija u suvremenom biokibernetičkom svijetu', *Spectrum*, (3-4), str. 63. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/38568> (Datum pristupa: 28.07.2021.)

POPIS LITERATURE

Barnard, Alan, „*History and Theory in Anthropology*“, Cambridge : Cambridge University Press, 2010. <http://struna.ihjj.hr/naziv/kiborg/23252/> (Datum pristupa: 23.07.2021.)

Basrak, Bojan, „*Što je to kiborg? Kratka pojmovna/terminološka analiza*“, u: *Čemu, VIII* (16/17), 2009. str. 251. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/61675>

Boddington Paula, „*Towards a Code of Ethics for Artificial Intelligence*“, Cham: Springer, 2017

Bostrom, Nick, „*How Long Before Superintelligence*“, <https://nickbostrom.com/superintelligence.html> (Datum pristupa: 20.09.2021.)

Bostrom, Nick, Yudkowski, Eliezer, „*The Ethics of Artificial Intelligence*“, <https://nickbostrom.com/ethics/artificial-intelligence.pdf> (Datum pristupa: 20.09.2021.)

Bracanović, Tomislav, „*Etički izazovi umjetne inteligencije i robotike*“, u: Z. Benčić (ur.), *Povijest i filozofija tehnike: 8. Simpozij PIFT 2019*, Kiklos – krug knjige, Zagreb, 2019., str. 59–78.

Copeland, Brian Jack, „*artificial intelligence*“, <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Reasoning> (Datum pristupa: 15.09.2021.)

Copeland, Brian Jack, „*Artificial Intelligence*“, u: *Encyclopaedia Britannica*, <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (Datum pristupa: 15.09.2021.)

Dadić, Borislav, „*Čovjekov duh pred izazovom tehnike*“, u: I. Čatić (ur.), *Filozofija i tehnika*, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb, 2013., str. 121–133.

Europska komisija, „*Even in complex cases: KConnect helps the doctor find the right treatment*“ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/even-complex-cases-kconnect-helps-doctor-find-right-treatment> (Datum pristupa: 10.08.2021.)

Europska komisija, „*What is artificial intelligence*“, https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr (Datum pristupa: 20.09.2021.)

Europski parlament, „*Što je umjetna inteligencija i kako se upotrebljava?*“, <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava>, (Datum pristupa: 23.07.2021.)

Europska unija, „*Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life*“ <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2160> (Datum pristupa: 20.09.2021.)

Fourtané, Susan, „*Roboethics: The Human Ethics Applied to Robots*“ <https://interestingengineering.com/roboethics-the-human-ethics-applied-to-robots>. (Datum pristupa: 10.08.2021.)

Greguric, Ivana, „*Kibernetička bića u doba znanstvenog humanizma: prolegomena za kiborgoetiku*“, Hrvatsko filozofsko društvo, Pergamena, Znanstveni centar izvrsnosti za integrativnu bioetiku, Zagreb, 2018.

Groothuis, Douglas, „*Duša u kiberprostoru*“, STEPpress, Zagreb, 2003.

- IEEE, „*Robot ethics*“, <https://www.ieee-ras.org/robot-ethics> (Datum pristupa: 20.09.2021.)
- Kljajić, Filipa, „*Etičko razmatranje moralnog statusa umjetno inteligentnih sustava*“
Diplomski rad, Sveučilište u Zadru, Zadar, 2019.
- Lin, Patrick, Abney, Keith, Bekey, George A., „*Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*“, The MIT Press, London, 2012.
- Lin, Patrick, Jenkins, Ryan, Abney Keith, „*Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence*“, New York: Oxford University Press, New York, 2017.
- Luger, George, „*Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*“, Addison-Wesley, Boston, 2005.
- McCarthy, John, „*What is Artificial Intelligence?*“, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf> (Datum pristupa: 20.09.2021.)
- McDermott, Drew, „*What Matters to a Machine?*“, <http://www.cs.yale.edu/homes/dvm/papers/whatmatters.pdf> (Datum pristupa: 10.09.2021.)
- Ministarstvo zdravstva i Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva, „*Andrija, digitalni asistent Ministarstva zdravstva*“, <https://andrija.ai/> (Datum pristupa: 15.09.2021.)
- Müller, Vincent C., „*Philosophy and Theory of Artificial Intelligence*“, Springer, Berlin, 2013.
- Nikolić, Gojko, „*Robotska edukacija: „Robotska pismenost“ ante portas?*“, *Andragoški glasnik*, 20 (Broj 1-2 (35)), 2015., str. 27-29. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/173601>
- Nilsson, Nils John, „*Principles of Artificial Intelligence*“, Morgan Kaufmann Publishers, Palo Alto, 1980.
- Prister, Vladimir, „*UMJETNA INTELIGENCIJA*“, u: *Media, culture and public relations*, 10(1) 2019., str. 67.
- Putica, Marija, „*Umjetna inteligencija: dvojbe suvremenoga razvoja*“, u: *Hum*, 13, 2018., str. 198–213.
- Russell, Stuart J., Norvig, Peter, „*Artificial Intelligence: A Modern Approach*“, Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2010.
- Singbo, Odilon Gbenoukpo, „*Umjetna inteligencija u suvremenom biokibernetičkom svijetu*“, u: *Spectrum*, 3–4, 2008, str. 55–63.
- Sini, Rozina, „*Does Saudi robot citizen have more rights than women?*“
<https://www.bbc.com/news/blogs-trending-41761856> (Datum pristupa: 10.08.2021.)
- Sović, Pavao, „*Umjetna inteligencija*“
<https://www.ceps.edu.ba/Files/DIT/Godina%206%20Broj%202/16.pdf?ver=1> (Datum pristupa: 15.09.2021.)
- Tiroshi-Samuelson, Hava, „*Engaging transhumanism, u: Transhumanism and its critics*“, Metanexus Institute, Philadelphia, 2011.

Veruggio, Gianmarco. "*The Birth of Roboethics*", www.roboethics.org (Datum pristupa: 20.09.2021.)

Veruggio Gianmarco., Operto Fiorella, Bekey George, „*Roboethics: Social and Ethical Implications. Responsibility*“, u: Siciliano Bruno, Khatib Oussama (ur.), „*Springer Handbook of Robotics*“, Springer Handbooks. Springer, Cham, 2016.

Warwick, Kevin, „*Strojevi koji misle*“, u: Griffiths Sian (ur.), „*Predviđanja: trideset velikih umova o budućnosti*“, Naklada Jesenski i Turk, Zagreb, 2000., str. 317–327.

Yudkowsky, Eliezer, „*Artificial Intelligence as a Positive and Negative Factor in Global Risk*“ u: Bostrom Nick, Ćirković Milan M., „*Global Catastrophic Risks*“, Oxford University Press, New York, 2008., str. 308–345

https://en.wikipedia.org/wiki/Robot_ethics#History_and_events (Datum pristupa: 15.09.2021.)