

NEOVISNA

STRUČNA SKUPINA NA VISOKOJ RAZINI O UMJETNOJ INTELIGENCIJI

KOJU JE EUROPSKA KOMISIJA OSNOVALA U LIPNJU 2018.



DEFINICIJA UMJETNE INTELIGENCIJE: GLAVNE MOGUĆNOSTI I ZNANSTVENE DISCIPLINE

**Definicija razvijena za potrebe dokumenata koje Skupina treba
isporučiti**

Definicija umjetne inteligencije: glavne mogućnosti i znanstvene discipline

Stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji

Izjava o odricanju od odgovornosti i upotreba ovog dokumenta: sljedeći opis i definicija mogućnosti umjetne inteligencije i područja istraživanja grubo su pojednostavnjenje trenutnog stanja. Namjera ovog dokumenta nije precizno i sveobuhvatno definirati sve tehnike i mogućnosti umjetne inteligencije, nego sažeto opisati zajedničko razumijevanje te discipline koje Stručna skupina na visokoj razini upotrebljava u svojim dokumentima. Međutim, nadamo se da ovaj dokument može biti i korisna polazna točka za obrazovanje za osobe koje nisu stručnjaci za umjetnu inteligenciju, nakon čega mogu opširnije i dublje istražiti umjetnu inteligenciju kako bi stekli preciznije znanje o toj disciplini i tehnologiji.

AI HLEG neovisna je stručna skupina koju je Europska komisija uspostavila u lipnju 2018.

Kontakt Nathalie Smuha – koordinatorica Stručne skupine na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji
Adresa e-pošte CNECT-HLG-AI@ec.europa.eu

Europska komisija
B-1049 Bruxelles

Dokument je objavljen X travnja 2019.

Prvi nacrt ovog dokumenta objavljen je 18. prosinca 2018. zajedno s prvim nacrtom AI HLEG-ovih Etičkih smjernica za pouzdanu umjetnu inteligenciju. Revidiran je u skladu s komentarima primljenima putem Europskog saveza za umjetnu inteligenciju i otvorenog savjetovanja o nacrtu Smjernica. Srdačno se zahvaljujemo svim sudionicima koji su pridonijeli povratnim informacijama o prvom nacrtu dokumenta.

Ni Europska komisija ni bilo koja druga osoba koja postupa u ime Komisije nisu odgovorne za moguću upotrebu ovih podataka. Sadržaj ovog radnog dokumenta isključiva je odgovornost Stručne skupine na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji (AI HLEG). Iako je osoblje Komisije olakšalo pripremu ovog dokumenta, stajališta koja su u njemu izražena odražavaju mišljenje AI HLEG-a i ni u kojim se okolnostima ne može smatrati da odražavaju službeno stajalište Europske komisije.

Više informacija o Stručnoj skupini na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji dostupno je na internetu (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>).

Politika ponovne upotrebe dokumenata Europske komisije uređena je Odlukom 2011/833/EU (SL L 330, 14.12.2011., str. 39.). Za svaku upotrebu ili reprodukciju fotografija ili drugih materijala koji nisu zaštićeni autorskim pravima EU-a dopuštenje se mora zatražiti izravno od vlasnika autorskih prava.

DEFINICIJA UMJETNE INTELIGENCIJE:

GLAVNE MOGUĆNOSTI I ZNANSTVENE DISCIPLINE

Krećemo od sljedeće definicije umjetne inteligencije, kako je predložena u Komunikaciji Europske komisije o umjetnoj inteligenciji¹:

„Izrazom umjetna inteligencija (UI) označavaju se sustavi koji pokazuju inteligentno ponašanje tako što analiziraju svoje okruženje i izvode radnje – uz određeni stupanj autonomije – radi postizanja određenih ciljeva.

Sustavi koji se temelje na umjetnoj inteligenciji mogu biti samo softverski i djelovati u virtualnom svijetu (npr. glasovni asistent, softver za analizu slike, tražilice, sustavi prepoznavanja glasa i lica) ili UI može biti ugrađen u hardverske uređaje (npr. napredni roboti, autonomni automobili, dronovi ili aplikacije za internet stvari).”

U ovom dokumentu proširujemo tu definiciju kako bismo pojasnili određene aspekte umjetne inteligencije kao znanstvene discipline i kao tehnologije s ciljem izbjegavanja nesporazuma, postizanja zajedničkog znanja o umjetnoj inteligenciji kojim se uspješno mogu koristiti i osobe koje nisu stručnjaci za umjetnu inteligenciju te pružanja korisnih pojedinosti koje se mogu upotrijebiti u raspravi o etičkim smjernicama za umjetnu inteligenciju i u raspravi o preporukama za politike u području umjetne inteligencije.

1. Sustavi umjetne inteligencije

Pojam umjetna inteligencija sadržava izričito upućivanje na pojam inteligencije. Međutim, budući da je inteligencija (i u strojeva i ljudi) nejasan koncept unatoč tome što su ga opširno proučavali psiholozi, biolozi i neuroznanstvenici, istraživači umjetne inteligencije većinom upotrebljavaju pojam racionalnosti. Ona se odnosi na sposobnost odabira najbolje radnje koju treba poduzeti kako bi se ostvario određeni cilj, uzimajući u obzir određene kriterije koje treba optimizirati te raspoložive resurse. Naravno, racionalnost nije jedini element koncepta inteligencije, ali je njezin značajan dio.

U nastavku ćemo upotrebljavati pojam *sustav umjetne inteligencije* za označavanje bilo koje sastavnice, softvera i/ili hardvera koji se temelje na umjetnoj inteligenciji. Sustavi umjetne inteligencije zaista su uobičajeno *ugrađeni* kao sastavnice većih sustava, a nisu samostalni sustavi.

U skladu s jednim od najčešće korištenih udžbenika o umjetnoj inteligenciji² sustav umjetne inteligencije stoga je prvenstveno racionalan. Ali kako sustav umjetne inteligencije ostvaruje racionalnost? Kako je istaknuto u prvoj rečenici prethodno navedene radne definicije umjetne inteligencije, sustav to postiže opažanjem okruženja u koje je integriran s pomoću određenih senzora, dakle prikupljanjem i tumačenjem podataka, zaključivanjem o opaženom ili obradom informacija izvedenih iz tih podataka te odlučivanjem o najboljem djelovanju te zatim djelovanjem u skladu s tim preko određenih aktuatora, čime se možda mijenja okruženje. Sustavi umjetne inteligencije mogu se koristiti simboličkim pravilima ili naučiti numerički model te mogu i prilagoditi svoje ponašanje analiziranjem načina na koji su svojim prethodnim radnjama utjecali na okruženje. Prikaz sustava umjetne inteligencije na slici 1 može biti koristan.

¹ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija – Umjetna inteligencija za Europu, Bruxelles, 25.4.2018., COM(2018) 237 final.

² Russell, S. i Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach (Umjetna inteligencija: moderan pristup), Prentice Hall, 3. izdanje, 2009.



Slika 1.: Shematski prikaz sustava umjetne inteligencije.

Senzori i opažanje. Na slici 1. senzori sustava prikazani su simbolom za Wi-Fi. U praksi bi to mogle biti kamere, mikrofoni, tipkovnica, internetske stranice ili drugi ulazni uređaji te senzori za fizičke količine (npr. temperatura, tlak, udaljenost, sila/moment, taktilni senzori). Za sustave umjetne inteligencije općenito trebamo osigurati senzore koji su primjereni za opažanje podataka iz okruženja koji su relevantni za određeni cilj koji je ljudski dizajner odredio za taj sustav. Na primjer, ako želimo izraditi sustav umjetne inteligencije koji automatski čisti pod prostorije kada se on zaprlja, senzori bi mogli uključivati kamere koje fotografiraju pod.

Kad je riječ o prikupljenim podacima, često je korisno razlikovati strukturirane i nestrukturirane podatke. *Strukturirani podaci* organizirani su u skladu s unaprijed utvrđenim modelima (kao, na primjer, u relacijskoj bazi podataka), dok *nestrukturirani podaci* nisu organizirani prema poznatom načelu (kao što je slika ili odlomak teksta).

Zaključivanje/obrada informacija i odlučivanje. Osnovu sustava umjetne inteligencije čini njegov modul za zaključivanje/obradu informacija, koji podatke iz senzora uzima kao ulazne podatke i predlaže radnju koju treba poduzeti da bi se ostvario zadani cilj. To znači da podatke koje prikupe senzori treba pretvoriti u informacije koje modul za zaključivanje/obradu informacija može razumjeti. Nastavit ćemo s primjerom sustava umjetne inteligencije za čišćenje. Kamera će modulu za zaključivanje/obradu informacija dati sliku poda i taj modul treba odlučiti trebali li ili ne treba očistiti pod (odnosno koja je najbolja radnja za ostvarenje željenog cilja). Iako se nama kao ljudima čini jednostavnim iz slike poda odlučiti treba li ga očistiti, stroju to nije tako jednostavno jer je slika samo niz nula i jedinica. Stoga modul za zaključivanje/obradu informacija mora:

1. protumačiti sliku kako bi odlučio je li pod čist ili nije. To općenito znači mogućnost pretvorbe podataka u informacije i modeliranje tih informacija na jezgrovit način koji će ipak sadržavati sve relevantne podatke (u ovom slučaju je li pod čist ili nije);
2. zaključivati o tom znanju ili obraditi te informacije kako bi dobio numerički model (odnosno matematičku formulu) s pomoću kojeg će odlučiti o najboljoj radnji. U ovom primjeru, ako je iz slike izvedena informacija da je pod prljav, najbolja je radnja aktivirati čišćenje, a u suprotnom je najbolja radnja mirovati.

Napominjemo da bi pojam „odlučivanja” trebalo shvatiti u širem smislu, kao bilo koji čin odabira radnje koju treba poduzeti, što ne znači nužno da su sustavi umjetne inteligencije potpuno autonomni. Odluka može biti i odabir preporuke koja se daje čovjeku, koji će donijeti konačnu odluku.

Aktiviranje. Kada se odluči o radnji sustav umjetne inteligencije spreman ju je obaviti s pomoću aktuatora kojima raspolaže. Na prethodnoj skici aktuatori su prikazani kao artikulirane ruke, ali oni ne moraju biti fizički. Aktuatori bi mogli biti i softver. U našem primjeru s čišćenjem sustav umjetne inteligencije mogao bi proizvesti signal koji aktivira usisavač ako je radnja čišćenje poda. Drugi je primjer sustav za razgovor (odnosno *chatbot*), koji djeluje stvaranjem teksta kako bi odgovorio na korisnikove iskaze.

Radnja koja se obavlja može promijeniti okruženje, pa će sljedeći put, kada sustav ponovno bude trebao upotrijebiti svoje senzore za opažanje, informacije iz izmijenjenog okruženja možda biti drugačije.

Racionalni sustavi umjetne inteligencije ne odabiru uvijek najbolju radnju za svoj cilj pa ostvaruju samo *ograničenu racionalnost*, a to je posljedica ograničenih resursa kao što su vrijeme ili računalna snaga.

Racionalni sustavi umjetne inteligencije tek su osnovna verzija sustava umjetne inteligencije. Oni mijenjaju okruženje, ali ne prilagođavaju svoje ponašanje s vremenom da bi bolje ostvarili svoj cilj. *Racionalni sustav koji uči* jest racionalni sustav koji, nakon poduzimanja radnje, procjenjuje novo stanje okruženja (opažanjem) kako bi utvrdio uspješnost radnje i zatim prilagođava svoja pravila zaključivanja i metode odlučivanja.

2. Umjetna inteligencija kao znanstvena disciplina

Prethodni je opis vrlo jednostavan apstraktan opis sustava umjetne inteligencije u kojem se upotrebljavaju njegove tri glavne mogućnosti: opažanje, zaključivanje/odlučivanje i aktiviranje. Međutim, on je dovoljan da bi nam omogućio uvođenje i razumijevanje većine tehnika i poddisciplina koje se trenutačno upotrebljavaju za izradu sustava umjetne inteligencije jer se sve one odnose na različite mogućnosti sustava. Općenito se sve te tehnike mogu grupirati u dvije glavne skupine koje se odnose na mogućnost *zaključivanja* i *učenja*. Robotika je još jedna vrlo relevantna disciplina.

Zaključivanje i odlučivanje. Ova skupina tehnika obuhvaća reprezentaciju znanja i zaključivanje, planiranje, raspoređivanje zadataka, pretraživanje i optimizaciju. Te tehnike omogućuju zaključivanje o podacima koji se dobivaju sensorima. Da bi to bilo moguće, podaci se moraju pretvoriti u znanje pa se jedno područje umjetne inteligencije bavi najboljim načinom modeliranja tog znanja (*reprezentacija znanja*). Nakon što se znanje modelira sljedeći je korak zaključivanje s pomoću tog znanja (*zaključivanje na temelju znanja*), koje uključuje izvođenje zaključaka putem simboličkih pravila, aktivnosti *planiranja* i *raspoređivanja zadataka*, *pretraživanje* u velikom skupu rješenja i *optimiziranje* među svim mogućim rješenjima problema. Posljednji je korak odlučivanje o tome koju radnju poduzeti. Dio sustava umjetne inteligencije za zaključivanje/odlučivanje obično je vrlo složen i zahtijeva kombinaciju nekoliko prethodno navedenih tehnika.

Učenje. Ova skupina tehnika obuhvaća strojno učenje, neuronske mreže, duboko učenje, stabla odlučivanja i mnoge druge tehnike učenja. Te tehnike sustavima umjetne inteligencije omogućuju da nauče kako riješiti problem koji se ne može precizno odrediti ili čija se metoda rješavanja ne može opisati simboličkim pravilima zaključivanja. Primjeri tih problema jesu oni problemi povezani s mogućnostima opažanja kao što su *govor* i *razumijevanje jezika* te *računalni vid* ili *predviđanje ponašanja*. Može se primijetiti da se ti problemi naizgled čine jednostavnima jer ljudima zaista obično i jesu jednostavni. Međutim, sustavima umjetne inteligencije nisu tako jednostavni jer se oni ne mogu osloniti na zdravorazumsko zaključivanje (barem zasada) te su posebno teški kada sustav treba tumačiti nestrukturirane podatke. U tim su slučajevima korisne tehnike u kojima se primjenjuje *strojno učenje*. Međutim, tehnike strojnog učenja mogu se upotrebljavati i za mnoge druge zadatke, a ne samo za opažanje. Tehnike strojnog učenja proizvode numerički model (odnosno matematičku formulu) koji se upotrebljava za izračun odluke na temelju podataka.

Postoji više vrsta strojnog učenja. Najčešći su pristupi *nadzirano učenje*, *nenadzirano učenje* i *pojačano učenje*.

Kod nadziranog strojnog učenja umjesto da sustavu damo pravila ponašanja, dajemo mu primjere ponašanja ulaza i izlaza i nadamo se da će na temelju tih primjera (koji obično opisuju prošlost) moći generalizirati i dobro se ponašati i

u situacijama koje nisu prikazane u primjerima (do kojih bi moglo doći u budućnosti). U našem bismo primjeru sustavu dali mnogo primjera slika poda i odgovarajuće tumačenje (odnosno je li pod na toj slici čist ili nije). Ako sustavu damo dovoljno primjera koji su raznoliki i uključuju većinu situacija, sustav će s pomoću algoritma za strojno učenje moći generalizirati kako bi znao dobro protumačiti slike podova koje nikada prije nije vidio. U nekim se pristupima strojnog učenja upotrebljavaju algoritmi koji se temelje na konceptu *neuronskih mreža*, koji je djelomično nadahnut ljudskom mozgom jer se mreža sastoji od malih jedinica za obradu (analognih našim neuronima) s mnogo ponderiranih veza među njima. Neuronska mreža kao ulaz ima podatke koji dolaze iz senzora (u našem primjeru slika poda), a kao izlaz tumačenje slike (u našem primjeru je li pod čist ili nije). Tijekom analize primjera (faza *treniranja* mreže) ponderi veza prilagođavaju se kako bi što više odgovarali raspoloživim primjerima (odnosno kako bi se smanjila pogreška između očekivanog izlaza i izlaza koji izračuna mreža). Na kraju faze treniranja slijedi faza ispitivanja ponašanja neuronske mreže na dotad neviđenim primjerima – u toj se fazi provjerava je li zadatak dobro naučen.

Važno je primijetiti da je kod ovog pristupa (kao i kod svih tehnika strojnog učenja) uvijek prisutan određeni postotak pogrešaka, iako je on obično malen. Stoga je ključan pojam *točnost*, veličina postotka točnih odgovora.

Postoji nekoliko vrsta neuronskih mreža i pristupa strojnog učenja, a *duboko učenje* trenutačno je jedan od najuspješnijih. Taj se pristup odnosi na činjenicu da neuronska mreža ima nekoliko razina između ulaza i izlaza koje omogućuju učenje cjelokupnog odnosa ulaza i izlaza u uzastopnim koracima. To cijeli sustav čini točnijim i manja je potreba za uputama ljudi.

Neuronske mreže samo su jedan alat za strojno učenje, ali postoje i mnogi drugi s različitim svojstvima: slučajne šume i metoda *boosted trees*, metode grupiranja, faktorizacija matrice itd.

Pojačano učenje još je jedna korisna vrsta pristupa strojnom učenju. Kod tog pristupa sustavu umjetne inteligencije dopuštamo da slobodno donosi odluke tijekom vremena i kod svake odluke dajemo mu nagradni signal koji mu govori je li odluka bila dobra ili loša. Cilj je sustava da se s vremenom povećaju primljene pozitivne nagrade. Takav se sustav upotrebljava, na primjer, u sustavima za preporuke (kao što je nekoliko sustava za preporuke koji su dostupni na internetu, koji korisnicima predlažu što bi možda željeli kupiti) ili u marketingu.

Pristupi strojnog učenja nisu korisni samo za zadatke opažanja, kao što su vid i razumijevanje teksta, već i za sve zadatke koje je teško definirati i ne mogu se sveobuhvatno opisati simboličkim pravilima ponašanja.

Vidljiva je razlika između pristupa strojnog učenja za učenje novog zadatka koji se ne može dobro opisati simbolički i racionalnih agenata koji uče (spomenuti u prethodnom odjeljku), koji s vremenom prilagođavaju svoje ponašanje kako bi bolje ostvarili određeni cilj. Te dvije tehnike mogu se preklapati ili međusobno surađivati, ali nisu nužno iste.

Robotika. Robotika se može definirati kao „umjetna inteligencija koja djeluje u fizičkom svijetu” (naziva se i *utjelovljena umjetna inteligencija*). Robot je fizički stroj koji se mora nositi s dinamikom, nesigurnostima i složenošću fizičkog svijeta. Mogućnosti opažanja, zaključivanja, djelovanja, učenja i interakcije s drugim sustavima obično su integrirane u arhitekturu kontrole robotskog sustava. U dizajniranju i radu robota, uz umjetnu inteligenciju, ulogu imaju i druge discipline kao što su mehanički inženjering i teorija kontrole. Primjeri robota uključuju robotske manipulatore, autonomna vozila (npr. automobili, dronovi, leteći taksiji), humanoidne robote, robotske usisavače itd.

Na slici 2. prikazana je većina prethodno navedenih poddisciplina umjetne inteligencije te njihov odnos. Međutim, važno je primijetiti da je umjetna inteligencija mnogo složenija nego što je prikazano na slici jer obuhvaća i mnoge druge poddiscipline i tehnike. Štoviše, kako je prethodno navedeno, robotika se oslanja i na tehnike koje su izvan opsega umjetne inteligencije. Međutim, smatramo da je to dovoljno za uspješno pružanje informacija za razmjenu, podizanje svijesti i raspravu o umjetnoj inteligenciji, etici umjetne inteligencije i politikama u području umjetne inteligencije koji se moraju odvijati u multidisciplinarnoj stručnoj skupini na visokoj razini s više dionika.



Slika 2.: Pojednostavnjeni pregled poddisciplina umjetne inteligencije i njihov odnos.
I strojno učenje i zaključivanje obuhvaćaju mnoge druge tehnike, a robotika obuhvaća tehnike koje su izvan opsega umjetne inteligencije. Cjelokupna umjetna inteligencija pripada disciplini računarstva.

3. Drugi važni pojmovi i pitanja u vezi s umjetnom inteligencijom

Uska (ili slaba) i opća (ili jaka) umjetna inteligencija. Opći sustav umjetne inteligencije trebao bi biti sustav koji može obavljati većinu aktivnosti koje mogu obavljati ljudi. Za razliku od toga, uski sustavi umjetne inteligencije sustavi su koji mogu obavljati jedan specifičan zadatak ili njih nekoliko. Sustavi umjetne inteligencije koji se trenutačno koriste primjeri su uske umjetne inteligencije. Kada se umjetna inteligencija tek počinjala razvijati, istraživači su se koristili drugom terminologijom (slaba i jaka umjetna inteligencija). Još su uvijek prisutni mnogi etički, znanstveni i tehnološki izazovi koji utječu na izgradnju sposobnosti potrebnih za ostvarivanje opće umjetne inteligencije, kao što su zdravorazumsko zaključivanje, samosvijest i mogućnost stroja da sam odredi svoju svrhu.

Problemi s podacima i pristranost. Budući da se mnogi sustavi umjetne inteligencije, kao što su oni koji uključuju sastavnice nadziranog strojnog učenja, oslanjaju na iznimno velike količine podataka da bi dobro radili, važno je razumjeti kako podaci utječu na ponašanje sustava umjetne inteligencije. Na primjer, ako su podaci za treniranje pristrani, odnosno ako nisu dovoljno uravnoteženi ili uključivi, sustav umjetne inteligencije koji je treniran na temelju tih podataka neće moći dobro generalizirati i možda će donositi nepravedne odluke koje određenim skupinama mogu davati prednost u odnosu na druge. Zajednica za umjetnu inteligenciju odnedavno radi na metodama za otkrivanje i ublažavanje pristranosti u skupovima podataka za treniranje i u drugim dijelovima sustava umjetne inteligencije.

Crna kutija umjetne inteligencije i objašnjivost. Neke tehnike strojnog učenja vrlo su nejasne s obzirom na razumijevanje načina na koji odlučuju, iako su vrlo uspješne s obzirom na točnost. Na takve se situacije odnosi pojam *crne kutije umjetne inteligencije*, kod njih nije moguće slijediti razlog za određene odluke. Objašnjivost je svojstvo sustava umjetne inteligencije koje umjesto toga može pružiti određeni oblik objašnjenja njihovih radnji.

Umjetna inteligencija usmjerena na cilj. Postojeći sustavi umjetne inteligencije usmjereni su na cilj, što znači da im čovjek daje specifikacije određenog cilja koji trebaju ostvariti, a oni se koriste određenim tehnikama kako bi ostvarili taj cilj. Sustavi ne utvrđuju sami svoje ciljeve. Međutim, neki sustavi umjetne inteligencije (kao što su oni koji se temelje na određenim tehnikama strojnog učenja) mogu imati više slobode u odlučivanju o načinu ostvarenja zadanog cilja.

4. Ažurirana definicija umjetne inteligencije

Predlažemo upotrebu sljedeće ažurirane definicije umjetne inteligencije:

„Sustavi umjetne inteligencije jesu softver (a može biti i hardver) koji su dizajnirali ljudi³ i koji, s obzirom na složeni cilj, djeluje u fizičkoj ili digitalnoj dimenziji putem zapažanja okruženja kroz stjecanje podataka, tumačenja prikupljenih strukturiranih ili nestrukturiranih podataka, zaključivanja o znanju ili obrade informacija izvedenih iz tih podataka i odlučivanja o najboljoj radnji (ili radnjama) koju treba poduzeti kako bi se ostvario određeni cilj. Sustavi umjetne inteligencije mogu se koristiti simboličkim pravilima ili naučiti numerički model te mogu i prilagoditi svoje ponašanje analiziranjem načina na koji su svojim prethodnim radnjama utjecali na okruženje.

Umjetna inteligencija kao znanstvena disciplina uključuje nekoliko pristupa i tehnika, kao što su strojno učenje (specifični su primjeri duboko učenje i pojačano učenje), strojno zaključivanje (koje uključuje planiranje, raspoređivanje zadataka, reprezentaciju znanja i zaključivanje, pretraživanje i optimizaciju) i robotika (koja uključuje kontrolu, opažanje, senzore i aktuatore te integraciju svih ostalih tehnika u kibernetičko-fizičke sustave).“

Predlažemo i da se uputi na ovaj dokument kao izvor dodatnih informacija koje tu definiciju potkrepljuju.

³ Ljudi izravno dizajniraju sustave umjetne inteligencije, ali mogu se koristiti i tehnikama umjetne inteligencije kako bi poboljšali dizajn.

Ovaj dokument pripremili su članovi Stručne skupine na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji.

U nastavku su navedeni abecednim redom.

Pekka Ala-Pietilä, predsjednik AI HLEG-a AI Finland, Huhtamaki, Sanoma	Pierre Lucas Orgalim – europske tehnološke industrije
Wilhelm Bauer Fraunhofer	Ieva Martinkenaite Telenor
Urs Bergmann Zalando	Thomas Metzinger JGU Mainz i Udruga europskih sveučilišta
Mária Bieliková Slovačko tehnološko sveučilište u Bratislavi	Catelijne Muller ALLAI Netherlands i EGSO
Cecilia Bonefeld-Dahl DigitalEurope	Markus Noga SAP
Yann Bonnet ANSSI	Barry O’Sullivan, potpredsjednik AI HLEG-a University College u Corku
Loubna Bouarfa OKRA	Ursula Pacht BEUC
Stéphane Brunessaux Airbus	Nicolas Petit Sveučilište u Liègeu
Raja Chatila Inicijativa IEEE-a o etici autonomnih i inteligentnih sustava i Sveučilište u Sorboni	Christoph Peylo Bosch
Mark Coeckelbergh Sveučilište u Beču	Iris Plöger BDI
Virginia Dignum Sveučilište u Umei	Stefano Quintarelli Garden Ventures
Luciano Floridi Sveučilište u Oxfordu	Andrea Renda Osoblje Europskog koledža i Centar za studije europskih politika
Jean-Francois Gagné Element AI	Francesca Rossi* IBM
Chiara Giovannini ANEC	Cristina San José Europsko udruženje banaka
Joanna Goodey Agencija za temeljna prava	George Sharkov Savez za digitalna mala i srednja poduzeća
Sami Haddadin Minhenska škola za robotiku i strojnu inteligenciju (MSRM)	Philipp Slusallek Njemački istraživački centar za umjetnu inteligenciju (DFKI)
Gry Hasselbalch Thinkdotank DataEthics i Sveučilište u Kopenhagenu	Françoise Soulié Fogelman Savjetnica za umjetnu inteligenciju
Fredrik Heintz Sveučilište u Linköpingu	Saskia Steinacker Bayer
Fanny Hidvegi Access Now	Jaan Tallinn Ambient Sound Investment
Eric Hilgendorf Sveučilište u Würzburgu	Thierry Tingaud STMicroelectronics
Klaus Höckner Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen	Jakob Uszkoreit Google
Mari-Noëlle Jégo-Laveissière Orange	Aimee Van Wynsberghe TU Delft
Leo Kärkkäinen Nokia Bell Labs	Thiébaud Weber ETUC
Sabine Theresia Köszegi Tehničko sveučilište u Beču	Cecile Wendling AXA
Robert Kroplewski Odvjetnik i savjetnik poljske vlade	Karen Yeung Sveučilište u Birminghamu
Elisabeth Ling RELX	

* Francesca Rossi djelovala je kao izvjestiteljica za ovaj dokument.