

RAZVOJ I UTICAJ VEŠTAČKE INTELIGENCIJE IZ UGLA STRUČNJAKA

Protekla decenija je svedok ubrzanog istraživanja na razvoju veštačke inteligencije na globalnom nivou. Kao brzorušajuća oblast VI postaje sve popularnija i važnija tema, a kompanije kao da ubrzano shvataju benefite komercijalne primene. Počeci ove oblasti se vezuju za britanskog matematičara Alana Turinga, još davne 1950. godine.

➤ Razgovor vodio: Stevan Jovičić

Statistike pokazuju da je globalno tržište veštačke inteligencije u 2021. procenjeno na 59,7 milijardi dolara i da su predviđanja da će već od ove godine kompoziciona godišnja stopa rasta biti oko 38%.

Sjedinjene Američke Države su po nekim statističkim podacima trenutni lider u svetu u razvoju veštačke inteligencije, a budućnost u istraživanju na ovom polju se predviđa od strane stručnjaka azijskom tržištu. Pored privatnog sektora odavno je zainteresovanost za ovu temu i od strane država. Srbija je usvojila Nacionalnu strategiju za razvoj VI za period od 2020. do 2025. godine, a osnovan je i Istraživačko-razvojni institut za VI Srbije. Svakako, za uvođenje svake tehnologije u postojeće poslovne i društvene sisteme potrebna je edukacija kao i saradnja akademske zajednice sa industrijom.

Na temu razvoja veštačke inteligencije i njenog uticaja na društvo, nauku, industriju, razgovarali smo sa profesorom dr Milanom Gnjatovićem. Pored toga što je oblast naučnog rada profesora Gnjatovića VI, profesorovi tekstovi i njegovo sagledavanje ove teme, kroz stavove filozofa, naučnika, psihologa, ličnih stavova, iskustava iz naučnih radova, zaista je jedinstveno.

Časopis Industrija: U tekstu "Inteligentne mašine i ljudska pamet" iznosi stav fizičara i matematičara Rodžera Penrouza, kao i filozofa Džona Lukasa, da se ljudski um ne može svesti na računarski algoritam. Stav je donet na osnovu teoreme nekompletnosti matematičara Kurta Godela. Odmah ukazujete i da je takav stav neprihvatljiv u mehanističkom shvatanju čoveka, i navodite kako Stenfordova enciklopedija filozofije opisuje ovaj stav kao kontroverzan i problematičan samo na osnovu činjenice da postoji široki naučni konsenzus da nije tačan. A sam konsenzus potiče od dominantno zastupljene ideološke postavke zasnovane na Turingovom biheviorističkom stanovištu, po kojem razvoj inteligentnih mašina ne zahteva razumevanje ljudske inteligencije. Kako pišete, filozof Danijel Denet tipični je predstavnik ove ideologije. On opravdava Turingovo stanovište uvođenjem nategnute analogije s Darwinovom teorijom evolucije. Po njegovim rečima, Darwin je pokazao da je ljudska inteligencija nastala kao rezultat prirodne selekcije, koja je, u osnovi, neinteligentni proces (a mindless process), što za Deneta predstavlja dokaz da za razvoj inteligentnih mašina nije potrebno razumeti ljudsku inteligenciju.

Kakav je Vaš stav o veštačkoj inteligenciji i njenom razvoju? Koliko su se pristupi promenili od početaka i profesora Turinga, pa do današnjih dana i šta je sa kritikama na račun veštačke inteligencije, da li su utihnule ili se mnogi trude da više ne vide mane?

Dr Milan Gnjatović: Veštačka inteligencija je primamljiva i veoma



prof. dr Milan Gnjatović

rastegljiva metafora, koja često izaziva zabunu, čak i kod ljudi koji su povezani s njenim razvojem. Zbog toga mislim da je korisno objasniti metodološku postavku ove grane nauke. Osnovni princip savremenog pristupa veštačkoj inteligenciji može se opisati sloganom "malo teorije i puno podataka". Programeri primenjuju automatizovane analitičke metode na velike količine podataka u pokušaju da empirijski otkriju obrasce koji su implicitno prisutni u podacima, bez potrebe da suštinski razumeju fenomen koji modeluju softverom. Drugim rečima, teži se simulaciji inteligentnog ponašanja bez suštinskog razumevanja fenomena inteligencije.

Na konceptualnom nivou, ovaj pristup se zasniva na pomalo nesrećnom spoju Dekartovog dualizma i Turingovog biheviorizma. Međutim, praktične posledice njegove primene nadilaze opseg akademske rasprave. Kao u vicu, postoje dobra i

loša vest. Uslovno dobra vest jeste da je ulazni prag za programera ekstremno nizak, dok je nivo fleksibilnosti u izboru tema, makar prividno, veliki. Na primer, da biste razvili sistem koji automatski prepoznaje govor na srpskom jeziku, nije potrebno da znate srpski jezik. Dovoljno je da imate označenu bazu snimaka govora na srpskom jeziku.

Loša vest je da ovi sistemi funkcionišu kao crne kutije, tj. zasnovani su na velikom broju međusobno nezavisnih parametara, zbog čega ni njihovi autori ne mogu da interpretiraju način njihovog funkcionisanja. Stoga, iako mogu biti praktično upotrebljivi, ovi sistemi retko unapređuju korpus naučnog znanja. Ovaj negativni aspekt se neopravdano često previđa u osvrtima na domete veštačke inteligencije.

Časopis Industrija: Od trenutka kada je osmišljen koncept Industrija 4.0 postaje definicija za talas procesnih i tehnoloških promena koje su zahvatile svet proizvodnje. Jedna od tehnologija koja čini ovaj koncept je i AI. Postoji mnogo primera koji pokazuju efikasnost veštačke inteligencije u Industriji 4.0, a mnogi smatraju da će napredna tehnologija poput ove igrati ključnu ulogu.

Koliko je po Vašem mišljenju značajna uloga veštačke inteligencije u Industriji 4.0?

Dr Milan Gnjatović: Veštačka inteligencija ima ključno mesto u konceptu tzv. četvrte industrijske revolucije, slično kao što se krajem prošlog veka nalazila u centru priče o tzv. trećoj industrijskoj revoluciji. Međutim, povlašćena pozicija veštačke inteligencije ne zasniva se isključivo na njenim praktičnim i relativno skromnim dostignućima, već više na svojoj ideološkoj ulozi trenutne tehnološke paradigme rekonstrukcije ekonomskog uređenja društva.

Ne treba zaboraviti da nauka predstavlja društvenu instituciju i da njen razvoj nije nezavisan od društva u kojem se odvija, prevažno jer zahteva finansijske resurse. Trenutna popularnost veštačke inteligencije proizlazi iz očekivanja savremenog društva da će ove tehnologije ključno doprineti ekonomskom razvoju.

Van ideološkog domena, prepoznavanje važnosti tehnologije nije sporno ni revolucionarno. Istorijski gledano, napredna tehnologija omogućavala je ekonomsku premoć, a svaki tehnološki razvoj stavljao je u nepovoljan položaj sve one koji mu se nisu prilagođavali. Veštačka inteligencija je postavljena kao aktuelan tehnološki trend i zbog toga ne smemo priuštiti luksuz da je ignorišemo.

Časopis Industrija: Dok se još govori o Industriji 4.0, o upozorenju mnogim kompanijama da ne propuste da se ukrcaju u ovaj voz i ostanu konkurentni, Evropska komisija je lansirala koncept pod nazivom: Industrija 5.0. Ovaj koncept bi trebalo da vrati važnost ljudskog faktora u proizvodnji. Harmonija nove tehnologije sa kreativnošću, dizajnom, umetnosti...

Da li mislite da se ovim konceptom stremi ka želji da se humanizuje automatizacija?

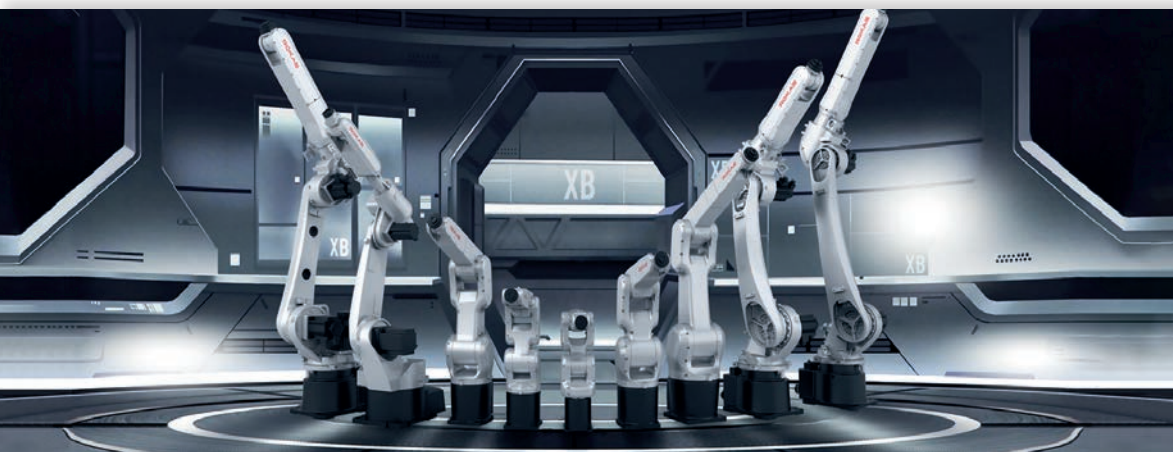
Dr Milan Gnjatović: Mislim da ideja humanizacije industrijske tehnologije predstavlja romantizovano i ne sasvim adekvatno interpretiranje ovog aspekta Industrije 5.0. Ne radi se o vraćanju ljudskog faktora u industrijsku proizvodnju, jer on iz nje nikad nije sasvim ni izašao, već o činjenici da sazreva društvena svest o ograničenjima veštačke inteligencije. Da bi se primena sistema veštačke inteligencije uskladila sa postojećom pravnom regulativom Evropske unije, neophodni su ljudski nadzor i intervencija.

Ovo ne bi trebalo da predstavlja iznenađenje. Opšta regulativa Evropske unije o zaštiti podataka koja je stupila na snagu 2018. godine već predviđa pravo da se na neko lice ne primenjuje odluka zasnovana isključivo na automatskoj obradi podataka, i pravo da se dobije objašnjenje rezultata algoritamskog odlučivanja. Osnovni problem leži u dominantno prisutnom metodološkom pristupu koji oslobađa programera obaveze da razume fenomen koji modeluje softverom.

Imajući ovo u vidu, regulisanje razvoja i upotrebe sistema u ovom domenu bilo bi korisno za unapređenje industrijskih procesa, iako nema obavezno veze sa humanizacijom tehnologije. Prevažno se radi o uvođenju ljudskog nadzora nad radom visokorizičnih i nedovoljno pouzdanih sistema veštačke inteligencije.

Časopis Industrija: Tema Vašeg naučnog istraživanja je adaptivno upravljanje dijalogom između čoveka i mašina. Sa profesorom Branislavom Borovcem i uz saradnju više naučnih institucija iz Srbije, učestvovali ste u projektu prvog srpskog robota za pomoć deci sa problemima u razvoju (multimodalni, antropomorfni robot kognitivnih osobina). Neki od tekstova koje sam našao o ovom projektu datiraju iz 2015. godine. Kako se ovaj projekat pokazao u fazi testiranja i šta se trenutno dešava sa njim? Da li trenutno radite na nekom naučnom projektu?

Dr Milan Gnjatović: Robot Marko, kojeg ste spomenuli, predstavlja primer asistivne tehnologije za pomoć u prevazilaženju teškoća u razvoju dece i razvijen je u okviru projekta finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Ciljnu grupu su činila deca sa cerebralnom paralizom.



ROKAE

Postanite vodeći svetski stručnjak za robote

ROKAE industrijski roboti su brži, pouzdani i precizni.

Svaka sekunda i svaki pokret industrijskih robota važni su u celoj proizvodnji i to objašnjava zašto pouzdanost i brzina robota su nam na prvom mestu.

Nakon godina ažuriranja i poboljšanja, naši proizvodi su postali brži i pouzdani, sa više funkcija integrisanih u kompaktnu veličinu. To čini aplikacije lakšim, proizvodnju stabilnijom i inteligentnu proizvodnju mnogo efikasnijom.

XBC3

- Kompaktan dizajn i mali otisak
- Fleksibilno postavljanje do vertikalne/horizontalne instalacije



XBC3E

- Pogodno održavanje, zahvaljujući quick-release dizajnu



Aplikacije



EDGE SYSTEMS^U

MECHANICAL ENGINEERING & ROBOTIC SOLUTIONS

WWW.EDGESYSTEMS.EU

info@edgesystems.eu

Izgled i funkcionalnost robota usklađeni su sa potrebama kliničke terapije. On ima humanoidni oblik relevantan za kontekst terapije, njegovo lice može da manifestuje osnovna emotivna stanja, a njegove oči prate sagovornika, ostavljajući utisak da održava vizuelni kontakt. Pored toga, robot Marko može da učestvuje u dijalogu sa ljudima.

Važno mi je da istaknem da namena robota Marka nije da zameni terapeuta, već da motiviše decu da učestvuju u terapiji. U junu 2017. robot je testiran na Klinici za dečju rehabilitaciju i rehabilitaciju, Instituta za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine u Novom Sadu. Eksperimentalno je pokazano da deca iz posmatrane grupe pozitivno reaguju na robota, stupaju u interakciju sa njim i izvršavaju terapijske naloge koje im robot zadaje. Nažalost, zbog predviđenog obima projekta, nismo imali uslove da sprovedemo opsežnije eksperimente koji bi mogli da kandiduju Marka za zvanično medicinsko pomagalo. Iako se radi o objektivnim okolnostima, imajući u vidu potencijal ovog robota, ostao mi je subjektivni utisak nezavršenosti.

Naučni projekti kojima sam bio posvećen nakon toga ostali su tematski vezani za oblasti veštačke inteligencije, s fokusom na obradi prirodnih jezika, obradi digitalnih slika i biometriji, s tim što su, iz razumljivih razloga, dobili srazmerno manju medijsku pažnju.

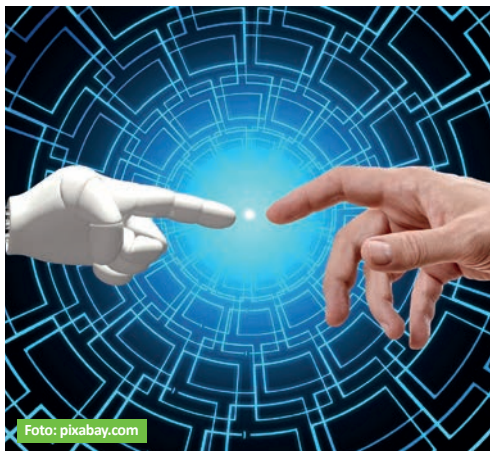
Časopis Industrija: Zadnjih nekoliko meseci jedna od glavnih tema u medijima, na raznim društvenim i poslovnim mrežama je ChatGPT. Da li bi ste kao profesor sa naučne strane iskomentalisali ovaj projekat i koji je Vaš lični stav? Da li ste "komunicirali" sa GPT-om i ako jeste, da li ste zadovoljni "razgovorom"?

Dr Milan Gnjatović: ChatGPT je još jedna u nizu praktičnih demonstracija da je društvena euforija tradicionalno najuspešniji proizvod u oblasti veštačke inteligencije. Od šezdesetih godina prošlog veka, različiti softverski kontrolisani konverzacioni agenti privremeno su okupirali pažnju javnosti i iznova budili optimistička očekivanja. Trenutno je ChatGPT dobio svojih pet minuta slave, delom zahvaljujući marketinškoj kampanji.

Stepen oduševljenja koje ovaj sistem indukuje obrnuto je proporcionalan stepenu razumevanja tehnologije na kojoj se zasniva. Na primer, primećeno je da ChatGPT tokom interakcije s korisnicima često manifestuje stereotipske asocijacije, negativne stavove prema specifičnim grupama i neprikladne fraze. Ne radi se o specifičnoj nameri njegovih autora da naprave pristrasni sistem. Dosledno sledeći dominantni metodološki pristup u ovoj oblasti, ChatGPT je automatski obučan na velikom korpusu podataka nekritički prikupljenih sa interneta, zbog čega reflektuje dominantno zastupljene stavove. Drugim rečima, radi se o sistemu visoke tehničke sofisticiranosti čija je funkcionalnost da oponaša mediokritet. U delu naučne zajednice, ovakvi sistemi se pejorativno nazivaju stohastičkim papagajima. Ne verujem da imaju potencijal da unaprede korpus naučnog znanja, iako mogu da budu zabavni za upotrebu.

Časopis Industrija: U Vašem tekstu sam pročitao kako je Masahiro Mori, nekadašnji profesor na Tokijskom institutu za tehnologiju, smatrao da biste pravili robote, morate razumeti ljude, dok je Hiroši Išiguro, čuveni japanski robotičar i nekadašnji profesor na Univerzitetu Osaka, govorio da on pravi robote da bi razumeo ljude. Kakav je Vaš stav?

Dr Milan Gnjatović: Mori i Išiguro su naučnici jakih religijskih i filozofskih ubeđenja iz kojih proističu ova dva međusobno suprotstavljena stanovišta. Međutim, važno je istaći da oni govore o razvoju humanoidnih robota, koji po izgledu i ponašanju podsećaju na ljude.



Imajući u vidu da realistični humanoidni roboti još uvek ne postoje, a pitanje je i koliko su izvesni, ovakva razmatranja imaju spekulativni karakter, jer ih je teško eksperimentalno potvrditi.

To, međutim, ne znači da šire pitanje odnosa ljudi prema robotima nije od praktične važnosti. Mislim da robote ne treba mistifikovati, čak ni kad podsećaju na ljude. Oni su softverski kontrolisani artefakti čija je primarna namena da zamene ljude u obavljanju poslova. Pritom, njihova primena bi trebalo da bude rukovođena jasnom spoznajom o ograničenjima tehnologije.

Ako ovo stanovište zvuči previše retrogradno i pomalo dosadno, navešću jedan indikativan primer trenutne prakse. U izveštaju Istraživačkog servisa Evropskog parlamenta iz 2020. razmatra se čudno pitanje da li roboti mogu da podležu pravnoj odgovornosti. Ohrabreni previše optimističnim projekcijama budućeg razvoja veštačke inteligencije, autori ovog izveštaja pretpostavljaju da ako bi se pokazalo da su roboti dovoljno svesni, onda bi mogli biti podložni pravnoj odgovornosti za svoja dela. S druge strane, jedan od aktuelnih trendova u domenu robotike jeste razvoj smrtonosnih autonomnih robota, koji mogu samostalno da donesu odluku o izboru mete i primeni smrtonosne sile. Ovdje je teško ne primetiti manjkavosti koncepta retributivne pravde za robote. Da li zaista verujete da je robot taj koji treba da snosi posledice ako povredi nedužnog civila? Mislim da nekritični optimizam, koji je često prisutan u ljudskom shvatanju tehnologije, nije prikladan u postupku donošenju strateških odluka.

Časopis Industrija: Nekada je bilo potrebno po trideset, četrdeset godina da bi se došlo do napretka u istraživanjima, do napretka u novim tehnologijama. Danas tehnologije napreduju čini se na dnevnom nivou. Šta nas profesore očekuje u budućnosti, kakve su prognoze za tehnologije i veštačku inteligenciju?

Dr Milan Gnjatović: Na Vaše pitanje mogu relevantno da odgovorim jedino ako se ograničim na oblast veštačke inteligencije. Mislim da je dugoročni razvoj ove oblasti teško ili nemoguće predvideti, o čemu uostalom, svedoči i niz neispunjenih predviđanja koje smo imali priliku da čujemo u prošlosti. Umesto predviđanja, mogu da ponudim svoje viđenje trenutnog stanja. A ono je takvo da ne postoji nikakva indikacija da ćemo uskoro razviti veštačku inteligenciju. Ne delim utisak o svakodnevnom napredovanju veštačke inteligencije. Naprotiv, mislim da trenutno u ovoj oblasti preovlađuju programeri preruseni u naučnike, koji su kreativniji u smišljanju problema nego u njihovom rešavanju.

S druge strane, izazovi koji se nameću su mnogobrojni, pa ću navesti samo neke od njih. Na naučnom nivou, najizazovnije pitanje se odnosi na mogućnosti prevazilaženja ograničenja trenutno dominantno zastupljenih metodoloških pritupa. Na društvenom nivou, javljaju se pitanja u vezi sa zloupotrebom ovih tehnologija i deficit stručnog kadra. Iz trenutne perspektive, jedini odgovor koji mogu da vidim jeste adekvatno tehničko obrazovanje. Volim da mislim da je deo mog profesionalnog angažovanja posvećen tom cilju.

Dr Milan Gnjatović je profesor na Kriminalističko-policijskom univerzitetu u Beogradu i gostujući profesor na Visokoj školi SRH u Hajdelbergu i Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Njegova naučna interesovanja obuhvataju oblast veštačke inteligencije, s posebnim fokusom na interakciji između čoveka i mašine. Objavio je četiri knjige i preko osamdeset publikacija u međunarodnim naučnim časopisima i zbornicima.