

UMETNA INTELIGENCA

Ivan
BratkoFranc
Solina

Bodo roboti prevladali nad človekom? Vprašanje so v odprtem pismu zastavili vrhunski svetovni znanstveniki za umetno inteligenco in robotiko. Katere etične dileme se še pojavljajo, pa sta predstavila profesorja Ivan Bratko in Franc Solina s Fakultete za računalništvo in informatiko.

Zlorabe na spletu so večja grožnja

Tekst

Lidija Pavlovčič

Foto

Igor Zaplatil

»Znanstveniki v odprtem pismu pravzaprav ne načenjajo neposredno vprašanja, ali bodo roboti prevladali nad ljudmi. Ta nevarnost za zdaj ni videti realna. Želijo pa zagotoviti čim bolj družbeno koristno uporabo tehničnih dosežkov umetne inteligence, ki imajo lahko zelo daljnosežne posledice, pozitivne in negativne. Zato predlagajo raziskave, ki bi poiskale poti, na primer z ustrezno zakonodajo za optimalne koristi te tehnologije za človeka in za preprečevanje možnih negativnih posledic. Tudi jaz sem podpisal odprto pismo, ker sem prepričan, da če ne bomo pravočasno zakonsko uredili zaščite človeka pred pametnimi

stroji, se bomo čez nekaj časa znanstveniki čudili, kako to, da nam je umetna inteligenca ušla izpod nadzora.« Tako akademik Ivan Bratko pojasnjuje bistvo javnega apela, namenjena predvsem vladam in zakonodajalcem po svetu. Nad razmerami je zaskrbljen tudi njegov kolega Franc Solina: »Socialne posledice revolucije računalnikov in robotov bodo hujše, kot so bile pri industrijski revoluciji.«

V knjigi *Robotika in umetna inteligenca*, ki jo je pred dvema mesecema izdala Slovenska matica, oba profesorja predstavljata področji, za kateri sta specialista. Ivan Bratko, vodja laboratorija za umetno inteligenco na ljubljanski fakulteti za računalništvo in informatiko, piše o robotskem odkrivanju abstraktnih pojmov, Franc Solina, vodja fakultetnega laboratorija za računalniški vid, pa skupaj z umetnikom za video Srečom Draganom prikazuje, kako so nove računalniške tehnologije povezale znanstvenike in umetnike. Knjiga ima devet piscev, na prvem mestu pa je poglavje o roboetiki oziroma robotski etiki (njen avtor je nedavno preminuli akademik Jože Trontelj), kar potrjuje vtis, da veliko znanstvenikov, ne samo najbolj znani na ameriškem MIT, namenja prav etiki že skoraj enakovredno pozornost kot

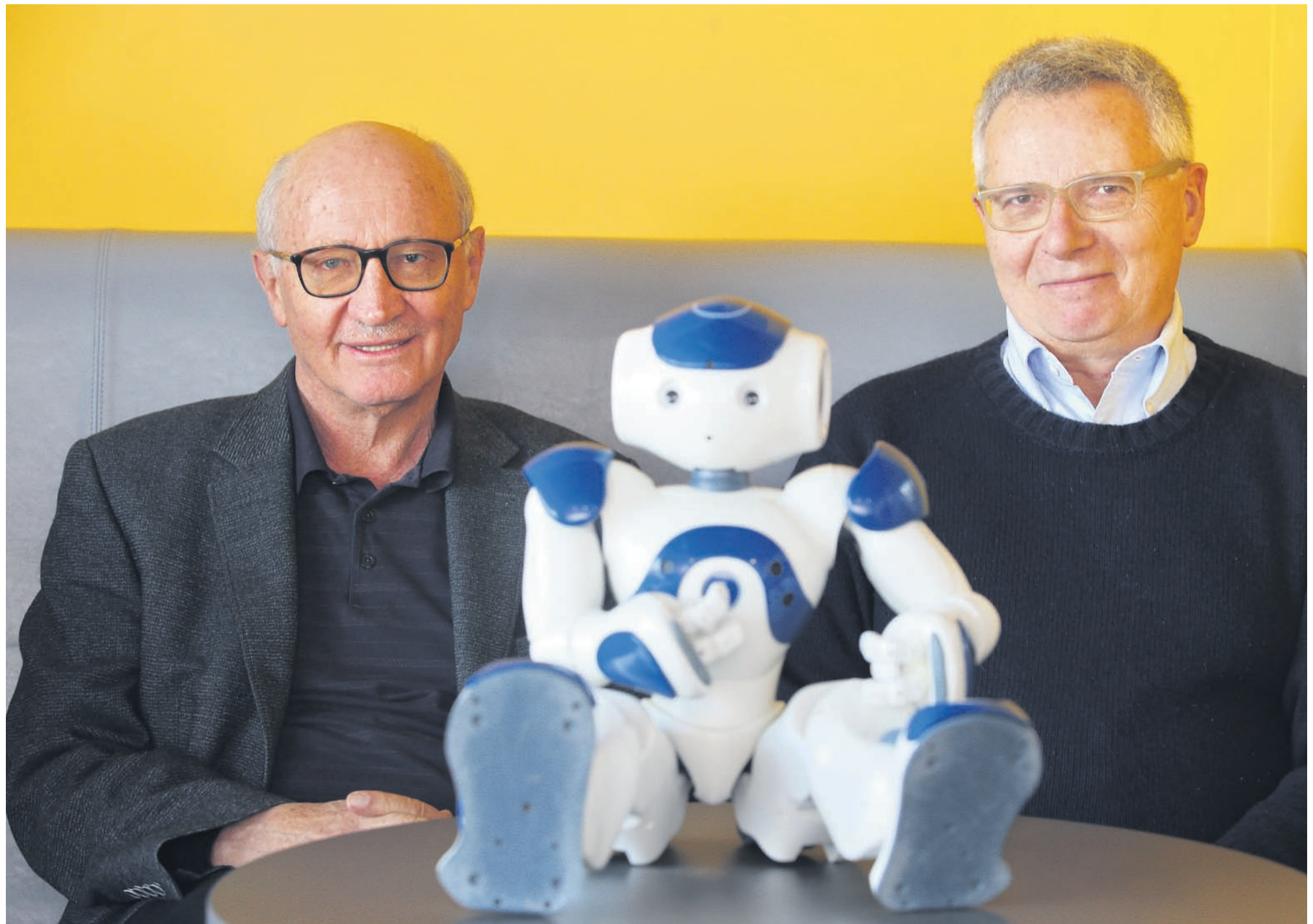
razvoju tehnologij. Zakaj je tako močno zrasla zaskrbljenost, ni težko uganiti. Na prvem mestu so namreč grozote, ki jih povzročajo z bombami opremljena vojaška brezpilotna letala, vodena iz oddaljenih računalniških centrov.

Pametni stroji s smrtonosnim poslanstvom zbujaajo slabo vest znanstvenikov, zato želijo alarmirati svetovno javnost. Niso pa edini, ki jih črviči dvom o umetni inteligenci zaradi morebitnih črnih slik o družbi, predani naprednim tehnologijam. Pred tednom se je oglašil celo ustanovitelj Microsofta Bill Gates. Po njegovem bi lahko umetna inteligenca postala tako močna, da bi ušla človeškemu nadzoru in postala grožnja za človeka.

»

Profesor Bratko, za kakšne raziskave uporabljate v vašem laboratoriju humanoidnega robota z imenom Nao?

Ivan Bratko: Z Naom raziskujemo, kako se robot v svojem okolju uči abstraktnih pojmov, denimo, kako deluje gravitacija, ki je sicer nevidna sila, razloži pa pojav, kot je padanje predmetov k tlam. Ali pa osvajanje pojma stabilnosti, ki



“ Ivan Bratko: Z daljinskim vodenjem brezpilotna letala iz nekega računalniškega centra usmerjajo na cilje, kamor mečejo bombe in ubijajo ljudi, tudi civiliste. To pa je že zloraba znanstvenih dosežkov.

človeku kot robotika

pelje k odgovoru, katere konstrukcije se lahko porušijo. Kako pa naj robot sam odkrije ta pojem, ne da bi ga tega naučili ljudje? Navsezadnje so tudi ljudje potrebovali ogromno časa za to, da so pravilno formulirali pojem stabilnosti.

V našem laboratoriju za umetno inteligenco smo med prvimi na svetu naredili korak v smeri samostojnega odkrivanja abstraktnih pojmov, ne moremo pa še napovedati, da bi to lahko uporabljali v industriji že denimo čez dve leti. Zanesljivo pa je obvladovanje abstraktnih pojmov smer v razvoju robotov. Ko smo v Pragi na razstavi *Future Emerging Technologies* predstavili en dan življenja robota Nao, smo osvojili prvo nagrado. Naš projekt je bil tako kot drugi na razstavi med tistimi, ki jih je financirala evropska komisija.

Kaj je bilo tako izjemnega v projektu En dan življenja robota Nao, da ste zmagali?

Bratko: Po scenariju mojega sodelavca dr. Jureta Žabkarja je robot z otroškim glasom razložil, da je sicer najprej pripadal ljudem, potem pa so pozabili nanj, zato je zdaj prepuščen samemu sebi. Ko so obiskovalke sejma to slišale, so postale žalostne in takoj izpolnile glasovalni listič za našega Naa. Tako smo dobili veliko glasov. Nao je pripoved nadaljeval: da ne ve, kje se je znašel, zato mora raziskati okolje in predmete v bližini. Podal se je v raziskovanje okolja in odkrivanje zakonov v tem okolju. Pokazal je, kako se orientira, kako postavlja kocke in žoge ter druge predmete v okolju. Tako je z razlikovanjem med kocko in žogo odkrival koncept stabilnosti in ovir v okolju, skratka vse tisto, čemur rečemo abstraktni pojmi.

Solina: S prikazom delovanja robota Nao smo vstopili na novo področje socialne robotike, kar je korak naprej od prvotne faze, ko so roboti delovali samo v tovarnah. Z njihovim vstopom v človeško družbo so se pojavili novi problemi naprednih tehnologij in novo področje raziskav. Se spomnite japonske digitalne igračke tamagoči, ki jo je moral lastnik hraniti? Ta igračka je pokazala, kako se ljudje lahko čustveno navežemo na enostavno stvar. Ko pa bodo med nami antropomorfnimi roboti, bodo odnosi verjetno še bolj izraziti.

Roboti bodo torej kmalu vstopili v človeško družbo. Na etične dileme in druge posledice tega vstopa so opozorili tudi znanstveniki v odprtem pismu. So razmere res že tako alarmantne?

Bratko: Problemi umetne inteligence so veliko bolj resni, kot jih sprejema svet, o čemer sem se lani pogovarjal s pobudnikom odprtega pisma Stuartom Russellom, ki ga je skupaj z desetimi znanstveniki objavil prejšnji mesec. Čeprav ljudje večinoma mislijo, da so roboti super, ker nam pomagajo, vidim med najbolj resnimi problemi pametnih strojev današnjo vlogo brezpilotnih letal. Z daljinskim vodenjem jih iz nekega računalniškega centra usmerjajo na cilje, kamor mečejo bombe in ubijajo ljudi, tudi civiliste. To pa je že zloraba znanstvenih dosežkov.

Zlorablja jih vojaška industrija, ki veliko vloga v raziskave in razvoj umetne inteli-

“ Franc Solina: Morda se ne zavedamo dovolj, kaj se je zgodilo z Edwardom Snowdnom in da je v ozadju doseg umetne inteligence. S sofisticiranimi algoritmi je namreč iz množice podatkov mogoče povleči za nekoga zelo koristne informacije.

gence. Prav to pa je lahko tudi povod za znanstveni razmislek o etiki.

Bratko: Uporaba brezpilotnih letal za vojaške namene in s tem povezane etične dileme so samo en vidik problema. Daljnosežnejši se mi zdi, če bi računalniki oziroma umetna inteligenca nekako prevzeli oblast nad človeštvom. Vendar ni verjetno, da bi se to zgodilo prek robotov. Lahko pa si predstavljam, kako bi se to zgodilo prek svetovnega spleta. Zato niti ni nujno, da bi umetna inteligenca presešla človeško, čeprav se nekateri bojijo prav tega v stilu: ko bo umetna inteligenca presešla človeško, bo konec človeštva. Ni videti, niti zakaj niti kako. Ljudje ne bodo sploh vedeli, kdaj bo – če bo – nastopil trenutek, ko bodo računalniki bolj inteligentni kot človek.

Je res možno, da ljudje ne bi niti opazili, da so jih računalniki prehiteli v inteligentnosti?

Bratko: Seveda. Inteligenca sestavljajo razne komponente: spomin, računanje, sklepanje, učenje, razpoznavanje, smisel za humor ... Ne bomo vedeli, kdaj je računalnik v vseh komponentah boljši kot človek. V nekaterih je že zdavnaj presegel človeka, recimo v računanju in enostavnem spominu. Računalnik je na primer v šahu že nepremagljiv, pri številnih opravilih pa še zaostaja za človekom. Poleg tega so računalnik za zdaj nedosegljive še veliko bolj subtilne oblike inteligence, kot je razumevanje humorja ali naravnega jezika človeka.

Tudi pri vidu precej zaostaja za človekom. Nemogoče si je predstavljati, da bi računalniki v doglednem času videli tako dobro kot ljudje. Do tega sem precej skeptičen. Pred kratkim sem bil na neki konferenci robotikov in znanstvenikov za umetno inteligenco, kjer so predstavili tudi primer, kako robot prinese kavo na mizo, pogleda, kje so stranke, in jih postreže. Ob tem me je zanimalo, kako bo reagiral v situacijah, ki jih ni bilo v scenariju njegovega gibanja, denimo če polije kavo ali če položi skodelico na rob mize tako, da pade na tla in se razbije. Znanstvenike sem vprašal, ali bo znal robot pobrati črepinje in se opravičiti gostom, pa so mi zatrdili, da je nemogoče, da bi to naredil, že zato, ker črepinj ne vidi dovolj dobro. Čeprav je bil predstavljen evropski projekt vreden več milijonov evrov, je bil računalniški vid še vedno nepremostljiva ovira.

Profesor Solina, kje so glavne ovire pri razvoju računalniškega vida?

Solina: Zmožnost zaznavanja okolja je najbolj kritična pri inteligentnih robotih, zlasti ko se gibljejo v nestrukturiranem okolju. To so prostori, kjer bivamo in delamo ljudje, torej v okolju, ki se spreminja. Veliko lažje se robot znajde v industrijskem okolju, kjer je natančno določeno, kje nekaj je. Princip večine sedanjih umetnih sistemov računalniškega vida je, da sistem lahko prepozna samo vnaprej določene modele. Če želi spoznati skodelice, mora imeti programiran sistem zanje, težava pa je v tem, da je v nestrukturiranem okolju na stotine različnih skodelic. Če je skodelica drugačne oblike in barve, kot je v robotskem spominu, potem je ne prepozna. Robotski sistem bi se moral naučiti abstrahirati, da bi

iz slik stotine različnih oblik skodelic sestavil prototip skodelice, kar pa ni enostavno. Robot bi moral osvojiti vizualno učenje, da bi lahko suvereno obvladal nestrukturirano okolje, kot je gospodinjstvo.

Dokler bo človek ohranil nadzor nad računalniki, smo lahko mirni. Kaj bo pa potem, ko bi izgubil nadzor?

Bratko: Prepričan sem, da bomo ohranili nadzor. Večjo nevarnost predstavlja vpliv, ki prihaja prek interneta, ko sploh ne vemo več, kdo pošilja pošto in kdo piše na blogih. Mogoče tega sploh ne pišejo več ljudje. Tudi jezik, ki se uporablja na internetu in socialnih omrežjih, ni več normalen človeški jezik. Večinoma se uporabljajo le kratke fraze in simboli. Na ta veliko bolj primitiven jezik se privajajo tudi ljudje. Iz zapisov pa ne moremo razbrati, ali jih piše človek ali računalnik. Lahko si zamislimo, da bi inteligentni računalnik, ki je nekje dobil določene cilje, ki zadevajo denimo biološko hrano in prehransko industrijo, delal tako, da bo dosegel te cilje. Najbolje je, če jih skuša doseči prek politike, zato mora računalnik vstopiti v politiko. Pristopi lahko tako, da prek socialnih omrežij izbere ljudi, ki bodo njegove ideje takoj zagrabili.

Ljudje, ki so dovolj vodljivi, pohlepni in ambiciozni, bi delali vse po navodilih računalnika in bi lahko v naslednjem koraku ustanovili celo novo stranko. Računalnik bi lahko tako uspešno manipuliral z množico, da bi navsezadnje zmagal na volitvah.

Manipulacija na volitvah v povezavi z računalnikom pa je velika nevarnost. Da je tak scenarij možen, mi je pritrldil tudi Stuart Russell, zato sem malo razočaran, da tega vodilni znanstveniki umetne inteligence niso omenili v odprtem pismu. Domnevam, da so to izpustili zato, ker so bili previdni in so se zavedali političnih razsežnosti.

Solina: Zdi se mi, da je situacija z odprtim pismom podobna razmeram po drugi svetovni vojni, ko je veliko fizikov sodelovalo pri razvoju jedrskega orožja, kasneje pa so postali njegovi glavni nasprotniki. Veseli me, da se je širša znanstvena družba začela pogovarjati o možnih družbenih posledicah tehnologij. Doslej smo namreč bili ponavadi navdušeni nad tehnološkim napredkom in sploh nismo razmišljali o negativnih vidikih razvoja. Recimo v našem laboratoriju za računalniški vid se veliko ukvarjamo z razpoznavanjem človeških obrazov. Na videz je to prav nedolžna tehnologija.

Lahko dvomimo, ali gre res le za nedolžno tehnologijo, ko vemo, da Google in Facebook kupujeta podjetja za robotiko in umetno inteligenco. Tako korporacije odkrito postajajo Orwellov »veliki brat«, ki vse vidi.

Bratko: Prav to se dogaja. Ne razumem, zakaj se vlade ne zganejo in predpišejo, do kam se lahko razmahnejo velike korporacije, da ne prestopijo meje zasebnosti človeka. Zdaj lahko o posamezniku izbrskajo popolnoma vse podatke. Napočil je čas, da tudi znanstveniki resno raziščemo vse posledice, državne ustanove pa naj uredijo zakonodajo.

Menim, da splet zaradi možnih velikih zlorab predstavlja večjo grožnjo za ljudi kot robotika in umetna inteligenca. Na spletu lovijo ljudi z obljubami o boljši spletni izkušnji, če posredujejo še en podatek – in tako v nedogled. Toda kam nas to pelje? Verjetno v smer, ko bi ljudje naredili vse, kar bi jim prek spleta narekoval računalnik, pa se tega ne bi niti zavedali.

Naj opišem konkreten primer japonskega kolega za umetno inteligenco. Njega je po upokojitvi najela družba, ki želi uporabljati splet za svoje koristi. Raziskal naj bi, kako prek spleta oblikovati mnenje, da bi večina ljudi menila, da je Lancôme najboljše podjetje za kozmetiko. Računalnik mora programirati tako, da bo znal pošiljati sporočila vplivnim ljudem na omrežjih, ki jih vsi berejo, njihov vpliv na druge pa naj bi vodil do cilja, torej do prepričanja o Lancômu kot najboljši kozmetični znamki. Japonski znanstvenik je pokazal, kako lahko prek spleta učinkovito obrneš javno mnenje. Ko sem ga vprašal, ali je pomislil na etični vidik raziskave, se je čudil mojemu vprašanju. Saj gre vendar samo za kozmetiko, mi je odgovoril. Bistvo pa je v tem, da lahko enako metodo kot v kozmetiki uporabimo tudi pri volitvah. Gre namreč za računalniško manipulacijo, s katero bi lahko spremenili volilni rezultat. Zato je odprto pismo pomemben dogodek, ki znanstvenike sili k etičnemu razmisleku.

Solina: Morda se ne zavedamo dovolj, kaj se je zgodilo z Edwardom Snowdnom in da je v ozadju doseg umetne inteligence. S sofisticiranimi algoritmi je namreč iz množice podatkov mogoče povleči za nekoga zelo koristne informacije.

Razvoj robotike in umetne inteligence prinaša tudi veliko pozitivnih in koristnih učinkov. Kakšna je torej uporabnost robotov v vsakdanjem življenju?

Bratko: Roboti so zelo koristni denimo pri rehabilitaciji bolnikov. K napredku na tem področju so ogromno prispevali tudi slovenski raziskovalci. Zanimiv primer uporabe robotov je tudi v industriji: v avtomatiziranem skladišču v Gorenju gospodinjske aparate, ki potujejo po tekočem traku, roboti sami prenesejo na police, vodi pa jih računalnik. Industrijska uporaba robotov je danes že zelo pogosta in navsezadnje tudi roboti niso več neznansko dragi. Naš Nao stane približno deset tisoč evrov, slabša izvedba, to je tista brez prstov na roki, pa je celo cenejša. Zanimivo je tudi dansko podjetje Universal Robots in njihova prodaja robotov in različnih robotskih aplikacij. Ciljajo na to, da se vložek v nakup robota povrne v nekaj mesecih, ne v nekaj letih.

Solina: Velik premik v rehabilitacijski robotiki so dosegli Američani. Lani je prvo podjetje v Ameriki dobilo licenco za prodajo robota, ki hromim bolnikom pomaga hoditi, in to kar na njihovem domu. Z robotskimi nogami lahko bolnik hodi. Tako se je zgodil preboj, da so roboti za rehabilitacijo, ki so jih doslej uporabljali samo v kontroliranem okolju, kot je rehabilitacijski center, vstopili v domove pacientov.