



# Bojmo se pametnih telefonov, ne robotov

Prof. Bruno Siciliano v razvoju robotike vidi številne prednosti za človeštvo.  
Foto Igor Mali

Prof. Bruno Siciliano z Univerze v Neaplju je eden najuglednejših strokovnjakov na področju robotike in dobitnik številnih prestižnih nagrad stroke. Je tudi odlični retorik in izjemni sogovornik, s katerim se z lahkoto zapleteš tako v pogovor o zapletenih tehnoloških novostih kot tudi o drobnih užitkih, ki jih s pristnim italijanskim temperamentom jemlje kot pomemben del življenja.

## Ajda Janovsky

Čeprav ima pri svojem delu opraviti z najnaprednejšimi tehnologijami, med srkanjem kave iz žepa povleče star, z lepilnim trakom oblepljen mobilnik: pametni telefoni in druge naprave, ki nas odtujujejo drug od drugega, so po njegovem mnenju precej bolj realna grožnja človeškemu obstoju kot katera koli morebitna robotska apokalipsa prihodnosti.

**V poplavi znanstvenofantastičnih filmov in literature ter novic, ki so prej plod domišljije kot dejstev, se povprečen človek, kar se tiče robotike, ne znajde prav dobro. Na kateri razvojni točki smo dejansko ta hip?**

Treba je poudariti, da je robotika širok pojem. Ljudje običajno mislijo, da je povezana s strojništvom in tehnologijo, kar je res – kot večina mojih kolegov sem pred 30 leti tudi sam pristopil k njej kot strojnik: vendar robotika danes ni le strojništvo, ampak je tudi znanost. Mislim, da smo trenutno na presečišču, ko robotika lahko začne vplivati na naše življenje na način, ki daleč presega strojništvo in tehnologijo.

## S čim se robotiki trenutno najintenzivneje ukvarjate?

Najnaprednejši projekti gredo prek meja robotike, ki smo si jo zamišljali pred petimi, desetimi leti. Robote uporabljamo v številnih avtomatiziranih sistemih – in to učinkovito. Toda najdemo jih tudi zunaj tovarn: na primer v medicini. Največ minimalno invazivnih operacij opravijo računalniško vodene naprave – mehanične roke oziroma tako imenovani robotski kirurgi. Znanstveno je dokazano, da so operacije, vodene s krmilno palico (joystickom, op. a.), veliko natančnejše od običajnih ročnih. To dokazuje, da se bo naslednji večji napredek v svetu robotike zgodil zunaj naše znanstvene skupnosti. Najnovejše robotske raziskave sežejo čez meje tehnologije. Sodelujemo z biologi in nevroznanstveniki, z medicino.

**V domišljiji povprečnega človeka je pravi robot običajno humanoidna forma, s katero lahko komuniciramo enako kot s človekom. Kako daleč je ta predstava od resnice?**

Sodobne naprave so tako napredne, da so zmožne interakcije z ljudmi. Njihovo interakcijo lahko proučujemo

enako, kot bi proučevali interakcijo med ljudmi. To je nekaj, kar je težko sprejeti – da lahko stroj obravnavamo na enaki ravni kot človeka. Bolj ko so naprave inteligentne in zmožne interakcije, lažje jih je integrirati v človeško okolje. Vprašanje pa je, ali smo resnično pripravljeni na to revolucijo. Smo pripravljeni sprejeti, da bo morda nekoč ta intervju opravljal robot?

## Japonski robot?

Splošno mnenje je, da je Japonska najnaprednejša dežela, kar se tiče robotike. To je deloma res, vendar po mojem mnenju ne zato, ker bi bila tehnološko naprednejša v primerjavi z Evropo ali ZDA, ampak zato, ker je tamkajšnja družba pripravljena na robote. Ti so del njihove kulture, celo religije. Japonci verjamejo v interakcijo med ljudmi in roboti. Del njihove kulture je mnenje, da imajo tudi stroji nekakšne duše. Zato vlagajo v naprave, ki so na videz podobne ljudem. Večina japonskih robotov je humanoidov ali so jih navdihnile živalske oblike. V zahodni družbi je drugače. Mislim, da je nas zahodnjakov nekoliko strah interakcije s strojem, ki je videti kot človek ali žival. Če

bomo nekoč vsi imeli robote v domovih, si predstavljam, da bodo to nekakšne tablice, naprave, ki bodo videti kul. Videz je pri nas zelo pomemben. Kolegica Cynthia Breazeal se ukvarja s projektom, ki poskuša vpeljati robota v vsak dom. Jibo je videti kot neke vrste kroglasta tablica, ki komunicira z ljudmi, fotografira, opozarja na sestanke, med kuhanjem prebira recept in zabava otroke.

**Bomo z roboti nekoč nadomestili ljudi, kot je prikazano v Spielbergovem filmu Umetna inteligenca?**

Jasno je, da naslednjih dvajset let še ne bomo imeli humanoidnih robotov v domovih. Preveč bi stalo, takšen robot ne bi bil tako zanesljiv kot človek. To pa ne pomeni, da se ne smemo ukvarjati z naprednimi raziskavami. Na Japonskem Honda vlaga ogromno denarja v projekt Asimo, ki je eden najnaprednejših humanoidov. Zakaj? Da bi prodali več avtomobilov? Tehnologijo Asima, ki dovoljuje, da robot stabilno hodi, ne da bi padal, so uporabili pri robotskem enokolesniku, nekakšni osebni mobilni enoti, ki spominja

na segway, a je tako majhen, da ga lahko nosimo v kovčku. Mislim, da je pomembno, da znanost išče izzive za prihodnost, pri tem pa lahko nekatere vmesne faze vseeno uporabi za razvoj komercialnih sistemov.

**Nekatere znanstvene raziskave so pokazale, da je odnos med človekom in robotom lahko v določenih primerih terapevtski. Kako je s tem?**

Pred približno 15 leti so na Japonskem izdelali robotskega ljubljence Paro. To je zelo prijazen tjučen robot, opremljen s senzorji – ko ga pobožáš, se denimo zahihita. Originalno je bil narejen, da bi zabaval starejše v hospicu. Spet smo v japonski družbi. Stari starši tu ne živijo z družino ali v bližini preostalih sorodnikov, kot to velja za veliko zahodnih dežel. Danes Para srečamo tudi v zahodni kulturi. V Evropi ga nekatere bolnišnice uporabljajo kot del terapije pri otrocih z avtizmom. Ugotovili so, da so takšni ljubljenci zanje boljši kot živi, saj so njihovi odzivi predvidljivi. Prava žival se lahko odzove agresivno. Poleg tega se ti otroci napravi lažje odprejo, ker se v komunikaciji z njo ne po-

čutijo inferiorni, kot bi se, če bi komunicirali z živim bitjem. Otroci, ki so bili v stiku z robotom, so opazno napredovali.

**O robotih govorimo tudi v povezavi z umetnimi udi – rokami, nogami ...**

Še eno pomembno področje, s katerim se trenutno ukvarja robotika, je rehabilitacija. Tu govorimo o dveh tipih robotov. Prvi so tisti, ki jih uporabljamo kot proteze za nadomeščanje manjkajočih udov. Še zanimivejši pa so taki za nošnje oziroma eksoskeletoni. Gre za robota, ki pomaga pridobiti izgubljene motorične funkcije. Nekdo, ki ga je zadela kap in je priklenjen na voziček, obleče robota in spet hodi. Ti poleg tega omogočijo, da je človek, ki ga nosi, močnejši. Zaposleni v bolnišnicah bi s pomočjo takšnega robota na primer lažje dvigovali bolnike. To je dobra uporaba tehnologije.

**Kaj pa slaba plat tovrstnih novosti?**

Težava je, da z napravo, s katero omogočiš gibalno oviranemu gibanje, enakovredno drugim, dopustiš možnost, da se lahko navaden človek

spremeni v superčloveka. Večino tehnologije poganja vojaška industrija, in robotika ni izjema. Lani smo na kongresu v Buenos Airesu znanstveniki s področja robotike podpisali pismo, s katerim želimo preprečiti razvoj avtomatiziranega orožja. Tudi sam sem ga podpisal.

**Eden od trenutno najbrž najaktualnejših pomislov glede robotov je skrb, da nam bodo naprave prevzele delovna mesta. Pred kratkim smo spoznali Dominovega robotskega raznašalca pic ...**

Mislim, da gre za preobrat. Jasno je, da bodo zaradi robotov nekatere službe izginile, hkrati pa bo v povezavi z novimi tehnologijami nastalo več novih. Stereotip, da bo avtomatizacija ali robotizacija vzela službe, ne drži. Morda bomo res potrebovali manj ročnih delavcev, povečala pa se bo potreba po programerjih in tehničnih strokovnjakih. Namesto zoprnih del, kot je raznašanje pic, bomo lahko opravljali zanimivejša opravila.

**Se lahko kdaj uresničijo apokaliptični scenariji iz filmov o robotih? Nas bodo ti, močnejši in pametnejši od nas,**

**uničili?**

(smeh) Mi tega gotovo ne bomo videli, ker bomo že vsi pod rušo. Na to vprašanje bom odgovoril posredno: na svetu je več milijonov Kitajcev, in jasno je, da bo Kitajska čez nekaj let nadvladala svet. Je to nevarnost? Se moramo bati? Mislim, da bodo vedno obstajali življenjski cikli, ki pa jih ne bodo določali roboti, ampak mi s svojimi odzivi. Vemo, denimo, da onesažujemo svet, temperatura raste, zato bomo lačni. Od nas je odvisno, kaj želimo narediti s svetom. Tu gre za vprašanje naše vesti.

**»Mislim, da smo trenutno na presečišču, ko lahko robotika začne vplivati na naše življenje na način, ki daleč presega strojništvo in tehnologijo.«**

## 24. Stefanovi dnevi

Prof. Bruno Siciliano je o prihodnosti robotike spregovoril na okrogli mizi na temo Si predstavljate prihodnost z roboti, ki se je odvila v sklopu tradicionalnih dni Jožefa Stefana. Dogodek, ki ga organizira Inštitut Jožef Stefan v Ljubljani, je letos potekal že 24., poleg strokovnih predavanj pa je tako kot običajno vključeval tudi vodene ogled po oddelkih v sklopu katerih so se mladi in manj mladi radovedneži lahko na poljuden način od blizu seznanili z delom najuglednejših domačih znanstvenikov.



Ljubki Paro je spodbudil opazen napredek pri otrocih z avtizmom.



Najnaprednejši humanoidni robot ta hip je Hondin Asimo.

Jibo vam med kuhanjem mimogrede navrže kak koristen recept.

# Bojmo se pametnih telefonov, ne robotov

Objavljeno: 28.03.2016 16:14 Posodobljeno: 28.03.2016 16:14

Avtor: Ajda Janovsky

Ključne besede: [Bruno Siciliano](#), [pametni telefoni](#), [roboti](#)

**Prof. Bruno**

**Siciliano z Univerze v Neaplju je eden najuglednejših strokovnjakov na področju robotike in dobitnik številnih prestižnih nagrad stroke.**



Prof. Bruno Siciliano v razvoju robotike vidi številne prednosti za človeštvo. Foto: Igor Mali

Čeprav ima pri svojem delu opraviti z najnaprednejšimi tehnologijami, med srkanjem kave iz žepa povleče star, z lepilnim trakom oblepljen mobilnik: pametni telefoni in druge naprave, ki nas odtujujejo drug od drugega, so po njegovem mnenju precej bolj realna grožnja človeškemu obstoju kot katera koli morebitna robotska apokalipsa prihodnosti.

**V poplavi znanstvenofantastičnih filmov in literature ter novic, ki so prej plod domišljije kot**

## **dejstev, se povprečen človek, kar se tiče robotike, ne znajde prav dobro. Na kateri razvojni točki smo dejansko ta hip?**

Treba je poudariti, da je robotika širok pojem. Ljudje običajno mislijo, da je povezana s strojništvom in tehnologijo, kar je res – kot večina mojih kolegov sem pred 30 leti tudi sam pristopil k njej kot strojnik: vendar robotika danes ni le strojništvo, ampak je tudi znanost. Mislim, da smo trenutno na presečišču, ko robotika lahko začne vplivati na naše življenje na način, ki daleč presega strojništvo in tehnologijo.

### **S čim se robotiki trenutno najintenzivneje ukvarjate?**

Najnaprednejši projekti gredo prek meja robotike, ki smo si jo zamišljali pred petimi, desetimi leti. Robote uporabljamo v številnih avtomatiziranih sistemih – in to učinkovito. Toda najdemo jih tudi zunaj tovarn: na primer v medicini. Največ minimalno invazivnih operacij opravijo računalniško vodene naprave – mehanične roke oziroma tako imenovani robotski kirurgi. Znanstveno je dokazano, da so operacije, vodene s krmilno palico (joystickom, op. a.), veliko natančnejše od običajnih ročnih. To dokazuje, da se bo naslednji večji napredek v svetu robotike zgodil zunaj naše znanstvene skupnosti. Najnovejše robotske raziskave sežejo čez meje tehnologije. Sodelujemo z biologi in nevroznanstveniki, z medicino.

### **V domišljiji povprečnega človeka je pravi robot običajno humanoidna forma, s katero lahko komuniciramo enako kot s človekom. Kako daleč je ta predstava od resnice?**

Sodobne naprave so tako napredne, da so zmožne interakcije z ljudmi. Njihovo interakcijo lahko proučujemo enako, kot bi proučevali interakcijo med ljudmi. To je nekaj, kar je težko sprejeti – da lahko stroj obravnavamo na enaki ravni kot človeka. Bolj ko so naprave inteligentne in zmožne interakcije, lažje jih je integrirati v človeško okolje. Vprašanje pa je, ali smo resnično pripravljeni na to revolucijo. Smo pripravljeni sprejeti, da bo morda nekoč ta intervju opravljal robot?

### **Japonski robot?**

Splošno mnenje je, da je Japonska najnaprednejša dežela, kar se tiče robotike. To je deloma res, vendar po mojem mnenju ne zato, ker bi bila tehnološko naprednejša v primerjavi z Evropo ali ZDA, ampak zato, ker je tamkajšnja družba pripravljena na robote. Ti so del njihove kulture, celo religije. Japonci verjamejo v interakcijo med ljudmi in roboti. Del njihove kulture je mnenje, da imajo tudi stroji nekakšne duše. Zato vlagajo v naprave, ki so na videz podobne ljudem. Večina japonskih robotov je humanoidov ali so jih navdihnile živalske oblike. V zahodni družbi je drugače. Mislim, da je nas zahodnjakov nekoliko strah interakcije s strojem, ki je videti kot človek ali žival. Če bomo nekoč vsi imeli robote v domovih, si predstavljam, da bodo to nekakšne tablice, naprave, ki bodo

videti kul. Videz je pri nas zelo pomemben. Kolegica **Cynthia Breazeal** se ukvarja s projektom, ki poskuša vpeljati robota v vsak dom. Jibo je videti kot neke vrste kroglasta tablica, ki komunicira z ljudmi, fotografira, opozarja na sestanke, med kuhanjem prebira recept in zabava otroke.

## **Bomo z roboti nekoč nadomestili ljudi, kot je prikazano v Spielbergovem filmu Umetna inteligenca?**

Jasno je, da naslednjih dvajset let še ne bomo imeli humanoidnih robotov v domovih. Preveč bi stalo, takšen robot ne bi bil tako zanesljiv kot človek. To pa ne pomeni, da se ne smemo ukvarjati z naprednimi raziskavami. Na Japonskem Honda vlaga ogromno denarja v projekt Asimo, ki je eden najnaprednejših humanoidov. Zakaj? Da bi prodali več avtomobilov? Tehnologijo Asima, ki dovoljuje, da robot stabilno hodi, ne da bi padal, so uporabili pri robotskem enokolesniku, nekakšni osebni mobilni enoti, ki spominja na segway, a je tako majhen, da ga lahko nosimo v kovčku. Mislim, da je pomembno, da znanost išče izzive za prihodnost, pri tem pa lahko nekatere vmesne faze vseeno uporabi za razvoj komercialnih sistemov.

## **Nekatere znanstvene raziskave so pokazale, da je odnos med človekom in robotom lahko v določenih primerih terapevtski. Kako je s tem?**

Pred približno 15 leti so na Japonskem izdelali robotskega ljubljence Paro. To je zelo prijazen tjulenj robot, opremljen s senzorji – ko ga pobožaš, se denimo zahihita. Originalno je bil narejen, da bi zabaval starejše v hospicu. Spet smo v japonski družbi. Stari starši tu ne živijo z družino ali v bližini preostalih sorodnikov, kot to velja za veliko zahodnih dežel. Danes Para srečamo tudi v zahodni kulturi. V Evropi ga nekatere bolnišnice uporabljajo kot del terapije pri otrocih z avtizmom. Ugotovili so, da so takšni ljubljenci zanje boljši kot živi, saj so njihovi odzivi predvidljivi. Prava žival se lahko odzove agresivno. Poleg tega se ti otroci napravi lažje odprejo, ker se v komunikaciji z njo ne počutijo inferiorni, kot bi se, če bi komunicirali z živim bitjem. Otroci, ki so bili v stiku z robotom, so opazno napredovali.

## **O robotih govorimo tudi v povezavi z umetnimi udi – rokami, nogami ...**

Še eno pomembno področje, s katerim se trenutno ukvarja robotika, je rehabilitacija. Tu govorimo o dveh tipih robotov. Prvi so tisti, ki jih uporabljamo kot proteze za nadomeščanje manjkajočih udov. Še zanimivejši pa so taki za nošnjo oziroma eksoskeletoni. Gre za robota, ki pomaga pridobiti izgubljene motorične funkcije. Nekdo, ki ga je zadela kap in je priklenjen na voziček, obleče robota in spet hodi. Ti poleg tega omogočijo, da je človek, ki ga nosi, močnejši. Zaposleni v bolnišnicah bi s pomočjo takšnega robota na primer lažje dvigovali bolnike. To je dobra uporaba tehnologije.

## **Kaj pa slaba plat tovrstnih novosti?**

Težava je, da z napravo, s katero omogočiš gibalno oviranemu gibanje, enakovredno drugim, dopustiš možnost, da se lahko navaden človek spremeni v superčloveka. Večino tehnologije poganja vojaška industrija, in robotika ni izjema. Lani smo na kongresu v Buenos Airesu znanstveniki s področja robotike podpisali pismo, s katerim želimo preprečiti razvoj avtomatiziranega orožja. Tudi sam sem ga podpisal.

### **Eden od trenutno najbrž najaktualnejših pomislekov glede robotov je skrb, da nam bodo naprave prevzele delovna mesta. Pred kratkim smo spoznali Dominovega robotskega raznašalca pic ...**

Mislim, da gre za preobrat. Jasno je, da bodo zaradi robotov nekatere službe izginile, hkrati pa bo v povezavi z novimi tehnologijami nastalo več novih. Stereotip, da bo avtomatizacija ali robotizacija vzela službe, ne drži. Morda bomo res potrebovali manj ročnih delavcev, povečala pa se bo potreba po programerjih in tehničnih strokovnjakih. Namesto zoprnih del, kot je raznašanje pic, bomo lahko opravljali zanimivejša opravila.

### **Se lahko kdaj uresničijo apokaliptični scenariji iz filmov o robotih? Nas bodo ti, močnejši in pametnejši od nas, uničili?**

(smeh) Mi tega gotovo ne bomo videli, ker bomo že vsi pod rušo. Na to vprašanje bom odgovoril posredno: na svetu je več milijonov Kitajcev, in jasno je, da bo Kitajska čez nekaj let nadvladala svet. Je to nevarnost? Se moramo bati? Mislim, da bodo vedno obstajali življenjski cikli, ki pa jih ne bodo določali roboti, ampak mi s svojimi odzivi. Vemo, denimo, da onesnažujemo svet, temperatura raste, zato bomo lačni. Od nas je odvisno, kaj želimo narediti s svetom. Tu gre za vprašanje naše vesti.

#### **24. Stefanovi dnevi**

Prof. Bruno Siciliano je o prihodnosti robotike spregovoril na okrogli mizi na temo Si predstavljate prihodnost z roboti, ki se je odvila v sklopu tradicionalnih dni Jožefa Stefana. Dogodek, ki ga organizira Inštitut Jožef Stefan v Ljubljani, je letos potekal že 24., poleg strokovnih predavanj pa je tako kot običajno vključeval tudi vodene ogledne po oddelkih, v sklopu katerih so se mladi in manj mladi radovedneži lahko na poljuden način od blizu seznanili z delom najuglednejših domačih znanstvenikov.