

Najboljši sodelavec ali komolčarski tekmeč?

YuMi, robotski novinec Prvi dvoročni robot, varen za sodelovanje s človekom – Potencial pri montaži potrošniške elektronike, ur in igrač

V Laboratoriju za robotiko na **Fakulteti za elektrotehniko** Univerze v Ljubljani je bržkone več robotov kot ljudi, pa vendar je njegov vodja profesor Marko Munih ponosno zrl v novo pridobitev, robota YuMija, prvi primerek svoje vrste v Sloveniji, ki je negibno ždel na posebej zanj izdelani mizici.

MAJA PRIJATELJ VIDEMŠEK
Fotografije **IGOR ZAPLATIL**

YuMi prav nič ne spominja na človeka, čeprav je njegova ambicija tega zamenjati v čim več proizvodnih procesih. Za začetek je robot brez glave oziroma to v obliki procesorja nosi v hrbtu. Ko ga inženirja predramita iz mirovanja s kalibriranjem in začne raztezati robotski roki, na trenutke spominja na rakovico, spet drugič, ko pred seboj sklene mišičasti roki, na tekmovalca v razkazovanju mišic, ko z njima zajema nebo, pa na jogija, ki izvaja pozdrave soncu.

V koncernu ABB, kjer so YuMija razvili, so v njem poskušali združiti čim več dobrih človeških lastnosti – no, vsaj tiste, ki človeka odlikujejo kot najboljšega delavca – in čim več dobrih lastnosti robotskega sistema. Med robotom, ki ga v skovanki imena ponazarja angleška beseda ti (You), in človekom, ki ga ponazarja besedica jaz (Me), tako v prihodnosti ne bi bilo več nobenih ovir. Postala bi neločljiva zaveznika in najboljša sodelavca.

YuMi je prvi dvoročni sodelujoči industrijski robot na svetu. Njegove posebnosti je pojasnil Robert Logar, vodja lokalne divizije za robotiko v podjetju ABB Slovenija. Sodelujoči roboti, ki delajo v proizvodnih halah ob delavcih, že obstajajo, dvoročev pa med njimi doslej ni bilo. YuMi je tudi prvi takšen robot, ki je varen za sodelovanje s človekom. Drugi industrijski roboti so od delovnega prostora ljudi ločeni z ograjami, vrati, delovnimi celicami in svetlobnimi zavesami, saj je poseganje na območje njihovega delovanja nevarno. Z YuMijem pa je pregrada med človekom in robotom padla. Skonstruiran je namreč tako, da tistega, ki dela ob njem ali z njim, ne more poškodovati. Da se izogne udarcem, je na členkih

robotskih rok oblažjen, če po nesreči zadenemo ob njega, se roki ustavita. »Prihaja novo obdobje, v katerem se robotov ne bo več treba bati, zato se je umirila tudi njihova barva,« se nasmehne Logar. YuMi je odet v elegantno kombinacijo sive in grafitno bele, medtem ko so klasični industrijski roboti svarilno oranžni in rumeni.

YuMi po dimenzijah delovnega prostora in mehanizma ustreza dimenzijam povprečnega človeka. Tehta 38 kilogramov in je enostaven za prenašanje, saj so robotski krmilnik in pogoni shranjeni v njegovi notranjosti. Mizica, ki so jo za postavitev robota izdelali na **fakulteti za elektrotehniko**, je skonstruirana v velikosti delovnega prostora za človeškega delavca in na njegovi delovni višini in jo je skupaj z robotom mogoče pripeljati skozi vrata.

Urni in natančni roki

Hitrost premikanja YuMijevih rok je omejena na 1500 milimetrov na sekundo, kar je za industrijskega robota malo, v razredu sodelujočih robotov pa je to zelo hitro, nadaljuje Logar. Hitro premikanje omogočajo izjemno lahke roke iz magnezija. Vsaka tehta pol kilograma in lahko opravlja različni nalogi. Robot je preprost za programiranje; novih gibov se lahko nauči tudi tako, da ga delavec vodi za roko. To zvišuje njegovo vrednost v četrti industrijski revoluciji, ki smo ji priča. V njej imata pomembno vlogo avtomatizacija (in znotraj te robotizacija) ter hitra prilagodljivost za opravljanje različnih nalog.

Dodatna funkcija, ki je različica YuMija, prvič predstavljena leta 2010, ni imela, so električna servo prijemala, nekakšne klešče, s katerimi robot dviga in prijemata predmete, ki jih mora, denimo, sestaviti. »Industrijski roboti se običajno končajo tukaj,« na robotsko »zapestje« in »dlan« pokaže Logar. Električna servo prijemala so od standardnih naprednejša, ker je mogoče nastaviti, s kolikšno silo bodo stisnila predmet. Kot dodatek ima robot vakuumska prijemala, ki mu omogočajo dviganje gladkih, ravnih površin, v rokah ima vgrajeno tudi kamero, ki zazna položaj polizdelkov na delovni površini. YuMija smo imeli priložnost videti v »supermarketu prihodnosti« na milanskem Expu, kjer je v kartonske

škatljice elegantno zlagal jabolka. Pri koncernu ABB, ki je med štirimi največjimi proizvajalci robotov na svetu, pa si ga najbolje predstavljajo kot sodelavca v industriji montaže in sestavljanja manjših komponent potrošniške elektronike, pri proizvodnji igrač in ur. Nekaj robotov YuMi že uporablja Swatch, v Evropi se vsak mesec postavijo dva ali trije, povpraševanje po njih pa narašča, pove Logar.

Kitajska se robotizira

Na Kitajskem in Tajvanu, kjer je največ montažnih obratov malih elektronskih naprav, bi jim robot prišel prav, ker imajo težave z nenehnim menjanjem delovne sile in zagotavljanjem dovolj velikega števila zaposlenih za utrujajoča, duhamorna in slabo plačana ročna dela. Poleg tega se zavedajo, da morajo biti izdelki narejeni čim bolj natančno in da tega s človeško delovno silo ni mogoče zagotoviti. Proizvodnjo je treba avtomatizirati, za to pa potrebujejo ogromno robotov. Lani je bilo na svetu inštaliranih okoli 180.000 industrijskih robotov, od tega kar četrtnina na Kitajskem. Se pred nekaj leti so jih imeli v tej državi le nekaj tisoč, s številko postreže Munih. »Težava ni toliko, kje te robote dobiti, ampak kje dobiti toliko inženirjev, ki bi jih znali vključiti na delovna mesta,« pojasnjuje Logar. Na pomislek, da je robot precej dražji od kitajskega delavca, Logar odgovori z drugim pomislekom: kolikšen strošek je šele uvajanje vsakega novega zaposlenega – ki se, kot rečeno, na Kitajskem hitro menjajo – za kakovostno opravljanje dela. Poleg tega ljudje »nismo narejeni za to, da osem ur zlagamo tri sestavne dele, in tako vsak dan«. Je že res, da kakšen delavec zaradi vpeljave robota službo izgubi, a po drugi strani jo dobi inženir, ki robote usposablja, meni Logar.

Zagotovilo preživetja

Opaža tudi, da je za zaposlene v podjetjih nabavljanje robotov zagotovilo, da vodstvo razmišlja o prihodnosti. Če zdaj ne bi nadomestili ročnega dela, s katerim nismo konkurenčni, z avtomatizirano rešitvijo, čez nekaj let ne bi bilo dela za nikogar več. Ko podjetje vpelje avtomatizacijo, se kakovost izdelkov izboljša, prav tako ugled podjetja, kar prinese nova naročila,« pripove-

duje Logar. Munih pritrudi njegovim besedam z referenco iz slovenskega prostora: »Podjetja, ki so na robote prešla v zadnjih 15 letih, so tista, ki so se obdržala.«

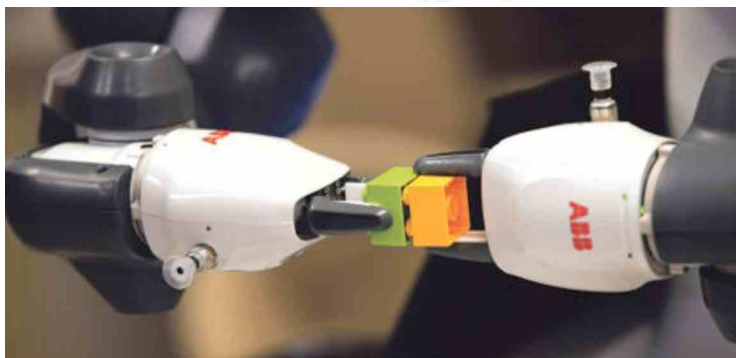
Cena YuMija se začne pri 30.000 evrih in nato samo še raste, tudi do 80.000 evrov. Fakulteta za elektrotehniko ga je kupila po »znižani« ceni okoli 50.000 evrov, denar zanj je zbrala s svojo tržno dejavnostjo,

manjši del pa je dobila na razpisu Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS, pove Marko Munih. A toliko denarja mu še zdaleč ni škoda, saj želi, da so študenti robotike поблиže seznanjeni z najnovejšimi smernicami s tega področja in jih morebiti pomagajo tudi ustvarjati. Z YuMijem nameravajo raziskovati predvsem področje tesnejšega sodelovanja med človekom in roboti.

»Na Daljnem vzhodu pri nekaterih operacijah ljudje in roboti že zdaj sodelujejo. Imamo operacije, pri katerih se lahko izkoristijo dobre lastnosti človeka (hitra prilagodljivost, uporaba čutil, intuitivno delovanje) in dobre lastnosti robota (neutrudljivost, ponovljivost, se ne trese). Treba jih je le združiti.«



Po dimenzijah delovnega prostora in mehanizma robot ustreza dimenzijam povprečnega človeka, tehta pa približno pol manj.



Pri električnih servo prijemalnih je mogoče nastaviti silo stiska predmeta.



V Laboratoriju za robotiko bodo študenti YuMija vsestransko preizkusili, napoveduje profesor Marko Munih.