



Robotická budúcnosť pred o dvermi

Prof. Dipl. Ing. Viktorio Malisa je vedúci študijného odboru Mechatronika, robotika a Vysoké školy Technikum vo Viedni. Je top špecialistom vo vývoji na poli robotiky. Pochádzajúc z prostredia špičkového strojárstva prof. Malisa vybudoval vo Viedni moderné a medzinárodne uznávané laboratórium mechatroniky a robotiky. Medzi ťažiská jeho vedeckej práce patria priemyselná robotika, samoorganizujúca sa výroba a humanoidné roboty. Pohyboval sa 18 rokov v priemyselnom prostredí, kde sa podieľal na riešení mnohých medzinárodných projektov z oblasti automatizácie zariadení. Bez zbytočného zveličovania je presvedčený, že humanoidní roboti budú v budúcnosti bežnou súčasťou každodenného života.

Éra hybridného interakčného systému, v ktorom kooperuje inteligentná technika s človekom začala už dávnejšie. Čo vás najviac fascinuje na téme humanoidné roboty?

Humanoidný robot je veľmi vzrušujúce pole výskumu. Neustále sa tu točí okolo najnovších technických výtvarov, ktoré zjednocujú na úzkom priestore v jednom stroji najjemnejšiu techniku. Táto súhra aktuálnych výsledkov výskumu v jednom komplexnom systéme, ktorým je vlastne humanoidný robot, predstavuje pre každého výskumníka, profesora a študenta veľkú výzvu. S narastajúcim pokrokom vo vývoji humanoidných robotov sa budú klásť čoraz vyššie požiadavky na vzdelanie mechatronického inžiniera. Implementáciu humanoidných robotov nezačne len nová éra v hospodárstve, ale vzniknú aj mnohé nové povolania a špecializácie vo sfére mechatroniky. Podobne ako špecializácie v medicíne, bude mechatronik praktický lekár techniky. Takisto ako potrebujeme praktického lekára pre ľudské telo, bude mechatronik praktickým lekárom pre humanoidov. Som poctený tým, že stojím v najprednejších radoch zrodu nových mechatronických špecializácií, kde sa neustále formujú budúce úlohy pre bakalárov a inžinierov štúdiá mechatroniky a robotiky.



V dnešnej robotike nejde o vytvorenie človeku podobného androida, ale zabezpečiť človeku podobnú interakčnú schopnosť robotov. Dokáže robotika ako veda, napr. v oblasti mobilných robotov, zvýšiť našu životnú úroveň prostredníctvom tzv. sociálnej špičkovej techniky? Do akej miery?

Najskôr by som si dovolil jedno ujasnenie. Slovo android pochádza z gréckeho „Andro“, čo znamená muž. Android tým pádom označuje mužovi podobného robota. Pokiaľ hovoríme o robotovi podobnému žene, používa sa pojem Gynoid, keďže gyná znamená v gréčtine žena. Osobne som však proti týmto umelo vytváraným slovám, ktoré vymýšľajú horliví výskumníci na celom svete a prihovám sa za označenie robot-muž a robot-žena. Čo sa mobilných robotov týka, toto pomenovanie sa bude v budúcnosti vzťahovať iba na jazdiace roboty, roboty na kolesách alebo pásoch. Humanoidné roboty a kráčajúce stroje budú prirodzene ovplyvňovať našu kvalitu života a zvyšovať jeho štandard. Inteligentné jazdiace roboty sa budú nasadzovať predovšetkým v priemyselnej automatizácii a iba v minimálnom rozsahu v súkromnej sfére. Humanoidi budú hnať vpred domácu automatizáciu a silno ovplyvňovať náš bežný život. Človek v princípe nie je stvorený pre práce, ktoré sa denne opakujú, ako sú napr. upratovanie, varenie, pranie, čistenie a pod. Ak sa tieto činnosti zautomatizujú, má rodina, muž a žena odrazu veľa času pre seba samých, pre svoje deti a priateľov. Všetci sa budeme môcť viac venovať našim koníčkom a iným sociálnym aktivitám. Stále sa polemizuje o spravodlivom rozdelení pracovných úloh v domácnosti. Roboty tento spor medzi mužmi a ženami vyriešia raz a navždy, pretože urobia všetku prácu za ľudí. Bude to znamenať obrovský skok vpred čo do kvality života. Ak sa však raz niekto rozhodne, že chce variť sám a pozvať si priateľov na večeru, môže sa tej-

to činnosti s radosťou oddať. Upratanie kuchyne potom môže zostať na robotovi.

Renomovaní svetoznámi zástupcovia vášho odboru, ako Rodney Brooks, Marvin Minsky alebo Hans Moravec mali skôr povest vedcov s bláznivými víziami. To však súvisí s ich spriaznenosťou s futuristickými knihami a transhumánnymi kruhmi. Každopádne, jednej z najfascinujúcejších inžinierskych disciplín našej doby však vtlačili pečať popularity. Ako veľmi sa budú humanoidné roboty podieľať v ďalších rokoch na skladbe bežného dňa, keď nás napríklad odbremení od monotónnych prác ako je povedzme upratovanie?

Všetci bláznivi myslitelia a vedci sú v podstate len vizionári, ktorí ukazujú cestu a poukazujú na časovo vzdialenú udalosť. Nachádzame sa v dobe realizácie sto rokov starej science fiction, keď budeme mať doma vlastného robota. Ak má robot upratovať, tak to bude robiť vždy vtedy, keď nie sme doma. Predstavte si, že idete z práce domov a pošlete sms správu svojmu robotovi, aby pripravil večeru na 18:30, čiže predjedlo, zeleninovú polievku, hlavné jedlo rezeň a dezert jablkový koláč. Prídete domov, stôl je prestretý a na tanier sa servíruje teplá polievka. Hovorím o enormnom zlepšení kvality života. Humanoidný robot sa samozrejme môže využiť aj vo forme monitorovania, mohol by preto dávať pozor na vaše zdravie. Na vaše prianie dať si na večeru rezeň preto môže odpovedať, že lekár vám na dnes predpísal čerstvo uvarenú telacinu a preto žiada sms potvrdenie vašej voľby. Môže preto vzniknúť konflikt, keď si človek objedná rezeň, hoci mu ho lekár zakázal. Potom však treba zväžiť, že lekár sa to hneď dozvie a zdravotná poisťovňa odmietne hrať prípadné liečenie spôsobené týmto rozhodnutím. Rýchlu integráciu robotov v domácnosti si však bude vyžadovať v prvých rokoch dodatočné vzdelávanie. Podobne ako vodičský preukaz, bude potrebné vlastniť aj akýsi „robotický preukaz“, na základe ktorého si bude môcť človek zaobstaráť svojho robota do domácnosti.

Umelá inteligencia a emócie si dnes už neodporujú. Mali by sme sa v budúcnosti obávať inteligentných robotov?

Môžem hneď položiť protiotázku. Máte obavy pred inteligentným človekom? Nie, práve naopak, človek sa rád stretáva s inteligentnými ľuďmi, rád pri sebe nosí inteligentné prístroje alebo ich používa doma. Byť inteligentný znamená v prípade robotov to, že budú dozeráť na našu infraštruktúru, vykonávať domáce práce, dávať pozor na deti, starať sa o starých ľudí a pod. Inteligentné stroje budú potrebovať aj pre svoju prácu energiu a budú odkázané na infraštruktúru, ktorú vytvorili ľudia. Roboty budú ľudí potrebovať. Roboty sa budú opotrebovať každým pohybom, budú potrebovať náhradné diely, údržbu a servis. Každá oprava bude stáť čas, čo pre stroje bude znamenať prestoj. Boj proti ľudstvu by znamenal pre roboty vyššie nároky na všetky tieto veci, čo



by bol z môjho hľadiska nelogický vývoj a v žiadnom prípade by to nebol prejav inteligencie. Stručne zhrnuté, vývoj nášho sveta vidím v ďalšom storočí plne v zhode s robotmi. Naším cieľom je vytvoriť inteligentné stroje, čo výrazne zvýši náš životný štandard. Myslím, že už v polovici tohto storočia sa budú deti pýtať, ako mohlo ľudstvo žiť pred tým bez robotov.

Vo vývojových laboratóriách slávnej hračkárskej firmy Lego sa plastové figúrky menia na mysliace stroje. Aký význam majú emócie v modernej robotike?

V súčasnosti zohrávajú emócie pri strojoch, ktoré slúžia ako detské hračky alebo ako zábavné prístroje resp. zariadenia pre starostlivosť, veľkú úlohu. Vo vývoji humanoidov však majú v súčasnosti len vedľajšiu úlohu, pretože všetko sa sústreďuje na to, aby sa vyvinul stabilne kráčajúci stroj. S prvou implementáciou humanoidných robotov do reálneho prostredia téma emócií okamžite získa na význame. Vždy tam, kde prichádza na rad interakcia, čiže spolupráca stroja s človekom, sa emóciám nevyhne. Ako nedostatočné sa bude vnímať stavba humanoidného robota, ktorý stále rozpráva v jednom tóne, čo však napríklad v prípade navigačných systémov v aute plne postačuje. Robot musí byť schopný zakomponovať do svojho výrazu emócie a vedieť prispôbiť tón hlasu dôležitosti slov. Od robotov sa bude vyžadovať odlišné emocionálne cítenie v závislosti od toho, či prídu do kontaktu s deťmi, dospelými alebo staršími ľuďmi.

Starostlivosť o ľudí je v prípade robotov špecifická oblasť. Tu je dôležité, aby bral človek určité tabletky v určitý čas. Čo sa však stane, keď to človek neurobí? Čo má v takom prípade robiť robot? Robot by mal byť schopný kontrolovať aj vykonávanie svojich príkazov, preto by mal v takejto situácii správne reagovať a snažiť sa presvedčiť človeka, aby si tabletky vzal. Robot musí vedieť hovoriť emocionálnejšie, hlasnejšie a presvedčivejšie.

Či sa nám podarí naučiť robot vkladať do hlasu aj prvky hnevu, to sa ešte uvidí. Smiech a šťastný výraz by mali mať implementované už prvé roboty, ktoré sa objavia na trhu. Všetko ostatné bude predmetom ďalšieho vývoja. Celý rad emócií však bude výhradnou doménou ľudí, medzi inými napríklad motýle v bruchu pri prežívaní ľúbostného citu.

Projekt EÚ IWARD (Intelligent robot swarm for attendance, recognition, cleaning and delivery) sa skladá z desiatich výskumných tímov z ôsmich krajín. V nasledujúcich rokoch chcú vyvinúť robotickú skupinu zdravotných sestier. Roboty by mali podporovať personál. V malej robotickej flotile pracuje každý jeden autonómne, zároveň je však so svojimi kolegami permanentne v kontakte. Je to budúcnosť nášho zdravotníctva?

Ten konkrétny projekt nepoznám, ale predpokladám, že ide o mobilné roboty na kolesách. V súčasnosti majú takéto typy projektov veľký význam, pretože sa pracuje na systéme výmeny dát v rámci jednej robotickej skupiny resp. sa vyvíja akési kolektívne skupinové učenie. Na dlhší čas nevidím nasadenie takýchto robotov v nemocniciach príliš reálne. Význam ich nasadenia spočíva skôr napríklad pri hasení požiarov, záchranných operáciách pri katastrofách, kedy sa využívajú na preskúmanie okolia a zber dát. Vždy sa to týka otvoreného priestoru, nie však uzavretého, ktorý je plný ľudí. Mobilné roboty na kolesách nemajú čo hľadať v uzavretých a tesných priestoroch. Okrem toho, zdravotníctvo budúcnosti sa nebude vykonávať v nemocniciach, ale doma. Tak, ako sme si zvykli na naše kúpeľne, budeme mať v budúcnosti aj izbu vyhradenú pre denné vyšetrenie nášho zdravotného stavu. V priebehu niekoľkých minút sa namerajú a vyhodnotia všetky zásadné dáta z tlaku a analýzy krvi, moču a počítačovej tomografie. Elektronická analýza nám poradí, čo máme robiť. V prípade choroby sa automaticky dohodne termín návštevy u nášho lekára. Starostlivosť budú vykonávať roboty u nás doma. Sporadicky bude nutná aj v nemocnici, kde budú takisto asistovať roboty.

Južná Kórea, krajina so silným inklinovaním k využívaniu robotov, sa horlivo venuje výskumu humanoidov. Technológie budúcnosti ako mikro- a mobilná robotika sa neustále zdokonalujú.

Dnešná situácia naozaj dáva reálnu nádej, že onedlho sa splnia sny o robotoch v domácnosti, robotických pestúňkach alebo opatrovateľoch. Prečo čaká výskum v oblasti robotov na stále vzrušujúcejšie výsledky?

Predovšetkým bezpečnostné opatrenia resp. platné zákony doteraz bránia tomu, že napríklad po Viedni stále nevidíme chodiť automatické upratovacie vozidlá. Vozidlá bez vodičov, mobilné roboty, by mohli v nočných hodinách čistiť ulice, transportovať zásielky z bodu A do bodu B a dennú premávku tak výrazne odbremeniť. Nedávno sa objavili prvé liberálnejšie bezpečnostné predpisy, ktoré okrem iného povolujú spoluprácu robotov a ľudí. Osobne označujem rok 2007 z technického hľadiska implementácie robotov ako revolučný. Uvolnila sa cesta pre implementáciu takýchto mobilných robotov z pohľadu techniky, ešte treba presadiť niektoré politické kroky, ako sú prispôbenie zákonov, úprava niektorých predpisov premávky a zmeny v smerniciach poistenia. Jasná musí byť predovšetkým otázka viny v prípade dopravnej nehody. Môže byť plno automatický stroj vinný pri dopravnej nehode? A prečo nie! Človek sa môže dopustiť chyby, od stroja však očakávame bezchybné fungovanie. Ak však vytvoríme človeku podobného robota, potom disponuje vlastnosťou robiť chyby. Strojom by sme taktiež mali priznať právo na dopustenie sa chyby.

Japonsko vyvinulo stavebného robota HRP-3 Promet Mk-II. Výrobca koncern Kawada by chcelo robota v cene 95 000 eur umiestniť na trh od roku 2010. Výrobca vychádza z toho, že tento umelý ťažko pracujúci robotník s výškou 1,60 m a váhou 68 kg nebude mať najmenšie problémy ani v zlých poveternostných podmienkach. Posunieme naozaj ťažkú prácu na umelých sluhov?

Priemyselné roboty sa v automatizácii nasadzujú vyše dve desaťročia. Automatizujú sa najmä monotónne práce, ako napríklad práca pri pásoch, resp. práca pre človeka nebezpečná a fyzicky namáhavá. V národných poveternostných podmienkach si ľudia málokedy trúfajú pracovať a navyše je takáto práca ošetrovaná zákonom. Či menovaný robot príde na trh v roku 2010 je naozaj otázne. Ak sa však človek bližšie pozrie na plány japonského priemyslu v rozmedzí rokov 2010 a 2020, dá sa očakávať, že prídu na trh mnohé priemyselné roboty s novými kinematickými vlastnosťami a mobilné roboty pre špecifické aplikácie. V budúcnosti prenecháme robotom veľké kvantum práce. Ľudia sa tak budú môcť venovať čoraz viac sociálnym aktivitám resp. svojim rodinám.

Ako vidíte vy osobne budúcnosť hybridného systému človek – inteligentný robot?

Inteligentné resp. mobilné roboty sa najlepšie využijú na cestách, napr. pre transport alebo čistenie ulíc, odpratávanie snehu, vyprázdňovanie kontajnerov a pod. Bolo by rozumné, keby sa väčšina z týchto činností presunula do nočných hodín, čím by sa počas dňa znížila premávka na cestách. Viem si predstaviť, že mobilné roboty by začali svoju prácu o polnoci a do piatej ráno by vykonali všetky svoje úlohy. Humanoidné roboty sú vhodnejšie skôr pre uzavreté priestory, napr. v domácnostiach, vo firmách, hoteloch, nemocniciach a pod. V nasledujúcich rokoch očakávam uvedenie početnej enklávy rôznych mobilných a humanoidných robotov, ktoré budú pochádzať z rozličných výskumných inštitútov. Implementácia resp. prvé pokusy a reálne testy by mali nasledovať postupne do roku 2020. Odvtedy budú padať ceny a robotika bude rapídne rásť. Očakávam, že okolo robotiky vznikne samostatný priemysel, ktorý bude dokonca silnejší ako automobilový, pretože pomaly každý človek si bude chcieť na staré kolienka zaobstarat svojho vlastného robota. Záujem na tom, aby klienti dostali k dispozícii takéto stroje, budú mať aj poisťovne. Robotický priemysel sa stane významným odvetvím a bude hrať v hospodárstve kľúčovú úlohu. Mám na mysli aj automatizáciu, ktorá bude každému dostupná u neho doma. Budeme pracovať, aby sme doma potom mohli relaxovať a náš vzácny voľný čas neplytvati nejakým upratovaním, ale sa zabávali a venovali aktivitám, ktoré budú každému jednotlivcovi prinášať radosť.

<http://fhe.technikum-wien.at/~malisa>

-bb-