

Roboti pečovatelé

Doroty Hermanová

456564

PB016

Fakulta Informatiky

Masarykova Univerzita

Obsah

Obsah.....	1
Úvod.....	2
1 RIBA	3
2 PARO	4
3 GiraffPlus	5
4 Care-O-bot.....	6
Care-O-bot 1	6
Care-O-bot 2	6
Care-O-bot 3	6
Care-O-bot 4	7
Závěr.....	8
Zdroje	9

Úvod

Pro vývoj robotů existují primárně dva důvody. Jedním je vrozená lidská lenost, která při dřívějším častém nedostatku potravy sloužila k uchování energie pro důležité činnosti. Od starověku se lidé, kteří měli nějaký majetek či postavení snažili vyhnout manuální práci využíváním otroků nebo později najatých služebníků. V dnešní technicky vyspělé společnosti se celkem přirozeně mluví o využívání robotů. Jsou, alespoň teoreticky, podstatně výhodnější než lidští pracovníci. Není třeba jim platit, mohou pracovat kdykoli, nevyžadují dovolenou, nemocenskou, nestěžují si a dělají přesně to, k čemu je naprogramujeme.

Dalším důležitým důvodem je stárnutí populace. Stále nám přibývá starých a nemohoucích lidí, ovšem počty jejich pečovatelů zůstávají stejné, nebo se dokonce snižují, protože není dostatek nových. Také zde mohou roboti výrazně ulehčit jejich práci a v případě některých samostatnějších pacientů je i téměř zcela nahradit.

Společnosti po celém světě mají projekty na vývoj robotů s nejrůznějšími zaměřenými. Rozdělují se do tří hlavních kategorií. AR - Assistive Robots, kteří pokrývají první důvod pro vývoj robotů a zvládají např. úklid, nebo transport věcí i osob. Další dvě kategorie už slouží výhradně k medicínským účelům. SIR - Socially Interactive Robots poskytují „lidský“ kontakt a společnost a SAR - Socially Assistive Robots jsou využíváni především pro terapii.

1 RIBA

První z robotů, které hodlám představit, se nazývá RIBA. Byl vytvořen za spolupráce výzkumného institutu RIKEN a Tokai Rubber Industries. Jedná se o AR typ robota.

Předchůdcem robota RIBA byl robot RI-MAN od institutu RIKEN, představený v roce 2006.

Výpočetní architektura tohoto robota byla založena na principu QoS, který dynamicky rozhoduje o přínosu konkrétní operace pro dokončení úkolu a podle něj určuje prioritu. Po celém jeho těle bylo rozmístěno celkem patnáct čipů, které kontrolovaly jednotlivé části. Toto opatření výrazně snižovalo nároky na výpočetní kapacitu hlavního procesoru.

Robot RI-MAN se dokázal orientovat v prostoru a lokalizovat pozici člověka. K tomuto byla využívána data získaná z kamer a zvukových senzorů. RI-MAN vyhodnocoval např. pozici obličeje nebo rozdíl mezi vstupem akustického signálu do jednotlivých zvukových senzorů (jeden na každé straně hlavy). Jako pomocný smysl mohl využívat také pachový senzor, schopný rozpoznat několik druhů zápachu (např. moč).

Jelikož jeho hlavním účelem byla asistence při přesunu nemohoucích osob, jeho paže byly vybaveny šesti silnými motorky každá, které poskytovaly sílu potřebnou k uzvednutí lidské postavy. Trup i paže jsou pokryty tlakovými senzory, které umožňují detekovat sílu a pozici doteku a adekvátně na něj reagovat. Pro zvýšení pohodlí je celé tělo pokryto měkkým materiálem.

S vývojem robota RIBA se začalo v srpnu roku 2007 a první verze modelu byla představena v roce 2009. Jeho konstrukce je pokračováním a vylepšením modelu RI-MAN, přičemž společnost Tokai Rubber Industries se podílela poskytnutím vhodných materiálů.

Tak, jako model RI-MAN, i RIBA se dokáže orientovat v prostoru pomocí kamer a mikrofónů. Především se jedná o detekci vzdálenosti a směru, ve kterém se člověk v jeho zorném poli nachází, popř. přesun na základě přijatého akustického signálu (rozmluva, hluk,...) tak, aby se člověk ocitl v jeho zorném poli.

Díky podvozku s otočnými kolečky se může pohybovat všemi směry, vzhledem k jeho kompaktní velikosti i v poměrně úzkých prostorech (např. mezi nemocničními lůžky). Sofistikovanější způsob zpracování informací přicházejících z dotekových senzorů umožňuje současně reagovat na navádění ošetřovatelského personálu i na přenášenou osobu.

V oblasti interakce s lidmi je RIBA taktéž pokročilejší, než jeho předchůdce. Zatímco RI-MAN používal svou schopnost rozpoznávat lidskou řeč především k orientaci v prostoru, RIBA už dokáže reagovat na základní fráze příslušnými gesty (úklona, potřesení rukou, mávání,...) a odpověďmi (představení se, pozdrav,...).

Na rozdíl od modelu RI-MAN, který připomínal spíše panáka z kresleného seriálu, u modelu RIBA byl na estetickou stránku kladen velký důraz. Ve snaze navodit v pacientech pocity pohodlí a bezpečí, RIBA dostal podobu velkého bílo-modrého plyšového medvídky. Pozitivní dojem ještě umocňuje měkký a jemný povrch.

Na model RIBA přímo navazuje RIBA-II, který se od svého předchůdce liší především vylepšenými dotekovými senzory a přidanými klouby v trupu, které umožňují

zvedání osoby přímo ze země (ve futony používajícím Japonsku velmi potřebná schopnost), ne jen z postele či křesla, jako dosavadní modely. RIBA-II má také podstatně zvýšenou nosnost. Zatímco RIBA byl schopen uzvednout cca 60 kg, u nového modelu je to až 80 kg.

Vývoj byl ukončen v roce 2015 a údajně¹ začaly první pokusy s uváděním těchto robotů do praxe v japonských pečovatelských domech a následně na trh.

2 PARO

PARO byl vytvořen japonskou společností AIST. Jedná se o SAR typ robota, určeného především pro pacienty s depresí a různými formami demence.

Stav pacientů s těmito typy diagnózy může často zlepšit péče o domácí mazlíčky a interakce s nimi. Bohužel, především v pečovatelských domech a nemocnicích je přítomnost zvířat velmi obtížně zajistitelná. Stejně, jako samotní pacienti, potřebují hodně péče (ve zdravotnických zařízeních, trpících chronickým nedostatkem personálu, prakticky neřešitelný problém), mají omezenou trpělivost na interakce s lidmi a navíc mohou být někteří pacienti alergičtí.

Na tento problém se pokusila odpovědět právě společnost AIST představením prvních robotických mazlíčků v roce 1998, kočky a psa. Problémy se ovšem vyskytly velmi záhy. Lidé, mající zkušenosti s živými kočkami a psy, očekávali od robotů stejné chování a odezvy, jako od živých zvířat. Nesplnění těchto očekávání v nich vyvolávalo zklamání a narušovalo předpokládané terapeutické působení robotů.

Z tohoto důvodu Byla pro nového robota PARO zvolena podoba tuleního mláděte. Způsob pohybu i vydávané zvuky jsou sice založeny na studiu skutečných tuleních mláďat, ovšem co se týče naprogramovaného chování (vyvinutého pro účely terapie), lidé obvykle nemají žádné předchozí zkušenosti pro srovnání, a tak jim připadá zcela přirozené.

Robot PARO je vybaven optickými senzory, které rozpoznávají světlo a tmu (v případě detekování tmy PARO projevuje ospalost a zavírá oči) a zvukovými senzory, které mu umožňují rozeznat směr hlasu a základní fráze a slova (své jméno, pozdravy, chvála,...). Jeho dotekové senzory slouží ke zjištění, zda je hlazen, nebo bit. Pamatuje si chování, které této reakci předcházelo a snaží se je opakovat, nebo se mu naopak vyvarovat. Pomocí polohových a teplotních senzorů detekuje, zda je držen v náručí. Jeho srst je velmi jemná a měkká, takže vyvolává dojem skutečného mláděte, ale na rozdíl od skutečného zvířete ji lze lehce udržovat a nehrozí žádné alergie.

Stejně jako reálný tuleň, i PARO dokáže hýbat předními ploutvemi, ocasní ploutví, hlavou a zavírat oči. Na stimuly reaguje pomocí pohybů těla a zvuků, nahraných od skutečných tuleních mláďat. Postupem času si vyvíjí charakter, který zcela závisí na podnětech, se kterými se setkává. Jméno a částečně i charakter vydávaných zvuků lze nastavit individuálně.

Přestože je PARO poměrně drahý (v přepočtu asi 130 000 Kč), používá se jich už několik tisíc ve třiceti zemích světa, především v Japonsku a USA.

¹ Na oficiálních stránkách končí informace rokem 2015. Aktuální vývoj bohužel nikde není.

3 GiraffPlus

GiraffPlus, primárně SIR typ robota, patří k projektům financovaným Evropskou unií a je veden univerzitou Örebro. Byl vyvinut za účelem pomoci seniorům žít ve vlastních domovech co nejdéle. Jeho základní funkcí je včasné zachycení zhoršujícího se zdravotního stavu, rychlé zajištění pomoci v případě nehod a umožnění kontaktu s příbuznými, přáteli a zdravotnickým a pečovatelským personálem.

Základem systému GiraffPlus je síť senzorů, rozmístěných po celém obydlí, které detekují kouř, vlhkost, teplotu místnosti, použití dveří, přístrojů, pohyb v místnosti, popř. že monitorovaná osoba se nachází v křesle, v posteli, nebo spadla. Aby nedošlo k narušení soukromí, žádný senzor nemonitoruje přímo danou osobu, ale spíše stopy jejího jednání, z nichž vyvozuje provozovanou činnost, např. použití dveří a zvýšená vlhkost v koupelně naznačují použití sprchy, zvýšení tlaku působícího na matraci a zhasnutí světel znamená spánek, popř. náraz něčeho těžkého na podlahu může indikovat pád.

Pro pravidelnou kontrolu zdravotního stavu z domova slouží systém Look4MyHealth od společnosti IntelliCare, který se používá velmi snadno a měří např. váhu, krevní tlak, hladinu glukózy nebo pulz. Tímto způsobem se daří včas detekovat zhoršující se zdravotní stav a podniknout nezbytná opatření (zavedení cvičení, diety, předepsání nových léků,...).

Možnost audiovizuální kontroly poskytuje samotný Giraff robot. Jeho využití spočívá hlavně v konzultacích a kontrolách zdravotního stavu se sestrami, popř. lékařem, v monitorování nočních aktivit (náměsíčnost, náhlá nevolnost,...) a poskytnutí pomoci v případě nehody. Pokud systém analyzuje aktuální situaci např. jako pád, pečovatel může robota dálkově navést do místnosti, kde se postižená osoba nachází, a zjistit závažnost situace, případně i zajistit lékařskou pomoc.

Giraff robot se skládá z dotykové obrazovky, videokamery, mikrofону a reproduktorů, které jsou umístěny na pojízdném stojanu. Díky připojení na internet může sloužit pochopitelně nejen ke kontrolám zdravotního stavu, ale také k rozvíjení sociálních kontaktů ve formě videohovorů. Uživatelé stačí pouze stisknout tlačítko a během chvilky si může povídat s dětmi, vnoučaty, přáteli, kteří žijí třeba i na druhém konci světa a dříve by je viděl je několikrát do roka. Další možnou funkcí Giraff robota je také osobní asistent. Lze si jej individuálně nastavit, aby upomínal uživatele na různé důležité aktivity, např. čas na léky, schůzky s lékařem, nebo každodenní cvičení.

Možnost jak okamžité audiovizuální kontroly konkrétní osoby, tak i údajů ze senzorů² byl během testovací fáze zaznamenán jako jedna z největších výhod systému GiraffPlus, vyvolávající v uživateli i jejich rodinných příslušnících zvýšený pocit bezpečí a kontroly.

Celý systém byl vyvíjen za úzké spolupráce s potenciálními uživateli (nejen seniory, ale i zdravotnickým a pečovatelským personálem), jak zpočátku formou dotazníků, jaké funkce by uživatelé od takového systému požadovali a co by jim naopak vadilo, tak i později formou testování a hodnocení jednotlivých částí systému. Od roku 2013 byl systém zkušebně instalován patnácti domácnostech v Itálii, Španělsku a Švédsku.

² Seznam osob majících takto do systému přístup je plně pod kontrolou uživatele.

4 Care-O-bot

Care-O-bot je projektem Fraunhofer IPA ve Stuttgartu. Jedná se čistě o AR typ robota, jehož hlavní využití spočívá v transportu předmětů a v případě nehod lze přes tablet, který je součástí všech Care-O-botů, zajistit audiovizuální kontakt se zdravotnickým personálem. Od řady Care-O-bot byla odvozena řada rob@work, skládající se z mobilní platformy a úchopného zařízení, určená pro využití v továrnách a skladech.

4.1 Care-O-bot 1

První generace Care-O-bota byla představena v roce 1998. Jednalo se o pojízdný podstavec s dotykovou obrazovkou, který byl schopen jednat jako průvodce (posloužil jako základ pro vývoj muzejních robotů v Berlíně) a transportovat různé předměty.

4.2 Care-O-bot 2

Care-O-bot 2 z roku 2002 už byl vyvinut specificky pro využití v domácnosti. Měl jednu pohyblivou paži vytvořenou pro úchop a jednoduchou manipulaci s běžnými předměty v domácnosti, např. talíře, hrnky, láhve, apod. V hlavě robota se nacházely dvě kamery a laserový scanner pro orientaci v prostoru a rozpoznávání předmětů, a také zvukové senzory, určené pro přijímání hlasových příkazů.

Druhou možností kontroly robota představoval tablet, který umožňoval i průběžnou kontrolu jeho postupu a přímou úpravu příkazů (např. pokud se v lednici či ve skříni nenacházel požadovaný druh potravin, uživatel si mohl na dálku zvolit jiný).

Vrch podstavce byl tvořen plošinou, určenou k bezpečnému transportu více předmětů a na zadní straně měl Care-O-bot 2 nastavitelná držadla, díky kterým mohl fungovat i jako inteligentní chodítko.

4.3 Care-O-bot 3

Care-O-bot 3 byl představen v roce 2008. Jeho design se drasticky liší od předchozí verze a svým tvarem i černobílým zbarvením připomíná, nikoli náhodou, číšníka či komorníka.

Hlava a tělo tvoří jeden celek, přičemž tato verze robota dokáže provádět jednoduchá gesta, jako je úklona či přikývnutí. V hlavě je instalována 3D kamera, díky které si robot vytváří prostorové mapy prostředí, ve kterém se pohybuje a může přesně určit, kde se nacházejí požadované předměty.³ Laserové scannery jsou tentokrát tři a umístěny níže na těle.

Další hlavní odlišností od Care-O-bota 2 jsou dvě paže, na rozdíl od přechozí jedné. První slouží opět jako úchopné zařízení, ovšem tentokrát svými třemi prsty více podobné lidské ruce, a druhá představuje úspornou kombinaci tradičního komunikačního rozhraní Care-O-botů, dotykové obrazovky, a podnosu pro bezpečný přesun např. nápojů, ve který se při nevyužívání obrazovka automatickým vypnutím promění.

Pojízdný podstavec lze oddělit od zbytku těla a využívat jej samostatně pro převoz větších nákladů, např. jako vozík na zavazadla.

³ Rozložení obydlí a předmětů v něm je naprogramováno individuálně uživatelem.

4.4 Care-O-bot 4

Poslední model této řady byl představen roku 2015 a jedná se zatím o verzi nejlépe vybavenou k interakcím s lidmi.

V porovnání s předchozím modelem má mnohem větší rozsah pohybu. Jeho tělo se skládá z podvozku, trupu a hlavy. Každá část se může samostatně otáčet o 360°.

Paže jsou opět dvě a taktéž mají větší rozsah, tedy i možnost provádět širší škálu gest. V případě potřeby lze jednu nebo obě odejmout, popř. vyměnit za speciální paži s podnosem.

Dotyková obrazovka byla přesunuta na vršek hlavy robota a je, na rozdíl od předchozích verzí, neodnímatelná.

Podvozek může opět sloužit i samostatně jako inteligentní vozík, např. na zavazadla nebo objednávky v restauraci.

Závěr

Jak jsme mohli vidět, vývoj robotů postupuje raketovým tempem a nejnovější verze jsou schopny alespoň částečně nahradit člověka v řadě povolání, od uklízeček až po pečovatele.

Přestože jsou roboti tohoto všeho již schopni, jejich masové využití je stále ještě hudbou daleké budoucnosti. Díky množství peněz vložených do vývoje robotů je výsledný produkt velmi nákladný a málokterá firma si může dovolit pořídit něco takového např. na úklid. Lidští pracovníci jsou prozatím stále levnější.

Můžeme pouze doufat, že se časem podaří odstranit jak tuto překážku, tak i nedůvěru a pochybnosti některých lidí a roboti budou běžně využíváni k ulehčení práce i zvýšení kvality života mnohých.

Zdroje

CORADESCHI, S., A. CESTA, G. CORTELLESA, et al. GiraffPlus: Combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living. In: *2013 6th International Conference on Human System Interactions (HSI)* [online]. IEEE, 2013, s. 578-585 [cit. 2017-11-06]. DOI: 10.1109/HSI.2013.6577883. ISBN 978-1-4673-5637-4. Dostupné z:

<http://ieeexplore.ieee.org/document/6577883/>

<http://www.aarpinternational.org/resource-library/resources/giraffplus-telepresence-robot-designed-for-in-home-eldercare>

<http://www.care-o-bot-4.de/>

<https://www.engadget.com/2011/08/02/riba-ii-healthcare-robot-now-stronger-smarter-still-a-bear/>

http://www.giraffplus.eu/index_option_com_content_view_frontpage_Itemid_54_lang_en.html

<https://newatlas.com/riba-robot-nurse/12693/>

<http://www.parorobots.com/training.asp>

http://rtc.nagoya.riken.jp/RI-MAN/index_us.html