

Humanoidní roboty přicházejí na trh

V Japonsku byl s velkým úspěchem uveden na trh nový „společenský“ humanoidní robot Pepper od francouzské firmy Aldebaran Robotics, slibující přinést do oboru servisních robotů impuls období příchodu techniky osobních počítačů.

Francie patří v posledních několika letech k nejvýznamnějším výrobcům humanoidních robotů na světě. Velkou zásluhu na tom má zejména francouzská firma Aldebaran Robotics (www.aldebaran.com), sídlící v Lyonu, která vstoupila ve známost svým úspěšným humanoidním robotem Nao [1]. Sériově vyráběný robot Nao vysoký 57 cm byl již zhotoven v počtu více než 5 000 kusů a veřejnost ho velmi dobře zná zejména z mezinárodních soutěží v robotickém fotbalu RoboCup. Pozornost nedávno vzbudilo, když při státní návštěvě u kancléřky Angelly Merkelové robot Nao přivítal britskou královnu Alžbětu II. (obr. 1).

Nový humanoidní robot Pepper, který firma Aldebaran Robotics vyvinula nedávno, má výšku 1,20 m a hmotnost necelých 30 kg a je prvním humanoidním robotem na světě koncipovaným k použití v široké veřejnosti a – jak říkají jeho tvůrci – tak, aby s lidmi žil. Robot neuklízí, nevaří a ani nemá žádnou mimořádnou sílu. V jeho případě jde spíše o „sociální“, tj. společenský robot, který se svým partnerem živě komunikuje, odpovídá na jeho otázky, rychle reaguje na jeho emoce, ale také umí projevit své vlastní emoce. Je empatický, tj. chápavý a schopný porozumět pocitům a náladám svého partnera a vcítit se do jeho situace. Firma Aldebaran Robotics má už pro humanoidní roboty Pepper zajištěného i velkého odběratele, a to japonskou společnost, již je firma Aldebaran Robotics od minulého roku součástí [2]. Nyní má humanoidní robot Pepper pod vlajkou společnosti SoftBank Mobil a asi i s její finanční podporou vyrazit na cestu do domácností po celém světě.

Robot plný senzorů

Nový humanitní robot Pepper se od svého úspěšného předchůdce, robotu Nao, liší v mnoha směrech (obr. 2). Asi nejvíce patrnou změnou je jeho téměř dvojnásobná výška, ale také absence nohou. Aby se mohl robot dobře pohybovat, je upevněn na mobilním podstavci se třemi kolečky otočnými ve všech směrech. Vývojáři kladli velký důraz především na jeho plynulé pohyby, také, aby působil na člověka co nejpřirozeně-

ji. V podstavci je také umístěna téměř celá elektronika a akumulátorová baterie. Robot nemá nijak pohyblivý obličej, jenom dvě velké „oči“, ve kterých jsou umístěny prostorové (3D) kamery, jejichž prostřednictvím robot snímá a sleduje své nejbližší okolí. Sys-



Obr. 1. Robot Nao vítá britskou královnu Alžbětu II. při státní návštěvě Německa (foto: Aldebaran Robotics)

tém kamer je schopen rozpoznat konkrétního člověka už ve vzdálenosti 3 m. Postavení lidí v prostoru robot určuje na základě analýzy zvukových signálů ze čtyř mikrofonů – samozřejmě je rozpoznávání hlasu, převod

hlasu na text a případná reakce robotu podle jeho nastavení, poznatků uložených v jeho databázi znalostí atd.

Humanoidní robot Pepper je vybaven mnoha různými senzory a systémem umělé inteligence založeným na neuronové síti a zpracování dat v cloudu. Na hlavě má tři dotykové senzory a další dva jsou na jeho ruce. Uvnitř podstavce je k dispozici šest laserových senzorů k měření vzdálenosti a tři senzory nárazu (tab. 1). Ke komunikační síti se robot Pepper připojuje prostřednictvím WiFi, popř. i Ethernetu. Jedním z důležitých prostředků, kterými robot komunikuje se svými partnery, je velký displej na hrudi, který může zobrazovat různé informace, třeba právě odpovědi robotu na otázky, které jsou mu kladeny, atd. Robot má velmi dobře ohebné ruce i jednotlivé prsty a je schopen poměrně zdařile artikulovat, což mu usnadňuje slovní interakci. Vestavěná lithium-iontová akumulátorová baterie udrží robot v chodu minimálně po 12 h. Tvůrci uvádějí, že při vývoji a konstrukci robotu využili čtyřicet nových patentů.

Co všechno robot Pepper umí

Humanoidní robot Pepper je velmi chytrý „chlapík“, stále připravený učit se něco nového. Je vybaven unikátním systémem pro rozpoznávání obličejů, díky němuž dokáže ihned poznat jemu známou osobu již na vzdálenost 3 m. Rozumí jednoduchým slovním obratům a úslovím, gestům (úsměvu, vraštění čela) a citovým projevům (překvapení, zlost, smutek). Navíc umí analyzovat intonaci hlasu a slovní zásobu svého partnera i poznat jazyk, kterým hovoří. S využitím shromážděných (získaných) údajů může reagovat způsobem odpovídajícím okolnostem. Vnímá-li např. smutek, navrhne poslech hudby nebo vyprávění vtipů, aby svého partnera pobavil a rozveselil. Jeho umělá inteligence je kognitivní, tzn. že se interakcemi se svým partnerem učí přiměřeně reagovat. Navíc projevuje pocity, které jsou velmi podobné pocitům člověka: cítí se lépe v přítomnosti známých osob, těší ho blahopřání a pochvaly a má strach ze tmy. Na svém monitoru upevněném na hrudi může reprodukovat (prezentovat) své pocity, sdělovat informace atd. Nedovede-li hned odpovědět na položenou otázku, hledá informaci v cloudu nebo na internetu.

Humanoidní robot Pepper je obrazně řečeno plný technických zázra-

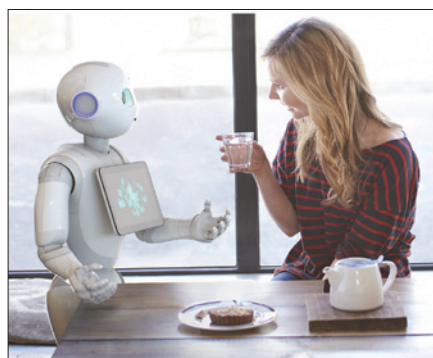


Obr. 2. Humanoidní robot Pepper (v popředí) se svým úspěšným starším bratrem Naem (foto: Aldebaran Robotics)

ků. Jsou to třeba jeho úžasná prostorová kamera, která bedlivě sleduje jeho okolí, ultrazvukový systém umožňující mu vyhýbat se překážkám a bezpečně se pohybovat v prostoru. Robot Pepper má také dotykové a hmatové senzory, takže může cítit dotek svého partnera a reagovat podle toho. Je schopen sledovat svou vnitřní teplotu i zjistit stav nabití své baterie, a jestliže je to nutné, vyhledat připojení k elektrické síti.

Široké možnosti použití

Široké možnosti použití humanoidního robotu Pepper jsou dány také jeho flexibilním, modulárním softwarem. Dosud se počítalo s tím, že bude používán především jako in-



Obr. 3. Robot Pepper s partnerkou při snídani (foto: Aldebaran Robotics)

teligentní komunikativní partner a společník v domácnosti apod. (obr. 3), ale to se má změnit. V budoucnu má být robot Pepper schopen zajišťovat i složitější činnosti, např. pečovat o nemocné, handicapované a starší lidi nebo vykonávat funkci sekretáře, knihovníka či učitele (obr. 4). V rámci ověřovacích zkoušek byl humanoidní robot Pepper již např. použit v praxi v domovech s pečovatelskou službou. Přitom robot nevystupoval jenom jako partner v konverzaci nebo při zábavě, nýbrž se aktivně účastnil i sportovních a posilovacích tělesných aktivit klientů domova. Předpokládá se, že humanoidní robot Pepper bude moci také pomáhat v obchodech jako asistent a informátor při prodeji a komunikaci se zákazníky. Jen samotný japonský mobilní operátor SoftBank Mobile plánuje umístit po jednom robotu do každé ze svých 2 600 poboček. Společnost SoftBank oznámila, že na podzim nabídne pod označením *Pepper for Biz* také speciální verzi robotu Pepper pro podniky. Navíc je pro uživatele připraveno ke stažení dalších 200 robotických aplikací (*Robot Apps*) pro konkrétní účely, na jejichž vypracování se podílela japonská softwarová firma Cocoro SB Corp.

Prodej byl úspěšně zahájen

Japonský koncern SoftBank Mobil, ke kterému firma Aldebaran Robotics od minulého roku patří, rozhodl, že se humanoid-

ní robot Pepper bude prodávat nejdříve jenom v Japonsku. Jeho cena se základním vybavením byla stanovena na 198 000 jenů (v přepočtu asi 39 000 Kč). K tomu přistupuje ještě měsíční poplatek ve výši 24 600 jenů (asi 4 900 Kč) za pojištění a přenos

lečnosti Apple, firmou Foxconn. Oba podniky zaplatily každý 14,5 miliardy jenů (asi 3 mld. Kč) za 20% podíl v nové dceřiné společnosti SoftBank Robotics Holdings. Pravděpodobně již od roku 2016 bude humanoidní robot Pepper prodáván také v dalších zemích světa.

Tab. 1. Základní technické údaje humanoidního robotu Pepper

Rozměry	1 210 × 480 × 425 mm
Hmotnost	29 kg
Baterie	lithium-iontová, kapacita 30 A·h/795 W·h, doba provozu minimálně 12 h
Rychlost pohybu	až 2 km/h (asi 30 m/min)
Displej	dotykový, úhlopříčka 10,1"
Senzory	<ul style="list-style-type: none"> - hlava: 4 mikrofony, 2 kamery RGB, 1 senzor 3D, 3 dotykové senzory - hrud: 1 gyroskopický senzor - ruce: 2 dotykové senzory (po jednom) - podstavec: 2 ultrazvukové senzory, 6 laserových senzorů, 3 senzory nárazu, 1 gyroskopický senzor, 2 infračervené senzory

mobilních dat pro robot. Podle společnosti SoftBank je stanovená prodejní cena robotu Pepper ovšem hluboko pod výrobními náklady. Šéf společnosti SoftBank Masayoshi Son krátce před zahájením prodeje robotu oznámil, že společnost bude roboty v prvních čtyřech letech prodávat i se ztrátou, která by se měla s růstem produkce postupně zmenšovat. Podle jeho prognózy budou humanoidní roboty za 20 až 30 let tvořit

Závěr

Vstup humanoidního robotu Pepper na trh v Japonsku je vskutku impozantní. Podle odborníků je to důsledek snižování ceny, které je jedním z důležitých opatření podmiňujících větší rozšíření humanoidních robotů ve firmách i domácnostech. Firma Aldebaran Robotics ukázala, že to jde, a oproti minulé generaci humanoidních robotů cenu několikanásobně snížila. Uvedená prodejní cena robotu Pepper v základní sestavě (po přepočtu asi 39 000 Kč včetně DPH) je srovnatelná s cenou lepšího notebooku a už nejde o statisícové částky jako u starších nebo konkurenčních robotů. S rostoucím počtem vyrobených kusů lze do budoucna s určitostí očekávat, že cena bude dále klesat a u robotu této kategorie by se mohla zastavit na částce okolo 20 000 korun, což je i u nás méně



Obr. 4. Robot Pepper se může uplatnit i např. ve škole nebo v knihovně (foto: Aldebaran Robotics)

větší část obchodního obrátu společnosti SoftBank Mobil.

Koncern SoftBank Mobil představil humanoidní robot Pepper japonské veřejnosti poprvé v červnu 2014 a po masivní marketingové kampani zahájil 20. června 2015 jeho elektronický prodej. O velkém zájmu japonské veřejnosti svědčí, že prvních 1 000 robotů nabídnutých k prodeji bylo vyprodáno za jedinou minutu. Podle poslední zprávy bylo dalších 1 000 robotů dáno do prodeje ještě do konce července 2015.

K posílení obchodních aktivit společnost SoftBank Mobile uzavřela partnerství s čínským obchodním řetězcem Alibaba a s tchajwanským výrobcem a subdodavatelem spo-

než průměrný plat. A tak se rychle blížíme k době, kdy už nebude nedostupným přepychem pořídit si vlastního robotického společníka a pomocníka, zejména budou-li zájemci vidět, že si s ním porozumí stejně dobře jako předchozí generace s osobním počítačem.

Literatura:

- [1] KABEŠ, K.: *Servisní robotika je ve Francii na vzestupu*. Automa, 2015, roč. 21, č. 4, s. 49–51.
- [2] –: *Pepper – der empathischer Roboter*. Pressemitteilung der Wissenschaftlichen Abteilung der Französischen Botschaft in der Bundesrepublik Deutschland, 7. července 2015.

Ing. Karel Kabeš