

Samoučící se rozpoznávání objektů pro servisní roboty

Poté co průmyslové roboty suverénně ovládly velkosériovou výrobu, vstupují do života lidí stále častěji servisní roboty pomáhající jim při nejrůznějších nevýrobních činnostech jak v profesionální, tak i v soukromé sféře. Zatímco ve výrobním procesu je při každém použití robotu jeho činnost přesně stanovena, servisní roboty se musí často přizpůsobovat i rychle se měnícím pracovním podmínkám. Skladovací roboty např. zakládají rozmanité, chaoticky dodané díly, aniž



Obr. 1. Zjišťování polohy a orientace objektů v prostoru podle význačných (markantních) bodů (zdroj: Fraunhofer IPA)

by k tomu musely být nákladně a časově náročně naprogramovány. Asistenční roboty podporující osaměle žijící osoby musí umět samostatně rozlišit různé domácí předměty a obytné místnosti a intuitivně se naučit poznávat i nové objekty. Úklidový robot pracující ve velké kanceláři zase musí sám poznat častěji používané a hodně znečištěné podlahové plochy a důkladněji je vyčistit. Podobných příkladů by bylo možné uvést bezpočet. S novým adaptabilním (učícím se) systémem pro prostorové rozpoznávání objektů a snímání okolí, vyvinutým ve Fraunhoferově ústavu pro výrobní techniku a automatizaci IPA (*Institut für Produktionstechnik und Automatisierung*), dokážou servisní roboty bezpečně zvládnout i zmíněné komplexní úlohy.

Rozhodujícími kritérii při posuzování použitelnosti systému pro trojrozměrné (3D) zpracování obrazu v praxi jsou přesnost a rychlost systému, co možná největší variabilita a snadná použitelnost z pohledu uživatele. Významným znakem nových algoritmů vyvinutých ve

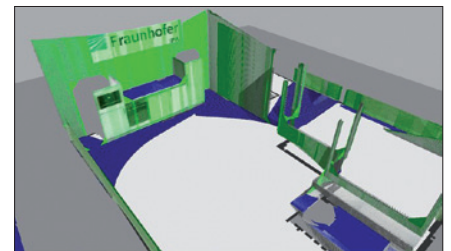
Fraunhoferově ústavu IPA je účinná filtrace a redukce prvotních údajů ze senzorů umožňující přednostně identifikovat význačné (markantní) body (obr. 1) a objekty úsporně a kompaktně zobrazit. „Robot skenuje svoje okolí prostorově (3D) s použitím kombinace barevné a hloubkové kamery, které vytvářejí ‚mračno‘ bodů známých barev s jednoznačně přiřazenými hodnotami vzdáleností (odstupů),“ vysvětluje vedoucí projektu Georg Arbeiter. Z mračna bodů se získává geometrická ‚mapa prostředí‘, v níž jsou dané význačné body a základní geometrické tvary použity k rychlé a spolehlivé identifikaci objektů, které jsou předmětem zájmu, a zjištění jejich orientace v prostoru (obr. 2). Tato identifikace probíhá téměř v reálném čase, což umožňuje robotu dosáhnout spolehlivé navigace a současně robot účelně a snadno na dálku ovládat obsluhující osobou, která může přenášeným údajům rychleji porozumět.

Při použití cíleného vyhledávání význačných bodů, které byly ke konkrétnímu objektu přiřazeny a uloženy do paměti, jsou i rozpoznávání a klasifikace objektů rychlé a spolehlivé. „Uvedeným způsobem lze objekty spolehlivě rozpoznat i při měnících se světelných poměrech, a dokonce i při jejich částečném zakrytí nebo deformaci.“ zdůrazňuje vědecký pracovník ústavu Richard Bormann, zodpovědný za vývoj systému pro klasifikaci objektů. Aby robot objekty opět našel, vyhledává ve svém okolí markantní body a usuzuje z jejich uspořádání v prostoru na umístění a orientaci objektu.

Nový systém prostorového rozpoznávání objektů pro servisní roboty nabízí ale více než dosud uvedené základní funkce – dokáže z kombinace geometrických základních tvarů stanovit také třídu nebo kategorii objektu. Robot např. „ví“, že se stůl skládá z vodorovné desky upevněné na čtyřech svislých válcových nohách, že láhev na stole je dlouhý válec, krabice s mlékem je kvádr postavený na výšku a že mísa je polokoule. Díky kombinaci rozpoznávání a klasifikace objektů se může robot samostatně naučit poznat nové objekty nebo být k tomu intuitivně naveden a může tyto objekty také opětovně poznat i ve změ-

něném prostředí – a to v časech kratších než jedna sekunda. „Samoučící se rozpoznávání objektů a prostorové snímání okolí je při vývoji pokročilých asistenčních robotů klíčovou technikou umožňující zkvalitnit život nejenom seniorům osaměle žijícím v jejich domácím prostředí,“ zdůrazňuje Georg Arbeiter.

Za další z možných oblastí využití nového systému pro zpracování obrazu pokládají pracovníci Fraunhoferova ústavu IPA nejen inteligentní asistenční systémy pro řidiče, které musí např. za pohybu poznat jiná vozidla nebo stavební místa či jiné překážky na okraji vozovky. Jednou z jejich vizí je jeho využití v průmyslu k realizaci autonomních dopravních systémů bez řidiče anebo inteligentních manipulačních, skladovacích a třídících systémů. „Naučit systém poznávat nové objekty trvá jen pár minut a zvládne to bez problémů i laik,“ připomíná Richard Bormann. Tím se otevírá např. zcela nová dimenze variability v automatizované malosériové výrobě.



Obr. 2. Geometrická mapa prostředí k zobrazení vnitřního prostoru (zdroj: Fraunhofer IPA)

Odborníci Fraunhoferova ústavu IPA v oboru servisní robotiky představili svůj systém odborné veřejnosti v reálu na mezinárodním veletrhu Vision 2012 ve Stuttgartu, a to včetně dalších zajímavých možností jeho použití – např. k rozpoznávání a identifikaci osob nebo při levné lokalizaci mobilních robotů s použitím jednoduché barevné snímací kamery.

[*Lernfähige Objekterkennung und Umgebungserfassung für Serviceroboter*. Pressemitteilung des Fraunhofer IPA, 26. října 2012.]

(Kab.)

www.svetlo.info

**nové webové stránky
s vylepšeným vyhledávačem
a možností stahovat články v PDF**

