FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI

STUDENTSKÁ VĚDECKÁ KONFERENCE 2017

Vývoj multifunkčního kolového robota

Petr Neduchal[1], Miroslav Flídr[2]

Úvod

Ruku v ruce s automatizací lidské činnosti jde rozvoj robotiky a umělé inteligence. V posledních letech se zvláště rozvíjí možnosti v oblasti mobilní robotiky, která se začíná prosazovat v mnoha oblastech jako například v tzv. inteligentním zemědělství či pro použití při záchranných operacích.

Důsledkem tohoto rozvoje je také projekt na vývoj multifunčního mobilního robota, který by byl schopen vykonávat různé úkoly automaticky či polo-automaticky. Hlavní motivací bylo zejména využití pro záchranné složky při prohledávání budov. V dalším textu bude kolový robot popsán nejdříve z pohledu hardwaru a následně z pohledu softwaru.

Kolový robot

Vyvíjený kolový robot (Obrázek 1 vlevo) se v současné skládá ze dvou základních částí. Prvním je podvozek z RC modelu Traxxas s Ackermanovým řízením předních kol. Podvozek s Ackermanovým řízením není pro potřeby mapování povětšinou vhodný. Lepší je použít některý z podvozků s diferenčním řízením kol. S minimem úprav by bylo možné použít například podvozek jackal od výrobce Clearpath Robotics (Obrázek 1 vpravo) nebo některý z pásových podvozků.

Obrázek 1: Vyvíjený kolový robot a podvozek od Clearpath robotics

Druhou částí je senzorová plošina, která je vyvíjena tak, aby byla na použitém podvozku co nejvíce nezávislá. Aktuálně je na senzorové plošině sada tří monochromatických kamer,

[1] student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, specializace Počítačové vidění a Robotika, e-mail: neduchal@kky.zcu.cz

[2] odborný asistent, Katedra Kybernetiky, e-mail: flidr@kky.zcu.cz

termokamera, laserový sensor (LiDAR) a IMU jednotka. Na plošině je umístěno výkonné PC určené ke sběru dat, mapování a komunikaci se vzdáleným stanovištěm.

Software

Softwarové vybavení robota je postaveno na linuxové distribuci Ubuntu a frameworku Robot Operating System (ROS) představeném v článku Quinley et al. (2009), který obsahuje velké množství modulů jak pro práci se senzory a aktuátory tak i modulů řešících úlohy s robotikou spojené. Použití ROS je výhodné zejména kvůli implementovanému systému zpráv, které lze posílat mezi jednotlivými částmi systému v rámci ROS prostředí. Většinou je v prostředí spuštěna sada balíků. Každý balík obsahuje spustitelné jednotky – tzv. uzly. Každý uzel pak běží ve vlastním procesu. Uzel má možnost vysílat nebo odebírat zprávu určitého typu do a nebo z tzv. topicu. Topic je pojmenované místo v prostředí, kde jsou zprávy vystaveny než je přijme některý z přihlášených odběratelských uzlů. Zpráva může být jednoduchá – např. celé číslo, řetězec, nebo komplexní složená ze základních datových typů či jednodušších zpráv. Podobně v rámci ROSu existují i tzv. služby, které se liší v tom, že místo odběru topicu si uzel přímo zažádá dané službě o nějakou informaci či výsledek výpočtu na základě předaných parametrů. Služba se dá přirovnat k funkci. Dále je výhodou ROS, že může běžet na více počítačích, přičemž i zde funguje výměna zpráv. Není tedy nutné řešit předávání dat mezi počítači.

V rámci vyvíjeného kolového robota byla v ROS implementována řada uzlů pro ovládání robota ze vzdáleného počítače, komunikaci s webovým GUI pro operátora, snímání senzorů či mapování okolí. K mapování může být v rámci systému použit libovolný systém řešící úlohu Simultánní Lokalizace a Mapování (SLAM) – článek Durrant-Whyte a Bailey (2006) –, která tvoří 2D mapu v podobě tzv. grid mapy. V případě vyvíjeného kolového robota byl nasazen systém Google Cartographer, který byl představen v článku Hess et al. (2016).

Závěr

V rámci projektu byl vytvořen kolový robot ovládaný ze vzdáleného stanoviště schopný pohybu v terénu. Do budoucna se nabízí rozšíření o plně autonomní mód a vzhledem k přítomnosti monochromatických kamer a termokamery i k rozšíření funkcionality v oblasti rozpoznávání objektů z těchto dat.

Poděkování

Příspěvek byl podpořen grantovým projektem SVK1-2017-021

Literatura

Hess, W., Kohler, D., Rapp, H., a Andor, D. (2016) Real-Time Loop Closure in 2D LIDAR SLAM, *Robotics and Automation (ICRA), 2016 IEEE International Conference on. IEEE* , pp. 1271–1278.

Durrant-Whyte, H., and Bailey, T. (2006) Simultaneous localization and mapping (SLAM): Part 1 *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, Volume 13, pp. 99–108

Quigley, Morgan, Conley, Ken, Gerkey, Brian, Faust, Josh, Foote, Tully, Leibs, Jeremy, Wheeler, Rob, Ng a Andrew Y. (2009) ROS: an open-source Robot Operating System, *ICRA workshop on open source software*, Volume 3