

Posudek oponenta diplomové práce

Diplomant: Bc. Petr Vaniček

Název práce: Mapování prostoru za využití robotické platformy

Cílem diplomové práce bylo využít mobilní platformu pro mapování prostoru a tvorbu 2D mapy zkoumaného prostředí. Jedná se o náročnou a značně diskutovanou problematiku poslední doby, která se začala rozvíjet společně s rostoucím výkonem embedded systémů.

Na začátku práce je popsán letný pohled do historie řešené problematiky. V teoretické části se student věnuje analýze rozboru metod lokalizace objektu v prostoru. Nemalá část práce popisuje různé senzory a metody navigace robota v neznámém prostředí. Následuje rozbor problematiky „Simultánní Lokalizace a Mapování“ SLAM a popis robotického operačního systému ROS. Teoretická část práce slouží zejména jako podrobný přehled dostupných metod a prostředků pro řešení dané problematiky s odkazy na aktuální cizojazyčnou i českou literaturu.

Její praktická část logicky navazuje na kladně hodnocenou bakalářskou práci návrhu modulární robotické pásové platformy umožňující bezdrátový přenos obrazu pomocí technologie Wi-Fi a dálkové ovládání robota prostřednictvím Bluetooth. Pro potřeby implementace algoritmu SLAM byl vylepšen FW řídicího MCU i řídicí SW celého robota pro sběr senzorických i obrazových dat. Volba lidaru Hokuyo URG-04LX pro skenování okolního prostoru a tvorby 2D mapy se ukázala jako velmi vhodná v kombinaci s algoritmem SLAM implementovaný ve zvolené konfiguraci ROS. Dokazují to jak testy přesnosti ujeté měřené vzdálenosti, extrahované z výsledků SLAM, tak i výsledná podoba vytvořené 2D mapy porovnaná se skutečným stavebním plánem skenovaného prostředí. Diplomant testoval různé situace a podmínky mapování okolního prostoru, ve kterých se robot může nacházet a na základě nich stanovil doporučení pro získání požadovaných výsledků, viz problémy se zrcadlem a způsob řízení robota. Provedl i test skenování více podlaží dokazující robustnost algoritmu SLAM v použité konfiguraci ROS v kombinaci s vybraným lidarem.

Text diplomové práce je po stylistické a slohové stránce na dobré úrovni. Obsahuje několik logických a gramatických chyb, které však nesnižují její úroveň a množství odvedené práce diplomantem pro splnění jejího zadání v plném rozsahu. I přestože má její teoretická část zejména přehledový charakter, je psaná podrobně, obsahuje odkazy na aktuálně řešené projekty a její znalost je nutná pro všechny zájemce zabývající se touto problematikou. Praktická část slouží zároveň jako návod ostatním na konstrukci obdobného robotického systému pro řešení záležitostí SLAM. Dosažené výsledky dokazují použitelnost robotického systému pro navigaci v neznámém prostoru, která je důležitá i pro jiné úlohy a otázky problematiky jeho mapování a skenování. Vzniká tak zde možnost pro ostatní studenty a vědecké pracovníky navázat na výsledky této úspěšné diplomové práce.

Umístění na druhém místě v soutěži STOČ 2018 a zejména publikace výsledků práce v impaktovaném elektronickém časopise indexovaném v databázi Web of Science jen dokazuje úroveň a kvalitu předložené diplomové práce hodnocenou celosvětovými odborníky na danou problematiku. Tato publikace je i dobrým startem pro budoucí vědeckou kariéru.

K hodnocené práci bych měl dvě otázky:

- 1) Setkal jste se při implementaci tvorby 2D mapy pomocí SLAM ještě s dalšími state-of-the-art algoritmy registrace sensorických mračen bodů?
- 2) V práci popisujete, že výrobce nabízí testovací SW pro OS Windows. Potýkal jste se s nějakými problémy připojení lidarů přes USB rozhraní v OS Linux?

Diplomovou práci **doporučuji** k obhajobě a hodnotím jí klasifikačním stupněm **A**.

Ing. Pavel Chmelař,
Fakulta elektrotechniky a informatiky, KE
Univerzita Pardubice

V Pardubicích dne 29. 5. 2018