

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Jiří Marek
Název práce SLAM and navigation with the use of RBPF
Rok odevzdání 2018
Studijní program Informatika **Studijní obor** Umělá inteligence

Autor posudku RNDr. David Obdržálek, Ph.D. **Role** Vedoucí
Pracoviště KTIML

Text posudku:

Cílem práce bylo vytvoření systému pro simultánní lokalizaci a mapování (SLAM) pro autonomního robota určeného do vnitřního i venkovního prostředí. Pro SLAM měl být využit částicový filtr, konkrétně ve variantě využívající tzv. „Rao-Blackwelizaci“ při zpracování pravděpodobnostního rozdělení. Zároveň však byla omezena volba hlavních senzorů na GPS, IMU, jeden 2D laserový dálkoměr a žádnou kameru.

V práci autor představuje své řešení problému. V souladu se zadáním i omezeními vytvořil funkční systém, který byl kromě simulátoru ověřen i v praxi na reálném robotovi. Autor se velmi dobře vyrovnal s problémy jak danými zadáním, tak neočekávanými technickými problémy, které se objevily až v průběhu řešení práce, v některých případech dokonce těsně před dokončením. Výsledný lokalizační a mapovací algoritmus je funkční; ve vývojové verzi byl již úspěšně vyzkoušen v soutěži Robotour 2017 (nynější verze se plánuje k nasazení pro aktuální ročník této soutěže).

Kromě rozumného využití již existujících algoritmů autor také navrhl vlastní postup pro mapování, který se dobře vyrovnává se silným omezením zadání, především absence kamery a dalších pokročilých senzorů. Pro využití v exteriéru je toto omezení velmi podstatné, autor však chytrým způsobem využil laserový dálkoměr jak pro průběžné mapování, tak pro detekci vlastností okolí, aby byly zajištěny požadavky na provoz robota v exteriéru (v soutěži Robotour se roboti musejí pohybovat v parku pouze po cestičkách a je zakázáno, aby robot vjel na trávník). Ve výsledku robot dobře fungoval jak ve vnitřním prostředí (interiéru), tak ve vnějším prostředí (exteriéru) a to dokonce za velmi odlišných podmínek – při běžném počasí i při/po dešti, kdy se výrazně změnily vlastnosti okolí a tedy i charakter dat získávaných z laserového dálkoměru. Je také třeba ocenit, že pro využití v těchto různých podmínkách stačilo přetrénovat vyhodnocování a nebyly potřeba obvyklé větší zásahy do celkového řídicího systému.

Implementace byla původně určena pro embedded platformu, kdy byly využity dva moduly BeagleBone. Později byl jeden z nich nahrazen běžným počítačem třídy PC, díky rozumnému návrhu však portace nevyžadovala žádné zásadní přepracování.

V textu práce (psaném anglicky na dobré úrovni) autor podrobně popisuje jednotlivé komponenty technik SLAM a plánování (kap. 2-4) a následně svého řešení (kap. 5-7). Jak první, tak druhá část jsou velmi podrobné a ukazují autorovo dobré obeznámení s problematikou, souvisejícími oblastmi i s oblastmi, které sice přímo s touto úlohou nesouvisejí, ale jejichž zvládnutí je pro stavbu reálného robota potřebné.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhují na zvláštní ocenění.

Pokud práci navrhuje na zvláštní ocenění (cena děkana apod.), prosím uveďte zde stručné zdůvodnění (vzniklé publikace, významnost tématu, inovativnost práce apod.).

Datum 27. August 2018

Podpis