

Posudek vedoucího bakalářské práce “Temporální Modely pro Vizuální Navigaci Mobilních Robotů”

Autor práce: Eliška Dvořáková
Vedoucí: Tomáš Krajník

Cílem předložené práce byl výzkum metod pro modelování dlouhodobých přirozených změn operačního prostředí mobilních robotů. Implementované metody mají efektivně reprezentovat historii pozorování provedených mobilním robotem a předpovídat viditelnost elementů prostředí, které robot využívá při vizuální navigaci. Tyto predikce umožňují generovat časově a prostorově lokální modely prostředí, které robot využívá pro autonomní vizuální navigaci v měnících se exteriérech. Hlavními úkoly práce byla integrace vhodných prediktivních modelů do navigačního systému mobilního robotu a experimentální posouzení jejich vlivu na spolehlivost a přesnost navigace z dlouhodobého hlediska. Motivací práce je vylepšit schopnost mobilních robotů autonomně navigovat v exteriérech po dlouhé časové úseky.

Téma této práce je náročné, protože se jedná o problém, který v rámci mobilní robotiky nebyl dosud dostatečně studován a jehož řešení vyžaduje teoretické znalosti a praktické zkušenosti z oblasti vizuální navigace mobilních robotů, počítačového vidění a vývoje a testování software. Z předložené práce je jasně patrné, že si studentka výše uvedené teoretické znalosti nejen osvojila, ale dokázala je během své práce správně aplikovat a využívat. Pracovala samostatně a problémy na které narazila řešila iniciativně a systematicky. Pravidelně předkládala dílčí dosažené výsledky a konzultovala je. Prokázala schopnost pracovat na náročném problému v rámci širšího týmu a integrovat svoji práci do komplexního systému. Dílčí výsledky její práce byly prezentovány na vyzvané přednášce na workshopu významné mezinárodní konference [1] a studentka se podílela na publikaci, která bude prezentována v září [2].

Práce je vhodně strukturovaná, přehledná a přes drobné jazykové problémy a překlepy dobře čitelná. Po stručném úvodu předkládá základní motivaci práce a uvádí, proč je vhodné z modelu prostředí vybírat jen ty nejrelevantnější elementy použitelné pro vizuální navigaci mobilního robotu. Problém výběru elementů na základě časoprostorového kontextu dělí na dvě základní otázky: Jak modelovat závislost viditelnosti elementů mapy na čase? Jak generovat správnou množinu elementů mapy pro dané místo a čas? Po uceleném přehledu problematiky navigace, lokalizace a mapování v mobilní robotice a diskutuje práce, které explicitně modelují změny prostředí a nastiňuje tak možné odpovědi na výše uve-

dené otázky. Poté popisuje, jakým způsobem rozšířila stávající navigační systém tak, aby navigující robot representoval historii viditelnosti elementů prostředí a později tak dokázal jejich viditelnost předpovídat. Řešení výše uvedených otázek implementuje jako dva abstraktní moduly navigačního systému (temporální model a strategie výběru), což umožňuje jejich snadnou výměnu pro účely experimentální verifikace. Pro každý abstraktní modul studentka implementuje více variant a poté navrhuje experimenty, ve kterých hodnotí dopad konkrétní kombinace těchto modulů na spolehlivost a přesnost navigace mobilního robotu. Pro účely experimentální verifikace originálním způsobem modifikuje architekturu navigačního systému tak, aby výše uvedené moduly automaticky testoval a generoval opakovatelné výsledky. Celou práci uzavírá zhodnocením dosažených výsledků.

Práce splnila a překonala všechny vytyčené cíle, považuji ji za kvalitní a proto ji klasifikuji známkou

A - výborně.

Noosa Heads, Austrálie,
dne 29.06.2018

Tomáš Krajník
katedra počítačů

Reference

- [1] Tomas Krajník, “One year of autonomy in everyday environments,” in *ICRA Workshop on Long-term Autonomy and Deployment of Intelligent Robots in the Real World*, 2018, Keynote.
- [2] Lucie Halodová, Eliška Dvořáková, Filip Majer, Jiří Ulrich, Tomáš Vintř, and Tomáš Krajník, “Adaptive image processing methods for outdoor autonomous vehicles,” in *Modeling and Simulation for Autonomous Systems*, 2018, to appear.