

Posudek vedoucího bakalářské práce  
“Metody rozpoznávání referenčních značek pro  
vizuální lokalizaci mobilních robotů”

Autor práce: Jiří Ulrich    Vedoucí: Tomáš Krajník

Cílem předložené práce byl výzkum metod detekce referenčních značek pro externí a palubní lokalizaci mobilních robotů. Student měl identifikovat vhodné metody, rozšířit je tak aby byly porovnatelné a navrhnout a realizovat experimenty porovnávající jejich přesnost ve dvou scénářích. V prvním scénáři jsou značky rozmístěny v prostředí a mobilní robot má na základě jejich detekce určit svojí polohu. Ve druhém scénáři se má poloha robotů s referenčními značkami určovat externí kamerou.

Student byl schopen se rychle uvést do dané problematiky, identifikovat vhodné metody a klíčové modifikace umožňující jejich porovnání. Tato vylepšení byl schopen rychle implementovat a experimentálně otestovat. Na zadaných úkolech pracoval velmi samostatně, přičemž svoji práci konzultoval nejen s vedoucím, ale také s uživateli relevantních systémů.

V práci nejprve uvádí širší kontext navigace mobilních robotů, představuje úlohu lokalizace a ukazuje, jakou roli v této úloze mohou hrát referenční značky. Dále představuje v současnosti používané referenční značky a rozebírá jejich vlastnosti. Poté identifikuje zásadní nevýhodu jedné z nich a v další kapitole se už zaměřuje na návrh a implementaci metod, které mají tuto nevýhodu eliminovat. V následných kapitolách pak ukazuje jak a na jakých datových sadách bude implementované vylepšení vyhodnocovat a porovnávat výslednou metodu s ostatními. Experimentální výsledky ukazují, že vytvořená metoda dosahuje vyšší přesnosti než metody používané v současnosti.

Implementovaný systém byl nasazen nejen v rámci dvou průmyslových projektů, ale začala ho využívat také několik zahraničních universit. Student během svojí práce aktivně přispěl k několika experimentům, které využívaly komponentu systému, který vylepšoval [1, 2, 3]. Práce tak splnila vytyčené cíle, považuji ji za kvalitní a klasifikuji ji známkou

A - výborně.

K práci mám jedinou otázku: Jakou metodou byla určena pozice robotu ze zjištěných korespondencí v experimentech popsanych v kapitolách 4.2.2 a 5.6.?

Kralupy nad Vltavou, ČR,  
dne 17.8.2020

doc. Ing. Tomáš Krajník, Ph.D.  
katedra počítačů

## Reference

- [1] Seongin Na, Yiping Qiu, Ali E Turgut, Jiří Ulrich, Tomáš Krajník, Shigang Yue, Barry Lennox, and Farshad Arvin, “Bio-inspired artificial pheromone system for swarm robotics applications,” *Adaptive Behavior*, 2020.
- [2] T. Vintr, S. Molina, R. Senanayake, G. Broughton, Z. Yan, J. Ulrich, T. P. Kucner, C. S. Swaminathan, F. Majer, M. Stachová, A. J. Lilienthal, and T. Krajník, “Time-varying pedestrian flow models for service robots,” in *2019 European Conference on Mobile Robots (ECMR)*, 2019, pp. 1–7.
- [3] Lucie Halodová, Eliška Dvořáková, Filip Majer, Jiří Ulrich, Tomas Vintr, Keerthy Kusumam, and Tomáš Krajník, “Adaptive image processing methods for outdoor autonomous vehicles,” in *Modeling and Simulation for Autonomous Systems*, 01 2019, pp. 456–476.