

Posudek vedoucího diplomové práce “Embedded Module for Image Processing”

Autor práce: Petr Čížek
Vedoucí: Ing. Tomáš Krajník, Ph.D.

Cílem předložené práce byl návrh a implementace vestavného modulu pro zpracování obrazu určeného pro vizuální navigaci mobilních robotů. Základem modulu je konfigurovatelné hradlové pole (FPGA), které umožňuje paralelizovat výpočetně nejnáročnější fáze navigačního algoritmu založeného na zpracování obrazu. Navržený modul vyčítá data z připojené kamery, identifikuje významné body obrazu algoritmem FAST, vytvoří popis jejich okolí metodou BRIEF a vypočítá korekce pohybu robota na základě podobnosti těchto bodů s rysy obrazů uloženými ve známé mapě. Realizuje tak navigační metodu která umožňuje mobilním robotům samostatně absolvovat cestu, která byla vytyčena během předchozí teleoperované jízdy. Veškeré výpočty prováděné modulem jsou přitom realizovány v reálném čase užitím on-line zpracování dat z kamerového modulu. Malé rozměry, nízká hmotnost a spotřeba realizovaného modulu umožní nasazení pokročilých vizuálních navigačních algoritmů na mikrorobotických platformách a malých létajících robotech.

Prezentovaná práce je výsledkem více jak tříletého úsilí, během kterého student na daném problému iniciativně a cílevědomě pracoval. Student prokázal schopnost orientovat se ve vědecké literatuře, spolupracovat v součinnosti se zahraničními experty a přistupovat k zadanému problému systematickým způsobem. Dílčími výsledky své práce přispěl do článku v impaktovaném časopise [1] a v současnosti chystá další vědeckou publikaci.

Předložená práce je přehledná, srozumitelná a je zjevné že autor danou problematiku pečlivě nastudoval a dobře jí porozuměl. Z kapitol, kde student předkládá motivaci práce a přehled současných metod zpracování obrazu v mobilní robotice je zřejmé, proč si k implementaci na FPGA zvolil danou kombinaci algoritmů zpracování obrazu a vizuální navigace. Popis architektury implementovaného systému ukazuje, že jak celkový postup řešení, tak implementace jednotlivých komponent byly dobře rozmyšleny. Prezentované experimenty přesvědčivě dokumentují použitelnost daného modulu pro vizuální navigaci mobilních robotů. Závěr práce shrnuje hlavní výsledek – efektivní implementaci vizuálního navigačního systému na jediném čipu.

Aby student dosáhl vytyčených cílů, pracoval vysoko nad rámec svých povinností. V průběhu práce narazil na množství problémů, a ačkoliv jejich řešení věnoval nemalé úsilí, v práci samotné je zmiňuje pouze okrajově. Práce je napsaná v anglickém jazyce, což značně zvyšuje možnost jejího využití komunitou zabývající se obdobnou tematikou.

Práci považuji za velmi kvalitní a navrhuji ji klasifikovat do třídy

A - výborně.

V Praze, dne

Tomáš Krajník, katedra kybernetiky

Reference

- [1] T. Krajník et al., “FPGA-based module for SURF extraction,” *Machine Vision and Applications*, 2014.