

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: *Odhadování pohybu mikrorobotů v magnetickém poli*

Autor: *Bc. Zuzana Sabolová*

Vedoucí: *doc. Ing. Václav Šmídl, Ph.D*

Konzultant: *doc. Ing. Filip Šroubek, Ph.D.*

Předložená diplomová práce je věnována problematice algoritmů sledování pohybu objektů v obrazových datech a její aplikace na odhadování pohybu miniaturního magneticky ovládaného robotu po rovinné ploše. Hlavní těžiště práce leží v testování částicového filtru adaptivního vzorkování podle důležitosti a slepé dekonvoluce. Algoritmy jsou v práci teoreticky popsány a následně testovány na jednoduchém příkladu založeném na reálných datech.

Práce je členěna do pěti kapitol, kde první tři jsou věnovány popisu dílčích algoritmů a jejich testování na jednoduchém příkladu odhadu sinusové vlny s konstantní frekvencí a časově proměnou amplitudou a fází. Čtvrtá kapitola je věnována aplikaci částicového filtru a slepé dekonvoluce na data zaznamenaná během experimentu zachycujícího pohyb miniaturního robotu. Poslední pátá kapitola je věnována zhodnocení dosažených výsledků a porovnání zkoumaných algoritmů. Po formální stránce je práce zpracována na dobré úrovni. Vytknout lze především chybějící označení os grafů či chybějící označení dílčích obrázků, které znesnadňuje jejich interpretaci (například obr. 5.25 - 5.30).

Teoretická část práce je formulována jasně a stručně. První dvě kapitoly práce vycházejí z bakalářské práce studentky, která byla zpracována v akademickém roce 2018/2019. Původní kvalifikační práce je řádně citována a předložená diplomová práce problematiku dále rozvádí a doplňuje. Zahrnutí popisu dílčích algoritmů diskutovaných v bakalářské práci považuji za užitečné a drobné shody v textu nepovažuji za zásadní.

Původní výsledky práce jsou diskutovány ve čtvrté a páté kapitole. Po odborné stránce oceňuji popis zvolených metrik. Popis dosažených výsledků je však často velmi strohý a řada prezentovaných výsledků není v textu podrobněji diskutována. Některé závěry jsou z hlediska prezentovaných výsledků diskutabilní. V kapitole 5.4 jsou prezentovány výsledky určení směru pohybu robotu pro několik rozdílných situací, ale zcela schází metrika, kterou byly prezentované algoritmy porovnávány. Například z prezentovaných výsledků pro snímek 315 (obrázek 5.33) nelze na základě prezentovaných ob-

rázků rozhodnout, který z algoritmů je v určení směru úspěšnější. Z výsledků prezentovaných v kapitole 5.3.3, která popisuje zpřesnění algoritmu pomocí normalizace jádra, lze pak dále těžko usoudit, zda opravdu dochází k výraznému zpřesnění. Pro lepší pochopení prezentovaných dat by zároveň bylo velmi užitečné popsat a vyobrazit využívaná data (trajektorii pohybu robotu zaznamenanou v analyzovaném videu).

Dále mám k práci níže uvedené dotazy:

- V kapitole 4.2.1 uvádíte jako jednu z možností zlepšení základního algoritmu slepé dekonvoluce využití mediánu po sobě následujících snímků. V kapitole 5.3.1 jsou pak uvedeny dosažené výsledky, ale není jasné, jak byl algoritmus nastaven. A jakého rozsahu byl medián snímku určen? Z grafu na obrázku 5.22 je pak patrné, že výsledky jsou rozdílné takřka od začátku jeho pohybu. Do jakého snímku videa je používáno pozadí získané s prvního snímku?
- V kapitole 5.2 zmiňujete výpočetní náročnost algoritmu založeném na částicovém filtru. Můžete výpočetní náročnost jednotlivých algoritmů uvést číselně?
- Práce se dle abstraktu věnuje algoritmům sledování rychle se pohybujících objektů. V práci však schází informace o rychlosti pohybu robotu. Můžete prosím vyčíslit alespoň průměrnou rychlost jeho pohybu v analyzovaných datech? A dochází v průběhu pohybu robotu ke změně jeho rychlosti?

Předložená práce splňuje náležitosti studenské kvalifikační práce, prezentované výsledky pak považuji za správné a v některých případech také za přínosné k dané problematice.

Práci doporučuji k obhajobě s hodnocením C (dobře).

V Plzni, 9.5.2022

František Mach