



Ing. Miroslav Kolář, Ph.D.
katedra matematiky
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Trojanova 13
120 00 PRAHA 2

Posudek oponenta na bakalářskou práci studentky Marie Borákové

„Výpočet optického toku pomocí optimalizačních metod s vazbami danými parciálními diferenciálními rovnicemi“

Práce se zabývá problémem výpočtu optického toku v sekvenci snímků pomocí metod založených na parciálních diferenciálních rovnicích.

První kapitola je věnována zavedení pojmu optický tok, vysvětlení omezujících předpokladů pro jeho výpočet a matematické formulaci úlohy pro jeho nalezení.

Ve druhé kapitole pak autorka stručně diskutuje dvě běžně používané metody pro určení optického toku v případě dvou po sobě jdoucích snímků.

Třetí kapitola se pak týká zobecnění výpočtu optického toku v sekvenci snímků. V kapitole jsou uvedeny základy matematické optimalizace a přeformulování původního problému na optimalizační úlohu s vazbami popsanými parciálními diferenciálními rovnicemi. Úloha je zde rozdělena na hledání minima pomocí metody gradientního sestupu, řešení primární úlohy a řešení adjungované úlohy.

Ve čtvrté kapitole je pak popsáno numerické řešení celého problému - gradientního sestupu a řešení primární a adjungované úlohy.

Pátá kapitola pak shrnuje autorčiny výpočetní výsledky.

Lze říci, že autorka řešila netriviální a poměrně těžký problém. Text práce tomu ale neodpovídá a je napsaný velmi stručným a úsporným způsobem a některá vysvětlení jsou pro čtenáře neseznámeného s problematikou velmi těžko pochopitelná. Například ve druhé kapitole je bez detailnějšího výpočtu a zdůvodnění uvedena diskretizace derivací intenzity a v rovnici (2.10) není vysvětlen význam symbolu κ .

Ve třetí kapitole je v rovnici (3.3) evidentní překlep. Sekce 3.5 o adjungované úloze je popsána těžko pochopitelným způsobem, chybí reference. V adjungované rovnici (3.41) se vyskytuje symbol L , který dříve nebyl zaveden (a je pak používán i v kapitole 4). Má to co do činění s derivací Lagrangeovy funkce?

V sekci 4.2 (a také hned v úvodu práce) se opakuje chyba - "řešení parciálních hyperbolických parciálních derivací" (resp. "omezeními danými parciálními diferenciálními derivacemi").

V páté kapitole pak není ukázána sekvence testovacích obrázků, ani nejjednodušší případ - výpočet optického toku z dvou po sobě jdoucích snímků. Numerické výsledky komplikovanějšího problému pak ukazují, že autorčina implementace numerického řešiče nekonverguje. Není to možné jednoznačně posoudit, ale velmi pravděpodobně se v tomto případě jedná o chyby v implementaci.

V tomto bodě lze říct, že autorka nesplnila bod 3 ze svého zadání - proveďte implementaci numerického řešení pro výslednou úlohu. Splnění bodu 4 je velmi diskutabilní, jelikož výpočetní studie prezentuje nesprávné výsledky.

Doporučil bych autorce práci přepřipracovat a podat znovu k obhajobě.

Do diskuse při obhajobě předkládám následující otázku:

Opravila autorka svůj kód a podařilo se jí získat správné výsledky testovací úlohy?

Práci navrhuji hodnotit známkou F - nedostatečně. Výsledné hodnocení nechávám na zodpovědnosti školitele.

V Praze, dne 18.8. 2024

Ing. Miroslav Kolář, Ph.D.

