

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor/Autorka	Bc. Tomáš Roubal
Název práce	Aplikace nehladké analýzy v technických vědách a ekonomii (Non-smooth analysis in engineering and economics)
Studijní obor	Matematika
Vedoucí práce	Ing. Radek Cibulka, Ph.D.

Splnění cílů práce:

- nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

- nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Přístup autora k řešení práce, spolupráce s vedoucím práce:

- samostatná práce s výbornou komunikací pečlivá práce, drobné zásahy vedoucího pečlivá práce, podstatnější zásahy horší komunikace špatný přístup k práci

Slovní hodnocení a dotazy:

Diplomová práce se zabývá teorií diferenciálně-variálních nerovnic (DVI) a některými aplikacemi v mechanice, teorii elektrických obvodů a ekonomii. Tomáš Roubal se tomuto tématu věnoval již v rámci projektu v minulém akademickém roce a předložený text je shrnutím dvou let intenzivní práce. Společné diskuze nad tímto tématem byly vždy přínosné, protože diplomant přicházel s podnětnými otázkami, originálními myšlenkami a řešeními. Část společných výsledků byla zaslána do mezinárodního časopisu a je v současné době v recenzním řízení (viz Příloha B).

Hlavní část práce je rozdělena do pěti kapitol. V první kapitole jsou zavedeny základní pojmy z variační analýzy, které jsou ilustrovány na jednoduchých příkladech elektrických obvodů. V druhé části autor shrnuje základní poznatky o existenci řešení příslušných úloh. Podotkněme, že při sepisování této části bylo nutno vycházet z řady (většinou časopiseckých) publikací, protože teorie DVI není zatím zpracována v žádné monografii, a tudíž i tato část je výsledkem netriviální práce autora. Občas by ovšem neškodilo doplnit ilustrační obrázky a pomoci čtenáři lépe pochopit některé komplikovanější a obecně méně známé pojmy (např. limitní normálový kužel). Zcela chybí vzájemné srovnání jednotlivých existenčních vět (výhody resp. slabiny). Je otázkou, zda snaha o maximální korektnost není občas spíše na škodu (například trvání na odlišném značení pro nulu a nulový vektor, které však není respektováno v celé práci – viz definice CP a NCP na str. 11). Třetí kapitola je věnována numerickým metodám.

Je třeba zdůraznit, že Věta 3.1.2 pro schéma (3.4) je novým výsledkem. Ve čtvrté kapitole autor aplikuje teoretické výsledky a numerické metody na konkrétní úlohy z mechaniky (podkapitola 4.1), teorie elektrických obvodů s diodami (podkapitola 4.2) a ekonomie (podkapitola 4.3). Zejména část 4.1 obsahuje překvapivé množství nepřesností a chyb (ve srovnání se zbytkem práce). Některé z nich uvádím v otázkách 3-8. Kdybych hodnotil pouze podkapitolu 4.1, váhal bych, zda mám práci vůbec doporučit k obhajobě. Tyto chyby, zřejmě způsobené nedostatkem času při dokončování práce, jsou dle mého názoru kompenzovány obsahem zbývajících kapitol a zhoršují pouze mé celkové hodnocení.

Dotazy:

1. Jak je definována funkce g ze str. 6, jestliže algebraická část ve vztahu (2.22) má být variační nerovnicí, kde množina K je tvořena nezápornými reálnými čísly?
2. Mohl by autor vysvětlit poslední odstavec v podkapitole 3.1 – „The great advantage ...“. Dle mého názoru se Věta 3.1.2. nedá využít, když je časová diskretizace předem dána.
3. Jaký je význam proměnné c na straně 35 a $f(t)$ na straně 36? Kde najít Theorem 2.19, na který je odkazováno na str. 36?
4. Množina SOL na str. 36 obsahuje vždy vektor s nezápornými složkami. Jak tedy může být rovna hodnotě mnohoznačné funkce Sgn ?
5. Proč stačí ověřit předpoklady Věty 2.3.2, která hovoří o řešitelnosti diferenciální inkluze prvního řádu, pro zobrazení L definovaném vztahem (4.2) a není třeba se zabývat zobrazením na pravé straně soustavy prvního řádu (derivace druhého řádu zde vůbec nemá vystupovat) na straně 38? Jakou roli hraje v celé úvaze Věta A.2.1 (Rayleigh quotient)?
6. Mohl by autor vysvětlit odvození vztahů na str. 38 – 39 pro konkrétní vhodně zvolené hodnoty příslušných konstant?
7. V Příkladu 4.1.3 se odhaduje norma vektoru nebo absolutní hodnota reálného čísla? Jakým způsobem autor ověřil silnou monotonii funkce g potřebnou pro aplikaci Věty 2.2.1?
8. Co myslí autor formulací „the model loses the normal compliance“ na str. 42? Model (4.5) nemá jednoznačné řešení (ve smyslu „measure differential inclusions“), neboť nezachycuje interakci mezi povrchem a tělesem v čase dopadu (není dán například vztah mezi rychlostí před a po dopadu pomocí restitučního koeficientu), přesto autor na str. 43 směle tvrdí, že přesné řešení našel, čemuž nerozumím, protože autor vůbec nedefinoval, co rozumí řešením úlohy (4.5).

Diplomant prokázal, že je schopen proniknout do daného problému a samostatně rozvíjet existující výsledky, což je také dobrým předpokladem pro případné doktorské studium. Předložená práce splňuje odborné, obsahové i formální náležitosti, a proto ji doporučuji k obhajobě.

Navrhuji hodnocení známkou:

velmi dobře

Datum, jméno a podpis:

10.6.2015, Radek Cibulka

