

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Martin Hamáček

Název práce

Konformní zobrazení a zobecněná Schwarzova–Christoffelova transformace

Studijní obor

B1101 Matematika

Oponent práce

Ing. Aleš Matas, 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

Slovní hodnocení a dotazy:

viz příloha

Práci doporučuji – nedoporučuji uznat jako kvalifikační (nehodící se škrtněte).

Navrhuji hodnocení známkou:

výborně

Datum, jméno a podpis:

10.6.15 

Slovní hodnocení bakalářské práce Martina Hamáčka

Předložená bakalářská práce se věnuje Swarzově–Christofelově větě, její aplikaci pro řešitelnost eliptických diferenciálních rovnic a především jejímu zobecnění na pro vícenásobně souvislé oblasti.

Text je členěn do čtyř kapitol, které tvoří logické celky. Přestože první tři kapitoly shrnují již známé poznatky z teorie komplexních funkcí a zobrazení, rozhodně se nejedná o souhrn triviálních a běžně známých faktů komplexní analýzy. V první kapitole se autor zbytečně nepouští do opakování triviálních pojmů jakými je např. derivace komplexní funkce, ale přímo přistupuje k zavedení pojmů holomorfní funkce a Möbiova transformace. Dále zavádí nekonečné součiny komplexních čísel a funkcí. V dostatečné míře uvádí příslušné reference, kde může čtenář nedostatečně seznámený s danou problematikou načerpat další informace.

Druhá kapitola shrnuje fakta o konformním zobrazení, jeho vztahu k problematice harmonických funkcí a řešitelnosti Laplaceovy rovnice. Třetí kapitola pak na problematiku konformního zobrazení přímo navazuje především formulací Swarzovy–Christofelovy věty. Ta je navíc formulována včetně svého kompletního důkazu, který je velmi podrobně zpracován.

Přestože první tři kapitoly prezentují známé poznatky z oblasti komplexní analýzy, je jejich rozsah zcela relevantní vzhledem k délce a zpracovávanému tématu práce. Navíc veškeré uvedené informace jsou potřebné pro pochopení výsledků uváděných v poslední kapitole.

Čtvrtá kapitola spolu s dodatky B, C a D obsahuje stěžejní výsledky bakalářské práce. Je věnována Swarzově–Christofelově větě pro vícenásobně souvislou oblast. Zobecněná SC formule obsahuje nekonečné součiny přes permutace multiindexu vícenásobné kruhové inverze. Její rozbor, pochopení a především numerickou implementaci rozhodně nelze považovat za triviální problém.

Autor věnuje podkapitolu 4.4 analytickému rozboru zobecněné SC formule, kde formuluje potřebná lemata a věty spolu s důkazy. Poněkud horší rozvrstvení čtvrté kapitoly se projevuje zejména v tomto případě, neboť čtenář neseznámený s obsahem článků pojednávajících o zobecněné SC formuli může jen obtížně posoudit, co jsou autorovy vlastní výsledky a poznatky. Doporučuji, aby tomu na obhajobě autor věnoval pozornost a přehledně prezentoval vztah svých poznatků k použitým odborným publikacím.

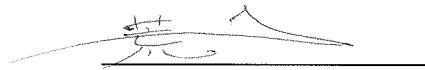
Podkapitoly 4.5 až 4.8 se postupně věnují konformnímu zobrazení několika typů domén (radial slit, neohraničená circular slit a nohraničená polygonální doména). Z dodatku D předpokládám, že uvedené příklady autor zpracoval pomocí vlastních algoritmů. Nicméně v práci není kromě podlední věty na straně 46 jakýkoliv komentář k numerickým výpočtům. Opět doporučuji, aby autor věnoval při obhajobě pozornost vysvětlení svého přínosu při tvorbě algoritmů pro výpočet zobecněné SC formule.

Předložená bakalářská práce obsahuje netriviální problematiku. Text práce je zajímavý, zpracovává moderní poznatky komplexní analýzy po roce 2005. Kvalita textu lehce kolísá a je zřejmé, že zpracování poslední kapitoly by ocenilo ještě nějaký čas navíc. To se projevilo například nedokončenou formulací věty

4.28, kde chybí tvrzení o zobrazení neohraničené kruhové domény na neohraničenou polygonální doménu.

Nicméně práci považuji za vysoce kvalitní a navrhuji ji ohodnotit známkou výborně.

V Plzni dne 10.6.2015



Ing. Aleš Matas, Ph.D.

Otázky

- Je možné objednat proč jednotlivé členy nekonečného součinu v SC formulí v příkladu na straně 42 konvergují k jedné?
- Jsou v současné době k dispozici numerické řešiče, které by transformací polygonální domény například přes kruhovou doménu na radial slit doménu, počítali aproximaci řešení například Laplaceovy rovnice?