

Posudek oponenta diplomové práce

Autor/Autorka

Martin Fencel

Název práce

Biological reaction-diffusion models

Studijní obor

Matematika

Oponent práce

Petr Stehlík

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:

Martin Fencel se ve své diplomové práci zabývá soustavou dvou reakčně difúzních rovnic. Po úvodní přehledové kapitole, kde shrnuje význam standardní verze tohoto problému pro tzv. Turingův efekt a vznik vzorků, se autor pouští do studia modifikované úlohy, ve které do první z rovnic přidává jednostranný zdrojový člen. Ve 2. kapitole ukazuje pro Dirichletovy a smíšené okrajové podmínky, že jednostranný člen v první rozšiřuje oblast bez kritických a bifurkačních bodů, tj. zvětšuje oblast stability. Ve 3. kapitole je naznačeno, jakým způsobem lze dosáhnout podobného výsledku pro úlohu s čistě Neumannovo okrajovou podmínkou. V závěrečné kapitole autor provádí numerické experimenty pro úlohu s Neumannovými okrajovými podmínkami. Na jedné straně se snaží odvodit maximální hodnoty difúzního paramteru, pro které se vytváří vzorky v úloze s jednostranným členem v první rovnici. Na druhé straně se pokouší modifikovat jednostranný člen v druhé rovnici pro realističtější případ, kdy je tato nelinearita omezená.

Na práci oceňuji:

1. Obtížnost a hloubku dané problematiky. Téma diplomové práce přesahuje standardní problémy studované v diplomových pracích a Martin Fencel musel proto používat pokročilé nástroje a postupy z teorie nelineárních parciálních diferenciálních rovnic, pokročilé funkcionální analýzy a netriviálních numerických metod. Tímto se zároveň dokázal napojit na práci a nedávné výsledky biomatematické skupiny Milana Kučery z AV ČR.
2. Zároveň je viditelná snaha o širší pojetí problematiky. Práce obsahuje jak motivační rešeršní část, netriviální vlastní teoretické výsledky ale i zajímavé numerické experimenty.

Naopak následující body shrnují, které záležitosti činí práci hůře čitelnou

1. I přes snahu o širší pohled, v některých částech je pro čtenáře obtížné najít smysl prováděných kroků, respektive motivaci autora, či interpretaci výsledků. Platí to například pro
 - a. zavedení jednostranného zdrojového členu,
 - b. absenci přehledného srovnání rozdílného vlivu jednostranného členu v první a druhé rovnici,
 - c. motivaci pro různé okrajové podmínky (Dirichletovy, smíšené, Neumannovy...),
 - d. vypíchnutí toho, proč je hlavním problémem v Kapitole 3 dokázání nabývání suprema,
 - e. při absenci kódu, popis modifikace numerických simulací Tomáše Vejchodského.
2. Předpokládám, že z nedostatku času plyne, že v mnoha případech nejsou splněny formální stránky a některé formulace jsou nešťastné a nepřesné, např.
 - a. pro stabilitu stačí, když vlastní čísla mají zápornou reálnou část, ne že jsou záporná (s.5),
 - b. naopak kladná část vlastních čísel je postačující podmínky (Thm 1.1), není ale nutné (s.10),
 - c. kromě lepšího uvedení a vysvětlení, jsou některé výsledky (např. Thm 1.1, Prop. 1.1) uvedené bez reference,
 - d. číslování definic a vět je trošičku matoucí (zejména v Kapitole 2, věty 2.1, 2.3.1, 2.2 atd.)
 - e. popisky grafů, zejména v Kapitole 4, nejsou konkrétní a čtenář se pro přesný význam musí pít v textu.

Návrhy k diskusi

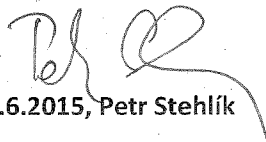
1. Pečlivě vysvětlíte rozdílný vliv jednostranného členu v první a v druhé rovnici.
2. Na přiloženém CD nejsou zdrojové kódy k numerickým simulacím z Kapitoly 4. Vysvětlíte prosím, jakým způsobem jste používal a hlavně modifikoval kódy Tomáše Vejchodského a na jaké problémy jste při tomto procesu narazil.

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

Navrhuji hodnocení známkou:

výborně

Datum, jméno a podpis:


6.6.2015, Petr Stehlík