

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor/Autorka Jakub Hesoun
Název práce Reaction-diffusion equations in discrete space
Studijní program Matematika a její aplikace
Vedoucí 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 (graf.) velmi dobrá průměrná (form.) podprůměrná (jaz.) 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:

Reakčně difúzní rovnice jsou třídou nelineárních parciálních diferenciálních rovnic se širokým spektrem aplikací mj. v chemii, biologii, krystalografii. Matematicky slouží jako základní modely pro popis cestujících vln a vznik prostorově heterogenních vzorků. Verze s diskrétním prostorem se přirozeně vyskytují v ekologii či neurologii a vyznačují se velmi odlišným (typicky bohatším) chováním jak vln tak stacionárních řešení.

Předkládaná práce studuje verze prostorově diskrétních rovnic s typickou bistabilní nelinearitou, kdy ale kapacity jednotlivých diskrétních prostředí nejsou konstantní. Ukazuje podobnosti, ale i zajímavé odlišnosti. Nejzajímavějším výsledkem (který je vidět již na modelu se dvěma oblastmi, ale je dokázán i na dalších, zejména nekonečné mřížce), je jednoznačnost triviálního (nulového) řešení při silné difúzi a dostatečně odlišných kapacitách. Tento výsledek mj. vede na potenciálně překvapivou interpretaci o globálním vyhynutí populací při heterogenních kapacitách a silné difúzi, který je v kontrastu s všeobecně přijímaným faktem, že diskrétní prostředí (ostrovy, rybníky, pastviny, ...) naopak ekologickou rozmanitost zvyšuje, čemuž matematicky odpovídá větší počet rozličných stabilních řešení.

Druhá třída originálních výsledků, která je tentokrát přirozeně omezena jen na nekonečné mřížky, popisuje strukturu neomezených stacionárních řešení, která jsou aplikačně nezajímavá, a proto často opomíjena. Pomocí důmyslné analýzy tzv. zrcadlících schémat je dokázána existence nespočetně mnoha tříd oboustranně neomezených i jednostranně neomezených stacionárních řešení.

Originalita i hloubka výsledků úzce souvisí s jedinečnou povahou autora. Jsem přesvědčený, že bez jeho tvrdohlavosti a pracovitosti by nebylo dosaženo tak hezkých výsledků. Tolik (slušných) odmítnutí mých návrhů

a připomínek jsem ještě jako školitel nebo vyučující nezažil. Důsledkem je na jednu stranu výstřední struktura textu, snaha o originalitu i tam, kde není třeba, ale na druhou stranu i krásné přístupy a výsledky, kterých bylo dosaženo přesto, že jsem již v úspěch daného přístupu nevěřil a autora pobízel k odlišnému přístupu (např. důkaz neexistence pomocí vyloučení možných oblastí výskytu stacionárních řešení).

V tomto smyslu lze mluvit i o jazykové úrovni, která je nejvýraznější pihou na kráse předložené práce. Bohužel ovlivňuje i srozumitelnost důkazů hlavně v těžších a originálních pasážích. Přesto i zde mám v určitém smyslu slova chvály. Jakub Hesoun trval z důvodu osobní výzvy a profesního růstu na anglickém jazyce i s vědomím toho, že tato volba práci ublíží. I když výsledek lze považovat za nedostatečný, oceňuji zlepšení.

Závěr:

Práci doporučuji uznat jako kvalifikační a přes všechny nedostatky navrhuji kvůli originalitě postupů a výsledků hodnocení známkou **v ý b o r n ě**.

V Plzni dne 10. 6. 2022,

Petr Stehlík