

Oponentní posudek na diplomovou práci

Autor/ka DP: Bc. Daniela Cvejnová
 Studijní program/obor: Aplikovaná matematika / Matematické modely a jejich aplikace
 Název práce: Waveletové metody pro přibližné řešení parciálních diferenciálních rovnic
 Oponent práce: RNDr. Jiří Hozman, Ph.D.

Hodnoticí kritéria	Splňuje bez výhrad	Splňuje s drobnými výhradami	Splňuje s výhradami	Nesplňuje
A. Obsahová				
V práci jsou vymezeny základní a dílčí cíle, které jsou v koncepci práce patřičně rozpracovány. Cíle jsou adekvátně naplňovány.	☒	☐	☐	☐
Práce splňuje cíle zadání.	☒	☐	☐	☐
Studující využívá a kriticky vybírá sekundární a/nebo primární literaturu.	☒	☐	☐	☐
Práce má vymezen předmět, je využito odpovídajících metodologických postupů.	☒	☐	☐	☐
Výstupy výzkumných částí jsou adekvátně syntetizovány a je o nich diskutováno.	☒	☐	☐	☐
V práci je využita odborná terminologie a jsou vysvětleny hlavní pojmy.	☒	☐	☐	☐
V práci jsou formulovány jasné závěry, které se vztahují ke koncepci práce a ke stanoveným cílům.	☒	☐	☐	☐
V průběhu zpracování tématu studující pracoval/a v součinnosti s vedoucím/vedoucí práce.	☒	☐	☐	☐
B. Formální				
Práce vykazuje standardní poznámkový aparát a jednotný způsob citací v rámci práce, je typograficky jednotná.	☒	☐	☐	☐
Studující dodržuje jazykovou normu, text je stylisticky jednotný.	☒	☐	☐	☐
Text je soudržný, srozumitelný a argumentačně podložený.	☐	☒	☐	☐
C. Přínos práce				
Tvůrčí přístup studujícího, kompilační hodnota, využití pro praxi.	☒	☐	☐	☐



Celkové hodnocení práce (max. 1700 znaků):

Předložená diplomová práce se věnuje numerickému řešení parciálních diferenciálních rovnic pomocí waveletových metod. Řešenou úlohou je difúzně-reakční problém na jednotkovém čtverci. Waveletové metody jsou založeny na konceptu multirozkladu, který je pak využit ke konstrukci waveletových bází, představujících nosné téma celé práce. Numerická realizace dané úlohy se pak sestává z waveletové transformace, následného řešení soustavy lineárních algebraických rovnic a zpětné interpretace řešení ve výchozím prostoru.

Celá práce je rozvržena do 5 kapitol (bez Závěru) a působí kompaktním dojmem, včetně ilustrací, sestavených tabulek a citací použité literatury. Je zde uveden teoretický základ a část práce se zabývá numerickou simulací. Téma práce je vysoce atraktivní a aktuální. Kladně rovněž hodnotím srozumitelnost důkazů a odvození vztahů. Ústředním tématem práce je představit tři různé typy waveletové báze, implementovat je, využít k řešení dané úlohy a na závěr je navzájem porovnat z implementačního hlediska i podle numerických experimentů. Nedílnou součástí pro hodnocení práce jako celku je tak i implementační část v programech MATLAB a C++. Z těchto všech pohledů autorka splnila zadání práce.

Diplomová práce je zpracována přehledně a považuji ji za zdařilou, nicméně se autorka nevyvarovala v matematickém textu drobných chyb, překlepů, resp. nekonzistencí s označením a tvrzeními, například, str. 27, vzorec (3.2), derivace podle normály; str.28 matice tuhosti/hmotnosti, str. 30, 31 nekonzistence mezi N a počtem funkcí, aj.

Závěrem bych také ocenil autorčinu snahu o vytvoření práce tematicky zaměřené na wavelety, neboť tato problematika stále skýtá velký potenciál.

Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu magistra:	ANO
Práci doporučuji k obhajobě:	ANO
Návrh klasifikačního stupně:	výborně

Náměty pro obhajobu (max. 1500 znaků):

Vyjasnit pojem polynomiální přesnosti. Polynomy jakého stupně jsou obsaženy v bázi s danou přesností?

V části věnované implementaci/numerickým experimentům bych uvítal bližší specifikaci serveru parallel1 a také vizualizaci alespoň jednoho přibližného řešení daného problému pro konkrétní diskretizaci. Jak se prováděly experimenty z pohledu běžného uživatele PC?

Dokážete vysvětlit, proč jsou počty cyklů (iterací metody sdružených gradientů) v Tabulkách 3-8 víceméně stejné pro polynomiální pravou stranu (obsaženou ve výchozím prostoru) a pro goniometrickou pravou stranu (která není obsažena ve výchozím prostoru), resp. proč se tyto počty podstatně liší zejména jen ve volbě waveletové báze a ne také ve volbě pravé strany.

Pro rozšíření numerických experimentů a ilustraci robustnosti metody by stálo za zvážení také se zabývat úlohou i s méně hladkými řešeními, strmými gradienty či nespojitostmi. Jaké výsledky lze v těchto případech možná očekávat (myšleno hypoteticky)?

Datum: 28. 5. 2015

Podpis:

