

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Matematické modelování proudění v nenasycené zóně
Jméno autora:	Jana Zavadilová
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Oponent práce:	Radek Fučík
Pracoviště oponenta práce:	KM FJFI ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	

Práce se zabývá matematickým modelováním proudění v nenasycené zóně, konkrétně numerickým řešením Richardsovy rovnice. Zadání je náročné z pohledu nutnosti zvládnutí fyzikálního pozadí matematického modelu, matematické formulace úlohy, návrhu a implementace numerického řešení a v neposlední řadě provedení testovacích výpočtů, jejich zpracování a diskutování dosažených výsledků.

Splnění zadání	splněno s výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Studentka v práci bohužel zcela opomněla popsat implementaci (bod 3 zadání). V práci se nachází jen dvě tajemné indicie: nejprve zmínka v abstraktu, že algoritmus byl implementován pomocí jazyka C++, a pak v poděkování doc. T. Oberhuberovi za poskytnutí vytvořených knihoven v C++. V textu práce jsem pak žádnou další zmínku o implementaci nenašel a k práci ani není výpočetní kód přiložen. Není tedy zřejmé, zda byl 3. bod zadání splněn studentkou samostatně a jakou roli v implementaci hrály knihovny doc. T. Oberhubera. U obhajoby je toto nutné komisi řádně osvětlit. Ostatní body zadání jsou jinak řádně splněné.	

Zvolený postup řešení	vhodný
<i>Posuďte, zda studentka zvolila správný postup nebo metody řešení.</i>	
Studentka zvolila správný postup a metody řešení, což je doloženo především konvergenční analýzou.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má odpovídající odbornou úroveň.	

Formální a jazyková úroveň

výborná

Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.

Po jazykové a formální stránce je práce napsaná dobře a nenalezl jsem žádný překlep či gramatickou chybu. Mám však následující dvě výhrady:

- fyzikální jednotky:
 - u zaváděných veličin v textu nejsou uvedeny
 - u konkrétních hodnot se někde vyskytují, někde ne
 - v grafech nejsou uvedené fyzikální jednotky zobrazovaných veličin, v tabulkách občas ano
- uvádění číselných hodnot v tabulkách s různou přesností (s různým počtem platných číslic):
 - jedná se o běžnou chybu, které je nutné se ve vědecké práci důsledně vyvarovat
 - například v Tabulce 3.4 mají hodnoty v různých řádcích jinou přesnost (0.7601 vs. 0.0002)!
 - viz https://cs.wikipedia.org/wiki/Platn%C3%A9_%C4%8D%C3%ADslice

Chybějící fyzikální jednotky chápu u bakalářské práce jako zanedbatelný prohřešek vzhledem k práci, kterou musela studentka při přípravě BP zjevně vykonat (samozřejmě za předpokladu, že implementaci nedělal doc. Oberhuber...). Můj komentář ohledně správné prezentace numerických hodnot je určen jen jako doporučení pro příští práce studentky.

Jinak v úvodu kapitoly 2.2.3 by bylo vhodné nejprve vysvětlit princip MVVI a teprve potom se vrhnout do definice pojmů, předpokladů a konstrukce samotného algoritmu pro konkrétní uvažovanou úlohu.

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studentky při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda studentka využila všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Jsem přesvědčen, že studentka využila dostatečné množství relevantních zdrojů a že a nedošlo k porušení citační etiky. Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měla studentka zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předložená BP je zdařile vypracovaná a obsahuje zajímavé výsledky použití pro mě dosud neznámých numerických metod na řešení Richardsovy rovnice.

Dotazy a komentáře k obhajobě:

1. Lze analogický postup aproximace maximem v rovnici (2.5) použít v metodě konečných objemů i ve 2D a 3D? Mimochodem, symbol $t_{i,j}$ by bylo lepší v nějaké podobě zavést už za rovnicí (2.5), aby se rovnice na str. 19 lépe četly. A v rovnici (2.6) je trochu guláš s umístěním exponentu „n“ v poslední řádce...
2. Na straně 22 je v první větě uvedeno, že funkce $c(\psi)$ má omezené derivace. To ale neplatí pro funkci definovanou (2.18) s hodnotami z obrázku 2.2, protože limita její derivace v 0 zleva je $-\infty$. Znamená to, že celý další postup není pro van Genuchtenův model použitelný?
3. Vyjasněte prosím otázku, zda jste algoritmus implementovala v C++ sama, případně jaké knihovny jste k tomu využila.

4. Jaké výpočetní prostředky (hardware) byly použity pro počítání výsledků v kapitole 3 (zejména při porovnávání časů výpočtu)?

V dobré víře, že se u obhajoby vyjasní a potvrdí splnění třetího bodu zadání, hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.8.2023

Podpis:

