

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DIZERTAČNÍ PRÁCI

Doktorand: **Ing. Jan Kopřiva**

Název dizertační práce: **Semi - analytické výpočty a spojitá simulace**

Ústav inteligentních systémů FIT VUT v Brně,

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Kunovský, CSc.

Předkládaná disertační práce obsahuje 9 kapitol a 3 přílohy. Vlastní přínosy je soustředěny v kapitolách 5 až 8, v kapitole 9 (Závěr) jsou stručně shrnuty konkrétní přínosy. Práce obsahuje poměrně podrobný popis teorie nutné pro řešení vytyčených cílů, tzn. řešení obyčejných diferenciálních rovnic (ODR) s cílem zvýšit přesnost výpočtů s využitím aritmetiky zbytkových tříd a pomocí paralelizace výpočtů. Konkrétní výsledky použití popisovaných metod, tzn. příklady a experimenty jsou pouze v příloze.

1. Aktuálnost tématu dizertační práce z hlediska současného stavu vědy v daném oboru

Zvýšení rychlosti, přesnosti a tudíž umožnění využití teoretických metod v náročnějších aplikacích pro modelování a simulace reálných systémů (velmi rozsáhlých a se spojitým popisem pomocí diferenciálních rovnic) je téma velmi aktuální a potřebné. Každé zrychlení a optimalizace výpočtů může významně přispět k rozšíření jejich dalšího využití např. pro řízení systémů pracujících v reálném čase.

2. Originalita a přínos dizertační práce

Cíle disertační práce jsou specifikované v odst. 1.3 a poté shrnuty v závěru práce. Originální přínosy vidím ve snaze o hledání metod zvýšení přesnosti výpočtu obyčejných diferenciálních rovnic (ODR) pomocí numerických metod návrhu a s využitím aritmetiky zbytkových tříd (RNS), paralelizaci výpočtů ve snaze o jejich urychlení a odstranění zaokrouhlovacích chyb. Dalším přínosem je popis implementace algoritmu pro násobení s redukcí, založený na binárních stromech s logaritmickou časovou složitostí, ale hlavně metoda řešení ODR nazvaná FP RNS (aritmetika zbytkových tříd v plovoucí řádové čárce), což je zatím jinde nepublikované, zajímavé a slibné použití RNS.

3. Publikování výsledků dizertační práce a vědecká erudice

Publikační činnost doktoranda obsahuje 13 položek, z toho jednu časopiseckou (vydavatel TU Košice, prosím dohledat citační index). Pokrytí obsahu disertační práce publikacemi na konferencích je odpovídající. Problém je pouze v tom, že všechny uvedené publikace mají více spoluautorů (kromě školitele ještě další). Prosím při obhajobě specifikovat vlastní podíl autora disertační práce, tzn. vymezení se vůči dalším spoluautorům, mimo školitele.

4. Formální úroveň dizertační práce

Předkládaná práce je po formální stránce napsaná přehledně, dobrou češtinou s minimem pravopisných i formálních chyb. Struktura práce je vzhledem k původnímu záměru shrnout současný stav zaměřena hodně na toto teoretické shrnutí a vlastní přínosy nejsou v textu práce příliš zdůrazněné. Kapitoly 2 až 4 popisují základní teoretické předpoklady, definice a věty, bez konkrétního uvádění zdrojů. I v dalších kapitolách je promíchaný převzatý teoretický základ s vlastními přínosy. Příloha C („Druhy paralelních systémů a jejich výkonnostní analýza“) do

disertační práce spíše nepatří. Vlastní konkrétní dosažené výsledky jsou popsány naopak jen velmi stručně.

5. Otázky do diskuse:

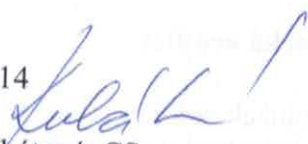
Přestože kladně hodnotím přínosy (viz odst. 2 posudku), mám následující připomínky a dotazy:

- Chybí mi srovnání s řešením podobného problému ve světě z hlediska přesnosti, rychlosti a velikosti konkrétní soustavy rovnic včetně konkrétního popisu a použití, tzn. nějaká kvantitativní hodnocení a hodnocení přesnosti dosažených výsledků (jejich kvality).
- Podíl teoretického popisu použitých převzatých metod a vlastních vylepšení je poněkud nejasný, prosím konkrétněji specifikovat, co v kterém algoritmu bylo uděláno jinak, než publikované hodnoty nebo výsledky z *Mathematiky*, či *Matlabu*.
- Chybí věrohodnější ověření výsledků a zdůraznění konkrétních dosažených hodnot (dat), což je v práci odsunuto do přílohy A; a naopak v závěru není zmíněno vůbec.
- Jak, v čem a na čem probíhaly simulace? Jak rychle?
- Uveďte nějaké konkrétní případy využití dosažených výsledků.
- Prosím specifikovat podíl autora této práce na společných publikacích (viz odst. 3 posudku).

Závěrem konstatuji, že předložená práce Ing. **Jana Kopřivy** přes uvedené výhrady (a samozřejmě v případě uspokojivých odpovědí na otázky v posudku) splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci, je podložena řadou kvalitních publikací, a tudíž odpovídá obecně uznávaným požadavkům pro udělení akademického titulu Ph.D.

Dizertační práci doporučuji k obhajobě.

V Praze, 20. 8. 2014



doc. Ing. Hana Kubátová, CSc., oponent
Fakulta informačních technologií, ČVUT v Praze