

**Prof. Ing. Radim Farana, CSc.**  
Ústav informatiky  
Provozně ekonomická fakulta  
Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1  
613 00 BRNO  
E-mail: radim.farana@mendelu.cz

## **OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE**

*Název práce:* Využití heterogenních výpočetních systémů pro rozsáhlé agentové simulace  
*Doktorand:* Ing. Jan Procházka  
*Program* P1802 Aplikovaná informatika  
*Obor:* 1802V001 Aplikovaná informatika  
*Pracoviště:* Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu  
Katedra informačních technologií  
*Školitel:* doc. RNDr. Kamila Štekerová, Ph.D.

Oponentský posudek byl zpracován na základě jmenování děkana Fakulty informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové ze dne 17. 10. 2017, kterým mne jmenoval oponentem této disertační práce.

Předložená disertační práce obsahuje 128 číslovaných stran textu práce včetně příloh, v seznamu literatury je uvedeno 89 položek a dále 11 publikací autora práce vztahujících se k řešené problematice (u 7 je uveden jako první nebo jediný autor, u 4 jako spoluautor).

Disertační práce je příspěvkem k problematice využití výpočetního výkonu grafických karet pro řešení úloh paralelního programování.

### **Téma a cíle disertační práce**

Uchazeč si stanovil jako hlavní cíl práce umožnit využití prostředků heterogenních výpočetních systémů pro významné urychlení rozsáhlých multi-agentových simulací v prostředí standardních konfigurací osobních počítačů.

Cíl práce je aktuální a svojí náročností odpovídá požadavkům disertační práce.

### **Zvolené metody zpracování a dosažené výsledky**

Text práce rozdělil autor celkem do devíti logicky navazujících hlavních kapitol, včetně podrobného úvodu s vymezením řešené problematiky, literatury, vlastních publikací a anotace práce v angličtině. Rozsah textu odpovídá obvyklým požadavkům na disertační práci, je k diskusi, zda rozsah úvodních kapitol, popisujících potřebnost paralelních výpočtů a současný stav poznání je pro práci nezbytný. Text práce, zejména analytické části vychází z rozsáhlé použité literatury, zdroje jsou v textu citovány.

K samotnému textu práce mám následující náměty a připomínky:

- Metodika disertačního výzkumu je kombinací vodopádového přístupu s použitím agilních technik, s jasnou převahou vodopádového přístupu. Je otázkou, zda odpovídá potřebám řešení práce, jejímž těžištěm je vytvořený softwarový systém pro podporu multi-agentových simulací.
- Je otázkou, proč byla do práce zařazena převzatá odvození (např. 9 – 13), když nebyla uvedena omezení proměnných, takže není možné pracovat s vyjádřením proměnné, jako funkce sebe sama (10) a (11).
- Hlavní cíl práce je dokumentován obr. 24, který je špatně čitelný. Jak by vypadal v podobě např. diagramu aktivit? Jaké jsou podmínky přechodu z jednotlivých segmentů označených čísly 1 – 7? Zejména, když z některých segmentů je možných několik přechodů. Následující lineární text také nepřipomíná popis algoritmu, který bych na tomto místě očekával.
- Vzhledem k tomu, že dílčím cílem bylo vytvoření programového rozšíření NL2OCL, očekával bych v kapitole 5 jeho rozsáhlou dokumentaci, nikoliv pouze diagram komponent (obr. 25) a také popis vývoje systému resp. životní cyklus projektu.
- Kapitola 6 prezentuje paralelizaci několika vybraných modelů. Vzhledem k tématu práce jsem očekával prezentaci a dokumentaci použité metodiky a prokázání její správnosti, to však v práci postrádám.
- Totéž se týká použití heterogenního výpočetního prostředí, když je použita pouze grafická karta a nikoliv soubor různorodých výpočetních prostředků.
- V práci jsou prezentovány výsledky měření, ale zcela chybí otázka nejistot měření.

## Význam práce pro praxi a rozvoj vědního oboru

Celkově je disertační práce podobná spíše řešení technického problému, snad je to způsobeno prezentací využití pouze grafické karty. Podle názvu práce jsem očekával, že bude prezentován systém využívající skutečně heterogenních výpočetních systémů spojujících různé dostupné prostředky, analýzu a maximální využití jejich výpočetních možností.

To, že práce prokázala využitelnost grafické karty pro řešení paralelních výpočtů, není možno v roce 2017 považovat za objev. Tuto skutečnost prokázalo velké množství dřívějších prací.

## Formální úprava a jazyková úroveň disertační práce

Po formální stránce je předložená práce na dobré úrovni, vlastní grafické zpracování jak textu, tak obrázků je vcelku úpravné a přehledné. Mohu konstatovat, že práce je členěna do kapitol přehledně, návaznost jednotlivých kapitol i jejich pojmenování je správné a má logickou strukturu. Rozsah textu je značný, k čemuž přispívá i použité řádkování 1,5. Kvalitu práce zbytečně snižuje velké množství chyb a překlepů, např. na str. 80.

Dále by bylo vhodné dodržovat standardní vyznačování proměnných kurzívou, zejména pokud jsou vloženy do textu. V rovnicích je tak činěno, např. (20, 30), byť zvláštním způsobem, ale většinou ani tam není vyznačování proměnných standardní. Zcela pak v odborné práci postrádám seznam použitého značení.

Použitá literatura je v práci citována obvyklým způsobem, nicméně by bylo vhodné dodržovat standardy specifikované normou ČSN ISO 690.

Rozsah publikací uchazeče je odpovídající, bohužel se jedná kromě jedné výjimky zásadně publikace výsledků simulačních experimentů, nikoliv těžiště disertační práce. Ve sledovaných databázích jsem našel pět publikací ve WoS a sedm v databázi Scopus.

Z hlediska ochrany přírody bych přivítal, kdyby byla práce vytištěna oboustranně.

### Závěrečné hodnocení

Téma práce považuji za dostatečně náročné pro disertační práci, nicméně prezentace jeho naplnění vyžaduje doplnění v rámci obhajoby disertační práce. Na tomto základě pak práci:

~~doporučuji k obhajobě~~

V Brně, dne 6. 11. 2017

prof. Ing. Radim Farana, CSc.