Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

❑ posudek vedoucího ☑ posudek oponenta
❑ bakalářské práce ❑ diplomové práce

Autor/ka: Bc. Miroslav Tomášik
Název práce: Simulation of two-dimensional flow past obstacles using lattice-gas cellular automata
Studijní program a obor: Fyzika, Matematické modelování ve fyzice
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Michal Pavelka, Ph. D.
Pracoviště: Matematický ústav UK
Kontaktní e-mail: pavelka@karlin.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:
❑ vynikající ❑ velmi dobrá ☑ průměrná ❑ podprůměrná ❑ nevyhovující

Věcné chyby:
❑ téměř žádné ☑ vzhledem k rozsahu přiměřený počet ❑ méně podstatné četné ❑ závažné

Výsledky:
❑ originální ❑ původní i převzaté ☑ netriviální kompilace ❑ citované z literatury ❑ opsané

Rozsah práce:
❑ veliký ☑ standardní ❑ dostatečný ❑ nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:
❑ vynikající ❑ velmi dobrá ☑ průměrná ❑ podprůměrná ❑ nevyhovující

Tiskové chyby:
❑ téměř žádné ☑ vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet ❑ četné

Celková úroveň práce:
❑ vynikající ❑ velmi dobrá ☑ průměrná ❑ podprůměrná ❑ nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Práce se skládá ze dvou částí – teoretická a implementační. Nejrpve bude uvedeno hodnocení obou částí a nakonec hodnocení celé diplomové práce.

Teoretická část (kapitoly 1-7) uvádí základní pojmy týkající se celulárních automatů (CA) a přichází k formulaci lattice gas celulárních automatů (LGCA), které jsou modernější verzí CA. Nakonec je uveden i vztah k Lattice Boltmann metodě. Cílem je vysvětlit konstrukci těchto automatů a jejich vztah ke spojitým modelům termodynamiky kontinua (Navier-Stokesovy a Boltzmannova rovnice).

Autor v teoretické části shrnuje relativně velké množství poznatků. Z tohoto důvodu je tato část práce poměrně obtížně čitelná, protože argumentace obsahuje relativně velké množství myšlenkových skoků odkazujících se na literaturu. Bylo by proto dobré dovysvětlit během obhajoby následující body:

- *Hlavní výhody a nevýhody jednotlivých automatů a jejich vztah k Navier-Stokesovým rovnicím.*
- *V sekci 6.6 autor odvozuje disipativní část tenzoru napětí. Rovnice pod rovnicí (6.24) však nemá konzistentní indexy a není jasné, odkud pochází. Prosím o detailnější vysvětlení jednotlivých kroků v sekci 6.6.*

Celkově však teoretická část působí kompaktně a ukazuje, že autor dané problematice porozumněl.

Druhá, implementační, část diplomové práce obsahuje implementace několika typů celulárních automatů. Z vygenerovaných obrázků je patrné, že se autorovi úspěšně podařilo některé automaty naprogramovat. Například rozdíl mezi deterministickým a nedeterministickým automatem je dobře prezentován. Simulace obtékání překážky vypadá také na první pohled realisticky. V práci jsem nenašel ucelené shrnutí poznatků získaných v simulacích. Proto prosím o doplnění během obhajoby:

- *Jaké mají konkrétní automaty výhody a nevýhody při aplikaci na konkrétní problémy?*

Implementační část práce se dá považovat za zdařilou.

Celkově je diplomová práce rozhodně zajímavá svým tématem i cíli. Dala by se vylepšit čitelnost zpracování, zejména bych doporučil uceleně získané poznatky shrnovat. Práci doporučuji k uznání jako diplomovou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Prosím o zodpovězení bodů uvedených výše (viz odrážky).

Práci
☑ doporučuji
❑ nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
❑ výborně ☑ velmi dobře ❑ dobře ❑ neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: