



POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:

Bc. David Smrčka

Název práce:

Model difúze pomocí blokových celulárních automatů

Práce zadána na:

Katedra experimentální fyziky

Vedoucí práce /
autor posudku:

Mgr. Jan Říha, Ph.D. / Doc. Ing. Luděk Bartoněk, Ph.D.

STUPEŇ

Hodnoťte s využitím klasifikačních STUPŇŮ:

A (výborně) - F (nevyhověl)

1 Aktuálnost problematiky, originalita práce, společenská potřeba práce.

A

Téma práce je velmi aktuální. Zadáme-li do vyhledávače na Web of Science například heslo „cellular automata“, získáme mnoho odkazů na odborné práce, které se zabývají různými možnostmi aplikace celulárních automatů nejen v oblasti přírodních věd.

2 Úroveň a kvalita teoretické části práce (přehled poznatků). Samostatnost zpracování, vhléd autora do problematiky, literární prameny, využití databází, zahraniční literatury.

A

Autor diplomové práce věnuje odpovídající prostor teoretickému popisu difúze. Vychází přitom z Fickových zákonů. Vysvětluje zde základní zákonitosti jevu difúze, na něž se později v práci odkazuje. V další teoretické kapitole popisuje pojem celulární automat a vymezuje oblast blokových celulárních automatů, kterých pro popis difúze využívá.

3 Formulace cílů a záměrů práce, případně výzkumných otázek, hypotéz.

A

Student v úvodu jasně definuje svůj cíl – najít nejvhodnější pravidlo nebo pravidla pro blokové celulární automaty, které by bylo možné použít pro simulaci difúze. Tato pravidla potom porovnat s teoretickým popisem difúze a ukázat, zda modelované jevy splňují princip difúzního průběhu.

4 Metodika práce, využití adekvátních metod a technik zpracování (výzkumných, statistických, jiných).

A

Veškerá práce s blokovými celulárními automaty a tvorba relevantních modelů probíhá v programu Mathematica. Prostředí tohoto silného nástroje autor také využívá k analýze modelů a srovnání s teorií. Zde bylo třeba nejprve definovat funkci pro generování blokových celulárních automatů (narozdíl od běžných celulárních automatů Mathematica tuto funkci v základu neobsahuje). Několika logickými úvahami se podařilo snížit 16^{16} možných pravidel pro vývoj blokových celulárních automatů na 414 720 pravidel, které potom dále analyzuje z hlediska využití pro simulaci difúze. Další proces výběru vhodných pravidel student podrobně a pečlivě rozpracoval, aby nakonec určil nejvhodnější kombinaci pravidel.

5 Zpracování výsledků práce, interpretace výsledků.

A

Vybrané pravidlo pro blokový celulární automat vhodný k simulaci difúze je potom ověřeno pro dva různé počáteční případy – zaplnění trubice na levé straně a zaplnění trubice uprostřed. Shoda teorie a získaného modelu je ukázána graficky i porovnáním sumy čtverců odchylek. Jednotlivé „notebooky“ obsahující interaktivní prvky diplomové práce lze nalézt na přiloženém CD-ROMu.

6 Komentáře, diskuse, závěry, teoretický a praktický přínos práce.

A

Zhodnocení využití blokových celulárních automatů pro popis difúze se autor věnuje v poslední kapitole práce, kterou je Závěr. Kromě shrnutí dosažených výsledků student správně diskutuje jisté omezení svých modelů, které nachází v jejich velikosti. Vyslovuje přitom snahu se v budoucnu pokusit o model mnohonásobně větších

rozměrů.

- 7 **Formální zpracování práce, jazyková a stylistická úroveň, rozsah práce, grafická úprava práce, dodržení publikační normy.**

A

Práce je zpracována pečlivě, struktura kapitol je vytvořena logicky a čtenář se tak může v práci dobře orientovat. Výhrady mám snad pouze k výsledné podobě obrázků na str. 64 – 73.

- 8 **Spolupráce s vedoucím práce, iniciativa a zájem autora o kvalitní zpracování, případně spoluúčast studenta na projektech školy.**

A

Jako vedoucí práce jsem s přístupem studenta velmi spokojen. S programem Mathematica pracuje již několik let. S myšlenkou vypracovat diplomovou práci o využití blokových celulárních automatů pro simulaci difúze sám přišel na základě účasti na třítydenní letní škole Wolfram Science Summer School 2012, která se konala v Bostonu, USA.

**Poznámky,
doplňky
posuzovatele:**

**Otázky k
obhajobě:**

1. Předpokládám, že obrázky na str. 64 – 73 jsou vytvořeny také v programu *Mathematica*. Jakým způsobem je zde realizován export grafiky? Nebylo možné dosáhnout lepšího výsledku?
2. V závěru je zmíněna snaha vytvořit simulaci pro případ větších rozměrů. Pomohl by k dosažení tohoto cíle přístup na MetaCentrum CESNETu, kde je nově nainstalována *gridMathematica*?

Práci doporučuji k obhajobě

Návrh klasifikace práce: A

Datum: 28. května 2013

Podpis: