



## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Mgr. Nektivinda Michal

**Název práce:** Dynamika tekutin a agentové modely

**Autor posudku:** Ing. Tomáš Nacházel, Ph.D.

**Cíl práce:** Cílem práce je popsat možnosti propojení modelů fluidní dynamiky s agentovými modely, navrhnout a realizovat ukázkový model.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Vyjádření k výsledku anti-plagiátorské kontroly

Výsledek antiplagiátorské kontroly je 1 % celkové podobnosti. Úseky vyznačené kontrolou nejsou problematické.

### Dílní připomínky a náměty:

U obrázků (kromě jednoho) chybí zdroje. Lze předpokládat, že většina z nich je autorova vlastní práce, ale i to by dle metodických pokynů mělo být u obrázků zmíněno.

Celá kapitola 2.3 Modelování dynamiky tekutin nemá jediný zdroj, přestože obsahuje zhodnocení přístupu a zavedené postupy, které určitě nejsou vlastní prací studenta. I obrázek 1, na který se v kapitole odkazuje, je převzatý (maximálně přeložený) a přitom autor neuvádí zdroj (DOI jednoho z možných zdrojů: 10.1080/19443994.2014.934737). Avšak nemyslím si, že by se jednalo o pokus o plagiátorství, protože problematická sekce je v teoretické části a student ji nevydává za vlastní práci, pouze opomněl přidat odkazy na zdroje, které pravděpodobně už jednou zmínil v úvodu práce. (Podobný problém se v menším měřítku objevuje i u některých dalších kapitol.)

Vzhledem k různorodým vzorcům a jejich rozprostření v práci by byl velmi užitečný seznam proměnných s vysvětlením, co představují (klidně i jako součást seznamu zkratk).

Práce je velmi komplexní a využívá širokého spektra metod. Některé se mi zdají implementované zbytečně komplikovaně - např. vlastnoruční naprogramování matic pravděpodobností pro přechod mezi stavy (aktivitami), když AnyLogic nabízí možnost vytvářet stavové diagramy. Každopádně je zřejmé, že student věnoval výjimečnou pozornost všem aspektům modelu.

Věta ve Shrnutí výsledků „práce sestavuje vlastní popis chování agentů, založený na výsledcích více jak 150 odborných publikací“ zní, jako by sám autor dal dohromady poznatky z tohoto počtu publikací, ve skutečnosti však využil výstup jednoho článku, který toto shrnutí provedl. To autor uvádí na straně 15.

Bohužel jsem neměl možnost spustit celý model až do konce, protože na přiloženém DVD byla část souborů z FDS poškozená (a ze systému eVSKP takto velké přílohy stáhnout nelze – to ale samozřejmě není chyba studenta). Část, kterou jsem mohl spustit, ovšem vypadala velmi propracovaně a oceňuji také přehledný a okomentovaný zdrojový kód.

#### **Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Autor se v práci zabýval kombinací agentového přístupu a dynamiky tekutin, které využil k simulaci evakuace lidí při požáru. Pomocí nástroje FDS pro dynamiku tekutin (v tomto případě tedy kouře) vygeneroval realistická data šíření nebezpečných látek prostorem, která následně vložil do AnyLogicu, kde rozšiřující se požár vyvolal a dynamicky ovlivňoval evakuaci agentů.

V teoretické části autor představil oba přístupy k simulaci i jejich kombinaci, včetně významu a příkladů. Obsah teoretické části je zpracovaný na velmi dobré úrovni, ale má jeden výrazný nedostatek: na spoustě míst chybí uvedení zdrojů. Nejvýraznějším příkladem je kapitola 2.3, kde není uveden jediný zdroj, ale problém se týká i některých dalších kapitol teoretické části. Nicméně celkově autor využívá velkého počtu zdrojů, které v práci postupně uvádí, proto jsem přesvědčen, že jde jen o opomenutí znovu-přidání číselného odkazu v daných sekcích, než že by zdroj zcela zamlčel.

V praktické části se autor věnuje implementaci modelu do obou vybraných nástrojů a důkladnému testování vytvořené simulace. Musím ocenit studentův přístup k verifikaci modelu, simulace s různě nastavenými parametry a prezentaci výsledků pomocí dat z mnoha experimentů. Výstupy praktické části práce jsou na úrovni odborných publikací.

Práce je strukturována logicky a přehledně. Na začátku každé kapitoly je její stručné shrnutí. Téma a cíl práce odpovídá oboru Aplikovaná informatika. Autor splnil vytyčené cíle práce. Práci doporučuji k obhajobě.

#### **Otázky k obhajobě:**

- 1) Jaké možné nepřesnosti a problémy vznikají při převodu ze 3D simulace v FDS do 2D modelu v AnyLogicu a jak jste se s nimi vypořádal? Např. čtete z FDS průměrné hodnoty, nebo konkrétní rovinu – např. jen v úrovni hlavy (pro zjištění vdechnutí látek)?
- 2) Co způsobuje rozdělení agentů do dvou skupin viditelné na obrázcích 11 a 12? Jelikož jde o data sloučená z mnoha simulací, rozdělení do dvou hlavních skupin agentů nebude náhodné a určitě by bylo zajímavé se tím zabývat – způsobuje to rozmístění, chování nebo nějaký emergentní jev vycházející z interakcí agentů?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: A**

**V Hradci Králové, dne 16. května 2024**

---

**podpis**