

Oponentský posudek diplomové práce

Simulační jádro pro rozvoj evolučních algoritmů

Student: Bc. Jindřich Mikule, Univerzita Pardubice, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Předložená diplomová práce má je poměrně rozsáhlá, 97 stran včetně příloh, je rozdělena na šest kapitol, závěr a přílohy. Práce kombinuje genetické algoritmy, simulace, částečně zasahuje minimálně i do sociologické oblasti, ale informatické zaměření práce je, přirozeně, stěžejní.

Teoretická část je obsahem kapitol 1 a 2, první je věnována genetickým algoritmům, druhá simulacím. V první kapitole je stručně, ale výstižně popsán princip genetických algoritmů včetně historie a vysvětlení pojmů. Zde bych uvítal přesnější specifikaci pravděpodobnosti mutace, jinak ke kapitole nemám výhrady. Ve druhé kapitole se student věnuje počítačovým simulacím – principu, dělení simulací (diskrétní, spojité), parametrizaci. Popis je relativně široký, čtenáře srozumitelně seznamuje se základy problematiky. Diplomant používá pojmy systém, model, avšak v jiném pojetí, než je chápe např. Vlčkova/Votrubova teorie systémů. Pro lepší osvětlení méně známému čtenáři bych doplnil a více zdůraznil fakt, že spojité simulace na číslicových počítačích (např. řešení diferenciálních rovnic, jak se o nich student zmiňuje) se provádějí také diskrétně, opravdu spojitě by probíhaly pouze na analogových počítačích.

Kapitola 4 je analytická. Student aplikoval správně poznatky získané studiem softwarového inženýrství, pro grafické vyjádření si zvolil UML. Postup lze označit za správný: diplomant specifikuje požadavky, simulátor a jeho interakci s okolím popsal pomocí diagramu užití, jednotlivé případy užití (use cases) pak podrobně rozebírá v příloze.

Výstupem diplomové práce je software – simulátor vývoje populace jedinců (lidí) ve společnosti, kde jsou zahrnuty základní sociologické parametry (finanční prostředky, hledání partnera, tvoření potomků). Implementace SW je popsána v kapitole 5. Student zvolil programovací jazyk Python, který disponuje velkým množstvím knihoven a implementaci usnadňuje, vzhledem k tomu, že jde o interpretovaný jazyk, můžeme polemizovat s rychlostí simulace. Student zvolil objektově orientovaný přístup, architektura je popsána diagramem tříd v příloze, jde o přístup vhodný a v diskrétních simulacích běžně používaný. Popis je implementace je slovní, doplněn o významné části kódu, je srozumitelný a dokazuje dobrou programátorskou praxi studenta.

Výsledky simulace diplomant ověřil na několika experimentech různě parametrizovaných, z nichž tři jsou popsány podrobně v kapitole 6 práce. S výsledky simulací lze souhlasit, k výsledkům směřuje jedna z otázek.

Text práce je napsán srozumitelně, čtivě, někdy se v textu vyskytují hovorové obraty, typograficky je práce na dobré úrovni, pouze popisy u grafů s výsledky experimentů jsou hůře čitelné; student používá správně odbornou terminologii (drobné připomínky viz výše). Jsou uváděny důsledně odkazy na literaturu, rovněž její seznam je dostatečný vzhledem k diplomové práci.

Zadání diplomové práce bylo splněno, práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou **(výborně), číselně 1.**

Otázky k obhajobě:

1. Srovnejte Váš přístup implementace entit s multiagentními systémy, konkrétně s agenty typu BDI.
2. Uvažoval jste při simulaci života entity výjimečné události typu nehoda, nemoc způsobující „nečekanou smrt“ nebo jsou tyto události zahrnuty při náhodném generování délky života při vzniku jedince?

3. Jaká rozdělení používáte při generování náhodných hodnot? V práci jsem o nich zmínku nenašel.
4. Je možné odhadnout, jak by se změnila rychlost simulace při použití jiného jazyka, např. JAVA/C++? Je podle Vás rychlost Vašeho simulátoru v jazyce Python dostatečná? Existují knihovny v jazyce Python, které nejsou v Javě/C++ a které by Vám při implementaci v těchto jazycích vyloženě „chyběly“?
5. V experimentu 1 je nastavena parametrizace tak, že talentovanější jedinci dosáhnou na založení potomstva na rozdíl od méně talentovaných, což se zdá přirozené. Sociologické výzkumy ukazují, že v našem „vyspělém“ světě mají většinou úspěšnější jedinci méně potomků. Proč tomu tak je, není otázka pro informatiky. Bylo by možné po úpravách (a jakých) tento „nelogický jev“ ve Vašem simulátoru také simulovat?

V Praze dne 7. 6. 2021

doc. Ing. Vít Fábera, Ph.D., v. r.
Ústav aplikované informatiky v dopravě
Fakulta dopravní ČVUT