

Recenzný posudok

Dizertant: Ing. Jan Procházka

Názov dizertačnej práce: Využití heterogenních výpočetních systémů pro rozsáhlé agentové simulace

Popis a zhodnotenie celkovej kvality práce

Predkladaná dizertačná práca sa zaoberá problematikou paralelizácie výpočtov pre potreby multiagentových simulácií s využitím viacjadrových grafických kariet. Pre tento účel bolo vytvorené rozšírenie NL2OCL pre simulačný systém NetLogo, ktoré umožňuje prenos a paralelizáciu výpočtov na grafických kartách. Okrem toho bola vytvorená vlastná metodika návrhu paralelných multiagentových systémov s využitím ODD+D protokolu a Fosterovej metodiky návrhu paralelných algoritmov.

Práca sa skladá z troch základných častí. Prvá časť je obsiahnutá v kapitolách 1-3 a sa zaoberá prehľadom súčasného stavu vývoja a výskumu jednak z teoretického hľadiska (výkonnostné metriky, Fosterová metodika návrhu paralelných algoritmov a prostriedky multiagentovej simulácie) a jednak z hardvérového hľadiska popisu grafických kariet. Druhá časť je pokrytá kapitolami 4 a 5, kde sa dizertant venuje vlastnému návrhu metodiky návrhu paralelných multiagentových modelov a popisu vytvoreného programového rozšírenia NL2OCL pre potreby systému NetLogo, založeného na báze Java a C++. Tretia časť predstavuje zvyšok práce, t. j. kapitoly 6-8, kde navrhnuté riešenie je testované na troch modeloch, a to krdľa (hejno), evakuácie osôb a historického osídľovania územia.

Vychádzajúc z uvedeného popisu obsahu ako aj úrovne jeho spracovania, môžem konštatovať, že všetky ciele predloženej dizertačnej práce boli splnené.

Štruktúra, obsahové a formálne aspekty

Dizertačná práca obsahuje 128 strán, je rozdelená do 8 kapitol, ďalej obsahuje zoznam použitej literatúry ako aj tri prílohy. Text je písaný na vysokej úrovni s minimom formálnych chýb, avšak vyžaduje od čitateľa pomerne hlboké znalosti z predmetnej oblasti. Problematika paralelných výpočtov je veľmi frekventovanou témou, kde sa využívajú rôzne teoretické ako aj technické prostriedky. Z tohto dôvodu by bolo vhodné uviesť celkových prehľad týchto prostriedkov a následne zdôvodniť užitočnosť výberu popísaných prístupov. Práca obsahuje vyše 90 citácií, z ktorých novších ako 5 rokov je iba necelá polovica, takže práca nepredstavuje úplne ten najnovší prehľad problematiky. Keďže sa používa pomerne veľké množstvo skratiek, bolo by vhodné ich všetky uviesť v zozname použitých skratiek, ktorý však absentuje. Taktiež grafická kvalita niektorých obrázkov (napr. obr. 30) nie je dostačujúca. Na druhej strane musím však vyzdvihnúť detailný popis návrhu riešenia ako aj programového rozšírenia NL2OCL v kapitolách 4 a 5. V závere mi chýbala podrobnejšia úvaha nad ďalšími možnosťami výskumu a vývoja navrhnutého systému.

Dôležitosť pre teóriu a praktické využitie

Celkovo zhrnuté, v práci jednoznačne dominujú inžinierske prínosy, a to v dvoch ťažiskách – jednak vytvorenie metodického postupu pre návrh multiagentových modelov s paralelnými

výpočtami a jednak vytvorenie samotného programového rozšírenia NL2OCL, ktoré umožňuje využitie paralelných výpočtov. Dizertant napriek nedostatku informácií v príslušnej oblasti sám vykonal postup paralelizácie výpočtov vo vybraných troch aplikáciách. Hoci teoretické prínosy sa nezdáajú byť veľmi výrazné, avšak je to spôsobné charakterom vybranej domény. V každom prípade dizertant preukázal schopnosť pracovať s neúplnou informáciou a následne ju dotvoriť, čo je možné iba v prípade vedeckej tvorivej činnosti.

Kvalita publikácií dizertanta

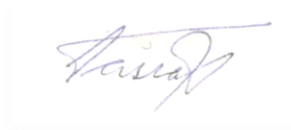
Dizertant uviedol zoznam 12 publikácií, ktorých je väčšinou spoluautorom. Všetky uvedené publikácie sú z konferencií, z ktorých tri boli publikované v renomovanej sérii Lecture Notes in Computer Sciences. Na základe vyššie uvedeného dizertant preukázal dostatočnú publikačnú aktivitu na patričnej kvalitatívnej úrovni. Je len škoda, že celá vykonaná práca nebola zavŕšená nejakou impaktovanou časopiseckou publikáciou, čo však kvalitu predloženej práce nijako neznižuje.

Otázky

1. Pre potreby paralelizácie výpočtov sa používajú aj ďalšie technické prostriedky, napr. signálové procesory založené na Harvardskej architektúre. Môžete vzájomne porovnať výhody a slabiny využitia signálových procesorov a grafických kariet a v ktorých oblastiach, resp. za akých okolností by ste preferovali jeden prostriedok pred druhým?
2. V súčasnosti sú pre potreby riešenia úloh, kde by bolo možné vykonať ich paralelizáciu, populárne cloudové prístupy. Okrem toho do popredia vystupuje tzv. fog computing. Mohli by ste porovnať výhody a slabiny týchto prístupov voči Vášmu návrhu?
3. Vedeli by ste si predstaviť istú, aspoň čiastočnú, automatizáciu postupu popisu modelu pomocou protokolu ODD+D?

Záverečné odporúčanie

Dizertant Ing. Jan Procházka vo svojej práci jasne demonštroval svoju schopnosť samostatnej vedeckej činnosti. Predložená dizertačná práca spĺňa všetky dôležité kritériá, ktoré sú zvyčajne požadované a preto odporúčam túto prácu k obhajobe.



Košice, dňa 28.11. 2017

doc. Dr. Ing. Ján Vaščák,
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Technická univerzita v Košiciach,
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Letná 9, 042 00 Košice, Slovensko
E-mail: jan.vascak@tuke.sk
Tel.: +421-55-602 5132