

Posudek dizertační práce

dizertační práce

Intelligence skupiny

instituce

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií

autor

Ing. Zdenka Winklerová

školitel

doc. Ing. František Zbořil, CSc.

oponent

doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D.

Přehled

Posuzovaná dizertační práce se zaměřuje na oblast biologicky/přírodou inspirovaných algoritmů, výpočtů a přístupů, újeji na komplexní systémy a využití intelligence skupiny pro hledání optima ve vymezeném prostoru. Autorka práce používá jako referenční algoritmus na bázi roje částic (PSO), posuzuje chování a vlastnosti prohledávání předem stanovenou účelovou funkcí v různých experimentech a navrhuje vlastní způsob prohledávání prostoru řešení problému usměrňováním, označeným autorkou jako "koncept vnitřního pozorovatele", což je označeno jako jeden z přínosů dizertace. Výsledky práce doktorandky byly publikovány na mezinárodních konferencích týkajících se zkoumané problematiky, čímž byly naplněny požadavky kladené na dizertační práci.

Práci chápu jako značně mezioborovou, zasahující do informatiky, matematické optimalizace, a částečně do teorie chaosu, umělé inteligence, newtonovské i relativistické fyziky, ale i sociálních disciplín, týkajících se kolektivního chování a intelligence skupin (postup řešení komplexního problému).

Struktura a obsah práce

Práce je velice rozsáhlá, je psána česky a je rozdělena do sedmi kapitol, závěru, šestnácti dodatků, a dvou příloh. Práce je mezioborová a na rozdíl od obvyklé struktury dizertací v exaktních či technických disciplínách používá metodologii COBP, odkazovanou v textu dizertace, a podrobněji popsanou ve 2. kapitole práce. Tu předchází kapitola představující záměr práce. 3. kapitola již odpovídá použité metodice, popisuje algoritmus a parametry PSO, volí metriku pro měření skupinové inteligence a obsahuje cíle dizertační práce. Velmi rozsáhlá, 4. kapitola, obsahuje přehled stavu poznání, odpovídající mezioborovosti práce. 5. kapitola obsahuje návrh řešení a 6. kapitola předkládá jeho experimentální ověření a dosažené výsledky. Poslední 7. kapitola předkládá autorčino posouzení rizik, a doporučuje další směr výzkumu. Nečíslovaný závěr shrnuje výsledky obsažené v posuzované dizertační práci. Dodatky obsahují matematické a fyzikální detaily či odvození, odkazované v práci. Práce neobsahuje ani rejstřík, ani seznam zkratk a pojmů.

Přínos práce

Autorka sama označuje svůj výzkum jako aplikovaný. Výsledky práce autorky vylepšují stávající algoritmus a umožňují nalezení optima s vyšší pravděpodobností, než algoritmus původní.

Poznámky k textu a diskuze

S ohledem na skutečnost, že práce je psána česky, s ohledem na českou terminologii i absenci některých klíčových definic, postrádám v práci odkaz na základní česky psanou literaturu, jako například některé ze zdrojů:

- Zelinka I., Oplatková Z., Šeda M., Ošmera P., Včelař F.: Evoluční výpočetní techniky, principy a aplikace, BEN, Praha, 2008

- Kvasnička V., Pospíchal J., Tiňo P.: Evoluční algoritmy, STU Bratislava, 2000
- Mařík V. Štěpánková O., Lažanský J.: Umělá inteligence IV, Academia, Praha, 2004
- Mařík V. Štěpánková O., Lažanský J.: Umělá inteligence III, Academia, Praha, 2001

Autorka si ve volném textu pokládá otázky, které by zřejmě měly být formulovány jako hypotézy a následně potvrzeny či vyvráceny. S ohledem na proklamovaný aplikační charakter spíše formou experimentu a jeho vyhodnocení, vedoucí k žádanému potvrzení či vyvrácení hypotézy.

Uvedením částí práce do dodatků je narušeno souvislé čtení práce, pojmy nejsou systematicky definovány, ale spíše neformálně uvedeny, často v rámci rozsáhlejších poznámek pod čarou.

Zcela postrádám část práce, definující základní pojmy a vztahy mezi nimi. Zcela zásadní vztah mezi účelovou funkcí a fitness je formulován ve volné větě velmi vágně v části 3.6 na str. 35, a z formulace není navíc zřejmé, jestli se vztah týká jen diskutovaného minimalizačního problému, nebo je obecný.

Kapitola 4. se jmenuje meta-analýza současného stavu poznání. V čem je "meta"?

Rada pojmů není před jejich použitím vůbec zavedena, případně není jejich přesný význam z kontextu jasný. Příkladem může být *účelová funkce*, jejíž význam pro práci je zcela zásadní, ale i další používané pojmy, jako například *fitness*, *atraktor* nebo *pseudo-paralelní zpracování*, nejsou rovněž zavedeny a definovány. V seznamu literatury vypadla reference [45], která je ovšem citovaná.

Příkladem nepřesné definice může být poznámka pod čarou 63 na straně 114, citují: "Jako uni-modální funkce je označována funkce s jedním (globálním) optimem, jako multi-modální funkce je označována funkce s více (lokálními) optimy". V dalším textu práce se pak již pojem *globální optimum* používá běžně, např. v části 7.1.1. Tento pojem bych si rád nechal vysvětlit.

V části 2.1.3, na str. 19, se autorka odvolává na příklad konceptu, kterým je *von Neumannova architektura počítače*, konkrétně v poznámce pod čarou č. 4. zmiňuje *Neumannovu architekturu*, což se v IT oblasti, ani v bibliografii nepoužívá. Uvádím přesnou citaci původního zdroje: von Neumann, John (1945), First Draft of a Report on the EDVAC (PDF), archived from the original (PDF) on March 14, 2013, retrieved August 24, 2011 dostupný online: <https://web.archive.org/web/20130314123032/http://qss.stanford.edu/~godfrey/vonNeumann/vnedvac.pdf>.

Časté střídání použití desetinné tečky a čárky bývá v česky psaných informatických textech poměrně časté a nevyhla se mu ani autorka posuzované dizertace.

Jako formulační neobratnost vnímám častý výskyt spojení typu: "na obrázku Obr. X", případně uvedení rozměru veličiny ve tvaru, který neodpovídá SI (*metr.sekunda⁻¹* a vedle hned *m.s⁻¹*), které na mě působí rušivě a je proti duchu použití zkratk v češtině.

Některá fyzikální vysvětlení uvedená v práci jsou jistě zajímavá, z pohledu oboru dizertace jsou ovšem nepodstatná, k nim řadím například část 4.1.8.

Střídání různých notací ve výpisech algoritmů je značně rušivé a nekonzistentní, a to jak mezi různými kapitolami, tak mezi kódy i na jedné straně, např. na str. 129 je ve výpisu 164 a 165 význam zápisu `mood[n] = 2;` nesporně odlišný.

Dále jsem s překvapením nenašel žádnou publikaci doktorandky s jejím školitelem, což neshledávám jako vhodnou publikační strategii.

U obhajoby uvítám diskusi na témata:

- Co rozumíte pod pojmem "pseudo-paralelní" algoritmus?
- Dovoluji si položit filosofující otázku na vztah autorkou použitého elastického pole, v 19 století fyziky účelově zavedeného éteru a případně v současnosti podobného principu používaného v subatomární fyzice v souvislosti se silovým potenciálem kvarků.

Shrnutí

Práce obsahuje původní výsledky výzkumu a ucelenou řadu metodik a doporučení, odvození a experimentální ověření. Výsledky doktorandky byly publikovány na mezinárodní úrovni na odpovídajících odborných a vědeckých konferencích a lze tedy konstatovat, že s jádrem původního výzkumu doktorandky byla odborná veřejnost dostatečně seznámena.

Ing. Zdenka Winklerová v dizertační práci prokázala schopnost samostatné výzkumné práce. S ohledem na výše uvedené *doporučuji dizertační práci k obhajobě před příslušnou komisí a doporučuji udělení akademického titulu „philosophiae doctor” její autorce.*

V Ostravě dne 27. října 2015

doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D.
katedra informatiky
FEI VŠB-Technická univerzita Ostrava
17. listopadu 15
708 33 Ostrava-Poruba
e-mail: petr.saloun@vsb.cz