



Posudok na dizertačnú prácu Mgr. Stanislava Slušného „Control Algorithms for Autonomous Embodied Agents“

Oponovaná doktorská dizertačná práca Mgr. Stanislava Slušného sa zaoberá štúdiom použitia adaptívnych systémov (dopredná NS, rekurentná NS, RBF NS, metóda dynamického programovania kombinovaná s učením s odmenou a trestom) na riadenie malého autonómneho agenta - robota typu Khepera v zmodernizovanej verzii E-puck. Hlavnou charakteristikou posudzovanej dizertácie je, že adaptívne systémy sa „učili-optimalizovali“ pomocou GA s reálnou reprezentáciou premenných v chromozóme. Takto špecifikovaný robotický systém je vhodný na modelové štúdie malých robotických systémov v relatívne jednoduchom prostredí. V záverečnej časti dizertácie je študovaný model „deliberatívneho plánovania“, pomocou ktorého sa rieši pohyb jednoduchého agenta - robota, ktorý sa pohybuje v určitom prostredí a po uplynutí určitého času musí ísť k jednej zo zásuviek, kde si dobije energiu potrebnú na jeho pohyb. Dva modely sú použité pre adaptáciu riadiaceho modulu: (1) „greedy“ model obchodného cestujúceho a (2) konečno-stavový automat. Optimálne cesty robotov sa hľadajú pomocou klasickej metódy vetiev-a-hrán.

Hlavný prínos posudzovanej práce vidím v týchto oblastiach:

- (1) Adaptácia neurónových sietí pomocou GA. Tento prístup produkuje riadiaci modul robota v priebehu jeho tréningu.
- (2) Posledné dva modely z 3. kapitoly sú riešené „klasickou“ metódou vetiev-a-hrán.

Problematika adaptácie robotických riadiacich modulov patrí v súčasnosti medzi aktuálne oblasti robotiky, umelej inteligencie a kognitívnej vedy. Prístupy použité v posudzovanej dizertácii patria medzi jednoduchšie metódy adaptácie, ktoré sú využívané v robotike a v umelej inteligencii. Čo je potrebné hodnotiť ako pozitívny prvok dizertácie je to, že tieto klasické prístupy boli použité na detailne štúdium adaptačného procesu a emergencie požadovaných vlastností robota.

Námet na diskusiu pri obhajobe:

Možno predpokladať, že alternatívne použitie obvyklých gradientových metód by poskytovalo riešenie podstatne rýchlejšie. Výhoda používania GA na adaptáciu riadiaceho modulu - neurónovej siete je v tom, že môžeme spolu s váhovými koeficientmi hľadať aj optimálnu topológiu neurónovej siete; táto zaujímavá aplikácia GA v práci nebola využitá. Moderné evolučné prístupy k riešeniu úlohy obchodného cestujúceho sa búrlivo rozvíjajú, akiste by sa našla zaujímavá možnosť aj pre evolučnú adaptáciu riadiaceho modulu v evolučnej robotike pre tieto dva modely. V prvej časti posudzovanej dizertácii boli použité evolučné metódy GA na realizáciu adaptačného procesu neurónových sietí, ktoré boli použité ako riadiace moduly robota. V tejto súvislosti vystupujú do popredia možnosti GA aj pre hľadanie optimálnej topológie neurónovej siete. Aký je názor dizertanta na možnosti GA k adaptácii riadiaceho modulu reprezentovaného neurónovou sieťou, pričom by sa súčasne optimalizovali nielen váhové koeficienty ale aj jej topológia?



Prof. Ing. Vladimír Kvasnička, DrSc.

Ústav aplikovanej informatiky
Fakulta informatiky a informačných technológií
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
84 216 Bratislava

Telef.: (02) 60291264
Email: kvasnicka@fiit.stuba.sk

Celkovo predloženú dizertačnú prácu hodnotím jednoznačne pozitívne. Štruktúra práce je dobrá, rešpektuje odlišenie aktuálneho stavu riešenia tejto problematiky od vlastných vedeckých výsledkov. Autor narába s jasnými formuláciami skúmanej problematiky, čo svedčí o jeho náležitej odbornej erudícii.

Získané vedecké výsledky dizertácie boli publikované prostredníctvom 18 prác, prezentovaných väčšinou na prominentných zahraničných konferenciách a publikovaných v zahraničných vedeckých časopisoch. Možno teda konštatovať, že autor dizertácie prezentuje jej výsledky v medzinárodných odborných časopisoch a na medzinárodných vedeckých konferenciách. Vysoko hodnotím túto publikačnú aktivitu, ktorá je zárukou toho, že vedecké výsledky dizertácie sú jednoznačne pozitívne hodnotené vedeckou komunitou nielen v Česku ale aj v medzinárodnom meradle.

Záver: Konštatujem, že Mgr. Stanislav Slušný svojou dizertáciou jednoznačne preukázal schopnosť samostatnej a tvorivej vedeckej práce pri riešení tak teoretických, ako aj aplikačných problémov v informatike zameraných na robotické systémy. *Navrhujem, aby na základe úspešnej obhajoby predloženej dizertácie, bola komisiou pre obhajoby doktorských dizertácií v študijnom programe „Informatika“, špecializácia „Softwarové inžinierstvo“ udelená Mgr. Stanislavovi Slušnému vedecko-akademická hodnosť „doctor philosophiae“ PhD.*

V Bratislave, dňa 15. 7. 2014

Vladimír Kvasnička