

## **Posudok vedúceho na diplomovú prácu Adama Nohejla „Grammar-based genetic programming“**

Cieľom genetického programovania je pomocou genetického algoritmu nájsť program riešiaci daný problém. Základná verzia genetického programovania pracuje s programom reprezentovaným stromom. Táto reprezentácia nie je vhodná pre ľubovoľný programovací jazyk a niektoré vlastnosti ako napr. typy premenných sa do nej zle zabudovávajú. Cieľom práce bolo porovnať novšie metódy genetického programovania založené na gramatikách. Konkrétne sa jednalo o genetické programovanie s bezkontextovými gramatikami (CFG-GP), gramatickú evolúciu (GE) a metódu genetického programovania založenú na logických gramatikách (LOGENPRO). Tieto metódy autor v práci podrobne popísal spolu s ich zasadením do kontextu genetického programovania a formálnym porovnaním mechanizmov ich fungovania.

Uvedené metódy sú známe z literatúry, ale nikdy zatiaľ neboli dôkladne porovnané. Diplomant implementoval vlastnú veľmi efektívnu knižnicu pre CFG-GP a GE. Na porovnanie s LOGENPRO použil originálnu implementáciu metódy LOGENPRO od jej autorov. Vyššie uvedené metódy sú v práci porovnané na 6 benchmarkových úlohách. Vykonané experimenty boli precízne naplánované a dôkladne vyhodnotené.

V experimentoch bol veľký dôraz kladený na reprodukovateľnosť dosiahnutých výsledkov, aby tieto experimenty mohli byť kedykoľvek (deterministicky) zopakované, aj keď využívajú pseudonáhodné čísla, a implementácia tak môže aj v budúcnosti slúžiť ako benchmark. Hlavné výsledky práce sú

- Gramatická evolúcia nepotvrdila svoju výnimočnosť, tak ako o nej písali jej autori, a v niekoľkých experimentoch dosiahla výrazne horšie výsledky než CFG-GP. Zvláštna metóda prepisu genotypu na fenotyp u GE často ruší pozitívny efekt genetických operátorov na potomkov a sťažuje tým hľadanie vhodných parametrov pre aplikáciu tejto metódy.
- Najjednoduchšia metóda CFG-GP dávala vždy buď porovnateľné alebo lepšie výsledky než ostatné dve metódy.
- Jeden z najťažších benchmarkov bolo vytváranie rozvrhu. Pre túto úlohu autor porovnal GE a CFG-GP s jednou z najlepších metód pre riešenie tejto úlohy – na gramatikách založené genetické programovanie hyper-heuristik (GPHH). CFG-GP a GE nielen že nezaostávali za GPHH, ale pre niekoľko benchmarkových zadaní boli tieto metódy lepšie než GPHH. Najlepšie fungovala metóda CFG-GP, ktorá sa podobne ako GE ukázala byť v implementácii z diplomovej práce minimálne o jeden rád rýchlejšia než GPHH.

K práci nemám zásadné pripomienky. Práca je napísaná perfektnou angličtinou, takže je čitateľná pre medzinárodnú odbornú verejnosť.

Diplomant pracoval v danej oblasti systematicky už od bakalárskeho štúdia. Svoje priebežné výsledky so mnou pravidelne konzultoval.

Všetky ciele práca naplnila a prekročila. Výsledky dosiahnuté v práci sú na vysokej medzinárodnej úrovni a sú okamžite publikovateľné. Preto doporučujem, aby práca Adama Nohejla bola uznaná ako diplomová práca.

Praha, 28. 8. 2011

RNDr. František Mráz, CSc.  
KSVI MFF UK