

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Matyáš Jiří, Bc.

Téma: Využití přibližné ekvivalence při návrhu přibližných obvodů (id 19459)

Oponent: Lengál Ondřej, Ing., Ph.D., UITS FIT VUT

1. **Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Zadání po studentovi vyžadovalo nastudování jak problematiky evolučních algoritmů (konkrétně kartézského genetického programování), tak i formálních metod (konkrétně použití SAT solverů) a jejich propojení.
2. **Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
Zadání bylo splněno s dosažením velmi zajímavých výsledků.
3. **Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
Práce je spíše u horní hranice obvyklého rozmezí, většina jejích částí je informačně bohatých. Část s evaluací, která má 11 stran, by dle mého názoru šla při zachování stejné informační hodnoty notně zkrátit (a méně zajímavé detaily přesunout do přílohy).
4. **Prezentační úroveň předložené práce** **92 b. (A)**
Prezentační úroveň práce je na výborné úrovni. Text doplňují obrázky a vhodné příklady. Kapitoly na sebe navazují.
5. **Formální úprava technické zprávy** **90 b. (A)**
Práce je psána angličtinou, která je místy trochu kostrbatá, ale většinou jde pochopit, co student myslel. Co se týče typografie, tak bych vyčetl jen někdy nevhodné umístění obrázků či tabulek příliš daleko od jejich popisu a nedostatečné rozlišení jednotlivých čar v grafech (po vytištění na černobílé tiskárně lze z grafů vyčíst minimum).
6. **Práce s literaturou** **94 b. (A)**
Student zvolil vhodné zdroje, které řádně cituje.
7. **Realizační výstup** **85 b. (B)**
Realizační výstup je rozšíření nástroje ABC. Řešení vypadá funkčně, ale nenalezl jsem testy, které by ve mě zvýšily důvěru v jeho korektnost. Použití nástrojů třetích stran je v souladu s licenčními podmínkami.
8. **Využitelnost výsledků**
Práce přináší nové poznatky ohledně evolučního návrhu přibližných obvodů, přičemž některé vygenerované obvody vylepšují současný state of the art v přibližných obvodech s garantovanou maximální chybou.
9. **Otázky k obhajobě**
-
10. **Souhrnné hodnocení** **96 b. výborně (A)**
Diplomová práce pana Jiřího Matyáše se zabývá využitím formálních technik při evolučním návrhu přibližných obvodů. Syntéza přibližných obvodů je velmi aktuálním tématem, které zkoumá metody pro snížení spotřeby a plochy číslicových obvodů či zvýšení jejich rychlosti výměnnou za "zavedení chybovosti" u obvodů které nemají vysoké požadavky na korektnost (například tam, kde obvody pracují se zašuměnými daty nebo tam, kde lze chybu ve výsledku obtížně detekovat, třeba z důvodu nedokonalostí lidských smyslových orgánů). Důležitým aspektem je garance maximální chyby obvodu, tj. výsledky přibližného obvodu se pohybují v omezeném intervalu kolem správné hodnoty.

Student v práci zkoumá pokročilé možnosti využití SAT solveru pro ohodnocení kvality obvodu v kontextu kartézského genetického programování, konkrétně techniky pro zjištění zda existuje vstup obvodu, pro který se výstup liší více než je povolená chyba. Hlavním přínosem práce je ohodnocení obvodů na základě tzv. "verifikovatelnosti." V principu se jedná o nasměrování evolučního algoritmu do prostoru řešení obvodů, pro něž lze porovnat maximální chybu vzhledem k referenčnímu přesnému obvodu rychle prostřednictvím SAT solveru. Řešení, pro jejichž ohodnocení doba běhu SAT solveru přesáhne definovanou hranici, jsou z populace vyřazena. Student dále vyvinul optimalizace pro redukci počtu volání SAT solveru, např. v případě, že při mutaci došlo ke změnám jen v neaktivní části chromozomu, nebo v případě, že velikost obvodu je větší než velikost rodiče, a také optimalizaci obvodu pro porovnání chyby referenčního a kandidátního řešení. Metoda je implementována do rámce otevřeného nástroje ABC a ověřena na případě syntézy přibližných násobiček a sčítaček, kde bylo dosaženo výsledků řádově lepších než je současný state of the art. Dosažené výsledky považuji za publikovatelné na špičkové mezinárodní konferenci či v časopise. Na základě výše zmíněného **hodnotím práci známkou A** a doporučuji ji pro nominaci do soutěží.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 8. června 2017

.....
podpis