Posudok oponenta diplomovej práce

Meno autora posudku:	Martin Babka
Meno autora práce:	Miloš Chromý
Názov práce	Rozšíření matched formulí

Text posudku

Práca sa zaoberá špeciálnym prípadom splniteľných Booleovských formulí v KNF – matched a biklikovo splniteľnými formulami. V úvodnej teoretickej časti práce autor rozoberá definíciu a vlastnosti matched formulí, ich rozšírenie na biklikovo splniteľné formule a súvislosť s var-splniteľnosťou.

Deficiencia formulí, čo je vlastnosť, ktorá istým spôsobom zachytáva vzdialenosť formule od toho, aby bola matched, súvisí s veľkosťou prehľadávacieho stromu pri určovaní splniteľnosti. U formule s malou deficienciou teda existuje algoritmus, ktorý vie rýchlejšie určiť, či je splniteľná alebo nie. V práci je tento algoritmus popísaný.

Autor dostatočne zdôvodňuje, prečo sa daný algoritmus nedá rozšíriť aj na biklikovo splniteľné formule a definuje vlastnú heuristiku, ktorá sa snaží problém riešiť.

Ďalšia časť práce je experimentálna. V nej sa zaoberá rôznymi fázovými prechodmi matched a biklikovo splniteľných formulí. Ide o fázové prechody vlastností byť matched a mať nájdideteľné biklikové pokrytie heuristikou popísanou v tejto diplomovej práci. Samotné experimenty sú v súlade s tvrdením Franca a Van Geldera, naviac ukazujú, že tieto tvrdenia by šli ešte spresniť. Autor odhalil zaujímavú vlastnosť, ak jednotková propagácia na formule skončí a neprehlási formulu za nesplniteľnú, tak je veľká šanca, že je matched (pred fázovým prechodom).

Práca ako taká má dostatočný rozah a ukazuje množstvo hlavne experimentálnych výsledkov. Naviac je zaujímavá aj tým, že sa venuje aktuálne skúmanej téme, pričom poukazuje na niekoľko otvorených problémov. Ide hlavne o formálne dôkazy jednotlivých pozorovaných javov, a nájdené zlepšenia aktuálne známych tvrdení.

Ďalšie možnosti/otázky k práci:

- Sú jednotlivé zmienené fázové prechody už aj formálne dokázané? Nedá sa k takémuto dôkazu použiť predchádzajúci prístup Franca a Van Geldera a zlepšiť aj jeho výsledok? Je formálne dokázané tvrdenie

  $$\lim_{n\to\infty} \mathrm{Prob}_{\text{F je náhodná k-SAT formula o } n \text{ premenných a } n \text{ klauzuliach}}(\text{F je matched}) = 0?$$

  A pre aké k?

- Súvislosti medzi fázovými prechodmi u splniteľnosti a vlastnosťou byť matched/biklikovo pokryteľný. Ide mi o čas, za ktorý je DPLL schopné rozhodnuť či je formula splniteľná.

Je známe, že nesplniteľné formule ďaleko za fázovým prechodom sú rozpoznateľné pomocou DPLL taktiež pomerne rýchlo[1]. Ako to je s fázovými prechodmi vzhľadom k fixnej deficiencii? Pomôže DPLL algoritmu to, že formula je pred alebo za takýmto fázovým prechodom? Je zmienovaný algoritmus na splniteľnosť počítajúci s fixnou deficienciou a vhodnou heuristikou rýchlejší, keď je formula ďaleko od prípadného fázového prechodu?

Práca, najmä v prvej, teoretickej, časti vykazovala drobné nepresnosti. Zoznam drobných chýb:

- Definícia obsahovania premennej je chybná (má tam byť zjednotenie).
- Definícia čiastočného dosadenia je chybná (má tam byť neprázdny prienik s $\tau^{-1}(1)$).
- Redukčná postupnosť - $F_i = F_{i-1}$ – chýba použitie zmieňovaného autarky α_i.
- Strana 17 definícia grafu $G_q x$ obsahuje nepresnosti.
- Strana 20, body hore - bikliky majú byť obmedzené.
- Strana 24 (funkcia omezZarodek) v definícii obmedzenej bikliky je ostrá nerovnosť.
- Veta 4.1.2 – autor mohol tvrdenie a celý algoritmus rozobrať detailnejšie. Napríklad pri použití Lemmy 4.3.3, z textu nie je jasné, prečo formula musí byť 1-expandujúca. Hoci algoritmus korektne prevzatý, prínosom práce mohol byť aj lepší popis tohoto algoritmu s presným použitím spomenutých tvrdení a pseudokódom.

Doporučenie k obhajobe

Prácu rozhodne *doporučujem* k obhajobe.

Súťaž študentských prác

Vynikajúca práca vhodná súťaže študentských prác: **NIE**.

V Prahe dňa 27. 8. 2015

Podpis:

[1]Ide o priemerné časy pre náhodné formule, vzor easy-hard-easy.