Posudek bakalářské práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

☒ posudek vedoucího ☐ ~~posudek oponenta~~

Autor: Tomáš Balyo

Název práce: Efektivní řešič problémů booleovské splnitelnosti

Studijní program a obor: Informatika, obecná informatika

Rok odevzdání: 2008

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Pavel Surynek

Pracoviště: Katedra teoretické informatiky a matematické logiky

	excelentní	odpovídající	slabší	nevyhovující
Náročnost zadaného tématu	X			
Míra splnění zadání	X			
Struktura textové části práce	X			
Jazyková a typografická úroveň		X		
Analýza	X			
Vývojová dokumentace	X			
Uživatelská dokumentace	nelze aplikovat			
Kvalita zpracování softwarové části	X			
Stabilita aplikace	X			

Bakalářská práce *Efektivní řešič problémů booleovské splnitelnosti* si kladla za cíl vyvinout techniku či soubor technik, které by mohly vést k návrhu a implementaci konkurenceschopného systému pro řešení problémů booleovské splnitelnosti. Cílem také bylo na základě zjištěných teoretických poznatků takový řešič implementovat s důrazem na co nejvyšší praktickou efektivitu (požadavkem byla co nejkratší doba běhu při řešení problémů). Základním měřítkem kvality byly řešiče umisťující se na špičce ve světových soutěžích SAT Competition a SAT Race (jsou to řešiče MiniSAT, RSAT, Picosat a zChaff).

Samotné techniky pro praktické efektivní řešení problémů booleovské splnitelnosti mají obrovský teoretický i praktický význam. Problém booleovské splnitelnosti (SAT) je základní NP-úplný problém, jehož efektivní vyřešení aspoň pro jisté konkrétní třídy instancí má velké dopady. Řada jiných problémů se na problém SAT převádí (například úlohy z plánování v umělé inteligenci). Z tohoto hlediska je náročnost zadání velmi vysoká, neboť se přímo dotýká základních otázek informatiky (zda NP=P, atd.).

Hlavním výsledkem práce je návrh efektivně implementovatelné heuristiky pro výběr proměnné pro ohodnocení při prohledávání prostoru všech možných řešení a implementace řešičů postavených na této heuristice. Přitom se podařilo na jistých třídách SAT problémů (holubníkový princip, FPGA routing) překonat špičkové řešiče a na ostatních třídách problémů se podařilo špičkové řešiče do jisté míry dohnat (špičkové řešiče jsou na náhodných problémech rychlejší řádově několikrát). Uvážíme-li, že špičkové řešiče používají kombinaci několika urychlujících technik (heuristiky, detekce symetrií, konzistence, odhady doby běhu, ...) a jsou zpravidla implementovány vysoce efektivně, je dosažený výsledek velmi významný. Dokonce se domnívám, že výsledek je publikovatelný na mezinárodním fóru. Když jsem práci zadával, počítal jsem s tím, že dosažené výsledky budou mnohem skromnější. Z tohoto důvodu hodnotím míru splnění zadání jako excelentní.

Práce je dobře strukturovaná, všechny důležité pojmy jsou v dostatečné míře vysvětleny. Relevantní algoritmy jsou prezentovány formálně pomocí pseudokódu. Složitější pojmy jsou ilustrovány pomocí komentovaných obrázků. Důraz je kladen na vlastní výsledek.

Po jazykové a typografické stránce by se dalo vytknout někdy poněkud komplikovanější nebo naopak příliš stručné komentování určitých pojmů. Nicméně celkově je tento aspekt práce odpovídající.

Autor analyzuje existující řešící systémy z hlediska jejich význačných vlastností, pokud byla takováto informace k dispozici. Na základě zjištěných poznatků a předběžných experimentů se ukázalo, že nejvhodnější cestou k návrhu efektivního řešiče bude zabývat se heuristikou pro výběr proměnné. Implementované řešiče jsou pak podrobeny experimentální analýze na různých třídách problémů (teoretické, průmyslové a náhodné problémy) a jsou srovnávány s existujícími špičkovými řešiči při řešení týchž problémů. Základní měřenou veličinou je přitom čas potřebný k vyřešení problému a počet rozhodnutí. Celkově tedy analýzu zadaného úkolu a dosažených výsledků hodnotím jako excelentní.

Samotná softwarová část práce je zpracována na vysoké úrovni. Nutno podotknout, že se nejedná o klasický softwarový projekt, ale spíše softwarový prototyp pro ověření navržených idejí a provedení experimentů. Jediným požadavkem bylo, aby implementovaný software odpovídal pravidlům soutěží SAT Competition a SAT Race, což v podstatě znamená pouze používat soutěžní formát dat pro vstup. Při implementaci byl kladen důraz na co nejvyšší efektivitu, autor se zaměřil na programování s ohledem na vyrovnávací paměť procesoru. Kvalita implementace je vysoká, stejně tak stabilita a vývojová dokumentace. Softwarovou část práce tedy hodnotím rovněž jako excelentní.

Nejvýznamnější klady:

Nejvýznamnějším kladem práce je závažnost dosažených výsledků. Implementované řešící systémy jsou na dobré cestě reálně konkurovat špičkovým řešičům účastnícím se soutěží SAT Competition a SAT Race. Domnívám se, že výsledky jsou publikovatelné na mezinárodním fóru.

Nejzávažnější nedostatky:

Práce nemá žádné významnější nedostatky. Vytknul bych snad někdy příliš komplikované vyjadřování.

Další poznámky:

	výborně	velmi dobře	dobře	neprospěl/a
Návrh známky	X			

Datum: 11. června 2008

Podpis: [redacted]

Pavel Surynek