

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Evoluční metaheuristiky pro hledání bisekce grafu
Jméno autora:	Bc. Michal Macháček
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Oponent práce:	Ing. Tomáš Řehořek
Pracoviště oponenta práce:	Fakulta informačních technologií (FIT) ČVUT, Katedra teoretické informatiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce požaduje návrh vlastního algoritmu, jehož kvalita bude srovnatelná se state-of-the-art algoritmy v oblasti GBP (Graph Bisection Problem). Po autorovi je požadováno rovněž provedení sady experimentů a porovnání s nejlepšími známými výsledky na veřejných benchmarkovacích instancích. Zadání proto hodnotím jako poměrně náročné.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo splněno ve všech bodech, místy však s drobnými nedostatky. Za poněkud slabší považuji řešeršni část, která obsahuje často velmi vágní formulace a zasloužila by dle mého názoru více rozšířit. Je evidentní, že autor provedl řešerši celé řady relevantní literatury, často se však čtenář v jednotlivých odstavcích mnoho nedozví a je pouze v případě zájmu odkazován na odpovídající zdroj. Vystávají tak jisté pochybnosti, zda autor zdroje skutečně podrobněji studoval. Osobně jsem nejvíce postrádal důkladnější rozvedení algoritmu Kernighan-Lin, která je pro pochopení celé práce velmi zásadní.	
Naopak za velmi kvalitní a v mnohém přesahující rámec zadání považuji kapitoly 6-10, které tvoří stěžejní část práce a jsou hlavním autorovým přínosem. Implementace obsahuje kvalitní GUI, aniž by to bylo požadováno v zadání, a experimenty jsou velmi rozsáhlé, vždy se srovnáním vlastních výsledků s nejlepším dosud známými anebo s alternativní implementací.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navržený a implementovaný algoritmus je inovativní a schopný konkurovat nejlepším známým algoritmům v oblasti. Troufám si říci, že provedené experimenty mají téměř vědeckou úroveň.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je z odborného hlediska v pořádku a zejm. experimentální část má vědeckou úroveň. Místy mám však pocit, že některé formulace jsou dosti vágní a zasloužily by formulovat exaktněji. Stejným problémem trpí i pseudokódy, které by dle mého názoru měly obsahovat méně přirozeného jazyka a naopak více formalizmů.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Velmi mne potěšila jazyková úroveň práce, kterou považuji za nadprůměrnou ve srovnání s běžnými pracemi studentů technických oborů. Práce byla v pořádku i po typografické stránce až na několik drobných nedostatků (např. jednohláskové předložky na konci řádků). Výhrady mám k dělení práce na kapitoly – několik velmi krátkých úvodních kapitol zabývajících se řešerši bych doporučoval spíše sloučit.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

D - uspokojivě

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student provedl rešerši problematiky a odkazuje na řadu odborných článků, často však pochybuji o jejich relevanci, neboť samotný návrh algoritmu z rešerše příliš nevyčází. Zásadní problém pak shledávám v tom, že se v práci **nenachází** reference na algoritmus POEMS [1], přičemž jsem si téměř jist, že právě z něj vychází navržený algoritmus, není-li s ním principiálně identický.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Implementaci algoritmů považuji za správnou. Autor ukazuje, že jeho vlastní implementace algoritmu Kernighan-Lin je schopna na některých instancích překonat existující implementaci dostupnou na webu. Zcela nad rámec zadání student vytvořil velmi kvalitní GUI, které kromě uživatelsky přívětivé formy parametrizace algoritmů rovněž umožňuje šlechtěná řešení vizualizovat a detailně zkoumat, ale také ukládat a načítat pro další běhy. Velmi překvapen jsem byl také množstvím experimentů, které autor provedl – myslím, že dosažené výsledky a forma, jakou jsou prezentovány, by šly bez větších změn použít do odborného článku. Experimentální část hodnotím jako opravdu velmi zdařilou.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Diplomová práce Bc. Michala Macháčka se mi jako celek líbila, zkoumaná problematika je aktuální a obzvláště oceňuji rozsah jak implementovaného softwarového díla, tak i experimentů, které autor provedl. Zadání práce bylo splněno ve všech bodech, přičemž k některým částem (rešerše problematiky) mám jisté výhrady, zatímco jiné části (implementace, experimenty) považuji za rozsáhlejší a důkladnější, než požaduje zadání.

Největší výtka mám k několika prvním kapitolám zabývajících se rešerší problematiky, z nichž některé jsou 1-2stránkové a často informačně chudé, s vágními formulacemi. Např. kapitole 2 Definice problému by dle mého názoru prospělo rozšíření o exaktní formulace s využitím matematických formalizmů. Přílišnou vágností trpí i další rešeršní kapitoly – od čtenáře se zde očekává již poměrně dobrá znalost problematiky a domyšlivost. Uvedené kapitoly bych doporučoval sloučit a případně informačně obohatit.

K naprostému zlomu v kvalitě pak dochází v kapitolách 6-10, které tvoří hlavní část práce. Zde jsem byl velmi spokojen a překvapen zejm. rozsahem experimentů, které byly provedeny. Rovněž se mi líbilo přiložené GUI, které jsem z přiloženého CD otestoval a mohu prohlásit, že značně zvyšuje použitelnost a uživatelskou přívětivost celé implementace, aniž by bylo v zadání požadováno.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky k obhajobě:

1. Vámi navržený algoritmus principiálně odpovídá algoritmu POEMS [1], v referencích však [1] není k nalezení. Můžete objasnit, proč jste [1] v referencích neuvedl?

2. Za jeden z nejinovativnějších prvků Vámi navrženého algoritmu považuji evoluční šlechtění permutace uzlů nahrazující hladové prohledávání v heuristice Kernighan-Lin. Šlechtění permutace uzlů mírně připomíná problém obchodního cestujícího, který byl i v rámci evolučních algoritmů intenzivně zkoumán a byla pro něj již navržena řada genetických operátorů. Neuvažoval jste v rámci řešení o inspiraci i v této oblasti? V čem se problém od obchodního cestujícího liší?

[1] Jiri Kubalik and Jan Faigl. Iterative Prototype Optimisation with Evolved Improvement Steps. Proceedings of the 9th European Conference on Genetic Programming, 2006.

Datum: 13.1.2015

Podpis: