



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Mgr. Michal Opler, Ph.D.
Student:	Jiří Jirásek
Název práce:	Parametrizované algoritmy pro problém zkrácené metrické dimenze
Obor / specializace:	Teoretická informatika
Vytvořeno dne:	11. června 2024

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Formálně bylo zadání splněno. Student nastudoval problém Metrické dimenze a jeho zkrácené varianty, nastudoval dva existující algoritmy pro problém Metrické dimenze parametrizované strukturálními parametry grafu na vstupu, jeden z nich modifikoval pro problém Zkrácené metrické dimenze a naimplementoval.

2. Písemná část práce

45 / 100 (F)

Práce je logicky, přehledně strukturovaná a na první pohled působí dobře, s přijatelným množstvím překlepů a prohřešků proti anglické gramatice. Bohužel při bližším prozkoumání čtenář zjistí, že velké části kapitol 6, 7, a 8 jsou převzaty téměř doslovně z původních publikací, navíc zejména v případě důkazů bez přiznání této skutečnosti. Konkrétně jde o důkazy tvrzení 6.4 a 6.5 (cca 3 strany textu), důkaz věty 6.6 (cca 2 strany) a důkazy lemmatu 8.6 a věty 8.12 (cca 1 strana). Úprava algoritmu pro problém Zkrácené metrické dimenze je pak natolik přímočará, že důkaz věty 7.1. je de facto syntaktickým přepisem výše zmiňovaného důkazu věty 6.6. Dle mého názoru se zde student pohybuje přinejmenším na hraně citační etiky.

Práce samozřejmě měla zahrnovat pochopení publikovaných netriviálních algoritmů a tedy se přirozeně nevyhne nějaké míře podobnosti. Nicméně v současné podobě je podobnosti až přespříliš. Mohem přínosnější by bylo prezentovat algoritmy (a hlavně důkazy) vlastními slovy, jelikož tvoří důležitou část práce. V tomto ohledu naopak oceňuji příklady výpočtu u obou algoritmů parametrizovaných modulární šířkou.

Úvodní kapitoly zavádějící nutné definice a shrnující předchozí výsledku jsou napsány na dobré úrovni. Na druhou stranu v kapitolách 10 a 11 o implementaci mi chybí několik důležitých informací, například jak přesně probíhá generování náhodných grafů s danou modulární šířkou, porovnání s naivním algoritmem nebo proč by hloubka rozkladu měla negativně ovlivnit čas běhu. To souvisí s problémy popsány níže v sekci Nepísemná část.

3. Nepísemná část, přílohy

53 /100 (E)

Práce obsahuje implementaci algoritmů pro obyčejnou i zkrácenou metrickou dimenzi na grafech malé modulární šířky. Jako jazyk implementace byl zvolen Python s použitím existující implementace rozkladů modulární šířky v Sagi. Výsledný kód je spíše menšího rozsahu. To však samo o sobě není problémem.

Jakkoliv totiž není Python není jazyk známý svou rychlostí, testovací data (grafy) popsané v práci jsou i vzhledem k tomu překvapivě malé. Ve skutečnosti je tato neefektivita do značné míry způsobena chybnou implementací. V původní publikaci i v bakalářské práci se správně uvádí, že sériové a paralelní uzly jsou jen konkrétní případy primárních uzlů a lze tedy pro ně použít stejný výpočet. Nicméně takový přístup vede na složitost exponenciální v počtu synů daného uzlu, kterých může mít v této implementaci sériový uzel i v rozkladu malé šířky neomezeně mnoho. Při mých testech algoritmus běžel přes dvě minuty i na malém grafu bez jakýchkoliv primárních uzlů. Tento nedostatek lze jednoduše vyřešit předzpracováním, kdy lze zařídit aby každý sériový i paralelní uzel měl právě dva syny. Nicméně absence takové úvahy ve mě trochu zasévá pochyby o skutečném pochopení algoritmu. Tuto domněnku navíc podporuje fakt, že v testovacích datech byla omezena hloubka rozkladu, což ale naopak nevyhnutelně vynutí sériové či paralelní uzly s velkým počtem synů a tedy zpomalení algoritmu.

Druhou a menší výtkou k implementaci je fakt, že generátor náhodných grafů ve skutečnosti generuje pouze podmnožinu grafů malé modulární šířky. Generování primárních uzlů totiž nechává na implementaci rozkladů malé modulární šířky v Sagi, která ale vždy vrací cestu. V testovacích se tedy nikdy neobjeví primární moduly, které nejsou izomorfní cestě.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

55 /100 (E)

Hlavním originálním výsledkem práce je modifikace algoritmu pro problém Zkrácené metrické dimenze na grafech malé modulární šířky. Bohužel samotná modifikace je velmi přímočará a postrádá publikační potenciál.

Implementace a výsledky experimentů také nejsou v současné podobě použitelné kvůli výše zmíněné neefektivitě.

Celkové hodnocení

49 /100 (F)

Student se popasoval se ctí s pochopením dvou těžkých algoritmů. Bohužel ale celkové ohodnocení výrazně ovlivňuje velké množství přejetého materiálu, malý vlastní přínos a neefektivní implementace.

Otázky k obhajobě

Jak si na stejných testovacích instancích vedl naivní algoritmus?

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.