FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ ČVUT V PRAZE

Posudek oponenta závěrečné práce

Student:	Matěj Razák
Oponent práce:	RNDr. Ondřej Suchý, Ph.D.
Název práce:	Algoritmy pro řešení problému čínského listonoše
Obor:	Teoretická informatika

Datum vytvoření: 28. 8. 2020

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:*
1. Splnění zadání	*1=zadání splněno,* ***2=zadání splněno s menšími výhradami,*** *3=zadání splněno s většími výhradami,* *4=zadání nesplněno*

Popis kritéria:
Posuďte, 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, posuďte 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.

Komentář:
Co se týče splnění zadání, výhrady mám především k analýze různých řešení problému čínského listonoše. Práce obsahuje pouze jeden algoritmus založený na tocích a nezdá se, že by to byl některý z algoritmů popisovaných v [23], jak požadovalo zadání. Algoritmů pro vážené toky existuje celá řada, v práci chybí jakákoliv diskuze jeho výběru.
Jinak bylo zadání formálně splněno.

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*
2. Písemná část práce	*40 (F)*

Popis kritéria:
Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, 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. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, 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.

Komentář:
Rozsah práce je přiměřený, a to nejspíše i po vynechání částí, které jsou pro práci zbytečné nebo irelevantní, jako jsou například sekce 2.2, či značné části sekcí 2.1, 2.3 a 2.4.
Zbytečné jsou často i jednotlivé věty, například věta "Následuje Závěr a Seznam literatury." nebo "Kapitola navazuje na předchozí kapitolu." nepřináší čtenáři žádnou novou informaci. Některé definice se několikrát opakují.
Text celkově působí dojmem, že cílem není předání nějakého sdělení, ale popsání co nejvíce stran obsahem, který by mohl nějak s tématem souviset. Není tedy vůbec čtivý.
Popis algoritmů je často tak nejednoznačný, že z něj nelze pochopit, jak algoritmy pracují.
Práce neobsahuje žádný důkaz, nebo ideu, proč algoritmy fungují.
Práce obsahuje řadu přejatých obrázků, které jsou většinou pro práci irelevantní.
Vlastní obrázky jsou pouze schéma implementace, grafy časové složitosti algoritmů a jedna tabulka.
U testování není jasné, na kolika grafech se testovalo a jak se měřil čas.

Struktura je logická a kapitoly na sebe navazují, v tomto směru lze vytknout snad je příliš drobné dělení v některých částech. Nicméně mnohdy se používají výrazy před jejich následným zavedením.
V abstraktu chybí sdělení, co je výsledkem práce.

Zásadním problémem je věcná správnost, práce obsahuje celou řadu věcných chyb a nepravdivých tvrzení, například:
- na str. 8: "Pro slabě souvislý graf platí, že pro každé dva vrcholy u, v existuje alespoň jedna z cest z u do v, nebo z v do u."
- na str. 9: "Uzavřenému tahu se říká eulerovský cyklus."
- na str.13: "Třída NP ... ale skutečné řešení může trvat nekonečně dlouho. Třída NP-složité obsahuje problémy, které nelze v polynomu ani ověřit (zkontrolovat). Úlohy lze redukovat na NP v polynomiálním čase." "Pokud existuje rychlejší způsob řešení NP-úplný, pak se NP-úplný stává P."
- na str. 17: Floydův-Warshallův algoritmus: "U cest stejné délky vybírá tu s nejmenším počtem hran."
- na str. 18: "Problémy, které jsou jako úloha lineárního programování příliš složité při velkém objemu dat, se zjednoduší nasazením prostředků teorie grafů do stavu, který umožňuje nalézat řešení."

Ač je práce psána v češtině, obsahuje řadu vět, které nejsou gramaticky správně - špatný pád u podstatných a přídavných jmen apod.

Typografií práce se student nejspíše vůbec nezabýval. Všechny obrázky jsou rastrové a to včetně jediné tabulky, která je vložena jako rastrový obrázek. Práce obsahuje řadu sirotků, podivná prázdná místa uprostřed textu, podivné nové řádky (které jsou ve skutečnosti neindentované nové odstavce) apod. Přepínače překladače jsou sázeny jako matematika. Citace jsou mimo věty.

Práce si místo věrohodných zdrojů k algoritmům vybírá náhodné citace z internetu. U internetových zdrojů chybí datum přístupu, několik adres je již nefunkčních. U jednoho zdroje chybí autor, u dalšího někteří z autorů. Zdroje často neobsahují to, kvůli čemu jsou citovány. U algoritmu pro minimální vážený tok není jasné, kdo je jeho autorem.

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*
3. Nepísemná část, přílohy	*60 (D)*

Popis kritéria:
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

Komentář:
Výsledný program je funkční, komentáře jsou pouze v hlavičkách.
U Dijkstrova algoritmu je implementace odlišná od pseudokódu uvedeného v práci, nemůže tak dosahovat avizované asymptotické složitosti. Pro takovouto implementaci je použití Fibonacciho hald vysloveně škodlivé. Navíc je implementace Dijkstrova algoritmu ve zdrojových kódech několikrát pro různá použití.
Implementace maďarské metody je rozdělena do funkcí nazvaných Step 1 až Step 6, které jsou spouštěny switchem v cyklu, na základě čísla uloženého v počítadle.

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*
4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost	*30 (F)*

Popis kritéria:
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.

Komentář:
Jedná se o implementaci známých algoritmů.
Implementace je minimálně v některých částech neefektivní.
Vzhledem k tomu, že algoritmy byly nejspíše testovány s debugovacími výpisy bez jakýchkoliv optimalizací jsou výkonnostní testy bezvýznamné.
Chybí porovnání s existujícími implementacemi, důvodem je údajně to, že nejsou psány v C++.

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – nehodnotí se*

5. Otázky k obhajobě

Popis kritéria:
Uveďte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odrážkami).

Otázky:

Z tabulky na obrázku 5.10 se zdá, že matice optimálního párování může být větší než vstupní graf. Snadno se ukáže, že ve skutečnosti může mít až \Omega(n^2) řádků a sloupců, tedy \Omega(n^4) prvků (vyvážený úplný bipartitní graf orientovaný jedním směrem s přidaným párováním opačným směrem).
Jak to, že ji, dle tvrzení v práci, zkoumané algoritmy stihnou vyplnit v čase O(n^3)?

Šlo by se využití této rozměrné matice nějak vyhnout? Například při použití vážených toků?

Jaká je složitost jednotlivých algoritmů vzhledem k počtu nevyvážených vrcholů nebo k součtu |\delta(v)|?

Proč jste implementaci maďarské metody rozdělil na části, které nejdou ani lépe pojmenovat než Step i, a které následně pouštíte pomocí switche v cyklu?

Píšete, že jste si jazyk C++ vybral kvůli možnostem nízkoúrovňových optimalizací. Z makefile se zdá, že jste testoval se zakázanými optimalizacemi překladače a s debugovacími výpisy.
S jakými optimalizacemi jste testoval a proč, na kolika různých grafech a jak jste měřil čas?

Jakého paralelního zrychlení se vám podařilo dosáhnout?

Hodnotící kritérium:	*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*

6. Celkové hodnocení

49 (F)

Popis kritéria:
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.

Text hodnocení:

Práce vykazuje zásadní chyby v postupech, které si měl student osvojit v rámci studia oboru Teoretická informatika.
Písemná část obsahuje řadu věcných chyb, popisy algoritmů jsou vágní, diskuse možností řešení je nedostatečná.
Práce se zdroji je špatná.
Implementace je neefektivní a její návrh zvláštní.

Podpis oponenta práce: