Posudek bakalářské práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce	Tereza Hulcová
Název práce	Hamiltonovské kružnice v Kneserových grafech
Rok odevzdání	2017
Studijní program	Informatika
Studijní obor	Obecná informatika

Autor posudku	Petr Gregor	Oponent
Pracoviště	Katedra teoretické informatiky a matematické logiky	

K celé práci

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Obtížnost zadání		X		
Splnění zadání		X		
Rozsah práce *... textová i implementační část, zohlednění náročnosti*		X		

Předložená práce je přehledová, shrnuje dosavadní částečné výsledky pro stále otevřenou hypotézu, že Kneserovy grafy $K(n, k)$ jsou hamiltonovské pro všechna $k \geq 1$ a $n \geq 2k + 1$ až na Petersenův graf $K(5, 2)$. Autorce se v ní podařilo poměrně srozumitelně vysvětlit hlavní myšlenky tří dosavadních přístupů k této hypotéze: Shieldsovu heuristiku, která umožnila experimentálně ověřit hypotézu pro $n \leq 27$, využití Baranyaiho rozkladů (včetně důkazu Baranyaiho věty) z článku (Chen, 2000) a (Chen, 2003) potvrzující hypotézu pro $n \geq 3k$, resp. pro $n \geq 2.62k + 1$ a induktivní konstrukci (Mütze a Su, 2016) pro bipartitní Kneserovy grafy, založenou na nedávném potvrzení tzv. hypotézy středních vrstev.

Součástí práce je i implementace Baranyaiho rozkladů pro experimentální hledání dalšího možného zesílení výsledku (Chen, 2003). I když se v práci nepodařilo takovéto zesílení či rozšíření na další Kneserovy grafy nalézt, vzhledem k obtížnosti tohoto dlouho otevřeného problému považuji zadání za splněné a rozsah za přiměřený.

Textová část práce

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Formální úprava *... jazyková úroveň, typografická úroveň, citace*		X		
Struktura textu *... kontext, cíle, analýza, návrh, vyhodnocení, úroveň detailu*			X	
Analýza		X		
Vývojová dokumentace		X		
Uživatelská dokumentace		X		

Na přehledovou práci s převzatými důkazy práce obsahuje značný počet drobných faktických nedostatků. Jedná se o různé překlepy v indexech, chybějící závorky apod., které je ale možné při pečlivém čtení odhalit a opravit. Podrobný seznam je přiložen níže.

Co se týká srozumitelnosti, na několika místech by text měl být přesnější a detailnější, na jiných by bylo vhodné ho doplnit ilustracemi. Konkrétně v důkazu Lemma 13 (str. 13) je matoucí, že síť na obrázku 3.1 nemá celočíselné kapacity a není ani zdůvodněno, proč maximální tok dosahuje všech požadovaných zaokrouhlení. U Lemma 23 (str. 22) a Důsledku na str. 12 chybí alespoň krátké zdůvodnění místo důkazu. V posledních dvou odstavcích na str. 4 není řečeno, které vrcholy mají tvořit pokrytí grafu G. Pro konstrukce v důkazu Věty 14 (str. 17 a 18) by se hodily ilustrace. Podobně Obrázek 5.2 by mohl být doplněn druhým obrázkem ilustrujícím situaci s novými cestami a kružnicí po přepojení.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni, s přijatelným množstvím jazykových chyb (zejména čárky). Pečlivě cituje relevantní literaturu.

Dokumentace k implementační části je poměrně stručná, ale vzhledem k tomu, že jde jen o doplňkovou část práce, ji považuji za dostatečnou.

Seznam faktických nedostatků:

- str. 4, def. E_e: chybí hrany typu $\{(v,e,i),(v,e,i+1)\}$,
- str. 4, ř. -12: vrchol není možné označit v_k, číslo k označuje velikost pokrytí,
- str. 4, ř. -3, -2: hrany jsou chybně označené, navíc index i nemůže nabývat hodnoty 0,
- str. 8, ř. -5: uvedená maximální velikost nezávislé množiny i klikovost se týká jen Kneserových grafů a ne bipartitních Kneserových grafů,
- str. 9, ř. -4: má být $K(2k-1,k-1)$ místo $K(2k-1,k)$, navíc místo “ostatních” by mělo být “dalších (ne všech)”,
- str. 9, ř. -1: má být $K(n,r)$ místo $K(n,k)$,
- str. 10, ř. 5: není uvedeno pro jaké n,k,
- str. 12, ř. 14: má být “2-uniformní” místo “2-regulární”,
- str. 13, ř. 15,16: sumy či kvantifikátory by měly být obráceně: přes j $(\forall i)$ a přes i $(\forall j)$,
- str. 16, ř. 10-12: množiny V_{01}, V_{10}, V_{11} jsou zadefinované nepřesně,
- str. 17, ř. 5: má být D_j místo D_i,
- str. 18, ř. 2: $Y = D_i = V_{00}$ je zřejmě špatně,
- str. 20, ř. -2,-3: má být C_l místo C_n, navíc v ř.-2 u C_{i-1}, C_{l-1}, C_{i+1} by měl být doplněk,
- str. 21, Lemma 20: je třeba uvést, že cesty $P(n,k)$ vycházejí z vrcholů kružnice $C(n,k)$,
- str. 21, důkaz Věty 19: kružnice $C(n,k)$ je dvakrát delší než je uvedeno, dále se přenastavuje $n-k+1-k$ bitů místo $n-(k+1)$, a tedy y_i vznikne přehozením $n-2k$ nulových bitů,
- str. 22, důkaz Lemma 22: má být $H(2k+1,k)$ místo $H(2n+1,k)$, dále je důležité, že přepermutování bitů je automorfismus zachovávající vrstvy.

Implementační část práce

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Kvalita návrhu … *architektura, struktury a algoritmy, použité technologie*		X		
Kvalita zpracování … *jmenné konvence, formátování, komentáře, testování*		X		
Stabilita implementace			X	

Implementační část práce spočívá v realizaci Baranyaiho rozkladů podle důkazu Baranyaiho věty. Jde o netriviální algoritmus, jež v sobě zahrnuje i hledání maximálního toku v jisté přidružené síti. V práci mi chybí zdůvodnění, proč byl pro tento podproblém zvolen právě Dinicův algoritmus.

Další výtka se týká chování programu na přiložených testovacích vstupech. V souboru readme.txt je uvedeno: "Program neseběhne na vstup inroz20c5.3.txt.", není ale nikde vysvětleno, z jakého důvodu a jak by se to případně dalo napravit. Ostatně podobně jako na tomto vstupu mi program selhal i na přiložených vstupech pro $n \geq 17$, aniž bych se dozvěděl proč. Pro ostatní vstupy program zkonstruoval rozklady úspěšně.

Nicméně, vzhledem k tomu, že implementační část je spíše jen doplněk práce, považuji tyto výtky za méně závažné.

Celkové hodnocení Velmi dobře

Práci navrhuji na zvláštní ocenění Ne

Datum: 23. 8. 2017

Podpis: Petr Gregor, v.r.