

Posudek

vedoucího oponenta

diplomové bakalářské práce

Autor/Autorka: David Pěgřímek

Název práce: Hamiltonovské kružnice v hyperkrychlich s odstraněnými vrcholy

Jméno vedoucího/oponenta: Tomáš Dvořák

Matematická úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Použité metody:

nestandardní standardní obojí

Aplikovatelnost:

přínos pro teorii přínos pro praxi přínos pro praxi i teorii bez přínosu nedovedu posoudit

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Práci

doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Návrh klasifikace: **velmi dobře**

Připomínky a vyjádření vedoucího/oponenta:

Práce se zabývá existencí hamiltonovských cest v hyperkrychlich s vadnými vrcholy. Jejím hlavním přínosem jsou dva původní teoretické výsledky, které podávají řešení v případě, kdy vadné vrcholy indukují izometrický cyklus délky dělitelné čtyřmi či izometrický strom. Oba výsledky byly obdrženy prostřednictvím standardních metod, ovšem důkazy rozhodně nejsou jednoduché, a zejména při řešení případu izometrických stromů musel autor uplatnit jistou dávku vlastní invence.

Text práce je napsán v anglickém jazyce, po stylistické stránce neobyčejně čistě a kultivovaně. Na tiskové či gramatické chyby jsem narazil jen zcela ojediněle (např. někde nadbytečné, jinde chybějící čárky v souvětích, nebo střídavé používání přívlastků Hamiltonian / hamiltonian).

Jisté výhrady musím ovšem vznést k obsahové stránce textu. Jde zejména o nejasné formulace či chybějící argumenty v důkazech, v ojedinělých případech i věcné chyby.

Definice a značení. Definice cesty (str. 3) velmi nestandardně povoluje na cestě opakování vrcholů i hran. Chybělo mi zde i zavedení pojmu a označení pro délku cesty, používané v dalším textu. Podobné problémy jsou i s definicí cyklu. Význam pojmu „antipodal (opposite) edges“ (**Observation 15**, str. 16) si sice čtenář může domyslet, ale i zde by explicitní vysvětlení dle mého soudu bylo na místě.

Formulační nejasnosti. Ve znění **Lemmatu 11** (str. 10) by „there exists a Hamiltonian path“ mělo být zřejmě doplněno o „between b and w “. V **Observation 14** (str. 16) si ve formulaci „exactly two distinct edges of identical direction“ musí čtenář sám doplnit kvantifikátory, a to nikoliv existenční, nýbrž obecné. Srozumitelnější znění by mohlo být „for every $d \in [n]$, there are exactly two edges of direction d or none at all“.

Chybějící argumenty v důkazech. V článcích, které autor dle seznamu literatury zřejmě studoval, jsou někdy argumenty nechávány na čtenáři; v případě bakalářské práce je ovšem takový přístup nevhodný. Autor by se neměl bát uvést úplné argumenty se všemi podrobnosti, jakkoliv se to může někdy zdát poněkud nezáživné. Vedlejším efektem pak může být i odhalení chyb či nepřesností. Konkrétněji, **Observation 10** (str. 10), **Observation 14** (str. 16) a **Observation 17** (str. 19) jsou jednoduchá tvrzení o vlastnostech izometrických cest, cyklů a stromů. V žádném ze tří důkazů však není předpoklad izometričnosti explicitně použit, přitom je ve všech případech podstatný. V „Let C ... be a cycle“ v polovině prvního důkazu (str. 10) chybí vysvětlení, proč je uvedená posloupnost skutečně cyklem. Argument „Since a tree does not contain a cycle, path P is isometric...“ v závěru třetího důkazu (str. 19) zase není příliš relevantní, protože tuto vlastnost má libovolný – nikoliv jen izometrický – strom, pro který ovšem tvrzení obecně neplatí.

Věcné chyby. V části **Case 2** důkazu **Lemmatu 11** (str. 11) je sestrojena Hamiltonovská cesta v grafu Q_n , nikoliv v $Q_n - \{b_0, w_1\}$, jak je třeba. Pro korektní konstrukci je třeba zvolit pomocné vrcholy u a v opačných parit, než je v důkazu uvedeno, a místo **Proposition 7** použít **Proposition 8**. Poznámka „Theorem 12 and 13 do not hold for $n=1$. Theorem 13 does not hold for $n=2$ “ (str. 14) je mylná. Ve skutečnosti v těchto případech nejsou splněny předpoklady obou vět, a tvrzení tedy z triviálních důvodů platí.

Uvedené výhrady se ovšem týkají výhradně méně podstatných částí práce; jde hlavně o jednodušší pomocná tvrzení či marginální poznámku v textu. U hlavních výsledků jsem naopak na podobné nedostatky nenarazil. Důkazy, sestávající z popisu induktivních konstrukcí, jsou v těchto případech vedeny velmi pečlivě, a rozbor jednotlivých případů je navíc často ilustrován barevnými obrázky, což značně usnadňuje orientaci. Zde bych si naopak troufal označit výklad za často mnohem jasnější a srozumitelnější nežli v některých článcích, které jsou citovány v seznamu literatury.

Textová část práce je doplněna elektronickou přílohou, která obsahuje program, použitý pro počítačové ověření platnosti **Lemmatu 21**. Zdrojový kód v jazyce C++, opatřený komentáři, je doplněn uživatelskou dokumentací. Neexistenci samostatné vývojové dokumentace bych v tomto případě nepovažoval za závadu: jak je uvedeno v příloze textu práce, jde o prohledávání stavového prostoru průchodem do hloubky, a program je pouze doplňkem, nikoliv jedním z hlavních výsledků práce. Příložený spustitelný program `hypercubes.exe` ovšem ke svému spuštění vyžaduje instalaci knihoven `cygwin`, které nejsou standardní součástí operačního systému, a měly tedy být také přiloženy. Po jejich instalaci se program spustil a vydal požadovaný výsledek po asi 5 min výpočtu (na stolním PC se starším procesorem Opteron 144, 1.81 GHz), takže v práci zmíněné použití gridového výpočetního prostředí `MetaCentrum` zřejmě nebylo motivováno výpočetní složitostí problému.

Hlavní výsledky práce, uvedené v kapitolách 4 a 5, doporučuji publikovat. Předtím by však bylo vhodné, doplnit výsledek o izometrických cyklech v duchu **Conjecture 24**; u izometrických stromů by zase stálo za zvážení, zdali se nepokusit o důkaz bez použití počítače. V obou případech by dle mého soudu mělo jít o zvládnutelné problémy. V zahájeném výzkumu doporučuji pokračovat, např. v rámci diplomové práce.

Místo, datum, podpis vedoucího/oponenta:

V Praze dne 13.6.2013

Tomáš Dvořák