

Posudek oponenta bakalářské práce

Název: Properties of Delta-Matroids

Autor: Lucien Šíma

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Tématem bakalářské práce jsou sudé delta-matroidy a jejich vztah k matroidům lineárním. Tyto kombinatorické objekty mají úzké souvislosti s perfektním párováním v grafech a také s algoritmickými aspekty problémů splnitelnosti podmínek (CSP).

První polovina práce vymezuje několik tříd matroidů, jejich vlastnosti a vzájemné souvislosti. To je učiněno velmi pečlivě, srozumitelně a za pomoci názorných příkladů. Ve druhé části práce pak autor prezentuje vlastní výsledky týkající se vztahu mezi lineárními matroidy a podmnožinou sudých delta-matroidů zvanou párováním-realizovatelné matroidy. Autor formuluje hypotézu, podle níž je každý párováním-realizovatelný matroid již nutně lineární. Tato zajímavá a překvapivá hypotéza je podložena dvěma částečnými výsledky; platností pro malé arity a platností pro význačnou podmnožinu párováním-realizovatelných delta-matroidů (tzv. přímo realizovatelné delta-matroidy). V samotném závěru autor nastiňuje několik strategií k důkazu této hypotézy. Některé z nich jsou doplněny negativními výsledky a protipříklady.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce navazuje na soudobou literaturu z prestižních časopisů a konferencí a je zcela jistě dostatečně nosné pro bakalářskou práci. Toto téma považuji celkově za spíše náročné, což v tomto případě není na škodu, neboť autor se v něm nepochybně dobře zorientoval.

Úroveň matematického zápisu je velmi vysoká, aniž by přitom text ztrácel na srozumitelnosti a čitelnosti. Důkazy jsem shledal jako úplné a správné. Práce je psána velmi pěknou angličtinou, víceméně na úrovni vědeckých publikací.

Po formální stránce jsem na této práci nenašel významných nedostatků. Také typografická úprava je velmi dobrá s minimálními výhradami (viz níže).

S tématem práce jsem dobře obeznámen a jsem si jist, že autor pracuje se zdroji korektně a jeho výsledky nejsou v žádném případě plagiát.

Je potěšující, že autor ukazuje vlastní výsledky. Ty sice samy o sobě nejspíše nepostačují k publikaci, ale zcela jistě jsou netriviální. Dále pak i samotná formulace hypotézy i strategií k jejímu důkazu jasně ukazují autorovu matematickou vyspělost a nepochybnou schopnost vykonávat v dohledné době vědeckou práci.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. Vzhledem k jinak kvalitní sazbě je škoda, že obrázky nemají font konzistentní se zbytkem textu.
2. Definice 8: Asi by se slušelo alespoň zmínit, že definovaná ekvivalence je skutečně relací ekvivalence (reflexivní, symetrická, tranzitivní).
3. Je škoda, že není uveden důkaz pro Lemma 10. Definice lineárních matroidů je poněkud neprůhledná a tento důkaz by do ní mohl vnést trochu světla.
4. Definice 15: Formulaci “where the sum goes through” bych nahradil “where the summation is over”.
5. Značení $Pf(A)$ je nekonzistentní v užívání závorek kolem A (např. před definicí 17).
6. Sekce 3.3: Claim 20 ukazuje, že od algoritmu Kazda et al. nelze očekávat polynomiální složitost vzhledem k dimenzi matice. Lze něco říci v opačném směru? Je algoritmus Geelena et al. již nutně polynomiální ve velikosti \mathcal{F} ? V práci se píše jen “complexity of these algorithms can significantly differ”.
7. Sekce 4.1: “regarding the planar Boolean CSP” bych psal bez členu jako “regarding planar Boolean CSP”.
8. Sekce 4.2: Pokud tomu rozumím správně, tady začínají autorovy vlastní výsledky. To by se patrně mělo zmínit explicitně, například úvodní větou v 4.2.

9. Sekce 5.2 “In Chapter 3 ... we have pointed out.” bych převedl to prostého minulého času.
10. Důkaz Věty 27. Na druhém řádku je špatně vysázené n .
11. Sekce 5.3 “finding a linear representation”.
12. Sekce 5.3 “in closed under contraction” má být “is closed under contraction”.
13. Závěr: Vzhledem k celkovému obsahu práce mi chybí jakákoliv zmínka (ne nutně konstruktivní) o nějakém sudém delta-matroidu, který není lineární.
14. Literatura: Práce Kazda et al. má špatně název.

ZÁVĚR

Práci považuji za vynikající a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Návrh klasifikace: Výborně

Michal Rolínek, PhD.
Institut Maxe Plancka, Tübingen, Německo.
13.6. 2019