

# POSUDEK ŠKOLITELE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Properties of Delta-Matroids

**Autor:** Lucien Šíma

## Shrnutí obsahu práce

Práce se zabývá vlastnostmi delta-matroidů, což jsou relace na  $\{0, 1\}$  uzavřené na axiom podobný lemmatu o výměně z lineární algebry. Text práce se zabývá hlavně vztahy mezi delta-matroidy, které lze reprezentovat pomocí matic (lineární delta-matroidy) a pomocí grafů („matching-realizable delta-matroids“). Autorovi se podařilo dokázat několik dílčích výsledků o souvislostech mezi maticově a grafově reprezentovatelnými delta-matroidy.

## Celkové hodnocení práce

**Téma práce.** Okruh otázek, které práce zkoumá, je zajímavý a drží dobře pohromadě. Delta-matroidy jsou kombinatorické struktury, které mají význam v teorii výpočetní složitosti a dává proto dobrý smysl se ptát po vztazích různých tříd delta-matroidů.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní přínos studenta spočívá v následujícím:

- doplnění detailů v důkazech různých tvrzení,
- v samostatně vytvořeném důkazu, že jistá podmnožina grafově reprezentovatelných delta-matroidů („strictly matching realizable delta-matroids“) je lineární,
- v objevu, že jistý náhodně vypadající delta-matroid (příklad z přílohy A článku Kazda, Kolmogorov, Rolínek „Even Delta-Matroids and the Complexity of Planar Boolean CSPs“) lze reprezentovat pomocí matice.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je výborná. Nenašel jsem žádnou matematickou chybu nebo díru v důkazu a jsem rád, že práce obsahuje vlastní důkazy obecných tvrzení. Podle mého názoru tak práce matematicky překračuje to, co se očekává od bakalářské práce.

Bohužel se autorovi nepodařilo v plné obecnosti rozhodnout, zda grafově reprezentovatelné delta-matroidy lze také reprezentovat pomocí matic. Opačnou otázku však práce zodpovídá záporně: V sekci 5.1 se ukazuje, že dříve objevený grafově nerepresentovatelný delta matroid  $R_6$  lze reprezentovat maticí a tedy maticově reprezentovatelné delta-matroidy nejsou podmnožinou těch grafově reprezentovatelných.

**Práce se zdroji.** Práce se zdroji je typicky velmi dobrá. Autor pečlivě cituje důležité články a jasně vyznačuje, odkud které tvrzení pochází.

Musím však zároveň přiznat, že v seznamu literatury jsem našel dvě triviální chyby, kdy článek Kazda, Kolmogorov, Rolínek má chybně název a James Geelen je uveden jako „James Geelena“. Tyto chyby nemají podle mého názoru velký dopad na kvalitu práce a jsou snadno přehlédnutelné – tak snadno, že bohužel unikly nejen pozornosti autora, ale i mé když jsem rukopis práce před odevzdáním četl.

**Formální úprava.** Autor se odvážně rozhodl psát svou práci v angličtině. Práce má dobrou formální úpravu. Jazyková úroveň práce je velmi dobrá a text je srozumitelný. Líbí se mi také typografická úprava práce.

## Závěr

Autor práce ukázal, že je schopen samostatně sepsat netriviální matematický text s vlastními důkazy. Práci považuji za velmi zdařilou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Návrh klasifikace sdělí oponent předsedovi zkušební subkomise.

V Praze 10. června 2019

Alexandr Kazda

Katedra algebry

MFF UK