

Posudek vedoucího na diplomovou práci Bc. Karolíny Hylasové

## Applications of the Lovász local lemma and related methods

Diplomová práce Karolíny Hylasové je zaměřena na algoritmické souvislosti Lovászova lokálního lemmatu a důkazové techniky, které jsou z nich odvozeny. Autorka se musela nově seznámit jednak s aplikacemi pravděpodobnostních metod v kombinatorice, zejména s aplikacemi různých verzí Lovászova lokálního lemmatu, jednak s metodou komprese entropie nebo s Rosenfeld-Wanless-Woodovou početní technikou.

Studiu této rozsáhlé a technicky netriviální oblasti autorka věnovala značnou energii a zorientovala se v ní dostatečně na to, aby se mohla věnovat samostatnému výzkumu. Ten byl po průběžných korekcích zaměřen na dvě hlavní témata: 1) reprezentace hyperstromů s dolním odhadem na stupně, 2) odvození podmínky pro existenci nezávislé transversály pomocí komprese entropie.

U prvního tématu bylo předmětem výzkumu zlepšení aplikace komprese entropie v článku [23] (publikovaném v prestižním časopise *Journal of Combinatorial Theory Series B*) s cílem získat lepší dolní odhad na stupně. Tento cíl byl zcela naplněn a výsledné tvrzení (Lemma 3.4) je navíc aplikovatelné bez omezení na hodnotu hypergrafu. Došlo sice k nepředvídané změně metody (místo komprese entropie se ukázalo jako vhodnější použít výsledky o orientacích hypergrafů), ale to samozřejmě k matematickému výzkumu patří. Tato změna přinesla nutnost seznámit se také s dalšími kombinatorickými tématy (orientace hypergrafů, duhové kostry). Výsledek považuji za publikovatelný v kvalitním časopise.

U druhého tématu nebyl cílem původní publikovatelný výsledek, ale vlastní použití metody komprese entropie v situaci, kde jiné metody dávají optimální výsledek a navíc je známo, že použitelná je i komprese entropie. Také zde byla autorka úspěšná a použitím uvedené metody se jí podařilo dokázat větu 2.6.

Studentka pracovala samostatně a pravidelně se mnou konzultovala svůj postup. V rámci těchto konzultací jsem v případě potřeby občas naznačil možné způsoby řešení problémů, které se při výzkumu objevily, ale jejich implementaci a detailní provedení jsem nechával na studentce.

Na práci je znát, že pro její sepisování a finální úpravy bylo k dispozici méně času, než byl původní předpoklad, a na řadu potřebných úprav nedošlo. Některá tvrzení jsou proto vágní a zasloužila by si více rozpracovat, přehledovou část by bylo vhodné rozšířit o další témata apod. Také by bylo vhodné odstranit zbývající drobné jazykové chyby (často

např. v používání členů) v jinak poměrně přijatelné angličtině. Z těchto důvodů jsem při úvahách o navrhované známce váhal mezi stupni výborně a chvalitebně. S přihlédnutím k autorčině péči a poctivé snaze jsem se rozhodl pro první možnost. **Doporučuji přijetí práce k obhajobě a hodnocení stupněm výborně.**

V Plzni dne 25. srpna 2023.

Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.  
Katedra matematiky  
Západočeská univerzita v Plzni