

Oponentský posudok na diplomovú prácu Veroniky Slívovej
“Matching covers of cubic graphs”

Predložená diplomová práca sa zaoberá Bergeovou a Berge-Fulkersonovou hypotézou pre zovšeobecnené stromom-podobné snarky. Bergeova hypotéza stanovuje, že každý kubický bezmostový graf je možné pokryť piatimi perfektnými párovaniami, kým Berge-Fulkersonova hypotéza stanovuje, že tá istá trieda pripúšťa dvojité pokrytie šiestimi perfektnými párovaniami. Berge-Fulkersonova hypotéza prirodzene implikuje Bergeovu hypotézu a zároveň súvisí s problémom (dvojitého) pokrytia kružnicami, keďže doplnok perfektného párovania v kubickom grafe je 2-faktor. Táto problematika je v teórii grafov vysoko aktuálna.

Práca má 32 strán, skladá sa z Úvodu, troch kapitol a Záveru. Je napísaná po anglicky. V Úvode autorka predstavuje spomínané hypotézy a dôkladný prehľad danej problematiky ako aj prehľad výsledkov diplomovej práce. V prvej kapitole sa venuje definícii stromom-podobných snarkov, ktoré pozostávajú z cyklicky zapojených fragmentov Petersenovho grafu prepojené stromom a boli zadané Abreuom a kol. v 2016. Túto definíciu zovšeobecňuje na snarky, kde sú cyklicky zapojené fragmenty Petersenovho grafu prepojené grafom, ktorý je hranovo 3-zafarbiteľný. V tejto kapitole je zahrnutý dôkaz, že zovšeobecnené stromom-podobné snarky sú hranovo 3-nezafarbiteľné a teda (ako názov naznačuje) skutočne patria do triedy snarkov. Najdôležitejšou časťou kapitoly je Veta 3, ktorá stanovuje nutnú a postačujúcu podmienku rozšíriteľnosti predpísaného párovania na celý graf. Toto umožňuje rozlíšiť 4 typy Petersenových fragmentov a ich vlastnosti (Lema 4 a 5), ktoré sú kľúčové pri dôkazoch Bergeovej a Berge-Fulkersonovej hypotézy pre zovšeobecnené stromom-podobné snarky v nasledujúcich kapitolách. V druhej kapitole práce autorka dokazuje Bergeovu hypotézu pre zovšeobecnené stromom-podobné snarky (Veta 7) a charakterizuje pre ktoré ďalšie grafy sa dá resp. nedá tento dôkaz uplatniť. Ďalším prínosom tejto kapitoly je Veta 8, ktorá predstavuje zaujímavé zovšeobecnenie Vety 7. Autorka v nej dokazuje, že pokiaľ v zovšeobecných stromom-podobných snarkov nahradíme hranovo 3-zafarbiteľný graf použitý na prepojenie Petersenových fragmentov grafom, ktorý sa dá pokryť k perfektnými páreniami, výsledný graf sa dá pokryť $k+2$ perfektnými páreniami. Tretia kapitola práce analyzuje pokrytia získané pri dôkaze Bergeovej hypotézy a prináša dôkaz Berge-Fulkersonovej hypotézy pre zovšeobecnené stromom-podobné snarky. V Závere práce autorka naznačuje ďalšie možnosti výskumu.

Autorka v práci preukázala výborné zvládnutie témy, ktorá presahuje štandardné osnovy magisterského štúdia informatiky. Bola schopná zanalyzovať a modifikovať známe dôkazy na dosiahnutie nových výsledkov. Získané výsledky sú vysoko netriviálne a podané dôkazy sú na pozoruhodnej úrovni. V práci sa dá nájsť malý počet drobných chýb, ktoré nijakým spôsobom neznižujú jej kvalitu. V práci som ocenila obrázky, ktoré vhodným spôsobom dopĺňujú text a ilustrujú dôkazy. Očakávam, že výsledky dosiahnuté v tejto práci budú publikované v impakovanom časopise a preto konštatujem, že táto práca nadmieru splnila očakávania diplomovej práce.

V Hejnicích dňa 31.5.2017

RNDr. Edita Rollová, PhD.