Posudek školitele

na dizertační práci

Problems in discrete geometry

od

RNDr. Zuzany Patákové

Předložená dizertační práce se zabývá řešením několika důležitých problémů v oblasti diskrétní geometrie.

Velmi významným výsledkem je dosažení pokroku v takzvané polynomiální metodě dělení. Tento výsledek navazuje na průlomovou práci od Gutha a Katze pro Erdősův problém různých vzdáleností. Důležitým krokem v postupu Gutha a Katze je hledání polynomu malého stupně, který spravedlivě rozdělí zadanou množinu bodů. Při některých jiných aplikacích než ve vztahu k výše zmiňované Erdősově otázce tato metoda naráží na problém, co udělat s body v nulové množině nalezeného polynomu. Přirozená potřeba je tyto body rozdělit pomocí dalšího dělícího polynomu, a případně postup iterovat. Nicméně pro další kroky v tomto přístupu už nelze přímočaře použít postup Gutha a Katze a je potřeba dodat nové myšlenky. Autorka práce, společně se svým školitelem Jiřím Matouškem, dosáhla algoritmu, který umožňuje vícekrokové hledání dělících polynomů pomocí velmi pěkného projekčního triku. Mimo jiné tento postup vyžaduje schopnost porozumět netriviálním výsledkům v oblasti algebraické geometrie nad reálnými a komplexními čísly a následně schopnost je aplikovat. Příkladem aplikace tohoto výsledku o dělících polynomech je zjednodušení algoritmu pro takzvaný semialgebraický range-searching problém.

Dalším důležitým výsledkem v práci Z. Patákové je odhad Ramseyových čísel pro semialgebraické predikáty, kterého dosáhla ve spolupráci s několika spoluautory. Tato práce snižuje dimenzi v konstrukci pro velké Ramseyovo číslo se semialgebraickými predikáty, čímž vylepšuje výsledek Conlona, Foxe, Pacha, Sudakova a Suka. Dále je zde uveden příklad přirozené geometrické věty Ramseyova typu, která nutně vyžaduje velké Ramseyovo číslo. Získaný dolní odhad pro tuto větu pak společně s výsledkem Bárányе, Matouška a Póra implikuje asymptoticky optimální dolní odhad pro order-type homogenní Ramseyovu větu.

Nakonec se autorka věnuje existenci samodlážditelných simplexů v dimenzi 4. Ve spolupráci s J. Kynčlem dosáhla výsledku, že pokud je 4-rozměrný simplex samodlážditelný pomocí k menších simplexů, potom je k druhou mocninou přirozeného čísla. Nový postup, který nabízí, výrazně zjednodušuje výsledek z její diplomové práce pro 3-rozměrné simplexy a navíc tedy umožňuje atakovat 4-rozměrný případ.

První dva zmiňované výsledky byly již publikovány/přijaty v prestižních mezinárodních impaktovaných matematických časopisech. Publikace třetího výsledku se připravuje. Kromě výše zmiňovaných výsledků uvedených v dizertační práci Z. Patákové je také potřeba zdůraznit, že ve spolupráci s dalšími spoluautory dosáhla Z. Patáková několika dalších významných výsledků, které nejsou v dizertační práci uvedené.

Dále je potřeba zdůraznit, že se Zuzana Patáková velmi aktivně účastnila akademického života. Po celou dobu svého studia byla členkou řešitelského týmu Centra Excelence ITI. K vědecké práci

vždy přistupovala svědomitě, zodpovědně a pečlivě. Spolupracovala (a stále spolupracuje) se zahraničními odborníky v oblasti. K získání těchto kontaktů také dopomohly její účasti na diskrétně-geometricky zaměřených kurzech na EPFL v Lausanne a UCLA v Los Angeles nebo její opakované návštěvy ETH v Curychu. V rámci akademického života v Praze pomáhala jako editorka ITI sérií či s organizací workshopů KAMAK a MCW zaměřených na řešení otevřených problémů.

Celkově Z. Patáková prokázala schopnost samostatně vědecky uvažovat. Splnila všechna kritéria kladená na dizertační práci, v mnoha ohledech je i překonala. **Zcela jistě si zaslouží udělení vědeckého titulu „doktor“.**

Komentář k posudku: Těsně před odevzdáním dizertační práce došlo bohužel k úmrtí školitele Z. Patákové, prof. RNDr. Jiřího Matouška, DrSc. Tento posudek společně vypracovali prof. RNDr. Jaroslav Nešetřil, DrSc. a RNDr. Martin Tancer, Ph.D. na základě informací a v souladu s přáním školitele profesora Jiřího Matouška.

V Praze dne 23. 7. 2015

prof. RNDr. Jaroslav Nešetřil, DrSc.

RNDr. Martin Tancer Ph.D.