

Oponentský posudek doktorské práce Mgr. Jana Kynčla „Combinatorial problems in geometry“

Předkládaná disertace vychází se souboru čtyř prací, z nichž dvě vyšly v kvalitních zahraničních časopisech, jedna byla do takového časopisu přijata a poslední uveřejnil autor zatím ve formě preprintu. Některé části byly proti publikované verzi v disertaci ještě rozšířeny a doplněny. Tématicky je obsah pozoruhodně koherentní, celá práce se soustředí na různé aspekty kreslení grafů a zahrnuje jenom menší část z vědeckých výsledků panem Kynčlem během doktorského studia dosažených. Přesto se mi jeví jako velmi kvalitní, i ve srovnání s pracemi z oboru diskrétní a výpočetní geometrie obhajovaných na předních zahraničních univerzitách.

První kapitola, tvořící více než polovinu práce, navazuje hlavně na výzkum Pacha a Tótha a studuje přirozenou otázku, kolika způsoby se dá daný graf nakreslit do roviny, když se připustí křížení hran (ale každá dvojice hran se protíná nanejvýš jednou). Vyšetřují se přitom dva pojmy isomorfismu nakreslení, jeden je dán převeditelností jednoho nakreslení na druhé homeomorfismem sféry a druhý (slabý) shodnou množinou křížících se dvojic hran. V obou případech dokázal pan Kynčl několik nových vylepšených horních i dolních odhadů a je skutečně působivé, kolik různých metod a technik (samozřejmě kromě vlastních chytrých nápadů) přitom využil – to nepochybně svědčí o jeho hlubokých znalostech oboru a matematické vyzrálosti. Osobně mi v této části jako nejelegantnější přišel horní odhad pro počet slabě neisomorfních nakreslení úplného grafu, kde se využívá krásného výsledku Cibulky a Kynčla o množinách permutací omezené VC-dimenze.

Nebudu zde probírat všechny části disertace, ostatně docílené výsledky jsou přehledně shrnuty v abstraktu a podrobněji v úvodní části práce. Zmíním ještě kapitolu čtvrtou, kde se dokazuje jistá forma „spojitosti“ průsečíkového čísla grafu – to bych možná považoval za nejzajímavější výsledek o kreslení grafů z celé práce, i když ne technicky nejnáročnější (ve skutečnosti se důkaz slabšího výsledku od Foxe a Pacha vylepší jedním pěkným lemmatem).

Práce je psána velmi pečlivě a kvalitně, dobrou angličtinou i stylem, nenarazil jsem na žádné nejasnosti ani podstatnější chyby. Nepochybně splňuje, a v mnoha směrech překračuje, požadavky kladené na doktorskou práci na MFF UK.

I když to oponentovi možná úplně nepřísluší, nedá mi, abych se nevyjádřil i k vědecké osobnosti pana Kynčla obecně. Zním ho již mnoho let a můžu dosvědčit, že si už dlouho před ukončením doktorského studia vybudoval v oboru diskrétní geometrie znamenitou mezinárodní pověst. Pravidelně a samozřejmě je zván na prestižní akce jako např. oberwolfácké semináře o diskrétní geometrii nebo speciální semestr na EPFL v Lausanne. Sepisuje několik kvalitních publikací ročně a je všeobecně považován za vynikajícího mladého vědce.

Předloženou práci rozhodně doporučuji přijmout jako doktorskou.

Praha, 16. února 2013

prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc.
KAM MFF UK