

Oddělení pro vědu a zahraniční styky
Matematicko-fyzikální fakulta UK
Ke Karlovu 2027/3
121 16 Praha

Místo / datum

Brno

3. října 2019

Oponentský posudek na habilitační práci Mgr. Petra Gregora, Ph.D.

Předloženou habilitační práce tvoří komentovaný soubor 12 původních vědeckých článků dr. Gregora, ve kterých studuje kombinatorické vlastnosti hyperkrychlí a struktur, které jsou od nich odvozeny. K mému překvapení habilitační práce nezahrnuje společnou práci dr. Gregora, dr. Mützehe a Nummenpala „A short proof of the middle levels theorem“, která byla publikována v loňském roce v časopise *Discrete Analysis*. Dle mého názoru by se tento výsledek do předložené práce tématicky velmi hodil a jedná se jednoznačně o nejsilnější výsledek dr. Gregora, který byl navíc publikovaný ve vysoce kvalitním časopise.

Habilitační práce dr. Gregora je rozdělena do osmi kapitol, z nichž první obsahuje přehledný úvod do studované problematiky. Původní vědecké články zahrnuté do habilitační práce jsou pak rozděleny dle témat do zbylých sedmi kapitol předložené práce. Deset z těchto článků bylo publikováno v uznávaných časopisech a jeden byl přijat na kvalitní výběrovou informatickou konferenci (konference ICALP je považována za jednu z nejvyšších evropských konferencí v teoretické informatice; pro úplnost uvádím, že se od roku 2015 konává i mimo Evropu). Výsledky zahrnuté do práce byly dosaženy s různými spoluautory, což svědčí o vědecké nezávislosti a dobrých kontaktech autora ve vědecké komunitě.

Druhá a třetí kapitola obsahuje výsledky o existenci rozkladů vrcholů a hran hyperkrychlí, které jsou založené na dlouhodobé spolupráci autora práce s prof. Škrekovským. Dle mne nejzajímavějším výsledkem těchto dvou kapitol je práce zařazená do druhé kapitoly, kde autoři zlepšují horní a dolní odhady na minimální počet částí rozkladu hran krychle do množin vzájemně nevnořených hran pro vhodnou volbu uspořádání vrcholů hyperkrychle; tato práce byla publikována v kvalitním časopise *SIAM Journal on Discrete Mathematics*. Zbylé práce studují problémy motivované šířením zpráv v topologii hyperkrychle, z nichž dvě poslední rozvíjejí model tzv. „level disjoint partitions“, který dr. Gregor společně se spoluautory zavedl.

Výsledky zahrnuté do čtvrté, páté a šesté kapitoly pojednávají o různých typech barvení pro speciální třídy grafů. Hyperkrychlí se přímo dotýkají pouze dva z těchto výsledků. Za nejzajímavější považuji výsledek o existenci incidenčních obarvení grafů maximálního stupně čtyři pomocí sedmi barev.

Masarykova univerzita, Fakulta informatiky

Botanická 554/68a, 602 00 Brno, Česká republika
T: +420 549 49 1810, E: info@fi.muni.cz



Domnívám se, že výsledky těchto tří kapitol jsou tématicky vzdálenější zbytku práce a dobrá kvalita předložené habilitační práce by zůstala zachována, i kdyby tyto výsledky nebyly do práce zahrnuty.

Za nejzajímavější výsledky předložené habilitační práce považuji ty, které jsou obsaženy v sedmé kapitole. Grayovy kódy jsou intenzivně studovaný objekt v kombinatorice s řadou aplikací v informatice. Velmi významným výsledkem v této oblasti byl důkaz Middle Level Conjecture dr. Mützem v roce 2014. Tato slavná a dlouho otevřená hypotéza předpokládala existenci Grayových kódů ve dvou prostředních vrstvách hyperkrychlí liché dimenze. Ve společném článku s dr. Mützem je dokázána existence těchto kódů pro další volby vrstev hyperkrychle a je též zkonstruován algoritmus pro jejich generování. Konferenční verze tohoto článku byla přijata na výběrovou informatickou konferenci STACS, která je jedna z pěti nejlepších evropských konferencí v teoretické informatice. Poslední kapitola habilitační práce je věnována průměru grafu lineárních extenzí částečného uspořádání daného první a některou další vrstvou hyperkrychle a výsledky této kapitoly dávají částečné řešení problému Felsnera a Massowa.

Předložená práce obsahuje některé z řady výsledků, kterých dr. Gregor dosáhl při studiu kombinatorických vlastností hyperkrychlí. Všechny výsledky kromě těch obsažených v páté kapitole byly publikovány v uznávaných časopisech nebo přijaty na prestižní výběrové mezinárodní konference. Strukturální vlastnosti hyperkrychlí jsou v předložené práci studovány z různých pohledů a různými přístupy, což dokumentuje širší vědeckého záběru dr. Gregora, který je autorem více než 40 původních vědeckých článků nejen v této oblasti. Předložená práce jednoznačně splňuje kritéria kladená na habilitační práce a doporučuji ji uznat jako habilitační práci v rámci řízení pro jmenování dr. Gregora docentem v oboru Informatika – teoretická informatika.



Prof. RNDr. Daniel Král, Ph.D., DSc.

Donald Ervin Knuth profesor