



V Praze, 16.02.2017

Posudek vedoucího na doktorskou disertační práci Mgr. Martina Křepely

Disertační práce Martina Křepely obsahuje výsledky autorova výzkumu vlastností váhových integrálních a supremálních operátorů na specifických prostorech funkcí za posledních přibližně pět let. Disertační práce je tvořena souborem devíti článků a přehledným úvodem. Z uvedených článků je v osmi případech Martin Křepela jediným autorem, jeden článek je výsledkem čtyřčlenného výzkumného týmu sestávajícího kromě Martina Křepely z Amirana Gogatishviliho, Filipa Soudského a autora tohoto posudku. Pět článků již vyšlo, dva jsou přijaté k publikaci (ve všech sedmi případech jde o renomované mezinárodní matematické časopisy se slušným impaktním faktorem) a dva byly zaslány k publikaci.

Původním úkolem, který jsem Martinovi na začátku doktorského studia zadal, byl výzkum aktivit konvolučního operátoru na klasických Lorentzových prostorech (zejména typu Λ , Γ a S) s důrazem na optimalitu těchto prostorů. Konvoluční operátory tvoří velmi důležitou třídu operátorů ve funkcionální analýze a kombinace (nejméně) tří přítomných prostorů představuje zajímavou výzkumnou výzvu, navíc se spoustou aplikací. Martin se této výzvy zhostil nad očekávání dobře a podařilo se mu provést úplnou charakterisaci omezenosti konvolučního operátoru s jádrem mezi prostory zmíněných typů. Výsledky jsou obsahem prvních tří článků v disertaci a také článku posledního (IX), ve kterém se Martin po několika letech ke svému staršímu výzkumu obloukem vrátil, vyzbrojen novými poznatky.

Výzkum konvolučních operátorů přivedl Martina ke studiu operátorů bilineárních a multilineárních (v disertaci články IV a V). Tato pasáž je pravda místy až hrůzně technická (stačí vzpomenout na Martinovu proslulou tabulku třidvaceti případů, o níž se na mezinárodních konferencích vyprávějí legendy – článek IV, strana 136), ale

jednak opět obsahuje dost důležité a aplikovatelné výsledky a jednak Martin některé existující přístupy výrazně zjednodušil (koneckonců jednou z hlavních jeho motivací byla otázka „Proč to dělají tak složitě?“ týkající se článku Aguilara, Ortegy a Ramíreze - v disertaci pod číslem [2]). Martin do této problematiky vnesl ideu iterační metody a velmi úspěšně ji uplatnil.

Třetí a poslední část disertace tvoří výzkum iterovaných operátorů. Tato část práce patří k nejlepším. Ze svého vlastního výzkumu vím, že otázka akce iterovaných operátorů na prostorech funkcí, patří mezi zásadní současné trendy teorie váhových nerovností a teorie operátorů a prostorů funkcí. Překvapivě velké množství otázek souvisejících například s chováním potenciálů, singulárních operátorů, nebo maximálních operátorů, tedy s naprostou harmonicko-analýznickou klasikou, vede právě na otázky chování iterovaných operátorů. V posledních přibližně patnácti letech se při zkoumání rozličných problémů ukázalo, že pokud chceme uplatnit takzvané redukční techniky (výzkum vlastností operátorů na funkcích více proměnných redukuje na vhodné otázky týkající se vlastností operátorů na funkcích jedné proměnné), pak nevystačíme s integrálními operátory, nýbrž musíme studovat i operátory supremální, jejichž povaha je odlišná, a které tudíž vyžadují vývoj nových technik. Existující literatura je na výsledky týkající se iterovaných operátorů nečekaně chudá, nicméně Martin Křepela významně přispívá k nápravě tohoto stavu. Poslední část disertační práce obsahuje celou řadu vynikajících výsledků právě z této oblasti.

Nejcennějším přínosem této disertační práce není jen rekordní úroda výsledků a několik vyřešených otevřených problémů, ale hlavně vývoj nových metod, které mohou být uplatňovány dalšími autory v následných projektech. Mezi nimi vyniká nová (dyadická) diskretizační důkazová technika, která je sice založena na kombinaci klasické blokové techniky K. Grosse-Erdmanna a diskretizační a antidiskretizační metody A. Gogatishviliho a autora tohoto posudku z roku 2003, je však podstatně přepracována a upravena tak, aby byla použitelná i pro nerovnosti, které dosud nikdo neuměl charakterisovat (uveďme jako jeden příklad za všechny reversní nerovnost pro Copsonovy-Lorentzovy funkcionály).

První tři Martinovy články mne přesvědčily o tom, že Martin nejenže splnil původní výzkumné zadání, ale hlavně se naučil sám sobě klást smysluplné vědecké otázky. Poté bylo vedení doktoranda velice pohodlné, neboť v podstatě žádného vedení nebylo třeba a šlo spíše o spolupráci. Martin svých výsledků dosáhl naprosto samostatnou prací.

Podle mého názoru výsledky disertace Martina Křepely výrazně překračují ve všech myslitelných parametrech nároky kladené na úroveň doktorské disertace na MFF UK a vřele doporučuji, aby mu byl udělen titul PhD.

Luboš Pick