

Návrh habilitačnej komisie na vymenovanie RNDr. Roberta Lukoťku, PhD. za docenta v odbore „Informatika“

Vo veci žiadosti RNDr. Roberta Lukoťku PhD. o začatie habilitačného konania Vedecká rada FMFI UK na svojom zasadnutí dňa 15. 5. 2017 schválila habilitačnú komisiu v zložení

predseda: prof. RNDr. Martin Škoviera, PhD., KI FMFI UK, Bratislava
členovia: prof. RNDr. Mirko Horňák, CSc., ÚMV PF UPJŠ, Košice
RNDr. Imrich Vrťo, DrSc., OI MÚ SAV, Bratislava

a vymenovala oponentov habilitačnej práce v zložení

prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc., KM FPV UMB, Banská Bystrica
prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc., KM FAV ZČU, Plzeň, ČR
doc. Mgr. Robert Šámal, Ph.D., IÚUK MFF UK, Praha ČR.

Odborné posúdenie úrovne prednesenej habilitačnej prednášky

Habilitačná prednáška RNDr. Roberta Lukoťku, PhD. s názvom „Generovanie grafov pre účely overenia hypotéz“ sa uskutočnila 27. novembra 2017 o 14:00 na FMFI UK v Bratislave. Prednáška bola riadne oznámená v dennej tlači. Prítomní boli všetci členovia habilitačnej komisie, všetci oponenti, 9 členov Vedeckej rady FMFI UK a ďalší hostia. Uchádzač v nej výstižne a príťažlivou formou priblížil jednu z kľúčových fáz tvorivej práce súčasného výskumníka, ktorou je overovanie pracovných hypotéz na veľkých vzorkách počítačom vygenerovaných objektov. Fundovaným spôsobom upozornil na rôznorodé riziká naivného prístupu k tomuto problému, analyzoval viacero typických situácií a v širšom kontexte navrhol dostatočne efektívne riešenia.

Prednáška bola koncipovaná so zámerom zaujať širšie odborné publikum, najmä z oblasti matematiky a teoretickej informatiky. Uchádzač sa v nej predstavil ako vynikajúci a skúsený pedagóg, ktorý dokáže svojim dobre premysleným výkladom a osobným zápalom zaujať aj neodborníkov. Komisia vysoko hodnotila odbornú erudíciu uchádzača ako aj pedagogickú úroveň prednášky.

Zhodnotenie obhajoby habilitačnej práce

Obhajoba habilitačnej práce s názvom „Rozdiely medzi snarkami“ prebehla bezprostredne po habilitačnej prednáške dňa 27. 11. 2017 na FMFI UK v Bratislave. Na obhajobe sa zúčastnili všetci členovia habilitačnej komisie, všetci oponenti, 5 členov Vedeckej rady FMFI UK a ďalší hostia.

Obhajobu viedol predseda habilitačnej komisie. Uchádzač vo svojom vystúpení prezentoval hlavné myšlienky svojej habilitačnej práce. Jej základ tvorí šesť pôvodných vedeckých prác autora napísaných v priebehu ostatných desiatich rokov. V dvoch prácach je uchádzač jediným autorom, zvyšné vznikli v spoluautorstve s kolegami z pracoviska. Všetky tieto práce boli publikované v popredných medzinárodných časopisoch, (napr. SIAM J. Discrete Math., J. Graph Theory, Electronic J. Combinatorics, či Discrete Math.) a predstavujú zásadné príspevky k štúdiu snarkov, sú netriviálne a inovatívne.

V prezentácii uchádzač predstavil snarky ako jeden kľúčových pojmov modernej teórie grafov. Uviedol celý rad zaujímavých výsledkov, spomedzi ktorých si osobitnú zmienku zasluhujú dva. Prvým je vyvrátenie hypotézy Xudinga Zhu o neexistencii nekonečnej zhora ohraničenej rastúcej postupnosti cirkulárnych chromatických indexov grafov pomocou inovatívnej konštrukcie snarkov so špeciálnymi vlastnosťami. Druhým významným výsledkom je metóda hľadania 2-faktora s ohraničeným počtom krátkych kružníc v kubickom grafe. Dôsledkom použitia tejto metódy je aj najlepší v súčasnosti známy odhad dĺžky najkratšieho cyklového pokrytia 2-súvislého kubického grafu, ktorý dosiahol uchádzač v jednej zo štúdií zaradených do habilitačnej práce.

Všetky posudky oponentov na habilitačnú prácu boli kladné a neboli v nich uvedené ani žiadne závažné pripomienky. Oponenti vyzdvihli fakt, že je uchádzač je medzinárodne etablovaným odborníkom na problematiku snarkov a vysoko ocenili jeho prínos k poznaniu v tejto mimoriadne ťažkej oblasti. V ďalšej časti obhajoby sa rozvinula rozsiahla diskusia, v ktorej vystúpili členovia habilitačnej komisie, oponenti ako aj hostia. Uchádzač v nej presvedčivo ukázal široký odborný prehľad ďaleko prekračujúci problematiku jeho habilitačnej práce. Na všetky otázky a poznámky dal výstižné a primerané odpovede zodpovedajúce hodnosti docenta.

Zhodnotenie úrovne vedeckej, pedagogickej a publikačnej činnosti a ďalších aktivít

Vedecká práca uchádzača pokrýva rôznorodé témy v centrálnej oblasti teórie grafov, ktorej jadrom sú hlboké a dlhodobé otvorené problémy týkajúce sa cyklov, farbení, tokov a ďalších súvisiacich pojmov. Uchádzač je medzinárodne uznávaným expertom na problematiku snarkov. Zaujíma sa nielen o štruktúrne ale aj o algoritmické aspekty skúmaných problémov, o čom svedčia aj jeho práce o acyklických farbeniach subkubických grafov a o probléme obchodného cestujúceho. Viaceré novšie práce zasahujú aj do teórie signovaných grafov a klasickej problematiky párení v grafoch. Hlavný vedecký prínos uchádzača predstavujú nasledujúce výsledky:

- (1) Pre každé racionálne číslo r z intervalu $(4,5]$ existuje netriviálny snark, ktorého tokové číslo sa rovná r . Tento výsledok je v príkrom kontraste so skutočnosťou, že čísla z intervalu $(3,4)$ nie sú tokovými číslami žiadneho kubického grafu.
- (2) Pre každé racionálne číslo r z intervalu $(3,3+1/3)$ existuje kubický graf, ktorého cirkulárny chromatický index sa rovná r . Tento výsledok vyvracia hypotézu Xudinga Zhu o neexistencii zhora ohraničenej rastúcej postupnosti cirkulárnych chromatických indexov grafov. Techniku vedúcu k dôkazu tohto výsledku následne aplikoval tím prof. Zhu na nekubické grafy a aj na iné ako hranové farbenia.
- (3) Pre každé prirodzené číslo k existuje netriviálny snark, ktorého každý 2-faktor obsahuje aspoň k kružníc dĺžky 5. Tento výsledok bol následne využitý česko-japonským tímom piatich autorov na vyvrátenie hypotézy Kaisera a Škrekovského, že v každom grafe existuje párny podgraf pretínajúci všetky hranové rezy mohutnosti 4 a 5.
- (4) Metóda na konštrukciu 2-faktora s ohraničeným počtom krátkych kružníc v kubickom grafe. Pomocou tejto metódy uchádzač dosiahol zatiaľ najlepší odhad dĺžky najkratšieho cyklového pokrytia 2-súvislého kubického grafu s hranicou $1.6m$. Ako uvádza vo svojom posudku oponent T. Kaiser, táto hranica sa považovala kvôli súvislosti s hypotézou o 5-toku za ťažko dosiahnuteľnú.

Doteraz publikoval 16 prác v medzinárodných vedeckých časopisoch a zborníkoch (z nich 10 je zaradených do databázy Current Contents). Vysoko prevažujú publikácie v kvalitných médiách ako SIAM J. Discrete Math., J. Graph Theory, Electronic J. Combinatorics, Discrete

Appl. Math., Discrete Math. a ďalšie. Na svoje práce zaznamenal 21 citácií registrovaných v citačných databázach SCOPUS a SCI, drvivou väčšinou v zahraničných publikáciách.

Uchádzač má za sebou rozsiahlu pedagogickú činnosť v odbore „Informatika“ siahajúcu až do obdobia svojho doktorandského štúdia na FMFI UK v rokoch 2006-2010. Okrem FMFI UK pedagogicky pôsobil na Katedre matematiky a informatiky Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity a na Fakulte informatiky a informačných technológií Slovenskej technickej univerzity. Predmety, ktoré vyučuje, majú tak teoretický ako aj praktický charakter. Medzi teoretickými predmetmi boli napr. kurzy z diskkrétnej matematiky, z pravdepodobnosti a matematickej štatistiky, či z analýzy zložitosti algoritmov. Praktickejšie predmety zahŕňali kurzy z princípov tvorby softvéru, z objektovo orientovanej analýzy, zo systémového programovania a z ďalších predmetov. Celkovo odučil vyše 100 semestrohodín prednášok, kurzov, seminárov a cvičení. Pod jeho vedením boli obhájené dve diplomové a tri bakalárske práce, ďalšie diplomové a bakalárske práce v súčasnosti vedie. Pedagogické pôsobenie uchádzača je teda rozsiahle a systematické. Ako dokumentoval vo svojej habilitačnej prednáške, vo výučbe dokáže prezentovať aj náročnú problematiku prístupne a na vysokej pedagogickej úrovni.

Uchádzač bol spoluriešiteľom piatich grantov VEGA, troch grantov APVV a jedného medzinárodného grantu European Science Foundation. Bol tiež nositeľom troch individuálnych grantov UK a jedného grantu Trnavskej univerzity. Významne sa podieľal aj na organizovaní Česko-slovenskej konferencie z teórie grafov v roku 2016. V súčasnosti pôsobí ako aktívny člen špičkového výskumného tímu VT6 GRAMAD „Grafy, mapy a iné diskkrétne štruktúry“ na FMFI UK.

Uchádzač absolvoval viacero kratších i dlhších zahraničných pobytov: dva 6-týždňové pobyty v na Univerzite v Jinhua v Číne u prof. X. Zhu (2011, 2014), viacero kratších pobytov na Západočeskej univerzite v Plzni (2014-2016) a ako pozvaný účastník sa zúčastnil aj medzinárodného workshopu „New trends in graph colorings“ v Banff International Research Station v Kanade (2016). S týmito aj s ďalšími inštitúciami udržiava aktívnu medzinárodnú spoluprácu.

Záver:

Na základe vyššie uvedených skutočností habilitačná komisia dospela k súhlasnému stanovisku, že RNDr. Robert Lukočka, PhD. spĺňa všetky podmienky kladené na habilitáciu za docenta v zmysle Vyhlášky č.6/2005 MŠ SR a Kritérií FMFI UK zo dňa 3. 3. 2014, pričom viaceré kritériá aj výrazne prekračuje. Habilitačná komisia preto odporúča Vedeckej rade FMFI UK, aby predložila rektorovi UK návrh na vymenovanie RNDr. Roberta Lukočku, PhD. za docenta pre odbor „Informatika“.

V Bratislave 27. novembra 2017

Prof. RNDr. Martin Škoviara, PhD.
predseda komisie

Prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc.
oponent

Prof. RNDr. Mirko Horňák, CSc.
člen komisie

Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.
oponent

RNDr. Imrich Vrto, DSc.
člen komisie

Doc. Mgr. Robert Šámal,
oponent