

## HODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE

### POSUDOK OPONENTA PRÁCE

Názov práce: **Perspektívy sémantického modelovania v kategóriách**

Autor: **Ing. William Steingartner, PhD., Ing.-Paed.IGIP**

Odbor habilitačného konania *informatika*

Akad. rok: *2020/2021*

a inauguračného konania:

Oponent: **prof. Ing. Marcel Harakaľ, PhD.**

Pracovisko opONENTA: *Akadémia ozbrojených síl, Katedra informatiky*

#### KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

##### AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:

Pán Ing. William Steingartner, PhD. vypracoval habilitačnú prácu na modernú, veľmi aktuálnu a perspektívnu tému v oblasti teoretickej informatiky zameranú na problematiku teórie kategórií. Predložená habilitačná práca je spracovaná vo forme uceleného monografického diela obsahujúceho chronologické zhrnutie poznatkov dlhoročného výskumu v oblasti kategorických modelov a sémantických metód v programovaní a v logike.

##### METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:

Habilitačná práca je systematickým zhrnutím výsledkov takmer 13 ročnej vedeckej práce habilitanta, ktorú začal v roku 2008 na Katedre počítačov a informatiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach (ďalej KPI FEI TUKE). Spracovaná práca svojím vedeckým a pedagogickým obsahom je vhodná ako zdroj poznatkov v inžinierskom, resp. doktorandskom štúdiu v oblasti študijného odboru 18. Informatika. Zvolenú koncepciu predloženej habilitačnej práce považujem za správnu, po obsahovej stránke za vyváženú a vyčerpávajúcu. Habilitačná práca v rozsahu 132 strán je po formálnej a grafickej stránke spracovaná veľmi precízne. Jej rozčlenenie na kapitoly: opisné, analytické, návrhové a experimentálne, poukazuje na vyzretosť habilitanta koncepcie riešiť zložité vedecké problémy. Zoznam použitej literatúry je aktuálny, obsahuje najnovšie informačné zdroje v oblasti riešenej problematiky. V práci je citovaných 79 literárnych prameňov a zdrojov z internetu, a rovnako 32 výstupov vlastnej publikačnej činnosti v autorstve, resp. spoluautorstve.

Habilitačná práca bola predložená v slovenskom jazyku, je rozdelená do 6 kapitol okrem úvodu a záveru. Úvod zrozumiteľným spôsobom vysvetľuje hlavné ciele habilitačnej práce a v niekoľkých bodoch zvyrazňuje dosiahnuté vlastné vedecké prínosy habilitanta v oblasti teórie kategórií.

1. Kapitola – vysvetľuje základné pojmy z teórie kategórií.
2. Kapitola – vychádza z klasickej denotačnej sémantiky imperatívnych programovacích jazykov a ukazuje, ako ju možno modelovať pomocou kategórií.
3. Kapitola – vychádza z klasickej operačnej sémantiky a ukazuje, ako ju možno vystavať prostredníctvom kategórie koalgebier.
4. Kapitola – venuje sa vytváraniu kategorickej sémantiky relačnej logiky prvého rádu.
5. Kapitola – venuje sa aplikácii kategorickej sémantiky do výučbového prostredia pre predmet Sémantika programovacích jazykov. Popisuje architektúru vybudovaného komplexného softvérového systému pre vizualizáciu jednotlivých druhov sémantických metód.
6. Kapitola sa venuje ďalším pôvodným výsledkom výskumu v oblasti aplikácií teórie kategórií do sémantického modelovania rekurzie, komponentov a konkanetatívnych jazykov.

##### DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

Každá časť práce je zrozumiteľne vysvetlená a zdokumentovaná vo forme matematických výrazov, algoritmov, obrázkov, resp. vývojových diagramov. Jadrom predkladanej habilitačnej práce je predovšetkým nový prístup k sémantike imperatívnych jazykov pomocou koalgebier (kapitoly 3 a 4). Záverečné kapitoly 5 a 6 prezentujú aplikačné použitie poznatkov výskumu na báze kategorického modelovania a sémantiky.

##### PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):

V závere habilitant uviedol aj ďalšie smerovanie výskumu problematiky kategórií pre modelovanie vlastností matematických modelov, skúmanie vlastností komponentových architektúr ale aj rozšírenie sémantického modelovania niektorých doménovo-sémantických jazykov. Habilitačná práca Ing. Williama Steingartnera, PhD. okrem vedeckého skúmania je svojou spracovanou a zdokumentovanou formou, doplnenými príkladmi bohatým zdrojom poznatkov pre oblasť vzdelávania študentov vysokých škôl.

##### PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:

Habilitant skúsenosti získané počas odbornej a vedeckej praxe doktorandského štúdia, ale aj v čase pôsobenia v pedagogickom procese na KPI FEI TUKE, zužitkoval pri vyučovaní predmetov rozvíjajúcich odbor aplikovanej informatiky. Kladne hodnotím 13 ročnú pedagogickú činnosť habilitanta, v rámci ktorej pripravil a zabezpečoval niekoľko predmetov (prednášky, cvičenia). Úspešne viedol 108 diplomantov a bakalárov. Je autorom, resp. spoluautorom 6 vysokoškolských učebníc a skrípt.

Vedecká činnosť habilitanta je bohatá, a to v rámci publikačnej činnosti, riešených vedeckovýskumných projektov, ale aj v aktívnej účasti na

vedeckých domácich a zahraničných konferenciách. Je autorom, resp. spoluautorom 140 vedeckých publikácií, 2 vedeckých monografií. Ohlasy na vedeckú prácu sú nadštandardné v indexovaných databázach Web of Science 96 a SCOPUS 111. Habilitant bol viackrát členom programového výboru na domácich a zahraničných konferenciách, aktívne inicioval a rozvíjal spoluprácu s viacerými domácimi a zahraničnými pracovníkmi.

### OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

Do diskusie dávam habilitantovi nasledujúce otázky:

1. Jednou z východiskových motivácií pre použitie formálnych sémantických metód bolo poskytnúť matematický aparát pre formálne dokazovanie sémantickej ekvivalencie programov. Sú v uvedenom zmysle využiteľné aj sémantické modely založené na kategóriách (kap. 2), resp. koalgebrách (kap. 3)? Bolo by možné prostredníctvom nich dokázať, že napr. programy

$x:=1; \text{ while } x < 10 \text{ do } x:=x+1;$

a

$x:=10;$

sú sémanticky ekvivalentné?

2. Aký je Váš názor na aplikáciu kategorických sémantických metód do oblasti doménovo-špecifických jazykov?

### SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:

Sledované ciele habilitačnej práce boli v plnom rozsahu splnené. Pôvodné výsledky výskumu sú dostatočne zdokumentované. Predložená habilitačná práca okrem nevyhnutného teoretického úvodu do teórie kategórií predstavuje prierez a zhrnutie najdôležitejších vedeckých výsledkov autora, spolu s ich aplikáciou do výučby formálnej sémantiky programovacích jazykov.

### CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

- Habilitant je popredným predstaviteľom vedeckej školy zameranej na výskum sémantických metód v oblasti počítačových jazykov na KPI FEI TUKE.
- Jeho viacročná vedecká práca sa koncentruje do oblasti využitia abstraktných algebraických štruktúr (v matematike známych pod pojmom teória kategórií) v informatike, konkrétne do oblasti špecifikácie formálnej sémantiky počítačových jazykov.
- Je autorom, resp. spoluautorom vedeckej monografie a desiatok vedeckých článkov, resp. príspevkov na medzinárodných konferenciách v uvedenej oblasti.
- Habilitant je súčasne vyzretou a mimoriadne tvorivou pedagogickou osobnosťou, o čom svedčí celý rad ním vytvorených vysokoškolských učebníc, učebných textov a podporných pedagogických softvérových produktov.
- Predložená habilitačná práca okrem nevyhnutného teoretického úvodu do teórie kategórií predstavuje prierez a zhrnutie najdôležitejších vedeckých výsledkov autora, spolu s ich aplikáciou do výučby formálnej sémantiky programovacích jazykov, ktorú autor dlhodobo na svojom pracovisku zabezpečuje.

Posudzovaná habilitačná práca „Perspektívy sémantického modelovania v kategóriách“ spĺňa v plnej miere požiadavky kladené na habilitačnú prácu. Práca má výbornú didaktickú, vedeckú aj aplikačnú úroveň. Na základe úrovne posudzovanej práce, rovnako ako aj zistení z ostatných zverejnených materiálov o pedagogickej a vedeckej práci a splnení všetkých kritérií habilitácie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach konštatujem, že ide o pracovníka s vysokou odbornou a vedeckou erudíciou v oblasti výskum sémantických metód v oblasti počítačových jazykov.

Po úspešnom habilitačnom konaní odporúčam Ing. Williamovi Steingartnerovi, PhD. udeliť titul docent.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

**ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 29.04.2021 .....

podpis autora posudku