



**Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Dekanát-Referát vedy a výskumu  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Mlynská dolina F2  
842 48 Bratislava**

Oponentský posudok habilitačnej práce RNDr. Martina Takáča, PhD.  
*"Computational Structures for Knowledge Representation and Language Acquisition"*

*Štruktúra, rozsah a náplň práce*

Vlastná habilitačná práca pozostáva z tridsaťstranového prehľadu šiestich vybraných výskumných prác priložených ďalej (4 časopiseckých, a 2 najnovších z významných zborníkov). Vo všetkých prácach je Martin Takáč prvým autorom. Z hľadiska formálnej úpravy je práca na vysokej úrovni, písaná výbornou angličtinou, prehľadne, a je doplnená aj vhodne zvolenými obrázkami. Predložená práca dáva hodnotný prehľad prínosu autora v oblasti spracovania jazyka pomocou neurónových sietí.

*Relevantnosť pre odbor a aktuálnosť témy*

Práca je obhajovaná v odbore 9.2.1 *Informatika*, aj keď má výrazný presah do odboru 9.2.11 *Kognitívna veda* v rámci podskupiny študijných odborov *informatické vedy, informačné a komunikačné technológie*. Nič menej hlboké technické a informatické znalosti a zázemie Martina Takáča umožňuje zaradenie práce do odboru 9.2.1 *Informatika*. Práca predstavuje výskum v rozvíjajúcej sa oblasti spracovania jazyka pomocou neurálnych štruktúr. Aj keď Martin Takáč na téme pracuje dlhodobo, iba v poslednom čase sa ukazuje, ako veľmi je výskum v oblasti neurónových sietí aktuálny – možno spomenúť „hlboké“ neurónové siete, ktoré v poslednom čase porážajú veľmajstrov v hre GO, poslednej z doskových hier ktoré odolávali umelej inteligencii, alebo sú využívané firmou GOOGLE v rámci strojového učenia pre klasifikáciu objektov vo fotografiách alebo pre automatický preklad. Dopady základného výskumu sa ukazujú v tejto oblasti veľmi praktické a bolo by teda chybou obmedziť význam výskumu predkladaného Martinom Takáčom iba do Kognitívnej vedy.

*Spracovanie témy s ohľadom na súčasný stav problematiky*

V súčasnosti žiaľ naše poznatky o mozgu, rovnako ako aj naše výpočtové možnosti neumožňujú tak detailné modely, ako by sme si želali, preto všetky výpočtové modely spracovania jazyka neurónovými sieťami nutne musia byť od istej úrovne iba hrubou aproximáciou. Najlepšie modely, ako Takáčovo modelovanie akvizície slovníku z tretej kapitoly dokážu modelovať chyby, ktorých sa dopúšťa pri učení človek, alebo dynamiku v procese učenia. Pre mňa osobne sú pokročilejšie modely v poslednej kapitole pre mňa príliš komplikované, ale uznávam, že pri modelovaní zložitých fenoménov sa asi takéto modely nedajú zjednodušovať. U obdobných modelov ako sú v posledných kapitolách ide v súčasnosti v oblasti celosvetového výskumu o snahu vôbec nejaký rozumný model vytvoriť.



*Celková vedecko-pedagogická a publikačná aktivita uchádzača*

Rozsiahla publikačná, vedecko-organizačná a pedagogická činnosť Martina Takáča nenecháva pochyby o tom, že jeho výsledky prekračujú kritéria bežne kladené na obhajobu habilitácie. Martin Takáč je vo výskumnej téme habilitácie na Slovensku výraznou osobnosťou s širokou medzinárodnou spoluprácou. Rovnako jeho pedagogická činnosť v tejto oblasti pomaly vedie k vytvoreniu vlastnej „školy“.

*Otázky do diskusie*

Akékoľvek modely modelujúce vyššie kognitívne procesy sa dajú kritizovať z hľadiska ich vierohodnosti, pretože žiadne nepoužívajú na výpočet podrobný model nervovej bunky. Napriek tomu by ma zaujímala odpoveď Martina Takáča na nasledujúce otázky:

Na str. 7 habilitačnej práce sa píše o generalizácii kategórií pomocou filtrovania na základe *singular value decomposition*. Je príbuzné filtrovanie využívané aj inde v rámci neurónových sietí, má nejaký korelát v skutočných nervových systémoch?

Rovnakú otázku mám pre redukciu entropie výstupu zmienenu na str. 15.

Ako veľmi sú modely citlivé na parametre určené užívateľom?

Konečný dotaz mám na použitie SOM pre prevod časovej postupnosti na priestorový obrazec. V rámci modelov je používaná 2D SOM. Je nejaký dôvod, prečo nepoužiť 1D SOM alebo 3D SOM? Konec koncov mozog je 3D štruktúra, aspoň sčasti.

Tieto otázky kladiem z profesionálneho záujmu, pretože chcem poznať názor odborníka-profesionála v tejto oblasti, v žiadnom prípade nejde o pokus znížiť význam práce.

*Stanovisko oponenta*

Na základe habilitačnej práce a pripojených dokladov konštatujem, že predložené podklady odpovedajú požiadavkám k udeleniu titulu docenta podľa §2 vyhlášky MŠ SR č. 330/1997 Z.z. **a odporúčam vymenovanie RNDr. Martina Takáča, PhD. za docenta v odbore informatika.**

V Bratislave dňa 16.1.2017

Prof. RNDr. Jiří Pospíchal, DrSc.