

Oponentský posudok habilitačnej práce

Mgr. Ondreja Šucha, PhD.: Obvody na rozpoznávanie reči založené na min a max operáciách

Habilitačná práca je predkladaná na Fakulte riadenia a informatiky ŽU v Žiline v študijnom odbore 9.2.9 Aplikovaná informatika.

Aj keď v oblasti rozpoznávania reči boli dosiahnuté významné pokroky a mnohé systémy sú už aj komerčne využívané, presnosť rozoznávania je stále výrazne limitovaná napr. v hlučnom prostredí (najmä v prípade nestacionárnych šumov, iných zvukov na pozadí, simultánnej reči – “cocktail party effect”), pri reverbrácii, či pri rozoznávaní spontánnej reči. Zdá sa, že súčasný pohľad na rozpoznávanie založený takmer výhradne na konvenčných štatistických klasifikačných algoritmoch dosahuje hranice svojich možností z hľadiska úspešnosti a spoľahlivosti rozpoznávania. Ďalšie zvýšenie výkonnosti rozpoznávačov reči pravdepodobne vyžaduje oveľa robustnejšie jazykové modely zahrňujúce sémantiku textu ako aj iné spôsoby akustického modelovania a následnej klasifikácie. Práve aplikácia nových netradičných postupov akustického modelovania tvorí jadro predkladanej habilitačnej práce. Preto tému práce hodnotím ako vysoko aktuálnu.

Dr. Šuch sa v práci snažil podať nový netradičný pohľad na problematiku klasifikácie rečových signálov a otvára nové témy spracovania signálov doteraz veľmi málo skúmané. Práca je koncipovaná ako prehľad metód analýzy a klasifikácie začínajúci od tradičného pohľadu na problematiku rečových signálov, spektrálnej analýzy až po nové netradičné postupy klasifikácie pomocou fuzzy systémov. Práca má výrazne interdisciplinárny charakter, čo dokazuje veľmi široký záber vedeckého záujmu autora - matematická analýza, algebra, počítačové vedy, lingvistika, teória obvodov, ako aj technológia materiálov a pod.

Práca je rozdelená do 9 kapitol, pričom v prvých 7. kapitolách autor rozoberá problematiku klasifikácie z pohľadu inej vedeckej disciplíny. Prvé dve kapitoly sú venované všeobecnej teórii spektrálnej analýzy, tretia kapitola poskytuje základné poznatky analýzy reči z pohľadu lingvistiky, 4. kapitola je venovaná fyziológii sluchu a tradičným teóriám vnímania zvuku. Autor tiež ukazuje ako sú tieto poznatky implementované v súčasných rečových technológiách (napr. MFCC a PLP rečové príznaky). Konvenčným metódam pravdepodobnostnej analýzy a lineárnej klasifikácie signálov je venovaná 5. kapitola. Táto časť práce má prehľadový rešeršný charakter. V kapitolách 6-9 sa habilitant snaží poskytnúť nový netradičný pohľad na analýzu a klasifikáciu rečových signálov s aplikovaním postupov nelineárnej algebry a fuzzy logiky. V tejto časti možno nájsť aj autorove pôvodné myšlienky a návrhy. V 6. kapitole autor uvádza čitateľa do teórie nelineárnej algebry s dôrazom na operátory maxima a minima, so základnými princípmi fuzzy logiky a nelineárnej klasifikácie. Siedma kapitola dopĺňa teóriu nelineárnych klasifikátorov možnými hardvérovými

riešeniami takýchto klasifikátorov na počítačoch. Autor však tiež zachádza do problematiky implementácie nelineárnej algebry a klasifikátorov pomocou analógových obvodov s využitím klasických pasívnych prvkov ako aj polovodičov. Prezentuje tiež možnosti využitia nedávno uvedeného 4. pasívneho prvku memristora. Habilitant zhrňuje doteraz prezentované poznatky o teórii memristorov ako aj technológii ich realizácie. V 8. kapitole prezentuje vlastné experimentálne štúdie. Zhrnutiu práce je venovaná 9. záverečná kapitola. K práci mám však pripomienku: v práci je citovaná len jedna vlastná publikácia autora.

Po formálnej stránke je práca na veľmi dobrej úrovni, až na absenciu zoznamu skratiek a symbolov, čo sťažuje čítanie práce (napr. nie každý pozná význam skratiek na str. 52 SSE, AVX – aj keď sú tieto síce vysvetlené o 14 strán skôr, a pod.)

Celý text je štylizovaný s vysokou odbornosťou ale so snahou o zrozumiteľnosť. Nie je založený len na strohých definíciách, ale má miestami aj charakter učebného textu – napr. je doplnený dôkazmi niektorých tvrdení a definícií, či názornými príkladmi pre lepšie pochopenie teórie (napr. teória nelineárnej algebry je vysvetlená na príklade zovšeobecneného priemeru a pod.).

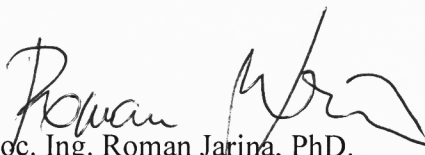
So záujmom som sa oboznámil s publikačnou činnosťou ako aj pedagogickou činnosťou Dr. Šucha. Čo sa týka publikačnej činnosti a profesnej činnosti, môžem potvrdiť jeho vysokú odbornosť v akademickej ako aj komerčnej sfére. Mám však otázku na habilitanta – nenašiel som žiadne publikácie z obdobia doktorandského štúdia na Princeton University, môžete sa pri obhajobe k tomuto vyjadriť?

Na záver môžem konštatovať, Mgr. Ondrej Šuch, PhD. je výrazná osobnosť v predmetnej oblasti s vedeckým ako aj pedagogickým potenciálom. Odporúčam VR Fakulty riadenia a informatiky ŽU v Žiline prijať habilitačnú prácu ako podklad pre habilitačné pokračovanie a odporúčam vymenovať Mgr. Ondreja Šucha, PhD. za

docenta

v študijnom odbore 9.2.9 Aplikovaná informatika.

V Žiline, 17. 2. 2014


doc. Ing. Roman Jarina, PhD.
KTaM EF ŽU v Žiline