

Posudok pre habilitačné konanie.

Názov habilitačnej práce : Dlhodobá priebežná identifikácia časovo premenlivých systémov.

Habilitant: Ing. Ján Vachálek, PhD.

Pracovisko pre habilitáciu: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta.

Odbor habilitácie: Automatizácia

Posudok bol vypracovaný na základe vymenovania za oponenta, listom od predsedu Vedeckej rady SJF STU v Bratislave, prof. Ing. Ľubomíra Šooša, PhD. Bolo požadované „vypracovať“ oponentský posudok z priloženej dokumentácii k habilitačnému konaniu“. Priloženou dokumentáciou boli „habilitačná práca“ plus dokumenty: životopis, pedagogická činnosť, vedecko-výskumná činnosť, prehľad plnenia kritérií pre vymenovanie docentov na Strojníckej fakulte STU v Bratislave (schválený na VR SJF STU 14.11. 2008). Pred svojím odporúčaním „vymenovania za docenta“ som všetky spomenuté podklady preštudoval.

Ing. Vachálka poznám od obhajoby jeho doktorskej dizertačnej práce v r. 2007, na ktorej som sa zúčastnil ako oponent a člen komisie. Konštatoval som, že dizertačná práca aj obhajoba mali vynikajúcu odbornú úroveň. Po preštudovaní habilitačnej práce a ďalších dokumentov k habilitácii konštatujem, že habilitant v takomto trende, vynikajúca odborná úroveň výsledkov, pokračoval aj po obhajobe dizertačnej práce. Podrobný komentár k habilitačnej práci je potrebný preto aby bolo zrejmý dôvod zamerania publikačnej a výskumnej činnosti habilitanta, ktoré vyhovujú nielen v odbore „automatizácia“ ale aj v odboroch „kybernetika“ resp. „aplikovaná informatika“.

Habilitačná práca.

Habilitačná práca je rozšírením a prehĺbením poznatkov z doktorskej dizertačnej práce habilitanta. V nej algoritmicke a prakticky realizoval (softvérová realizácia formulovaných algoritmickech prístupov) svoj vlastný prínos k vyriešeniu problému: ako „dlhodobo priebežne identifikovať“ parametre časovo premenlivých systémov? V 80 tých rokoch (min. storočia) sa riešila úloha formulovania vhodného algoritmu (LDFIL, REDIC a pod) pre takúto identifikáciu algoritmičnými používajúcimi techniky zabúdania ako pri rekurzívnej metóde najmenších štvorcov (RMNS). Riešenie samozrejme úzko súviselo s dostupnými technickými prostriedkami výpočtovej techniky (meranie a rekurzívne výpočty v reálnom čase). Veľmi starostlivo, s podrobnými odkazmi na literatúru to habilitant komentoval v prvých 3 kapitolách teoretickej časti habilitačnej práce. Dve posledné časti tretej kapitoly sú východiskom pre dve kapitoly teoretickej časti (kap. 4 a kap. 5), v ktorých formuloval svoje vlastné, nové teoretické postupy riešenia formulovaného problému. V kap. 6. sú prakticky overené (simulačné experimenty) teoretické závery formulované v kap. 4 a 5.

V kap. 3 habilitant vysvetlil tzv. „bursting“ (resp. „windup“) problém pri modifikácii kovariančnej matice. Kľúčovým pre formuláciu nového, vlastného postupu bolo poznanie, že klasické techniky (klasická rekurgia) nedávajú možnosť dostatočne dlho udržať informácie o vývoji parametrov modelu uložené v kovariančnej matici, keďže je nutné realizovať nejaký druh „zabúdania“ starých informácií aby bolo možné využívať na určenie parametrov modelu aktuálne, odmerané dáta. Preto komentoval výhody a nevýhody takmer všetkých doteraz použitých postupov „zabúdania“ (exponencialne zabúdanie – EZ a jeho modifikácie, smerové zabúdanie – SZ, lineárne zabúdanie – LZ). Pritom sa dôsledne odvolával na použitú literatúru. Ako konštatoval na konci podkapitoly 3.4 „Apriórna informácia v tejto forme (kovariančnej matice) postupne krok za krokom sa pomaly stráca. Dá sa povedať, že za určitý čas sa úplne stratí a je nahradená informáciami z meraných dát, ktoré z hľadiska ich informatívnosti nemusia

byť úplne správne (napr. ak sú získané po ustálení okolo pracovného bodu systému)“. V ďalšej časti práce preto habilitant navrhol techniky, ktoré umožňujú túto informáciu „podržať“ v kovariančnej matici. Ide o techniky, na ktoré poukázal vo svojich príspevkoch z roku 2011 a 2013 a v habilitačnej práci ich ďalej rozpracoval a modifikoval. Začiatok je vo vzťahoch (3.45) a (3.46) pre „harmonickú“ strednú hodnotu REZ (rekurzívne exponenciálne zabúdanie) a „algoritmickú“ strednú hodnotu pre SLZ (stabilizované lineárne zabúdanie). Podstatné je, že v oboch prípadoch apriórna kovariančná matica nie je zabudnutá ale je opakovane braná do úvahy v každom kroku rekurzívnej identifikácie. V nasledujúcej kapitole 4 bola vykonaná modifikácia algoritmov REZ a SLZ s ohľadom na výber apriórnej kovariančnej matice vo forme Alternatívnej Kovariančnej Matice (AKM), nazvané REZAKM a SLZAKM. V závere kap. 4 je uvedený hybridný algoritmus regularizovaného exponenciálneho zabúdania s využitím alternatívnej kovariančnej matice a zároveň výhod klasického REZ, nazvaný HREZAKM. Spôsob získania AKM a HREZAKM je opísaný v kap. 5. Podstatnou zmenou voči doterajšiemu spôsobu výpočtu kovariančnej matice „iba“ rekurzívnou metódou, je použitie dátových úložísk (DU) na výpočet AKM vo forme databázy MySQL v spolupráci s MATLAB-om a použitie GPGPU techniky pre paralelne výpočty pre numerickú akceleráciu spracovávaní dátových objektov (mátic a vektorov) z DU. V overovaní vhodnosti techník GPGPU a HPC a praktickej realizácii algoritmov REZAKM, SLZAKM, HREZAKM pri spolupráci s MySQL v prostredí MATLAB-u je podstatný prínos habilitanta k praxi identifikácie systémov s premenlivými parametrami (viď kap. 6). Jeho výbornú teoretickú pripravenosť charakterizuje to, že prenikol do podstaty problematiky inovácie výpočtu kovariančnej matice v RMNŠ, dokázal formulovať nové teoretické postupy tohto výpočtu a pritom aplikoval najnovšie možnosti technických prostriedkov VT (aplikácia DU a paralelných výpočtov s GPGPU pri výpočte AKM).

Habilitačná práca nielen splňa ale značne prekračuje požiadavky na habilitačné práce kladené.

Publikačná aktivita a uznanie vedecko – pedagogickou komunitou.

Publikačné aktivity značne prekračuje počty požadované v „kritériách na habilitáciu“. Pri uvedených počtoch je prvé číslo preč domáce časopisy/podujatia a druhé číslo pre zahraničné. Konkrétne počty podľa „Podklady k habilitačnému konaniu pre potreby oponentov“ a „Kritéria ...na Strojníckej fakulte STU v Bratislave“ pre „Publikačná aktivita“ sú: 2 – Vysokoškolská učebnica, 1 - skriptá, 1 – karentovaný vedecký časopis (v recenznom konaní), 10+2 – ostatné vedecké časopisy, 17+8 – ostatné recenzované publikácie, 1- citácie WOS, pozvané prednášky na medzinárodné konferencie. Pre „Vedeckovýskumné kritéria“ sú: 13+3 – prednášky na konferenciách, 10/5 – domáce projekty / z toho oponovanie projektov, 2 – medzinárodné projekty, 1 – vedenie projektov. Pre „Ostatné kritéria“ sú: 10 – práce a projekty s realizačným výstupom, 3 – expertízna činnosť, posudky projektov, 2 – posudky a recenzie kvalifikačných prác a publikácií, 4 – členstvo v odborných a pracovných komisiách medzinárodných profesijných organizácií.

V „Kritériách....“ schválených vedeckou radou SjF STU dňa 14. 11. 2008, je doplňujúci komentár, ktoré body kritérií musia byť splnené, a ktoré je možné nahradiť. Konštatujem, že habilitant Ing. J. Vachálek, PhD, všetky požiadavky „Kritéria pre vymenovanie....docentov na Strojníckej fakulte STU v Bratislave“ splňa.

Pokiaľ ide o „uznanie vedecko-pedagogickou komunitou“, konštatujem, že habilitant je uznávaným odborníkom v SR aj v zahraničí. V SR je, podľa môjho názoru, najlepšie erudovaný pracovníkom v oblasti „identifikácie systémov“ a predpokladám, že sa to v budúcnosti adekvátne odrazí v kvalitnej časopiseckej publikačnej činnosti. Pokiaľ ide o zahraničie, dostatočným je fakt, že je kontaktnou osobou pre spoluprácu medzi STU a AVL

List GmbH Graz a ABB Ltd, Zurich na konkrétnych projektoch. Podrobnosti vid' „podklady k habilitačnému konaniu....“.

Pedagogická činnosť.

Prehľad pedagogickej činnosti je podrobne dokumentovaný v „podklady k habilitačnému konaniu...“: Tento prehľad je konfrontovaný s predtým zmienenými „Kritéria na menovanie...“. Habilitant uskutočňuje pedagogickú činnosť na VŠ 14 rokov, z toho 6 od dizertácie. Počet absolventov 1. a 2. stupňa štúdia je 48. Všetky významné práce absolventov priamo súvisia s odborným a pedagogickým zameraním habilitanta. Za dokumentovanie sledovanie najnovšieho vývoja v oblasti výpočtovej techniky habilitantom pokladám práce, ktoré zadával študentom z oblasti „využitie Raspberry Pi pri návrhu zabezpečenia inteligentnej domácnosti“. Odporúčam mu zamerať pozornosť aj na najnovšie verzie „Arduino“.

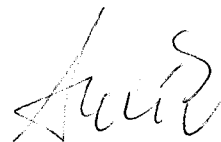
Všetky požiadavky z „kritérií..“ na „pedagogickú spôsobilosť“ habilitant vysoko prekračuje. Prenos „poznatkov z výskumnej činnosti do pedagogického procesu je dokumentovaný spoluautorstvom vo učebniciach a skriptách. Z pohľadu ďalšieho pôsobenia v univerzitnom prostredí odporúčam prípravu samostatného textu z oblasti, na ktorú je zameraná habilitačná práca.

Záver.

Na základe posúdenia výchovno-vzdelávacej, vedecko-výskumnej a publikačnej činnosti aj habilitačnej práce, ďalej vzhľadom na splnenie požiadaviek v „kritéria“ spomenutých v úvode, konštatujem, že Ing. Ján Vachálek, PhD. spĺňa kritéria stanovené vedeckou radou SjF STU v Bratislave pre habilitačné konanie. a v mnohých požiadavkách vysoko spomenuté „kritéria.....“ prekračuje.

Ing. J. Vachálka, PhD. poznám z obhajoby jeho doktorskej dizertačnej práce, ktorej som bol oponentom a z jeho publikačných aktivít. Môžem potvrdiť že jeho práca je odborne vysoko erudovaná, má hlboké teoretické vedomosti, pedagogický cit a programátorské zručnosti. Jeho habilitácia je preto prirodzeným, predpokladám nie posledným, stupňom vo vedecko - pedagogickej činnosti.

Na základe posudzovanej habilitačnej práce, pripojených dokladov o vedecko-výskumnej činnosti, publikačných aktivít, aj na základe mojich osobných poznatkov, odporúčam habilitačnej komisii a VR SjF STU v Bratislave, po úspešnej obhajobe, vymenovanie doc. Ing. Jána Vachálka, PhD. za docenta v študijnom odbore 5.2.14 „Automatizácia“.



V Žiline 9. 12. 2014

prof. Ing. Mikuláš Alexík, PhD.