

PROF. ING. RÓBERT HUDEC, PHD., KATEDRA MULTIMÉDIÍ A INFORMAČNO-KOMUNIKAČNÝCH
TECHNOLÓGIÍ, ELEKTROTECHNICKÁ FAKULTA, ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
UNIVERZITNÁ 8215/1, 010 26 ŽILINA, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

OPONENTSKÝ POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU

AUTOR PRÁCE: **ING. RASTISLAV PIRNÍK, PHD.**

PRACOVISKO: **KATEDRA RIADIACICH A INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV (KRIS)**

ELEKTROTECHNICKÁ FAKULTA (EF)

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE (UNIZA)

UNIVERZITNÁ 1, 010 26 ŽILINA

NÁZOV PRÁCE: **TELEMATICKÝ SYSTÉM PRE OBLASŤ STATICKEJ DOPRAVY**

Oponentský posudok na habilitačnú prácu a komplexné hodnotenie habilitanta Ing. Rastislava PIRNÍKA, PhD. som vypracoval na základe žiadosti predsedu VR EF ŽU v Žiline prof. Ing. Pavla ŠPÁNKA, PhD. a to na základe týchto poskytnutých materiálov a verejne dostupných zdrojov:

- Habilitačná práca vrátane protokolu o originalite.
- Profesný životopis.
- Kritériá na vyhodnotenie splnenia podmienok získania vedecko-pedagogického titulu „docent“ na EF UNIZA,
 - I. Pedagogická aktivita.
 - II. Vedecký výskum a publikačná aktivita.
 - III. Uznanie vedecko-pedagogickou komunitou.
 - Ďalšie vedecké a pedagogické aktivity.
- Prehľad riešených výskumných úloh, realizovaných technických projektov alebo umeleckých projektov, atď.
- Prehľad pedagogickej činnosti na vysokej škole a prehľad dosiahnutých výsledkov v tejto činnosti.
- Web portály Web of Science a SCOPUS.

HABILITAČNÁ PRÁCA

Ing. Rastislav PIRNÍK, PhD. predložil svoju habilitačnú prácu na tému “Telematický systém pre oblasť statickej dopravy”. Habilitačná práca je napísaná v slovenskom jazyku ako ucelený text. Práca s celkovým počtom 87 strán je rozdelená do šiestich kapitol. Je orientovaná do oblasti návrhu telematických systémov a ich služieb v oblasti statickej dopravy. Detailnejšie

sa venuje návrhu systému pre detekciu vozidla na odstavnej ploche a tématicky spadá do študijného odboru 5.2.14 Automatizácia, v ktorom je habilitácia podávaná.

V súčasnej dobe je veľmi populárne vyvíjať a nasadzovať rôzne inteligentné systémy, ktoré vo veľkej miere automatizujú procesy a vnášajú do nich prístupy typické pre kognitívne schopnosti mozgu, dopravné systémy nevynímajúc. Hlavným cieľom habilitanta bol návrh systémov/služieb detekcie obsadenosti parkovacieho miesta a dohľadom nad vozidlom, ktorý plne zapadá do konceptu SmartCity. Jedná sa o vysoko perspektívny systém, ktorý môže byť jednoduchým spôsobom implementovaný do už existujúcej infraštruktúry za relatívne nízke náklady.

V predloženej habilitačnej práci habilitant v prvých dvoch kapitolách popisuje svoju motiváciu, ciele a štruktúru práce a tiež svoju profiláciu skrz riešené vedecko-výskumné projekty. V nasledujúcich ďalších dvoch kapitolách popisuje aplikáciu SmartParking, ktorej základom je platný úžitkový vzor autora a geometrickú transformáciu využívanú v ďalších návrhoch. Jadrom práce je kapitola č. 5 ktorá obsahuje návrh a experimentálne overenie detektorov obsadenosti parkovacieho miesta založeného na deterministickom prístupe (DualDetektor) a na štatistickom prístupe využívajúci konvolučnú neurónovú sieť s hlbokým učením (NNDetektor).

Predložená aplikačne zameraná habilitačná práca obsahuje množstvo vývojových diagramov, obrázkov a realizovaných experimentov. Jednotlivé kapitoly na seba po obsahovej stránke logicky nadväzujú a habilitant v nej vhodným spôsobom využíva slovné a grafické výrazové prostriedky. K práci mám niekoľko výhrad a pripomienok, ktoré som vyznačil v práci. Medzi tie významnejšie patria: nevhodné delenie číslicových filtrov na tej istej úrovni (lineárny/nelineárny, adaptívny/neadaptívny) (str. 26), používanie anglických výrazov v slovenskej vete, používanie autorského singuláru a plurálu súčasne, nečitateľné niektoré obrázky vrátane vývojových diagramov a málo využívané odvolávky na literatúru vrátane vlastných publikácií v samotnom texte habilitačnej práce. Pre úplnosť by bolo vhodné, aby práca obsahovala aj zoznam symbolov, čo by uľahčilo orientáciu v matematických výrazoch.

Za najväčšie pôvodné prínosy habilitačnej práce považujem návrh DualDetektor a NNDetektor využívajúci moderné postupy strojového učenia na báze neurónových sietí s hlbokým učením.

K habilitačnej práci mám niekoľko otázok:

- Do akej miery má vplyv geometrická transformácia obrazu na rozpoznávanie objektov pri použití rôznych typov klasifikátorov?
- Vysvetlite aktivačné funkcie CNN, dôvod použitia ReLU v porovnaní s tanh/sigmoid a graficky znázorníte štruktúru použitej CNN a rozmery jej vnútorných vrstiev.
- Existuje kritický počet kamier na pokrytie univerzitného kampusu?
- Aké sú vhodné farebné priestory a ich invariantnosť na jas/kontrast obrazu ako aj metódy jednonábového/viackanábového/vektorového spracovania farebného obrazu.
- Existuje aj iný prístup k spracovaniu veľkých dát okrem paralelizmu či priestorového rozlíšenia obrazu?
- Na základe čoho ste stanovili počet rozdielnych bodov 1/15 z celkového počtu a 5-násobnú inkrementáciu pre odoslanie SMS/e-mailu (str. 37)?

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE HABILITANTA

Ing. Rastislav PIRNÍK, PhD. publikoval výsledky svojej vedecko-výskumnej práce v prvoautorstve prípadne spoluautorstve na významných konferenciách/časopisoch so 17 záznamami (6 záznamy typu *Article*) v databáze Web of Science Core Collection (*Author: Pirnik Rastislav, Address: Žilina*), na ktoré má 7 citačných ohlasov (s vyňatými autocitáciami a citáciami v oblasti Fyziológie) a dosiahol Hirschov citačný index H-2. Habilitant sa ako spoluautor podieľal na publikovaní 4 článkov evidovaných v DB WoS Current Contents Connect, z ktorých 3 pokrývajú oblasť elektrotechniky a svojimi IF spadajú do Q3-Q4 (*JRC Category: Robotics/Engineering, Electrical & Electronic*). Za významný výsledok jeho vedecko-výskumnej činnosti považujem 3 patentové záznamy evidované v DB WoS Derwent Innovations Index, ktoré je možné považovať rovnako za výstupy kategórie A. Podobne v databáze SCOPUS ("*Pirnik, Rastislav*" 12141863000) má habilitant evidovaných 21 záznamov.

Počas svojho pôsobenia na EF UNIZA viedol habilitant veľké množstvo bakalárskych a diplomových prác (16-BP, 29-DP). Medzi jeho ostatné významné výsledky a uznanie vedeckou komunitou patrí členstvo v redakčnej rade časopisu *Acta Technologica*, členstvo vo výboroch medzinárodných konferencií (6), a nové realizované materiály, programy systémy a pod. (11) ako aj platné užitkové vzory (4) a podané patenty (5). V rámci riešenia vedecko-výstupných projektov bol zodpovedným riešiteľom prípadne projektovým manažérom 5 projektov a spoluriešiteľom ďalších 3 zahraničných a 29 domácich projektov. Z pohľadu štruktúru riešených projektov sa habilitant podieľal na riešení projektov v rámci rôznych grantových schém/agentúr napr. VEGA, APVV, štátne programy VaV ale aj projekty PČ.

Habilitant sa počas svojej doterajšej pedagogickej činnosti podieľal na zabezpečovaní prednášok a cvičení predmetov z oblasti informačných a komunikačných sietí, modelovania telematických systémov či riadenia dopravných, ktoré patria do jadra študijného programu 5.2.14 Automatizácia. Okrem štandardnej výučby na Elektrotechnickej fakulte UNIZA Ing. Rastislav PIRNÍK, PhD. prednášal aj na SvF UNIZA, ČVUT v Prahe (ERASMUS) a pre dispečerov cestných tunelov NDS.

ZÁVER

Po preštudovaní habilitačnej práce „Telematický systém pre oblasť statickej dopravy“ a po komplexnom posúdení vedecko-pedagogickej činnosti habilitanta a jeho uznania vedeckou komunitou môžem konštatovať, že Ing. Rastislav PIRNÍK, PhD. je komplexnou osobnosťou tak v pedagogickej ako aj vedecko-výskumnej oblasti, patrí medzi odborníkov v oblasti komunikačných a informačných sietí a služieb a spĺňa požiadavky kladené pre získanie vedecko-pedagogického titulu „docent“ na EF ŽU v Žiline.

Na základe týchto skutočností odporúčam VR EF ŽU v Žiline prijať habilitačnú prácu na obhajobu a po jej úspešnej obhajobe menovať Ing. Rastislava PIRNÍKA, PhD. docentom v odbore 5.2.14 Automatizácia.

V Žiline 20. 04. 2018

prof. Ing. Róbert HUDEC, PhD.