

HODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE

Došlo: 16-12-2021

POSUDOK OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE

Č. záz.: 983/2021 Pril.:
Č. spisu: Vyb:

Názov práce: **Robotické systémy pre zber informácií počas mimoriadnej situácie**
Autor: **Ing. Dušan Nemec, PhD.**
Odbor habilitačného konania: **Automatizácia**
Akademický rok: **2021/2022**
Oponent: **doc. Ing. Peter Papcun, PhD.**
Pracovisko oponenta: **Technická univerzita v Košiciach,
Fakulta elektrotechniky a informatiky,
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Letná 9 / Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, Slovensko**

1. AKTUÁLNOŠŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:

Téma mobilných robotov využitých počas mimoriadnych situácií zodpovedá odboru habilitácie. Problematika mobilných robotov využívaných pri mimoriadnych situáciách je témou, ktorá sa už vyvíja desaťročia, no napriek tomu je stále vysoko aktuálnou témou. Autor habilitačnej práce sa vo svojej publikačnej činnosti venuje najmä mobilnej robotike, aktuálnosť výsledkov jeho výskumu je viditeľná na počte citácií jeho príspevkov, v tomto ukazovateli habilitant desať násobne prekračuje kritéria pre udelenie titulu docent.

Robotické systémy pre zber informácií počas mimoriadnej situácie sú veľmi dôležité, pretože napomáhajú zložkám (hasiči, záchranári) pri plánovaní záchrany ľudských životov. Pri využívaní takýchto systémov chránia seba a iné životy, ktoré by museli pri zbere dát a záchrane riskovať. Do doby kým záchranné zložky budú musieť pri záchrane životov riskovať svoje životy bude táto téma vysoko aktuálna.

Ďalším znakom aktuálnosti témy je, že autor publikoval v téme mobilná robotika až sedem karentovaných článkov (databáza WoS Current Content Conect - CCC, 2xQ2-WoS, 1xQ3-WoS a 4xQ4-WoS.) aj so zahraničným citačným ohlasom. Zvolená téma je aktuálna a neustále sa dynamicky rozvíja (napr. kráčajúce roboty). Vzhľadom na súčasný stav problematiky v tejto oblasti hodnotím zvolenú tému ako vysoko aktuálnu s predpokladom ďalšieho výskumu.

2. METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:

Metodika, systematickosť a spôsob spracovania témy v práci svedčí o vysokej pedagogickej a odbornej erudovanosti autora v sledovanej problematike. Práca je formálne rozdelená do desiatich kapitol vrátane úvodu a záveru, pričom habilitačná práca má 96 strán.

Prvá kapitola uvádza čitateľa do témy habilitačnej práce. Druhá kapitola definuje a popisuje mimoriadne situácie, ktorá sa hlavne venuje požiarom v cestných tuneloch. V ďalších kapitolách pre tieto mimoriadne situácie postupne autor navrhuje robotický systém s implementovaným informačným systémom. Týchto 6 kapitol (3 až 8) považujem za nosné kapitoly tejto práce. V nosných kapitolách systematicky navrhuje robotický systém:

- návrh hardvérových a softvérových komponentov mobilného robota,
- mechanická konštrukcia robota,
- pohonný subsystém robota,
- senzorický systém robota rozdelený na vnútorné a vonkajšie veličiny,
- reprezentácia priestoru počas mimoriadnej situácie (lokalizácia, navigácia),
- informačný systém využívajúci mobilný robot na zber údajov.

Deviata kapitola v závere zhŕňa výhody využitia robotického systému pri mimoriadnych situáciách v cestných tuneloch a štruktúru habilitačnej práce. Posledná kapitola je zoznam použitej literatúry.

Jediným nedostatkom v metóde spracovania habilitačnej práce je veľmi slabé prepojenie s publikačnou činnosťou autora v referenciách práce. V zozname použitej literatúry sa nachádzajú iba tri publikácie autora a ani jedna z týchto publikácií nie je CCC. Pričom autor venoval až sedem CCC publikácií mobilnej robotike. Po preštudovaní publikačnej činnosti uchádzača nemôžem tvrdiť, že jadro habilitačnej práce nie je publikované na potrebnej úrovni, nakoľko sa v práci venuje aj fúzií nameraných veličín senzormi, ktorej je venovaná jedna z CCC publikácií autora; alebo sa v práci venuje lokalizácii a navigácii, ktorým venuje minimálne v troch CCC publikáciách. Takže nedostatkom je to, že autor sa mal v habilitačnej práci omnoho častejšie odkazovať na svoju publikačnú činnosť. Odporúčam pri obhajobe habilitačnej práce zapracovať na konkrétne stránky (slides) prezentácie odkazy na svoju publikačnú činnosť, kde by sa autor mal oprieť najmä o CCC publikácie.

3. DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:

Hlavné výsledky habilitačnej práce sú prezentované v tretej až ôsmej kapitole práce. Veľa z týchto výsledkov publikoval v časopisoch a konferenciách. V práci vytvoril systematickosť pri návrhu robotických systémov pre zber informácií počas mimoriadnej situácie, ktorú som popísal v predchádzajúcom bode. Táto systematizácia/metodika návrhu robotických systémov sa dá využiť aj pri návrhu iných robotických systémov využívaných pri mimoriadnych situáciách, dokonca sa nemusí jednať o kolesové, či pozemné roboty. Tento výsledok považujem za veľmi dôležitý.

Habilitačná práca poukazuje svojou formou na dobre didaktické schopnosti uchádzača. Ďalším dôležitým výsledkom je, že nové poznatky nadobudnuté pri vedeckej činnosti habilitanta sa môžu použiť pri výučbe predmetov:

- Teória spracovania signálov v riadení procesov,
- Senzorová technika,
- Robotické systémy.

4. PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):

Habilitačná práca je monografický materiál v oblasti mobilnej robotiky v zameraní na využitie v mimoriadnych situáciách. Celkovo považujem predloženú prácu za veľmi významnú a kvalitnú. Podľa môjho názoru má práca jednoznačný potenciál prispieť k rozvoju vedy, techniky a výskumu v oblasti mobilnej robotiky. Predloženú habilitačnú prácu je možné vnímať v dvoch rovinách. Prvá rovina je vlastne monografická resp. monotematická, ktorá preukazuje vysokú erudovanosť habilitanta nielen po odbornej, ale najmä pedagogickej stránke. Opisuje a uvádza analýzu a vlastné pohľady na oblasť vedy, ktorej sa dlhodobo venuje. Jedná sa o formy, metódy, teoretické a matematické prístupy k mobilnej robotike. V druhej rovine má práca prínos pre ďalší rozvoj vedy a techniky v oblasti mobilnej robotiky v mimoriadnych situáciách ale aj mimo nej. Príkladom ďalšieho rozvoja môžu byť nové možnosti zberu údajov ale aj spôsob implementácie moderných informačných a senzorických technológií do praxe.

5. PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:

Najdôležitejšiu pripomienku k habilitačnej práci som zmienil už pri popise metódy spracovania práce. Tejto pripomienke neprispieva ani fakt, že uchádzač pracoval na projekte „Smart tunel: telematická podpora pri mimoriadnych udalostiach v dopravnom tuneli“, pretože potom celý výstup habilitačnej práce nadobúda charakter popisu výstupu len jedného výskumného projektu, pričom autor pracoval na ďalších šiestich projektoch, ktoré úzko súvisia s jeho výskumnou činnosťou. Zvyšne pripomienky a poznámky majú formálny charakter:

- webové (online) zdroje majú mať pri citovaní udanú aj informáciu o dátume citovania, nakoľko sa webový priestor dynamicky mení a zdroj už nemusí byť dohľadateľný,
- predložky a spojky (najmä jedno-písmenové) by nemali byť na konci riadkov,
- v práci chýba zoznam skratiek, aj keď je každá skratka v texte definovaná, tak čitateľ (okrem recenzenta) nemusí čítať celú prácu a môže sa venovať len konkrétnej téme (kapitole) a tak nepozná význam skratky, ktorá bola definovaná v inej kapitole,
- práca obsahuje preklepy a zdvojené slovesá vo vetách,
- formátovanie obrázkov (niektoré su centrovane, niektoré sú zarovnané zľava, to isté platí o popisoch obrázkov),
- na niektoré obrázky chýba odkaz v texte.

6. OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:

1. Viete kvantifikovať slovné spojenie „výrazne vyššia“ zo strany 47?
2. Triede *Sensor* chýba popis atribútov *val*, *val_raw*, *tim* a ďalšie, ktoré vracia metóda *state()*, sú tieto dáta ukladané priamo do databázy a nie sú atribútmi triedy *Sensor*, alebo sa nedopatrením tieto atribúty zabudli popísať v práci? Popíšte mechanizmus ukladania dát počas mimoriadnej situácie.
3. Na strane 65 rozoberáte pojem n-rozmerná kocka, pričom nižšie uvádzate interval, pixel a voxel, viete si predstaviť využitie štvorrozmernej a viac rozmernej kocky v mobilnej robotike? Ak áno popíšte jej využitie.
4. Pri väčšine senzorov ste spomenuli princíp snímania meranej veličiny, pri senzoch koncentrácie nebezpečných látok ste len skonštatovali, že teplota plynu má byť v rozsahu -20°C až 60°C. Prečo je tento rozsah takýto, na akom princípe fungujú tieto snímače?

7. SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:

Pri posudzovaní plnenia Kritérií na habilitácie docentov na Fakulte elektrotechniky a informačných technológií Žilinskej univerzity v Žiline (FEIT UNIZA) konštatujem, že habilitant plní platné kritériá, prejavil schopnosť jasného a zrozumiteľného interpretovania problematiky a vhodne využil matematický aparát pre opis skúmaných javov. Vo vedeckej činnosti sa autor dlhodobo venuje oblasti mobilnej robotiky ako aj viacerým aplikačným doménam, do ktorých poznatky prenáša nielen do výskumnej ale aj pedagogickej činnosti a vzdelávania. Nezanedbateľná je účasť habilitanta na riešení viacerých grantových projektov. Taktiež chcem zdôrazniť, že niektoré kritéria pre udelenie titulu „docent“ boli autorom práce výrazne prekročené. Autor pracoval na štyroch výskumných a troch pedagogických projektoch, je autorom deviatich CCC publikácií s vysokým počtom ohlasov a má dva platné úžitkové vzory a podané dva patenty. Z habilitačnej práce a priložených dokladov vyplýva, že Ing. Dušan Nemec, PhD. je pedagogicky a vedecky skúsenou osobnosťou so schopnosťami prenášať najnovšie teoretické poznatky a praktické skúsenosti do pedagogickej a vedecko výskumnej činnosti. V každom prípade konštatujem, že ciele sledované a stanovené habilitantom boli splnené.

8. CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:

Na základe celkového zhodnotenia habilitačnej práce a posúdením faktov a stanovísk z priložených dokladov (Profesijný životopis, Prehľad pedagogickej činnosti na vysokej škole a prehľad dosiahnutých výsledkov v tejto činnosti, Plnenie kritérií, Prehľad riešených výskumných úloh, Kritéria na vyhodnotenie splnenie podmienok získania titulu „docent“ na FEIT UNIZA a Protokol o kontrole originality) konštatujem, že habilitačná práca, ako aj vedecká spôsobilosť Ing. Dušana Nemca, PhD. zodpovedajú požiadavkám habilitácie a odporúčam, aby v prípade úspešnej habilitácie bol Ing. Dušan Nemec PhD. vymenovaný za docenta v odbore habilitačného konania Automatizácia.

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 mnou podpísanej Zmluve o dielo v článku V. na použitie posudku habilitačnej práce.

V Košiciach, dňa 13.12.2021

doc. Ing. Peter Papcun, PhD.
autor posudku