

Došlo: 20 -01- 2020

Oponentský posudok habilitačnej práce

Meno uchádzača: Ing. Michal Gregor, PhD.
Pracovisko : Žilinská univerzita, Fakulta elektrotechniky a informačných technológií, Katedra riadiacich a informačných systémov
Téma habilitačnej práce: Towards Intelligent Agent using Deep Reinforcement Learning
Odbor habilitačného konania : Automatizácia
Oponent : prof. Ing. Štefan Kozák, PhD., Fakulta informatiky, Pan-European University, Tematínska 10, 851 05 Bratislava

Č. zázn.: K07/342/2020
Pril.:
spisur Vyb:

Oponentský posudok je vypracovaný na základe nasledovných podkladov:

- Menovanie za oponenta dekanom FEII ŽU v Žiline, prof. Ing. Pavlom Špánikom, PhD.
- Habilitačná práca Ing. Michala Gregora, PhD.
- Prílohy k žiadosti uchádzača o začatie habilitačného konania.
- Prehľad plnenia kritérií uchádzača pre habilitáciu docentov na FEIT ŽU v Žiline.

Predložené dokumenty obsahujú: *habilitačnú prácu* napísanú v anglickom jazyku (161 strán a 3 prílohy), *protokol o kontrole originality*, *životopis*, *prehľad pedagogických a výskumných aktivít*, *prehľad riešených výskumných úloh* a *plnenie kritérií* stanovených vedeckou radou ŽU v Žiline.

Súbor publikovaných prác žiadateľa je podnetný, zaujímavý a využiteľný tak vo výučbe ako aj vo výskume a predstavuje významný príspevok v oblasti Automatizácie, Kybernetiky a Umelej inteligencie.

Z predložených dokumentov je evidentné, že habilitant sa vo svojej vedeckej a pedagogickej činnosti zaoberá výskumom, vývojom a implementáciou moderných inteligentných metód pre modelovanie a riadenie zložitých procesov.

Vysoko odborný a vedecký charakter publikovaných prác svedčí o tom, že uchádzač má dobré odborné vedomosti tak prírodovedného charakteru ako aj z oblasti kybernetiky, metód výpočtovej inteligencie, informačných technológií, riadiacich systémov, senzorov a priemyselnej praxe. Svedčí o tom aj počet publikácií, citácií a ohlasov, akceptovanie uchádzača vedeckou komunitou v predmetnej oblasti doma a vo svete, organizačné schopnosti viesť študentov a odborné kolektívy vo výskumnej a vývojovej oblasti využívajúcej pokročilé inteligentné metódy a algoritmy.

Charakter predložených publikovaných prác Ing. Michala Gregora, PhD. je teoreticko-praktický. Je vytvorený ako súbor samostatných prác a ako kolektívny súbor prác dvoch a viacerých autorov publikovaných v časopisoch a na významných vedeckých konferenciách. V predložených publikačných prácach uchádzač predstavuje významnú úlohu ako spoluvorca pokročilých smerov v oblasti výskumu metód umelej inteligencie pre aplikácie v širokospektrálnej oblasti.

Habilitačná práca je prierezová, zameraná na opis, charakteristiku moderných trendov umelej inteligencie ako multidisciplinárnej metodiky tvorenej na základe vybraných metód výpočtovej inteligencie-strojového a hlbokého učenia, ktoré sú využiteľné pre modelovanie, riadenie a vizualizáciu zložitých procesov. Dominantnou oblasťou potvrdzujúcou vysoký vedecký potenciál habilitanta je najmä oblasť výskumu, vývoja a aplikácie metódy strojového a hlbokého učenia kde v posledných rokoch došlo vo svete k ich efektívnemu a širšiemu využívaniu. Habilitant vo svojej práci prezentoval a verifikoval originálne prístupy, nové metódy umelej inteligencie z pohľadu ich efektívnej algoritmizácie a využitia.

Dosiahnuté praktické výsledky v predmetnej vyskúmanej oblasti sú experimentálneho charakteru zamerané na ich verifikáciu pre úlohy modelovanie a „redukciu psychoakustických vplyvov“ vodiča prostredníctvom hlbokých neurónových sietí. Pre lepšie ozrejenie tejto verifikácie, bolo by však vhodné uviesť podrobnejší opis a analýzu aj architektúru siete, kvalitu modelovania, opis výhod a nevýhod aplikácie metódy hlbokého učenia a predovšetkým zovšeobecnenie metodiky, kde by sa mohlo lepšie poukázať na špecifiká tejto aplikácie.

Dôležitý vedecký prínos habilitanta predstavuje návrh inteligentného agenta, ktorý v súčasnosti tvorí významnú a veľmi dôležitú časť pokročilých inteligentných prístupov založených na vývoji a efektívnej aplikácii metódach učenia s posilňovaním s možným praktickým dopadom na mnoho priemyselných odvetví. Na základe najnovších svetových trendov v strojovom a hlbokom učení habilitant efektívne prepojil a predstavil možnosti výskumu a aplikácií moderných metód učenia s odmenou pri spracovaní a údajov z rôznych typov údajov - pri multi-senzorickom zbere a spracovaní údajov zo zložitých procesov.

Odborné znalosti a schopnosti habilitanta vo vedecko-výskumnej oblasti boli a sú transformované do procesov výučby na FEIT ŽU v Žiline. Uchádzač sa významnou mierou pričínal o vysokú úroveň výučby a zavádzanie nových progresívnych predmetov na FEIT ŽU v Žiline. Širokospektrálny odborný potenciál uchádzača je zrejmý aj z predmetov, ktoré zabezpečuje pre bakalárske a inžinierske štúdium (5). Moderné formy výučby uplatňuje najmä v predmetoch z oblasti kybernetiky, umelej inteligencie a IKT kde využíva nové moderné formy výučby a moderné podporné programové systémy pre tvorbu a verifikáciu algoritmov výpočtovej inteligencie.

V súlade s novými trendmi výučby a výskumu nových technológií založených na metódach výpočtovej inteligencie uchádzač neustále modifikuje a rozširuje konvenčné spôsoby vzdelávania o evolučné formy prostredníctvom elektronických interaktívnych metód výučby.

Otázky k habilitačnej práci:

1. Uveďte, ako je možné v súčasnosti efektívne využívať metódy výpočtovej inteligencie založené na strojovom a hlbokom učení pre priemyselné aplikácie?
2. Aké sú požiadavky na HW a SW prostriedky a systémy efektívnu implementáciu metód učenia s posilňovaním v reálnom čase? Porovnajte jednotlivé optimalizačné, regularizačné a „dropout“ techniky pre ich implementáciu.
3. Opíšte a špecifikujte realizovaný experiment vzhľadom na „vytvorenú „optimálnu“ architektúru, vybrané metriky, regularizáciu, optimalizačné metódy a ladenie algoritmu hyper-parametrov.
4. Ako je možné zovšeobecniť metodológiu hlbokého učenia pre paralelné-súčasné rozpoznávanie textových a obrazových údajov prostredníctvom inteligentných agentov v reálnom čase? Aká je architektúra neurónovej siete pri spracovaní multi-senzorických údajov? Môže byť pre multi-rozhodovací a multi-senzorický problém realizácia jednou sieťou alebo je potrebných niekoľko vzájomne prepojených sietí?

Uchádzač spĺňa stanovené kritériá pre vymenúvanie za docenta. Na základe predložených údajov je možné konštatovať že:

- I. Pedagogická spôsobilosť habilitanta spĺňa požiadavky na vymenovanie za docenta podľa pravidiel stanovených Vedeckou radou na Fakulte elektrotechniky a informatiky v Žiline: prednášal (1) a zaviedol (4) predmety, vedie semináre a laboratórne cvičenia v (4) predmetoch, je spoluautorom 2 vysokoškolských učebníc

a (1) skript a spoluautor (4) kapitol vo vedeckých monografiách. Bol vedúcim (2) záverečných prác v BŠ a vedúcim (6) diplomových prác v IŠ. Habilitant bol zároveň kontaktnou osobou pre výmenné študijné pobyty (3) Erasmus medzi TU Žilina a univerzitami v ČR a v Grécku.

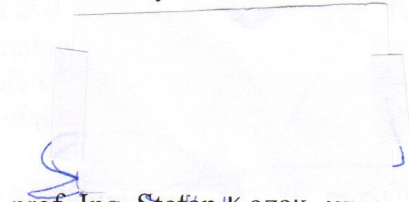
- II. Publikačná aktivita Ing. Michala Gregora, PhD. je zaujímavá, širokospektrálna a spĺňa požadované počty pôvodných recenzovaných vedeckých prác registrovaných v citačných databázach Web of Science a Scopus). O vysokej odbornej vedecko-výskumnej činnosti uchádzača svedčia aj publikované a citované príspevky v časopisoch a na významných medzinárodných podujatiach. Celkový počet citácií uchádzača je (46), z toho (35) citácií je registrovaných v SCOPUS-e, alebo Web of Science čo svedčí o jeho uznaní a akceptovaní vedeckou komunitou doma i v zahraničí. Celkový počet pôvodných vedeckých prác v časopisoch registrovaných v SCOPUS-e, alebo Web je (4).
- III. Uchádzač je uznávaným odborníkom tak doma ako aj a v zahraničí. Je to predovšetkým v problematike metód výpočtovej inteligencie a IKT . Svedčí o tom aj jeho zapojenie do riešenia domácich a zahraničných projektov a pobyt na vedeckých stážach v zahraničí (Greece, USA, Finland).
- IV. Uchádzač je schopný tvorivý pedagogický a výskumný pracovník. Aktívne sa podieľal a v súčasnosti aj podieľa na riešení (2) projektov VEGA a (3) KEGA. Bol zodpovedným riešiteľom projektu KEGA. Absolvoval (3) vedecké pobyty na významných univerzitách vo svete (USA – Berkeley and Finland). Je členom redakčných rád (2) odborných a vedeckých časopisov členom (4) výborov medzinárodných konferencií..

Záver:

Predložené podklady na posúdenie aktivít za účelom habilitačného konania Ing. Michala Gregora, PhD. a jeho vymenúvania za docenta v odbore habilitačného konania Automatizácia potvrdzujú jeho vysokú odbornú vedecko-výskumnú a pedagogickú spôsobilosť. Na základe posúdenia súboru publikovaných prác, habilitačnej práce ako aj sumárnych tabuliek a prehľadov pedagogických, výskumných a odborných aktivít je možné konštatovať, že menovaný spĺňa požadované kvantitatívne a kvalitatívne ukazovatele pre menovanie za docenta stanovené Vedeckou radou FEIT ŽU v Žiline.

Odporúčam preto Vedeckej rade FEIT ŽU v Žiline akceptovať predložené písomné podklady a na základe predloženej habilitačnej práce a dokladového materiálu k Žiadosti o vymenovanie za docenta a ohodnotených aktivít schváliť návrh na vymenovanie uchádzača za docenta v odbore habilitačného konania Automatizácia.

V Bratislave, 20. 12. 2019


prof. Ing. Stefan Kozak, PhD.