

Примљено 21. 4. 2022.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
	612-233/2022		

IZBORNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U NIŠU

NAUČNO-STRUČNOM VEĆU ZA TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NAUKE
UNIVERZITETA U NIŠU

SENATU UNIVERZITETA U NIŠU

Odlukom Naučno-stručnog veća za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu, br. 8/20-01-003/22-011 od 06.04.2022. godine, imenovani smo za članove Komisije za pisanje izveštaja za izbor jednog nastavnika u zvanje redovni profesor sa 5% od punog radnog vremena, za užu naučnu oblast Automatsko upravljanje i robotika na Mašinskom fakultetu u Nišu.

Na osnovu uvida u konkursni materijal i saznanja koje članovi Komisije imaju o prijavljenom Kandidatu, Izbornom veću Mašinskog fakulteta u Nišu, Naučno-stručnom veću za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu i Senatu Univerziteta u Nišu podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

Na raspisani Konkurs objavljen u listu "Poslovi" od 09.03.2022. godine, prijavio se samo jedan kandidat, dr Danijela Ristić-Durrant, vanredni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu i predavač i naučni radnik na Institutu za automatiku Univerziteta u Bremenu, Nemačka.

1. BIOGRAFSKI PODACI

a) Lični podaci

Kandidat dr Danijela Ristić-Durrant rođena je 10.05.1969. godine u Nišu. Ima adresu stalnog boravka u Nišu u ulici Nikole Kopernika 57/7. Udata je i sa suprugom, engleskim državljaninom, privremeno boravi u Nemačkoj.

b) Podaci o obrazovanju

Dr Danijela Ristić-Durrant je osnovnu školu "Čele-kula" u Nišu završila sa odličnim uspehom kao nosilac diplome "Vuk Karadžić". Srednju školu "Bora Stanković" u Nišu matematičko-tehničke struke, zanimanje programer, takođe je završila sa odličnim uspehom i kao nosilac diplome "Vuk Karadžić".

Školske 1987/88. godine otpočela je studije na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu i iste završila 9. septembra 1992. godine. Diplomirala je na profilu automatsko upravljanje sa srednjom ocenom 9,58 (devet i 58/100) u toku studija i ocenom 10 (deset) na diplomskom radu iz oblasti upravljanja pod naslovom „Projektovanje korektora na bazi rekonstruktora punog i redukovanog reda za diskretne modele dinamičkih sistema sa primenom na model kretanja broda“.

Po diplomiranju, 1993. godine, upisala je poslediplomske studije iz oblasti automatskog upravljanja na Mašinskom fakultetu u Nišu i sve predviđene ispite položila je sa prosečnom ocenom 10 (deset). Magistarsku tezu pod nazivom "Polinomni pristup projektovanju LQG optimalnog upravljanja sa primenom na mašinske sisteme" odbranila je 10.07.1998. godine i stekla akademski naziv magistra nauka u oblasti automatsko upravljanje i robotika.

Novembra 2002. godine otpočela je doktorske studije na Univerzitetu u Bremenu, Nemačka, na Institutu za automatiku (IAT), gde je 25.04.2007. godine odbranila doktorsku disertaciju pod nazivom „*Feedback structures in image processing*“ i položila doktorski ispit sa maksimalnom ocenom „*Summa cum Laude*“. Time je stekla zvanje doktora tehničkih nauka. Diploma o stečenom zvanju doktora tehničkih nauka joj je priznata od strane Univerziteta u Nišu jula 2008. godine.

Kandidat aktivno vlada engleskim i nemačkim jezikom.

Pored brojnih nagrada i priznanja za postignute rezultate na takmičenjima znanja u osnovnoj i srednjoj školi, za postignut uspeh u toku studija dr Danijela Ristić-Durrant je dobila sledeće nagrade:

- kao najbolji student prve godine studija na Mašinskom fakultetu u Nišu u školskoj 1987/88 godini Značku i Povelju Univerziteta u Nišu.
- za najbolju doktorsku disertaciju iz oblasti elektrotehničkih nauka u školskoj 2006/2007 godini Povelju Univerziteta u Bremenu, Nemačka.

c) Profesionalna karijera

Nakon izbora u zvanje asistent pripravnik na Katedri za precizno mašinstvo i automatiku, marta meseca 1993. godine dr Danijela Ristić-Durrant je zasnovala radni odnos na Mašinskom fakultetu u Nišu. U zvanje asistenta na istoj Katedri izabrana je 1998. godine, a 2002. godine je reizabrana u isto zvanje.

U toku studija na Mašinskom fakultetu u Nišu dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao demonstrator laboratorijskih vežbi iz predmeta „*Fizika*“, a kao asistent pripravnik i kasnije asistent do maja 2002. godine držala je vežbe iz predmeta „*Automatsko upravljanje*“, „*Diskretni sistemi AU*“, „*Dinamika i identifikacija procesa*“, „*Optimalno upravljanje*“, „*Elektrotehnika sa elektronikom*“ (laboratorijske vežbe), „*Prenosnici snage (električni prenosnici snage)*“ i „*Elektromehanika*“.

U toku studija, kao i nakon magistriranja, bila je nosilac nekoliko stipendija kao što su stipendija Univerziteta u Nišu i istraživačka stipendija organizacije za akademsku razmenu Republike Austrije zahvaljujući kojoj je boravila na Univerzitetu u Lincu, na Katedri za automatsko upravljanje grupe za Mehatroniku u oktobru 2001. godine. U okviru programa organizacije za akademsku razmenu Savezne Republike Nemačke (German Academic Exchange Service-DAAD) dodeljena joj je stipendija za studijski boravak na Institutu za automatiku (IAT) Univerziteta u Bremenu u periodu 1.5.2002.-31.10.2002. U toku boravka na IAT-u, kao nosioc DAAD-ove stipendije, bila je uključena u realizaciji naučno-istraživačkog projekta „*Feedback structures in image processing*“. Rešavajući problem upravljanja u obradi slike otkrila je oblast digitalne obrade slike kao vrlo izazovnu i potencijalno novu oblast primene automatskog upravljanja (posebno robustnog upravljanja koje je predstavljalo užu oblast njenog naučnog istraživanja nakon odbrane magistarske teze u periodu 1998-2002.godine). To je bio i razlog da prihvati doktorske studije na IAT-u u oblasti upravljanja u obradi slike i robotici, koje je započela novembra 2002.godine. U toku doktorskih studija u periodu 2002-2006. godine dr Danijela Ristić-Durrant je koristila odsustvo sa Mašinskog fakulteta u Nišu i bila je angažovana kao naučni radnik i asistent u nastavi na Univerzitetu u Bremenu. Oktobra 2006. godine sporazumno je prekinula radni odnos na Mašinskom fakultetu u Nišu i nastavila rad na Univerzitetu u Bremenu u Nemačkoj kao asistent u nastavi i kao naučni radnik najpre bez završenog doktorata a od juna 2008. godine kao naučnik na postdoktorskoj poziciji. Kao asistent u nastavi držala je vežbe iz predmeta „*Robotika I*“ (na engleskom jeziku), „*Robotika II*“ (na engleskom jeziku), „*Osnove automatskog upravljanja*“ (na nemačkom jeziku), „*Osnovna laboratorija za automatsko upravljanje*“ (na nemačkom jeziku) i „*Napredna laboratorija za automatsko upravljanje*“ (na nemačkom i na engleskom jeziku). Od 2008. godine dr Danijela Ristić-Durrant radi i kao predavač po ugovoru na Univerzitetu u Bremenu za predmete „*Robotika I/Uvod u Robotiku*“ (na engleskom jeziku), „*Robotika II/ Percepcija za robotske i autonomne sisteme (Perception for Robotics and Autonomous Systems)*“ (na engleskom jeziku) na diplomskim i magistarskim studijama.

U okviru ERASMUS programa za razmenu nastavnog osoblja, kao gostujući nastavnik sa Univerziteta u Bremenu dr Danijela Ristić-Durrant je boravila na Univerzitetu Vigo, Španija, na Katedri za automatiku juna 2003. godine i na Univerzitetu Jaime I, Laboratorija za robotiku, Castellon de la Plana, Španija, maja meseca 2004. godine i maja meseca 2005. godine.

U dosadašnjem radu kao naučni radnik na postdoktorskoj poziciji na Univerzitetu u Bremenu od 2008. godine dr Danijela Ristić-Durrant je posebno bila angažovana u izradi prijave za naučno-istraživačke projekte. Uspešno je koordinirala i realizovala prijavu sledećih nacionalnih (nemačkih) projekata u čiju je realizaciju kasnije bila uključena, ili je i dalje uključena, kao istraživač i kao menadžer projekta:

- "Robowalker 2-mobilni robotski sistem za rehabilitaciju hoda", projekat Ministarstva privrede i tehnologije Savezne Republike Nemačke (BMW);

- "HiSpe3D-Vision, napredni sistem vizije za asistenciju vozača", projekat Ministarstva za obrazovanje i istraživanje Savezne Republike Nemačke (BMBF);

- "MeRoSy, sinergija čoveka i robota kroz učenje i adaptaciju u evoluciji čoveka i robota", projekat Ministarstva za obrazovanje i istraživanje Savezne Republike Nemačke (BMBF);

- "GreenAI- Efficient technology for vegetative plant production", (Januar 2020-Juni 2022). Nemački nacionalni projekt finansiran u okviru programa BAB-die Förderbank (Razvojna Banka Savezne Republike Bremen);

- "Coil Tracking- Digital twin for open storage logistics in the industrial port", (Maj 2020-Juli 2021). Nemački nacionalni projekt finansiran u okviru programa BAB-die Förderbank (Razvojna Banka Savezne Republike Bremen).

Pored nacionalnih (nemačkih) projekata uspešno je koordinirala i realizovala prijavu nekoliko međunarodnih (bilateralnih) projekata u čiju je realizaciju kasnije bila uključena, ili je i dalje uključena, kao istraživač i kao menadžer projekta:

- "Robusni sistemi vizije u rehabilitacionoj robotici" u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke 2009-2010;

- "Novi prilaz detekciji i praćenju ljudi u robotici" u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke (DAAD) 2012-2013;

- "Robusno prepoznavanje pokreta u cilju sinergije čoveka i robota" u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke (DAAD) 2015-2016;

- "AUTOPTC-Autonomous plant tissue culture", (2019-2022). Evropski kolaborativni projekat u okviru programa Eurostars (zajedničko finansiranje zemalja članica EUREKA programa i programa Evropske Unije H2020).

Poseban uspeh je postigla u koordinaciji i realizaciji prijave evropskih kolaborativnih projekata u čiju je realizaciju kasnije bila uključena, ili je i dalje uključena, kao istraživač i kao menadžer i koordinator projekta:

- "CORBYS-Cognitive Control Framework for Robotic Systems" u okviru programa Evropske Unije FP7. U toku trajanja projekta (1.2.2011-31.1.2015) dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao istraživač u projektu i kao menadžer projekta. CORBYS konzorcijum je brojao 11 članova iz 6 evropskih zemalja: Nemačke, Velike Britanije, Slovenije, Belgije, Norveške i Španije, i bio je interdisciplinaran jer su članovi konzorcijuma eksperti iz oblasti robotike, mehatronike, sensorike, kognitivnih sistema, razvoja softvera, razvoja i evaluacije tehničkih sistema za primenu u medicini, svetski lideri iz oblasti ortotike i protetike kao i svetski lideri u proizvodnji modula za robotske sisteme.

-“SMART-Smart Automation of Rail Transport”, evropski kolaborativni projekat u okviru programa Evropske Unije H2020 finansiran od strane Shift2Rail-Joint Undertaking. U toku trajanja projekta SMART (1.10.2016-30.9.2019) dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao istraživač na projektu i kao koordinator projekta. SMART konzorcijum je brojao 5 članova iz 3 evropske zemlje: Nemačke, Bugarske i Srbije, i bio je interdisciplinaran jer su članovi konzorcijuma eksperti iz oblasti robotike, robotske vizije, mehatronike, železničkog inženjerstava, i lideri iz oblasti optičkih sensora.

-“SMART2-Advanced integrated obstacle and track intrusion detection system for smart automation of rail transport”, evropski kolaborativni projekat u okviru programa Evropske Unije H2020 finansiran od strane Shift2Rail-Joint Undertaking. U projektu SMART2 (1.12.2019-30.11.2022) dr Danijela Ristić-Durrant je angažovana kao istraživač u projektu i kao koordinator projekta. SMART2 konzorcijum broji 7 članova iz 5 evropskih zemalja: Nemačke, Velike Britanije, Srbije, Rumunije i Slovenije. SMART2 konzorcijum je interdisciplinaran jer su članovi konzorcijuma eksperti iz oblasti robotske vizije, mehatronike, razvoja softvera, železničkog inženjerstava, i lideri iz oblasti optičkih sensora.

Paralelno sa njenim radom kao naučni radnik na postdoktorskoj poziciji na Univerzitetu u Bremenu, juna 2011. godine dr Danijela Ristić-Durrant je izabrana u zvanje docenta za užu naučnu oblast Automatsko upravljanje i robotika, sa 5% od punog radnog vremena na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu. U julu 2016. godine izabrana je prvi put, a u septembru 2021. godine je re-izabrana u zvanje vanredni profesor za užu naučnu oblast Automatsko upravljanje i robotika, sa 5% od punog radnog vremena na Mašinskom fakultetu u Nišu. U ovom nastavničkom zvanju dr Danijela Ristić-Durrant je izvodila nastavu iz predmeta „Modeliranje inženjerskih sistema” i „Sistemi upravljanja u mehatronici”. U nastavničkom zvanju docent dr Danijela Ristić-Durrant je izvodila nastavu iz predmeta „Modeliranje inženjerskih sistema” i „Sistemi upravljanja u mehatronici”. U nastavničkom zvanju vanredni profesor dr Danijela Ristić-Durrant je izvodila nastavu iz predmeta „Digitalna obrada slike u mehatronici”, „Kompjuterska vizija” i „Rehabilitaciona robotika”.

Dr Danijela Ristić-Durrant je rukovodila kao komentor izradom jednog magistarskog rada i bila član komisije za odbranu istog. Takodje je bila član Komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije kao i član Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije pod nazivom „Razvoj hijerarhijske strukture upravljanja mobilnim robotom za praćenje ljudi na bazi robusne stereo robotske vizije” kandidata Emine Petrović na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu. Dr Danijela Ristić-Durrant je bila i član Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije pod nazivom: „Inteligentno upravljanje mobilnim robotima na osnovu neuro-fazi-genetskog prepoznavanja objekata i praćenja ljudi u robotskoj viziji” kandidata Ivana Ćirića na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

Gore navedene dve doktorske disertacije su ujedno doktorske disertacije proistekle iz bilateralnih projekata u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke.

Dr Danijela Ristić-Durrant je takođe bila član Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na Elektronskom fakultetu u Nišu, kandidata Miodraga Spasića, pod nazivom „Model Predictive Control based on Sliding Mode Control”. Pored angažovanja u Bremenu i Nišu dr Danijela Ristić-Durrant je bila i član komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na slobodnom Univerzitetu Brisel, Belgija, (Vrije Universiteit Brussel), kandidata Svetlane Grosu, pod nazivom “Multibody Dynamics Simulation Impact on the Development and Testing of Exoskeletons and Prosthetic Devices”.

Kandidat ima publikovanih 92 rada, štampanih u časopisima i zbornicima radova i prezentovanih na naučnim konferencijama. Koautor je dva univerzitetska udžbenika, dva poglavlja u knjigama i koeditor je dva zbornika.

Dr Danijela Ristić-Durrant je u toku akademske karijere bila angažovana kao recenzent radova prijavljenih za vodeće međunarodne konferencije iz oblasti robotike kao i recezent radova u

međunarodnim časopisima iz oblasti robotike sa SCI liste: "IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Part C", „Robotics“, „Autonomous Robots“, „Sensors (published online by MDPI)“, „IEEE/ASME Transactions on Mechatronics“ i "Advanced Robotic Systems". U junu 2016-te, u aprilu i junu 2017-te, u junu 2019-te, u septembru 2020-te i u decembru 2021-ve godine dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao ekspert recenzent prijave EU projekata (FP7, H2020 i Horizon Europe) iz oblasti robotike i digitalnih tehnologija.

Dr Danijela Ristić-Durrant je takođe bila i Vice-chair COST Akcije o nosivoj (Wearable) robotici (CA16116- Wearable Robots for Augmentation, Assistance or Substitution of Human Motor Functions), 2016-2021.

Dr Danijela Ristić-Durrant je bila predsednik organizacionog odbora godišnjeg simpozijuma automatike sa međunarodnim učešćem organizovanog od strane Instituta za Automatiku Univerziteta u Bremenu. Takođe je bila koorganizator 4 specijalizovana workshop-a na vodećim Konferencijama iz oblasti robotike i rehabilitacione robotike: "Robotics for movement rehabilitation and assistance" na evropskom forumu robotike 2014 (European Robotics Forum 2014), "Robotic systems for training and assistance of walking" na međunarodnoj konferenciji za rehabilitacionu robotiku ICORR 2015, "Wearable robots out of the lab" na evropskom forumu robotike 2018 i "Moving wearable robots out of the lab" na evropskom forumu robotike 2019. Dr Danijela Ristić-Durrant je takodje bila član programskog komiteta više međunarodnih naučno-stručnih konferencija: RAILCON-International Scientific-expert Conference on Railways (RAILCON 2016, RAILCON 2018, RAILCON 2020, RAILCON 2022); XVI International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements 2021; 19th INTERNATIONAL CONFERENCE "MAN AND WORKING ENVIRONMENT" on OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY ENGINEERING & MANAGEMENT (OESEM) 2022.

2. PREGLED DOSADAŠNJEG NAUČNOG I STRUČNOG RADA KANDIDATA

Dosadašnji naučno istraživački rad dr Danijele Ristić-Durrant se može podeliti na dva perioda: do doktorskih studija i od početka doktorskih studija do danas. U prvom periodu uža oblast naučnog istraživanja dr Danijele Ristić-Durrant obuhvatala je robustno optimalno upravljanje i polinomni pristup rešavanju problema robustnog optimalnog upravljanja. Od početka doktorskih studija pa do danas njen naučni rad je interdisciplinarni i obuhvata korišćenje znanja i iskustva iz robustnog optimalnog upravljanja za unapredjenje digitalne obrade slike u robotici i autonomnim sistemima. Pored robustne sisteme vizije u robotici, uključujući mobilnu robotiku i rehabilitacionu robotiku i to prvenstveno robotske sisteme za rehabilitaciju donjih ekstremiteta, trenutna uža oblast naučnog istraživanja dr Danijele Ristić-Durrant obuhvata i autonomne sisteme kao sto je autonomno prepoznavanje prepreka na bazi vizije za asistenciju vozača ili autonomnu voznju u železnici. Dr Danijela Ristić-Durrant je do sada publikovala 92 rada štampanih u časopisima i zbornicima radova i prezentovanih na naučnim konferencijama. Koautor je dva univerzitetska udžbenika, dva poglavlja u knjigama i koeditor je dva zbornika.

2.1. NAUČNO-STRUČNI RADOVI

a) Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima (posle drugog izbora u zvanje vanredni profesor)

2.1.1 (SCI lista, **M21**; IF = 3,576, IF5 = 3,735) Ristić-Durrant, D., Franke, M., Michels, K., *A Review of Vision-Based On-Board Obstacle Detection and Distance Estimation in Railways*. Sensors 2021, 21, 3452, <https://doi.org/10.3390/s21103452>

2.1.2 (SCI lista, **M22**; IF = 2,359, IF5 = 2,28) Ristić-Durrant, D., Haseeb, M. A., Banić, M., Stamenković, D., Simonović, M., Nikolić, D., *SMART on-board multi-sensor obstacle detection system for improvement of rail transport safety*. Proceedings of the Institution of

Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. July 2021,

<https://doi.org/10.1177/09544097211032738>

- 2.1.3 (SCI lista, **M22**; IF = 2,359, IF5 = 2,28) Hyde, P., Ulianov, C., Liu, J., Banic, M., Simonovic, M., Ristic-Durrant, D., *Use cases for obstacle detection and track intrusion detection systems in the context of new generation of railway traffic management systems*. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit. August 2021, <https://doi.org/10.1177/09544097211041020>
- 2.1.4 (**M23**) Crea, S., Beckerle, P., De Looze, M., De Pauw, K., Grazi, L., Kermavnar, T., Masood, J., O'Sullivan, L., Pacifico, I., Rodriguez-Guerrero, C., Ristic-Durrant, D., Vitiello, N., Veneman, J., *Occupational exoskeletons: A roadmap toward large-scale adoption. Methodology and challenges of bringing exoskeletons to workplaces*. Wearable Technologies, 2, E11, 2021, <https://doi.org/10.1017/wtc.2021.11>
- 2.1.5 (SCI lista, **M22**; IF = 1,806, IF5 = 1,337) Rosić, S., Stamenković, D., Banić, M., Simonović, M., Ristić-Durrant, D., Ulianov, C. *Analysis of the Safety Level of Obstacle Detection in Autonomous Railway Vehicles*. Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 19, No. 3, 2022, <https://doi.org/10.12700/APH.19.3.2022.3.15>

b) Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima (pre drugog izbora u zvanje vanredni profesor, posle prvog izbora u zvanje vanredni profesor)

- 2.1.6 (SCle lista, **M22**) Ivan T. Ćirić, Žarko M. Ćojbašić, Daniijela D. Ristić-Durrant, Vlastimir D. Nikolić, Milica V. Ćirić, Miloš B. Simonović, Ivan R. Pavlović, *Thermal vision based intelligent system for human detection and tracking in mobile robot control system*, Thermal Science 20(S5):S1553-S1559, December 2016, <https://doi.org/10.2298/TSCI16S5553Ć>.
- 2.1.7 (**M24**) Kyrarini M., Haseeb M.A., Ristić-Durrant D., Gräser A., *Robot Learning of Object Manipulation Task Actions from Human Demonstrations*, Facta Universitatis, series: Mechanical Engineering, Vol. 15, No 2, 2017, pp. 217 - 229, <https://doi.org/10.22190/FUME170515010K>.
- 2.1.8 (SCI lista, **M21**) A. Leu, M. Razavi, L. Langstädtler, D. Ristić-Durrant, H. Raffel, C. Schenck, A. Gräser, B. Kuhfuss, *Robotic green asparagus selective harvesting*, 2017, Mechatronics, IEEE/ASME Transactions on, <https://doi.org/10.1109/TMECH.2017.2735861>.
- 2.1.9 (SCle lista, **M22**) Pavlovic M., Ćiric I., Ristic-Durrant D., Nikolic V., Simonovic M., Ćiric M., Banic M., *Advanced Thermal Camera Based System for Object Detection on Rail Tracks*, Thermal Science 2018 22 (5):S1551-S1561, <https://doi.org/10.2298/TSCI18S5551P>.
- 2.1.10 (SCle lista, **M21**) Kyrarini, M., Haseeb, M.A., Ristić-Durrant, D., Gräser, A., (2019). *Robot learning of industrial assembly task via human demonstrations*, Autonomous Robots (2019) 43: 239. <https://doi.org/10.1007/s10514-018-9725-6>.

c) Radovi objavljeni u međunarodnim časopisima (pre prvog izbora u zvanje vanredni profesor, a posle izbora u zvanje docent)

- 2.1.11 (SCle lista, **M23**) Ristić-Durrant D., Grigorescu S. M., Gräser A., Ćojbašić Ž., Nikolić V., *Robust Stereo-Vision Based 3D Object Reconstruction for the Assistive Robot FRIEND*, Advances in Electrical and Computer Engineering, vol. 11, no. 4, pp. 15-22, 2011, <https://doi.org/10.4316/AECE.2011.04003>.
- 2.1.12 (SCle lista, **M23**) Gräser A., Kuzmicheva O., Ristić-Durrant D., Natarajan S., Fragkopoulou C., *Vision-based Control of Assistive Robot FRIEND: Practical Experiences and Design Conclusions*, at – Automatisierungstechnik, Vol. 60, Nr. 5, pp. 297-308, 2012, <https://doi.org/10.1524/auto.2012.0997>.
- 2.1.13 (SCle lista, **M23**) Petrović E., Leu A, Ristić-Durrant D., Nikolić V., *Stereo-Vision Based Human Tracking for Robotic Follower*, International Journal of Advanced Robotic Systems, ISSN 1729-8806, <https://doi.org/10.5772/56124>.

- 2.1.14 (SCI lista, **M21**) Gräser A., Heyer T., Fotoohi L., Lange U., Kampe H., Enjarini B., Heyer S., Fragkopoulos C., Ristić-Durrant D., *A Supportive FRIEND at Work: Robotic Workplace Assistance for the Disabled*, Robotics & Automation Magazine, IEEE, vol.20, no.4, pp.148-159, Dec. 2013, <https://doi.org/10.1109/MRA.2013.2275695>.
- 2.1.15 (**M24**) Maria Kyrarini, Siniša Slavnić, Danijela Ristić-Durrant, *Fuzzy controller for the control of the mobile platform of the CORBYS robotic gait rehabilitation system*, Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering, Vol 12, No 3, 2014.

d) Radovi saopšteni na međunarodnim skupovima (posle drugog izbora u zvanje vanredni profesor)

- 2.1.16 (**M33**) M. Franke, V. Gopinath, C. Reddy, D. Ristić-Durrant, K. Michels, *Bounding Box Dataset Augmentation for Long-range Object Distance Estimation*, 2021 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW), 2021, pp. 1669-1677, <https://doi.org/10.1109/ICCVW54120.2021.00192>.
- 2.1.17 (**M33**) Danijela Ristić-Durrant, Marten Franke, Ahmad Asghar, Darko Ojdanić, Aleksandar Miltenović, Kai Michels, *Deep learning-based image features for industrial applications of visual identification and inspection*, XV International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia, September 2021.
- 2.1.18 (**M33**) A. Petrović, M. Banić, D. Stamenković, D. Ristić Durrant, Lj. Radović, M. Perić, *Classification of Geometric Shapes in the Images Using Logistic Regression Algorithm*, XV International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia, September 2021.

e) Radovi saopšteni na međunarodnim skupovima (pre drugog izbora u zvanje vanredni profesor, posle prvog izbora u zvanje vanredni profesor)

- 2.1.19 (**M33**) M. Kyrarini, A. Leu, D. Ristic-Durrant, A. Gräser, (2016). *Robot Learning of Basic Skills from Human Demonstrations*, XIII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia.
- 2.1.20 (**M31**) Danijela Ristić – Durrant, Ivan Ćirić, Miloš Simonović, Vlastimir Nikolić, Adrian Leu, Branislav Brindić, (2016). *Towards Autonomous Obstacle Detection in freight Railway*, International Scientific-Experts Conference on Railways – RAILCON 2016, I-VIII, ISBN 978-86-6055-086-8.
- 2.1.21 (**M33**) Wang X., Kyrarini, M., Ristić-Durrant D., Spranger M., Gräser, A., (2016). *Monitoring of Gait Performance Using Dynamic Time Warping on IMU-Sensor Data*, 2016 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA2016).
- 2.1.22 (**M33**) Wang X., Ristić-Durrant D., Spranger M., Gräser, A., (2017). *Gait Assessment System Based on Novel Gait Variability Measures*, 15th IEEE/RAS-EMBS International Conference on Rehabilitation Robotics ICORR2017.
- 2.1.23 (**M33**) Ristić-Durrant Danijela, Haseeb Muhammad Abdul, Emami Damon, Gräser Axel, Ćirić Ivan, Simonović Miloš, Nikolić Vlastimir, Nikolić Dragan, Eßer Florian, Schindler Christian, (2017). *Reliable Obstacle Detection for Smart Automation of Rail Transport*, The 1st International Railway Symposium Aachen (IRSA2017), Aachen, Germany.
- 2.1.24 (**M33**) Ristić-Durrant, D., Haseeb, M. A., Banić, M., Stamenković D., Simonović M., Ćirić I., Nikolić V., Nikolić D., Radovanović D., (2018). *SMART: a novel on-board integrated multi-sensor long-range obstacle detection system for railways*, RAILCON, Nis, Serbia.
- 2.1.25 (**M33**) Ristić-Durrant Danijela, Haseeb Muhammad Abdul, Emami Damon, Gräser Axel, Nikolić Vlastimir, Ćirić Ivan, Banić Milan, Brindić Branislav, Nikolić Dragan, Radovanović Dušan, Eßer Florian, Schindler Christian, (2018). *SMART concept of an integrated multi-sensory on-board system for obstacle recognition*, 7th Transport Research Arena TRA 2018, Vienna, Austria.
- 2.1.26 (**M33**) Qinyuan Fang, Maria Kyrarini, Danijela Ristic-Durrant, Axel Gräser, (2018). *RGB-D Camera based 3D Human Mouth Detection and Tracking Towards Robotic Feeding*

Assistance, the 11th Pervasive Technologies Related to Assistive Environments Conference, Corfu, Greece.

- 2.1.27 (M33) Muhammad Abdul Haseeb, Maria Kyrarini, Shuo Jiang, Danijela Ristic-Durrant, Axel Gräser, (2018). *Head Gesture-based Control for Assistive Robots*, the 11th Pervasive Technologies Related to Assistive Environments Conference, Corfu, Greece.
- 2.1.28 (M33) Muhammad Abdul Haseeb, Danijela Ristić-Durrant, Axel Gräser., (2018). *Long-range obstacle detection from a monocular camera*, ACM Computer Science in Cars Symposium (CSCS 2018), ECCV 2018.
- 2.1.29 (M33) Muhammad Abdul Haseeb, Jianyu Guan, Danijela Ristić-Durrant, Axel Gräser., (2018). *DisNet: A novel method for distance estimation from monocular camera*, 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS 2018, 10th Workshop on Planning, Perception and Navigation for Intelligent Vehicles (PPNIV).
- 2.1.30 (M33) Haseeb, M.A., Ristić-Durrant, D., Gräser, A., (2019). *A deep learning based autonomous distance estimation and tracking of multiple objects for improvement in safety and security in railways*, BMV2019 workshop on Object Detection and Recognition for Security Screening (ODRSS2019), 2019.
- 2.1.31 (M31) Ristić-Durrant Danijela, Haseeb Muhammad Abdul, Banić Milan, Stamenković Dušan, Simonović Miloš, Miltenović Aleksandar, Nikolić Vlastimir, Nikolić Dragan, (2020). *Obstacle detection for railways: Lessons learned from project SMART*, XIX International Scientific-expert Conference on Railways – RAILCON 2020, Niš, Serbia.

f) Radovi saopšteni na međunarodnim skupovima (pre prvog izbora u zvanje vanredni profesor, a posle izbora u zvanje docent)

- 2.1.32 (M33) Natarajan S. K., Ristić-Durrant D., Leu A., Gräser A., *Robust stereo-vision based 3D modelling of real-world objects for assistive robotic applications*, the 2011 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2011), San Francisco, California, 2011.
- 2.1.33 (M33) Leu A., Ristić-Durrant D., Gräser A., *A robust markerless vision-based human gait analysis system*, 6th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics 2011 (SACI '11), pp. 415-420, 2011.
- 2.1.34 (M33) Ristić-Durrant D., Gräser A., *Cognitive Robotics: Towards symbiotic human-robot relationship*, invited paper, XI International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia, November 14th-16th, 2012.
- 2.1.35 (M33) Leu A., Ristić-Durrant D., Haque S. J. Ul, *Sensor-based control of robotic follower*, the second international conference "Mechanical Engineering in the XXI Century", Niš, Serbia, June 20-21, 2013.
- 2.1.36 (M33) Čojbašić Ž., Ristić –Durrant D., Ćirić I., Grigorescu S. M., Gräser A., Nikolić V., *Reliable computationally intelligent object recognition and human tracking in robotic vision*, the 57th Conference for electronics, telecommunications, computers, automation, and nuclear engineering ETRAN 2013, Zlatibor, Serbia, June 3-6, 2013.
- 2.1.37 (M33) Ristić-Durrant D., *CORBYS – Cognitive Control Framework for Robotic Systems (project overview)*, Invited Speaker at the ALTACRO symposium 'Automated Locomotor Training using an Actuated Compliant Robotic Orthosis', October 2013, Vrije Universiteit Brussel.
- 2.1.38 (M33) Slavnić S., Leu A., Ristić –Durrant D., Gräser A., *Modeling and simulation of human walking with wearable powered assisting device*, 6th Annual Dynamic Systems and Control Conference, Stanford University, Munger Center, Palo Alto, CA, October 21-23, 2013.
- 2.1.39 (M33) Leu A., Ristić-Durrant D., Slavnić S., Glackin C., Salge C., Polani D., Badii A., Khan A., Raval R., *CORBYS Cognitive Control Architecture for Robotic Follower*, 2013 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2013), Kobe, Japan, December 2013.
- 2.1.40 (M33) A. Leu, D. Ristić-Durrant, A. Gräser, *CORBYS Cognitive Control Architecture for Supporting the Integration of Large Scale Robotics Research Projects*, XII International

SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia, November 2014.

- 2.1.41 (M33) M. Kyrarini, S. Slavnić, D. Ristić-Durrant, *Control of the Mobile Platform of the CORBYS Mobile Robotic Gait Rehabilitation System*, XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Nis, Serbia, November 2014.
- 2.1.42 (M33) Slavnić S., Ristić-Durrant D., Tschakarow R., Brendel T., Tüttemann M., Leu A., Gräser A. (2014). *Mobile robotic gait rehabilitation system CORBYS – overview and first results on orthosis actuation*, 2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2014).
- 2.1.43 (M33) Salge C., Glackin C., Ristić-Durrant D., Greaves M., Polani D. (2014). *Information-Theoretic Measures as a Generic Approach to Human-Robot Interaction: Application in CORBYS project*, Proceedings of 9th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, Late Breaking Report (HRI 2014).
- 2.1.44 (M33) Cornelius Glackin, Christoph Salge, Martin Greaves, Daniel Polani, Siniša Slavnić, Danijela Ristić-Durrant, Adrian Leu and Zlatko Matjačić, *Gait Trajectory Prediction using Gaussian Process Ensembles*, 2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, 2014..
- 2.1.45 (M33) Cornelius Glackin, Christoph Salge, Daniel Polani, Markus Tüttemann, Carsten Vogel, Carlos Rodriguez Guerrero, Victor Grosu, Svetlana Grosu, Andrej Olensek, Matjaž Zadavec, Imre Cikajlo, Zlatko Matjacic, Adrian Leu, Danijela Ristic-Durrant. *Learning Gait by Therapist Demonstration for Natural-Like Walking with the CORBYS Powered Orthosis*, 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2015).
- 2.1.46 (M33) Ristić-Durrant D., *Gait rehabilitation robotics: State-of-the-art and future trends*, the third international conference "Mechanical Engineering in the XXI Century", Niš, Serbia, September 17-18, 2015.
- 2.1.47 (M33) Victor Grosu, Carlos Rodriguez Guerrero, Svetlana Grosu, Adrian Leu, Danijela Ristic-Durrant, Bram Vanderborght, Dirk Lefeber. *Real-time physical layer architecture for CORBYS gait rehabilitation robot*, 14th IEEE/RAS-EMBS International Conference on Rehabilitation Robotics ICORR 2015.
- 2.1.48 (M33) Carlos Rodriguez Guerrero, Victor Grosu, Svetlana Grosu, Adrian Leu, Danijela Ristic-Durrant, Bram Vanderborght, Dirk Lefeber. *Torque Control of a Push-Pull Cable Driven Powered Orthosis for the CORBYS Platform*, 14th IEEE/RAS-EMBS International Conference on Rehabilitation Robotics ICORR 2015.

g) Radovi objavljeni u časopisima nacionalnog značaja (posle drugog izbora u zvanje vanredni profesor)

- 2.1.49 (M51) Ristić-Durrant, D., Franke, M., Michels, K., Nikolić, V., Banić, M., Simonović, M., *Deep learning-based obstacle detection and distance estimation using object bounding box*, Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol 20, No. 2, 2021, <https://doi.org/10.22190/FUACR210319006R>.

h) Radovi objavljeni u časopisima nacionalnog značaja (pre drugog izbora u zvanje vanredni profesor, posle prvog izbora u zvanje vanredni profesor)

- 2.1.50 (M51) Maria Kyrarini, Adrian Leu, Danijela Ristić-Durrant, Axel Gräser, Anja Jackowski, Marion Gebhard, Jochen Nelles, Christina Bröhl, Christopher Brandl, Alexander Mertens, Christopher M. Schlick, *Human-robot synergy for cooperative robots*, Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol 15, No. 3., 2016, <https://doi.org/10.22190/FUACR1603187K>.
- 2.1.51 (M54) Danijela Ristić-Durrant, Muhammad Abdul Haseeb, Damon Emami, Axel Gräser., (2018). *Multimodal Sensor Fusion for Reliable Detection of Obstacles on Railway Tracks*, Journal of Mechatronics, Automation and Identification Technology, Volume 3, Issue 2, 2018.

i) Radovi objavljeni u časopisima nacionalnog značaja (pre prvog izbora u zvanje vanredni profesor, a posle izbora u zvanje docent)

- 2.1.52 (M51) Petrović E., Čojbašić Ž., Ristić-Durrant D., Nikolić V., Ćirić I., Matić Srdjan, *Kalman filter and NARX neural network for robot vision based human tracking*, Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol. 12, No.2, 2013.
- 2.1.53 (M54) Danijela Ristić-Durrant, *Gait rehabilitation robotics: State-of-the-art and future trends*, Journal of Mechatronics, Automation and Identification Technology, Vol. 1, No.1. pp. 25 – 28, 2016.
- 2.1.54 (M51) Ristić-Durrant D., Gao G., Leu A., *Low-level sensor fusion-based human tracking for mobile robot*, Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics, Vol 15, No. 1, 2016.

2.2. RADOVI NA STICANJU NAUČNIH KVALIFIKACIJA

- 2.2.1 Pajović (Ristić), D., *Polinomni pristup projektovanju LQG optimalnog upravljanja sa primenom na masinske sisteme*, magistarska teza, Mašinski fakultet u Nišu, Niš, 1998.
- 2.2.2 Ristić D., *Feedback Structures in Image Processing*, doktorska disertacija, Shaker Verlag, 2007.

2.3. MONOGRAFIJE, MONOGRAFSKE STUDIJE, TEMATSKI ZBORNICI, LESKIKOGRAFSKE I KARTOGRAFSKE PUBLIKACIJE MEĐJUNARODNOG ZNAČAJA

- 2.3.1 (M14) Haseeb, M.A., Ristić-Durrant, D., Gräser, A., Banić, M., Stamenković, D., (2019). *Multi-DisNet: Machine Learning-Based Object Distance Estimation from Multiple Cameras*. In: Tzovaras D., Giakoumis D., Vincze M., Argyros A. (eds) Computer Vision Systems. ICVS 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11754. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34995-0_41
- 2.3.2 (M14) Ristić-Durrant D., Haseeb M.A., Franke M., Banić M., Simonović M., Stamenković D., (2020). *Artificial Intelligence for Obstacle Detection in Railways: Project SMART and Beyond*. In: Bernardi S. et al. (eds) Dependable Computing - EDCC 2020 Workshops. EDCC 2020. Communications in Computer and Information Science, vol 1279. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58462-7_4
- 2.3.3 (M14) Slavnić S., Leu A., Ristić –Durrant D., Gräser A., (2013). *Modeling and Simulation of Walking with a Mobile Gait Rehabilitation System Using Markerless Motion Data*, Modeling, Simulation and Optimization of Bipedal Walking, Cognitive Systems Monographs, Volume 18, 2013, pp 223-232, Springer Berlin Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-642-36368-9_18.
- 2.3.4 (M14) Ristić-Durrant D., Slavnić S., Glackin C. (2014). *CORBYS project overview: approach and achieved results*, W. Jensen et al. (eds), Replace, Repair, Restore, Relieve – Bridging Clinical and Engineering Solutions in Neurorehabilitation, Biosystems & Biorobotics, Volume 7, pp 139-147, https://doi.org/10.1007/978-3-319-08072-7_28.
- 2.3.5 (M14) Adrian Leu, Danijela Ristić-Durrant, Axel Gräser, (2015). *SAKKORO. Eine generische, echtzeitfähige Systemarchitektur für kognitive, kooperierende Roboter, Betriebssysteme und Echtzeit*, Halang, Wolfgang A., Spinczyk, Olaf (Ed.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, https://doi.org/10.1007/978-3-662-48611-5_4.

2.4. KNJIGE, POGLAVLJE U KNJIZI

- 2.4.1 Nikolić V., Čojbašić Ž., Pajović (Ristić-Durrant), D. (1996), Automatsko upravljanje analiza sistema, Mašinski fakultet u Nišu, 308 str., Niš (univerzitetski udžbenik).
- 2.4.2 Gräser A., Ristić D. (2008), Feedback Structures as a Key Requirement for Robustness: Case Studies in Image Processing, Chapter 9 in Robust Intelligent Systems, Alfons Schuster (Ed.), pp. 189-209, Springer-Verlag London Ltd.
- 2.4.3 V. Nikolić, D. Ristić - Durrant, Ž. Čojbašić, I. Ćirić, M. Simonović, M. Kovandžić (2021), "Projektovanje sistema upravljanja", Mašinski fakultet u Nišu, Niš (univerzitetski udžbenik), ISBN 978-86-6055-142-1.

2.5. UČEŠĆE U REALIZACIJI NAUČNO-ISTRAŽIVAČKIH PROJEKATA

Dr Danijela Ristić-Durrant je u dosadašnjem radu učestvovala (ili sada učestvuje) u realizaciji sledećih projekata:

a) Nacionalni projekti

Projekti Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

- 2.5.1 Projekat 1113 "Nelinearni deterministički i stohastički procesi u dinamičkim sistemima sa primenama u mašinstvu", podprojekat "Upravljanje dinamičkim sistemima". Rukovodilac projekta prof. dr Katica Hedrih.
- 2.5.2 Projekat 11 M 04 "Razvoj metoda i modela za istraživanje fenomena i mehanizama u procesima, u funkciji efektivnosti mašinskih sistema", podprojekat "Istraživanje i razvoj mehanizama i upravljačkih sistema u mašinama nove generacije". Rukovodilac projekta prof. dr Zoran Boričić.
- 2.5.3 Projekat br. 297/2002 "Savremene tehnike upravljanja sa posebnim osvrtom na sisteme sa distribuiranim objektima". Rukovodilac projekta prof. dr Vlastimir Nikolić.

Dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao istraživač iz inostranstva na projektu:

- 2.5.4 TR35005 "Istraživanje i razvoj nove generacije vetrogeneratora visoke energetske efikasnosti". Rukovodilac projekta prof. Dr Vojislav Miltenović

Projekti Ministarstava Savezne Republike Nemačke

- 2.5.5 "Robowalker 2-mobilni robotski sistem za rehabilitaciju hoda", projekat Ministarstva privrede i tehnologije Savezne Republike Nemačke (BMW). Rukovodilac projekta prof. dr Axel Gräser.
- 2.5.6 "HiSpe3D-Vision, napredni sistem vizije za asistenciju vozača", projekat Ministarstva za obrazovanje i istraživanje Savezne Republike Nemačke (BMBF). Rukovodilac projekta prof. dr Axel Gräser.
- 2.5.7 "MeRoSy, sinergija čoveka i robota kroz učenje i adaptaciju u evoluciji čoveka i robota", projekat Ministarstva za obrazovanje i istraživanje Savezne Republike Nemačke (BMBF). Koordinator projekta prof. dr Axel Gräser

b) Međunarodni projekti

- 2.5.8 "Robusni sistemi vizije u rehabilitacionoj robotici" projekt program zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke 2009-2010. Rukovodioci projekta prof. dr Axel Gräser i prof. dr Vlastimir Nikolić.
- 2.5.9 "Novi prilaz detekciji i praćenju ljudi u robotici" u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke 2012-2013. Rukovodioci projekta prof. dr Axel Gräser i prof. dr Vlastimir Nikolić.

- 2.5.10 "Robusno prepoznavanje pokreta u cilju sinergije čoveka i robota " u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke 2015-2016. Rukovodioci projekta prof. dr Axel Gräser i prof. dr Vlastimir Nikolić.
- 2.5.11 "CORBYS-Cognitive Control Framework for Robotic Systems", evropski kolaborativni projekat (integrisani projekat IP) u okviru programa Evropske Unije FP7. Koordinator projekta prof. dr Axel Gräser; menadžer projekta Dr Danijela Ristić-Durrant.
- 2.5.12 "AUTOPTC-Autonomous plant tissue culture", (2019-2022). Evropski kolaborativni projekat u okviru programa Eurostars (zajedničko finansiranje zemalja članica EUREKA programa i programa Evropske Unije H2020). Koordinator projekta Kompanija Bock Bio Science, Bremen, Nemačka.
- 2.5.13 "GreenAI- Efficiency technology for vegetative plant production", (2020-2021). Nemački nacionalni projekt finansiran u okviru programa BAB-die Förderbank (Razvojna Banka Savezne Republike Bremen). Koordinator projekta prof. Dr Kai Michels.
- 2.5.14 "Coil Tracking- Digital twin for open storage logistics in the industrial port", (2020-2021). Nemački nacionalni projekt finansiran u okviru programa BAB-die Förderbank (Razvojna Banka Savezne Republike Bremen). Koordinator projekta Kompanija OHB-DS, Bremen, Nemačka.
- 2.5.15 "SMART-Smart Automation of Rail Transport", (2016-2019). Evropski kolaborativni projekat u okviru programa Evropske Unije H2020 finansiran od strane Shift2Rail-Joint Undertaking. Koordinator projekta prof. dr Danijela Ristić-Durrant.
- 2.5.16 "SMART2-Advanced integrated obstacle and track intrusion detection system for smart automation of rail transport", (2019-2022). Evropski kolaborativni projekat u okviru programa Evropske Unije H2020 finansiran od strane Shift2Rail-Joint Undertaking. Koordinator projekta prof. dr Danijela Ristić-Durrant.

3. PODACI O OBJAVLJENIM RADOVIMA (*posle prvog izbora u zvanje vanredni profesor*)

Prikaz i ocena radova pod rednim brojevima 2.1.11-2.1.15, 2.1.32-2.1.48 i 2.1.52-2.1.54, zatim 2.2.1-2.2.2, 2.3.3-2.3.5 kao i 2.4.1-2.4.2 data je u referatima prilikom izbora kandidata dr Danijele Ristić-Durrant u ranija zvanja. Komisija se pridružuje datim ocenama i ne navodi ih u ovom referatu.

Svi naučno-stručni radovi objavljeni posle prvog izbora u zvanje vanredni profesor se mogu svrstati u dve grupe: *robotski sistemi* i *robustna percepcija za autonomne sisteme na bazi senzora vizije*.

Radovi iz prve grupe se uglavnom mogu podeliti u dve podgrupe: robotsko (mašinsko) učenje robotskih zadataka putem ljudske demonstracije i robotska percepcija okruženja na bazi senzora. Najveći broj radova iz prve podgrupe je posvećena uspostavljanju simbiotičke veze između manipulacionog robota i čoveka koji izvršavaju određeni zadatak u kooperaciji sa robotom. U radu 2.1.50 prikazana su dva takva kooperativna robota razvijena u okviru projekta "MeRoSy, sinergija čoveka i robota kroz učenje i adaptaciju u evoluciji čoveka i robota" finansiranog od strane Ministarstva za obrazovanje i istraživanje Savezne Republike Nemačke (BMBF). Prvi robot je manipulacioni robot sa dve robotske ruke koji saraduje sa čovekom u izvršenju industrijskih zadataka kao što je asembliranje mašinskih delova. Drugi robot je asistivni robot koji se sastoji od robotske ruke montirane na invalidskim kolicima i koji za cilj ima pomoć osobama sa invaliditetom u izvršavanju svakodnevnih zadataka manipulacije objekata, kao što je manipulacija knjiga u poslu bibliotekara. Metode robotskog (mašinskog) učenja industrijskog zadatka putem ljudske demonstracije prikazane su u radovima 2.1.7, 2.1.10 i 2.1.19. Rad 2.1.19 predstavlja metodu učenja osnovnih sposobnosti (engl. skills) potrebnih da robot ponovi akciju demonstriranu od strane čoveka. Rad 2.1.7 predstavlja arhitekturu robotskog učenja koja se sastoji od učenja niza akcija koje se izvršavaju na višim nivoima upravljanja robotom kao i učenja trajektorija koje na nižim nivoima

upravljanja robotom treba da budu praćene od strane robotske ruke pri izvršavanju određenih zadataka manipulacije objekata. Rad predstavlja metodu robotskog učenja putem višestrukih ljudskih demonstracija gde se višestruke ljudske demonstracije snimaju i najbližnje među njima se koriste za robotsko učenje. U radu 2.1.10 prikazana je nova adaptacija algoritma učenja koji omogućava robotsko učenje i u slučaju strukturnih promena u robotskom okruženju kao što su uvođenje novih objekata u okruženje kao i promena lokacije već postojećih objekata. Adaptirani algoritam identifikuje niz akcija koje je potrebno izvesti u izmenjenom robotskom okruženju. Rad 2.1.27 se bavi razvojem funkcionalnosti, „human-machine interface“, koja omogućava funkcionisanje industrijskog robota sa dve robotske ruke kao asistivnog robota koji pomaže ljudima sa invaliditetom u izvršavanju određenih zadataka. Fokus u radu je na razvoju „human-machine interface“ koji omogućuje osobi sa invaliditetom da kontroliše kretanje robota pokretima glave pomoću senzora za detekciju pokreta montiranog na glavi korisnika, osobe sa invaliditetom. Metoda mašinskog učenja poznata kao „Support vector machine“ se u radu koristi za prepoznavanje i klasifikaciju pokreta glave a razvijeni intuitivni interfejs korisnika pomaže korisničku navigaciju kroz različite modove upravljanja. Evaluacija u radu predloženog metoda je izvršena na primeru industrijskog takozvanog „pick and place“ zadatka.

Radovi 2.1.6 i 2.1.8 iz grupe robotske percepcije su posvećeni razvoju sistema vizije mobilnih robota. U radu 2.1.6 prikazan je sistem vizije mobilnog robota koji ima za zadatak da prati ljude. Sistem vizije je baziran na primeni termalne kamere i implementaciji adekvatnih metoda obrade termalne slike. Algoritam za detekciju ljudi u termalnoj slici u realnom vremenu je najvažniji deo višeg nivoa upravljanja mobilnim robotom. Algoritam je baziran na primeni veštačke neuronske mreže koja klasifikuje ljude u slici na osnovu karakteristika segmentiranih regiona u segmentiranoj termalnoj slici. Rad 2.1.8 predstavlja sistem vizije poljoprivrednog mobilnog robota za sećenje i berbu zelenog asparagusa (špargle). Sistem vizije se sastoji od RGB-D kamere koja daje RGB sliku kao i dubinsku sliku. Kombinacija RGB i dubinske slike rezultuje u takozvani oblak taćaka (engl. Point Cloud). Oblak taćaka se segmentira novom metodom prikazanom u radu. Rezultat segmentacije su taćke u oblaku koje pripadaju stabiljkama špargli, to jest trodimenzionalne stabiljke špargle. Robotski sistem vizije sračunava visinu stabiljke kao i trodimenzionalne koordinate iste. Prva informacija je važna za donošenje autonomne odluke da li je visina stabiljke pogodna za njeno sećenje, a informacija o koordinatama stabiljke se šalje kontroleru koji pomera mašinske delove za sećenje i hvatanje isećene stabiljke koja se zatim spušta u kutiju za skladištenje isećenih stabiljki. Rad 2.1.26 je posvećen sistemu vizije asistivnog robota za pomoć ljudima sa invaliditetom u izvršavanju svakodnevnih aktivnosti kao što je ispijanje tećnosti. Sistem koristi RGB-D kameru i procesiranje dvodimenzionalne slike u cilju ekstrahovanja karakteristika ljudskog lica kao i procesiranje trodimenzionalnog oblaka taćaka u cilju sračunavanja koordinata ljudskih ustiju. Na taj naćin predloćeni sistem generiše referentnu vrednost za upravljanje rukom robota na bazi vizije i robot je u mogućnosti da automatski prinese ćašu sa pićem korisniku, osobi sa invaliditetom.

Radovi 2.1.21 i 2.1.22 spadaju u podgrupu robotska percepcija okrućenja na bazi senzora. Iako se ovi radovi, striktno govoreći, ne bave direktno robotskim sistemima, oni predstavljaju metode percepcije okoline na bazi senzora koje se koriste u robotskim sistemima. Preciznije, radovi 2.1.21 i 2.1.22 predstavljaju metode korišćenja IMU (inercijalnih) senzora postavljenih na telo ćoveka u cilju percepcije ljudskog hoda. U radu 2.1.21 predstavljen je novi metod za praćenje promena u trajektorijama zglobova nogu korišćenjem IMU senzora postavljenih direktno na zglobovima. Prikazani metod je baziran na primeni takozvanog „Dynamic Time Warping (DTW)“, algoritma koji je široko korišćen za merenje sličnosti izmeću dva signala koji se potencijalno razlikuju po dve dimenzije, vremenske i frekventne. U radu se DTW primenjuje kao mera razlike (rastojanja) izmeću dve trajektorije zglobova snimanih u različitim trenucima vremena. Predstavljena mera je u radu predloćena kao efektivna mera za evaluaciju kvaliteta ljudskog hoda. Predstavljena mera je primenjena na estimaciji razlike izmeću trajektorije „zdravog hoda“ i trajektorija „patoloćkog hoda“ pacijenata koji boluju od Parkinsonove bolesti. Prikazani rezultati demonstriraju mogućnost korišćenja predloćene mere za menadćment medicinskog tretmana Parkinsonove bolesti. U radu 2.1.22 IMU senzori postavljeni direktno na zglobovima nogu (kuk i koleno) se koriste za snimanje trajektorije pokreta zglobova. Novi predloćeni sistem za estimaciju hoda meri razliku izmeću oblika

dve trajektorije. Sistem koristi metodu klasifikacije „Support vector machine“ sa modelom koji je treniran da razlikuje „zdravi“ hod od „patološkog“ hoda. Karakteristike hoda su ekstrahovane sračunavanjem razlike u obliku trajektorija hoda u individualnim ciklusima hoda. Na taj način sistem sračunava takozvani indeks promenljivosti hoda (engl. Gait Variability Index (GVI)) čija numerička vrednost može da se koristi kao indikator veličine odstupanja od „zdravog“ hoda. Predloženi sistem kao i predložena mera GVI su testirane u tri eksperimenta koji su uključili učesnike, subjekte, koji pate od različitih poremećaja hoda uzrokovanih različitim neurološkim oboljenjima.

Rad 2.1.4 striktno govoreći ne pripada ni jednoj od prethodno navedene dve podgrupe radova posvećenih robotskim sistemima. Međutim, on predstavlja pregledni rad posvećen robotima koji imaju simbiotsku vezu sa ljudima jer su u tesnoj fizičkoj vezi sa njima, takozvanim egzoskeletonima, tako da indirektno obuhvata tematiku radova iz obe podgrupe. Preciznije, rad 2.1.4 predstavlja smernice za širu primenu i implementaciju nosivih robota, ekzoskeletona, za pomoć radnicima u toku izvršavanja fizički teških zadataka. Takođe, rad predstavlja detaljan pregled metodologija razvoja i izazova koji i dalje sprečavaju širu primenu ekzoskeletona na realnim radnim mestima u različitim vrstama industrija.

Radovi iz druge grupe naučno-stručnih radova, robustna percepcija za autonomne sisteme na bazi senzora vizije, su posvećeni razvoju novog autonomnog sistema za prepoznavanje prepreka na pruzi ispred voza na bazi sistema vizije montiranog na prednjoj strani lokomotive. Rad 2.1.20 predstavlja konceptualno rešenje sistema za prepoznavanje prepreka koji se sastoji od više kamera različitog tipa, RGB kamere, termalne kamere i noćne kamere. Osnovna ideja iza korišćenja kamera različitog tipa je da se kombinuju dobre karakteristike različitih senzora kao i da se prevaziđu nedostaci pojedinačnih senzora. Naime, RGB kamera daje sliku samo dok ima dovoljno osvetljenja. Nasuprot RGB kameri, noćna kamera daje sliku samo noću, u uslovima smanjene svetlosti. Termalna kamera teorijski treba da da sliku u svim uslovima osvetljenja, međutim termalna kamera je isuviše osetljiva na spoljašnje uslove kao što je visoka spoljašnja temperatura što za posledicu ima termalnu sliku vrlo niskog kontrasta. Rad 2.1.23 predstavlja ciljeve projekta „SMART-Smart Automation of Rail Transport“, koji je bio finansiran od strane „Shift2Rail Joint Undertaking“ u okviru programa evropske unije Horizon 2020. Fokus je na razvoju autonomnog sistema za prepoznavanje objekata na pruzi, sa posebnim težištem na prepoznavanju udaljenih objekata na rastojanju do 1000 m od voza. Ovo takozvano „long-range“ prepoznavanje objekata predstavlja specifičnost autonomnog prepoznavanja prepreka u železnici i razlikuje ovaj proces od sličnog procesa autonomnog prepoznavanja prepreka na putu, što je važna funkcionalnost autonomnih vozila. U radu su prikazani preliminarni rezultati prepoznavanja objekata i procene rastojanja tih objekata od kamera na bazi stereo vizije. Tri RGB kamere su kombinovane u dva sistema stereo vizije, jedan sa kratkom baznom linijom (horizontalnim rastojanjem između stereo kamera) a drugi sa dugom baznom linijom. Ova kombinacija stereo kamera sa različitim dužinama bazne linije je napravljena da bi se pokrili različiti regioni udaljenosti objekata čije rastojanje do kamera (montiranih na prednjoj strani lokomotive) treba proceniti. Detalji procesiranja slika stereo RGB kamera sa ciljem detektovanja šina kao i objekata na njima koji su potencijalne prepreke koje predstavljaju opasnost za normalno funkcionisanje voza dati su u radu 2.1.51. Rad 2.1.25 predstavlja evaluaciju rezultata stereo vizije u proceni udaljenosti objekta kroz uporedjenje sa tačnim vrednostima udaljenosti izmerenih korišćenjem trodimenzionalnog skenera poznatog kao LIDAR. Postignuti rezultati su potvrdili činjenicu poznatu u literaturi da se greška procene udaljenosti stereo vizijom povećava sa povećanjem dužine bazne linije stereo sistema. Imajući u vidu da je prepoznavanje objekata na velikoj udaljenosti od kamera (montiranih na prednjoj strani lokomotive voza) od izuzetne važnosti za autonomno prepoznavanje prepreka u železnici i da je za procenu udaljenosti stereo vizijom potrebna velika bazna linija stereo sistema, očigledno je da stereo-vizija nije pogodno rešenje za ocenu udaljenosti prepreka u železničkim aplikacijama. U cilju prevazilaženja ovog problema kod stereo-vizije, u radovima 2.1.9, 2.1.24 i 2.1.28-2.1.29 razmatrane su metode procene udaljenosti objekata korišćenjem mono (jedne) kamere.

Rad 2.1.9 predstavlja metod za prepoznavanje objekata, prepreka na šinama, u slici termalne kamere. Različiti metodi za detekciju ivica u slici su testirani i finalno je izabran takozvani Canny metod. Region detektovanih šina je posmatran kao region od značaja (engl. Region of Interest) u

slici koji je postprocesiran metodom segmentacije regiona slike u cilju detektovanja mogućih objekata. Rastojanje od kamere do detektovanih objekata je procenjeno metodom homografije i evaluacija rezultata procene upoređivanjem sa realnom (stvarnom) vrednošću udaljenosti je pokazala maksimalnu grešku od 2%.

U radu 2.1.29 predstavljen je novi metod za detekciju objekata i proceni udaljenosti istih koji se bazira na korišćenju metode dubokog učenja za detekciju objekata u slici i sračunavanju takozvanog ograničavajućeg okvira (eng. Bounding Box) detektovanih objekata. Deo sistema, detektor objekata, je u radu baziran na jednoj od „state-of-the-art“ metoda za detekciju objekata u slici na bazi dubokog učenja. Detektor objekata je praćen modulom za procenu udaljenosti objekta. Ovaj modul je realizovan kao troslojna veštačka neuronska mreža nazvana DisNet, koja je istrenirana tako da na osnovu ekstrahovanih karakteristika ograničavajućeg okvira detektovanog objekta proceni udaljenost objekta od kamere. U radu su prikazani rezultati prepoznavanja objekta u RGB slici i procena njihove udaljenosti u odnosu na RGB kameru. U radu 2.1.28 su pored rezultata prepoznavanja objekta u RGB slici, prikazani i rezultati prepoznavanja objekta u termalnoj slici dok su u radu 2.1.2 prikazani rezultati prepoznavanja objekata u slici noćne kamere.

U radu 2.3.1 je predstavljen metod za detekciju objekata u slici mono kamere i proceni njihove udaljenosti od kamere koji se takodje bazira na principu korišćenja metoda mašinskog učenja kao i u radu 2.1.29. Novina u prikazanoj metodi je da se detekcija objekata vrši istovremeno u slikama dve kamere koje snimaju istu scenu sinhronizovano. Centralni element predložene metode je takodje troslojna veštačka neuronska mreža nazvana Multi-DisNet koja uči vezu između veličine ograničavajućih okvira istog objekta detektovanog u dve sinhronizovane slike i rastojanja tog objekta do kamere koje snimaju objekt sinhronizovano. Detekcija objekata u sinhronizovanim slikama je ostvarena primenom metode dubokog učenja YOLO, koja je pogodna za primenu u realnom vremenu. Predstavljeni metod je testiran na slikama RGB i termalne kamere slikanih u realnim eksperimentima prepoznavanja prepreka u železnici, u kojima su kamere bile montirane na prednjoj strani lokomotive voza u pokretu. Na taj način predstavljeni model predstavlja fuziju dva različita senzora, RGB i termalnog sistema vizije.

Realni eksperimenti prepoznavanja prepreka u železnici izvedeni u okviru projekta „SMART-SMART Automation of Rail Transport“ prikazani su u radu 2.1.24. Fokus je na predstavljanju potpuno integrisanog sistema za autonomno prepoznavanje prepreka na šinama u kojem su svi senzori vizije, tri RGB kamere, termalna i noćna kamera kao i ostali elementi hardvera koji su neophodni za funkcionisanje sistema u realnom vremenu integrisani u specijalno dizajnirano kućište. Posebna karakteristika ovog kućišta je da omogućava brzo montiranje i demontiranje sistema na/sa lokomotive i na taj način ne remeti normalno funkcionisanje železnice. U radu je detaljno opisan protokol eksperimenta kao i scenariji definisani tako da se snimljen video materijal može koristiti za generisanje podataka (eng. Dataset) koji se kasnije može koristiti za adekvatno treniranje modela u metodama mašinskog učenja.

Dalji rezultati u razvoju sistema za autonomno prepoznavanje prepreka u železnici koji bi doprineo poboljšanju bezbednosti železničkog sistema, prikazani su u radu 2.1.30. Konkretno u radu je prikazan metod baziran na dubokom učenju za prepoznavanje i praćenje više objekata u slikama snimanih kamerama montiranih na prednjoj strani lokomotive voza. Prikazani metod se bazira na arhitekturi dubokog učenja koji koristi duboku konvolucijsku neuronsku mrežu (engl. Convolutional Neural Network (CNN)) za detekciju objekata. Modul za detekciju objekta je praćen modulom za praćenje detektovanih objekata nazvan „DisNet-RNN Tracker“ koji se bazira na primeni višeslojne neuronske mreže poznate kao „Gated Recurrent Neural Network (RNN)“. „DisNet-RNN Tracker“ se sastoji od dve pod-mreže, jedne za procenu udaljenosti detektovanih objekata i druge za predikciju ograničavajućih okvira detektovanih objekata. Prikazani rezultati demonstriraju sposobnost „DisNet-RNN Tracker“ da prate objekte čak i u slučaju izostanka detekcije objekata. Prikazani metod je evaluiran na realnim slikama scena ispred voza u pokretu snimanih u realnim eksperimentima izvedenim u okviru projekta SMART.

Pregled celokupnog projekta SMART, njegovih različitih aspekata i postignutih rezultata je dat u radovima 2.1.31 i 2.3.2. Fokus u radu 2.1.31 je na „naučenim lekcijama“ i utvrđenim pravcima za

buduće poboljšanje funkcionalnosti sistema. Jedna od „naučenih lekcija“ je da je neophodno omogućiti upravljanje orijentacijom kamera montiranih na prednjoj strani lokomotive tako da šine uvek budu u vidnom polju kamera čime bi se omogućilo da kamere „vide“ objekte i u krivini. Pozicija razvijenog sistema SMART u odnosu na druge sisteme za prepoznavanje prepreka u železnici korišćenjem kamera montiranih na prednjoj strani lokomotive je opisana u radu 2.1.1. Rad 2.1.1 je prvi pregledni rad poznat u literaturi koji daje sveobuhvatni pregled sistema koji se baziraju na korišćenju metoda tradicionalne kompjuterske vizije kao i sistema koji se baziraju na korišćenju metoda veštačke inteligencije. Rad detaljno opisuje prednosti i nedostatke svih do sada razvijenih sistema, uključujući i sistem SMART, i predlaže smernice unapređenja postojećih sistema i daljeg razvoja u ovoj oblasti. Rad 2.3.2 predstavlja prve rezultate postignute na unapređenju sistema za autonomno prepoznavanje prepreka u železnici u okviru projekta SMART2 koji je naslednik projekta SMART. Konkretno, preliminarni rezultati na prepoznavanju objekata na pruzi iz slika kamere drona su prikazani. Dron je uveden kao mogućnost „pokrivanja“ onih delova pruge koji nisu vidljivi kamerama montiranih na prednjoj strani lokomotive. Takvi delovi su npr. delovi pruge iza krivine ili iza drugih objekata koji „blokiraju pogled“ kamerama montiranim na vozu. Na taj način kamera drona se uvodi kao senzor koji je komplementaran sensorima vizije na vozu čime se ostvaruje holistički pristup prepoznavanju prepreka na pruzi ispred voza u cilju izbegavanja sudara voza sa tim preprekama. Dalji aspekti unapređenja sistema za autonomno prepoznavanje prepreka u železnici u okviru projekta SMART2 su prikazani u radu 2.1.6. Konkretno, prikazane su metode za povećanje broja podataka za treniranje neuronske mreže DisNet sa ciljem tačnije estimacije velikih, takozvanih "long-range", udaljenosti. Korišćene su različite metode transformacija slika koje su poznate u takozvanom tradicionalnom procesiranju slika kao i metod zasnovan na principu perspektivne transformacije da bi se povećao broj ograničavajućih okvira (eng. Bounding Box) koji bi odgovarao objektima različitih dimenzija na različitim udaljenostima od kamere. Razmatrane su dve klase objekata, ljudsko biće i vozilo, koje su predstavnici najčešćih prepreka u železnici. Dalje unapređenje algoritma za prepoznavanje objekata-prepreka i procenu njihove udaljenosti od kamera-voza, razvijenog u okviru projekta SMART i inicijalno korišćenog u projektu SMART2, je prikazano u radu 2.1.49. Polazeći od činjenice da uspešnost SMART algoritma uveliko zavisi od tačnosti i preciznosti detekcije objekta korišćenom metodom dubokog učenja, u radu je predložena kombinacija tradicionalne obrade slike i detekcije objekta bazirane na veštackoj inteligenciji. Tačnije, predloženo je naknadno procesiranje (eng. post-processing) ograničavajućeg okvira detektovanih objekata dobijenih metodom dubokog učenja sa ciljem poboljšanja rezultata detekcije tako da finalni ograničavajući okviri tačno i precizno ograničavaju detektovane objekte u slici. Time se prevazilazi problem netačne procene udaljenosti objekta jer ukoliko je ograničavajući okvir veći od samog objekta DisNet će proceniti manju udaljenost od stvarne, tj. ukoliko je ograničavajući okvir manji od samog objekta DisNet će proceniti udaljenost koja je veća od stvarne udaljenosti. Predloženo naknadno procesiranje ograničavajućih okvira se bazira na segmentaciji slike unutar ograničavajućeg okvira u zatvorenoj sprezi, čime se u iterativnom procesu poboljšava kvalitet segmentacije objekta što omogućava ekstrakciju okvira koji precizno ograničava segmentirani-detektovani objekat.

Teorijski okvir razvijen u okviru projekta SMART2 za implementaciju takozvanog holističkog sistema za prepoznavanje prepreka u železnici koji bi se sastojao od više komplementarnih podsistema uključujući podsistem baziran na primeni drona kao i podsistem baziran na primeni „on-board“ senzora, tj. senzora montiranih na prednjoj strani lokomotive, je dat u radu 2.1.3. Glavni fokus u radu je na identifikaciji i opisu osnovnih zahteva koje treba da ispuni jedan takav holistički sistem kao i na definiciji takozvanih glavnih scenarija (eng. Use Cases) za železnički saobraćaj uopšte kao i posebno za teretni železnički saobraćaj. Teorijska analiza potrebnog nivoa bezbednosti autonomnog prepoznavanja prepreka (eng. Obstacle Detection) za autonomne vozove, koja je jedan od očekivanih rezultata projekta SMART2, je prikazana u radu 2.1.5. Rad analizira trenutne evropske regulative u oblasti bezbednosti železničkog saobraćaja, kao i zahteve koje je potrebno ispuniti za sertifikaciju sistema za autonomno prepoznavanje prepreka na pruzi. U radu je takođe prikazana klasifikacija mogućih prepreka na pruzi prema nivou opasnosti njihove pojave za bezbednost saobraćaja kao i odgovarajuće mere upravljanja vozom (eng. risk control measures)

koje treba primeniti u slučaju njihove pojave ispred voza. Rad predstavlja i rezultat anketiranja vozača lokomotiva u Srbiji koje je sprovedeno u cilju razumevanja značaja mogućih prepreka kao i odgovarajućih reakcija vozača u slučaju uočavanja tih prepreka ispred voza. Rezultati sprovedene ankete kao i dostupni statistički podaci su korišćeni za procenu uticaja određenih kategorija prepreka na bezbednost železničkog saobraćaja.

Dok se većina radova kandidata sa tematikom prepoznavanja prepreka u železnici odnosi na prepoznavanje objekata koji su potencijalne prepreke u železničkom saobraćaju, tj. neželjeni objekti na pruzi ispred voza, rad 2.1.8 razmatra autonomno prepoznavanje objekata koji su deo infrastrukture železnice. Tačnije, rad predstavlja preliminarne rezultate postignute u oblasti prepoznavanja saobraćajnih znakova u železnici. Polazeći od činjenice da skoro svi saobraćajni znaci imaju oblik baziran na jedan od tri osnovna geometrijska oblika, krug, trougao i četvorougao, u radu je predstavljen metod veštačke inteligencije za klasifikaciju ova tri osnovna geometrijska oblika. Korišćeni metod veštačke inteligencije je poznat kao logistička regresija (eng. Logistic Regression). Skup podataka za treniranje modela veštačke inteligencije sastojao se od slika razmatranih geometrijskih oblika kruga, trougla i četvorougla. Tri skupa podataka različite složenosti su korišćena za treniranje modela. Sa prvim malim skupom koji se sastojao od 30 slika po klasi oblika postignuta je tačnost klasifikacije od oko 81%. Sa povećanjem veličine i složenosti podataka za treniranje postignuto je povećanje tačnosti klasifikacije, ali je takođe postala evidentna i potreba za daljom optimizacijom razvijenog algoritma.

Pored korišćenja metoda veštačke inteligencije, preciznije metoda dubokog učenja, za prepoznavanje objekata u slikama iz železničkog okruženja, predstavljenog u gore opisanim radovima, kandidat je u radu 2.1.17 prikazao rezultate primene metoda veštačke inteligencije za rešenje dva potpuno drugačija industrijska problema. Nova mera sličnosti između dve slike koja se bazira na karakteristikama slika ekstrahovanih na najnižim (najdubljim) nivoima primenjene višeslojne neuronske mreže je predložena u radu. Predložena mera sličnosti je zatim primenjena na rešenje problema identifikacije i praćenja velikih kalema aluminijuma u toku procesa logistike od fabrike, preko skladišta u luci do potrošača kao i na rešenje problema vizuelne inspekcije mogućih oštećenja zupčanika. Prikazani rezultati su demonstrirali potencijal predložene mere sličnosti slika ali i potrebu za kombinacijom tog parametra sa karakteristikama slika koje se mogu ekstrahovati metodama tradicionalne kompjuterske vizije.

4. CITIRANOST RADOVA

Trenutni h-indeks kandidata je 12; ukupni broj citata u periodu 2018 god. – 2022 god. je 232, a u periodu 2005 god. – 2022 god. je 426 prema izvoru Scopus.

Broj citata je dat tabelarno po radovima navedenim u ovom referatu (period 2011 god. . – 2022 god.):

Rad	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.6	2.1.7	2.1.8	2.1.9	2.1.10	2.1.11
Broj citata	4	2	3	9	3	18	6	36	11
Rad	2.1.12	2.1.13	2.1.14	2.1.21	2.1.22	2.1.26	2.1.27	2.1.32	2.1.33
Broj citata	6	31	38	13	5	8	6	8	43
Rad	2.1.38	2.1.39	2.1.42	2.1.44	2.1.45	2.1.47	2.1.48	2.3.2	
Broj citata	2	10	12	10	7	3	8	5	

5. NASTAVNO PEDAGOŠKI RAD

Dr Danijela Ristić-Durrant je učestvovala u obrazovnom procesu još u toku studija kao demonstrator na laboratorijskim vežbama, a nastavim radom je nastavila da se bavi kao asistent pripravnik, asistent, docent i vanredni profesor na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu i kasnije kao asistent u nastavi i predavač po ugovoru na Univerzitetu u Bremenu, Nemačka.

Dr Danijela Ristić-Durrant je bila angažovana kao demonstrator laboratorijskih vežbi iz predmeta "Fizika", a kao asistent pripravnik i kasnije asistent na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu do maja 2002. godine držala je vežbe iz predmeta "Automatsko upravljanje", "Diskretni sistemi AU", "Dinamika i identifikacija procesa", „Optimalno upravljanje“, „Elektrotehnika sa elektronikom“ (laboratorijske vežbe), „Prenosnici snage (električni prenosnici snage)“ i „Elektromehanika“. Kao docent, dr Danijela Ristić-Durrant je izvodila nastavu iz predmeta „Modeliranje inženjerskih sistema“ i „Sistemi upravljanja u mehatronici“. U nastavničkom zvanju vanredni profesor dr Danijela Ristić-Durrant je izvodila nastavu iz predmeta „Digitalna obrada slike u mehatronici“, „Kompjuterska vizija“ i „Rehabilitaciona robotika“..

Kao asistent u nastavi na Univerzitetu u Bremenu držala je vežbe iz predmeta "Robotika I" (na engleskom jeziku), "Robotika II" (na engleskom jeziku), "Osnove automatskog upravljanja" (na nemačkom jeziku), "Osnovna laboratorija za automatsko upravljanje" (na nemačkom jeziku) i "Napredna laboratorija za automatsko upravljanje" (na nemačkom i na engleskom jeziku). Kao predavač po ugovoru na Univerzitetu u Bremenu od 2008. godine dr Danijela Ristić-Durrant je angažovana za predmete "Robotika I (Robotics I)/Uvod u Robotiku (Introduction to Robotics)" (na engleskom jeziku), "Robotika II (Robotics II)/ Percepcija za robotske i autonomne sisteme (Perception for Robotics and Autonomous Systems)" (na engleskom jeziku) na diplomskim i master studijama. U redovnim upitnicima o kvalitetu predavanja Dr Danijela Ristić-Durrant je kao predavač od strane studenata ocenjena visokom ocenom.

U dosadašnjem radu kao naučni radnik, kao asistent u nastavi i kao predavač po ugovoru na Univerzitetu u Bremenu rukovodila je kao mentor izradom više desetina magistarskih/diplomskih radova i bila je član brojnih komisija za odbranu studentskih radova.

Na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu dr Danijela Ristić-Durrant je rukovođila kao komentor izradom jednog magistarskog rada i bila član komisije za odbranu istog. Takođe je bila član Komisija za ocenu i odbranu doktorskih disertacija pod nazivom: „Inteligentno upravljanje mobilnim robotima na osnovu neuro-fazi-genetskog prepoznavanja objekata i praćenja ljudi u robotskoj viziji“ kandidata Ivana Čirića i „Razvoj hijerarhijske strukture upravljanja mobilnim robotom za praćenje ljudi na bazi robusne stereo robotske vizije“ kandidata Emine Petrović na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

Dr Danijela Ristić-Durrant je takođe bila član Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na Elektronskom fakultetu u Nišu, kandidata Miodraga Spasića, pod nazivom „Model Predictive Control based on Sliding Mode Control“. Pored angažovanja u Bremenu i Nišu dr Danijela Ristić-Durrant je bila i član komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na slobodnom Univerzitetu Brisel, Belgija, (Vrije Universiteit Brussel), kandidata Svetlane Grosu, pod nazivom "Multibody Dynamics Simulation Impact on the Development and Testing of Exoskeletons and Prosthetic Devices" .

Dr Danijela Ristić-Durrant je koautor dva univerzitetska udžbenika čije je izdavanje odobrilo Naučno-nastavno veće Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu. Nakon drugog izbora kandidata u zvanje vanredni profesor izdat je univerzitetski udžbenik 2.4.3. Ovaj udžbenik sadrži materiju čiji se delovi u okviru predmeta "Upravljanje sistemima" i „Monitoring i upravljanje procesima“ predaju studentima četvrte godine osnovnih akademskih studija mašinskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta, kao i u okviru predmeta „Sistemi upravljanja u mehatronici“, „Projektovanje sistema upravljanja“ i „Napredni sistemi upravljanja“ master akademskih studija studijskog programa „Mehatronika i upravljanje“ Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu. Knjiga je prevashodno namenjena studentima koji pohađaju ove predmete, ali je mogu koristiti i studenti drugih tehničkih

fakulteta na kojima se kroz odgovarajuće kurseve izučava automatsko upravljanje, a takođe i inženjeri i menadžeri različitih struka koji se u svojim istraživanjima i praksi sreću sa problemima projektovanja sistema upravljanja.

6. DOPRINOS AKADEMSKOJ I ŠIROJ ZAJEDNICI

- **Doprinos aktivnostima koje poboljšavaju ugled i status fakulteta i Univerziteta.**

Aktivnosti koje poboljšavaju ugled i status fakulteta i Univerziteta na međunarodnom nivou:

- a) inicijalizacija, koordinacija prijava i uspešna realizacija tri bilateralna projekta u okviru programa zajedničkog unapređenja razmene učesnika na projektima između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke;
- b) inicijalizacija, koordinacija prijava i uspešna koordinacija i realizacija dva projekta u okviru HORIZON 2020 programa sa učesnicima iz 6 evropskih zemalja.

- **Izvršavanje zaduženja vezanih za nastavu, mentorstvo, profesionalne aktivnosti namenjene kao doprinos lokalnoj i široj zajednici.**

Izvodjenje nastave iz brojnih predmeta iz oblasti automatskog upravljanja, robotike i generalno inženjerstva; Mentor izrade brojnih magistarskih/diplomskih radova i član komisije za odbranu istih; Član Komisije za ocenu i odbranu četiri doktorske disertacije.

- **Recenziranje radova i ocenjivanje radova i projekata (po zahtevima drugih institucija).**

- a) Recenzent radova prijavljenih za vodeće međunarodne konferencije iz oblasti robotike kao i recezent radova u međunarodnim časopisima iz oblasti robotike sa SCI liste: "IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Part C", „Robotics", "Advanced Robotic Systems", "Sensors (published online by MDPI)", "IEEE/ASME Transactions on Mechatronics" i "Advanced Robotic Systems";
- b) Ekspert recenzent prijava projekata za finansiranje od strane Evropske Komisije kroz program HORIZON 2020 i HORIZON EUROPE.

- **Organizacija i vođenje lokalnih, regionalnih, nacionalnih i međunarodnih stručnih i naučnih konferencija i skupova**

Koorganizator 4 specijalizovana workshop-a na vodećim Konferencijama iz oblasti robotike i rehabilitacione robotike: "Robotics for movement rehabilitation and assistance" na evropskom forumu robotike 2014 (European Robotics Forum 2014), "Robotic systems for training and assistance of walking" na međunarodnoj konferenciji za rehabilitacionu robotiku ICORR 2015, "Wearable robots out of the lab" na evropskom forumu robotike 2018 i "Moving wearable robots out of the lab" na evropskom forumu robotike 2019.

Član programskog komiteta više međunarodnih naučno-stručnih konferencija: RAILCON-International Scientific-expert Conference on Railways (RAILCON 2016, RAILCON 2018, RAILCON 2020, RAILCON 2022); XVI International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements 2021; 19th INTERNATIONAL CONFERENCE "MAN AND WORKING ENVIRONMENT" on OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY ENGINEERING & MANAGEMENT (OESEM) 2022.

- **Učešće na lokalnim, regionalnim, nacionalnim ili internacionalnim manifestacijama, konferencijama i skupovima**

Više predavanja po pozivu na međunarodnim skupovima; Mnogobrojna učešća na nacionalnim i internacionalnim konferencijama iz oblasti automatskog upravljanja i robotike kao i primena naprednih tehnologija za autoamntizaciju različitih grana industrije.

7. MIŠLJENJE O ISPUNJENOSTI USLOVA ZA IZBOR I PREDLOG

KOEFIČIJENT KOMPETENTNOSTI						
Naziv grupe	Oznaka	Vrsta rezultata	M	Vrednost	Broj	Ukupno
Monografije, monografske studije, tematski zbornici, leksikografske i kartografske publikacije međunarodnog značaja	M10	Monografska studija/poglavlje u knjizi M12 ili rad u tematskom zborniku međunarodnog značaja	M14	4	5	20
Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja; naučna kritika; uređivanje časopisa	M20	Vrhunski međunarodni časopis	M21	8	4	32
		Istaknuti međunarodni časopis	M22	5	5	25
		Međunarodni časopis	M23	3	4	12
		Rad u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja	M24	3	2	6
Radovi u časopisima nacionalnog značaja	M50	Vrhunski časopis nacionalnog značaja	M51	2	4	8
		Domaći novopokrenuti naučni časopis (na godišnjem nivou)	M54	2	2	4
Zbornici međunarodnih naučnih skupova	M30	Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini (neophodno pozivno pismo)	M31	3,5	2	7
		Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini	M33	1	31	31
					UKUPNO:	145

Mišljenje i predlog Komisije

Na osnovu analize konkursnog materijala, uzimajući u obzir činjenice o celokupnoj dosadašnjoj naučno-stručnoj i nastavno-pedagoškoj aktivnosti kandidata, Komisija zaključuje da je kandidat dr Danijela Ristić-Durrant:


- magistrirala i doktorirala iz uže naučne oblasti automatsko upravljanje i robotika, za koju konkuriše,
- bila angažovana na akademskim studijama na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu i na akademskim i poslediplomskim studijama na Univerzitetu u Bremenu, Nemačka, gde je kroz nastavu, mentorstvo i učešće u komisijama za odbranu master i diplomskih radova stekla visoke pedagoške i stručne kvalitete za rad u nacionalnom i međunarodnom okruženju,
- ostvarila aktivnosti u više od tri elementa doprinosa široj akademskoj zajednici prema članu 4 Bližih kriterijuma za izbor u zvanja nastavnika Univerziteta u Nišu (stavovi 5,6,8,9, 11 i 12),
- ostvarila je rezultate u razvoju naučno-nastavnog podmlatka učešćem u komisijama za ocenu i odbranu tri doktorske disertacije na Mašinskom fakultetu i na Elektronskom fakultetu Univerziteta u Nišu kao i jedne doktorske disertacije na slobodnom Univerzitetu Brisel, Belgija, (Vrije Universiteit Brussel); učešćem u komisijama za pisanje izveštaja za izbor nastavnika i saradnika na Mašinskom fakultetu u Nišu,
- uspešno koordinirala i realizovala više prijava za finansiranje međunarodnih projekata, izmedju ostalih jednog kolaborativnog projekta u okviru programa Evropske Unije FP7 i dva kolaborativna projekta u okviru programa Evropske Unije HORIZON 2020,
- imala aktivno učešće u realizaciji više domaćih i međunarodnih projekata uključujući i poziciju koordinatora projekta,
- objavila je univerzitetski udžbenik (sa ISBN brojem) iz uže naučne oblasti za koju se bira, u periodu od izbora u prethodno zvanje,
- u poslednjih pet godina objavila jedan rad u časopisu koji izdaje Univerzitet u Nišu, u kojem je prvopotpisani autor rada,
- od izbora u prethodno zvanje objavila dva rada u časopisima sa SCI liste kategorija M21 (IF = 3,576, IF5 = 3,735) i M22 (IF = 2,359, IF5 = 2,28) u kojima je prvopotpisani autor rada,
- učestvovala na velikom broju međunarodnih i nacionalnih naučnih skupova gde je saopštavala rezultate svojih istraživanja,
- ima više od 10 heterocitata,
- bila angažovana na poslovima recenziranja radova u časopisima sa SCI liste kao na poslovima ekspertske recenzije prijava projekata za finansiranje od strane Evropske Komisije kroz program HORIZON 2020 i HORIZON EUROPE,
- svojim ugledom, ponašanjem i delovanjem dokazala da poseduje kvalitete koje treba da ima nastavnik univerziteta.

Na osnovu svega izloženog, može se zaključiti da kandidat dr Danijela Ristić-Durrant formalno i suštinski ispunjava sve uslove predviđene Zakonom a visokom obrazovanju, Statutom Univerziteta u Nišu i Statutom Mašinskog fakulteta za izbor u zvanje redovni profesor.

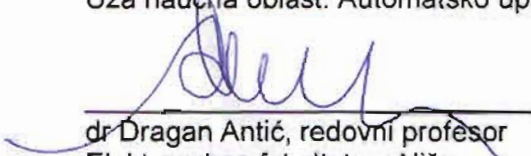
Članovi Komisije predlažu Izbornom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, Naučno-stručnom veću za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu i Senatu Univerziteta u Nišu da dr Danijelu Ristić-Durrant izaberu u zvanje redovni profesor za naučnu oblast automatsko upravljanje i robotika.

U Nišu i Novom Sadu, aprila-maja 2022. godine.

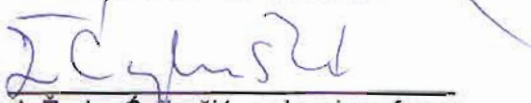
ČLANOVI KOMISIJE:




dr Vlastimir Nikolić, redovni profesor
Mašinskog fakulteta u Nišu
Uža naučna oblast: Automatsko upravljanje i robotika



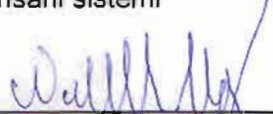
dr Dragan Antić, redovni profesor
Elektronskog fakulteta u Nišu
Uža naučna oblast: Automatika



dr Žarko Čoibašić, redovni profesor
Mašinskog fakulteta u Nišu
Uža naučna oblast: Automatsko upravljanje i robotika



dr Stevan Stankovski, redovni profesor
Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu
Uža naučna oblast: Mehatronika, robotika i automatizacija i
integrisani sistemi



dr Nenad T. Pavlović, redovni profesor
Mašinskog fakulteta u Nišu
Uža naučna oblast: Mehatronika