

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ

Одлуком Наставно-научног већа Факултета техничких наука од 31.05.2023. године, у складу са чланом 79, став 1 Закона о науци и истраживањима (Сл. гласник РС бр. 49/2019), чланом 9, став 1 Правилника о стицању истраживачких и научних звања (Сл. гласник РС бр. 159/2020), чланом 183, став 2 Статута Факултета техничких наука у Новом Саду од 2.7.2018. са изменама и допунама од 17.10.2018. и 28.12.2020. године и чланом 16, став 1 Правилника о поступку за стицање звања и заснивање радног односа наставника, сарадника и истраживача на Факултету техничких наука у Новом Саду од 29.5.2019. и 15.7.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о испуњености услова за избор **др Драгише Мишковића** у звање **виши научни сарадник**.

На основу увида, провере и анализе добијеног материјала и кандидатуре стручне и научне активности, Комисија, придржавајући се критеријума утврђених од стране Комисије за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и критеријума предвиђених Статутом Факултета техничких наука у Новом Саду, подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ Комисије за избор у звање: ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК за кандидата: др Драгиша Мишковић

БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Драгиша, Миодраг, Мишковић

2. Датум и место рођења, општина, република:

14.02.1975, Шабац, Република Србија

3. Научна област из које је стечено научно звање:

Телекомуникације и обрада сигнала

4. Образовање:

I. Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства

Одсек: Рачунарство и управљање системима

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, 2001. године.

II. Доктор наука - електротехника и рачунарство

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Теза: „Контекстно зависно препознавање говора у интеракцији између човека и машине“.

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, јун 2017. године.

5. Познавање језика:

- Енглески - одлично познавање (читање, писање и говор),
- Руски - основна комуникација, читање и писање.

6. Скраћена радна биографија:

Др Драгиша Мишковић је научни сарадник и председник Научног већа Истраживачко-развојног института за вештачку интелигенцију Србије. Дипломирао је на Факултету техничких наука (ФТН) у Новом Саду, на електротехничком одсеку, на смеру за рачунарство и управљање системима. Од 2004. године је члан тима за развој говорних технологија на ФТН, а од маја 2005. је запослен на ФТН у оквиру научних пројеката Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Учествовао је у истраживањима и развоју у области говорних технологија на српском језику, пре свега аутоматском препознавању говора. Школске 2011/2012. године уписао је постдипломске студије на Факултету техничких наука, на смеру за телекомуникације и обраду сигнала. Након положених испита на докторским студијама (просечна оцена 10), у јуну 2017. је одбранио докторску тезу под називом „Контекстно зависно препознавање говора у интеракцији између човека и машине”.

Од септембра 2021 је запослен на Истраживачко-развојном институту за вештачку интелигенцију Србије где је дао значајан допринос оснивању и успостављању института. Поред других функција, предводи групу која се бави развојем и применом вештачке интелигенције у роботизи, дистрибуираним системима машинског учења, мултимодалној перцепцији, обради природног говора итд.

ПРЕГЛЕД НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА

Научни и стручни резултати кандидата др Драгише Мишковића приказани су за период од одлуке Наставно-научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања кандидата 27.09.2017. до момента покретања избора у научно звање, ради првог избора у звање **вишег научног сарадника**. У том периоду, кандидат је објавио 5 радова из категорије M_{20} , 15 радова из категорије M_{30} , 4 рада из категорије M_{60} као и 1 техничко решење, 1 пријава патента и два патента категорије M_{94} (радови су дискутовани у делу извештаја „4. Квалитет научних резултата“).

Радови публиковани пре избора у звање научни сарадник:

А.1. Објављени радови у врхунским међународним часописима M_{21} :

- [1] Lidija Krstanović, Nebojša M. Ralević, Vladimir Zlokolica, Ratko Obradović, Dragiša Mišković, Marko Janev, Branislav Popović (2016) “GMMs Similarity Measure Based on LPP-like Projection of the Parameter Space”, *Expert Systems with Applications*, Elsevier, ISSN: 0957-4174 (IF2016=3.928), Vol. 66, pp. 136-148, DOI: 10.1016/j.eswa.2016.09.014. [M21]

A.2. Објављени радови у међународним часописима M₂₃:

- [1] Dragiša Mišković, Milan Gnjatović, Perica Štrbac, Branimir Trenkić, Nikša Jakovljević, Vlado Delić (2017) “Hybrid methodological approach to context-dependent speech recognition”, *International Journal of Advanced Robotic Systems*, SAGE Publications, ISSN: 1729-8814 (IF2016=0.987), Vol. 14, No. 1, Feb. 1st, 2017, pp. 1-12, DOI: 10.1177/1729881416687131. [M23]
- [2] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Marko Janev, Milan Sečujski, Vlado Delić (2013) “Comparison of Linear Discriminant Analysis Approaches in Automatic Speech Recognition”, *Elektronika ir Elektrotechnika*, Kaunas University of Technology, ISSN: 1392-1215 (IF2013=0.445), Vol. 19, No. 7, pp. 76-79, DOI: 10.5755/j01.eee.19.7.5167. [M23]

A.3. Објављени радови у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком M₂₄:

- [1] Jovica Tasevski, Milutin Nikolić, Dragiša Mišković (2013) “Integration of an Industrial Robot with the Systems for Image and Voice Recognition”, *Serbian Journal of Electrical Engineering*, ISSN: 1451-4869, Vol. 10, No. 1, pp. 219-230 [M24]
- [2] Miodrag Milutinov, Nikola Đurić, Neda Pekarić-Nadž, Dragiša Mišković, Dragan Knežević (2012) “Multiband sensors for wireless electromagnetic field monitoring system – SEMONT”, *Facta universitatis: Electronics and Energetics*, ISSN: 0353-3670, Vol. 25, No. 2, pp. 137-150 [M24]

A.4. Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини M₃₃:

- [1] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Željen Trpovski (2017) “Poređenje karakteristika nekoliko metoda za detekciju govorne aktivnosti”, Infoteh-Jahorina, Jahorina, BiH, 22-24.03.2017, ISBN: 978-99976-710-0-4, pp. 211-216
- [2] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Željen Trpovski (2016) “Evaluation of Noise Estimation Algorithms Based on Minimum Statistics and Signal to Noise Ratio”, 24. Telekomunikacioni forum (TELFOR), Beograd, 22-23.11.2016, ISBN: 978-1-5090-4085-8
- [3] Vlado Delić, Milan Sečujski, Nataša Vujnović Sedlar, Dragiša Mišković, Robert Mak, Milana Bojanić (2014) “How Speech Technologies Can Help People with Disabilities”, 16th Int. Conference on Speech and Computer (SPECOM), Novi Sad, Serbia, 05-09.10.2014, Eds. A. Ronzhin, R. Potapova, V. Delić, Springer LNAI 8773, ISSN: 0302-9743, ISBN: 978-3-319-11580-1, pp. 243-250, DOI:10.1007/978-3-319-11581-8_30, <http://www.springer.com/computer/ai/book/978-3-319-11580-1>
- [4] Edvin Pakoci, Nikša Jakovljević, Branislav Popović, Dragiša Mišković, Darko Pekar (2014) “Speaker Detection Using Phoneme Specific Hidden Markov Models”, 16th International Conference on Speech and Computer (SPECOM), Novi Sad, Serbia, 05-09.10.2014, Eds. A. Ronzhin, R. Potapova, V. Delić, Springer LNAI 8773, ISSN: 0302-9743, ISBN: 978-3-319-11580-1, pp. 410-417, DOI: 10.1007/978-3-319-11581-8_51, <http://www.springer.com/computer/ai/book/978-3-319-11580-1>
- [5] Branislav Popović, Dragiša Mišković, Darko Pekar, Stevan Ostrogonac, Vlado Delić (2014) “Enhanced Gaussian Selection in Medium Vocabulary Continuous Speech Recognition”, 4th International Conference on Information Society and Technology,

- (ICIST), Kopaonik, Serbia, 09-13.03.2014, ISBN: 978-86-85525-14-8, pp. 164-168, <http://www.yuinfo.org/icist2014>
- [6] Dragiša Mišković, Nikola Đurić, Dragan Kljajić (2013) "The MonitEM sensor employment in the SEMONT system", 6th PSU-UNS Int. Conference on Engineering and Technology (ICET), Novi Sad, Serbia, 15-17.05.2013, ISBN: 978-86-7892-510-8, No. T.12-3.7, pp. 1-4
 - [7] Milan Gnjatović, Jovica Tasevski, Dragiša Mišković, Milutin Nikolić, Branislav Borovac, Vlado Delić (2013) "Linguistic Encoding of Motion Events in Robotic System", 6th PSU-UNS Int. Conference on Engineering and Technology (ICET), Novi Sad, Serbia, 15-17.05.2013, ISBN: 978-86-7892-510-8, No. T.4-1.2, pp. 1-5
 - [8] Miodrag Milutinov, Nikola Đurić, Dragiša Mišković, Dragan Knežević (2013) "Utilization of the EFA 300 Field Meter into the SEMONT Information Network", International Conference on Applied Electromagnetics (PES), Niš, Serbia, 01-04.09.2013, ISBN: 978-86-6125-090-3
 - [9] Vlado Delić, Milan Sečujski, Nikša Jakovljević, Darko Pekar, Dragiša Mišković, Branislav Popović, Stevan Ostrogonac, Milana Bojanić, Dragan Knežević (2013) "Speech and Language Resources within Speech Recognition and Synthesis Systems for Serbian and Kindred South Slavic Languages", 15th International Conference on Speech and Computer (SPECOM), Plzeň, Czech Republic, 01-05.09.2013, M. Železny et al. (Eds.), Springer LNAI 8113, ISSN: 0302-9743, Print ISBN: 978-3-319-01930-7, pp. 319-326, DOI: 10.1007/978-3-319-01931-4_42
 - [10] Darko Pekar, Dragiša Mišković, Siniša Suzić, Edvin Pakoci, Vlado Delić (2013) "Axon Voice Assistant – An Android-Based Smartphone Application in Serbian", XI International Conference (ETAI), 26-28.09.2013, Ohrid, Macedonia, ISBN: 978-9989-630-68-2, pp. E2-2.1-E2-2.6
 - [11] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Edvin Pakoci, Tatjana Grbić, Vlado Delić (2013) "Poređenje performansi nekoliko varijanata GMM u sistemima za prepoznavanje govora", 21st Telecommunication Forum (TELFOR), Belgrade, Serbia, 26-28.11.2013, ISBN: 978-1-4799-1419-7, pp. 466-469
 - [12] Milan Gnjatović, Jovica Tasevski, Dragiša Mišković (2013) "Human-Machine Interaction in the Therapy for Gross Motor Development in Children", 2nd Internat. Acoustics and Audio Engineering Conference (TAKTONS), 13-16.11.2013, Novi Sad, Serbia, ISBN: 978-86-7892-555-9, pp. 100-103
 - [13] Stevan Ostrogonac, Dragiša Mišković, Milan Sečujski, Darko Pekar, Vlado Delić (2012) "A Language Model for Highly Inflective Non-Agglutinative Languages", 10th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica, Serbia, 20-22.09.2012, ISBN: 978-1-4673-4751-8, pp. 177-181, DOI: 10.1109/SISY.2012.6339510
 - [14] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Darko Pekar, Milan Sečujski, Vlado Delić (2012) "Automatic Phonetic Segmentation for a Speech Corpus of Hebrew", 11th Int. Conf. Infoteh-Jahorina, Jahorina, BiH, 21-23.03.2012, ISBN: 978-99938-624-8-2, pp. 742-745
 - [15] Milan Gnjatović, Jovica Tasevski, Milutin Nikolić, Dragiša Mišković, Branislav Borovac, Vlado Delić (2012) "Adaptive Multimodal Interaction with Industrial Robot", 10th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics

- (SISY), Subotica, Serbia, 20-22.09.2012, ISBN: 978-1-4673-4751-8, pp. 329-333, DOI: 10.1109/SISY.2012.6339538
- [16] Stevan Ostrogonac, Milan Sečujski, Dragiša Mišković (2012) “Impact of training corpus size on the quality of different types of language models for Serbian”, 20th Telecommunications Forum (TELFOR), Belgrade, Serbia, 20-22.11.2012, ISBN: 978-1-4673-2984-2, pp. 720-723
 - [17] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Marko Janev, Darko Pekar (2011) “A Decoder for Large Vocabulary Speech Recognition”, 18th International Workshop on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP), Sarajevo, 16-18.06.2011.
 - [18] Miodrag Milutinov, Nikola Đurić, Dragiša Mišković, Dragan Knežević (2011) “Area Monitor Sensor for Broadband Electromagnetic Environmental Pollution Monitoring”, Proceedings of the Int. sci. conf. on information, communication and energy systems and technologies (ICEST), XLVI, Niš, 29.06.-10.07.2011, Vol. 1, ISBN: 978-86-6125-031-6, pp. 217-220
 - [19] Darko Pekar, Nikša Jakovljević, Marko Janev, Dragiša Mišković, Vlado Delić (2010) “On the use of higher frame rate in the training phase of ASR”, Proceedings of the 14th WSEAS international conference on Computers: part of the 14th WSEAS CSCC multiconference - Volume I (ICCOMP'10), Nikos E. Mastorakis, Valeri Mladenov, and Zoran Bojković (Eds.), ISBN: 978-960-474-201-1, Vol. 1. pp. 127-130
 - [20] Nikša Jakovljević, Marko Janev, Darko Pekar, Dragiša Mišković (2008) “Energy Normalization in Automatic Speech Recognition”, Proc. of the internat. conference Text, Speech and Dialogue (TSD), Sojka P., et al (Eds.), Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5246, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 341-347, DOI: 10.1007/978-3-540-87391-4_4
 - [21] Vlado Delić, Darko Pekar, Radovan Obradović, Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković (2007) “A Review of AlfaNum Continuous Automatic Speech Recognition System”, XII International Conference on Speech and Computer (SPECOM), ISBN: 6-7452-0110-x, Moscow, Russia, pp. 702-707
 - [22] Vlado Delić, Milan Sečujski, Darko Pekar, Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković (2006) “A Review of AlfaNum Speech Technologies for Serbian, Croatian and Macedonian”, 5th Slovenian and 1st Internat. Language Technologies Conference (IS-LTC), Ljubljana, Slovenia, 9-10.2006, ISBN: 13 978-961-6303-83-5
 - [23] Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Milan Sečujski, Darko Pekar (2006) “Vocal Tract Normalization Based on Formant Positions”, 5th Slovenian and 1st International Language Technologies Conference (IS-LTC), Ljubljana, Slovenia, 9-10.2006, ISBN: 13 978-961-6303-83-5

A.5. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу М₃₄:

- [1] Milan Gnjatović, Dragiša Mišković (2015) “Beyond Statistical Approaches to Context-Dependent Speech Recognition”, Proc. of the Third International Acoustics and Audio Engineering Conference (TAKTONS), Novi Sad, Serbia, ISBN: 978-86-7892-758-4, pp. 40-41

А.6. Радови саопштени на скуповима националног значаја штампани у целини М₆₃:

- [1] Владо Делић, Милан Сечујски, Драгиша Мишковић, Душан Николић (2016) „Концепт централне аудио-библиотеке Универзитета у Новом Саду“, XXII скуп Трендови развоја (TREND), Златибор, ISBN: 978-86-7392-795-9, 16.02.-19.03.2016, стр. 45-48
- [2] Бранислав Боровац, Владо Делић, Милан Ђатовић, Бранко Каран, Мирко Раковић, Марко Пенчић, Срђан Савић, Милутин Николић, Јовица Таевски, Драгиша Мишковић (2014) “Humanoid Robot MARKO - An Assistant in Therapy for Children”, Proc. 10th Internat. Symposium Research and Design for Industry, ISBN: 978-86-7892-633-4, pp. 1-6
- [3] Стеван Острогонац, Драган Кнежевић, Роберт Мак, Драгиша Мишковић, Дарко Пекар (2014) “Clustered CART in Speech Synthesis for Serbian”, 10. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), ISBN: 978-86-7892-633-4, Нови Сад, Србија, 5-9.10.2014, Факултет техничких наука, стр. 43-46
- [4] Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Бранислав Боровац (2014) “Application of human-machine interaction model for facial expression of humanoid robot Marko”, 10. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), ISBN: 978-86-7892-633-4, Нови Сад, Србија, 5-9.10.2014, стр. 35-38
- [5] Владо Делић, Наташа Вујновић Седлар, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Бранислав Боровац, Бранко Милосављевић, Зора Коњовић (2012) „Искусства и перспективе научно-истраживачког рада на ФТН у области асистивних технологија“, XVIII скуп Трендови развоја (TREND), ISBN: 978-86-7892-388-3, Копаоник, 27.02.-01.03.2012, стр. 277-280
- [6] Јовица Тасевски, Милутин Николић, Драгиша Мишковић (2012) „Интеракција индустријског робота са системима за препознавање говора и слике“, 56. конференција ETRAN, Златибор, Србија, 11-14.06.2012.
- [7] Стеван Острогонац, Драгиша Мишковић, Милан Сечујски, Дарко Пекар (2012) „Дискриминативне могућности модела језика заснованог на концепту класног Н-грама“, 9. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), ISBN: 978-86-7892-439-2, Ковачица, 04.-06.10.2012, стр. 28-31
- [8] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Марко Јанев, Драган Кнежевић, Татјана Грбић (2012) „Примена линеарне дискриминативне анализе у препознавању говора“, 9. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), ISBN: 978-86-7892-439-2, Ковачица, 04.-06.10.2012, стр. 40-43
- [9] Милана Бојанић, Милан Сечујски, Драгиша Мишковић, Владо Делић (2012) “Comparison of Several Classification Techniques for Emotional Speech Recognition”, 9. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), ISBN: 978-86-7892-439-2, Ковачица, 04.-06.10.2012, стр. 174-177
- [10] Драгиша Мишковић, Милана Бојанић, Никша Јаковљевић, Владо Делић (2011) „Естимација поузданости у препознавању говора“, 19. телекомуникациони форум (ТЕЛФОР), Београд, новембар 2011, ISBN: 978-1-4577-1499-3, стр. 655-658, DOI 10.1109/ TELFOR.2011.6143632
- [11] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Марко Јанев, Дарко Пекар (2010) „Једно решење декодера за аутоматско препознавање говора на великим

- речницима”, 18. телекомуникациони форум (ТЕЛФОР), Београд, нов. 2010, ISBN 978-86-7466-392-9, стр. 622-625
- [12] Никша Јаковљевић, Марко Јанев, Драгиша Мишковић, Владо Делић (2010) „Преглед дискриминативних метода за обуку скривених Марковљевих модела”, 8. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Нови Сад, 2010, ISBN: 978-86-7892-311-1, стр. 64-67
- [13] Драгиша Мишковић, Никша Јаковљевић, Дарко Пекар, Милан Сечујски (2010) „Примена н-грама за моделовање српског језика у препознавању говора на великим речницима”, 8. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Нови Сад, 2010, ISBN: 978-86-7892-311-1, стр. 61-63
- [14] Никша Јаковљевић, Марко Јанев, Драгиша Мишковић (2009) „Нормализација дужине вокалног тракта”, 17. телекомуникациони форум (ТЕЛФОР), Београд, новембар 2009, ISBN: 987-86-7466-375-2, стр. 1109-1112
- [15] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Дарко Пекар (2008) „Побољшање перформанси система за аутоматско препознавање говора применом модела зависних од говорника”, 7. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Келебија, 2-3.10.2008, ISBN: 978-86-7892-136-0, стр. 24-27
- [16] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Марко Јанев, Дарко Пекар (2008) „Нови метод нормализације енергије у систему за аутоматско препознавање говора”, 7. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Келебија, 2-3.10.2008, ISBN: 978-86-7892-136-0, стр. 28-31
- [17] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Марко Јанев (2008) „Истраживање техника нормализације дужине вокалног тракта базираних на ML критеријуму”, 16. телекомуникациони форум (ТЕЛФОР), Београд, 2008, стр. 719-722
- [18] Драгиша Мишковић, Никола Ђурић, Никша Јаковљевић (2007) „Алфанум *word spotter* као вид примене ASR технологије”, 51. конференција ЕТРАН, Херцег Нови, 2007, ISBN: 987-86-80509-62-4
- [19] Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Наташа Вујновић (2006) „Временско поравнавање говорне базе у току обуке система за препознавање говора”, 50. конференција ЕТРАН, Београд, 6-8.06.2006.
- [20] Драгиша Мишковић, Вујновић Седлар Наташа, Владо Делић, Милан Сечујски (2006) „Аудио библиотека за следе и слабовиде – АБСС 2.0”, 6. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Вршац, 14-15.09.2006, ISBN: 86-7892-005-X, стр. 67-70
- [21] Владо Делић, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Милан Сечујски, Дарко Пекар (2006) „Оптимизација аутоматског препознавања изговореног ЈМБГ”, 6. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Вршац, 14-15.09.2006, ISBN: 86-7892-005-X, стр. 55-58
- [22] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Наташа Вујновић (2006) „Унапређење перформанси AlfaNumCASR система имплементацијом алгоритма за максимизацију веродостојности”, 6. конференција Дигитална обрада говора и слике (ДОГС), Вршац, 14-15.09.2006, ISBN: 86-7892-005-X
- [23] Драгиша Мишковић, Вујновић Седлар Наташа, Милан Сечујски, Владо Делић (2005) „Аудио библиотека за следе и слабовиде особе као вид примене TTS технологије”, 49. конференција ЕТРАН, Будва, 5-10.06.2005, ISBN: 86-80509-54-X, стр. 400-402

А.7. Одбрањена докторска теза М₇₁:

- [1] Драгиша Мишковић: *Контекстно зависно препознавање говора у интеракцији између човека и машине*: Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, 2. јун 2017.

А.8. Нови производ или технологија уведени у производњу на међународном нивоу М₈₁:

<http://ftn.uns.ac.rs/1290347390/tehnicka-resenja-m-81>:

- [1] Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Милан Сечујски, Едвин Пакоци „*Speech-Label* – алат за фонетско и прозодијско лабелирање говорних база”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2015.
- [2] Бранислав Поповић, Драган Кнежевић, Милан Сечујски, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Рон Хасон „Технологија аутоматске синтезе говора на основу текста на хебрејском језику”, тех. решење, ФТН Н. Сад, 2012.
- [3] Драгиша Мишковић, Никола Ђурић, Никша Јаковљевић, Милан Сечујски, Марко Јанев, Наташа Вујновић Седлар “*Word Spotter*”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2010.
- [4] Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Владо Делић, Драган Кнежевић, Радован Обрадовић, Никша Јаковљевић „Аудио библиотека за слепе и слабовиде”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2007.
- [5] Владо Делић, Никша Јаковљевић, Радован Обрадовић, Дарко Пекар, Драгиша Мишковић, Драган Кнежевић „Технологија аутоматског препознавања говора на српском и њему сродним језицима”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2007.
- [6] Милан Сечујски, Владо Делић, Дарко Пекар, Драгиша Мишковић, Драган Кнежевић, Марко Јанев „Технологија аутоматске синтезе говора на основу текста на српском и другим јужнословенским језицима”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2006.
- [7] Дарко Пекар, Горан Кочиш, Владо Делић, Марко Јанев, Драгиша Мишковић, Наташа Вујновић Седлар „Систем за праћење емитовања реклама – *Advertising Monitor*”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2006.

А.9. Нова производна линија, нови материјал, индустријски протоип, ново прихваћено решење у области макроекономског, социјалног и проблема одрживог просторног развоја уведени у производњу М₈₂:

<http://ftn.uns.ac.rs/1290347392/tehnicka-resenja-m-82>:

- [1] Драгиша Мишковић, Дарко Пекар, Никша Јаковљевић, Драган Кнежевић, Милана Бојанић „*MRCP* интерфејс за синтетизатор говора на српском језику”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2012.
- [2] Драгиша Мишковић, Наташа Вујновић Седлар, Роберт Мак, Стеван Острогонац, Милана Бојанић, Едвин Пакоци „Систем за аутоматско анкетање (*anDialer*)”, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2012.

А.10. Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент М₈₅:

<http://ftn.uns.ac.rs/1290347398/tehnicka-resenja-m-85>:

- [1] Бранислав Поповић, Едвин Пакоци, Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Синиша Сузић, Владо Делић „Ахол говорни асистент – апликација за управљање мобилним телефоном путем гласа на српском језику“, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2015.
- [2] Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Владо Делић, Бранислав Боровац, Јовица Тасевски „Когнитивна платформа за управљање конверзационим роботом“, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2015.
- [3] Стеван Острогонац, Драгиша Мишковић, Милан Сечујски, Наташа Вујновић Седлар, Бранислав Поповић, Дарко Пекар „Игра за слепа и слабовида лица базирана на говорним технологијама за српски језик (*anMasterMind*)“, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2014.
- [4] Стеван Острогонац, Дарко Пекар, Драгиша Мишковић, Милан Сечујски, Бранислав Поповић, Владо Делић „Паметна кућа базирана на говорним технологијама за српски језик (*anSmartHome*)“, ФТН Нови Сад, 2014.
- [5] Никша Јаковљевић, Драгиша Мишковић, Едвин Пакоци, Роберт Мак, Бранислав Поповић „Декодер за препознавање континуалног говора на великим речницима“, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2012.
- [6] Јовица Тасевски, Драгиша Мишковић, Милан Ђатовић, Милутин Николић, Бранислав Боровац, Владо Делић „Роботски систем са интегрисаним системима за обраду слике и говора и конверзационим агентом“, техничко решење, ФТН Нови Сад, 2012.

Током научноистраживачког рада у периоду **до избора у звање научног сарадника**, кандидат је остварио укупну научну продукцију у вредности од **138,6** бодова. Од тога је **121** бод у класама М10 + М20 + М31 + М32 + М33 + М41 + М42 + М51 + М80 + М90 + М100, а **19,1** бодова у класама М21 + М22 + М23 + М24. Детаљан приказ публикација са нормираним бројем бодова је дат у Табели 1.

Табела 1. Приказ научноистраживачких резултата до избора у звање научни сарадник

Ознака групе резултата	Категорија	Вредност	Број радова	Број поена
M20	M21 Рад у врхунском међународном часопису	8	1	8
	M23 Рад у међународном часопису	3	2	6
	M24 Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком	3	1+1*	5,143
M30	M33 Рад на међународној конференцији штампан у целини	1	20+3*	21,913
	M34 Рад на међународној конференцији штампан у изводу	0,5	1	0,5
M60	M63 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	0,5	20+3*	11,042
M70	M71 Одбрањена докторска дисертација	6	1	6
M80	M81 Нови производ или технологија на међународном нивоу	8	7	56
	M82 Нови производ или технологија на националном нивоу	6	2	12
	M85 Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент	2	6	12
Укупно поена				138,598

***радови који подлежу нормирању броја бодова**

Радови публиковани након избора у звање научни сарадник:

Б.1. Објављени радови у врхунским међународним часописима M_{21} :

- [1] Ognjen Kundačina, Mirsad Ćosović, Dragiša Mišković, Dejan Vukobratović (2023) “Graph neural networks on factor graphs for robust, fast, and scalable linear state estimation with PMUs”, Elsevier, *Sustainable Energy, Grids and Networks*, DOI:10.1016/j.segan.2023.101056

- [2] Gorana Gojić, Veljko B. Petrović, Dinu Dragan, Dušan B. Gajić, Dragiša Mišković, Vladislav Džinić, Zorka Grgić, Jelica Pantelić, and Ana Oros (2022), "Comparing the Clinical Viability of Automated Fundus Image Segmentation Methods", *Sensors* 22, no. 23: 9101. <https://doi.org/10.3390/s22239101>

Б.2. Објављени радови у истакнутим међународним часописима М₂₂:

- [1] Dragiša Mišković, Lazar Milić, Andrej Čilag, Tanja Berisavljević, Achim Gottscheber, Mirko Raković (2022) "Implementation of Robots Integration in Scaled Laboratory Environment for Factory Automation", *Applied Sciences* 2022-01-25, DOI: 10.3390/app12031228, ISSN: 2076-3417
- [2] Vlado Delić, Zoran Perić, Milan Sečujski, Nikša Jakovljević, Jelena Nikolić, Dragiša Mišković, Nikola Simić, Siniša Suzić, Tijana Delić (2019) "Speech technology progress based on new machine learning paradigm", *Computational Intelligence and Neuroscience*, Special Issue "Advanced Signal Processing and Adaptive Learning Methods", ISSN: 1687-5265, Hindawi, vol. 2019, Article ID 4368036, 19 pages, June 2019. DOI: 10.1155/2019/4368036 [M22: IF2018=2.154, Mathematical & Computational Biology - 18/59]
- [3] Stevan Ostrogonac, Edvin Pakoci, Milan Sečujski, Dragiša Mišković (2019) "Morphology-based vs unsupervised word clustering for training language models for Serbian", *Acta Polytechnica Hungarica: Journal of Applied Sciences*, Vol. 16 No. 2, pp. 183-197, ISSN: 1785-8860.

Б.3. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини М₃₁:

- [1] Vlado Delić, Milan Sečujski, Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković (2017) "Assistive character of voice technology", *Proceedings VI International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Speech and Language (SPEECH & LANGUAGE)*, October 27-29, 2017, Belgrade, Serbia, IEPSP & LAAC, ISBN: 978-86-89431-24-7, pp. 18-26

Б.4. Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини М₃₃:

- [1] Ognjen Kundačina, Gorana Gojić, Mirsad Ćosović, Dragiša Mišković, Dejan Vukobratović (2023) "Scalability and Sample Efficiency Analysis of Graph Neural Networks for Power System State Estimation," in *Sixth International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom)*, Istanbul, 2023, pp. 1–6.
- [2] Ognjen Kundačina, Gorana Gojić, Mile Mitrović, Dragiša Mišković, and Dejan Vukobratović (2023) "Supporting Future Electrical Utilities: Using Deep Learning Methods in EMS and DMS Algorithms," in *22nd International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH)*, Jahorina, 2023, pp. 1–6.
- [3] Ognjen Kundačina, Miodrag Forcan, Mirsad Ćosović, Darijo Raca, Merim Džaferagić, Dragiša Mišković, Mirjana Maksimović, Dejan Vukobratović (2022), "Near Real-Time Distributed State Estimation via AI/ML-Empowered 5G Networks", *IEEE International Conference on Communications, Control, and Computing Technologies for Smart Grids 2022*, Singapore
- [4] Ognjen Kundačina, Mirsad Ćosović, Dragiša Mišković, Dejan Vukobratović (2022), "Distributed Nonlinear State Estimation in Electric Power Systems using Graph Neural Networks", *IEEE International Conference on Communications, Control, and Computing*

- Technologies for Smart Grids (SmartGridComm)*, Singapore, 2022, pp. 8-13, doi: 10.1109/SmartGridComm52983.2022.9960967.
- [5] Slaven Petković, Lazar Milić, Milutin Nikolić, Dragiša Mišković, Mirko Raković (2022), "Comparison of SLAM algorithms on omnidirectional four-wheel mobile robot", In: Proc. of the 9th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Novi Pazar, Serbia, ISBN: 978-86-7466-930-3, Society for ETRAN
 - [6] Branislav Borovac, Mirko Raković, Milutin Nikolić, Vlado Delić, Srđan Savić, Marko Penčić, Dragiša Mišković (2021), "Robotics as Assistive Technology for Treatment of Children with Developmental Disorders—Example of Robot MARKO", In: Rackov, M., Mitrović, R., Čavić, M. (eds) *Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering. KOD 2021. Mechanisms and Machine Science*, vol 109. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88465-9_4
 - [7] Vlado Delić, Dragiša Mišković, Branislav Popović, Milan Sečujski, Siniša Suzić, Tijana Delić, Nikša Jakovljević (2019) "Central Audio-Library of the University of Novi Sad", 13th International Symposium on Intelligent Distributed Computing, pp. 467 - 476, Saint-Petersburg, Russia.
 - [8] Nikša Jakovljević, Nina Maljković, Dragiša Mišković, Petar Knežević, Vlado Delić (2019), "A Broiler Stress Detection System Based on Audio Signal Processing", *Proceedings 2019 27th Telecommunications Forum (TELFOR)*, pp. 313 - 316, 978-1-7281-4789-5, Beograd, Srbija.
 - [9] Srđan Savić, Milan Gnjatović, Dragiša Mišković, Branislav Borovac (2018) "Representational Learning in Conversational Agents", In: Proc. of the 5th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Palić, Serbia, ISBN: 978-86-7466-752-1, Society for ETRAN, pp. 1065-1069
 - [10] Nikša Jakovljević, Tijana Delić, Simona Etinski, Dragiša Mišković, Tatjana Lončar-Turukalo (2018) "A Multi-Target Speaker Detection and Identification System Based on Combination of PLDA and DNN", 26th Telecommunication Forum (TELFOR), Belgrade, Serbia ISBN 978-1-5386-7170-2, pp. 412-415.
 - [11] Vlado Delić, Branislav Borovac, Milan Gnjatović, Jovica Tasevski, Dragiša Mišković, Darko Pekar, Milan Sečujski (2018), "Toward More Expressive Speech Communication in Human-Robot Interaction", In: Ronzhin, A., Rigoll, G., Meshcheryakov, R. (eds) *Interactive Collaborative Robotics. ICR 2018. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 11097. Springer, Cham. DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-319-99582-3_5
 - [12] Branislav Borovac, Mirko Raković, Milan Gnjatović, Milutin Nikolić, Vlado Delić, Marko Penčić, Srđan Savić, Jovica Tasevski, Dragiša Mišković, Aleksandra Mikov, Rastislava Krasnik (2018), "Development and Testing of Humanoid Robot MARKO – An Assistant in Therapy for Children", XIV International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM, 16. November 2018, Niš, Serbia, ISBN: 978-86-6125-205-1, pp. 12-15.

Б.5. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу М₃₄:

- [1] Nina Maljković, Nikša Jakovljević, Dragiša Mišković, Vlado Delić, (2019). "Can stress in broiler chickens be detected from their chatter?", *International Acoustics and Audio Engineering Conference – TAKTONS*, Novi Sad, Serbia, 6-9.11.2019, ISBN: 978-86-6022-223-9

- [2] Branko Brkljač, Boris Antić, Dragiša Mišković, Marko Janev, (2019). "A perspective on semantic analysis of urban environments based on image and audio processing", Fifth International Conference TAKTONS – Novi Sad, Serbia, 6-9.11.2019, ISBN: 978-86-6022-223-9

Б.6. Радови саопштени на скуповима националног значаја штампани у целини М₆₃:

- [1] Zorica Dodevska, Boris Delibašić, Dubravko Ćulibrk, Dragiša Mišković, (2023). "Optimizing Decision Parameters for Fair VIKOR Ranking Based on Standardized Rank Positions", YU INFO 2023, 12-15. mart 2023, Kopaonik
- [2] Vlado Delić, Dragiša Mišković, Siniša Suzić, Tijana Delić, Branislav Popović, Nikša Jakovljević, Milan Sečujski (2019), "Centralna audio-biblioteka Univerziteta u Novom Sadu", XXV skup trendovi razvoja "Kvalitet visokog obrazovanja" - TREND 2019, pp. 36 - 39, 978-86-6022-157-7, Kopaonik, Srbija.
- [3] Nikša Jakovljević, Robert Černjanski, Dragiša Mišković, Vlado Delić (2017) „Aplikacija za unos teksta pomoću glasa na telefonu sa operativnim sistemom Android“, Jedanaesta konferencija Digitalna obrada govora i slike (DOGS), Novi Sad, Srbija, 22-25.11.2017., ISBN: 978-86-7892-993-9, pp. 41-44.
- [4] Dragiša Mišković, Milan Gnjatović, Nikša Jakovljević, Vlado Delić (2017) „Realizacija audio-biblioteke Univerziteta u Novom Sadu“, Jedanaesta konferencija Digitalna obrada govora i slike (DOGS), Novi Sad, Srbija, 22-25.11.2017., ISBN: 978-86-7892-993-9, pp. 53-56.

Б.7. Ново техничко решење (метода) примењено на међународном нивоу М₈₁:

- [1] Mirko Raković, Dragiša Mišković, Lazar Milić, Andrej Čilag, Tanja Berisavljević „Automatizacija fabričkih procesa kroz integraciju mobilnog i industrijskog robota“, tehničko rešenje, Matični naučni odbor za elektroniku, telekomunikacije i informacione tehnologije TP 23/27od 02.06.2023.

Б.8. Пријава домаћег патента М₈₇:

- [1] Savo Ičagić, Dragiša Mišković, Branko Popović, Darko Jevremović „Sistem i metod za kontrolu fermentacije putem veštačke inteligencije“, пријављен патент на националном нивоу, br. prijave П-2023/0336, 04.05.2023.

Б.9. Објављен патент на националном нивоу М₉₄:

- [1] Ognjen Kundačina, Mirsad Ćosović, Dejan Vukobratović, Dragiša Mišković, "Metod za estimaciju napona elektroenergetskog sistema putem mašinskog učenja zasnovanog na grafovskim neuronskim mrežama", objavljen patent na nacionalnom nivou, 31. Avgust 2022, Glasnik intelektualne svojine No. 8/2022.
- [2] Darko Pekar, Branislav Popović, Edvin Pakoci, Dragiša Mišković, Vlado Delić, Milan Sečujski, "Duboke neuronske mreže na serveru u kombinaciji sa lokalnim dekoderom za prepoznavanje govora", objavljen patent na nacionalnom nivou, 31. januar 2018, Glasnik intelektualne svojine, No. 1/2018.

КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

1. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

1.1 Награде и признања за научни рад

Нема

1.2 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву

Нема.

1.3 Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава

Кандидат био члан организационог одбора међународне научне конференције BalkanCom 2022. Такође, члан је Management Committee COST акције CA22168: 6G-PHYSEC Physical layer security for trustworthy and resilient 6G systems.

1.4 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Кандидат је до сада учествовао у рецензирању научних радова у следећим научним часописима:

-) *Scientific Reports* (Nature)
-) *Natural Language Engineering* (Cambridge University Press)
-) *Pattern Analysis and Applications* (Springer)
-) *Frontiers in Artificial Intelligence* (Frontiers)
-) *Journal of Circuits, Systems, and Computers* (World Scientific)

Такође, рецензирао је радове на конференцијама:

-) *International Conference on Smart Technologies (IEEE EUROCON)*
-) *International Conference on Speech and Computer (SPECOM)*
-) *International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*
-) *International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom)*
-) Дигитална обрада говора и слике (ДОГС)

Члан је уређивачког одбора часописа „Journal of Computer and Forensic Sciences“ (Member of the Editorial Board – Computer Sciences).

2. РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

2.1 Допринос развоју науке у земљи

Кандидат је учествовао на научно-истраживачким пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

- Пројекат технолошког развоја: „Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике“ (ТР32035, јануар 2011 - 2021)
- Пројекат технолошког развоја: „Развој информационе мреже за континуално испитивање електромагнетских поља“ (ТР32055, јануар 2011 - 2021)
- Иновациони пројекат „ТТС портал“ (2010-2011)
- Пројекат технол. развоја: „Говорна комуникација човек-машина“ (ТР11001, 2008)
- Пројекат Министарства рада и социјалне политике: „АБСС у образовању“ (2007)
- Пројекат технолошког развоја: „Развој говорних технологија за српски језик и примена у Телекому“ (ТР-6144А, 2005-2008)
- Иновациони пројекат: „Говорни портал за слепе и слабовиде на српском говорном подручју - Контакт“ (ПТР-2079А, 2005-2006)

Кандидат је учествовао и у реализацији пројеката финансираних од стране Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност Аутономне покрајине Војводине:

- „Централна библиотека Универзитета у Новом Саду - ЦАБУНС“, (2016-2019)
- „Аудио библиотека за особе са инвалидитетом - АБОСИ“, (2011-2015)

У оквиру последњег позива Фонда за науку „ПРИЗМА“, кандидат је координатор поднетог пројекта који укључује истраживаче са Института за вештачку интелигенцију Србије и Факултета техничких наука у Новом Саду.

Као вођа групе на Истраживачко-развојном Институту за вештачку интелигенцију Србије, кандидат усмерава, организује и менторише научни рад 10 истраживача од којих је 4 у звању доктора наука а 6 докторанди.

2.2 Менторство при изради магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима

Кандидат је ко-ментор на докторским студијама на Факултету техничких наука у Новом Саду, кандидата Огњена Кундачине. Тема доктората се односи на примену графовских неуралних мрежа за естимацију стања у електроенергетским системима. Кроз менторски рад публиковано је неколико радова на конференцијама, један рад категорије М21 и објављен је један патент.

Такође, био је више пута члан комисија при одбранама мастер радова на Факултету техничких наука у Новом Саду.

2.3 Педагошки рад

Током рада на Факултету техничких наука у Новом Саду, у периоду од 2017-2021, кандидат је био ангажован у извођењу вежби и предавања на предметима „Говорне технологије“, „Говорна комуникација човек-машина“ и „Развојни алати у

телекомуникацијама“ у оквиру наставе на мастер академским студијама. Просечне оцене на основу анкета студената су биле 9.50-9.75.

Такође, учествовао је у креирању и акредитацији новог мастер програма „Вештачка интелигенција и машинско учење“, кроз предмете „Когнитивна роботика“ и „Интеракција човека и робота“.

2.4 Међународна сарадња

Кандидат је учествовао у припреми и реализацији бројних међународних пројеката.

Учешће у оквирним програмима FP7, Horizon 2020 и другим међународним пројектима:

1) Реализација добијених међународних пројеката

a) **COLLABS** - *A COmprehensive cyber-intelligence framework for resilient coLLABorative manufacturing Systems*, H2020, Research and innovation action (RIA)

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

Web: [COLLABS](#)

2020 – 2023

b) **INCOMING** - *Innovation and Excellence in Massive-Scale Communications and Information Processing*, H2020, Twinning

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Web: [INCOMING](#)

2020 – 2023

c) **MARVEL** - *Multimodal Extreme Scale Data Analytics for Smart Cities Environments*, H2020, Research and innovation action (RIA)

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Web: [MARVEL](#)

2020 – 2021

d) **HARMONIC** - *Collaborative strategies of heterogeneous robot activity at solving agriculture missions controlled via intuitive human-robot interfaces*, ERA.NET Rus

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду 2018 – 2021

2) Остали међународни научноистраживачки пројекти који су финансирани од стране међународних институција:

a) **L4MS** - *Logistics for Manufacturing SMEs*, Application Experiment, funded by the European Union's Horizon 2020 RIA programme under grant agreement no. 951848

b) **DANSPLAT**: *A Platform for the Applications of Speech Technologies on Smartphones for the Languages of the Danube Region*, ЕУРЕКА пројекат Е!9944 (2016-2019).

c) **S-VERIFY**: *Advanced Speaker Verification*, ЕУРЕКА пројекат Е!8719 (2014-2016).

d) **TESTED**: *Text-to-Speech Technology for embeded devices*, ЕУРЕКА (2009-2012).

e) *Multilingual text-to-speech synthesis in Serbian and Slovenian with automatic language identification*, билатерални пројекат Србија-Словенија, 2008-2009.

f) **ITEMA**: *Intelligent Telephone E-Mail Access*, ЕУРЕКА прој. Е!3864 (2006-2009).

3) Предлози FP7 и Horizon 2020 пројеката који су задовољили критеријуме (прешли праг 10/15 бодова, али нису добили финансирање од стране Европске комисије)

a) (2022.) 6G-READY: 6G RELIABLE AND DETERMINISTIC COMMUNICATION BASED ON DEEP EDGE FOR VERTICAL INDUSTRY, HORIZON-JU-SNS-2022, RIA

- b) (2012.) FP7-REGPOT-2012-2013-1: „*Speech Technology Centre: From Advanced Assistive Technologies to Cognitive Human-Machine Interaction*“ (12.5 бодова);
Кандидат др Драгиша Мишковић је био предвиђен да учествује у активности T222.

2.5 Организација научних скупова

Др Драгиша Мишковић је био члан организационог одбора *International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom)* 2022.

3. ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНОГ РАДА

3.1 Руковођење научним пројектима, потпројектима и задацима

У току рада на Факултету техничких наука, др Драгиша Мишковић је руководио пројектним задацима на покрајинском пројекту ЦАБУНС и републичком пројекту ТР32035 који се односе на развој интерфејса и примену говорних технологија. У оквиру Института за вештачку интелигенцију, кандидат руководи бројним пројектима који се односе на истраживање и примену вештачке интелигенције у привреди и јавном сектору. Ови пројекти укључују:

- Ј истраживања и развој препознавача говора за српски језик (примена у Радио телевизији Србије),
- Ј развој алгоритама семантичке претраге за српски језик (примена у Службеном гласнику),
- Ј развој модела за обраду природног говора у циљу аутоматске анализе текстуалних садржаја (примена у Телеком Србија, Клинички центар Србије итд.)

У оквиру последњег позива ПРИЗМА, Фонда за науку републике Србије, др Драгиша Мишковић је координатор поднете пријаве која се односи на развој модела вештачке интелигенције за напредну интеракцију робота са људима.

3.2 Примењеност у пракси кандидатових технолошких пројеката, патената, иновација и других резултата

Кандидат је коаутор 16 техничких решења примењених у земљи и иностранству и 3 национална патента.

3.3 Руковођење научним и стручним друштвима

Др Драгиша Мишковић је члан центра изврсноности ICONIC (*Centre for Intelligent Communications, Networking and Information Processing*) на Факултету техничких наука. Такође, био је један од оснивача Центра за вештачку интелигенцију, роботiku и образовне технологије (VIROT) на ФТН.

3.4 Значајне активности у комисијама и телима Министарства науке и телима других министарстава везаних за научну делатност

Нема.

3.5 Руковођење научним институцијама

Кандидат је председник Научног већа Истраживачко-развојног института за вештачку интелигенцију Србије и потпредседник управног одбора.

4. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Научноистраживачки рад кандидата обухвата истраживања из следећих области:

-) Развој алгоритама за обраду природног говора, развој говорних технологија и говорне интеракције између човека и машине. Као резултат, значајна је примена његових истраживања у области роботике.
-) Развој алгоритама вештачке интелигенције заснованих на неуронским мрежама и примена у различитим областима укључујући роботiku, енергетику, медицину, телекомуникационе сервисе итд.

У наставку је дата дискусија радова, публикованих у периоду од октобра 2017 до маја 2023. године, тј од покретања поступка за избор у претходно научно звање.

Радови **Б.1.1**, **Б.4.1**, **Б.4.3** и **Б.4.4** су настали у току кандидатовог менторског рада на докторским студијама и представљају резултате истраживања у области примене напредних метода машинског учења за естимацију стања електроенергетских система. Фокус је на примени графовских неуронских мрежа за решавање различитих проблема у овом домену. Рад **Б.1.1** је описан у следећој секцији док је у раду **Б.4.1** направљена анализа ефикасности примене неуронских мрежа за естимацију стања у модерним електроенергетским системима. Анализа се односи на обраду података у реалном времену и рад темељно процењује естимацију стања само на основу информација са уређаја за синхронизована фазна мерења (енг. *Phasor Measurement Units* - PMU) применом графовских неуронских мрежа над факторским графом. Извршени су вишеструки тренинг експерименти на различитим величинама тренинг скупа. Додатно, да би се проценила скалабилност модела, вршени су и експерименти на електроенергетским системима различитих величина. Резултати показују да естимација стања применом графовских неуронских мрежа остварује високу тачност и ефикасну употребу података. Такође је показана скалабилност у погледу употребе меморије и времена извршавања.

У раду **Б.4.4**, графовске неуронске мреже су примењене у циљу нелинеарне естимације стања енергетског система. Имплементацијом графовске мреже над фактор графом, омогућено је инкорпорирање различитих мерења – улази са уређаја за синхронизована фазна мерења и улази из система за надзор и аквизицију података (енг. *Supervisory Control and Data Acquisition* – SCADA). Модел такође има линеарну рачунарску сложеност, могућност дистрибуиране имплементације и, будући да метода није итеративне и не ослања се на матрични рачун, отпорна је на проблеме који су карактеристични за примену стандардних метода (Гаус-Њутн метод). Проширење овога је дато у раду **Б.4.3**. у смислу да се анализирају могућности савремених 5G мрежа да подрже методе дистрибуираног машинског учења и вештачке интелигенције у циљу креирања паметних мрежа (енг. *Smart Grids* - SG). Фокус је такође на функцији естимације стања, кључним елементом процеса управљања електроенергетским системом. Дат је преглед како се дистрибуирана естимација стања може реализовати узимајући у обзир елементе и архитектуру 5G мреже.

Такође, представљена су и упоређена два начина за дистрибуирану естимацију стања – систем заснован на примени фактор графова и пропагације веровања (енг. *Belief propagation*) систем који се заснива на примени графовских неуронских мрежа. Анализиране су перформансе и прилагођеност за дистрибуирану естимацију стања у реалном времену путем 5Г мреже, узимајући у обзир кашњења у комуникацији.

У раду **Б.1.2** направљен је допринос у правцу испитивања применљивости метода вештачке интелигенције у медицинском домену. Анализиране су методе аутоматске сегментације слике крвних судова, реализоване применом конволуционих неуронских мрежа. Рад укључује и пилот студију у којој су офтамолози оцењивали аутоматски генерисане маске сегментације у дијагностици болести које утичу на васкуларизацију мрежњаче. Резултати указују да анализиране методе не могу бити самостално средство у општој клиничкој пракси. Такође, у раду је спроведен и експеримент за оцену квалитета метода путем рангирања спроведеним од стране офтамолога. Резултати указују да објективне метрике које се често користе у научним радовима за мерење перформанси метода нису довољан критеријум за одабир робустних приступа применљивих у клиничкој пракси.

Радови **Б.2.1, Б.4.5, Б.4.6, Б.4.9 и Б.4.12** укључују кандидатов рад у области роботике. Рад **Б.2.1** је описан у следећој секцији док је у раду **Б.4.5** је представљена анализа перформанси тзв. SLAM алгоритама (енг. *Simultaneous Localization and Mapping*) при чему израчунате путање поређене са референтним из система снимање покрета (енг. *Motion capture system*). Предложене су метрике за израчунавање грешке у процењеној путањи и на основу њих су упоређени приступи који користе различите сензорске информације. У експериментима је коришћен робот описан у претходном раду, опремљен са *3D Lidar-om u RGB-D* камером. Процењена су три најсавременија алгорита а RTAB-Map (енг. *Real-Time Appearance-Based Mapping*) је показао најбоље резултате. Рад **Б.4.9** приказује истраживање спроведеног у оквиру пројекта који има за циљ развој хуманоидног робота као асистивне технологије у терапији деце са развојним поремећајима. Приказан је прототип говорног агента прилагођеног за примену на хуманоидној роботској платформи (описаној у раду Б.4.6). Прототип је заснован је на проширеној и надограђеној архитектури која обухвата нову функционалност у учењу репрезентација у интеракцији између човека и машине, пре свега засновану на семантичкој категоризацији и асоцијативном учењу. Ова функционалност се темељи на симболичком приступу аутоматском моделирању домена у интеракцији између човека и машине. Предложени приступ је скалабилан и независан од домена а у раду је илустрован за одређени домен интеракције.

Такође, тема рада **Б.4.11** је говорна комуникација као важан сегмент интеракције између човека и робота. У раду је представљено истраживање у оквиру пројекта "Дизајнирање робота као асистивне технологије за третман деце са развојним поремећајима", са фокусом на развој изражајнијих дијалошких система заснованих на аутоматском препознавању говора и синтези текста у говор за јужнословенске језике. Рад приказује најновије резултате истраживања у вези са развојем изражајне интеракције између човека и робота, конкретно у области модификовања гласа и стила синтетизованог говора применом дубоких неуронских мрежа. Такође, приказан је развој препознавања емоционалног говора и дијалошких стратегија. Развијени алгоритми су примењени и тестирани кроз

хуманоидну роботску платформу (развијену у оквиру истог пројекта) те је дато и искуство у њиховој клиничкој примени у третману деце са церебралном парализом.

Радови **Б.2.1**, **Б.2.3** се односе на кандидатов рад у области говорних технологија и обраде природног говора. Рад **Б.2.1** приказује свеобухватни развој говорних технологија и има за циљ да пружи увид у неколико области, које обухватају продукцију говора и слушну перцепцију, когнитивне аспекте говорне комуникације и разумевања језика. Такође, дат је детаљни приказ алгоритама за препознавање говора, синтезу текста у говор и развој говорних дијалогских система. Осим тога, рад разматра концепте и најновија достигнућа у компресији, кодирању и преносу говорних сигнала, укључујући и когнитивно кодирање говора. На крају, рад приказује и промене које су, са променом парадигме машинског учења кроз примену неуронских мрежа током последње деценије, имале огроман утицај у области обраде говорних сигнала.

Рад **Б.2.3** се односи на проблеме обуке језичких модела за инфлективне језике (језици са великим бројем облика речи), као што је српски. У овим ситуацијама често се врши кластеризација речи ради ублажавања проблема недостатка података за обуку или просторних ограничења. У овом раду су приказани упоредни резултати добијени коришћењем различитих приступа за кластеризацију при обуци Н-грам модела за српски језик, као и модела заснованих на рекурентним неуронским мрежама. Један приступ је ненадгледано груписање речи засновано на оптимизованом Брауновом алгоритму, који се ослања на статистику биграма. Други приступ се заснива на морфологији и захтева стручно знање и језичке ресурсе. У експериментима су коришћена четири различита типа текстуалних корпуса који описују различите функционалне стилове. Језички модели су евалуирани на основу тзв. перплексности и стопе грешака у речима а резултати показују значај увођења стручног знања у процес груписања речи. Испитивања описана у овом раду показују да морфолошко кластеровање речи за српски језик, у поређењу са ненадгледаном методом заснованом на Брауновом алгоритму, генерално резултира знатно адекватнијим језичким моделима, без обзира на концепт језичког моделовања (неуронске мреже или Н-грам) или врсту текстуалних података (функционални стил).

Радови **Б.4.7**, **Б.6.2** и **Б.6.4** су резултат покрајинског пројекта „Централна библиотека Универзитета у Новом Саду - ЦАБУНС“. Кандидат је развио комплетан систем универзитетске аудио библиотеке, који има за циљ аутоматизовану креацију аудио издања уџбеника, презентација и осталог наставног материјала користећи нову технологију синтезе текста у говор на српском језику. Радови описују архитектуру, начин коришћења и карактеристике развијеног система са становишта наставника и асистената који постављају наставни материјал на ЦАБУНС сервер, као и студената који могу преузети аудио издања и слушати их (и гледати) путем својих рачунара и мобилних телефона. Радови такође анализирају предности и недостатке ове нове технологије учења, која има потенцијал да значајно допринесе квалитету високог образовања, али и образовању на другим нивоима.

ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА

Ново техничко решење примењено на међународном нивоу (M81)

Mirko Raković, Dragiša Mišković, Lazar Milić, Andrej Čilag, Tanja Berisavljević „Automatizacija fabričkih procesa kroz integraciju mobilnog i industrijskog robota”, техничко решење **TP0098-033/2023**, Матични научни одбор за електронiku, телекомуникације и информационе технологије MPNTR од **XX.XX.2023**.

Техничко решење представља прототип функционалног решења за аутоматизацију фабричких процеса. Укључује:

- a) Прототип аутономног мобилног робота (енгл. *automated guided vehicle* - AGV) са виљушкарском за манипулацију палетама у фабричким процесима.
- b) Индустијског робота АББ ИРБ 140 са прилагођеним хватачем и различитим сензорима.
- c) Информациони систем заснован на отвореној платформи за примену у логистици (OPIL).

Предложено техничко решење обухвата дизајн, реализацију и управљање роботским системом у циљу креирања лабораторијских поставки са стварним роботима за истраживање фабричке аутоматизације у реалним условима. Кандидат је направио значајан допринос у поставци и реализацији софтвера овог техничког решења кроз интеграцију различитих компоненти роботског система са централизованом платформом. Веза између робота и OPIL сервера је успостављена преко система за размену порука заснован на FIWARE отвореној архитектури. На овај начин, прави се веза између сервера и различитих ентитета на терену, као што су мобилни роботи, AGV, виљушкарци, сензори итд. Допринос се потврђује и у објављеном научном раду:

Dragiša Mišković, Lazar Milić, Andrej Čilag, Tanja Berisavljević, Achim Gottscheber, Mirko Raković (2022) “Implementation of Robots Integration in Scaled Laboratory Environment for Factory Automation”, *Applied Sciences* 2022-01-25, DOI: 10.3390/app12031228, ISSN: 2076-3417

ПАТЕНТИ

M94 Ognjen Kundačina, Mirsad Ćosović, Dejan Vukobratović, Dragiša Mišković, “Metod za estimaciju napona elektroenergetskog sistema putem mašinskog učenja zasnovanog na grafovskim neuronskim mrežama”, објављен патент на националном нивоу, 31. Август 2022, Glasnik intelektualne svojine No. 8/2022.

Проналазак доприноси решењу проблема досадашње естимације стања напона на сабирницама у електроенергетском систему. Главне мане стандардно коришћених приступа за естимацију стања су брзина извршавања и немогућност давања предикција у ситуацијама када нису доступни сви подаци о мерењима, нпр. због кварова мерних уређаја или грешака у преносу података.

Суштина проналаска је да се електроенергетски систем неке територије посматра кроз форму фактор графа. Фактор граф садржи фактор чворове, који одговарају мерењима, као и чворове варијабле, који одговарају напонима који се естимирају.

Проналазак даје иновативност јер модификује фактор граф, додавајући везе између суседних чворова варијабли које раздваја један фактор чвор, чиме се обезбеђује квалитет естимације напона уколико се деси квар на мерном уређају, или у преносу података, чиме се губи повезаност делова електроенергетског система. Модификовани фактор граф се доводи на улаз графовске неуронске мреже, која садржи посебно слојеве за фактор и класичне чворове и читав такав електроенергетски систем добија обраду података путем вештачке интелигенције, аутоматски, уз новину припреме података за графовску неуронску мрежу, њену модификацију у архитектури и на крају естимацију напона у чворовима сабирница на нов начин.

Са оваквим концептом проналаска постиже се већа брзина и поузданост система, уз занемарљиве разлике у тачности у односу на стандардно кориштен прорачун.

Патент је резултат менторског рада др Драгише Мишковића на докторским студијама на Факултету техничких наука. Поред овог патента, објављено је неколико радова на међународним конференција и један рад у часопису категорије M21.

M94 Darko Pekar, Branislav Popović, Edvin Pakoci, Dragiša Mišković, Vlado Delić, Milan Sećujski, "Duboke neuronske mreže na serveru u kombinaciji sa lokalnim dekoderom za prepoznavanje govora", objavljen patent na nacionalnom nivou, 31. januar 2018, Glasnik intelektualne svojine, No. 1/2018.

Проналазак се односи на систем који комбинује добре стране дубоких неуронских мрежа (ДНН) за потребе акустичког моделовања гласова, и доменских језичких модела (ЈМ) и одговарајућих декодера. Циљ је да се добије флексибилнији и тачнији систем за препознавање говора.

У предложеном систему, ДНН за акустичку класификацију гласова би се налазио у "облаку", где би располагао са довољно рачунарских ресурса за успешно и брзо обављање овог задатка. ДНН би била обучена на великој количини аудио материјала, различитог типа, како би се постигла генерализација, робусност и отпорност на шум. У неким реализацијама би било могуће имати неколико сервера са ДНН-овима специјализованим за поједине класе канала или типова говорника (стандардни, телефонски, мушки/женски/дечији итд.). На клијентској страни би се одвијала аквизиција говорног сигнала а семплови (или обележја) би се слали на сервер. По пријему матрице вероватноћа сенона са сервера, радило би се декодовање у складу са неком од стандардних техника за препознавање говора. Овакво решење такође омогућава различите изведбе и форме језичких модела.

Кандидат је 15 година на ФТН био члан групе за развој система за препознавање говора на српском језику. Као резултат, поред реализованих и комерцијализованих система за препознавање и синтезу говора, објављен је велики број радова, техничких решења и неколико патената. Кандидат је учествовао у реализацији свих делова система за препознавање говора а и докторска дисертација је из овог домена.

ПОСЕБНА АНАЛИЗА 5 НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ РАДОВА.

- [1] M21. Ognjen Kundačina, Mirsad Ćosović, Dragiša Mišković, Dejan Vukobratović (2023) "Graph neural networks on factor graphs for robust, fast, and scalable linear state estimation with PMUs", Elsevier, *Sustainable Energy, Grids and Networks*, DOI:10.1016/j.segan.2023.101056

Рад је настао у току кандидатовог менторског рада на докторским студијама са фокусом на примени графовских неуронских мрежа за решавање различитих проблема у електроенергетским мрежама. У раду је приказан развој брзих алгоритама за процену стања електроенергетског система који је прилагођен високој фреквенцији узорковања карактеристичној за примену уређаја за синхронизована фазна мерења (енг. *Phasor Measurement Units* - PMU). У том циљу, представљен је метод који користи графовске неуронске мреже (енг. *Graph Neural Networks* - GNN) за учење сложених процена напона на сабирницама на основу мерења напона и струје на PMU. Предложена је оригинална имплементација мреже над факторским графом енергетског система како би се поједноставила интеграција различитих врста и количина мерења на сабирницама и гранама енергетског система. Нумерички резултати потврђују да је приступ ефикасан и скалабилан, са линеарном рачунарском сложености у односу на број чворова у енергетском систему. Поређени су са тачним решењима линеарног модела да би се показало да модел пружа поуздану апроксимацију решења естимације стања. Осим тога, приказана је и робусност модела кроз симулацију кварова мерних уређаја уређаја или застоја у комуникацији. Применом предложеног модела, овакве ситуације имају локални ефекат и не нарушавају резултате у остатку енергетског система.

Ово истраживање је резултовало и патентом на националном нивоу.

- [2] M22. Dragiša Mišković, Lazar Milić, Andrej Čilag, Tanja Berisavljević, Achim Gottscheber, Mirko Raković (2022) "Implementation of Robots Integration in Scaled Laboratory Environment for Factory Automation", *Applied Sciences* 2022-01-25, DOI: 10.3390/app12031228, ISSN: 2076-3417

Ово је један од кандидатових радова у области роботике и приказује роботски систем развијен у циљу истраживања и развоја аутоматизације различитих фабричких процеса. Наиме, уобичајено се систем фабричке аутоматизације састоји се од низа сензора, роботских руку и мобилних робота који су интегрисани и усклађени путем централног информационог система. Овакви системи су сложени и углавном недоступни за широку примену у истраживањима и лабораторијским окружењима. У овом раду је представљен комплетан развој једног таквог система који се састоји од:

(a) система заснованог на облаку (енг. *cloud*) изграђеног на отвореној логистичкој платформи,

(b) прототипа мобилног робота са виљушкарском манипулацијом палета у фабричком постројењу и

(c) индустријског робота ABB IRB 140 са прилагођеним хватачем и пратећим сензорима.

Рад приказује детаљно реализацију појединих компоненти и интеграцију целог система. Поред других предности, предложено решење се може скалирати у стварној примени фабричке аутоматизације.

- [3] M23. Dragiša Mišković, Milan Gnjatović, Perica Štrbac, Branimir Trenkić, Nikša Jakovljević, Vlado Delić (2017) “Hybrid methodological approach to context-dependent speech recognition”, *International Journal of Advanced Robotic Systems*, SAGE Publications, ISSN: 1729-8814 (IF2016=0.987), Vol. 14, No. 1, Feb. 1st, 2017, pp. 1-12, DOI: 10.1177/1729881416687131.

Рад представља кључне елементе новог приступа препознавању говора обрађеног у докторској дисертацији. У оквиру ње, кандидат предлаже нови методолошки приступ аутоматском препознавању говора у интеракцији између човека и машине. За разлику од осталих приступа овом истраживачком проблему, приступ предложен у дисертацији узима знатно шири опсег контекстних информација приликом избора оптималне хипотезе препознавача, укључујући контекстуалну усклађеност, информациони садржај и семантичку исправност хипотеза. У раду су изложени изабрани аспекти фокусног стабла, које представља рачунарску концептуализацију когнитивног концентричног модела радне меморије. Посебна пажња је посвећена аспектима фокусног стабла који су релевантни за контекстно зависно оцењивање хипотеза препознавача говора, укључујући моделовање домена интеракције између човека и машине, и интерпретирање спонтано формулисаних дијалошких чинова. Након тога, представљен је алгоритам за контекстно зависно оцењивање хипотеза препознавача говора, који се заснива на моделу фокусног стабла. Основна идеја алгоритма се може сумирати као сукцесивно редуковање скупа хипотеза препознавача говора, одбацивањем оних хипотеза које су мање релевантне за тренутни контекст интеракције. Алгоритам уводи следеће критеријуме за редуковање скупа хипотеза: критеријум минималне тежине семантичке интеграције, критеријум максимизације информационог садржаја, критеријум максималног лексичког подударана, и критеријум максималне вероватноће појаве. Притом, прва два критеријума су инспирисана актуелним тумачењима изабраних компоненти електроенцефалографских сигнала (тј., евоцираних потенцијала Н400 и П600) који рефлектују когнитивно оптерећење током разумевања говора. На методолошком нивоу, алгоритам је следљив, поседује експланаторну моћ, и независан је од имплементације статистичког препознавача говора. Уз детаљно специфицирање и образложење алгоритма, дата је и његова прототипска илустрација на изабраним доменима интеракције, за више карактеристичних момената интеракције.

- [4] Vlado Delić, Zoran Perić, Milan Sečujski, Nikša Jakovljević, Jelena Nikolić, Dragiša Mišković, Nikola Simić, Siniša Suzić, Tijana Delić (2019) “Speech technology progress based on new machine learning paradigm”, *Computational Intelligence and Neuroscience*, Special Issue “Advanced Signal Processing and Adaptive Learning Methods”, ISSN: 1687-5265, Hindawi, vol. 2019, Article ID 4368036, 19 pages, June 2019. DOI: 10.1155/2019/4368036 [M22: IF2018=2.154, Mathematical & Computational Biology - 18/59]

Рад приказује свеобухватни развој говорних технологија и има за циљ да пружи увид у неколико области, које обухватају продукцију говора и слушну перцепцију, когнитивне аспекте говорне комуникације и разумевања језика. Такође, дат је детаљни приказ алгоритама за препознавање говора, синтезу текста у говор и развој говорних дијалошких система. Осим тога, рад разматра концепте и најновија достигнућа у компресији, кодирању и преносу говорних сигнала, укључујући и когнитивно кодирање говора. На крају, рад приказује и промене које су, са променом парадигме машинског учења кроз примену неуронских мрежа током последње деценије, имале огроман утицај у области обраде говорних сигнала.

- [5] M21. Lidija Krstanović, Nebojša M. Ralević, Vladimir Zlokolica, Ratko Obradović, Dragiša Mišković, Marko Janev, Branislav Popović (2016) “GMMs Similarity Measure Based on LPP-like Projection of the Parameter Space”, *Expert Systems with Applications*, Elsevier, ISSN: 0957-4174 (IF2016=3.928), Vol. 66, pp. 136-148, DOI: 10.1016/j.eswa.2016.09.014.

У раду се разматра проблем поређења тј. блискости различитих Гаусових расподела у простору улазних обележја. Ова информација је веома битна за бројне поступке намењене статистичком препознавању облика. Рад уводи нову меру сличности, засновану на прорачуну дистанце у редукованом простору обележја. При томе, трансформација улазних података врши се поступком који очувава локалне карактеристике (енгл. *Locality Preserving Projections* - LPP) те се на тај начин обезбеђује адекватна репрезентација нелинеарних расподела које су карактеристичне за високодимензионалне просторе улазних обележја.

4.1 Утицајност кандидативних научних радова

Поред докторске дисертације, кандидат је укупно објавио **10** радова у категорији **M20**, **39** радова у категорији **M30**, **27** радова у категорији **M60**, **16** техничких решења (**M80**) и **3** патента (Табела 1). Већина техничких решења проистекла је из истраживања објављених у кандидативним научним радовима. Према сајту *Google Scholar* цитиран је укупно **407** пута, а индекс цитираности h-index износи **11**.

Табела 1. Збирни приказ резултата током целокупног научно-истраживачког рада

Ознака групе резултата	Категорија	Вредност	Број радова
M20	M21 Рад у врхунском међународном часопису	8	3
	M22 Рад у истакнутом међународном часопису	5	3
	M23 Рад у међународном часопису	3	2
	M24 Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком	3	2
M30	M33 Рад на међународној конференцији штампан у целини	1	36
	M34 Рад на међународној конференцији штампан у изводу	0,5	3
M60	M63 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	0,5	27
M70	M71 Одбрањена докторска дисертација	6	1
M80	M81 Нови производ или технологија на међународном нивоу	8	8
	M82 Нови производ или технологија на националном нивоу	6	2
	M85 Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент	2	6
	M87 Пријава домаћег патента	0,5	1
M90	M94 Објављен патент на националном нивоу	7	3

4.2. Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова

Целокупна библиографија кандидата обухвата више од 90 радова са М категоријама. Од тога, 10 радова је из М20 категорије. Кандидат има објављена 3 рада у врхунским међународним часописима (М₂₁ - „Expert Systems with Applications“, „Sustainable Energy, Grids and Networks“ и „Sensors“). Поред тога, кандидат има три рада категорије М22, два рада објављена у међународним часописима (М₂₃) и 2 рада у часописима националног значаја верификованих посебном одлуком (М24).

Укупан број цитата публикованих радова за различите сервисе (преузето 12.06.2023):

-) Google scholar - **407**, h-index 11
-) Scopus - **146**, h-index 6

4.3 Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Након избора у звање научни сарадник, кандидат је публикувао 28 радова. Детаљан приказ публикација са нормираним бројем бодова је дат у Табели 2.

Табела 2. Приказ научноистраживачких резултата и индекса компетентности

Ознака групе резултата	Категорија	Вредност	Број радова	Број поена
М20	М21 Рад у врхунском међународном часопису	8	2	16 (12.44*)
	М22 Рад у истакнутом међународном часопису	5	3	15 (11.94*)
М30	М33 Рад на међународној конференцији штампан у целини	1	13	13 (11.22*)
	М34 Рад на међународној конференцији штампан у изводу	0,5	2	1.0
М60	М63 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	0,5	4	2 (1.86*)
М80	М81 Нови производ или технологија на међународном нивоу	8	1	8
	М87 Пријава домаћег патента	0,5	1	0,5
М90	М94 Објављен патент на националном нивоу	7	2	14
Укупно поена				69,5 (60.97)*

***нормирано на основу броја аутора**

Од тога, 11 радова има 4 коаутора, 6 радова има 5 коаутора, 2 рада имају 6 коаутора, 4 рада имају 7 коаутора, у 1 раду има 8 коаутора, 2 рада имају 9 коаутора и 1 рад 11 коаутора. Након избора у звање научног сарадника, кандидат је остварио укупно **69,5** бодова односно **60,97** након нормирања резултата у односу на број коаутора на радовима. У сваком од признатих техничких решења и патената, аутор је остварио изузетан допринос у развоју поменутих технологија.

4.4 Степен самосталности у научноистраживачком раду и улога у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству (и допринос кандидата реализацији коауторских радова)

Кандидат је демонстрирао висок степен самосталности и иницијативе у научно-истраживачком раду. Публикације тематски и методолошки припадају научноистраживачком раду којим се кандидат превасходно бави. У свим радовима, техничким решењима и патентима, кандидат је дао зачајан допринос осмишљавању и реализацији истраживања представљених у тим радовима.

Кандидатов рад је направио је суштински допринос у следећим областима:

- Ј Развој алгоритама за обраду природног говора, развој говорних технологија и говорне интеракције између човека и машине. То се огледа и кроз конкретну примену његових истраживања у области роботике.
- Ј Развој алгоритама вештачке интелигенције и примена у различитим областима укључујући роботiku, енергетику, медицину, телекомуникационе сервисе итд.

Након избора у звање научни сарадник кандидат самостално руководи истраживањима у горепоменим областима као вођа групе за интеракцију између људи и компјутера.

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ЗВАЊА

На основу Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања виши научни сарадник за техничко-технолошке науке су:

Диференцијални услов од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:	Неопходно	Остварено
Виши научни сарадник	Укупно	50	60,97*
Обавезан (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100 ≥ (у складу са изменама и допунама Правилника)	40	59,11*
Обавезан (2)	M21+M22+M23+M81-85+M91-96+M101-103+M108 ≥	22	46,39*
Напомена уз Обавезан (2)	M21+M22+M23	11	24,39*
	M81-85+M91-96+M101-103+M108	5	22

***Нормирано на основу броја аутора**

Др Драгиша Мишковић испуњава све услове за избор у звање виши научни сарадник. До сада је публикувао више од 90 радова а у периоду од првог избора у научно звање има 28

результата: 5 радова у међународним часописима (од тога, 2 рада категорије М21 и 3 рада категорије М22), затим 13 радова у категорији М33, 2 рада категорије М34, 4 рада категорије М63, једно техничко решење у категорији М81, једна пријава патента категорије М87 и 2 патента у категорији М94. Кандидат је у том периоду остварио укупну научну продукцију у вредности од **60,97** бодова од чега **59,11** бодова у категорији Обавезан (1) ($M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100$), као и **46,39** бодова у оквиру категорије Обавезан (2) ($M21+M22+M23+M81-85+M90-96+M101-103+M108$).

Кандидат др Драгиша Мишковић учествује у реализацији међународних и националних научноистраживачких пројеката. Својим укупним научним радом кандидат показује да је оспособљен за самостални научноистраживачки рад, као и за ефикасан рад у тиму.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ

На основу свега наведеног, чланови Комисије сматрају да кандидат испуњава све услове за избор у звање вишег научног сарадника, дефинисане одредбама Закона о научноистраживачкој делатности, Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, као и Статутом Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду. Комисија предлаже Изборном већу Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду да покрене избор **др Драгише Мишковића** у звање **ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК** за

- Област науке:

Техничко-технолошке науке

- Грана науке:

Електротехничко и рачунарско инжењерство

- Научна дисциплина (ужа научна област):

Телекомуникације и обрада сигнала

као и да овај предлог пошаље Матичном научном одбору за електронику, телекомуникације и информационе технологије Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

У Новом Саду, 12.06.2023. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Дејан Вукобратовић, редовни професор
(уно: Телекомуникације и обрада сигнала)

Др Дубравко Ћулибрк, редовни професор
(уно: Инжењерство информационих система)

Др Бранислав Тодоровић, научни саветник
(уно: Телекомуникације и обрада сигнала)

Назив института – факултета који подноси захтев:

Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Драгиша Мишковић**
Година рођења: **1975.**
ЈМБГ: **1402975773013**

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Факултет техничких наука у Новом Саду

Дипломирао: **Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства - Мастер**
година: **2001.**

факултет: **Факултет техничких наука**
Универзитет у Новом Саду, Република Србија

Магистрирао: - година: - факултет: -

Докторирао: **Доктор наука - електротехника и рачунарство**
година: **2017.**

факултет: **Факултет техничких наука**
Универзитет у Новом Саду, Република Србија

Постојеће научно звање: **Научни сарадник**

Научно звање које се тражи: **Виши научни сарадник**

Област науке у којој се тражи звање:

Техничко-технолошке науке

Грана науке у којој се тражи звање:

Електротехничко и рачунарско инжењерство

Научна дисциплина у којој се тражи звање:

Телекомуникације и обрада сигнала

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује:

Матични одбор за електронику, телекомуникације и информационе технологије

II Датум избора-реизбора у научно звање:

Научни сарадник: **26.09.2018**

Виши научни сарадник: **(нема)**

III Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

	број	Вредност	укупно
M11 =			
M12 =			
M13 =			
M14 =			
M15 =			
M16 =			
M17 =			
M18 =			
			0

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

	број	Вредност	укупно
M21 =	2	8	12,44
M22 =	3	5	11,94
M23 =			
M24 =			
M25 =			
M26 =			
M27 =			
M28 =			
			24,38

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	Вредност	укупно
M31 =			
M32 =			
M33 =	13	1	11,22
M34 =	2	0,5	1,0
M35 =			
M36 =			
			12,22

4. Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја; научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације (M40):

	број	Вредност	укупно
M41 =			
M42 =			
M43 =			
M44 =			
M45 =			
M46 =			
M47 =			
M48 =			
M49 =			
			0

5. Часописи националног значаја (M50):

	број	Вредност	укупно
M51 =			
M52 =			
M53 =			
M54 =			
M55 =			
M56 =			
			0

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

	број	Вредност	укупно
M61 =			
M62 =			
M63 =	4	0,5	1,86
M64 =			
M65 =			
M66 =			
			1,86

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	Вредност	укупно
M71 =			
M72 =			
			0

8. Техничка и развојна решења (M80)

	број	Вредност	укупно
M81 =	1	8	8,00
M82 =			
M83 =			
M84 =			
M85 =			
M86 =			
M87 =	1	0,5	0,5
			8,50

9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (M90):

	број	Вредност	укупно
M91 =			
M92 =			
M93 =			
M94 =	2	7	14,00
			14,00

Провера испуњености услова за звање виши научни сарадник:

	Услов	Кандидат	Испуњеност услова
Укупно	50	60,97	Да, фактор x 1,22
Обавезан (1) M10+M20+M31+M32+M33 +M41+M42+M51+M80+M90+M100	40	59,11	Да, фактор x 1,48
Обавезан (2) M21+M22+M23+M81-85+M91- 96+M101-103+M108	22	46,39	Да, фактор x 2,11
*Напомена уз Обавезан (2) M21+M22+M23	11	24,39	Да, фактор x 2,22
**Напомена уз Обавезан (2) M81-85+M91-96+M101-103+M108	5	22	Да, фактор x 4,4

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):**1. Показатељи успеха у научној раду:**

(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката)

Кандидат је остварио следеће показатеље успеха у научном раду:

1.1 Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава:

) Нема

1.2 Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву:

) Нема

1.3 Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава:

Кандидат био члан организационог одбора међународне научне конференције BalkanCom 2022. Такође, члан је *Management Committee* COST акције CA22168: *6G-PHYSEC Physical layer security for trustworthy and resilient 6G systems*.

1.4 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката:

Кандидат је до сада учествовао у рецензирању научних радова у следећим научним часописима:

-) *Scientific Reports* (Nature)
-) *Natural Language Engineering* (Cambridge University Press)
-) *Pattern Analysis and Applications* (Springer)
-) *Frontiers in Artificial Intelligence* (Frontiers)
-) *Journal of Circuits, Systems, and Computers* (World Scientific)

Такође, рецензирао је радове на конференцијама:

-) *International Conference on Smart Technologies (IEEE EUROCON)*
-) *International Conference on Speech and Computer (SPECOM)*
-) *International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)*
-) *International Balkan Conference on Communications and Networking (BalkanCom)*
-) Дигитална обрада говора и слике (ДОГС)

Члан је уређивачког одбора часописа „Journal of Computer and Forensic Sciences“.

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова)

2.1 Допринос развоју науке у земљи:

Ј Учествовање на научно-истраживачким пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Р. Србије:

Кандидат је учествовао на научно-истраживачким пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије:

- Пројекат технолошког развоја: „Развој дијалошких система за српски и друге јужнословенске језике“ (ТР32035, јануар 2011 - 2021)
- Пројекат технолошког развоја: „Развој информационе мреже за континуално испитивање електромагнетских поља“ (ТР32055, јануар 2011 - 2021)
- Иновациони пројекат „ТТС портал“ (2010-2011)
- Пројекат технол. развоја: „Говорна комуникација човек-машина“ (ТР11001, 2008)
- Пројекат Министарства рада и социјалне политике: „АБСС у образовању“ (2007)
- Пројекат технолошког развоја: „Развој говорних технологија за српски језик и примена у Телекому“ (ТР-6144А, 2005-2008)
- Иновациони пројекат: „Говорни портал за следе и слабовиде на српском говорном подручју - Контакт“ (ПТР-2079А, 2005-2006)

Ј Учествовање у реализацији пројеката финансираних од стране Покрајинског секретаријата за науку и технолошки развој, АП Војводине:

- „Централна библиотека Универзитета у Новом Саду - ЦАБУНС“, (2016-2019)
- „Аудио библиотека за особе са инвалидитетом - АБОСИ“, (2011-2015)

У оквиру последњег позива Фонда за науку „ПРИЗМА“, кандидат је координатор поднетог пројекта који укључује истраживаче са Института за вештачку интелигенцију Србије и Факултета техничких наука у Новом Саду.

Као вођа групе на Истраживачко-развојном Институту за вештачку интелигенцију Србије, кандидат усмерава, организује и менторише научни рад 10 истраживача од којих је 4 у звању доктора наука а 6 докторанди.

2.2 Менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима:

Кандидат је ко-ментор на докторским студијама на Факултету техничких наука у Новом Саду, кандидата Огњена Кундачине. Тема доктората се односи на примену графовских неуралних мрежа за естимацију стања у електроенергетским системима. Кроз менторски рад публиковано је неколико радова на конференцијама, један рад категорије M21 и објављен је један патент.

Такође, био је више пута члан комисија при одбранама мастер радова на Факултету техничких наука у Новом Саду.

2.3 Педагошки рад:

Током рада на Факултету техничких наука у Новом Саду, кандидат је био ангажован у извођењу вежби и предавања на предметима „Говорне технологије“, „Говорна комуникација човек-машина“ и „Развојни алати у телекомуникацијама“ у оквиру наставе на мастер академским студијама. Просечне оцене на основу анкета студената су биле 9.50-9.75.

Такође, учествовао је у креирању и акредитацији новог мастер програма „Вештачка интелигенција и машинско учење“, кроз предмете „Когнитивна роботика“ и „Интеракција човека и робота“.

2.4 Међународна сарадња:

Кандидат је учествовао у припреми и реализацији бројних међународних пројеката.

Учешће у оквирним програмима *FP7*, *Horizon 2020* и другим међународним пројектима:

1) Реализација добијених међународних пројеката

- a) **COLLABS** - *A COmprehensive cyber-intelligence framework for resilient coLLABorative manufacturing Systems*, H2020, Research and innovation action (RIA)

[Природно-математички факултет](#), Универзитет у Новом Саду

Web: [COLLABS](#)

2020 – 2023

- b) **INCOMING** - *Innovation and Excellence in Massive-Scale Communications and Information Processing*, H2020, Twinning

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Web: [INCOMING](#)

2020 – 2023

- c) **MARVEL** - *Multimodal Extreme Scale Data Analytics for Smart Cities Environments*, H2020, Research and innovation action (RIA)

Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

Web: [MARVEL](#)

2020 –

2021

- d) **HARMONIC** - *Collaborative strategies of heterogeneous robot activity at solving agriculture missions controlled via intuitive human-robot interfaces*, ERA.NET Rus
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду 2018 – 2021
- 2) Остали међународни научно-истраживачки пројекти који су финансирани од стране међународних институција:
 - a) **L4MS** - *Logistics for Manufacturing SMEs*, Application Experiment, funded by the European Union's Horizon 2020 RIA programme under grant agreement no. 951848
 - b) **DANSPLAT**: *A Platform for the Applications of Speech Technologies on Smartphones for the Languages of the Danube Region*, ЕУРЕКА пројекат E!9944 (2016-2019).
 - c) **S-VERIFY**: *Advanced Speaker Verification*, ЕУРЕКА пројекат E!8719 (2014-2016).
 - d) **TESTED**: *Text-to-Speech Technology for embeded devices*, EUREKA (2009-2012).
 - e) Multilingual text-to-speech synthesis in Serbian and Slovenian with automatic language identification”, билатерални пројекат Србија-Словенија, 2008-2009.
 - f) **iTEMA**: *Intelligent Telephone E-Mail Access*, EUREKA прој. E!3864 (2006-2009)

2.5 Организација научних скупова:

Др Драгиша Мишковић је био члан организационог одбора међународне конференције BalkanCom 2022.

3. 3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима Министарства за науку и технолошки развој и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институтцијама)

3.1 Руковођење пројектима, потпројектима и задацима:

Кандидат је руководио пројектним задацима на покрајинском пројекту ЦАБУНС и републичком пројекту TR32035 који се односе на развој интерфејса и примену говорних технологија.

У оквиру Института за вештачку интелигенцију, кандидат руководи бројним пројектима који се односе на истраживање и примену вештачке интелигенције у привреди и јавном сектору.

У оквиру позива ПРИЗМА Фонда за науку републике Србије, др Драгиша Мишковић је координатор поднете пријаве.

4. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

4.1 Утицајност:

Поред докторске дисертације, кандидат је укупно објавио **10** радова у категорији **M20**, **39** радова у категорији **M30**, **27** радова у категорији **M60**, **16** техничких решења (**M80**) и **3** патента. Већина техничких решења проистекла је из истраживања објављених у кандидатским научним радовима, а његови радови у часописима са импакт фактором бележе позитивну цитираност.

4.2 Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатских радова:

Целокупна библиографија кандидата обухвата више од 90 радова са М категоријама. Од тога, 10 радова је из М20 категорије. Кандидат има објављена 3 рада у врхунским међународним часописима (M₂₁ - „Expert Systems with Applications“, „Sustainable Energy, Grids and Networks“ и „Sensors“). Поред тога, кандидат има три рада категорије М22, два рада објављена у међународним часописима (M₂₃) и 2 рада у часописима националног значаја верификованих посебном одлуком (M24).

Укупан број цитата публикованих радова према сервисима (преузето 12.06.2023):

) Google scholar - **407**, h-index 11
) Scopus - **146**, h-index 6

4.3 Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора:

Након избора у звање научни сарадник, кандидат је публиковао укупно 27 радова. Од тога, 11 радова има 4 коаутора, 6 радова има 5 коаутора, 2 рада имају 6 коаутора, 4 рада имају 7 коаутора, у 1 раду има 8 коаутора, 2 рада имају 9 коаутора и 1 рад 11 коаутора. Након избора у звање научног сарадника, кандидат је остварио укупно **69,5** бодова односно **60,97** након нормирања резултата у односу на број коаутора на радовима.

У сваком од признатих техничких решења и патената, аутор је остварио изузетан допринос у развоју поменутих технологија.

4.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству:

Кандидат је демонстрирао висок степен самосталности и иницијативе у научноистраживачком раду. Публикације тематски и методолошки припадају научноистраживачком раду којим се кандидат превасходно бави. У свим радовима и техничким решењима, кандидат је дао кључни допринос осмишљавању и реализацији истраживања представљених у овим радовима. Др Драгиша Мишковић је члан центра изврности ICONIC (*Centre for Intelligent Communications, Networking and Information Processing*) на Факултету техничких наука.

4.5 Значај радова:

Кандидатов рад је направио је суштински допринос у следећим областима:

- Ј Развој алгоритама за обраду природног говора, развој говорних технологија и говорне интеракције између човека и машине. То се огледа и кроз конкретну примену његових истраживања у области роботике.
- Ј Развој алгоритама вештачке интелигенције и примена у различитим областима укључујући роботiku, енергетику, медицину, телекомуникационе сервисе итд.

4.6 Допринос кандидата реализацији коауторских радова:

У последњих пет година научноистраживачки рад кандидата карактерише мултидисциплинарност предмета истраживања. Развој нових алгоритама и директна примена вештачке интелигенције у развоју хуманоидних робота, софтвера, телекомуникационих сервиса итд., резултат је сарадње кандидата са бројним истраживачима у Републици Србији и иностранству.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

На основу поднетог материјала и личног увида у рад кандидата, комисија закључује да др Драгиша Мишковић испуњава све формалне услове за избор у звање вишег научног сарадника. Кандидат има назив доктора наука и објављене и рецензиране научноистраживачке резултате. Учествовао је у реализацији научноистраживачких пројеката финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, а ангажован је значајно и у оквиру међународне сарадње. Према сајту *Google Scholar* цитиран је укупно 407 пута, а индекс цитираности *h-index* износи 11. Рецензент је у 5 часописа са *SCI* листе и 4 међународне конференције.

Након избора у звање научни сарадник, остварио је 60,97 бодова што је више од неопходних 50 према важећем Правилнику о стицању истраживачких и научних звања, који се захтевају за избор у звање вишег научног сарадника за техничко-технолошке и биотехничке науке. Поред тога, збирни поени за оба критеријума која се тичу расподеле радова по појединачним категоријама, више од двоструко премашују минималне вредности.

Оцењујући укупну научно-истраживачку делатност и постигнуте резултате, Комисија сматра да је др Драгиша Мишковић дао значајан допринос теоријском и практичном развоју техничко-технолошких наука, посебно информационих технологија и вештачке интелигенције. Кандидат је испунио и квалитативне услове, кроз међународну сарадњу, кроз учешће и вођење пројекта, менторски и педагошки рад, и кроз значајан допринос развоју науке у земљи. Показао је способност руковођења кроз организовање и руковођење научним радом на Истраживачко-развојном институту за вештачку интелигенцију Србије.

На основу наведеног, чланови Комисије сматрају да је кандидат доказао да је оспособљен за самостални научноистраживачки рад као и за ефикасан рад у тиму. Пошто кандидат испуњава све услове за избор у звање вишег научног сарадника, дефинисане одредбама Закона о научноистраживачкој делатности, Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, као и Статутом Факултета техничких наука у Новом Саду, предлажемо Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Новом Саду да потврди испуњеност услова и предложи Комисији за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије да **др Драгишу Мишковића** изабере у звање **ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК** за област **телекомуникације и обрада сигнала**.

У Новом Саду, 12.06.2023. године.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

Проф. др Дејан Вукобратовић
Факултет техничких наука,
Универзитет у Новом Саду

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ
ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов- Од првог избора у претходно звање до избора у звање	потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	
	$M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M51 + M80 + M90 + M100 \geq$	9	
	$M21 + M22 + M23 \geq$	5	
Виши научни сарадник	Укупно	50	60,97
	$M10+M20+M31+M32+M33 + M41+M42+M51+M80+M90 + M100 \geq$	40	59,11
	$M21+M22+M23$	11	24,39
	$M21+M22+M23+M81-85+M91-96+M101-103+M108$	22	46,39
	$M81-85+M91-96+M101-103+M108$	5	22
Научни саветник	Укупно	70	
	$M10+M20+M31+M32+M33 + M41+M42+M51+M80+M90 \geq$	54	
	$M21+M22+M23+M24+M31+M32 \geq$	26	