

ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
Јове Илића 154, Београд

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

**Предмет: Избор једног наставника у звање доцента за ужу научну област
Моделирање пословних система и пословно одлучивање**

Одлуком Изборног већа Факултета организационих наука, Универзитета у Београду, 05-02 бр. 4/59 од 22.09.2021. године, расписан је конкурс за избор једног наставника у звање доцента, на одређено време од пет година, са пуним радним временом, за ужу научну област **Моделирање пословних система и пословно одлучивање**.

Одлуком Изборног већа Факултета организационих наука, Универзитета у Београду, 05-02 бр. 4/59-1 од 22.04.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за припрему Извештаја о пријављеним кандидатима, у следећем саставу:

1. **др Милија Сукновић**, редовни професор Факултета организационих наука, Универзитет у Београду – председник комисије,
2. **др Борис Делибашић**, редовни професор Факултета организационих наука, Универзитет у Београду – члан комисије,
3. **др Зоран Глигорић**, редовни професор Рударско-геолошког факултета, Универзитет у Београду – члан комисије.

Након увида у конкурсни материјал, Комисија упућује Декану и Изборном већу Факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

На конкурс, објављен у публикацији Националне службе за запошљавање „Послови“ бр. 953 од 29.09.2021. године, у предвиђеном року пријавио се један кандидат, др Сандро Радовановић, који је поднео сву документацију захтевану конкурсом.

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

I Биографски подаци о кандидату

Др Сандро Радовановић је рођен 26.07.1989. године у Сарајеву. Основну школу и гимназију општег смера завршио је у Београду са одличним успехом. Факултет организационих наука, студијски програм Информациони системи и технологије, уписао је школске 2008/09 године. Дипломирао је 2012. године са просечном оценом 9,43 (девет, 43/100) одбраном дипломског рада под називом „Развој система за подршку одлучивању у спорту“. Током студија више пута је награђиван за постигнуте академске резултате.

Мастер академске студије уписује школске 2012/13 године на Факултету организационих наука, студијски програм Информациони системи и технологије, модул Пословна интелигенција и завршава их са просечном оценом 10,00 (десет, 0/100) одбраном мастер рада под називом „Решавање проблема кластеровања генских експресија применом проширеног система мета-учења“.

Докторске академске студије уписује школске 2013/14 године на Факултету организационих наука, студијски програм Информациони системи и менаџмент. Положио је све планом и програмом предвиђене испите са просечном оценом 10,00 (десет, 0/100) и маја 2021. године одбранио докторску дисертацију под називом „Интегрисање доменског знања у развој модела откривања законитости у подацима“.

У јулу 2012. године обавио је стручну праксу у Управи за заједничке послове републичких органа, Влада Републике Србије. Од октобра 2012. године ради у Управи за заједничке послове републичких органа, Влада Републике Србије на радном месту Инжењер за техничку заштиту система. Од марта 2016. године до августа 2016. године био је ангажован као консултант за анализу података од Светске банке на пројекту „Мрежна анализа школског система у Србији: Вертикални преглед“ за потребе Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије. Запошљава се на Факултету организационих наука у децембру 2017. године где и данас ради.

Активно говори и пише на енглеском језику, а служи се и немачким језиком.

II Педагошко искуство

Наставна и научна звања

Др Сандро Радовановић је ангажован на Факултету организационих наука школске 2014/2015 године као сарадник ван радног односа (демонстратор) на предметима Теорија одлучивања и Пословна интелигенција. Од 15.12.2017. године ради као сарадник у настави за ужу научну област Моделирање пословних система и пословно одлучивање, а 15.12.2019. године биран је у звање асистента за ужу научну област.

Др Сандро Радовановић је до сада учествовао у припреми и реализацији наставе на следећим предметима основних академских студија:

- Теорија одлучивања,
- Пословна интелигенција,
- Машинско учење, и
- Системи за подршку одлучивању.

Такође, учествовао је у припреми и реализацији наставе на следећим предметима мастер академских студија:

- Системи пословне интелигенције,
- Складишта података,
- Откривање законитости у подацима,
- Развој алгоритама машинског учења,
- Информациони системи за управљање знањем,
- Менаџмент и одлучивање, и
- Методе и модели одлучивања.

Кандидат др Сандро Радовановић је ангажован је на мултидисциплинарном студијском програму мастер академских студија „Мастер 4.0 – Напредне информационе технологије у дигиталној трансформацији“, који Факултет организационих наука заједнички реализује са Електротехничким факултетом.

Педагошки рад

Др Сандро Радовановић поседује вишегодишње наставно искуство у раду са студентима на Факултету организационих наука, током којег је био оцењиван високим оценама. Детаљан преглед оцена дат је у Табели 1.

Табела 1: Оцена педагошког рада кандидата у периоду од школске 2014/2015 до 2020/2021. године

	Предмет		
	Теорија одлучивања	Пословна интелигенција	Машинско учење
Просечна оцена 2014/2015	4,40	-	-
Просечна оцена 2017/2018	4,89	-	-
Просечна оцена 2018/2019	4,93	4,93	4,97
Просечна оцена 2020/2021	4,89	4,90	-
<i>Укупна просечна оцена</i>	<i>4,79</i>	<i>4,91</i>	<i>4,97</i>

На основу индивидуалног статистичког извештаја о вредновању педагошког рада сарадника др Сандро Радовановић је оцењиван одличним оценама на предметима Теорија одлучивања (укупна просечна оцена 4,79), Пословна интелигенција (укупна просечна оцена 4,91) и Машинско учење (укупна просечна оцена 4,97).

Као резултат студентских евалуација, др Сандро Радовановић је три пута награђиван за најбоље постигнуте резултате на студентској анкети: у зимском семестру 2018/19 школске године, летњем семестру 2018/19 школске године и у летњем семестру 2020/21 школске године.

Чланства у комисијама за одбрану завршних радова

Кандидат је учествовао као члан у 12 комисија за одбрану завршних радова на основним академским студијама.

Ваннаставне педагошке активности

Кандидат др Сандро Радовановић је учествовао у ваннаставним активностима студената, кроз организацију и менторство студената на „ФОН Хакатону“ 2018. године у организацији студентског удружења ФОНИС и Истраживачко-развојног центра Факултета организационих наука. Такође, био је ментор на „Хакатону за средњошколце“ у организацији студентског удружења ФОНИС који се одржао у децембру 2018. године. Био је, у летњем семестру школске 2017/2018 године, ментор студентском тиму на пројекту *Data-driven Banking* у организацији Истраживачко-развојног центра Факултета организационих наука и *Societe General* банке.

Од школске 2018/2019 године до школске 2021/2022 године вршио је улогу ментора наставне групе студената прве године основних академских студија.

Поред наведених ваннаставних активности, учествовао је у организацији летњих школа и одржао је предавања на тему алгоритамског одлучивања и машинског учења:

- Организатор и предавач на летњој школи „*Data School*“ у Перасту, Црна Гора, у периоду од 20.08.2018. до 24.08.2018. године организоване у сарадњи Факултета организационих наука, Универзитета у Београду и Берлинске школе за економију и право (енг. *Berlin School of Economics and Law*).
- Организатор и предавач на летњој школи „*Data School*“ у Перасту, Црна Гора, у периоду од 19.08.2019. до 23.08.2019. године организоване у сарадњи Факултета организационих наука, Универзитета у Београду, Берлинске школе за економију и право (енг. *Berlin School of Economics and Law*) и компаније Сага д.о.о.
- Предавач на летњој школи „*Machine Learning Summer School*“ која се одржала од 13.09.2021. до 17.09.2021. године виртуелно у организацији Универзитета у Жилини (Словачка), Универзитета у Београду и Универзитета Л'Аквила (Италија). Летња школа је организована у оквиру Еразмус+ пројекта TEACH4EDU4.

Одржао је позвана предавања у оквиру стручних и академских институција на тему одлучивања, откривања законитости у подацима и машинског учења:

- Универзитет Тубинген (Немачка) (нем. *Eberhard Karls Universität Tübingen*) у оквиру Карл Фридрих фон Вајцзахер центра (нем. *Carl Friedrich von Weizsäcker*) на тему „Утицаја афирмативних мера у алгоритамском доношењу одлука“ (енг. *Effects of affirmative measures in algorithmic decision-making*) дана 12.05.2021. године.
- У оквиру иницијативе MD4SG (енг. *Mechanism Design 4 Social Good*) за радну групу за дискриминацију и једнакост у алгоритамском доношењу одлука (енг.

Discrimination and Equity in Algorithmic Decision-making) на тему „A Weighting Based Adversarial Approach to Fairness in Machine Learning“. Предавање је одржано 13.04.2021. године.

- Семинар IEEE Chapter Computer Science (CO-16) под називом „Спречавање нежељене дискриминације у моделима машинског учења“ који организују Математички институт САНУ, Факултет организационих наука – Универзитет у Београду и IEEE C16 Chapter. Предавање је одржано 10.11.2020. године.
- „White Box Clustering in R“ на стручној конференцији корисника R програмског језика – SatRday одржаној у Београду 27.10.2018. године.
- „Integration of Domain Knowledge into Machine Learning Algorithms – Applications in Healthcare“ на радионици NSF US-Serbia & West Balkan Data Science Workshop одржане у Београду, 26.08.-28.08.2018. године у секцији New Voices Short Talks намењене младим научницима да представе своје радове.

Активности од значаја за развој и углед факултета

Др Сандро Радовановић је заменик члана у комисијама студијских програма мастер академских студија *Информациони системи и технологије* и *Електронско пословање и управљање системима* од школске 2020/21 године. Такође, члан је пројектног тима за реализацију анкете за вредновање педагошког рада наставника и сарадника ФОН-а.

III Библиографија научних и стручних радова

Области интересовања др Сандра Радовановића су: Теорија одлучивања, системи за подршку одлучивању, откривање законитости у подацима (енг. *Data Mining*), машинско учење, пословна интелигенција и алгоритамско одлучивање.

Др Сандро Радовановић је аутор и коаутор 76 радова објављених у часописима и зборницима радова на домаћим и међународним конференцијама, као и једном поглављу у међународној монографији.

Поглавље у монографији међународног значаја (M13)

1. Delibašić B., **Radovanović S.**, Jovanović M.Z., Suknović M. (2020) Improving Decision-Making in Ski Resorts by Analysing Ski Lift Transportation—A Review. In: Mladenović N., Sifaleras A., Kuzmanović M. (eds) *Advances in Operational Research in the Balkans*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-21990-1_16

Радови објављени у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

2. Canullo L., **Radovanovic S.**, Delibasic B., Blaya J., Penarrocha D., Rakic M. (2017) The predictive value of microbiological findings on teeth, internal and external implant portions in clinical decision making. *Clinical Oral Implants Research*, 28(5),

512–519. DOI: 10.1111/clr.12828. (ISSN: 1600-0501)

3. Canullo L., Tallarico M., **Radovanovic S.**, Delibasic B., Covani U., Rakic M. (2016) Distinguishing predictive profiles for patientbased risk assessment and diagnostics of plaque induced, surgically and prosthetically triggered peri-implantitis. *Clinical Oral Implants Research*, 27(10), 1243–1250. DOI: 10.1111/clr.12738. (ISSN: 1600-0501)
4. Canullo, L., Tallarico, M., Rakic, M., **Radovanovic, S.**, Jankovic, S., & Delibasic, B. (2015). Identification of distinguishing predictors for surgically-, prosthetically-triggered and purely plaque induced peri-implantitis. *Clinical Oral Implants Research*, 26, 417. DOI: 10.1111/clr.12738 (ISSN: 1600-0501)

Радови објављени у врхунским међународним часописима (M21)

5. **Radovanović, S.**, Petrović, A. Delibašić, B. & Suknović, M. (2021) A Fair Classifier Chain for Multi-label Bank Marketing Strategy Classification. *International Transactions in Operational Research (in press)*. DOI: 10.1111/itor.13059 (ISSN: 0969-6016)
6. Rakić, M., Monje, A., **Radovanović, S.**, Petković-Ćurčin, A., Vojvodić, D., Tatić, Z. (2020) Is the personalized approach the key to improve clinical diagnosis of peri-implant conditions? The role of bone markers. *Journal of Periodontology*, 91(7), pp. 859-869. Wiley Publishing. DOI: 10.1002/JPER.19-0283 (ISSN: 1943-3670)
7. Perović, V., Sumonja, N., Marsh, L. A., **Radovanovic, S.**, Vukicevic, M., Roberts, S. G. E., Veljkovic, N. (2018) IDPPi: Protein-Protein Interaction Analyses of Human Intrinsically Disordered Proteins. *Nature Scientific Reports 2018 (8)*, Article ID 10563. Pages 10. DOI: 10.1038/s41598-018-28815-x. (ISSN: 2045-2322)
8. Rakić, M., Galidno-Moreno, P., Monje, A., **Radovanović, S.**, Wang, H-L., Cochran, D., Sculean, A., Canullo, L. (2017) How frequently does Peri-implantitis occur? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Oral Investigations*. DOI: 10.1007/s00784-017-2276-y (ISSN: 1432-6981)
9. Jovanović, M., **Radovanović, S.**, Vukićević, M., Van Poucke, S., & Delibašić, B. (2016). Building interpretable predictive models for pediatric hospital readmission using tree-lasso logistic regression. *Artificial Intelligence in Medicine*, 72(9) (pp. 12-21). Elsevier Publishing. DOI: 10.1016/j.artmed.2016.07.003. (ISSN: 0933-3657)
10. Perović, S., **Radovanović, S.**, Sikimić, V., & Berber, A. (2015) Optimal research team composition: data envelopment analysis of Fermilab experiments. *Scientometrics*, 108(1), 83-111. DOI: 10.1007/s11192-016-1947-9. (ISSN: 0138-9130)
11. Vukićević, M., **Radovanović, S.**, Milovanović, M., Minović, M. (2014). Cloud Based Metalearning System for Predictive Modeling of Biomedical Data. *The Scientific World Journal*, 2014, Article ID 859279, 10 pages. DOI:10.1155/2014/859279 (ISSN: 2356-6140)

Радови објављени у часописима истакнутог међународног значаја (M22)

12. **Radovanovic, S.**, Delibasic, B., Suknovic, M., & Matovic, D. (2019). Where will the next ski injury occur? A system for visual and predictive analytics of ski injuries. *Operational Research*, 1-20. DOI: 10.1007/s12351-018-00449-x. (ISSN: 1109-2858)

Радови објављени у часописима међународног значаја (M23)

13. Milosavljevic, M., **Radovanovic, S.**, Delibasic, B. (2021). Evaluation of public procurement efficiency of the EU countries using preference learning TOPSIS method. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 55(3), pp. 187-202. DOI: 10.24818/18423264/55.3.21.12 (ISSN: 0424-267X)
14. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Suknović, M (2021). Predicting Dropout in Online Learning Environments. *Computer Science and Information Systems – ComSIS*, 18(3), pp. 957-978. ComSIS Consortium. DOI: 10.2298/CSIS200920053R (ISSN: 1820-0214)
15. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Jovanović, M., Vukićević, M., Suknović, M. (2019) A Framework for Integrating Domain Knowledge in Logistic Regression with Application to Hospital Readmission Prediction. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 28(6), 19 pages. DOI: 10.1142/S0218213019600066. (ISSN: 0218-2130)
16. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M., Obradović, Z., & Suknović, M. (2017). Ski injury predictive analytics from massive ski lift transportation data. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 1754337117728600. DOI: 10.1177/1754337117728600 (ISSN: 1754-3371)
17. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Delibasic, B., Suknovic, M. (2016). Extending meta-learning framework for clustering gene expression data with component-based algorithm design and internal evaluation measures. *International Journal of Data Mining and Bioinformatics*, 14(2), 101-119. DOI: 10.1504/IJDMB.2016.074682. (ISSN: 1748-5681)

Радови објављени у националним часописима међународног значаја (M24)

18. **Radovanović, S.** & Ivić, M. (2021) Enabling equal opportunity in logistic regression algorithm. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies* (in press). (ISSN: 1820-0222)

Уређивање тематских монографија (M29a)

19. International Journal of Decision Support Systems Technology, Vol. 13 Issue 1, 2021, Special Issue on AI for Intelligent Decision Support Systems, Guest Editors: Boris Delibašić, **Sandro Radovanović**, Uchitha Jayawickrama (ISSN: 1941-6296)

Саопштења са међународних научних скупова штампано у целини (M33)

20. Rančić, S., **Radovanović, S.**, & Delibašić, B. (2021, May). Investigating Oversampling Techniques for Fair Machine Learning Models. In *International Conference on Decision Support System Technology* (pp. 110-123). Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-73976-8_9 (ISBN: 978-3-030-73975-1)
21. **Radovanović, S.**, Zornić, N., Delibašić, B., Marković, A., Suknović, M. (2020) Predicting the result of a Managerial Game using a Multi-Label Prediction Models. In *Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems – CECIIS 2020* (pp. 275-281), Varaždin, Croatia, October 7-9, Croatia. (ISSN: 1847-2001)
22. Dodevska, Z., Delibašić, B., **Radovanović, S.** (2020) Decision making with Fair Ranking. In *Proceedings of the XVII International Symposium SymOrg* (pp. 278-282). Zlatibor, Serbia, September 7-10, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-385-9)
23. **Radovanović, S.**, Suknović, M., Ivić, M. (2020) Can we adjust predictions to be Fair? Postprocessing of the prediction model. In *Proceedings of the XVII International Symposium SymOrg* (pp. 263-269). Zlatibor, Serbia, September 7-10, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-385-9)
24. Rančić, S., **Radovanović, S.**, Suknović, M. (2020) Effects of Data Preprocessing for Fairness in Machine Learning. In *Proceedings of the XVII International Symposium SymOrg* (pp. 255-262). Zlatibor, Serbia, September 7-10, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-385-9)
25. **Radovanović, S.**, Petrović, A., Delibašić, B., Suknović, M. (2020). Enforcing fairness in logistic regression algorithm. In *Proceedings of 2020 International Conference on INnovations in Intelligent SysTems and Applications (INISTA)*, August 24-26, 2020. Novi Sad, Serbia, pp. 1-7, DOI: 10.1109/INISTA49547.2020.9194676. (ISBN: 978-1-7281-6799-2)
26. Kovačević, A., Vukićević, M., **Radovanović, S.**, Delibašić, B. (2020). CrEx-Wisdom Framework for Fusion of Crowd and Experts in Crowd Voting Environment – Machine Learning Approach. In *Proceedings of the 2nd Workshop on Modern Approaches in Data Engineering and Information System Design - MADEISD 2020* (pp. 131-144). August 25–27, 2020. Lyon, France. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55814-7_11 (ISBN: 978-3-030-55813-0)
27. **Radovanović, S.**, Delibašić, B. & Suknović, M. (2020). Using Multi-armed bandits for Ski injury resource allocation Decision Support System. In *Proceedings of the EWG-DSS 2020 International Conference on Decision Support System Technology* (pp. 217-223). May, 27th-29. Zaragoza, Spain. (ISBN: 978-84-18321-00-9)
28. **Radovanović S.**, Petrović A., Delibašić B., Suknović M. (2019) Ski Injury Predictions with Explanations. In: Gievska S., Madjarov G. (eds) *ICT Innovations 2019. Big Data Processing and Mining. ICT Innovations 2019*. Communications in Computer and Information Science, vol 1110. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-33110-8_13 (ISBN: 978-3-030-33109-2)
29. Petrović, A., **Radovanović, S.**, Bugarić, U., Delibašić, B., Jovanović, M. (2019) Predviđanje intenziteta saobraćaja na sistemu za naplatu putarine. In *Proceedings of*

- XLVI International Symposium on Operational Research – SYM-OP-IS 2019* (pp. 711-716). September 15th-18th, Kladovo, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-363-7)
30. Petrović, A., **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Bugarić, U. (2019) Rešavanje diferencijalnih jednačina prvog reda genetskim algoritmima. In *Proceedings of XLVI International Symposium on Operational Research – SYM-OP-IS 2019* (pp. 199-204). September 15th-18th, Kladovo, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-363-7)
 31. Radojičić, M., Đoković, A., **Radovanović, S.**, Cvetković, N. (2019) Zlatka kopačka – Kritika trenutne metodologije. In *Proceedings of XLVI International Symposium on Operational Research – SYM-OP-IS 2019* (pp. 519-523). September 15th-18th, Kladovo, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-363-7)
 32. **Radovanović, S.**, Petrović, A., Delibašić, B., Suknović, M. (2019) Making hospital readmission classifier fair – What is the cost? In *Proceedings of the 30th Central European Conference on Information and Intelligent Systems – CECIIS 2019* (pp. 325-332). October, 1st-4th, Varaždin, Croatia. (ISSN: 1847-2001)
 33. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Suknović, M. (2019) How early can we predict student's MOOC performance? – A DSS for course dropout prediction. In *Proceedings of the EWG-DSS 2019 International Conference on Decision Support System Technology* (pp. 208 - 214). May 27-29th, Madeira, Portugal. (ISBN: 978-989-8805-44-7)
 34. Sikimić, V., **Radovanović, S.**, Perović, S. (2018) When should we stop investing in a Scientific Projects? The Halting Problem in Experimental Physics. In *Proceedings of the XXIV Scientific Conference Empirical Studies in Psychology - EIP* (pp. 105-107). March 24-26th, Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-6427-090-8)
 35. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Suknović, M. (2018) Multi-task Learning for Ski Injury Predictions. In *Proceedings of 29th Central European Conference on Information and Intelligent Systems – CECIIS* (pp. 215-222). Varaždin, Croatia. (ISSN: 1847-2001)
 36. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M. (2018) Ski lift Transportations as predictors for Injury Occurrence. In *Proceedings of the XVI International Symposium SymOrg 2018* (pp. 279 - 283) Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-361-3)
 37. Dragojević, T., Svičević, J., **Radovanović, S.** (2018) Classification of Life Insurance Users using Data Mining. In *Proceedings of the XVI International Symposium SymOrg 2018* (pp. 197 - 203) Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-361-3)
 38. Bošković, N., **Radovanović, S.**, Suknović, M. (2018) Overview of Travel Demand Forecasting Methods using Search Engine Queries. In *Proceedings of the XVI International Symposium SymOrg 2018* (pp. 46 - 50) Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-361-3)
 39. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Jovanović, M., Vukićević, M., Suknović, M. (2018) Framework for integration of domain knowledge into logistic regression. In *Proceedings of the 8th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (WIMS '18)*, (Article No. 24). Rajendra Akerkar, Mirjana Ivanović, Sang-

- Wook Kim, Yannis Manolopoulos, Riccardo Rosati, Miloš Savić, Costin Badica, and Miloš Radovanović (Eds.). ACM, New York, NY, USA, Article 24, 8 pages. DOI: 10.1145/3227609.3227653 (ISBN: 978-1-4503-5489-9)
40. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M., Vukićević, M., & Suknović, M. (2017, September). An investigation of human trajectories in Ski Resorts. In *International Conference on ICT Innovations* (pp. 130-139). Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-67597-8_13 (ISBN: 978-3-319-67596-1)
 41. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., & Suknović, M. (2017). Data Visualization and Visual Analytics for Mountain Rescue Service Ski Injury data: Mt. Kopaonik, Serbia case. In *Proceedings of 3rd International Conference on Decision Support System Technology (ICDSST)* (pp. 141-146). Namur, Belgium. (ISBN: 978-2-917490-28-0)
 42. Fijačko, N., Povalej Bržan, P., **Radovanović, S.**, Milovanović, E., Jovanović, M., Turajlić, N., Vukićević, M., Suknović, M., Pajnkihar, M., Delibašić, B., Štiglic, G. (2016) Using Visual Analytics for Trend Discovery from Hospital Discharge Data: The Case of Ski Injuries. In *Proceedings of International Scientific Conference »Research and Education in Nursing«* (pp. 223-228). Maribor, Slovenia. (ISBN: 978-961-6254-56-4)
 43. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Stiglic, G., Delibasic, B., Van Poucke, S., Obradovic, Z. (2016). A Data and Knowledge Driven Randomization Technique for Privacy-Preserving Data Enrichment in Hospital Readmission Prediction. In *Proceedings of 5th Workshop on Data Mining in Medicine and Healthcare – SDM DMMH 2016* (pp. 10-18). Miami, Florida, USA. (ISBN: 978-1-61197-434-8)
 44. Radojicic, M., Savic, G., **Radovanovic, S.**, Jeremic, V. (2015). A Novel Bootstrap DBA-DEA Approach in Evaluating Efficiency of Banks. In *Proceedings of the 12th Balkan Conference on Operational Research – BALCOR 2015* (pp. 375-384). Constanta, Romania. (ISSN: 2392-8956)
 45. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Vanschoren, J., Napolitano, G., Delibasic, B. (2015). Towards a Collaborative Platform for Advanced Meta-Learning in Healthcare Predictive Analytics. In *Proceedings of the Meta-Learning and Algorithm Selection Workshop MetaSel 2015 – ECML PKDD 2015* (pp. 112-114). Porto, Portugal. Springer International Publishing.
 46. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Kovacevic, A., Delibasic, B., Suknovic, M. (2015). RM-EHR: RapidMiner Environment for Predictive Analytics on Electronic Health Records. In *Proceedings of the 5th Rapid-Miner Community Meeting and Conference – RapidMiner Wisdom 2015* (pp.49-60). Ljubljana, Slovenia. Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-8440-3821-7)
 47. **Radovanovic, S.**, Vukicevic, M., Kovacevic, A., Delibasic, B., Suknovic, M. (2015). Decision Support System for Hospital Readmission Prediction Based on Meta-Heuristic Feature Selection and Stacking. In *Proceedings of the 6th Rapid-Miner Community Meeting and Conference – RapidMiner Wisdom 2015* (pp. 19-32). Ljubljana, Slovenia. Springer International Publishing. (ISBN: 978-3-8440-3821-7)
 48. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Kovacevic, A., Stiglic, G., & Obradovic, Z. (2015). Improving Hospital Readmission Prediction Using Domain Knowledge Based Virtual Examples. In *Knowledge Management in Organizations* (pp. 695-706).

Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-21009-4_51 (ISBN: 978-3-319-21008-7)

49. **Radovanovic, S.**, Vukicevic, M., Kovacevic, A., Stiglic, G., Obradovic, Z. (2015). Domain knowledge Based Hierarchical Feature Selection for 30-Day Hospital Readmission Prediction. In *Proceedings of the 15th Conference on Artificial Intelligence in Medicine, AIME 2015* (pp. 96-100). Pavia, Italy: Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-319-19551-3_11 (ISBN: 978-3-319-19551-3)
50. **Radovanović, S.**, Vukićević, M., Milovanović, E., Popović, M. (2014). MetaAtt: Metaheuristic based optimization extension. In *Proceedings of the 5th Rapid-Miner Community Meeting and Conference – RapidMiner World 2014* (pp. 33-46). Boston, United States of America: Shaker Verlag, Aachen. (ISBN: 978-3-8440-2946-8)
51. **Radovanović, S.**, Milovanović, E., Aničić, N. (2014). Performance Evaluation of Temporal Features Defined in Oracle 12c Database. In *Proceedings of XIV International symposium SymOrg 2014* (pp. 858-866). Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-295-1)
52. **Radovanović, S.**, Vukićević, M., Suknović, M. (2014). Meta-Heuristic Based Wrapper Attribute Weighting Techniques for Naïve Bayes Classification. In *Proceedings of XIV International symposium SymOrg 2014* (pp. 38-44). Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-295-1)
53. **Radovanović, S.**, Radojičić, M., Savić, G. (2013). Efficiency Measurment of NBA Players using Data Envelopment Analysis. In *Proceedings of XI Balkan Conference on Operational Research – BALCOR 2013* (pp. 79-88). Belgrade – Zlatibor, Serbia. University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade. (ISBN: 978-86-7680-285-2)
54. **Radovanović, S.**, Vukićević, M., Jovanović, M., Delibašić, B., & Suknović, M. (2013). Meta-Learning System for Clustering Gene Expression Microarray Data. In *Proceedings of the 4th Rapid-Miner Community Meeting and Conference - RCOMM 2013* (pp. 97-111). Porto, Portugal: Shaker Verlag, Aachen. (ISBN: 978-3-8440-2145-5)
55. **Radovanović, S.**, Trnavac, M., & Makajić-Nikolić, D. (2012). Military Supply Chain Management. In *Proceedings of XIII International symposium SymOrg 2012* (pp. 1956-1960). Zlatibor, Serbia: Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-254-8)

Саопштења са међународних научних скупова штампано у изводу (M34)

56. Rančić, S., **Radovanović, S.**, & Delibašić, B. (2021, May). Improving fairness in machine learning models with instance weighting. In *Proceedings of the 7th International Conference on Decision Support System Technology - ICDSSST 2021* (pp. 61). May 26-28, Loughborough University, Loughborough, UK. (ISBN: 978-1-911217-30-5)
57. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M., Suknović, M. (2018) Improving decision making in ski resorts by analysing ski lift transportation. In *XIII Balkan Conference on Operational Research – BALCOR 2018* (pp. 16). Belgrade, Serbia.

(ISBN: 978-86-80593-65-4)

58. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M., Bohanec, M., & Suknović, M. (2018). Integrating knowledge from DEX hierarchies into a logistic regression stacking model for predicting ski injuries. In *Proceedings of IFIP DSS 2018: 19th Open Conference of the IFIP WG 8.3 on Decision Support Systems* (pp. 54). Ljubljana, Slovenia. DOI: 10.1080/12460125.2018.1460164 (ISBN: 978-961-264-127-6)
59. **Radovanović, S.**, Delibašić, B., Suknović, M. (2018). A multilabel prediction model for predicting part of the body and type of ski injury. In *Proceedings of The EWG-DSS 2018 International Conference on Decision Support System Technology & Promethee Days 2018* (pp. 41). Heraklion, Greece. (ISBN: 978-2-917490-29-7)
60. Perovic, V., Sumonja, N., **Radovanovic, S.**, Gemovic, B., Vukicevic, M., Veljkovic, N. (2017) Intrinsically disordered proteins protein-protein interaction prediction method based on various sequence representations. In *Proceedings of 3rd NGP-Net Symposium on Non-Globular Proteins* (pp. 28). Košice, Slovakia. (ISBN: 978-80-89656-20-2)
61. Vukicevic, M., **Radovanovic, S.**, Delibasic, B., Suknovic, M. (2016). White-Box Predictive Algorithms for Predicting Disease States on Gene Expression Data – From Component Based Design to Meta Learning. In *Proceedings of Belgrade Bioinformatics Conference – BelBi 2016* (pp. 107). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7589-108-6)
62. Vukićević, M., **Radovanović, S.**, Marković, P., Delibašić, B. (2015). Building interpretable models for 30-day hospital re-admission prediction using evolutionary generic decision trees and knowledge based feature compression. In *Proceedings of the 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies – ICDSSST 2015* (pp. 53). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-313-2)
63. Vukićević, M., **Radovanović, S.**, Kovačević, A., Delibašić, B., Suknović, M., Obradović, Z., Štiglic, G., Kalousis, A. (2015). Privacy Preserving DSS for reducing Hospital Readmission rates based on predictive models and knowledge and data sharing. In *Proceedings of the 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies – ICDSSST 2015* (pp. 52). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-313-2)
64. **Radovanović, S.**, Milovanović, M., Minović, M., Vukićević, M. (2015). Machine Learning algorithms in service of improving human gait recognition. In *Proceedings of the 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies – ICDSSST 2015* (pp. 44). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-313-2)
65. Milovanović, E., Turajlić, N., Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M. (2015). Predicting Patients' Readmission Probabilities on the Basis of Patient Similarities. In *Proceedings of the 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies – ICDSSST 2015* (pp. 41). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-313-2)
66. Jovanović, M., **Radovanović, S.**, Delibašić, B. (2015). Interpretable Sparse Models Using ICD-9 Hierarchy For Predicting Pediatric Readmission. In *Proceedings of the 1st International Conference on Decision Support Systems Technologies – ICDSSST 2015* (pp. 30). Belgrade, Serbia. (ISBN: 978-86-7680-313-2)

Радови објављени у водећем часописима националног значаја (M51)

67. **Radovanović, S.**, Radojičić, M., & Savić, G. (2014). Two-phased DEA-MLA approach for predicting efficiency of NBA players. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 24(3), 347-358. DOI: 10.2298/YJOR140430030R. (ISSN: 0354-0243)
68. **Radovanović, S.**, Radojičić, M., Jeremić, V., & Savić, G. (2013). A Novel Approach in Evaluating Efficiency of Basketball Players. *Management*, 67, 37-45. DOI:10.7595/management.fon.2013.0012 (ISSN: 1820-0222)

Радови објављени у часописима националног значаја (M52)

69. **Radovanović, S.**, Išlamović, S., & Suknović, M. (2013). Predicting students' performance - educational data mining approach. *Inovacije u nastavi* (2/2013), 82-92. (ISSN: 0352-2334)

Радови објављени у научним часописима од националног значаја (M53)

70. Šutić, N., **Radovanović, S.**, Delibašić, B. (2021) Komparativna analiza sistema poslovne inteligencije. *InfoM* 73(2021), pp. 20-27, Fakultet organizacionih nauka, Belgrade. (ISSN: 1451-4397)
71. Perišić, M., **Radovanović, S.**, Delibašić, B. (2021) Primena tehnika za postizanje pravednih modela mašinskog učenja. *InfoM* 73(2021), pp. 28-34, Fakultet organizacionih nauka, Belgrade. (ISSN: 1451-4397)
72. Delibašić, B., **Radovanović, S.**, Jovanović, M., Bohanec, M., & Suknović, M. (2018). Integrating knowledge from DEX hierarchies into a logistic regression stacking model for predicting ski injuries. *Journal of Decision Systems*, pp. 1-8. DOI: 10.1080/12460125.2018.1460164 (ISSN: 1246-0125)

Саопштења са скупова националног значаја (M63)

73. **Radovanović S.**, Radojičić M., Đoković A., Delibašić B. (2020) Data-driven football strategy. In *Proceedings of the XLVII Simpozijum o operacionim istraživanjima - Sym-Op-Is 2020* (pp. 299-304), Kraljevo, Serbia, September 20-23, Serbia. (ISBN: 978-86-7395-429-5)
74. **Radovanovic, S.**, Vukicevic, M., Kovacevic, A., Delibasic, B., Suknovic, M. (2015). Data propositionalization for improving 30-day hospital re-admission prediction. In *Proceedings of the XLII International Symposium on Operational Research - SYM-OP-IS 2015* (pp. 216-219). Srebrno jezero, Serbia. (ISBN: 978-86-80593-55-5)
75. **Radovanović, S.**, Vukićević, M., Delibašić, B., & Suknović, M. (2013). Sistem meta-učenja za klasterovanje podataka o ekspresiji gena. In *Proceedings of XL Simpozijum o operacionim istraživanjima – SYM-OP-IS 2013* (pp. 451-456). Zlatibor: University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences. (ISBN: 978-86-7680-286-9)

Одбрањена докторска дисертација (М70)

76. **Радовановић, С.** „Интегрисање доменског знања у развој модела откривања законитости у подацима“, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука, Београд, 2021.

Учешће у научноистраживачким пројектима

Кандидат др Сандро Радовановић је био ангажован или је још увек ангажован у реализацији следећих научно-истраживачких пројеката:

- Члан пројектног тима на Еразмус+ пројекту стратешког партнерства под називом „Accelerating the transition towards Edu 4.0 in HEIs“ – TEACH4EDU4 (број пројекта: 2020-1-HR01-КА203-077777). Координатор пројекта је Универзитет у Загребу, Факултет организације и информатике (FOI), а поред Факултета организационих наука партнери на овом пројекту су и следеће институције: *University of Tallinn* (Естонија), *University of Žilina* (Словачка), *University L'Aquila* (Италија), *Open University* (Уједињено Краљевство) и *Universitat Politècnica de Catalunya* (Шпанија).
- Од 01.11.2018. године ангажован је на пројекту Канцеларије за поморска истраживања Сједињених Америчких држава (енг. *Office for Naval Research*) под називом „Моделирање доношења одлука у комплексним друштвено-техничким окружењима“, број пројекта ONR/ONR Global Grant N62909-19-1-2008. Руководилац: др Борис Делибашић.
- Пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом „Унапређење предмета везаних за науку о подацима и одлучивање на ФОНу“ у области Развоја високог образовања у школској 2018/2019 години. Пројекат је заведен под бројем 451-02-02724/2018-06. Руководилац: др Борис Делибашић.
- Од 2018. до 2020. године био је ангажован као истраживач на стратешком пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом „Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији“, број пројекта ИИИ 47003. Руководилац: др Владан Девеџић.
- Ангажован је на Еразмус+ КА2 пројекту *ISSES “Information Security Services Education in Serbia”* у трајању од 16.04.2018. године до 14.10.2020. године. Руководилац: др Дејан Симић.
- У августу 2015. године био је члан пројекта билатералне сарадње Словеније и Србије под називом „Експлораторна анализа скијашких повреда из болничких отпусних листа, пројекат размене Словенија - Србија“ (BI-RS/14-15-027).
- У периоду од 2014. године до 2016. године учествовао на научном пројекту, који је финансиран од стране Швајцарске националне научне фондације, под називом „Предвиђање будућих стања пацијената: Развој и примена брзих, ефективних и

интерпретабилних алгоритама за здравство“ (SCOPES 2014-2016, број пројекта: IZ3Z0_152415). Руководилац: Alexandros Kalousis.

Учешће у организацији научних скупова

Др Сандро Радовановић је учествовао у организацији међународних научних скупова:

- На конференцији *Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization* (ЕААМО '21) имао улогу ко-председавајућег члана за обезбеђивање различитости и инклузије (енг. *Diversity and Inclusion*), тачније у областима географске инклузије (енг. *Geographical Inclusion*) и регистрације и доделе финансијске помоћи (енг. *Registration and Grants*).
- Члан програмског и организационог одбора конференције *7th International Conference on Decision Support System Technology* (ICDSST 2021). Лоубороу, Енглеска, УК, 26.05. – 28.05.2021. године.
- Члан програмског и организационог одбора конференције *6th International Conference on Decision Support System Technology* (ICDSST 2020). Зарагоса, Шпанија, 27.05. – 29.05.2020. године.
- Члан организационог одбора конференције *5th International Conference on Decision Support System Technology* (ICDSST 2019). Мадеира, Португал, 27.05. – 29.05.2019. године.
- Техничка, веб подршка и виртуелни координатор (енг. *Technical, Web Support and Virtual Conference Coordinators*) радионице *NSF US-Serbia & West Balkan Data Science Workshop* одржане у Београду, 26.08.-28.08.2018. године.
- Локални организатор радионице *2018 Computational Decision Making and Data Science*. Београд, 20.06.-21.06.2018. године.
- Локални организатор радионице *2017 Computational Decision Making and Data Science*. Београд, 12.07.-13.07.2017. године.
- Локални организатор конференције *2016 South-East European Forum on Data Science*. Београд, 20.06.-21.06.2016. године.
- Локални организатор конференције *1st International Conference on Decision Support System Technology* (ICDSST). Београд, 27.05.-29.05.2015. године.

Чланства у научним организацијама

Члан је EURO радне групе за системе за подршку одлучивању (*EURO Working Group – Decision Support Systems*) у својству члана одбора асистената (енг. *Board of Assistants*) од маја 2018. године. Такође, члан је иницијативе MD4SG (енг. *Mechanism Design 4 Social Good*) у оквиру радне групе за дискриминацију и једнакост у алгоритамском доношењу одлука (енг. *Discrimination and Equity in Algorithmic Decision-making*) од децембра 2020. године.

Рецензирање научних радова у домаћим и међународним часописима, и међународним конференцијама

Др Сандро Радовановић је био рецензент научних радова у часописима од националног значаја и у часописима са импакт фактором, као и на међународним конференцијама:

- *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*,
- *International Journal of Decision Support System Technology*,
- *ИнфоМ – Часопис за информационе технологије и мултимедијалне системе*,
- *Journal of Sports Sciences* (IF (2018) = 2.811),
- *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics* (IF(2019) = 5.223)
- *Big Data Journal* (IF(2020) = 3.644)
- *Computer Science and Information Systems: ComSIS* (IF(2020) = 1.167)
- *International Conference on Decision Support System Technology (ICDSST 2020, ICDSST 2021)*
- *55th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-55 2022)*
- *Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS 2021)*

IV Приказ и оцена научног рада кандидата

Приказ докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата др Сандра Радовановића, под насловом „Интегрисање доменског знања у развој модела откривања законитости у подацима“ написана је на 198 страна, груписаних у 6 поглавља. Докторска дисертација садржи 66 табела и 18 слика. Кандидат је током писања докторске дисертације користио 145 библиографских јединица.

Дисертација кандидата Сандра Радовановића представља предлог нових методологија за укључивање доменског знања у процес развоја модела откривања законитости у подацима. Односно, централни проблем докторске дисертације је процес извлачења доменског знања о проблему који се решава и његово укључивање у процес учења модела откривања законитости у подацима, тј. модела одлучивања у виду припреме података и у виду прилагођавања алгорита.

Тема докторске дисертације је савремена и, како у научном тако и у практичном смислу, веома атрактивна. Истраживање и развој методологија за укључивање доменског знања у процес ОЗП има велики значај за унапређивање тачности модела ОЗП и модела одлучивања, те приближава области управљања знањем и ОЗП. У докторској дисертацији су предложени потпуно нови поступци за укључивање доменског знања у процес ОЗП, који приступају проблему на оригиналан начин и као такви представљају јединствен допринос научној заједници.

Докторска дисертација припада области техничких наука и подручју организационих наука. Ужа научна област којом се бави дисертација је Моделирање пословних система и

пословно одлучивање. Ментор дисертације је проф. др Милија Сукновић, редовни професор Факултета Организационих Наука, Универзитета у Београду.

Кратак приказ појединачних поглавља докторске дисертације (преузет из реферата о урађеној докторској дисертацији)

У уводном поглављу дат је историјски опис развоја области откривања законитости у подацима и њихова веза са теоријом одлучивања и системима за подршку одлучивању. Посебан осврт је дат на опште друштвено-технолошке околности процеса откривања законитости у подацима које су довеле до предлога теме докторске дисертације. Описана је мотивација за рад у датој области, као и основна идеја рада.

Друго поглавље описује основне појмове који се користе у даљој разради докторске дисертације. Описан је појам, проблеми и методологија откривања законитости у подацима (енг. *data mining*, у даљем тексту ОЗП). Такође, у овом поглављу је дат опис знања у ОЗП са посебном пажњом на улогу доменског знања у процесу ОЗП, те особинама које знање треба да поседује и начинима репрезентације знања како би се знање било корисно за процес ОЗП.

Преглед стања у области је приказан у трећем поглављу. Представљена је улога доменског знања у процесу ОЗП након чега су изведене особине доменског знања. Односно, описана је конзистентност, генерализација и конвергенција доменског знања за проблем који се решава. Приказан је општи модел укључивања доменског знања у процес ОЗП у виду математичког модела где је могуће укључити доменско знање у две фазе – фази припреме података и у фази учења модела ОЗП (у виду алгоритма или у виду дефинисања функције циља). Начини укључивања доменског знања су детаљно пописани и груписани по фазама CRISP-DM методологије.

Четврто поглавље описује методологију истраживања. Представљени су предмет, циљеви, хипотезе и методе истраживања. Као генерални циљ истраживања постављен је развој методологије за укључивање доменског знања у поступак развоја модела ОЗП који је разложен на три посебна циља. То су примена екстракције атрибута из других извора знања, развој метода за избор атрибута користећи доменско знање и развој методологије за укључивање доменског знања у алгоритме откривања законитости у подацима. Након описа хипотеза истраживања описани су подаци над којима су спроведена истраживања, као и извори знања који су коришћени за обогаћивање података. Потом је описана поставка истраживања са свим пропратним детаљима неопходним за поновну репродукцију истраживања.

Реализација истраживања, која је подељена на три веће целине, је приказана у петом поглављу. Прва целина се односи на припрему података. Приказане су методологије за проширивање скупа података користећи доменско знање. Прво је скуп атрибута проширен за атрибуте који долазе из других извора знања, а потом је приказана методологија за избор атрибута која се ослања на извор доменског знања. Приказана методологија представља унапређење постојећих метода за избор атрибута зато што укључује извор доменског знања као додатну информацију у процесу прављења модела откривања законитости у подацима. Као резултат добијају се нови изведени атрибути који су разумљиви доносиоцу одлуке, а имају довољну подршку у подацима и добро

генерализују проблем који се решава. Друга целина се односи на укључивање доменског знања у процес моделовања. Развијене су две методологије које унапређују мере тачности модела откривања законитости у подацима. Наиме, развијена је хијерархијска регуларизација која кажњава комплексност модела. Допринос ове методологије је у истовременом прављењу и избору атрибута која долази до оптималног решења за задати проблем. Поред ове методологије, приказана је и методологија развоја ансамбл алгоритма која користи извор доменског знања за процес учења модела откривања законитости у подацима. Предложена методологија се ослања на Кондорсетову Теорију пороте и задовољавајући све предуслове наведене теорије постиже боље мере тачности на два примера примене. Трећа целина се односи на укључивање доменске функције циља у процес развоја модела откривања законитости у подацима. Приказана је употреба супарничког учења која решава истовремено две функције циља, од којих једна долази из домена употребе. Сва истраживања су исцрпно евалуирана поредећи се са методама које представљају методе решавања истоветних проблема и у научним и у практичним применама.

На крају, у шестом поглављу, изведени су закључци добијени након реализације експеримената, критички су приказане предности и мане појединачних приступа, као и правци даљег истраживања.

Приказ најзначајнијих радова

Досадашњи научно-истраживачки рад др Сандра Радовановића је усмерен на области система за подршку одлучивању, откривање законитости у подацима, машинско учење, теорију одлучивања и алгоритамско одлучивање.

Радови кандидата др Сандра Радовановића се могу сврстати у следеће групе:

Радови који се односе на интегрисање доменског знања у алгоритме откривања законитости у подацима и машинског учења

У раду под редним бројем 15, кандидат др Сандро Радовановић уводи концепт Кондорсетове теорије пороте, који је широко познат у групном одлучивању, у откривање законитости у подацима. Иако је овај приступ донекле присутан у ОЗП-у, у овом раду се користи доменско знање како би се обезбедила независност доносиоца одлуке у групном одлучивању. Наиме, доменско знање у виду директног ацикличног графа служи као основ за грађење хијерархије доносиоца одлуке, где је сваки доносилац одлуке независан у погледу информације коју поседује, односно у виду атрибута са којима располаже. Како је доменско знање у наведеном раду хијерархија дијагноза, оне су међусобно условљене, али независне и без преклапања. Хијерархија се добија учењем модела ОЗП, у раду логистичке регресије, користећи само директно подређене атрибуте у хијерархији. Као резултат добијају се изведени концепти који се могу користити као нови контекст одлучивања. Учењем нових атрибута од дна ка врху хијерархије добијају се нови, сложенији концепти који обухватају и специфичну и општу слику пацијента. Добијени резултати сугеришу да предложени приступ остварује значајна унапређења у предиктивним перформансама модела ОЗП.

Рад под редним бројем 39 представља примену предложене методологије у области индустрије разоноде, односно у области скијања. Проблем који је решаван је предвиђање повреда скијаша на скијалишту Копаоник. Извор доменског знања представља систем за подршку одлучивању DEX који је развијен од стране доменског знања службе за спасавање на скијалишту Копаоник и експерата из области система за подршку одлучивању. Предложена методологија се показала веома успешном, остваривши боље предиктивне перформансе у поређењу са знањем енкапсулираним у моделу система за подршку одлучивању.

Рад 48 користи извор доменског знања у областима предвиђања враћања пацијената на поновно лечење услед неадекватног лечења. Наиме, поједине дијагнозе су веома ретке што отежава учење модела ОЗП-а. У тим случајевима модели ОЗП нису у стању да открију правила и законитости проблема који се решава. Тада је могуће проширити скуп података узорковањем са понављањем или на неки други начин. Кандидат је искористио доменско знање о сличностима дијагноза, где је сличност дефинисана хијерархијом дијагноза, да генерише виртуелне пацијенте који имају сличне, али не и идентичне дијагнозе. Поступак генерисања нових случајева успева да повећа моћ генерализације ОЗП модела.

У раду 49 хијерархија дијагноза се користи као хеуристичка оптимизациона метода за избор атрибута. Наиме, уместо коришћења специфичних дијагноза проверава се да ли је са аспекта информације о проблему који се решава специфична дијагноза боља од коришћења општије дијагнозе. Уколико то није случај, уместо коришћења специфичних дијагноза може се користити општија. Поступак који је предложен у раду смањује димензионалност проблема са 15.000 атрибута на оквирно 250. Поред смањења димензионалности повећава се и тачност класификације, при смањењу варијабилитета предвиђања.

Поступак уградње доменског знања у учење модела ОЗП је приказана у раду 9. У овом раду користи се Моро-Јошида хијерархијска регуларизација модела логистичке регресије. Хијерархијском регуларизацијом се омогућава избор читавих група дијагноза за објашњавање и предвиђање проблема поновног враћања на болничко лечење услед неадекватног лечења. У самом раду су приказани битни фактори због којег се пацијенти враћају на болничко лечење за већи број различитих група педијатријских пацијената.

Радови који се односе на предвиђање скијашких повреда

Кандидат др Сандро Радовановић је уложио доста енергије и труда да објасни и схвати феномен скијашких повреда. Број научних радова из ове области је велики и као један од резултата објављено је и поглавље у монографија међународног значаја (рад под редним бројем 1).

Почетни рад из ове области је рад под редним бројем 16. У овом раду предвиђа се повреда скијаша на нивоу дана применом стабла одлучивања. Алгоритам стабла одлучивања који је коришћен је CHAID који је заснован на Хи-квадрат статистици. Показано је у самом раду да је могуће окрити подузорке скијаша који су значајно подложнији ризику од повређивања од остатка популације. Најзначајне откриће јесте да су скијашке повреде феномен раног догађаја, односно да се догађају на почетку скијања.

Комплетан систем који омогућава и просторну и временску анализу скијашких повреда је приказан у раду 12. За потребе скијалишта Копаоник, развијена је апликација која омогућава посматрање скијалишта из различитих углова, а са циљем смањивања скијашких повреда. Поменута апликација има и предиктивну компоненту која предвиђа на нивоу ски лифта и сата вероватноћу да ће се догодити повреда.

Напредне методе објашњавања скијашких повреда су приказане у раду под редним бројем 28. Односно коришћени су концепти из теорије игара, као што су Шаплијев скор, да се објасни који атрибут највише доприноси објашњењу скијашке повреде. У раду 35 предвиђању скијашких повреда се приступа кроз коришћење предвиђања са више задатака (енг. *multi-task learning*). Односно, свака скијашка стаза је посматрана као засебан задатак предвиђања. Међутим, законитости које представљају модел ОЗП су регуларизоване тако да саме законитости буду што сличније. Методологија која је коришћена је таква да дозвољава да стаза поседује другачији модел само ако успева значајније боље да предвиђа феномен скијашких повреда. Необичан приступ истом проблему је приказан у раду 40. Наиме, уместо да се проблему приступи као проблему класификације, показан је приступ система препоруке. Односно, у наведеном раду препоручује се доносиоцу одлуке на којим стазама је могуће очекивати повреде и у којем сату.

Радови у области праведности и правичности алгоритамског одлучивања

Новији радови кандидата др Сандра Радовановића се односе на области алгоритамског одлучивања и укључивање праведности и правичности у поступак одлучивања.

Најзначајнији рад у овој области је рад под редним бројем 5. У наведеном раду приказан је приступа грађења ланца класификатора за више-циљно предвиђање са применом у области банкарства. Наведени рад уводи ограничење које се односи на смањење дискриминације у одлучивању у конвексним класификационим моделима. Додатно ограничење представља линеарну апроскимацију функције неправедног различитог утицаја и пропагира се кроз ланац класификатора тако да ниједан класификатор у ланцу не прави нежељену дискриминацију.

Остали радови који припадају овој области односе на различите приступе спречавању нежељене дискриминације у алгоритамском одлучивању. Приступи се најопштије гледано могу поделити у претпроцесирање података, интервенције у процесу учења модела ОЗП и процесирање одлуке модела ОЗП.

Претпроцесирање података је приказано у радовима са редним бројевима 20 и 24. У раду 20 приказани су приступи проширивања скупа података нових инстанцама, односно генерисања нових инстанци који узимају у обзир нежељену дискриминацију. Ови приступу мењају хипер-простор посматраног проблема са нагласком да се не мења одлука доносиоца одлуке, већ да се смањи нежељена дискриминација. Најефикаснији приступ је показао да је потребно додати инстанце непривилеговане групе која остварује жељени исход. На тај начин непривилегована група постаје заступљенија у одлукама и почиње чешће да остварује жељени исход и последично смањујући нежељену дискриминацију без веће последице по тачност модела одлучивања. У раду 24 приказани су и другачији приступи где се врши изједначавање функција расподеле вредности сваког појединачног

атрибута. Заједнично за оба рада је да, иако овај приступ има највише потенцијала за остваривање праведности у алгоритамском одлучивању, не постоје гаранције да ће се оне остварити.

Интервенције у процесу учења модела ОЗП су приказане, поред рада 5, и у радовима са редним бројевима 18 и 25. У раду 18 приказана је адаптација Ролсове теорије правде (праведност кроз фер одлуке) у виду постављања математичког модела конвексне оптимизације са ограничењима. Ограничење праведности покушава да постигне једнакост шансе, односно једнакост у процентима тачно позитивних предикција између две групе – привилеговане и непривилеговане групе. Како је сам поступак одлуке неконвексан, коришћена је линеарна апроксимација функције одлучивања. У раду је приказан поступак оптимизације методом секвенцијалних најмањих квадрата. Рад са редним бројем 25 уводи строжија ограничења праведности која се називају једнакост шансе. Она подразумева да расподела одлука буде једнака за све групе у скупу података и за све могуће исходе. Наведена ограничења су приказана и кроз регуларизационе функције и кроз ограничења. Показало се да, иако је ограничење строже од једнакости у процентима тачно позитивних предикција, предложени метод успева да пронађе бољи однос тачности и правичности. Разлог овоме је што се строжијим условима боље апроксимира функција одлуке.

Процесирање одлуке модела ОЗП је приказано у радовима 23 и 32. У оба наведена рада приказани су математички модели линеарног програмирања и конвексне оптимизације који оптимизују промене у додељеним вероватноћама исхода у циљу спречавања нежељене дискриминације. Приступ који су приказани се односе на проналажење најбоље границе одлучивања тако да се остварује најбољи однос тачности и праведности (за различите дефиниције праведности), као и приступ одбијања давања одлуке (енг. *reject option classification*). Показано је да постоје ситуације када оптимизациона процедура не може да пронађе допустиво решење, као и да модели без веома јасно формулисаних захтева могу да заврше у тривијалном решењу као што је егалитаризам (свака инстанца у скупу података добија идентичан исход).

V Оцена испуњености услова кандидата

На основу прегледа и анализе достављене конкурсне документације Комисија констатује да је др Сандро Радовановић остварио одличне академске, научно-истраживачке и стручне резултате у оквиру уже научне области Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

Поред високих оцена и награда за педагошки рад на Факултету организационих наука Универзитета у Београду и високе оцене приступног предавања, истиче се његов научно-истраживачки рад. Посебно се истичу радови из категорије М20 (три из категорије М21а, седам из категорије М21, један из категорије М22 и пет из категорије М23). Према резултатима које је остварио, кандидат испуњава услове прописане Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Правилником о изменама и допунама правилника о минималним условима за стицање звања наставника на

Универзитету у Београду и Статутом Факултета организационих наука, о чему сведочи и следећи сумарни приказ (Табела 2).

Табела 2: Сумарни приказ испуњености услова кандидата др Сандра Радовановића

Критеријум	Испуњеност критеријума
Научно звање доктора наука за ужу научну област коју се бира	Одбрањена докторска дисертација из научне области Техничке науке, уже научне области Моделирање пословних система и пословно одлучивање, на Факултету организационих наука Универзитета у Београд.
Искуство у педагошком раду са студентима	4 године педагошког искуства у раду са студентима на Факултету организационих наука Универзитета у Београду.
Приступно предавање из области за коју се бира, позитивно оцењено од стране високошколске установе	Да. Просечна оцена 5,00.
Позитивна оцена педагошког рада у студентским анкетама током целокупног претходног изборног периода	Просечна оцена 4.82 за период 2014-2021. године на Факултету организационих наука Универзитета у Београду
Објављен један рад из категорије М21, М22 или М23 из научне области за коју се бира	М21 – 3 рада М22 – 1 рад М23 – 5 радова
Саопштена два рада на научном или стручном скупу (категорије М31-М34 и М61- М64)	М33 – 36 М34 – 11 М63 – 3
Оригинално стручно остварење или руковођење или учешће у пројекту	Учесник на пројектима: 1. „Accelerating the transition towards Edu 4.0 in HEIs“ – TEACH4EDU4 (број пројекта: 2020-1-HR01-KA203-077777). Еразмус+ пројекат (од марта 2020. године). 2. „Моделирање доношења одлука у комплексним друштвено-техничким окружењима“ (број пројекта ONR/ONR Global Grant N62909-19-1-2008). Пројекат Канцеларије за поморска истраживања Сједињених Америчких држава (енг. <i>Office for Naval Research</i>). Од новембра 2018. године. 3. „Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији“ (број пројекта ИИИ 47003). Пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја (од 2018. године до децембра 2020. године). 4. „Предвиђање будућих стања

	пацијената: Развој и примена брзих, ефективних и интерпретабилних алгоритама у здравству“ (SCOPES 2014-2016, број пројекта: IZ3Z0_152415). Пројекат Швајцарске националне научне фондације (од 2014. године до 2016. године). 5. „Експлораторна анализа скијашких повреда из болничких отпусних листа, пројекат размене Словенија - Србија“ (евидентациони број BI-RS/14-15-027). Билатералне сарадње Словеније и Србије (током 2015. године). 6. „Унапређење предмета везаних за науку о подацима и одлучивање на ФОНу“ (евидентациони број 451-02-02724/2018-06). Министарство просвете, науке и технолошког развоја (школска 2018/2019 година). 7. “<i>Information Security Services Education in Serbia</i>”. Еразмус+ КА2 пројекат (од марта 2018. године до октобра 2020. године).
Цитираност од 10 хетеро цитата	Према сервису <i>Google Scholar</i> има Хиршов индекс (h-индекс) 12, а радови су цитирани 493 пута. Према сервису <i>Scopus</i> има Хиршов индекс 9, а радови су цитирани 247 пута.
Председник или члан комисија за израду завршних радова на академским основним, мастер или докторским студијама	Члан комисије за одбрану 12 завршних радова основних академских студија.
Чланство у националним или међународним научним, уметничким, стручним организацијама, институцијама од јавног значаја, културним институцијама	Члан је EURO радне групе за системе за подршку одлучивању. Члан је иницијативе MD4SG унутар радне групе за дискриминацију и једнакост у алгоритамском доношењу одлука.
Учешће у наставним активностима ван студијских програма високошколске установе или у ваннаставним активностима студената	Ментор на пројекту ваннаставним активностима студената (Истраживачко-развојног центра, које Факултет организационих наука организује заједно са компанијама и институцијама из праксе и на хакатонима). Организација три летње школе.
Председник или члан организационог	Члан организационог одбора на четири

одбора или учесник на стручним или научним скуповима националног или међународног нивоа	међународне конференције.
---	---------------------------

2. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у достављену документацију, Комисија је констатовала да кандидат, др Сандро Радовановић, задовољава формалне услове конкурса предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Правилником о изменама и допунама правилника о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду и Статутом Факултета организационих наука за избор наставника у звање доцента за ужу научну област Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

Кандидат, др Сандро Радовановић, је завршио основне академске студије на Факултету организационих наука (смер Информациони системи и технологије) са просечном оценом 9,43. Мастер академске студије на Факултету организационих наука (студијски програм Информациони системи и технологије – модул Пословна интелигенција) завршио је са просечном оценом 10,00. Докторске академске студије на Факултету организационих наука (студијски програм Информациони системи и менаџмент, изборно подручје Информациони системи) завршио је са просечном оценом 10 и 10.05.2021. године је одбранио докторску дисертацију под називом „Интегрисање доменског знања у развој модела откривања законитости у подацима“.

Школске године 2014/2015 био је ангажован у звању сарадника ван радног односа, а од 2017. године је ангажован у наставном процесу у Центру за пословно одлучивање, на Факултету организационих наука Универзитета у Београду, где је изводио наставу на основним академским студијама и од 2019. године и на мастер академским студијама. Поседује изузетне научне, стручне и педагошке квалитете који испуњавају услове Конкурса. Др Сандро Радовановић се посебно истакао у наставним и педагошким активностима које су студенти оценили изузетно високим оценама, на основу чега му је у три наврата додељена награда од стране Факултета за једног од најбоље оцењених сарадника. До сада је објавио 76 научних радова од којих се посебно истичу 16 радова из категорије M21a-M23. Учествоје у реализацији седам научноистраживачких пројеката. Такође, укључен је у ваннаставне активности студената кроз организацију и предавања на летњим школама, и менторства на пројектима и хакатонима.

Анализирајући научне, стручне и педагошке квалитете др Сандро Радовановића, а на основу објављених научних и стручних публикација, постигнутих резултата у науци, спроведених бројних анкета о вредновању педагошког рада сарадника, као и на основу одржаног приступног предавања, Комисија констатује да резултати кандидата у квалитативном и квантитативном смислу испуњавају законске услове за избор сарадника у звање доцента за ужу научну област за коју се бира.

Ценећи научне, стручне и педагошке резултате кандидата, Комисија предлаже Декану и Изборном већу Факултета организационих наука, да се **др Сандро Радовановић** изабере

у звање доцента за ужу научну област **Моделирање пословних система и пословно одлучивање** на Факултету организационих наука Универзитета у Београду, на одређено време од пет година, са пуним радним временом, као и да се предлог упуту Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, на коначно усвајање.

У Београду, 10.11.2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Милија Сукновић, редовни професор,
Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, председник

.....
др Борис Делибашић, редовни професор,
Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, члан

.....
др Зоран Глигорић, редовни професор,
Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду, члан