

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

**Предмет:** Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање **ванредног професора** за ужу научну област **Моделирање пословних система и пословно одлучивање**

На основу одлуке Изборног већа **05-02** факултета број **4-19/1** од **24.02.2021.** године, а по објављеном конкурс за избор **једног наставника у звање ванредног професора** на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област **Моделирање пословних система и пословно одлучивање**, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима. На основу увида у достављени конкурсни материјал, Изборном већу Факултета Организационих Наука, Универзитета у Београду, достављамо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

На расписани конкурс за избор једног наставника у звање ванредног професора на Факултету Организационих Наука, Универзитета у Београду, који је објављен у листу **Послови** број **923** од **03.03.2021.** године пријавио се један кандидат **др Милош Јовановић**. На основу прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат испуњава услове конкурса и подносимо следећи извештај:

### І ДР МИЛОШ ЈОВАНОВИЋ

#### **А. Биографски подаци**

**Милош (Златко) Јовановић** је рођен 28.02.1982. године у Струги, Република Македонија, СФРЈ. Од тада живи у Београду, где је завршио основно и средње образовање (І Земунска гимназија). Основне студије је завршио 2006. године са

Јове Илића 154, 11000 Београд, Србија, Тел.: (011) 3950-800, Факс: (011) 2461-221

ПИБ: 100383934, Матични број: 07004044, Текући рачун: 840-1344666-69

Е пошта: [dekanat@fon.bg.ac.rs](mailto:dekanat@fon.bg.ac.rs); Посетите: [www.fon.bg.ac.rs](http://www.fon.bg.ac.rs)

просечном оценом 8,93, на смеру за Информационе системе, Факултета Организационих Наука, Универзитета у Београду, одбраном дипломског рада на тему „Репрезентација знања као мост између Дејта-мајнинга и Експертних система“, са оценом 10.

Докторске студије је уписао 2008. године на Факултету организационих наука, Универзитета у Београду, на изборном подручју Операциона истраживања. Положио је све испите предвиђене планом и програмом, са просечном оценом 10. Докторску дисертацију је одбранио 04.05.2016. године, на тему „Аутоматско генерисање алгоритама стабала одлучивања за класификацију“, уз сагласност Већа научних области техничких наука, Универзитета у Београду.

## **Б. Наставна активност и педагошки рад**

### *Наставна и научна звања*

01.10.2016 – 30.09.2021: Доцент, Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Ужа научна област: Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

25.12.2012 – 24.12.2015: Асистент, Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Ужа научна област: Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

25.12.2009 – 24.12.2012: Асистент, Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Ужа научна област: Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

25.12.2008 – 24.12.2009: Сарадник у настави, Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Ужа научна област: Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

25.12.2007 – 24.12.2008: Сарадник у настави, Факултет организационих наука Универзитета у Београду. Ужа научна област: Моделирање пословних система и пословно одлучивање.

### *Наставно искуство*

Од избора у звање доцента као наставник за ужу научну област Моделирање пословних система и пословно одлучивање, др Милош Јовановић је учествовао у процесу извођења наставе (предавања и вежбе) и спровођења испита на следећим предметима:

*Основне академске студије:*

- Теорија одлучивања (III година),
- Пословна интелигенција (IV година),
- Системи за подршку одлучивању (IV година, изборни предмет),
- Машинско учење (IV година, изборни предмет);

*Мастер академске студије:*

- Системи пословне интелигенције,
- Складишта података,
- Откривање законитости у подацима,

- Развој алгоритама машинског учења;

#### *Докторске студије:*

- Одлучивање – одабрана поглавља,
- Пословна интелигенција – одабрана поглавља,
- Откривање законитости у базама података – одабрана поглавља.

Дугогодишњи педагошки рад је такође врло позитивно оцењен и на анкетама о вредновању педагошког рада наставника Универзитета у Београду, које Факултет спроводи код студената. Од избора у звање доцента, просечна оцена износи 4.51, на скали 1-5. Просечне оцене по годинама дате су у табели:

| Школска година | Просечна оцена |
|----------------|----------------|
| 2016/2017      | 4.64           |
| 2017/2018      | 4.47           |
| 2018/2019      | 4.42           |
| 2019/2020      | 4.62           |

#### *Наставно искуство ван матичне институције*

У марту 2012. године је био ангажован као гостујући предавач на предмету „MW 31.1 Business intelligence“, на *Friedrich-Schiller* Универзитету у Јени (Немачка), у оквиру катедре за Информационе системе.

#### *Наставни материјали*

Доц. др Милош Јовановић је учествовао у припреми наставних материјала за све предмете на којима држи наставу, и који се активно користе у процесу наставе и припреме испита, укључујући презентације, скрипте и програмске кодове.

Један је од аутора практикума „Сукновић, Делибашић, Јовановић, Вукићевић, Радовановић (2019), *Одлучивање – практикум*, Факултет организационих наука ISBN:978-86-7680-358-3“, из научне области пословног одлучивања, који се активно користи у настави из предмета Теорија одлучивања.

Тakoђе је аутор и једне стручне књиге „Делибашић, Сукновић, Јовановић (2009). *Алгоритми машинског учења за откривање законитости у подацима*, Факултет Организационих Наука, ISBN: 978-86-7680-178-7“, која се користи као уџбеничка литература на предмету Развој алгоритама машинског учења, на мастер академским студијама Факултета организационих наука.

#### *Резултати у развоју научно-наставног подмлатка*

У току рада као доцент на Факултету организационих наука био је ментор за одбрану завршних мастер радова код 26 студената, док је био члан комисије за оцену завршног

мастер рада на још 28 радова. Био је и члан комисије за оцену 2 докторске дисертације, студената докторских студија Андрије Петровића (2019.), и Синише Арсића (2019.).

Др Јовановић је такође учествовао у низу ваннаставних активности студената и додатном образовању, укључујући учешће у оквиру студентског хакатона „ФОН Хакатон 2018“ као саветодавни ментор. Учествовао је и у вођењу студената у пројекту израде напредне анализе података и сегментисању клијената, који су студенти решавали са компанијом *Societe Generale* Банка, у оквиру Истраживачко-Развојног Центра ФОНа 2018. године. У оквиру тог пројекта је одржао и радионицу о анализи мрежних података ширем скупу заинтересованих студената. Такође, др Јовановић је помагао и студенте који су своју стручну праксу на мастер академским студијама спроводили у оквиру Центра за пословно одлучивање.

Током лета 2019. и 2020. године такође учествује као предавач на летњој школи у Петници на тему машинског учења, под организацијом Microsoft развојног центра (MDCS) из Београда (<http://psiml.petnica.rs/archive/2020/lecturers.php>).

### Активности на Факултету организационих наука

Учествовао је и у креирању заједничког мастер студијског програма „Напредне информационе технологије у дигиталној трансформацији“, у сарадњи са Електротехничким факултетом, Универзитета у Београду, као и у реализацији наставе у школској 2019/20 и школској 2020/21 години, на предметима „Наука о подацима“ (као одговорни наставник) и „Напредно машинско учење“.

Поред наставних активности, др Јовановић је узимао учешће и у раду стручних тела и комисија на Факултету организационих наука. Тако је у 2019. години био члан Комисије за хармонизацију терминологије у завршним радовима мастер академских студија; затим 2020. године и члан Комисије за дефинисање стандарда за извештавање о успеху студената мастер академских студија, за шта га је изабрало Веће мастер академских студија ФОНа.

Поред тога, током целог изборног периода као доцент, био је учесник интерног пројекта ФОНа за спровођење анкете за вредновање педагошког рада наставника и сарадника, у току сваког семестра, у складу са правилницима Универзитета у Београду, као и других анкета за самоевалуацију на Факултету организационих наука.

Изабран је и учествује и као члан Комисије студијског програма мастер академских студија, модула за Електронско пословање и управљање системима (2017-2021), као представник Катедре за Организацију пословних система. Такође је и члан-заменик у Већу студијског програма Мастер академских студија (2019-2021). Активно је учествовао и током припреме акредитације студијских програма ФОНа, 2019/20 године, где је учествовао као члан Комисије за студијски програм основних академских студија Информациони системи и технологије.

Најзад, учествовао је крајем 2018. године и у попису имовине ФОНа, као члан Комисије за попис некретнина, опреме, намештаја и нефинансијске имовине.

## В. Научно-истраживачки рад

### Области научног рада

Области научног интересовања др Милоша Јовановића су: Машинско учење и алгоритми, Теорија одлучивања, Системи за подршку одлучивању, Откривање законитости у подацима и Пословна интелигенција.

### Научно-истраживачки и стручни пројекти

Научноистраживачки пројекти у којима је др Јовановић учествовао:

- Пројекат финансиран од стране *Office of Naval Research Global*, САД. Тема: *Aggregating computational algorithms and human decision-making preferences in multi-agent settings*, 2019-2021, број пројекта: N62909-19-1-2008, руководилац: др Борис Делибашић.
- Пројекат Швајцарске Националне Научне Фондације SCOPES 2014-2016. *Предвиђање будућих стања пацијената: Развој и примена брзих, ефективних и интерпретабилних алгоритама за здравство*, Руководилац: Alexandros Kalousis, Број пројекта: IZ73Z0\_152415.
- Пројекат *DARPA GRAPHS*, америчке агенције за напредна истраживања за одбрану: *Prospective Analysis of Large and Complex Partially Observed Temporal Social Networks*, руководилац: др Зоран Обрадовић, Темпл Универзитет, Филадельфија, Пенсилванија, САД. Број пројекта: AFOSR FA 9550-12-1-0406.
- Научно истраживачки пројекат у оквиру програма билатералне сарадње између Министарства за Науку Републике Србије и Савезне Републике Немачке -DAAD 2011. Тема: *Развој платформе за откривање законитости у подацима засноване на генеричким компонентама и приступу „белих кутија”*.
- Пројекат Министарства науке Републике Србије, 2011-2020., број пројекта: ИИИ 47003, Тема: *Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији*, руководилац: др Владан Девеџић.
- Пројекат Министарства науке Републике Србије, 2011-2020., број пројекта: ИИИ 47008, Тема: *Интеракција етиопатогенетских механизма парадонтопатије и перимплантитиса са системским болестима данашњице*, руководилац др Војислав Лековић.
- Пројекат Министарства науке Републике Србије, 2008/09., број пројекта: TP12013, Тема: *Развој платформе за моделовање компоненти и документовање развијених модела унутар стандардног процеса дејта мајнинга*, руководилац: др Борис Делибашић.

У периоду 2017-2019. године је био и консултант за канцеларију Развојног Програма Уједињених нација (UNDP), и учествовао на неколико пројеката везаних за економски развој Србије, укључујући пројекат за унапређење Отворених података у Р. Србији (*Project: Open Data – Open Opportunities*), пројекат анализе намештања понуда у јавним набавкама (*Project: Accelerating Accountability Mechanisms in Public Finances*), и као дугорочни консултант за Науку о подацима, где је радио на пројекту анализе дигиталних компетенција на тржишту рада у Србији (*Project: Serbia at your fingertips – Digital Transformation for Development*)

### Усавршавања и студијски боравци

Од октобра 2013. до јула 2014. године је гостовао као истраживач на Темпл Универзитету, у Филадельфији, Пенсилванија, САД, у Центру за анализу података и биоинформатику, на пројектима под руководством др Зорана Обрадовића (<https://dabi.temple.edu/zoran-obradovic/lab/>).

Др Јовановић такође има и сертификат за *RapidMiner*, софтвер за откривање законитости у подацима и анализу података, и то на два нивоа: *Certified RapidMiner Analyst* и *Certified RapidMiner Expert*.

### Предавања по позиву

Др Јовановић је 2016. био и гостујући предавач на Семинару за рачунарство и примењену математику (Seminar on Computer science and Applied Mathematics), на Математичком Институту САНУ, у организацији Математичког Института, IEEE Computer Science Chapter CO-16, где је одржао предавање на тему „Аутоматско генерисање алгоритама стабала одлучивања за класификацију“.

Такође је 2018. године био позвани говорник на панелу о јавним набавкама (*1 st Public Procurement Forum*), подржаног од стране Европске Уније и Развојног Програма Уједињених Нација, где је причао о проблемима транспарентности и намештања понуда (тајних договора) понуђача у јавним набавкама.

### Рецензирање научних радова

Током предходног изборног периода је био рецензент у више међународних часописа:

- *Journal of Clinical Epidemiology* (M21a IF: 4.952),
- *Knowledge and Information Systems* (M22 IF: 2.94),
- *International Journal on Document Analysis and Recognition* (M23 IF: 1.49),
- *Information Fusion* (M21a IF: 13.67),
- *International Journal of Computational Intelligence Systems* (M22 IF: 1.84);

као и рецензент на неколико међународних конференција: *IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence 2016*, *ICAAI 2018*, *Balcor 2018*, *SymOrg 2020*, *Symopis 2019*.

### Програмски и организациони одбори научних скупова

Учествовао је и у програмским одборима на међународним конференцијама:

- *IEEE Big Data 2017*, Бостон, САД
- *IEEE Big Data 2018*, Сијетл, САД
- *IEEE Big Data 2019*, Лос анђелес, САД

Поред тога, радио је и у организационом одбору за међународне научне радионице, организоване у Београду, које су окупљале еминентне научнике из области Науке о подацима из целог света:

- *2018 Computational Decision Making and Data Science Workshop*,
- *2017 Computational Decision Making and Data Science Workshop*, и
- *2016 SEE Data Science Forum*.

### Цитираност

Цитираност на дан 13.05.2021.

Број цитата (Google scholar): 420, Н индекс (Google scholar): 10

Број цитата (Scopus): 192, Н индекс (Scopus): 7

Број хетеро цитата (Scopus): 159

### Приказ библиографије научних и стручних публикација

#### Након избора у звање доцент:

1. **Jovanovic, M.**, Radovanovic, S., Vukicevic, M., Van Poucke, S., & Delibasic, B. (2016). Building interpretable predictive models for pediatric hospital readmission using Tree-Lasso logistic regression. *Artificial intelligence in medicine*, 72, 12-21. IF: 2.01 (**M21**) <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2016.07.003>,
2. 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*, 232 (3), 208-217, IF: 1.07 (**M23**) <https://doi.org/10.1177/1754337117728600>.
3. Petrovic, A., **Jovanovic, M. Z.**, Genic, S., Bugaric, U., & Delibasic, B. (2018). Evaluating performances of 1-D models to predict variable area supersonic gas ejector performances. *Energy*, 163, 270-289. IF: 5.537 (**M21a**) <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.115>,
4. Radovanović Sandro, Delibašić Boris, **Miloš Jovanović**, Milan Vukićević, Suknović Milija, Matović Dajana (2019) A Framework for Integrating Domain Knowledge in Logistic Regression with Application to Hospital Readmission Prediction, *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, IF: 0.689 (**M23**) <https://doi.org/10.1142/S0218213019600066>
5. Милан Вукићевић, Борис Делибашић, **Милош Јовановић**, Милија Сукновић, Фијацко, N., Povalej Bržan, P., Radovanović, S., Milovanović, E., Turajlić, N., Pajnkihar, M., Štiglic G., Using Visual Analytics for Trend Discovery from Hospital Discharge Data: The Case of Ski Injuries, *Research and Education in Nursing*, Research and Education in Nursing, pp. 223 - 228, 978 - 961 - 6254 - 56 - 4, , Словенија, 16. - 16. Jun, 2016. (**M33**)
6. Delibašić B., Radovanović S., **Jovanović M.**, Vukićević M., Suknović M. (2017) An Investigation of Human Trajectories in Ski Resorts. In: Trajanov D., Bakeva V. (eds)

- ICT Innovations 2017. ICT Innovations 2017. Communications in Computer and Information Science, vol 778. Springer, Cham, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67597-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67597-8_13) (M33)
7. Radovanović, S., Delibašić, B., **Jovanović, M.**, Vukićević, M., & Suknović, M. (2018, June). Framework for integration of domain knowledge into logistic regression. In Proceedings of the 8th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (p. 24). ACM. <https://doi.org/10.1145/3227609.3227653> (M33)
  8. Delibašić, Boris; Radovanović, Sandro; **Jovanović, Miloš** (2018) Ski lift transportations as predictors for injury occurrence, 16th International Symposium SYMORG, June 7-8, Zlatibor, Serbia. (M33)
  9. Boris Delibašić, Sandro Radovanović, **Miloš Jovanović**, Milija Suknović, Improving decision making in ski resorts by analysing ski lift transportation – A review, Book of abstracts 13th Balcan Conference on Operational Research, Book of abstracts 13th Balcan Conference on Operational Research, pp. 16 - 16, 978-86-85093-65-4, Beograd, 25. - 28. May, 2018 (M34)
  10. Delibasic Boris, Radovanovic Sandro, **Jovanovic Milos**, Bohanec Marko, Suknovic Milija. Integrating knowledge from DEX hierarchies into a logistic regression stacking model for predicting ski injuries, JOURNAL OF DECISION SYSTEMS, vol 27, TAYLOR & FRANCIS LTD, pp. 201 - 208, 1166-8636, <https://doi.org/10.1080/12460125.2018.1460164>, ABINGDON, 2018.
  11. 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. (M33)
  12. 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. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-21990-1\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-21990-1_16) (M13)
  13. Kovačević, A., Vukićević, M., **Jovanović, M.** (2020) Fusion of Crowd and Expert Knowledge based on Feature Embeddings and Clustering in Crowd Voting setting, In Proceedings of the XVII International Symposium SymOrg (pp. 270-277), Zlatibor, Serbia, September 7-10, Serbia. (M33)

Пре избора у звање доцент:

14. **Jovanović Milos**, Vukićević Milan, Delibašić Boris, Suknović Milija (2013). Using RapidMiner for Research: Experimental Evaluation of Learners. RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications, Eds. Markus Hofmann, Ralf Klinkenberg, Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series. (M13)
15. Vukićević Milan, **Jovanović Milos**, Delibašić Boris, Suknović Milija (2013). Grouping Higher Education Students with RapidMiner. RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications, Eds. Markus Hofmann, Ralf Klinkenberg, Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series. (M13)
16. Vukićević Milan, **Jovanović Milos**, Delibašić Boris, Suknović Milija (2013). Recommender System for Selection of the Right Study Program for Higher Education Students. RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications,

Eds. Markus Hofmann, Ralf Klinkenberg, Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series. (M13)

17. Vukićević Milan, Kirchner Kathrin, Delibašić Boris, **Jovanović Miloš**, Ruhland Johannes, Suknović Milija. Finding best algorithmic components for clustering microarray data. *Knowledge and Information Systems*, Vol 35 , No 1, (2012), pp. 111-130, <http://dx.doi.org/10.1007/s10115-012-0542-5>, **IF:2.49** (ISSN: 0219-1377) (M21)
18. Delibašić Boris, Vukićević Milan, **Jovanović Miloš**, Kirchner Kathrin, Ruhland Johannes, Suknović Milija. An architecture for component-based design of representative-based clustering algorithms. *Data & Knowledge Engineering*, Vol 75, (2012), pp. 78-98, <http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2012.03.005>, **IF:1.519** (ISSN: 0169-023X) (M22)
19. **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Milovanović Miloš, Minović Miroslav. Using data mining on student behavior and cognitive style data for improving e-learning systems: a case study. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, Vol 5, No 3, (2012), pp. 597-610, <http://dx.doi.org/10.1080/18756891.2012.696923>, **IF:0.451** (ISSN: 1875-6891) (M22)
20. Delibašić Boris, Vukićević Milan, **Jovanović Miloš**, Suknović Milija. White-Box or Black-Box Decision Tree Algorithms: Which to Use in Education?. *IEEE Transactions on Education*, Vol 56, No 3, (2011), pp. 287-291, <http://dx.doi.org/10.1109/TE.2012.2217342>, **IF:0.95** (ISSN: 0018-9359) (M22)
21. **Jovanović Miloš**, Delibašić Boris, Vukićević Milan, Suknović Milija, Martić Milan. Evolutionary approach for automated component-based decision tree algorithm design. *Intelligent Data Analysis*, Vol 18, (2014), pp. 63-77, <http://dx.doi.org/10.3233/IDA-130628>, **IF:0.5** (ISSN: 1088-467X) (M23)
22. Delibašić Boris, **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Suknović Milija, Obradović Zoran. Component-based decision trees for classification. *Intelligent Data Analysis*, Vol 15, No 5, (2011), pp. 671-693, <http://dx.doi.org/10.3233/IDA-2011-0489>, **IF:0.448** (ISSN: 1088-467X) (M23)
23. Suknović Milija, Delibašić Boris, **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Bečejski-Vujaklija Dragana, Obradović Zoran. Reusable Components in Decision Tree Induction Algorithms. *Computational Statistics*, Vol 27, No 1, (2012), pp. 127-148, <http://dx.doi.org/10.1007/s00180-011-0242-8>, **IF:0.482** (ISSN: 0943-4062) (M23)
24. Vukićević Milan, **Jovanović Miloš**, Delibašić Boris, Išljamović Sonja, Suknović Milija. Reusable component-based architecture for decision tree algorithm design. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, Vol 21, No 5, (2012), <http://dx.doi.org/10.1142/S0218213012500224>, **IF:0.25** (ISSN: 0218-2130) (M23)
25. Delibašić Boris, Kirchner Kathrin, Ruhland Johannes, **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan. Reusable components for partitioning clustering algorithms. *Artificial Intelligence Review*, Vol 32, No 1, (2009), pp. 59-75, <http://dx.doi.org/10.1007/s10462-009-9133-6>, **IF:0.057** (ISSN: 0269-2821) (M23)
26. **Jovanović Miloš**, Delibašić Boris, Vukićević Milan, Suknović Milija. Optimizing performance of decision tree component-based algorithms using evolutionary algorithm in RapidMiner, *Proceedings of the 2nd RapidMiner Community Meeting and Conference*, Dublin, Ireland, 2011., pp. 135-149. (M33)
27. Vukićević Milan, **Jovanović Miloš**, Delibašić Boris, Suknović Milija: WhiBo - RapidMiner plug-in for component based data mining algorithm design, *Proceedings*

- of the 1st RapidMiner Community Meeting and Conference, Dortmund, Germany, 2010., pp. 30-35. (M33)
28. Vukicevic Milos, **Jovanovic Milos**, Delibasic Boris, Suknovic Milija, Obradovic Zoran (2011), Internal Evaluation Measures as Proxies for External Indices in Clustering Gene Expression Data, *2011 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine*, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/BIBM.2011.97> (M33)
  29. Vukicevic Milan, Delibasic Boris, Obradovic Zoran, **Jovanovic Milos**, Suknovic Milija (2012), A Method for Design of Data-tailored Partitioning Algorithms for Optimizing the Number of Clusters in Microarray Analysis, *2012 IEEE Symposium on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology*, doi: <http://dx.doi.org/10.1109/CIBCB.2012.6217238> (M33)
  30. **Jovanović Miloš**, Delibašić Boris, Vukićević Milan: A "white box" data mining platform for decision support in decision tree induction algorithm design, *Proceedings of the 23 EURO conference*, Bonn, Germany, 2009., pp. 137. (M34)
  31. Delibašić Boris, **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Suknović Milija, Kirchner Kathrin, Ruhland Johannes, Obradović Zoran: A decision support system architecture for data mining based on reusable components (patterns), *Proceedings of the EWG-DSS London 2011 Workshop on Decision Support Systems*, London, UK, 2011., pp. 35. (M34)
  32. **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Išljamović Sonja, Suknović Milija: Automatic evolutionary design of decision tree algorithm for prediction of university student success, *Proceedings of the Stochastic Modeling Techniques and Data Analysis International Conference (SMTDA 2012)*, Chania, Crete, Greece, 2012., pp. 48-49. (M34)
  33. Delibašić Boris, **Jovanović Miloš**, Vukićević Milan, Suknović Milija: WhiBo: An open-source data mining framework, *Platforma za razvoj algoritama za otkrivanje zakonitosti u podacima napisana u programskom jeziku Java*, besplatno dostupna na Internet adresi: [www.whibo.fon.bg.ac.rs](http://www.whibo.fon.bg.ac.rs), 2009. (M85)

### Приказ и оцена научног рада кандидата

#### Докторска дисертација:

тема: „Аутоматско генерисање алгоритама стабала одлучивања за класификацију“  
ментор: проф. др Милија Сукновић

Докторска дисертација се бави изучавањем и изградњом метода за аутоматско генерисање алгоритама који из података граде модел стабла одлучивања за потребе класификације.

Алгоритми за стабла одлучивања су врло распрострањени и у научној и стручној заједници, а за циљ имају да из предходних примера објеката који припадају различитим класама (нпр. "добар/лош" клијент, регуларна/нерегуларна трансакција, кишовит/сунчан дан, итд.) направе модел у облику стабла који разврстава нове објекте у класе на основу доступних података о објектима.

У овој дисертацији се изучавају компонентни алгоритми, који представљају алгоритме као композицију делова (компоненти), који се могу размењивати, како би се добре особине једних алгоритама комбиновале са добрим деловима из других алгоритама. За сваки проблем на који се примењују стабла одлучивања постоји други низ компоненти који је оптималан.

Нови алгоритми се генеришу претрагом простора могућих компонентних алгоритама, за шта је осмишљена и имплементирана реализација метатеуристике еволутивних алгоритама. Експериментална провера показује да је такав метод за претрагу простора алгоритама ефикасан и ефективан, како у односу на позната оптимална решења (у мањим просторима), тако и у односу на бенчмарк алгоритме из литературе.

Употребљивост ове методе за генерисање специфичних алгоритама за различите проблеме класификације је веома велика, јер се може употребити у свакој примени где су раније примењивани алгоритми за стабла одлучивања. У дисертацији је приказан и пример на класификацији студената, као и пропратне анализе пређеног простора, чиме се, поред генерисаног алгоритма, додатно стиче и увид који делови алгоритама су битни, а који мање битни за укупне перформансе алгоритма.

### **Радови након избора у звање доцент:**

#### Радови који се односе на унапређење алгоритама машинског учења за примену у здравству

У радовима [1,4] се истражују алгоритми за предвиђање да ли ће се пацијенти вратити након лечења у болници, што је битан показатељ квалитета неге, али и мера на основу које болнице могу бити пенализоване. У [1] се испитује могућност да се добијени модели предвиђања учине интерпретабилним, како би били разумљиви доносиоцима одлуке (лекарима). Због тога је коришћена таксономија болести као оквир за форсирану селекцију атрибута која може омогућити да се модел протумачи у односу на више медицинске концепте (класе болести) као апстрактне коморбидитете који учествују у идентификацији погрешног отпуштања болесника. За ту намену је модификована ласо логистичка регресија, која користи таксономију болести, што заправо представља ласо-стабло регресију. У раду [4] је слично испитиван начин интегрисања доменског знања у моделе машинског учења, али не ради интерпретабилности, већ ради извођења новог скупа атрибута за које је показано да могу да унапреде прецизност модела за предвиђање повратка лечених болесника. Такође, рад [5] истражује како се визуелном експлорацијом података и откривањем трендова може унапредити анализа болничких отпуштања.

#### Радови који се односе на анализу скијашких повреда помоћу алгоритама машинског учења

Радови [2,6,8,9,12] истражују могућност коришћења података за анализу и предвиђање скијашких повреда. Посебно се испитује коришћење података о пролазима скијаша и коришћењу лифтова, као предиктор гужви на скијашким стазама. Показано је да су гужве, као и други фактори на скијалишту, корисни за процену ризика од повређивања, и да могу допринети не само бољој идентификацији ризика, већ и разумевању фактора повређивања. Већина радова користи податке са скијалишта на планини Копаоник, током већег броја сезона.

#### Радови који се односе на интеграцију модела машинског учења и кодираног доменског знања

Радови [7,10] анализирају могућност да се знање експерата о неком проблему – доменско знање, искористи да се унапреде предиктивни модели машинског учења. Такво знање често се користи за евалуацију модела, али се у овим радовима истражује начин да се оно кодира у машински разумљиву форму и искористи да се интегрише у неколико алгоритама машинског учења, који су модификовани за ту намену. Сва три рада показују експериментално користи таквог приступа, у односу на основне моделе,

модификовајући логистичку регресију из доменских хијерархија [7], или DEX експертних модела са стекинг моделом.

### Остали радови

Радови [3,13] се баве применама алгоритама машинског учења у разним доменима. У раду [3] се истражује проблем суперсоничних избацивача гаса, који имају променљив обим млазнице, а код којих је јако скупо спроводити симулације (или експерименте) како би се оптимално контролисао отвор млазнице. Стога се користе модели машинског учења (конкретно мешовити модели) који комбинују неколико доменских модела ради побољшања предвиђања исхода симулација. Ово је нови приступ који се у том домену машинства није предходно користио, и омогућава бољу оптимизацију сложених термодинамичких модела који су се предходно решавали само симулацијом. Рад [13] са друге стране обрађује проблем интеграције експертских гласова приликом групног одлучивања, са гласовима великог броја не-експерата, како би се постигло одлучивање које задовољава мишљење већег броја људи, али уважавајући експертска мишљења. Ово је нови приступ у масовном гласању, и базира се на *embedding*-у атрибута и методама кластеровања.

### **Одабрани радови пре избора у звање доцент:**

Објављени научни радови др Милоша Јовановића могу се сврстати у следеће групе:

#### Радови који се односе на развој, анализу и примену компонентних алгоритама

У радовима [22, 31] је предложен оквир за пројектовање алгоритама откривања законитости у подацима. Приступ је базиран на принципу "белих кутија" (компонентни приступ) по коме корисник поред утицаја на параметре алгоритама кластеровања, може да утиче и на ток извршења алгоритама тако што селекује компоненте из постојећих алгоритама, чији се ток дефинише генеричким алгоритмом. Због тога се овај приступ назива и компонентни приступ у развоју и пројектовању алгоритама. Овај приступ омогућава комбиновање предности постојећих алгоритама, као и једноставну имплементацију нових компонената. У раду [27] представљена је софтверска архитектура за развој и пројектовање алгоритама откривања законитости у подацима базираних на компонентама као и иницијална евалуација ових алгоритама на реалним скуповима података.

У радовима [23, 24] је представљен је концептуални оквир за пројектовање алгоритама стабала одлучивања и систематизоване су компоненте из постојећих алгоритама. У раду [30] је представљен генерички алгоритам стабала одлучивања који омогућава креирање "хибридних" алгоритама стабала одлучивања коришћењем постојећих или ново развијених компоненти. Такође је спроведена и иницијална евалуација предложених алгоритама, као и поређење са перформансама оригиналних алгоритама. У раду [22] је рађена детаљнија евалуација компонентног приступа над алгоритмима стабала одлучивања, где је дата и карактеризација квалитета компоненти и њихове интеракције, добијене експерименталном евалуацијом већег скупа хибридних алгоритама.

Такође је сличан приступ примењен и над алгоритмима за кластеровање, где су у раду [25] приказане компоненте за партитивне алгоритме за кластеровање, док је у раду [18] приказана архитектура за развој компонентних алгоритама за кластеровање. Приступ је примењен на неколико биоинформатичких проблема, што је описано у радовима [17, 28, 29].

У техничком решењу [33] представљена је "WhiBo" платформа отвореног кода за развој примену и евалуацију алгоритама ОЗП заснованих на принципу "белих кутија" (eng. white-box). Платформа је намењена за колаборативни развој, примену и евалуацију компонентних алгоритама ОЗП, имплементирана је у програмском језику Java као екстензија једне од најпопуларнијих окружења за ОЗП - RapidMiner. Тиме је омогућена доступност "WhiBo" широком кругу корисника.

#### Радови који се односе на аутоматско генерисање алгоритама за стабла одлучивања

У раду [21] је описан приступ аутоматског генерисања алгоритама, претраживањем комбинације компоненти. За претрагу је коришћена метахеуристика еволутивних алгоритама. Приступ је експериментално евалуиран, и упоређен са оптималним решењима на мањим инстанцама, као и бенчмарк алгоритмима на проблемима где тотална претрага свих компонентних алгоритама није могућа. У раду [26] је приказана имплементација у софтверу *RapidMiner*, као и специфичности интеграције и коришћења целог решења од стране корисника. Поред бенчмарк проблема којим је приступ евалуиран, у раду [32] је описана примена на предвиђање успеха студената.

#### Радови који се односе на примене машинског учења у едукацији

У раду [19] је приказан приступ анализи и моделовању података о понашању студената током студирања и података о њиховим когнитивним стиливима. Примењене су различите методе класификације и кластеровања, а евалуиране су на реалним подацима добијеним из Moodle платформе. У раду [20] се предлаже примена алгоритама ОЗП базираних на компонентама (принцип "белих кутија") за едукацију студената о развоју и примени алгоритама ОЗП. Сprovedена је емпиријска евалуација и поређење ових алгоритама са традиционалним ("принцип црних кутија") по критеријумима опажене (eng. perceived) корисности, лакоће коришћења и разумевања. Рад [15] предлаже модел унапређења наставног програма који је базирана на моделима кластеровања, док Поглавље [16] предлаже систем препоруке који будућим студентима олакшава избор адекватног студијског програма.

#### Остали радови

У раду [14] се описује како се научно истраживачка питања, у вези понашања алгоритама машинског учења, могу дефинисати и експериментално проверавати коришћењем софтвера *RapidMiner*. Рад описује конкретне операторе који се у софтверу користе, а дати су и процеси за имплементацију експерименталне провере у поменутом софтверу.

## Резиме приказаних публикација

У следећој табели приказан је резиме везан за публикације др Милоша Јовановића:

|                                                                                 |                                                    |                                 |                                                                                                                 |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Име и презиме:<br><b>др Милош Јовановић</b>                                     | Звање у које се бира:<br><b>Ванредни професор</b>  |                                 | Ужа научна, односно научна област за коју се бира:<br><b>Моделирање пословних система и пословно одлучивање</b> |                                 |
| Научне публикације                                                              | Број публикација у којима је једини или први аутор |                                 | Број публикација у којима је аутор, а није једини или први                                                      |                                 |
|                                                                                 | пре последњег избора/реизбора                      | после последњег избора/реизбора | пре последњег избора/реизбора                                                                                   | после последњег избора/реизбора |
| Рад у водећем научном часопису међународног значаја објављен у целини (M21-M22) | 1                                                  | 1                               | 3                                                                                                               | 1                               |
| Рад у научном часопису међународног значаја објављен у целини (M23)             | 1                                                  |                                 | 4                                                                                                               | 2                               |
| Рад у зборнику радова са међународног научног скупа објављен у целини (M30)     | 3                                                  |                                 | 4                                                                                                               | 7                               |
| Научна монографија, или поглавље у монографији са више аутора (M10)             | 1                                                  |                                 | 2                                                                                                               | 1                               |
| Одбрањена докторска дисертација (M70)                                           | 1                                                  |                                 |                                                                                                                 |                                 |
| Техничка решења (M80)                                                           |                                                    |                                 | 1                                                                                                               |                                 |

## **Г. Оцена испуњености услова за избор**

На основу прегледа и анализе достављене конкурсне документације, Комисија је закључила да др Милош Јовановић, доцент Факултета организационих наука Универзитета у Београду, у потпуности задовољава услове конкурса:

Што се **обавезних услова** тиче:

- Има научни степен доктора наука из уже научне области Моделирање пословних система и пословно одлучивање за коју се бира.
- Има вишегодишње искуство у самосталном обављању наставног рада на предметима Катедре за Организацију пословних система, као и ваннаставних активности на Факултету организационих наука.
- У досадашњим студентским анкетама је добијао оцену педагошког рада изнад просека, 4.51 на скали 1 до 5.
- Активно учествује у образовању научног подмлатка као ментор и као члан комисија за одбрану завршних радова на основним и мастер студијама.
- Од избора у звање доцента има 4 објављена рада у M20 категоријама, од тога 2 рад у категорији M21. Број цитата према *Google scholar* сервису износи 420, а H индекс 10. Према Scopus сервису, број цитата износи 192, а H индекс 7. Број хетероцитата према извору Scopus је 159.
- Од избора у звање доцента има објављене радове у зборницима научних скупова међународног и националног значаја, укупно 7 радова из категорије M30.

- Био је активан истраживач у више научних пројеката, а тренутно је учесник пројекта *Aggregating computational algorithms and human decision-making preferences in multi-agent settings*, 2019-2021 finansiran od strane *Office of Naval Research Global*, SAD, broj projekta: N62909-19-1-2008
- Аутор је практикума Сукновић, Делибашић, Јовановић, Вукићевић, Радовановић (2019), *Одлучивање – практикум*, Факултет организационих наука ISBN:978-86-7680-358-3, као и уџбеника Делибашић, Сукновић, Јовановић (2009), *Алгоритми машинског учења за откривање законитости у подацима*, Факултет Организационих Наука, ISBN: 978-86-7680-178-7, који се користе у извођењу наставе на ФОНу.

Што се изборних услова тиче у области **стручно-професионалног доприноса:**

- Учествовао је као члан уређивачких и организационих одбора на више међународних конференција, у земљи и иностранству.
- Био је члан 54 комисија за израду завршних радова мастер академских студија (од чега 26 пута као председник), као и члан 2 комисије за одбрану докторске дисертације.
- Аутор је такође и техничког решења, а поседује и лиценцу за коришћење софтвера за откривање законитости у подацима *RapidMiner*.
- Више пута био рецензент за многе часописе који су индексирани на сци листи као што су: *Journal of Clinical Epidemiology*, *Knowledge and Information Systems*, *International Journal on Document Analysis and Recognition*, *Information Fusion*, *International Journal of Computational Intelligence Systems*.

Што се изборних услова тиче у области **доприноса академској и широј заједници:**

- Учествовао у раду бројних тела и Већа Факултета организационих наука, као и стручних комисија мастер већа, али и пројектних тимова за спровођење евалуације педагошког рада наставника.
- Узимао је учешћа и у ваннаставним активностима студената, попут хакатона, пројеката са студентима у оквиру истраживачко-развојног центра, рада са студентима у центру за пословно одлучивање, и у оквиру летњих школа везаних за машинско учење.
- Аутор је такође и техничког решења, а поседује и лиценцу за коришћење софтвера за откривање законитости у подацима *RapidMiner*.

Што се изборних услова тиче у области **сарадње са другим високошколским, научно-истраживачким установама:**

- Учествовао у изградњи Мастер 4.0 програма који се изводи у сарадњи ФОНа и Електротехничког факултета у Београду, као и у реализацији наставе на том програму, као одговорни наставник предмета.
- Учествовао у неколико научних пројеката у сарадњи са иностраним научним институцијама, у оквиру билатералних пројеката (ДААД), студијског боравка као истраживач на Temple Универзитету у САД, али и истраживачким пројектима финансираних од стране Швајцарских и САД агенција. Такође је боравио на размени и на Универзитету у Јени (Немачка).
- Учествовао је и као позвани предавач, а и као позвани говорник на стручном јавном панелу.

## Д. Закључак и предлог комисије

На основу анализе приложене документације о научним, стручним и педагошким компетенцијама и квалитетима кандидата, као и разматрања остварених резултата у ужој научној области Моделирање пословних система и пословно одлучивање, Комисија је закључила да кандидат др Милош Јовановић испуњава све услове за избор у звање ванредног професора за ужу научну област Моделирање пословних система и пословно одлучивање прописане Законом о високом образовању, Правилником о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду, Статутом Универзитета у Београду, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду и Статутом Факултета организационих наука.

Анализом научних, стручних и педагошких квалитета кандидата др Милоша Јовановића, Комисија констатује да кандидат испуњава све услове прописане актима Универзитета и Факултета за избор у звање ванредног професора. Кандидат је одбранио докторску дисертацију из релевантне уже научне области, поседује наставно искуство на Факултету организационих наука на предметима из те уже научне области на свим нивоима акедемских студија, уз издате уџбенике и учешће у раду факултета. Уз то, кандидат је дао значајан стручни и друштвени допринос у обезбеђивању научно-наставног подмлатка као члан комисија за израду и одбрану више завршних радова на Факултету и учествовања у ваннаставним активностима студената. Истиче се и научни рад кандидата са објављеним радовима у часописима на SCI листи, бројним конференцијама, учешћа у научно-истраживачким пројектима и сарадње са међународним партнерима, а такође и рецензирању радова за водеће међународне часописе и конференције.

Имајући у виду претходно изнето мишљење, Комисија са задовољством предлаже Декану Факултета и Изборном већу Факултета организационих наука, Универзитета у Београду да се доцент др Милош Јовановић изабере у звање ванредног професора са пуним радним временом, на одређено време од пет година, за ужу научну област Моделирање пословних система и пословно одлучивање, а да се предлог упути Већу групације техничких наука Универзитета у Београду на коначно усвајање.

У Београду, 13. маја 2021.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. \_\_\_\_\_

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

2. \_\_\_\_\_

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

3. \_\_\_\_\_

Др Небојша Бојовић, редовни професор,  
Саобраћајни Факултет, Универзитет у Београду, члан.

