

Научно-наставном већу
Математичког факултета
Универзитета у Београду

ИЗВЕШТАЈ

1 др Нина Радојичић Матић

1.1 Биографија

Нина Радојичић Матић рођена је 25. октобра 1987. године у Чачку. Основну школу „Вук Караџић” и Гимназију у Чачку завршила је као носилац дипломе „Вук Караџић”. Математички факултет у Београду уписала је 2006. године, смер Рачунарство и информатика. Дипломирала је у јунском испитном року 2010. године са просечном оценом 10,00 као студент генерације. Мастер студије, на студијском програму Математика, модул Рачунарство и информатика, завршила је 2011. године са просечном оценом 10,00. Мастер рад под називом „Решавање неких NP-тешких проблема дискретне оптимизације” одбранила је под менторством др Мирослава Марића. Докторске академске студије студијског програма Информатика уписала је 2011. године. Све испите предвиђене планом студија положила је са оценом 10. Нина Радојичић успешно је одбранила докторску дисертацију под називом „Примена фази логике за решавање NP-тешких проблема рутирања возила и локације ресурса методама рачунарске интелигенције” 11. јуна 2018. године.

Објавила је шест научних радова у часописима са SCI листе, од чега су три рада објављена у врхунским међународним часописима категорије M21a, два у међународним часописима категорије M22 и један у међународном часопису категорије M23.

Добитник је стипендије фонда за младе таленте Републике Србије за студенте завршних година студија 2009. године, као и 2010. године као студент мастер студија. Поред тога, 2009. године јој је уручена похвалница за успех током студија „Удружења универзитетских професора и научника Србије”. Током 2010/11. године била је стипендиста Републичке фондације за развој научног и уметничког подмлатка, а по две године за редом добијала је стипендије Републике Србије и града Чачка. Након завршетка основних студија, током августа и септембра 2010. године је у оквиру праксе радила на пројекту о мрежним симулацијама на Универзитету Fernuni, Hagen (Немачка).

Током докторских студија била је на стручном усавршавању у иностранству на следећим факултетима и истраживачким институцијама: CIRM Marseille (Француска) мај

2012. године; ULP GC Las Palmas (Шпанија) јул 2013. године; KTH Stockholm (Шведска) јун 2014. године; JKU Linz (Аустрија) август 2014. године; Zuze Institute Berlin (Немачка) октобар 2014. године и септембар и октобар 2015. године; TU Berlin (Немачка), јун 2017. године, а потом и на ТУ-у Бечу (Аустрија) почетком 2022. године и Универзитету у Хамбургу (Немачка) почев од августа 2022. до априла 2024. године.

Од 2011. године до данас ангажована је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом „Дигитализација културног и научног наслеђа са применама у средњошколској и универзитетској настави математике, информатике, астрономије, историје и српског језика”, пројекат III 044006, чији је руководилац др Зоран Огњановић. Од новембра 2011. године до јануара 2013. године била је запослена са делом радног времена као истраживач на Математичком институту САНУ.

1.2 Списак научних и стручних радова

Радови у међународним часописима са СЦИ листе

После првог избора у звање доцента

- [1] D. Radojičić, N. Radojičić, T. Rheinländer, A comparative study of the neural network models for the stock market data classification—A multicriteria optimization approach, Expert Systems with Applications, Volume 238, Part F, 2024, 122287, ISSN 0957-4174, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122287>. (M21a, IF2024 = 7.8)
Доступан на:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417423027896>
- [2] D. Radojičić, N. Radojičić, S. Kredatus, A multicriteria optimization approach for the stock market feature selection, Computer Science and Information Systems, 18 (3), pp. 749-769, 2021. (M22, IF2022 = 1.4)
Доступан на:
<https://doiserbia.nb.rs/img/doi/1820-0214/2021/1820-02142000044R.pdf>

Пре првог избора у звање доцента

- [3] N. Radojičić, A. Đenić, M. Marić, Fuzzy GRASP with Path Relinking for the Risk-constrained Cash-in-Transit Vehicle Routing Problem, Applied Soft Computing, Vol. 72, pp. 486-497, 2018. (M21a, IF2019 = 5.472)
Доступан на:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568494618302953>
- [4] N. Radojičić, M. Marić, A. Takači, New Fuzzy Version of the Risk-constrained Cash-in-Transit Vehicle Routing Problem, Information Technology and Control, Vol. 47, No. 2, pp. 321-337, 2018. (M23, IF2020 = 1.228)
Доступан на:
<http://itc.ktu.lt/index.php/ITC/article/view/19874>

- [5] A. Dženić, N. Radojičić, M. Marić, M. Mladenović, Parallel VNS for Bus Terminal Location Problem, Applied Soft Computing, Vol. 42, pp. 448–458, 2016. (M21a, IF2017 = 3.907)

Доступан на:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568494616300448>

- [6] Z. Stanimirović, M. Marić, N. Radojičić, S. Božović, Two efficient hybrid metaheuristic methods for solving the load balance problem, Applied and Computational Mathematics, Vol. 13, No. 3, pp. 332-349, 2014. (M22, IF2014 = 0.452)

Доступан на:

<http://acmij.az/view.php?lang=az&menu=cjournal&id=366>

Радови у међународним часописима

После првог избора у звање доцента

- [7] A. Čurebal, N. Radojičić, L. Heilig, S. Voß, A VNS-based approach for solving the Manhattan metric straddle carrier routing problem with buffer areas, Yugoslav Journal of Operations Research, Volume 34, Issue 3, Pages: 439-456, 2024.

Доступан на:

<https://doi.org/10.2298/YJOR231015043C>

Пре првог избора у звање доцента

- [8] N. Radojičić, An approach to solving the Min-Max Diversity Problem using Genetic algorithm with fuzzy decisions, IPSI BgD Transactions on Internet Research (TIR), Special issue - "Special Issue on Solving Some Computationally Hard Problems II", Vol. 13, No. 1, pp. 21-27, 2017, ISSN 1820 - 4503.

Доступан на:

<http://tir.ipsitransactions.org/>

Радови у зборницима радова са међународних научних скупова објављени у целини

После првог избора у звање доцента

- [9] A. Čurebal, N. Radojičić, L. Heilig, S. Voß, Solving the Manhattan Metric Straddle Carrier Routing Problem with Buffer Areas Using a Hybrid Metaheuristic Method. In: Quesada-Arencibia, A., Affenzeller, M., Moreno-Díaz, R. (eds) Computer Aided Systems Theory – EUROCAST 2024. EUROCAST 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 15172. Springer, Cham.2025.

https://doi.org/10.1007/978-3-031-82949-9_17

- [10] D. Radojičić, N. Radojičić, Ž. Jović; Statistical properties of the limit order book of the Nasdaq stock market. XLIX Symposium of Operational research, SYM-OP-IS 2022, pp. 87-93, 2022.

- [11] D. Radojičić, N. Radojičić; An application of graph neural networks for stock market data., Proceedings of the 12th International Conference on Information Society and Technology

(ICIST 2022), Serbia Proceedings, pp. 240-243, 2022,
<https://www.eventiotic.com/eventiotic/library/book/12> ISBN 978-86-85525-24-7

Пре првог избора у звање доцента

- [12] N. Radojičić, M. Marić, Z. Stanimirović, S. Božović, An efficient heuristic approach for solving the max-min diversity problem, 5th International Symposium on Industrial Engineering - SIE2012, Proceedings, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade and Steinbeis Advanced Risk Technologies, Stuttgart, Germany, Belgrade, June 14-15, 2012. ISBN 978-86-7083-758-4, pp: 193-196.
- [13] Z. Stanimirović, M. Marić, N. Radojičić, S. Božović, Hibridna metaheuristika za rešavanje problema ravnomernog opterećenja, Zbornik radova sa Druge matematičke konferencije Republike Srpske, Trebinje 8.-9. jun 2012 godine, ISBN 978-99938-47-52-6, str. 167-174.

Радови у зборницима радова са националних научних скупова објављени у целини

- [14] N. Radojičić, Neke mogućnosti primene kompromisnog programiranja, YU INFO 2011, zbornik radova, str. 183-186, Kopaonik 6.-9. mart 2011.

Остала саопштења и учешћа на међународним научним скуповима

После првог избора у звање доцента

- [15] F. Vidojević, N. Radojičić, M. Marić, A Comparative Study of Intensification Techniques in Hybrid Aco for the Far From Most String Problem, SYM-OP-IS 2025.

Пре првог избора у звање доцента

- [16] Takači, M. Marić, N. Radojičić, T. Došenović, Application of fuzzy logic in modeling of the max-min diversity problem, FSTA 2018, The Fourteenth International Conference On Fuzzy Set Theory And Applications, Liptovský Ján, Slovak Republic, January 28 - February 2, 2018.

Збирка задатака

- [17] М. Вујошевић Јаничић, Ј. Граовац, Н. Радојичић, А. Спасић, М. Спасић, А. Зечевић, Програмирање 2 - Збирка задатака са решењима, Математички факултет, Београд, 2016, стр. 361. ИСБН: 978-86-7589-107-9.

Техничко решење

- [18] Унапређење електронске библиотеке Математичког института САНУ, један од коаутора, М84, у оквиру пројекта број 44006 (руководилац др Зоран Огњановић), редни број 106, МНТР СР, 2011. (<http://elib.mi.sanu.ac.rs>).<http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2016/04/TEHNICKA-RESENJA-2011-2015-10-april.xls>

1.3 Приказ научних и стручних радова

Мастер рад

У мастер раду описани су различити алгоритми за решавање два NP-тешка проблема дискретне оптимизације: проблем избалансираности локација и проблем максимизације минималног растојања. Узимајући у обзир широку област примене решавања ова два проблема са тест примерима већих димензија, коришћење метахеуристика представља значајан допринос у реалним апликацијама. Оба проблема решавана су применом и генетских алгоритама (енгл. *Genetic algorithms* - GA) и методом променљивих околина (енгл. *Variable Neighborhood Search* - VNS), чије су перформансе поређене са резултатима који су добијени коришћењем софтверског пакета IBM ILOG CPLEX над математичким моделима развијеним за оба проблема. За потребе рада, за оба разматрана проблема, имплементирана је и хибридизација описане две метахеуристике: GA и VNS.

Методе описане у раду су имплементиране и тестиране на одговарајућим тест примерима. Експериментално добијени резултати представљају оптимална решења у случајевима упоредивих мањих димензија, али дају квалитетна решења и за разматране тест примере већих димензија. Предложене методе су показале добре перформансе у применама на разматраним проблемима, па се могу користити за решавање неких сличних дискретних локацијских проблема.

Докторска дисертација

У докторској дисертацији су решавана три NP-тешка проблема различитим методама рачунарске интелигенције, са посебним акцентом на примене фази логице у циљу побољшања перформанси предложених метода. Поред тога приказана је и примена фази логице приликом креирања модела који боље одговарају проблемима из праксе. Три разматрана NP-тешка проблема су: проблем рутирања возила са ограниченим ризиком (енгл. *Risk-constrained Cash-in-Transit Vehicle Routing Problem* - RCTVRP), проблем равномерног оптерећења (енгл. *Load Balancing Problem* - LOBA) и проблем максимизације минималног растојања (енгл. *Max-Min Diversity Problem* – MMDP). У оквиру тезе, предложене су методе за решавање три проблема LOBA, MMDP и RCTVRP, које су имплементиране и извршено је поређење добијених резултата са резултатима из литературе. Најважнији научни доприноси ове дисертације наведени су у наставку.

- За етапу конструкције решења приликом решавања проблема RCTVRP методом GRASP уведена је модификација заснована на фази логици, која побољшава перформансе алгорита.

- У раду је креирана нова структура података и предложене су нове формуле за ажурирање података о рутама које омогућавају смањење временске сложености локалне претраге за решавање RCTVRP проблема.
- Представљен је нови приступ одређивања трајекторија у методи поновног повезивања пута за решавање проблема рутирања возила.
- Применом предложене и имплементиране хибридне методе добијена су решења на инстанцама проблема великих димензија за проблем LOBA које до сада нису решаване.
- Добијена су решења која су боља од до сада познатих на инстанцама проблема великих димензија за проблем RCTVRP.
- Предложена су фази правила за мењање вредности параметра еволутивног алгоритма у току извршавања и експериментима је показано да такав приступ унапређује примену тог алгоритма на проблем MMDP.
- Креиран је нов модел за варијацију проблема RCTVRP применом фази логике такав да оптимална решења имају безбедније руте, што су потврдила и одговарајућа експериментална поређења модела.

Резултати докторске дисертације др Нине Радојичић садржани су у радовима [3], [4], [6] и [8].

Циљ рада [1] је да истражи потенцијал класе рекурентних неуронских мрежа (енгл. *recurrent neural networks*) у развоју класификационог модела (енгл. *classification model*) за берзу (енгл. *stock market*). За потребе овог истраживања коришћени су подаци који реплицирају комплетно Nasdaq књиге лимитираних налога (енгл. *Nasdaq stock market limit order book*). Након издвајања атрибута књиге лимитираних налога из иницијалног скупа података, предложени су приступи за селекцију карактеристика (енгл. *feature selection*) засновани на условној ентропији (енгл. *conditional entropy*) и методу стохастичког универзалног узорковања (енгл. *Stochastic Universal Sampling*), са циљем истицања карактеристика које су потенцијално информативне за циљни задатак класификације података. Поред тога, испитане су перформансе девет представљених модела рекурентних неуронских мрежа у циљу класификације берзанског вектора података (енгл. *stock market data vector*) у једну од ознака из скупа $S = \{\text{buy, sell, idle}\}$. У овом истраживању упоређене су перформансе модела заснованих на различитим мрежним архитектурама: GRU (енгл. *gated recurrent unit – GRU*), дуге краткорочне меморије (енгл. *long short-term memory – LSTM*) и рекурентној неуронској мрежи (енгл. *recurrent neural network – RNN*). Коришћењем вишекритеријумског приступа (енгл. *multi-criteria approach*) закључено је да модел заснован на GRU топологији, којем су прослеђене карактеристике изабране помоћу новопредложене методе селекције карактеристика, показује боље резултате од осталих испитиваних модела.

Рад [2] проучава информативност карактеристика (енгл. *features*) извучених из података књиге лимитираних налога (енгл. *limit order book – LOB*), ради класификације вектора тржишних података (енгл. *market data vector*) у ознаку (buy/idle) помоћу мреже дуге краткорочне меморије (енгл. *long short-term memory – LSTM*). Нови технички индикатори (енгл. *technical indicators*) засновани на зонама подршке и отпора (енгл. *support/resistance*

zones) уведени су како би се обогатио скуп карактеристика. У раду је истраживано да ли се перформансе LSTM модела мреже побољшавају када се карактеристике бирају у складу са новопредложеним методама. Примењена је вишекритеријумска оптимизација (енгл. *multi-criteria optimization*) како бисмо спровели адекватну селекцију карактеристика (енгл. *feature selection*) међу предложеним приступима, узимајући у обзир прецизност (енгл. *precision*), одзив (енгл. *recall*) и F β скор (енгл. *F β score*). Предложено је седам варијација приступа за селекцију карактеристика, а најбољи је изабран применом вишекритеријумске оптимизације.

У раду [3], решаван је проблем рутирања возила са ограниченим ризиком (енгл. *Risk-constrained Cash-in-Transit Vehicle Routing Problem - RCTVRP*) који је специјалан случај проблема рутирања возила. У циљу решавања овог проблема креирана је фазификована GRASP метода (енгл. *Greedy Randomized Adaptive Search Procedure - GRASP*) хибридизована са методом поновног повезивања пута (енгл. *Path relinking - PR*) за решавање проблема RCTVRP. Том приликом је дизајнирана специјална структура података која омогућава ефикасније извршавања алгоритама. У раду је предложена PR метода погодна за решавање RCTVRP која се може применити за решавање и других проблема рутирања возила. Поред тога, етапи конструкције решења у оквиру методе GRASP додата је фази модификација у складу са проблемом RCTVRP која је довела до побољшања перформанси предложеног хибрида. Метода развијена у раду показала се најбоље за решавање проблема RCTVRP у поређењу са свим резултатима доступним у литератури (у врхунским међународним часописима категорије M21). Резултати сугеришу велики потенцијал предложених унапређења имплементираних метода.

У раду [4], креиран је нов модел за варијацију проблема RCTVRP применом фази логике такав да оптимална решења имају безбедније руте, што су потврдила и одговарајућа експериментална поређења модела. Проблем RCTVRP који је разматран у раду спада у класу проблема рутирања возила, с тим што се у случају овог проблема узима у обзир сигурносни аспект рута. У оквиру овог проблема, ограничења ризика су постављена коришћењем константе Т коју не сме прећи ризик ни једне допустиве руте. У раду је креирана фази верзија проблема RCTVRP, названа FRCTVRP, где се узимају у обзир индекси ризика сваке руте и решења са мањим ризиком се сматрају бољима. Да би се то постигло, фази бројеви су коришћени у формулацији. Поред тога, у раду је развијен модел FRCTVRP као проблем целобројног мешовитог линеарног програмирања (MILP). Експериментални резултати показују да FRCTVRP доводи до безбеднијих рута у односу на класичан RCTVRP.

У раду [5], разматра се проблем одређивања локација аутобуских терминала (енгл. *Bus Terminal Location Problem - BTLP*). У раду је приказана паралелизована метода променљивих околина (енгл. *Parallel Variable Neighborhood Search - PVNS*) за решавање проблема BTLP. Унапређена локална претрага, заснована на ефикасној промени околина коришћена за проблем р-медијане и комбинована са смањеном величином околина која је карактеристика проблема максималног покривања. Паралелна имплементација алгорита упоређена је са непаралелизованом имплементацијом и добијено је значајно временско побољшање у функцији броја процесорских језгара на којима су извршени тестови.

Приказани резултати представљеног алгоритма PVNS надмашили су постојеће резултате из литературе и добијени су за значајно краће време. Тест примери већих димензија су генерисани у оквиру рада на основу познатих тест примера за проблем трговачког путника и приказани су резултати алгоритма PVNS на овим новим тест примерима.

У раду [6], разматра се проблем равномерног оптерећења (енгл. *Load Balancing Problem* - LOBA). Два хибридна приступа су предложена за решавање проблема LOBA: комбинација редукване и стандардне методе променљивих околина (RVNS-VNS), као и хибридизација еволутивног алгоритма и VNS методе (EA-VNS). Предложене методе су тестиране и поређене међу собом, као и са методама из литературе. На основу експерименталних резултата, хибридна метода EA-VNS се показала најбоље у погледу квалитета решења и времена извршавања.

У раду [7], коришћен је метахеуристички приступ (енгл. *metaheuristic approach*) за решавање проблема оптимизације који се јавља у контејнерским терминалима (енгл. *container terminals*), где преносачи контејнера (енгл. *straddle carriers* – SCs) превозе контејнере између зона складиштења (енгл. *stacking areas*) и обале (енгл. *seaside*). У таквим контејнерским терминалима, оперативна ефикасност зависи пре свега од рутирања SC возила. Руте SC возила треба да узму у обзир редослед којим се контејнери истоварују и утоварују помоћу кранова за утовар/истовар (енгл. *quay cranes* – QCs), имајући у виду ограничени капацитет бафер зоне (енгл. *buffer area*) сваког QC-а, где се контејнери привремено складиште након руковања од стране QC-а или SC-а. Поред односа првенства тј. редоследа контејнера и капацитета бафера, решење узима у обзир и безбедносна ограничења. Ефикасно рутирање SC возила директно доприноси смањењу времена неактивности QC кранова, чиме се побољшава њихова укупна продуктивност и минимизује време обрта брода (енгл. *turnaround time of vessels*), што представља циљ овог проблема. Конкретно, представљене су две различите варијанте алгоритма променљивих околина (енгл. *Variable Neighborhood Search* – VNS). Свака варијанта се иницијализује на два начина: похлепно и на случајан начин. Ови алгоритми решавају проблем користећи четири оператора локалне претраге (енгл. *Local Search operators*) који се уобичајено користе у проблемима рутирања возила (енгл. *vehicle routing problems*). Сprovedена је упоредна анализа (енгл. *comparative analysis*) резултата ова четири приступа међусобно и у односу на решења која је генерисао ефикасни решавач. Нумерички експерименти у овом раду показују да предложени алгоритми дају боље резултате од коришћеног решавача, посебно за веће инстанце. Поређење са резултатима из литературе такође је приказано и показује да предложени приступ заснован на VNS алгоритму даје конкурентне резултате.

Рад [8] садржи један приступ подешавању параметара алгоритма у току извршавања програма на примеру проблема максимизације минималног растојања (енгл. *Max-Min Diversity Problem* - MMDP). Наиме, имплементирани еволутивни алгоритам је унапређен додавањем фази правила формулисаних и имплементираних тако да се параметар мутације мења у току извршавања алгоритма у циљу спречавања преурађене конвергенције ка локалном максимуму. Фази верзија алгоритма се показала боље од класичне на разматраним тест примерима за проблем MMDP.

Рад [9] бави се проблемом рутирања контејнерских терминала са бафер зонама користећи Менхетн растојање (енгл. *Manhattan Metric Straddle Carrier Routing Problem with Buffer Areas*), што је кључни изазов у оптимизацији протока контејнера унутар терминала. У раду је представљена хибридна метахеуристичку методу која комбинује предности методе променљивог спуста (енгл. *Variable Neighborhood Descent - VND*) и GRASP методе како би се минимизирало време застоја дизалица на обали и побољшала укупна продуктивност терминала. Предложени приступ је ригорозно тестиран у односу на постојеће методе и егзактне решаваче, демонстрирајући супериорне перформансе, посебно за веће тест примере. У раду се такође истражује динамичка природа рада контејнерских терминала, узимајући у обзир оперативна ограничења и потребу за благовременим планирањем. Фокусирајући се на ефикасну координацију контејнера и дизалица на обали, истраживање пружа вредне увиде у смањење времена обраде бродова, што је кључна метрика за продуктивност терминала. Резултати нуде практичне импликације за побољшање оперативне ефикасности контејнерских терминала, усклађујући се са све већим значајем одрживости и ублажавања утицаја на животну средину у логистичким операцијама.

У раду [10] посматра се берза, која како производи огромну количину података, од велике је важности издвојити информативне карактеристике. Овај рад се заснива на подацима из књиге лимитираних налога који реплицирају целокупне податке са NASDAQ берзе. Фокусирамо се на издвајање релевантних карактеристика из скупа података како бисмо добили информације о динамици берзе. Посебно се проучавају релевантне компоненте ликвидности тржишта, а поред тога укључујемо и техничку анализу како бисмо добили бољи увид у понашање тржишта.

Истраживање у раду [11] развијено је како би се описало понашање присутно на тржишту и динамика књиге лимитираних налога, користећи концепте надгледаног и ненадгледаног учења. Задатак књиге лимитираних налога је да прати све долазне и одлазне налоге. Постоји широк спектар могућности које треба истражити како би се користиле технике машинског учења за добијање увида у понашање тржишта. Прецизније, да би се развила стратегија статистичке арбитраже, може се користити полуга техника машинског учења. Штавише, концепт се може побољшати функцијом која тумачи однос различитих карактеристика претходно извучених из података књиге лимитираних налога. Главна идеја је да се користе графовске неуронске мреже (енгл. *graph neural networks - GNNs*) како би се описао однос између различитих карактеристика, а тај однос се може посматрати као нова карактеристика која је потенцијално информативна и поседује моћ да открије скривено и непознато знање из скупа података. Овај рад проучава могућност коришћења графичких неуронских мрежа како би се добио бољи увид из података са берзе. Прецизније, овај рад истражује могућност коришћења графовских неуронских мрежа за означавање података са берзе у једну од ознака из скупа $S=\{\text{sell, buy, idle}\}$. Добијени резултати се испитују коришћењем мере F-скор и упоређују са резултатима добијеним коришћењем рекурентних неуронских мрежа. Ова студија разматра потенцијал коришћења графичких неуронских мрежа за податке са берзе.

У раду [12], методом променљивих околина (енгл. *Variable neighborhood search* - VNS) решаван је дискретан локацијски проблем: проблем максимизације минималног растојања. На тест примерима мањих димензија, имплементирана метода VNS је за кратко време достигла оптимална решења претходно добијена коришћењем решавача CPLEX. На већим тест примерима који су били ван опсега које је могао да реши CPLEX, предложена метода је дала добра решења за кратко време. Предложена метода се може применити и на сличне дискретне локацијске проблеме уз одговарајуће измене.

Рад [13] разматра дискретни локацијски проблем равномерног оптерећења. Циљ је успоставити одређен број снабдевача на неким од локација које су на располагању и повезати сваког корисника са једним од успостављених снабдевача, али тако да се у што већој мери обезбеди равномерно оптерећење лоцираних снабдевача. Дата је математичка формулација проблема и предложена хибридна метахеуристика за његово решавање. Изложени хибридни метод заснован је на комбинацији генетског алгорита (енгл. *Genetic Algorithm* - GA) и методе променљивих околина (енгл. *Variable Neighborhood Search* - VNS). Алгоритам је тестиран на тест примерима из литературе који укључују до 100 корисника и потенцијалних снабдевача. На овим тест проблемима предложени хибридни метод достиже оптимална решења у врло кратком времену извршавања.

У раду [14], приказане су неке могућности примене компромисног програмирања у рангирању вишекритеријумски вреднованих алтернатива. На једном примеру демонстриран је поступак рангирања алтернатива, сагласно успостављеним критеријумима, уз примену одговарајуће софтверске подршке.

Збирка задатака [17] групе аутора написана је на 361 страни и структурирана је у 5 целина. У првом поглављу се налазе уводни задаци: подела кода по датотекама, алгоритми за рад са битовима, рекурзија и решења тих задатака. Рад са показивачима обрађен је у другом поглављу где су задаци груписани у следеће поднасловне: показивачка аритметика, вишедимензионални низови, динамичка алокација меморије, показивачи на функције и решења тих задатака. Алгоритми претраге и сортирања су дати у трећем поглављу и то: алгоритми претраге, алгоритми сортирања, библиотечке функције претраге и сортирања. На крају и овог поглавља се дата су решења задатака. Четврто поглавље се односи на динамичке структуре података и садржи текстове и решења задатака о листама и стаблима. Као посебна целина издвојени су испитни рокови са практичних делова испита са неколико испитних рокова, са решењима.

Техничко решење [18] категорије М85 представља унапређење електронске библиотеке Математичког института САНУ (<http://elib.mi.sanu.ac.rs>), а настало је у оквиру пројекта „Дигитализација културног и научног наслеђа са применама у средњошколској и универзитетској настави математике, информатике, астрономије, историје и српског језика“ - ПРОЈЕКАТ III 044006 (Пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја у циклусу од 2011. године).

1.4 Наставна активност

Од октобра 2010. године радила је као сарадник у настави на Математичком факултету у Београду за научну област Рачунарство и информатика, а од школске 2012/2013. године запослена је као асистент на истој Катедри. У звање доцента изабрана је у септембру 2018. године. Држала је вежбе из предмета: Програмирање 1, Програмирање 2, Релационе базе података, Програмирање база података, Базе података 2, Биоинформатика (Мастер студије), Криптографија (Мастер студије), Конструкција и анализа алгоритама (Студијски програм Информатика), Конструкција и анализа алгоритама (Студијски програм Математика, модул Рачунарство и информатика) и Методика наставе рачунарства Ц са практикумом (Мастер студије). Држала је предавања из предмета: Програмирање 1 (Студијски програм Математика), Програмирање 2 (Студијски програм Информатика), Програмирање база података (Студијски програм Информатика), Програмирање база података (Студијски програм Математика, модул Рачунарство и информатика), Увод у организацију и архитектуру рачунара 1 (Студијски програм Информатика), Научно израчунавање (Мастер студије), Конструкција и анализа алгоритама, Стручна пракса, Координација - стручни курсеви компанија, Курсеви на докторским студијама.

Педагошки рад кандидата оцењен од стране студената високом оценом (просечна оцена 4.68). Резултати студентских анкета по годинама: 2022/23: 4,64; 2021/22: 4,71; 2020/21: 4,65; 2018/19: 4,44; 2017/18: 4,75; 2016/17: 4,79; 2015/16: 4,76; 2014/15: 4,45; 2013/14: 4,74; 2012/13: 4,80; 2011/12: 4,57 и 2010/12: 4,61.

2 Закључно мишљење и предлог комисије

Кандидат др Нина Радојичић Матић завршила је, на Математичком факултету Универзитета у Београду, основне, мастер и докторске студије из области рачунарства и информатике. Има шест научних радова објављених у часописима са SCI листе, од чега су три рада објављена у водећем часописима из области. Учествовала је у раду више међународних научних скупова и летњих научних школа. Област посебног интересовања, истраживања и остварених научних резултата кандидата је рачунарска интелигенција. Објављени резултати показују да кандидат поседује висок ниво научне зрелости и самосталности. С обзиром на то да је више година веома успешно држала вежбе, а потом и предавања на Математичком факултету, између осталог и на предметима на којима ће изабрани доцент бити ангажован у настави, мишљења смо да би Нина Радојичић Матић била веома успешан наставник на Катедри за рачунарство и информатику. Поред тога, Нина Радојичић Матић је својим активностима ван наставе учествовала у промоцији и афирмацији Математичког факултета. Успешно је обављала и дужност координатора за сарадњу са привредом у току 2020/2021. године. Очекујемо да и у даљем раду може да даје значајне доприносе свим аспектима рада Математичког факултета.

Због свега наведеног, предлажемо Изборном већу Математичког факултета да у звање доцента за научну област Рачунарство и информатика изабере др Нину Радојичић Матић.

Београд, 20. новембар 2025. године

Комисија:



др Миросав Марић, редовни професор
Универзитет у Београду, Математички факултет



др Филип Марић, редовни професор
Универзитет у Београду, Математички факултет



др Зоран Огњановић, научни саветник
Математички институт САНУ, Београд