

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- Веће научних области техничких наука -

БЕОГРАД
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације мр Светланае Штрбац Савић, дипл. математичар, ради поступка у смислу важећих законских прописа.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме за израду докторске дисертације.
- Подаци о ментору
- Извештај Комисије за оцену подобности предложене теме за израду докторске дисертације.

Шеф Одељења за студентска
и наставна питања

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„ПРОГНОЗА ОПЕРАТИВНЕ ЕФИКАСНОСТИ АКТИВНОГ ПОДЗЕМНОГ РУДНИКА ЗАСНОВАНА НА ТЕОРИЈИ
СИВИХ СИСТЕМА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Мр Светлана (Мирко) Штрбац Савић, дипл. математичар

Универзитет у Београду – Математички факултет

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

3. Година дипломирања: 2001.

4. Назив магистарске тезе кандидата:

„УПОРЕДНА АНАЛИЗА ПЕРФОРМАНСИ СКОРО БАЛАНСИРАНИХ СТАБАЛА БИНАРНОГ ПРЕТРАЖИВАЊА“

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Универзитет у Београду- Електротехнички факултет

6. Година одбране магистарске тезе: 2010.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 17.09.2015. размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Иван Обрадовић

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 17.09.2015. године, сходно члану 175. став 4. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме за израду докторске дисертације кандидата **мр Светлане Штрбац Савић, дипл. математичара**.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *"Прогноза оперативне ефикасности активног подземног рудника заснована на теорији сивих система"*.
3. За ментора се именује др Зоран Глигорић, ред. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове Одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Иван Обрадовић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидаткињу Светлану Штрбац Савић, магистра електротехнике, дипломираног математичара.

Име и презиме ментора: Зоран Глигорић

Звање: Редовни професор на Рударско-Геолошком факултету у Београду

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Jovanović S.: *Hybrid model of evaluation of underground lead-zinc mine capacity expansion project using Monte-Carlo simulation and fuzzy numbers*, Simulation, Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, Volume 87, Number 8, 2011, pp. 726-742, SAGE Publications, IF:0,793, M23, ISSN 0037-5497, DOI:10.1177/0037549711410902.
2. Jovanović S., Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Cvijović Č.: *Fuzzy Model for Selection of Underground Mine Development system in a Bauxite Deposit*, Arabian Journal for Sciences and Engineering 39, 2014, pp.4529-4539, Springer, IF:0,367, DOI 10.1007/s13369-014-1173-9. ISSN 1319-8025.
3. Gligorić Z., Beljić Č., Jovanović S., Cvijović Č.: *Optimization of Underground Mine Development System Using Fuzzy Shortest Path Length Algorithm*, Journal of the Chinese Institute of Engineers, 2014, pp.1-18, Taylor&Francis, IF:0,209, DOI: 10.1080/02533839.2014.912772. ISSN 0253-3839.
4. Gligorić Z., Kričak L., Beljić Č., Lutovac S., Milojević J.: *Evaluation of Underground Zinc Mine Investment Based on Fuzzy-Interval Grey System Theory and Geometric Brownian Motion*, Journal of Applied Mathematics, Volume 2014, 2014, Hindawi Publishing Corporation, IF:0,72, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/914643>, ISSN:1110-757X (Print), ISSN: 1687-0042 (Online).
5. Gligorić Z., Beljić Č., Simeunović V.: *Shaft location selection at deep multiple orebody deposit by using topsis method and network optimization*, Expert systems with application, Volume 37, Issue 2, March 2010, pp.1408-1418, Elsevier, IF: 1,926, DOI: 10.1016/j.eswa.2009.06.108, ISSN 0957-4174.
6. Gligorić Z., Beljić Č., Čokorilo V., Dragosavljević Z.: *Simulation model-support to investment decision making in the coal industry*, Thermal science, Volume 14, Number 3, 2010, , pp.835-844, IF: 0,706, DOI: 10.2298/TSCI091030008G, ISSN 0354-9836.
7. Kostović M., Gligorić Z.: *Multi-criteria decision making for collector selection in the flotation of lead-zinc sulfide ore*, Minerals Engineering, Available on line 18 August 2014, Elsevier, IF: 1,714, DOI: 10.1016/j.mineng.2014.07.019, ISSN 0892-6875.
8. Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Cvijović Č.: *Underground Lead-Zinc Mine Production Planning Using Fuzzy Stochastic Inventory Policy*, Polska Akademia Nauk, Archives of Mining Sciences, Vol. 60 (2015), No. 1, pp.73-92, ISSN: 1689-0469, Walter de Gruyter GmbH, IF2013=0,608. DOI: 10.1515/amsc-2015-0006

Београд, 21.08.2015.

Декан
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Иван Обрадовић, дипл.мат.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидаткиње Светлана Штрбац Савић, магистра електротехнике, дипломираног математичара, за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1/262. од 22.06.2015 године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидаткиње Светлана Штрбац Савић, магистра електротехнике, дипломираног математичара, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Прогноза оперативне ефикасности активног подземног рудника заснована на Теорији сивих система“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидаткињи

1.1. Биографски подаци

Кандидаткиња Светлана Штрбац Савић, магистар електротехнике, дипломирани математичар, рођена је 07.04.1972 године у Скопљу. Основну школу „Владислав Рибникар“ у Београду завршила је 1987 године са одличним успехом. IV београдску гимназију (природно-математички смер) завршила је 1991 године такође са одличним успехом.

Дипломирала је 18.05.2001. године на Математичком факултету Универзитета у Београду, на смеру Рачунарство и информатика, са просечном оценом 7,70.

Последипломске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру Софтверски системи, уписује 2002 године. Последипломске студије завршила је са просечном оценом 10.

Магистарски рад под називом: "Упоредна анализа перформански скоро балансираних стабала бинарног претраживања" одбранила је 2010 године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, Смер софтверски системи.

Од 2002 године ради у Вишој електротехничкој школи у Београду, као стручни сарадник на предметима: Програмирање I, Програмирање II, Увод у оперативне системе, Објективно програмирање и Програмирање у језику Java, Математика 1 и Математика 2 и Инжењерска математика.

Од 2012 године ради као предавач у Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија у Београду. Држи предавања из предмета Алгоритми и структуре података, Инжењерска математика, Вероватноћа и статистика, Електронска трговина и Увод у објектно програмирање. У истој институцији је од 2014 године ангажована као руководилац студијског програма Електронско пословање.

На научно-стручном симпозијуму INFOTEN учествовала је као рецензент радова из области Електронског пословања.

Као аутор или коаутор објавила је више научних и стручних радова, уџбеника и приручника.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Тема магистарског рада: Упоредна анализа перформанси скоро балансираних стабала бинарног претраживања

Област: Електротехника, Софтверски системи

Име ментора: Проф. др Мило Томашевић

Факултет, универзитет: Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

Датум одбране: 18.05.2010

Приказ магистарског рада

Стабло бинарног претраживања представља оптималну структуру за смештање и бинарно претраживање динамичког скупа података. Оно се често користи за смештање података у главној меморији, па је оптимизовање ове структуре од великог значаја. Оптимално стабло бинарног претраживања може да има високу цену одржавања баланса ако се обавља велики број уметања и брисања, чак толико велику да може да поништи позитивне ефекте балансираности код претраживања. Зато се у пракси користе скоро балансирана стабла бинарног претраживања, код којих је цена одржавања прихватљивија, а која гарантују логаритамску сложеност операција са прихватљивим константним фактором деградације.

Предмет овога рада је преглед и евалуација перформанси основних операција: претраживања, уметања и брисања репрезентативних представника скоро балансираних стабала бинарног претраживања. Изабрана су АВЛ, црвено-црна и *Splay* стабла као репрезентативни представници скоро бинарних стабала. Упоређена су два концепта балансирања, а у оквиру висински балансираних стабала упоређене су два стабла са различитим методама одржавања висине у дефиницијом дозвољеним оквирима. АВЛ и црвено-црна стабла су висински балансирана стабла која су изабрана као најчешће коришћени представници ове класе, док је *Splay* стабло самоподешавајуће стабло бинарног претраживања, чија се техника извођења операција значајно разликује од друга два изабрана стабла.

Приказано је извођење временске сложености операција теоријским, аналитичким путем сваког од изабраних стабала. Извршена је квантитативна упоредна анализа перформанси реализованих операција претраживања, уметања и брисања. У том циљу развијено је симулационо окружење са синтетичким радним оптерећењем. Ово симулационо окружење развијено је тако да омогући извршавање наведених основних операција изабраних представника скоро балансираних стабала над одабраним низовима кључева, при чему се прикупљају подаци о релевантним параметрима тј. индикаторима перформанси. Карактеристике радног оптерећења су разноврсне у погледу параметара као што су: број кључева, опсег вредности кључева расподеле вредности кључева, временска локалност,

релативни односи учестаности појединих операција, вероватноћа успешног и неуспешног претраживања, итд. Мерени индикатори перформанси су независни од машине на којој се симулација изводи као и оптимизованости реализације самих операција. Мерени су: број ротација, висина на којој је елемент нађен, односно уметнут или обрисан, висина стабла и средња висина стабла код *splay* стабала која врше трансформације почетног стабла при свакој операцији за разлику од црвено-црних који трансформишу почетно стабло само код операција брисања и уметања и то не у сваком случају.

На основу дискусије добијених резултата изнети су закључци о оптималној примени упоређиваних стабала и дат је предлог могућих праваца побољшања перформанси скоро балансираних стабала бинарног претраживања.

1.2.1 Списак објављених радова

Радови у међународном часопису (M24)

1. Đenić, J.Mitić, **S. Štrbac**, "One model of electronic text-book version for high level programming language learning", *i-manager's Journal on Engineering&Technology*, Vol. 1, No.4, pp 25-31, 2006, ISSN-0973-2632
2. **S. Štrbac-Savic**, H. Stefanovic, "Some mathematical tools for multivariate Rayleigh distribution analysis with applications in wireless communications", *International Journal of Science, Innovation and New Technology-IJSINT*, Vol. 1, No. 9, pp. 53-60, February 2014, ISSN 2223-2257 (Printed), 2225-0751 (Online)
<http://www.ijshint.org/documents/IJSINT-no.-9-2014.pdf>
3. **S. Štrbac-Savic**, M. Tomasevic, "A Comparison of AVL and Red Black Trees", *Transaction on Electrical and Electronic Circuits and Systems* (prihvaćen, ali nije još punlikovan) 2015.

Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини (M33)

1. D. Martinović, Ž. Lazić, **S. Štrbac**, H. Popović, "Razvoj jednog multimedijalnog učila na srpskom jeziku", *Međunarodna naučno-stručna konferencija-Informatika, obrazovna tehnologija i novi mediji u obrazovanju 2005*, Zbornik radova, Knjiga 2, str. 132-136, Sombor, Srbija, 1-2 april 2005, ISBN 86-83097-31-5
2. Borislav Đorđević, Stanislav Mišković, Nemanja Maček, **Svetlana Štrbac**, "Linux File Systems comparison: ext3 vs XFS", *International IPSI-2005 SLOVENIA_Conference*, Bled, Slovenia, December 8-11,2005.
<http://www.internetconferences.net>
3. Borislav Đorđević, Stanislav Mišković, Nemanja Maček, **Svetlana Štrbac**, "Journaling under Linux: General review of most popular file systems". *International IPSI-2005 VENICE Conference*, Venice, Italy, November 10-13, 2005.
4. Borislav Đorđević, Stanislav Mišković, Nemanja Maček, **Svetlana Štrbac**, "Linux File Systems comparison: ext3 vs JFS". *International IPSI-2005 MONTENEGRO Conference*, Hotel Sveti Stefan, Montenegro, SCG, Sep 24 - Oct 1, 2005.
5. S. Đenić, J. Mitić, **S. Štrbac**, Boško Bogojević, "Lessons learned during modern approach in teaching, learning and examination of high level programming languages", *The third international conference on informatics, educational technology and new media in education*, Zbornik radova na CD-u, Sombor, 2006, April 1-2,2006. ISBN 86-83097-51-X
6. S. Djenic, J. Mitic, **S. Štrbac**, "Lessons learned using two versions of textbook for programming language learning: classical and electronic", *The sixth IASTED International Conference on Web-based Education*, Proceedings of papers, Vol 2. pp. 31-34, Chamonix, France, 2007 March 14-16, 2007. ISBN 978-0-889896-650-8
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1323165&preflayout=flat>

7. **S. Štrbac-Savić**, M. Tomašević, "Evaluation of Performances of AVL and Red- Black Trees", *Proceeding BCI '12 Proceedings of the Fifth Balkan Conference in Informatics*, pp. 14 -19, Novi Sad, Serbia, September 16-20, 2012, ISBN: 978-1-4503-1240-0
8. N. Mihailovic, M. Vasiljevic, S. Radovanovic, **S. Strbac-Savic**, "The importance of insurance companies as institutional investors", *International Conference Information Systems and Technology Innovation: Inducting Modern Business Solutions-ISTI 2012, Proceedings Book*, pp. S1_15, Tirana, Albania, June 8-9, 2012, ISBN 978-9995-6377-8-1
9. A. Savic, **S. Štrbac-Savic**, J. Gavrilovic, I. Kovacevic, "Methods of teaching mathematics", *International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development-SED 2012, Proceedings of papers*, pp. 6-59 – 6-64, Uzice, Serbia, October 4-5, 2012, ISBN 978-86-83573-26-4
10. H. Stefanovic, **S. Strbac-Savic**, D. Milic, "Some representations of probability density function for correlative fading applications in wireless communications", *International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development-SED 2013, Proceedings of papers*, pp. 2-59 – 2-64, Uzice, Serbia, October 4-5, 2013, ISBN 978-86-83573-39-4
11. **S. Strbac-Savic**, H. Stefanovic, "Some mathematical tools for probability density function analysis in correlative Rayleigh fading", *International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development-SED 2013, Proceedings of papers*, pp. 2-87 – 2-91, Uzice, Serbia, October 4-5, 2013, ISBN 978-86-83573-39-4
12. A. Simović, S. Štrbac-Savić, N. Staletić, D. Čoko, "Komparativna analiza open source CM sistema primeljivih u e-trgovini", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2014, Proceedings of papers*, Vol. 13, pp. 743-748, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 19-21 mart, 2014, ISBN 978-99955-763-3-2
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2014/radovi/RSS-3/RSS-3-8.pdf>
13. H. Stefanovic, **S. Strbac-Savic**, D. Milic, "Some methods for estimating the performance of a digital communication system using a coin-tossing experiment", *International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development-SED 2014, Proceedings of papers*, pp. 2-40 – 2-44, Uzice, Serbia, October 3-4, 2014, ISBN 978-86-83573-43-1
14. **S. Strbac-Savic**, H. Stefanovic, "Some methods for mapping a uniformly distributed random variable to a Rayleigh distributed random variable", *International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development-SED 2014, Proceedings of papers*, pp. 2-26 – 2-31, Uzice, Serbia, October 3-4, 2014, ISBN 978-86-83573-43-1
15. H. Stefanović, **S. Štrbac-Savić**, D. Milić, Z. Nikolić, "Primena dekompozicije matrice na singularne vrednosti (SVD) u oblasti kompresije digitalne slike", *Međunarodni naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2015, Proceedings of papers*, Vol. 14, pp. 615-619, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, March 18-2, 2015. , ISBN 978-99955-763-6-3
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2015/radovi.html>
16. N. Staletic, **S. Štrbac-Savić**, "Građenje i održavanje poverenja na internetu", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2015, Proceedings of papers*, Vol. 14, pp. 649-653, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 18-20 mart, 2015, ISBN 978-99955-763-6-3
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2015/radovi.html>
17. S. Zeković, G. Bjelobaba, **S. Štrbac-Savić**, "Analiza uticaja operativnih problema kod učesnika u platnom sistemu", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2015, Proceedings of papers*, Vol. 14, pp. 664-699, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 18-20 mart, 2015, ISBN 978-99955-763-6-3
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2015/radovi.html>
18. H. Stefanović, **S. Štrbac-Savić**, D. Milić, "Poređenje performansi različitih metoda detekcije ivice u digitalnoj slici", *International Scientific Conference of IT and Business-Related Research-Synthesis 2015, Proceedings of papers (u pripremi)*, Belgrade, Serbia, April 16-17, 2015.
19. Z. Gligoric, S. S. Savic, M. Gligoric, C. Beljic; ANALYSIS OF HOUSEHOLD COAL CONSUMPTION IN SERBIA BASED ON GREY SYSTEM THEORY AND K-MEANS CLUSTERING (BASE FOR DISTRIBUTION NETWORK OPTIMIZATION), 1st Virtual

International Conference on Science, Technology and Management in Energetics, Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, July 30-31, 2015.

Радови по позиву саопштени на скуповима националног значаја штампани у целини (M63)

1. B. Vučinić, T. Pandurov, **S. Štrbac**, G. Dimić, D. Vasiljević, B. Tanasijević, "Tehnologija izrade aplikacije Studentskih servisa Više elektrotehničke škole u Beogradu", *Konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku-ETRAN 2004*, Zbornik radova na CD-u, Vol III, pp 144-116, Čačak, 6-10. jun 2004, ISBN 86-80509-49-3
2. Boško Nikolić, **Svetlana Štrbac**, Gabrijela Dimić, Biljana Vučinić, Tijana Pandurov, Implementacija studentskih servisa Više elektrotehničke škole u Beogradu, *YU INFO 2004*, Kopaonik 8-12. mart 2004.
3. B. Đorđević, N. Maček, **S. Štrbac**, H. Popović, "Uticaj eksterne journaling opcije na Linux ext3 sistem datoteka", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2005, Proceedings of papers*, Vol. 4, Ref. E-II-12, pp. 319-322, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 26-28 mart, 2005, ISBN 99938-671-2-4
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2005/>
4. B. Đorđević, N. Maček, S. Mišković, **S. Štrbac**, Vedran Čustović. "Performanse ext3 sistema datoteka: uticaj eksternih journaling tehnika", *Konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku-ETRAN 2005*, Zbornik radova na CD-u, Vol III, pp.155-158, Budva, 5-10. jun, 2005, ISBN 86-80509-55-8
5. B. Đorđević, N. Maček, **S. Štrbac**, M. Krstanović. "Komparacija Linux journaling sistema datoteka: EXT3 vs Reiser-FS", *Simpozijum o računarskim naukama i informacionim tehnologijama YU-INFO KOPAONIK 2005*, 7-11. mart 2005, ISBN 86-85255-00-4
<http://www.e-drustvo.org/yuinfo/yuinfo2005.html>
6. **S. Štrbac**, Ontology Checker "Graphic User Interface For Pellet reasoner", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2006, Proceedings of papers*, Vol.6, Ref. B-4, pp. 123-126, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 28-30 mart, 2007, ISBN-99938-624-2-8
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2007/>
7. **S. Štrbac-Savić**, Milo Tomašević, "Analiza tehnika za reorganizaciju samopodešavajućih stabala", *Naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2012, Proceedings of papers*, Vol. 11, pp. 653-658, Jahorina, Bosna i Hercegovina, 21-23. March 2012., ISBN 978-99938-624-8-2
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2012/radovi/RSS-3/RSS-3-5.pdf>
8. **S. Štrbac-Savić**, Milo Tomašević, "Analiza performansi skoro balansiranih stabala binarnog pretraživanja", *Konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku-ETRAN 2012*, Zbornik radova na CD-u, str. TE1.4, Zlatibor, Srbija, 11-14 jun, 2012, ISBN 978-86-80509-67-9
http://etran.etf.rs/etran2012/Program_ETRAN_2012.pdf
9. **S. Štrbac-Savić**, A. Simović, N. Staletić, S. Rankov, "E-prodavnica knjiga Visoke škole elektrotehnike i računarstva u Beogradu", *Međunarodni naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2013, Proceedings of papers*, Vol. 12, pp. 896-899, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 20-22. mart, 2013, ISBN 978-99955-763-1-8
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2013/radovi/RSS-6/RSS-6-7.pdf>
10. S. Radovanović, Ž. Radovanović, N. Mihailović, M. Vasiljević, **S. Štrbac-Savić**, "Metodološki okvir stohastičkog modeliranja procesa rizika osiguravajućih društava", *Međunarodni naučno-stručni Simpozijum-INFOTEH 2013, Proceedings of papers*, Vol. 12, pp. 607-610, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 20-22, mart 2013, ISBN 978-99955-763-1-8
<http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2013/radovi/RSS-1/RSS-1-11.pdf>

Уџбеници

1. A. Savić, **S. Štrbac-Savić**, A. Zeković, “Diskretna matematika i algoritmi“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd, 2012.
2. **S. Štrbac-Savić**, A. Savić, “Verovatnoća i statistika“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd, 2013.
3. A. Savić, **S. Štrbac-Savić**, “Matematika 1“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd, 2015.
4. A. Savić, **S. Štrbac-Savić**, “Matematika 2“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd, 2015.

Збирке задатака и приручници за лабораторијске вежбе

1. S. Đenić, J. Mitić, **S. Štrbac**, “Osnovi programiranja na jeziku C“, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2004.
2. S. Đenić, J. Mitić, **S. Štrbac**, “Programiranje na jeziku C I osnovi programiranja na jeziku C++“, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2006.
3. S. Đenić, J. Mitić, **S. Štrbac**, “Rešeni zadaci na programskim jezicima C i C++“, збирка задатака, Viša elektrotehnička škola, Beograd, 2007.
4. A. Savić, **S. Štrbac-Savić**, A. Zeković, “Verovatnoća i statistika, priručnik za laboratorijske vežbe“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd, 2011.
5. A. Savić, **S. Štrbac-Savić**, A. Zeković, “Diskretna matematika i algoritmi, priručnik za laboratorijske vežbe“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd 2012.
6. S. Obradović, **S. Štrbac-Savić**, B. Pavić, B. Vujović, “VB.NET priručnik za laboratorijske vežbe“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd 2013.
7. **S. Štrbac-Savić**, A. Simović, N. Staletić, D. Čoko, “Priručnik za laboratorijske vežbe iz predmeta Elektronska trgovina“, Visoka škola elektrotehnike i računarstva, Beograd 2014.

1.3. Оцена подобности кандидаткиње за рад на предложеној теми

На основу проблематике која је третирана магистарском тезом, проблема који су решавани у научним радовима, кандидаткиња мр Светлана Штрбац Савић се одликује следећим способностима које је квалификују као компетентног истраживача за израду предложене докторске дисертације:

- препознавање кључних проблема, неопходних елемената и структуре у процесу креирања алгоритама,
- способност успостављања функционалних зависности између најутицајнијих параметара и коначног исхода, креирање математичких модела,
- квантификација вредности улазних параметара система у условима неодређености,
- примењује научне методе истраживања базиране на Теорији сивих система, алгоритмима, компаративним анализама, временским серијама, симулацијама, стохастичком моделирању, регресионим анализама, вероватноћи и процени ризика.

Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидаткиње суштински су повезани са проблематиком која ће се третирати кроз тему предложене докторске дисертације и квалификују кандидаткињу за успешан рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидаткиње, њених стручних и научних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидаткиња подобна за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и научни циљ истраживања

Рударске компаније користе различите стратегије како би оствариле своје циљеве. Један од кључних елемената у оквиру тих стратегија јесте прогноза шта су реални циљеви и до којих граница се компанија може напрегнути како би их остварила. Стратешко прогнозирање повезује две функције, креирање прогноза како би се обезбедила подршка стратешким циљевима и примењивање оперативних стратегија како би се обезбедила коректност ових прогноза. Обједињавање процеса прогнозирања у процес стратешког планирања може повећати прецизност прогноза и помоћи менаџменту компаније да оствари своје прокламоване циљеве.

Планери настоје да направе прогнозу понашања улазних променљивих, које су заступљене у производном окружењу, као и прогнозу могућих излазних показатеља. Они базирају своје стратегије на реалним циљевима који су проистекли из ових прогноза. Многи планери користе детерминистички приступ у прогнозама и када се не остваре прокламовани циљеви, они криве неочекиване варијације унутар производног окружења за непрецизности настале при прогнозирању. Овакав приступ је далеко лашки али је зато много скупљи у смислу исправљања настале штете.

Прогноза се заснива на историјским и тренутним показатељима. Узимајући у обзир да је прогноза скоро увек оптерећена непрецизностима, тада би било погрешно узимати њене резултате као пресудне за доношење коначних стратешких планова. Процес прогнозирања служи првенствено као основа за даље планирање.

Претпоставимо да постоје подаци о показатељима оперативне ефикасности активног подземног рудника, као и подаци о параметрима који су утицали на њу у неком претходном периоду рада. Кључно питање, које се по природи ствари намеће, односи се на могућност спознаје понашања утицајних параметара и промене вредности показатеља оперативне ефикасности у будућности. Проблем спознаје будућих стања улазних параметара и излазних показатеља приказује се као динамички модел којим се успоставља функционална зависност између вектора стања улазних параметара и вектора стања излазних показатеља. Број компоненти улазног вектора није строго дефинисан и зависи од случаја до случаја, али се тежи да се изаберу параметри који имају највећи утицај на стање исхода. У овој дисертацији улазни вектор садржи следеће компоненте: капацитет производње, фиксне трошкове производње, приходе, променљиве трошкове производње, број радних дана на нивоу године и степен искоришћења капацитета производње. Излазни вектор је једнодимензионалне природе и представљен је Степенем оперативне способности.

У дисертацији се примењује приступ анализе мултипараметарске временске серије, при чему се успоставља матрица корелације између стања улазних параметара и стања излазних показатеља, као и диференцијална једначина која описује функционалну зависност између њих. Приликом прогнозе будућих стања показатеља оперативне ефикасности примењује се хибридни приступ, који подразумева да се вредности неких улазних параметара одређују на основу експертског знања а неких методама симулације.

Основни циљ развоја и примене овог динамичког модела прогнозе је добијање скупа будућих вредности улазних параметара као и скупа будућих вредности показатеља оперативне ефикасности активног подземног рудника, чиме се ствара добра основа за

прављење стратешких планова и доношење одлука које су од виталног значаја за опстанак рударске компаније. Други циљ је увођење што реалистичнијих претпоставки у развоју стохастичког модела прогнозе у условима неизвесности.

Извод из литературе релевантне за предмет истраживања

- [1] Erdal Kayacan, Baris Ulutas, Okyay Kaynak: Grey system theory-based models in time series prediction, Expert Systems with Applications, 37 (2010), pp. 1784-1789, doi:10.1016/j.eswa.2009.07.064
- [2] Deng, J.L., "Introduction to Grey System", The Journal of Grey System, Vol.1, pp.1-24, 1989.
- [3] Weygandt J.J., Kimmel P.D., Kieso D.E., 2010. Managerial Accounting: Tools for Business Decision Marketing, 5th edition, Publishing House Wiley&Sons
- [4] Y.M. Chang, M.L. You, J.M. Tseng, C.P. Lin, C.M. Shu: APPLYING GREY SYSTEM THEORY TO RANK THE INFLUENCE FACTORS IN THE BENYENE AND METHANOL MIXTURES OF FIRE AND EXPLOSION HAZARD EVALUATION, Paper No.: 25-3873565, Presented at NATAS 2009, Lubbock, TX, USA (September 21-23, 2009).
- [5] Hongqi Hui, Fachao Li and Yan Shi²: AN OPTIMAL MULTI-VARIABLE GREY MODEL FOR LOGISTICS DEMAND FORECAST, International Journal of Innovative Computing, Information and Control Volume 9, Number 7, July 2013 pp. 2907-2918
- [6] C. Y. Kung and K. L. Wen, Applying grey relational analysis and grey decision-making to evaluate the relationship between company attributes and its financial performance - A case study of venture capital enterprises in Taiwan, Decision Support Systems, vol.43, no.3, pp.842-852, 2007.
- [7] Keyong Tang, Fang Wang, Jie Liu, Pengxiang Jia and Jinglong Liu: WATER VAPOR PERMEABILITY OF LEATHERS BY GREY SYSTEM THEORY, Rev. Adv. Mater. Sci. 33 (2013), pp. 373-382.
- [8] Y. H. Lin, P. C. Lee and T. P. Chang, Adaptive and high-precision grey forecasting model, Expert Systems with Applications, vol.36, no.6, pp.9658-9662, 2009.
- [9] Ya-Ting Lee, and Chian-Song Chiu: Skin Physiology Analysis via Grey GM(1, N) and GM(0, N) Model, International Journal of Bio-Science and Bio-Technology, Vol. 1, No. 1, December, 2009, pp.25-36.
- [10] Yiding Wang, Guoxiong Zhang, Kee S. Moon, John W. Sutherland: Compensation for the thermal error of a multi-axis machining center, Journal of Materials Processing Technology 75 (1998), pp. 45-53.
- [11] Ladde G.S., Sambandham M., Stochastic Versus Deterministic Systems of Differential Equations, Marcel Dekker, Inc., New York, 2004.
- [12] Schwartz, E. (1997), "The stochastic Behaviour of Commodity Prices: Implications for Valuation and Hedging", The Journal of Finance, Vol. 52, No. 3, pp.923-973
- [13] Dixit, A.K. and Pindyck, R.S. (1994), "Investment under Uncertainty", Princeton University Press, Princeton, N.J.
- [14] Halil Kiyamaz and Robert Hodgkin, Enhancing Clarity and Completeness of Basic Financial Text Treatments on Operating Leverage, JOURNAL OF ECONOMICS AND FINANCE EDUCATION, Volume 2, Number1, Summer 2003, pp. 35-45.
- [15] SORIN BRICIU, SORINEL CAPUSNEANU, ILEANA SORINA (RAKOS) BOCA, DAN IOAN TOPOR, Cost Analysis and Reporting the Performances of Companies in the Mining Industry, Recent Advances in Applied Economics,
- [16] Xi Zhao, Liang Li, Xi-shuan Zhang, Analysis of operating efficiency of Chinese Coal Mining industry, Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2011 IEEE 18Th International Conference on, (Volume: Part 2), Date 3-5 Sept. 2011, Conference Location: Changchun, pp. 889-893, Print ISBN: 978-1-61284-446-6, DOI: 10.1109/ICIEEM.2011.6035300

- [17] LI Zhong-wei, WANG Li-jie, WANG Da-peng, Performance evaluation of coal mine listed company based on factor analysis [J]. China Mining, 2008, 17(2):pp. 10-13.
- [18] Feda A. Khrisat, Ahmad Y. Khasawneh, Ahmad A. Al-Waked, Managerial and Operational Efficiency Valuation of Privatized Firms: Case of Jordan Mining Sector, European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences ISSN 1450-2275 Issue 49 (2012), pp.56-70.
- [19] Oludele Akinloye Akinboade, Emilie Chanceline Kinck, Mandisa Putuma Mokwena, Wolassa L. Kumo, Estimating profit efficiency in the South African mining sector using stochastic frontier approach, Problems and Perspectives in Management, Volume 8, Issue 1, 2010, pp.136-142.
- [20] MUSINGWINI, C. and MINNITT, R.C.A. Ranking the efficiency of selected platinum mining methods using the analytic hierarchy process (AHP). Third International Platinum Conference 'Platinum in Transformation', The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 2008, pp.319-326
- [21] S. Nel, M. S. Kizil and P. Knights, Improving Truck-Shovel Matching, 35th APCOM SYMPOSIUM/WOLLONGONG, NSW, 24-30 September 2011, pp.381-391.
- [22] Gentry, D.W.; O'Neil, T.J.: Mine Investment Analyses, Society of Mining Engineers of American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers., New York (1984).
- [23] Tahernejad, M.M.; Ataei, M.; Khalokakaei, R.: A Strategic analysis of Iran's dimensional stone mines using SWOT method, The Arabian Journal for Science Engineering 38, 149–154 (2013)
- [24] Gligoric, Z.; Beljic, C.; Simeunovic, V.: Shaft location selection at deep multiple orebody deposit by using fuzzy TOPSIS method and network optimization, Expert Systems with Applications, 37, 2, 1408–1418 (2010)
- [25] Gligorić Z., Beljić Č., Glušević B., Jovanović S.: *Hybrid model of evaluation of underground lead-zinc mine capacity expansion project using Monte-Carlo simulation and fuzzy numbers*, Simulation, Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, Volume 87, Number 8, 2011, pp. 726-742, SAGE Publications, IF.0,793, M23, ISSN 0037-5497, DOI:10.1177/0037549711410902.

3. Полазне хипотезе

Развој формалног оквира прогнозе оперативне ефикасности активног подземног рудника треба да тежи ка моделу којим се проблем спознаје будућих стања базира на анализи историјских стања. Проблем прогнозе еквивалентан је изнајлажењу степена корелације између улазних и излазних вредности у претходној временској серији, успостављању функционалне зависности између истих и на основу добијене зависности дефинисање будућих стања показатеља. Симулацијом будућих вредности неких од улазних параметара креира се реалније окружење, па самим тим се повећава и степен поузданости излазног показатеља.

Модел се прво презентује у општем описном начину, а онда се формулише за специјалан случај у прецизнијој математичкој форми.

Основне претпоставке су:

- окружење у којем послује минерална индустрија карактерише се веома честим и интензивним промена,
- подземни рудник представља производни систем који не може промптно да одговори на овакве промене,
- технолошки процес производње је дефинисан,
- менаџмент рудника поседује базу података релевантних параметара производње,

- менаџмент рудника има развијену методу којом исказује оперативну ефикасност рудника,
- менаџмент рудника поседује базу података оперативне ефикасности рудника.

У оквиру модела дозвољено је да улазни параметри који се ослањају на експертско знање буду детерминистичке природе, као и параметри који се мењају у сврху анализе стратешког планирања (на пример, повећање или смањење капацитета производње, повећање или смањење фиксних трошкова).

Приликом уношења улазних параметара у модел прогнозе, могу се инкорпорирати и нека од ограничења која су везана за њихове минималне и максималне вредности.

4. Научне методе истраживања

У овој дисертацији, развија се стохастички динамички модел прогнозе оперативне ефикасности активног подземног рудника, који представља основу за анализу стратешких планова и доношење стратешких одлука, које су од виталног значаја за опстанак рударске компаније.

За анализу временских серија улазних параметара и показатеља оперативне ефикасности, као и за успостављање функционалне зависности између њих примењује се Теорија сивих система.

За смањење неизвесности цене минералне сировине, која представља део улазног параметра приходи, користимо стохастичку диференцијалну једначину стања која описује Процес повратка на средњу вредност. Да би се предвиделе будуће вредности овог параметра користи се приступ Monte Carlo симулација поменутог процеса.

Предложени математички модел омогућава, кроз стохастичку диференцијалну једначину стања, адекватно представљање и динамичке природе променљивих трошкова производње. Ако узмемо у обзир да ови трошкови зависе од многих параметара (радна снага, енергија, итд.) и да се ови параметри мењају током времена, онда може бити од велике користи способност да се предвиде будуће вредности ових трошкова. Да би се предвиделе будуће вредности ових трошкова користи се приступ Monte Carlo симулација геометријског Брауновог кретања.

У зависности од природе осталих величина које су инкорпориране у улазне параметре, користе се различите функције расподеле вероватноће и на тај начин се такође постиже смањење њихове неизвесности.

Развијени модел показује како се у будућности мења показатељ оперативне ефикасности при симултаном промени улазних параметара.

5. Очекивани научни допринос

У дисертацији се разматра проблем прогнозе оперативне ефикасности активног подземног рудника. Овај проблем представља један од најзначајнијих проблема комбинаторне природе при анализи стратешких планова и стратешком одлучивању. На основу досадашњих, текућих и планираних истраживања, поред опште анализе проблема, научни доприноси који се очекују су:

- Развој динамичког модела прогнозе оперативне ефикасности активног подземног рудника који је заснован на Теорији сивих система и стохастичким дифузним процесима;
- Корелациона анализа између капацитета производње, фиксних трошкова, прихода, променљивих трошкова производње, броја радних дана на нивоу године и степена искоришћења капацитета производње (компоненте улазног вектора) и Степена оперативне способности (излазни вектор);
- Динамичка функционална зависност између улазног и излазног вектора;
- Приказ промене вредности излазног вектора при симултаној промени компонената улазног вектора;
- Третирање неизвесности окружења и смањење ризика у процесу доношења стратешких одлука у животу једног рудника;
- Тестирање и валидација приступа као једног рачунарски врло ефикасног начина за прогнозу оперативне ефикасности активног подземног рудника;
- Подршка при стратешком одлучивању.

Очекивани научни доприноси докторске дисертације још више добијају на својој важности узимајући у обзир да рударство представља добар пример иреверзибилног инвестирања. Овакве инвестиције захтевају пажљиве анализе, јер након њихове реализације је веома тешко исправити слабости донетих одлука, без значајног губитка новчаних средстава и времена. Самим тим и стратешке одлуке о пословању рударске компаније можемо посматрати у контексту стратешког инвестиционог одлучивања. Да би ова одлука била квалитетна неопходно је сагледати окружење у којем се она доноси, односно дефинисати све утицајне параметре.

6. План истраживања и структура рада

Докторску дисертацију би, поред општих саставних елемената, као што су апстракт на српском и енглеском језику, кључне речи, предговор, садржај, списак скраћеница, слика, табела и литературе, чиниле следеће структурне целине:

- Уводна разматрања,
- Преглед литературе,
- Рударство као оперативно окружење,
- Основе теорије сивих система, стохастичких дифузних процеса (стохастичких диференцијалних једначина),
- Основе прогнозирања, стратешког планирања и њихов интерактивни однос,
- Предложено решење проблема прогнозе оперативне ефикасности активног подземног рудника засновано на Теорији сивих система, Процесу повратка на средњу вредност, Геометријском Брауновом кретању и Monte Carlo симулацијама.
- Нумерички експерименти и анализа добијених резултата,
- Закључна разматрања.

7. Закључак и предлог

Анализом података из пријаве Светлане Штрбац Савић, магистра електротехнике, дипломираног математичара, Комисија закључује да је предложена тема актуелна и погодна за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава све законом предвиђене услове и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији. Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Наставно-научном већу Рударско-Геолошког факултета Универзитета у Београду да кандидаткињи Светлани Штрбац Савић, магистру

електротехнике, дипломираном математичару, одобри израду докторске дисертације под називом

**„ПРОГНОЗА ОПЕРАТИВНЕ ЕФИКАСНОСТИ АКТИВНОГ ПОДЗЕМНОГ РУДНИКА
ЗАСНОВАНА НА ТЕОРИЈИ СИВИХ СИСТЕМА“**

у научној области Рударство, ужа научна област Експлоатације чврстих минералних сировина и механика стена, за коју је Рударско-Геолошки факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора докторске дисертације предлаже се др Зоран Глигорић, редовни професор на Катедри за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина, Рударско-Геолошког факултета, Универзитета у Београду.

У Београду, 21.08.2015. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Зоран Глигорић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Проф. др Чедомир Бељић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Проф. др Инес Гроздановић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Проф. др Небојша Бојовић,
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет