

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата мр Николе Славковића за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 787, од 24.07.15. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата мр Николе Славковића за израду докторске дисертације и научне заснованости теме *Детекција промене састава и геометрије пута обрадом измерених параметара за потребе категоризације путне инфраструктуре*.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Никола Славковић је рођен 23.06.1969. године у Београду, где је завршио основну школу „Н.Х. Бранко Параћ“ (данас „Стефан Немања“) и Математичку гимназију. Носилац је Вукове дипломе. Учествовао је на многим такмичењима из физике и математике. Дипломирао је на Електротехничком факултету у Београду, на одсеку Физичка електроника и смеру Медицинска и нуклеарна техника. Одмах по дипломирању је уписао последипломске студије и 2005. године одбранио магистарски рад „Оптимизација примене ласера мале снаге у биомедицини“, под руководством проф. др Милесе Срећковић.

Био је запослен у предузећу „Центролек“ у Београду, као руководиоца техничке подршке за уређаје за биохемијску анализу, као и у Средњој ПТТ школи. Од 2002. године је запослен у Високој школи струковних студија за информационе и комуникационе технологије у Београду, у звању предавача. Предаје телекомуникационе предмете, на основним и специјалистичким студијама. Поред наставних обавеза обављао је више стручних организационих послова.

Сарађивао је у извођењу лабораторијских вежби предмета Физика 1, на Електротехничком факултету у Београду, и, повремено, на предметима чије су наставне области ласери, њихова примена и оптички пренос сигнала.

Сарађивао је у организацијама везаним за научноистраживачки рад основних и средњих школа и више пута је био члан стручне комисије за оцењивање научноистраживачких радова на регионалним, националним и међународним такмичења и смотрема.

Учествовао је у изради већег броја главних електротехничких пројеката телекомуникационих мрежа и система.

Учествовао је на следећим обукама и стекао одговарајуће сертификате:

- Програм обуке стручног усавршавања "Електронска провера знања", "Савремене методе наставе и наставни материјали", "Тренинг комуникацијских вештина и самопоуздања наставника", центар за унапређење наставе АБАКУС, 2013.
- Програм обуке стручног усавршавања "Примена е-learning метода наставе у образовању" и "Електронски наставни материјали", центар за унапређење наставе АБАКУС, 2012.
- Сертификат о берзанском пословању Београдске берзе, Београдска берза, 2013.
- Електронска платформа за анализу и мониторинг хартија од вредности, компаније TeleTrader, 2013.
- Лиценца: *Одговорни пројектант телекомуникационих мрежа и система*, Инжењерска комора Србије, 2007. године.
- Лиценца: *Одговорни извођач радова телекомуникационих мрежа и система*, Инжењерска комора Србије, 2007. године.
- Завршио је курсеве „Intermediate approved installer for LANscape solutions- copper“ и „Intermediate approved installer for LANscape solutions- fiber optics“, у компанији Corning Cable Systems, Germany Neustadt у Немачкој, 2006. године.

Члан је домаћих друштава ЕТРАН и Телекомуникације.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат је у децембру 2005. године одбранио магистарски рад „**Оптимизација параметара примене ласера мале снаге у биомедицини**“, под руководством проф. др Милесе Срећковић. Рад је посвећен анализи биомедицинских примена ласера малих снага, с нагласком на оцени и оптимизацији радних параметара ласера који се употребљавају у медицинским дисциплинама (биостимулација, физиотерапија, биомодулација). Разматран је утицај недостатака у конструкцији и раду квантних генератора, што даље води њиховој бржој деградацији, те су стога оцењене могућности продужења века трајања уређаја.

Кандидат је положио докторски испит дана 1.7.2015. године, пред комисијом у саставу: др Ирини Рељин (редовни професор, Електротехнички факултет у Београду), др Мирослав Лутовац (редовни професор, Универзитет Сингидунум) и др Жељко Ђуровић (редовни професор, Електротехнички факултет у Београду).

Кандидат је до сада објавио око 40 научних и стручних радова у међународним и националним научним часописима и конференцијама, од којих је већина објављена у целини. Учествовао је у реализацији више пројеката и у предавањима у оквиру стручних семинара.

Радови у часописима међународног значаја М(23):

1. R.S. Sekulić, N. M. Slavković, M. Ž. Srećković, M. S. Kovačević, M. S. Stamenović, The influence of gamma radiation on polarization mode dispersion of fibers applied in communications, *Nuclear Technology and Radiation Protection*, Vol. 27, No. 2, 2012, pp.171-177. ISSN:1451-3994. (IF: 1.000, 2012.).

Радови у међународним часописима (M53):

1. N. Slavković, A. Savić, The Usage of m learning for Adults Education in Serbia, *Procedia Social and Behavioral Sciences Journal*, Elsevier, Vol.174, 2015, pp. 2806-2812, ISSN:1877-0428.

Часописи националног значаја

Радови у научном часопису M(51):

1. S. Čabarkapa, G. Zajić, M. Pavlović, N. Slavković, N. Reljin, M. Kragović, "System for digitalization of medical images based on DICOM standard", *Serbian Journal of Electrical Engineering*, Vol. 6, No. 3, 2009, pp. 409-418. ISSN:1451-4869.

Зборници са међународних научних скупова

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

1. A. Savic, N. Kojic, N. Slavkovic, Risk Prediction According to Basel III Based on Artificial Intelligence, *ICT Innovations Ohrid 2014, Web Proceedings*, 2014, pp. 317-318. ISSN 1857-7288.
2. N. Slavkovic, A. Savic, N. Vugdelija, The Analyses of Relationship Between the Country's Level of Development and Digital Literacy through the Digital Natives Activity in Serbia, *ICT Innovations Ohrid 2014, Web Proceedings*, 2014, pp. 315-316. ISSN 1857-7288
3. M. Srećković, Ž. Tomić, S. Ostojić, S. Jevtić, N. Slavković, A. Bugarinović, Z. Fidanovski, P. Jovanić, N. Ratković Kovačević, Rasejanje laserskih snopova, formalizmi i računarsko inženjerska podrška za interpretaciju karakteristika materijala i procesa, *Zbornik radova sa međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 13, 2014, pp. 397-402. ISBN 978-99955-763-3-2.
4. N. Slavković, A. Savić, The use of modern mobile platforms for improving quality of e-learning processes in higher education, *ICQH, International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya University, Turkey*, <http://www.icqh.net/proceedings/icqh2013.pdf>, 2013, pp. 916-926, 2013.
5. A. Savić, N. Vugdelija, N. Kojić, N. Slavković, Impact of Internet technologies on investor relations, *ICIST 2012 - 2nd International Conference on Information Society Technology*, Kopaonik, 2012, pp. 188-193. ISBN:978-86-85525-10-0.
6. M. Srećković, S. Jevtić, Ž. Tomić, B. Djokić Milošević, N. Slavković, A. Bugarinović, S. Polić Radovanović, D. Knežević, Z. Fidanovski, Rasejanje laserskih snopova, formalizmi i računarsko inženjerska podrška za interpretaciju karakteristika materijala i procesa, *Zbornik radova sa međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 12, 2013, pp. 478-483. ISBN 978-99955-763-1-8.
7. R. Sekulić, N. Slavković, M. Srećković, Analiza parametara optičkog vlakna sa paraboličnim indeksom prelamanja centralnog jezgra, *Zbornik radova sa međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 11, 2012, pp. 254-257. ISBN 978-99938-624-8-2.
8. R. Sekulić, N. Slavković, M. Srećković, M. Stamenović, WEB aplikacija za tehničku kontrolu karakteristika optičkih deonica, *Zbornik radova sa međunarodnog naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 10, 2011, pp. 181-185. ISBN 978-99938-624-6-8.
9. Lj. Konstantinović, M. Kataranovski, M. Srećković, N. Slavković, Evaluation of Antiinflammatory Effect of Low Intensity Laser By Experimental model of Contact Hypersensitivity Reaction in Rats, *Proceedings of the Int. Conf. on Lasers '01*, Eds. V.J. Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp. 312-315, 2002.

10. Lj. Konstantinović, Kataranovski M., M. Srećković, N. Slavković, Low Level Laser Therapy in Treatment of low Pain Back, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers '01*, Eds.V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, 2002.
11. M. Srećković, S. Ristić, R. Sekulić, N. Slavković, N. Bundaleski, J. Ilić, S.Ostojić, N. Ivanović, V. Jovanović, B. Timotijević, The Analyses of the Relation of Optical and Nonoptical Constants Applied to Materials of Interest in Quantum Electronics, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers '01*, Eds,V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp. 217-224, 2002.
12. S. Ostojić, M. Srećković, J. Ilić, N. Bundaleski, N. Slavković, Ž. Tomić, D. Mamula,V. Mlinar, al., Analytical and numerical Programming in Laser Scattering Phenomena and Experimental techniques, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers '01*, Eds.V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.351-358, 2002.
13. N. Bundaleski, S. Ostojić, N. Slavković, J. Ilić, M. Srećković, Lasing Processes in Gaseous Active Media-Numerics in Chemical Lasers, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers 2000*, Eds,V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.652-610, 2001.
14. Lj. Konstantinović, I. Černak, M. Srećković, N. Slavković, P. Jović, Metabolic Changes Induced By Low Level Laser Stimulation in Relation with Applied Wavelength, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers 2000*, Eds.V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.615-619, 2001.
15. Lj. Konstantinović, I. Černak, Ž. Kanjuh, M. Srećković, N. Slavković, Systematic Effects of Low Level Laser Stimulation in Relation with Aplied Wavelength, 2000, Albuquerque, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers 2000*, Eds.V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.611-614, 2001.
16. S. Ostojić, N. Bundaleski, M. Srećković, J. Mirčevski, N. Slavković, New algorithm for evaluation of diffraction on cylindrical geometries, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers 99*, Eds,V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.227-235, 2000.
17. S. Ostojić, M. Srećković, S. Ristić, Lj. Vulicević, P. Jovanić, P. Pavlović, N. Slavković, Particle Dimensioning By Laser (And Standard) Techniques And Applications, *Proceedings of the Int.Conf. on Lasers 99*, Eds,V.J.Corcoran and T.A. Corcoran, SOQuE, STS Press, Mc Lean, pp.188-195, 2000.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу М (34)

1. M.Srećković, N. Slavković, S.Bojanić, N.Mijatović, et.al, The Models of interaction of the Laser Radiation with the bulk Material, Films and the Ejected Mass XII *International Symposium on Gas Flow/ Chemical Lasers and High Power Laser Conference*, Firence, 2000, P1.76, 110.
2. N. Bundaleski, M. Srećković, S. Ostojić, N. Slavković, et.al, The profile of gain line shape of chosen types of chemical Lasers and the possibility of flow diagnostics, XII *International Symposium on Gas Flow/ Chemical Lasers and High Power Laser Conference*, Firence, 2000, P1.76, 110.

Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у целини (М61):

1. Љ. Константиновић, И. Чернак, Н. Славковић, Утицај зрачења ласера ниске снаге на показатеље опште реакције у кунића изложених фокусираној бласт повреди плућа, *Зборник радова конференције ЕТРАН*, Свеска III, pp.161-165, Бања Врућица – Теслић, 2002.

Зборници скупова националног значаја

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини(M63):

1. N. Slavković, N. Popović, J. Mirčevski, Virtuelizovana aplikacija studija za audio produkciju, *Zbornik radova sa naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 9, 2010, pp. 464-468. ISBN-99938-624-2-8.
2. N. Slavković, N. Reljin, M. Pavlović, N. Kojić, S. Čabarkapa, Implementacija WEB orijentisanog servisa za obradu medicinskih snimaka, *Zbornik radova sa naučno stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 8, 2009, pp.761-764. ISBN-99938-624-2-8.
3. G. Zajić, M. Kragović, N. Kojić, S. Čabarkapa, N. Reljin, M. Pavlović, N. Slavković, Sistem za digitalizaciju, arhiviranje i pretragu medinskih slika, *XV konferencija YU INFO 09*, Kopaonik 2009.
4. Ž. Kanjuh, Lj. Konstatinović, N. Slavković, Primena lasera u procesu zarastanja rana, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Budva, 2005, Sveska III, pp. 351-353. ISBN 86-80509-53-1.
5. Lj. Konstantinović, N. Slavković, D. Baščarević, I. Arsić, M. Basarić, Ž. Kanjuh, N. Đurović: Laseroterapija u lečenju degenerativnih oboljenja lumbalnog dela kičmenog stuba, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Budva, 2005, Sveska III, pp. 354-357. ISBN 86-80509-53-1.
6. N. Slavković, J. Mirčevska, Softver za vizualizaciju kao podrška projektovanju optičkih sistema, *Konferencija Informacione tehnologije IT*, Žabljak, 2005.
7. J. Mirčevska, N. Slavković, R. Sekulić, Računarsko projektovanje optičkih sistema, *Konferencija Informacione tehnologije IT*, Žabljak, 2004.
8. Lj. Konstantinović, N. Slavković, Primena lasera u biostimulaciji, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 260-261, Čačak, 2004
9. M. Srećković, S. Pantelić, N. Ivanović, A. Janičijević, R. Sekulić, V. Arsoski, M. Kovačević, M. Vukčević, N. Slavković, Uticaj nuklearnog zračenja i čestica na proragaciju laserskih snopova i savremena sprežanja nuklearnih i laserskih tehnika, *XXII Simpozijum Jugoslovenskog društva za zastitu od zračenja*, Petrovac n/m, 2004, pp.79-82.
10. D. Družijanić, N. Slavković, Lj. Konstantinović, Z. Ristić, Z. Fidanovski, A. Kovačević, M. Trtica, B. Radenković, Problemi ocene radnih parametara lasera u primeni u biomedicini, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 342-345, Herceg Novi, 2003.
11. N. Slavković, R. Gospavić, M. Dinulović, Ž. Božović, Lj. Stokić, M. Trtica, Ž. Tomić, Z. Ristić, A. Bugarinović, V. Arsoski, Modelovanje interakcije lasera sa materijalima od interesa u bioprotetici i stomatologiji, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 346-349, Herceg Novi, 2003.
12. R. Sekulić, M. Srećković, N. Slavković, Neki aspekti ocene disperzije kod optičkih vlakana, *Zbornik radova Telekomunikacionog foruma- TELFOR*, Sect. 9.18. pp.634-637, Beograd, 2002.
13. R. Vasić, M. Dukić, Lj. Konstantinović, A. Milosavljević, N. Slavković, Uticaj laserskog zračenja na morfogenetske procese kod biljaka iz familije graminea, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp.174-177, Banja Vrućica – Teslić, 2002.
14. S. Ostojić, Ž. Tomić, N. Slavković, M. Davidović, N. Bundaleski, Generalizacija u prilazu raspodele čestica od interesa u biologiji i ekologiji *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 256-260, Bukovička banja, Arandjelovac, 2001.
15. Lj. Konstantinović, I. Černak, V. Prokić, N. Slavković, Uticaj zračenja lasera niske snage na funkcionalnu aktivnost Na pumpe, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 204-208, Bukovička banja, Arandjelovac, 2001.
16. S. Pantelić, A. Milutinović-Nikolić, S. Milić, Lj. Konstantinović, S. Travica, R. Gospavić, N. Slavković, S. Babić, Biomagnetski analitički sistemi sa upotrebom fiber-optičkih sistema, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp. 195-198, Sokobanja, 2000.
17. M. Srećković, Lj. Vulićević, S. Ostojić, M. Milivojević, J. Mirčevski, R. Gospavić, N. Slavković, L. Pavlović, N. Bundaleski, S. Kajkut, Primena lasera u svrhe ekologije i

dimenzionisanja čestica, *Zbornik radova konferencije ETRAN*, Sveska III, pp.184-188, Sokobanja, 2000.

Учешће у предавањима у оквиру стручних радионица и семинара

- Аутор и реализатор Програма сталног стручног усавршавања наставника, васпитача и стручних сарадника, одобрено од стране Завода за унапређење образовања и васпитања (Електронске комуникације у унапређењу наставе - m learning), за школску 2014/15. и 2015/16. годину.
- *Н. Славковић*, Параметри примене ласера мале снаге у медицини, предавања по позиву на Медицинском факултету у Београду, Клиника за рехабилитацију „др М. Зотовић“, школске 2004/05. и 2005/06. године.
- *Н. Славковић*, Т. Кеча, М. Зајегановић, Мерење слабљења на различитим врстама спојева оптичких влакана, Семинар/радионица из Оптичких телекомуникација на конференцији ТЕЛФОР 2004. године
- И. Рељин, С. Пантелић, *Н. Славковић*: Принципи мерења параметара оптичких влакана у временском домену, Семинар/радионица из Оптичких телекомуникација на конференцији ТЕЛФОР 2004. године.

Учешће у реализацији пројекта

1. Иновациони пројекат Министарства науке Републике Србије за 2008/2009 годину, Развој система за дигитализацију медицинских снимака, архивирање у бази података и претраживање базе података, чији је носилац Иновациони центар Електротехничког факултета у Београду, а реализатори:
 - Електротехнички факултет Универзитета у Београду,
 - Висока школа струковних стидија за информационе и комуникационе технологије у Београду

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу приказа резултата досадашњег рада кандидата, може се констатовати да он поседује богато истраживачко искуство које га квалификује за израду предложене теме.

Кандидат је у току презентације теме и у својим одговорима задовољио уобичајене захтеве који се постављају пред докторанта. Стога се препоручује да се мр Николи Славковићу одобри израда докторске тезе под називом *Детекција промене састава и геометрије пута обрадом измерених параметара за потребе категоризације путне инфраструктуре*.

2. Предмет и циљ истраживања

Повећање безбедности учесника у саобраћају представља важан циљ савременог друштва. У последњих неколико година, интензивирале су се међународне активности које имају за циљ усвајање стандарда из ове области; у њима се, између осталог, дефинишу параметри квалитета путева, који се добијају тестирањем путне инфраструктуре и околине прописаним методологијама. Међународно утврђени системи оцењивања путева заснивају се на снимању путева опремом која омогућава прикупљање података о структури слојева који се налазе у самом коловозу, као и изнад и испод његове површине.

Предмет овога истраживања је развој напредног алгорита за анализу једнодимензионалних и дводимензионалних података добијених аквизицијом са система за снимање путева.

Анализа података подразумева класификацију сигнала и детекцију одговарајућих догађаја који указују на промене сигнала различитих класа, применом линеарних и нелинеарних техника обраде сигнала.

Публиковане методологије за снимање путева могу се поделити у три групе. Прву групу чине системи који омогућавају снимање путева и околине применом различитих типова камера, најчешће видео камера. Аквиизиција дводимензионалног сигнала омогућава детекцију објеката поред пута и анализу текстуре самог коловоза.

Другу групу чине системи који омогућавају снимање састава и структуре испод нивоа коловоза. Обработом оваквог сигнала добија се слика која визуелизује дебљину слојева у структури пута, слој асфалта или евентуалне објекте који се налазе испод површине. Такође, могуће је детектовати и деформације у самом терену, а могу се лоцирати и подземни објекти, каблови, водоводне и гасоводне цеви и сл. Детекција промена у структури ауто путева је од изузетне важности за предикцију потенцијалних локација незгода које могу настати управо као последица промене структуре, испод нивоа коловоза, односно асфалта.

Трећу групу чине системи који одређују тренутно стање коловоза и метеопараметара. Системи с ласерским изворима детектују да ли је коловозна површина сува, влажна, са слојевима воде, снега или леда. Одређује се дебљина снега и леда, као и параметри који оцењују пријањање пнеуматика на подлогу. Могуће је детектовати кристале леда и, оценом температуре тачке росе, предвидети тренутак када се водена пара претвара у воду и лед, што је од изузетног значаја за безбедну вожњу.

Све ово има за циљ благовремено детектовање промена стања безбедности коловозних трака које настају наношењем слојева других материјала на површину коловоза.

Циљ овог истраживања је развој алгоритма за аутоматизацију процеса класификације и категоризације квалитета путне инфраструктуре.

Анализа и оцена параметара који се односе на структуру, састав, геометрију путева, као и детектовање евентуалних новонанешених слојева који настају као последица атмосферских појава или изливањем течних материјала на коловозну површ, има неколико основних циљева:

- Класификација квалитета подлоге, односно коловоза, квантификацијом кроз вредности тзв. IRI (*International Roughness Index*) параметра;
- Класификација коловоза анализом коефицијента трења између пнеуматика и коловозне површи;
- Карактеризација геометрије пута, тј. коловозних трака, у погледу нагиба и неравнина пута, која пројектантима и извођачима радова указује на то како да планирају и изведу промене у грађевинском смислу и тако унапреде геометријске параметре у циљу смањења ризика од излетања возила с коловозних трака и других могућих незгода;
- Класификација подлоге, у погледу квалитета пријањања на коловоз у различитим атмосферским условима, преко вредности температуре коловоза, ваздуха, температуре тачке росе, влажности коловоза, као и детекцијом присуства воде, снега и леда на коловозу.

Анализом видео сигнала могуће је остварити прецизнију локализацију и додатни квалитет у класификацији текстуре путева, чиме се поспешује процес категоризације путева.

Анализа свих поменутих параметара врши се применом статистичких метода. Коначну одлуку о категорији доноси оператер субјективним приступом кроз визуелну верификацију на видео снимку. Аутоматизација процеса категоризације омогућила би прецизнију и квалитетнију класификацију и једноставније обједињавање већег броја параметара у процесу доношења одлуке.

Значај овог истраживања огледа се у развоју напредног алгоритма за аутоматизовану категоризацију путне инфраструктуре који ће с већим степеном тачности и прецизности омогућити категоризацију путева. Ова анализа ће омогућити систематско обједињавање параметара који утичу на процес категоризације. Развојем овог алгоритма умањиће се улога оператера и његове субјективне процене у процесу доношења одлуке. Овим истраживањем треба да се потврди како и у којој мери се различите линеарне и нелинеарне методе анализе могу применити у решавању постављеног проблема категоризације путне инфраструктуре.

Предмет истраживања ће током рада на тези бити усмерен у следећим правцима:

- 1) Анализом једнодимензионалних сигнала треба обезбедити додатне информације за потребе прецизније локализације догађаја и тачне класификације;
- 2) Анализом дводимензионалног видео сигнала треба омогућити истицање сингуларитета у структури снимљеног пута кроз анализу садржаја видео снимка. Избором адекватног описа садржаја фрејмова, треба обезбедити ефикаснију класификацију и прецизнију детекцију промена између класификованих сегмената.
- 3) Дефинисање одговарајуће логике за процес одлучивања у циљу аутоматизације процеса категоризације. Корелацијом сигнала као носиоца информација о локалитетима детектованих догађаја добија се сегментација анализираних сигнала, а, применом дефинисане логике одлучивања потом треба одредити адекватну категорију;
- 4) Процена успешности предложеног алгоритма за детекцију сингуларитета у сврху класификације путне инфраструктуре у зависности од разних параметара квалитета.

3. Полазне хипотезе

Рад на предложеној докторској дисертацији заснива се на следећим хипотезама:

- *Једнодимензионални и дводимензионални сигнали добијени са система за снимање путева представљају случајне/псеудослучајне временске серије које се могу анализирати применом различитих техника линеарне и нелинеарне обраде сигнала.*
- *Анализом сигнала добијених са сензора и видео камера може се обезбедити сегментација сигнала која ће обезбедити неопходне информације потребне за класификацију путне инфраструктуре.*
- *Комбиновањем информација добијених мерењем путне инфраструктуре применом одговарајуће логике, могуће је реализовати аутоматизовану процедуру за категоризацију путне инфраструктуре.*

4. Научне методе истраживања

За потребе истраживања, у циљу провере предложених хипотеза и остваривања дефинисаних циљева, у раду ће се реализовати следеће научне методе:

- анализа параметара који описују састав и геометрију коловозне површи и слојева изнад и испод ње, те њихова анализа у једнодимензионалном и дводимензионалном домену; статистичка анализа резултата детекције промена састава и геометрије коловозне површи и слојева изнад и испод ње;
- провера успешности развијеног алгоритма на тестним временским серијама;
- експериментална провера детекције локалитета коришћењем 2D сигнала;
- софтверска решења која одговарају наведеној проблематици биће реализована коришћењем до сада познатих софтверских пакета, као и оних који су развијени током истраживања у овом раду.

5. Очекивани научни допринос

Постоје стандардне методе за детекцију промена у структури материјала које имају недостатке у смислу детектовања свих промена које настају у саставу, геометрији и структури материјала, као и у комбинацији слојева различитих материјала. Због тога постоји простор за унапређење и развој додатних метода које могу побољшати ефикасност детекције и омогућити њено боље разумевање. У складу с тим, очекивани су следећи научни доприноси докторске дисертације:

- 1) Анализа локалних и глобалних карактеристика путне инфраструктуре са циљем детекције промена у структури и геометрији пута, независно од тога да ли су подаци описа коловоза и материјала у једнодимензионалном или дводимензионалном домену;
- 2) Унапређење алгоритама за детекцију промена структуре и геометрије пута и слојева изнад и испод његове површи, као додатних метода у оцени квалитета и категоризацији путне инфраструктуре.
- 3) Ефикаснија аутоматизација поступка класификације и категоризације путне инфраструктуре.

6. План истраживања и структура рада

Очекује се да истраживање буде реализовано у неколико етапа:

- преглед данас коришћених метода за описивање промена структуре и геометрије коловоза и слојева изнад и испод његове површи, у једнодимензионалном и дводимензионалном домену;
- преглед начина за опис и квантификовање 1D и 2D сигнала;
- аквизиција и анализа свих параметара релевантних за опис промена структуре и геометрије коловоза и слојева изнад и испод његове површи;
- израда софтвера за линеарну и нелинеарну анализу неопходних параметара из 1D и 2D приказа промене структуре и геометрије коловоза и слојева изнад и испод његове површи;
- процена локалних и глобалних параметара методом инверзне мултифракталне анализе, те издвајање сингуларитета који могу указати на потенцијалне критичне тачке коловоза;
- анализа резултата детекције промена структуре и геометрије коловоза и слојева изнад и испод његове површи и њихове расподеле у временском и фреквенцијском домену.

7. Закључак и предлог

На основу свега изложеног, Комисија је закључила да кандидат мр Никола Славковић испуњава све формалне и суштинске услове да приступи изради докторске дисертације на предложеној тему „Детекција промене састава и геометрије пута обрадом измерених параметара за потребе категоризације путне инфраструктуре“.

Предложена тема „Детекција промене састава и геометрије пута обрадом измерених параметара за потребе категоризације путне инфраструктуре“ бави се новим приступом у обради сигнала. Предлаже се примена мултифракталне анализе која се показала веома успешном са становишта једновремене анализе и квантитативног описивања локалних и глобалних својстава сигнала. Предложена тема је научно актуелна и значајна у области анализе сложених просторно-временских сигнала.

Тема припада ужој научној области Телекомуникације. За ментора докторске дисертације се предлаже др Милан Бјелица, ванредни професор Универзитета у Београду - Електротехничког факултета.

У Београду, 01.07.2015. године.

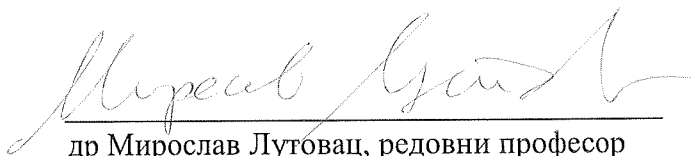
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



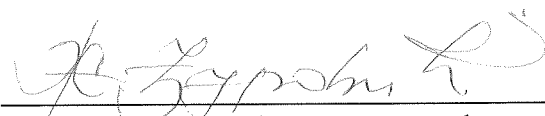
др Милан Бјелица, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Ирини Рељин, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Мирослав Лутовац, редовни професор
Универзитет Сингидунум



др Жељко Ћуровић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет