

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата мр Марије Зајегановић за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 957/1, од 30.06.15. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата мр Марије Зајегановић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме *"Контрола и управљање протоком видео саобраћаја у адаптивном мултиплексеру применом вештачких неуралних мрежа"*.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Марија (Бранислав) Зајегановић рођена је 25.07.1969. године у Бору. Завршила је основну школу у Београду „Др Иван Рибар“ (данас „Милан Ракић“) за 7 година (паралелно са шестим завршила и седми разред) као носилац Вукове дипломе и ђак генерације. Средњу школу је завршила у Београду ОВРО „Михајло Пупин“ (данас „Х гимназија“) као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет Универзитета у Београду је завршила за 5 година и дипломирала је јула 1992. године на образовном профилу Електроника и телекомуникације. Магистарски рад под називом "Статистички мултиплексер са контролом протока долазних видео секвенци помоћу неуралне мреже", одбранила је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду 2008. године, под руководством проф. др Ирине Рељин.

Од септембра 1992. године до октобра 2001. године, Марија Зајегановић је запослена у Средњој техничкој ПТТ школи као наставник електротехничке групе предмета, а маја 1994. године је положила стручни испит за наставника-сарадника у настави електротехничке струке. У том периоду је учествовала у изради наставних планова и програма стручног образовања које је организовало Министарство просвете. Од октобра 2001. године је запослена у Високој школи струковних студија за информационе и комуникационе технологије у Београду, Здравка Челара 16, где у звању предавача предаје више предмета из области телекомуникација, и као CCNA инструктор држи студентима обуку за стицање CCNA

сертификата у оквиру Локалне CISCO академије Високе ICT школе. Сем наставних активности, обављала је и послове помоћника директора за наставу и квалитет као и председника Савета. Као запослена у Високој школи струковних студија за информационе и комуникационе технологије, Марија Зајегановић је завршила следеће обуке и стекла одговарајуће сертификате:

- MTCNA (MikroTik Certified Network Associate), MTCRE (MikroTik Certified Routing Engineer), MikroTik certified Academy Trainer, 2015.
- Програм обуке за инструктора у Микротик академији, 2014.
- Програме обуке стручног усавршавања "Електронска провера знања", "Савремене методе наставе и наставни материјали", "Електронским учењем до креативне наставе", "Тренинг комуникацијских вештина и самопоуздања наставника" и "Нова школа - Вишефронтална настава", центар за унапређење наставе АБАКУС, 2013.
- Програме обуке стручног усавршавања "Примена e-learning метода наставе у образовању" и "Електронски наставни материјали", центар за унапређење наставе АБАКУС, 2012.
- Семинар WiFi-WiMAX на ТЕЛФОР-у 2006.
- Семинар Бежичне комуникације на ТЕЛФОР-у 2004.
- Обука за инструктора у локалној CISCO академији - курс CCNA (2003/04. године).

Учествовала је на семинарима везаним за реформу високог образовања у Србији у току 2003 – 2005. године.

Члан је домаћих друштава ЕТРАН и Телекомуникације.

Марија Зајегановић је до сада објавила 19 научних и стручних радова. Радови су објављени у:

- научним часописима (1 рад М53);
- зборницима радова међународних конференција (1 рад М32 и 5 радова М33);
- зборницима радова националних конференција (2 рада М61 и 10 радова М63).

Три рада у којима је Марија Зајегановић један од коаутора су до сада цитирани. Рад у коме је М. Зајегановић први аутор је директно везан за предложену тему докторске тезе и тај рад је цитиран у *IEEE* часопису, докторској тези одбрањеној на Универзитету Отава у Канади и књизи у издању Springer-Verlag.

Марија Зајегановић је учествовала у реализацији 2 пројекта и у предавањима у оквиру стручних семинара.

Објавила је два практикума за предмете из области рачунарских мрежа на Високој школи струковних студија за информационе и комуникационе технологије.

У току рада у Средњој техничкој ПТТ школи објавила је 6 скрипти за потребе реализације наставе и лабораторијских вежби за профиле IV и V степена.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Мр Марија Зајегановић је магистарски рад „Компаративна анализа метода прорачуна ресурса у класичним телефонским мрежама и пакетској телефонској мрежи“, успешно одбранила крајем 2009. године. Рад се односи на анализу мултимедијалног саобраћаја који се, применом техника за класификацију сервиса, може различито послуживати у зависности од тога да ли су у питању real-time или non real-time сервиси, односно, да ли треба водити рачуна о кашњењу или интегритету података, тј. губицима пакета.

Кандидаткиња је, успешно одговоривши на постављена питања, положила докторски испит дана 02.07.15. године, пред комисијом у саставу: др Миомир Мијић (редовни професор, Електротехнички факултет у Београду), др Жељен Трповски (ванредни професор, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука) и др Милан Милосављевић (редовни професор, Електротехнички факултет у Београду).

Кандидаткиња је до сада објавила 19 научних и стручних радова у међународним и националним научним часописима и конференцијама.

I Радови у научним часописима (M53):

- M53.1. Nenad Kojić, **Marija Zajeganović**, Irini Reljin, Branimir Reljin, "New algorithm for packet routing in mobile ad-hoc networks", Journal of Automatic Control, Vol 20, pp. 9-16, 2010.

II Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (M32):

- M32.1. I.Reljin, B.Reljin, **M.Zajeganović-Ivančić**, B.Krstić, "Multimedia Traffic Analysis", Tutorial at Eurocon '05, Belgrade, Nov. 2005

III Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

- M33.1. M. Pavlović, N. Kojić, **M. Zajeganović Ivančić**, I. Reljin, "Dynamic routing in wireless Ad-Hoc networks", In Proc. of 1st International Conference on Information Society Technology and Management - ICIST 2011, 7-8 march 2011. Kopaonik, Serbia. ISBN: 9788685525070
- M33.2. M. Kragović, **M. Zajeganović**, N. Kojić "Some concerns and problems in the implementation of the Bologna declaration", in Proc. Second international scientific conference University education in transition, transition in university education, modern and universal, pp. 95-101, Belgrade, Serbia, 2. December 2011.
- M33.3. N. Kojic, **M. Zajeganovic-Ivancic**, I. Reljin, B. Reljin, "Packet routing in wireless mesh networks", in *Proc. 10th Symp. NEUREL 2010*, pp. 155-158, Belgrade, Sept. 23-25, 2010. ISBN: 8781-4673
- M33.4. **M. Zajeganović-Ivančić**, I. Reljin, B. Reljin, "Video multicoder with neural network control", in *Proc. 9th Symp. NEUREL-2008*, <http://neurel.etf.bg.ac.yu>, pp. 187-191, Belgrade, Serbia, Sept. 25-27, 2008. ISBN: 8781-4673
- M33.5. **M. Zajeganović-Ivančić**, I. Reljin, B. Reljin, "Multifractal analysis of outgoing signals from the statistical multiplexer with neural network control", in *Proc. 18th Int. Scientific Conf. on Information, Communication and Energy Systems and Technologies ICEST 2008*, Nish (Serbia), June 25-27, 2008.

IV Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у целини (M61):

- M61.1. **I. Reljin**, M. Zajeganović-Ivančić, "Arhitekture multipleksiranja u multimedijalnim sistemima", (**rad po pozivu**), *Proc. POSTEL 2007, Saobraćajni fakultet*, Beograd, dec., 2007.
- M61.2. И. Релџин, Б. Крстић, **М. Зајегановић**, "Видео компресија – у сусрет H.265", *Зборник 23. Симп. о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају, (invited paper)*, POSTEL2005, Саобраћајни факултет, Београд, 13-14 дец., 2005.

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

- M63.1. Г. Зајић, **М. Зајегановић**, Н. Којић, Б. Релџин, "Унапређење СВIR система применом кластеризације", 20. Телекомуникациони форум -ТЕЛФОР 2012, Београд, Нов. 20-22, 2012.
- M63.2. Milan Pavlović, **Marija Zajeganović Ivančić**, Nenad Kojić, Irini Reljin, "Rutiranje u bežičnim mrežama bazirano na klasterizaciji primenom veštačkih neuralnih mreža", *Zbornik radova Naučno-stručnog simpozijuma INFOTEH-JAHORINA 2011*, Vol. 10, Ref. B-I-10, str. 109-113, mart 2011. ISBN 978-99938-624-6-8
- M63.3. N. Kojić, **M. Zajeganović Ivančić**, M. Pavlović, I. Reljin, "Poređenje karakteristika OSPF i EIGRP rutin protokola", *Zbornik radova 17. konferencije YU INFO 2011*, str. 395-399, Кораоник, Србија, mart 2011. ISBN: 978-86-85525-08-7
- M63.4. Станковић Младен, Којић Ненад, **Зајегановић Марија**, "Једно решење алокације телефонских прикључака VoIP сервером", XVIII Телекомуникациони форум -ТЕЛФОР 2010, Зборник радова стр. 195-198, Београд, Нов. 23-25, 2010.
- M63.5. **М. Зајегановић-Ivančić**, I. Reljin, "Statistički multiplekser sa kontrolom prioriteta ulaznih sekvenci", *Zbornik konf. YU-INFO 2008*, Кораоник, 9-12. mart 2008.
- M63.6. З. Вранић, **М. Зајегановић**, "Нове технологије у испитивању електромагнетске компатибилности рачунара - ТЕМ ћелија", Зборник конф. YU-INFO 2006, Кораоник, 6-10 март 2006.
- M63.7. **М. Зајегановић**, З. Вранић, "Нове технологије у испитивању електромагнетске компатибилности рачунара - ГТЕМ ћелија", Зборник конф. YU-INFO 2006, Кораоник, 6-10 март 2006.
- M63.8. I. Reljin, B. Reljin, **M. Zajeganović-Ivančić**, "Analiza MPEG-4 video sekvenci", in *Proc 49th Conf. ETRAN*, Budva, 5-10 June, 2005
- M63.9. I. Reljin, **M. Zajeganović-Ivančić**, B. Krstić, "Analiza komprimovanih animiranih video sekvenci", *Konferencija Telekomunikacioni Forum*, TELFOR-2003, Beograd, novembar 25-27, 2003.
- M63.10. I. Reljin, **M. Zajeganović**, "Analiza video sekvenci pri niskim protocima bita", in *Proc. 47th Conf. ETRAN*, Herceg Novi (Montenegro), June 8-13, 2003, Vol. 1, pp. 177-181.

Радови мр Марије Зајегановић су цитирани 19 пута, и то у часописима са импакт фактором, страном књизи, докторату одбраћеном на канадском универзитету, научним конференцијама.

Учешће у предавањима у оквиру стручних радионица и семинара

- Н. Славковић, Т. Кеча, **М. Зајегановић**, "Принцип мерења параметара у временском домену" Семинар из Оптичких телекомуникација на конференцији ТЕЛФОР 2004
- У току 2004. године је водила акредитоване семинаре за обуку наставника средњих школа "Вишефронтална настава – Нова школа Петра Савића".

Марија Зајегановић је учествовала у реализацији 2 пројекта.

1. **Нова школа** од 1995. год. у оквиру Педагошког савеза Србије, као део акредитованог програма, за средње школе, од стране Министарства просвете и спорта Републике Србије. Пројекат је екстерно евалуиран у Средњој техничкој ПТТ школи у току 2000/01. год. истраживањем које је спровео проф. др Ненад Хавелка.
2. Европски пројекат, **COST Action 292 "Semantic Multimodal Analysis of Digital Media"**, 2004-2008, радна група 5 - руководилац др Бранимир Рељин, проф.

Објавила је два практикума за предмете из области рачунарских мрежа:

1. Милан Ј. Павловић, Миланко М. Краговић, **Марија Б. Зајегановић**, "Практикум из мрежних уређаја", Висока ICT школа, Београд, 2013. (199 страна) ISBN 978-86-88245-09-8.
2. Милан Ј. Павловић, Миланко М. Краговић, **Марија Б. Зајегановић**, "Практикум из рачунарских мрежа", Висока ICT школа, Београд, 2013. (200 страна) ISBN 978-86-88245-10-8.

У току рада у Средњој техничкој ПТТ школи објавила је следеће скрипте:

1. **Марија Зајегановић**, "Практикум из дигиталних телекомуникација" за IV разред, Средња ПТТ школа, 1997. год.
2. **Марија Зајегановић**, "Системи за обраду и пренос података" скрипта за V степен, Средња ПТТ школа, 1997. год.
3. **Марија Зајегановић**, "Дигитални комутациони системи" скрипта за IV разред средње школе, Средња ПТТ школа, 1996. год.
4. **Марија Зајегановић**, Бранислав Зајегановић, "Кабловске ТТ мреже" скрипта за II разред средње школе, Средња ПТТ школа, 1996. год.
5. **Марија Зајегановић**, Бранислав Зајегановић, "Ваздушне ТТ мреже и ТТ инсталације" скрипта за II разред средње школе, Средња ПТТ школа, 1996. год.
6. **Марија Зајегановић**, "Телекомуникациони водови", скрипта за II разред средње школе, Средња ПТТ школа, 1995. год.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу приказа резултата досадашњег рада кандидатакиње, може се констатовати да она поседује богато истраживачко искуство које је квалификује за израду предложене теме.

Кандидаткиња је у току презентације теме и у својим одговорима задовољила уобичајене захтеве који се постављају пред докторанда, те се препоручује да се мр Марији Зајегановић одобри израда докторске тезе под називом " *Контрола и управљање протоком видео саобраћаја у адаптивном мултиплексеру применом вештачких неуралних мрежа*".

2. Предмет и циљ истраживања

Савремене телекомуникационе мреже све више конвергирају у смислу технологија што се највише манифестује у транспортном делу интернет протокола. Данас ретко говоримо о појединачним услугама и сервисима већ о објединјеним комуникација тј. о преносу мултимедијалног саобраћаја. Са аспекта реалних мрежних инфраструктура најзахтевнији поступак је пренос видео сигнала у реалном времену. Ово је значајно када се има у виду

потреба за задовољавањем различитих параметара квалитета сервиса, брзина преноса, губитака и кашњења, нарочито у преносу бежичном технологијом.

Предмет овог истраживања је развој унапређеног алгоритма за управљање радом адаптивног мултиплексера применом вештачке интелигенције. У литератури су познати различити покушаји моделовања телекомуникационог саобраћаја, али је тешко извршити аналитичко моделовање истог, што указује да класичне методе контроле саобраћаја нису довољно адекватне. У ранијим радовима предложене су различите методе послуживања саобраћаја, почев од равноправног посуживања редова чекања до знатно сложенијих неравноправних дисциплина послуживања саобраћаја. Да би у реалним условима послуживање било што ефикасније, потребно је што боље познавати долазни саобраћај и његове карактеристике. Како је моделовање видео саобраћаја врло комплексно и захтева пуно времена, што представља проблем у реалном преносу, као решење се нуди могућа предобрада сигнала коју динамички треба контролисати вештачком интелигенцијом на бази података из мултиплексера. На основу напредних анализа једнодимензионих сигнала, чији се резултати користе за рад вештачке неуралне мреже, добија се унапређено решење статистичког мултиплексера, тј. адаптивни мултиплексер. На овај начин се очекује да ће мултиплексирање улазних секвенци видео саобраћаја бити квалитетније са аспекта параметара квалитета сервиса.

Циљ овог истраживања је развој алгоритма за управљање оваквим мултиплексером који ће непредвидиви мултимедијални саобраћај анализирати применом савремених нелинеарних метода обраде сигнала у односу на вишекритеријумске реалне параметре. Ови параметри треба да обезбеде могућност утицаја квалитета сервиса долазног сигнала, кашњења сигнала и попуњености улазних бафера на логику рада предложеног алгоритма. Применом вештачке интелигенције, а на бази нелинеарних метода, потребно је обезбедити утицај на декодовање/кодовање улазних притока у циљу оптималног мултиплексирања улазних сигнала уз поштовање параметара квалитета сервиса.

Значај овог истраживања огледа се у развоју алгоритма за управљање адаптивним мултиплексером као и тражењу одговора на питање да ли је могуће, и под којим условима, користити достигнућа фракталне теорије и мултифрактала за анализу мултимедијалног саобраћаја приликом преноса у реалном времену и мултиплексирању истог.

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

- 1) Анализа видео саобраћаја применом фракталне и мултифракталне теорије над једнодимензионим сигналом. Ова анализа треба да омогући увид у природу и структуру видео саобраћаја у односу на већи број реалних мрежних параметара и карактеристика преноса сигнала.
- 2) Увођење нових параметара и креирање логике послуживања алгоритма за управљање адаптивним мултиплексером од стране вештачке неуралне мреже. Корелацијом добијених резултата у фази анализе видео саобраћаја и могућношћу управљања неравноправним дисциплинама послуживања, дефинисали би се нови параметри као и програмска логика за рад неуралне мреже. Ова мрежа има задатак да управља адаптивним мултиплексером и дефинише редослед прослеђивања улазних притока видео секвенци ка излазном линку. У случају да није могуће задовољити дефинисане критеријуме, неурална мрежа треба да има могућност утицаја и на поступак декодовања/кодовања улазне видео секвенце у смислу могуће предобраде сигнала. На овај начин би редукцијом протока могли да се превзиђу потенцијални проблеми.
- 3) Процена успешности предложеног алгоритма за управљање адаптивним мултиплексером у зависности од врсте и типа мултимедијалног саобраћаја. У ту сврху, у раду ће бити дефинисани параметри за оцењивање успешности послуживања.

Истраживање које ће бити реализовано у оквиру ове докторске дисертације представља наставак исцрпне анализе статистичког мултиплексера који управља радом видео кодера са вишеструким улазима, а које је публикувано у раду:

M.Zajeganović, I.Reljin, B.Reljin, "Video multocoder with neural network control", *NEUREL 2008 Proceedings*, 9th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering, art. no. 4685609, pp. 187-191, ISBN: 978-142442904-2, doi: 10.1109/NEUREL.2008.4685609.

Наведени рад је цитиран у:

1. Mohamad Eid, Abdulmotaleb El Saddik, "Admux Communication Protocol for Real-Time Multimodal Interaction", Proc. on IEEE/ACM 16th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT), Dublin, Ireland, 25-27 Oct. 2012, pp. 118 - 123., ISSN: 1550-6525, Print ISBN: 978-1-4673-2954-5, Digital Object Identifier: 10.1109/DS-RT.2012.23, date of Current Version: 29 November 2012.
2. Abdulmotaleb El Saddik, Mauricio Orozco, Mohamad Eid, Jongeun Cha, *Haptics Technologies Bringing Touch to Multimedia*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, ISSN 2192-2977 e-ISSN 2192-2985, ISBN 978-3-642-22657-1 e-ISSN 978-3-642-22658-8, DOI 10.1007/978-3-642-22658-8.
3. Mohamad Eid, Jongeun Cha, Abdulmotaleb El Saddik, "Admux: An Adaptive Multiplexer for Haptic-Audio-Visual Data Communication", IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement, Vol. 60, No. 1, January 2011, pp. 21-31, ISSN: 00189456.
4. Mohamad Ahmad Eid, *Admux: An Adaptive Multiplexing Framework for Haptic-audio-visual Communication*, Ph.D. (Electrical and Computer Engineering), School of Information Technology and Engineering, Ottawa, Canada, 2010.

3. Полазне хипотезе

Рад на предложеној докторској дисертацији заснива се на следећим хипотезама:

- *Видео саобраћај се може посматрати као једнодимензиони сигнал чија се случајна структура може анализирати применом различитих техника нелинеарне обраде сигнала.*

Мултимедијални саобраћај, у оквиру којег видео саобраћај представља већински удео, има случајну структуру коју карактерише потпуно случајна појава појединачних или низа великих пакета. Оваква појава великих пакета може значајно да оптерети мрежне ресурсе и онемогући ефикасно и брзо послуживање пакета и њихово прослеђивање ка одлазном линку. Анализа дужине пакета у оквиру одређеног временског прозора може значајно унапредити управљање саобраћајем. Дужина појединачних пакета у временском интервалу може се посматрати као временска серија која се може искористити за прикупљање информација о долазећем саобраћају. Нелинеарне технике обраде сигнала обезбеђују опис локалне и глобалне структуре временских серија, те је применом додатних алата и техника могуће детектовати одређене сингуларитете унутар сигнала или глобални тренд понашања временских секвенци. Квантитативном анализом временских серија може се утврдити временски тренутак наилаaska великих пакета, чиме се обезбеђује промена параметара ради ефикаснијег послуживања пакета.

- *Анализом попуњености бафера, приоритета и кашњења долазећих пакета видео саобраћаја, могуће је обезбедити неопходне информације потребне за контролу рада адаптивног мултиплексера.*

Послуживање пакета применом адаптивног мултиплексера у великој мери зависи од попуњености бафера и приоритета долазећих пакета. Поред наведеног додатни изазов представља и кашњење пакета, као и његова варијација. Анализом поменутих параметара обезбеђује се бољи увид у густину пакета, тренд наиласка као и увид у способност мултиплексера да послуђжи долазеће пакете. Попуњеност бафера може се посматрати процентуално, чиме се обезбеђује преглед тренутног стања у баферима и важан параметар за рад неуралне мреже. Кашњење представља временски интервал од доласка пакета у бафер до одласка пакета путем излазног линка. Варијација овог временског интервала указује на равномерност послуживања у оквиру притоке по пакету. Анализом овог параметра и његовом корекцијом омогућиће се ефикасније послуживања адаптивног мултиплексера у реалном времену. Расподела приоритета по притокама директно утиче на ефикасност послуживања, кашњење и варијацију кашњења. Приоритет као параметар треба да обезбеди додатну информацију адаптивном мултиплексеру при доношењу одлуке у процесу послуживања. Анализом поменутих параметара, адаптивни мултиплексер променом приоритета треба да обезбеди ефикасније послуживање.

- *Управљање видео саобраћајем применом интелигентних логика обезбеђује ефикасније искоришћавање мрежних ресурса*

Контролу рада адаптивног мултиплексера обезбеђује самоорганизујућа модификована компетитивна неурална мрежа. Параметри обезбеђени анализом долазећих пакета треба да обезбеде полазне информације за интелигентну логику адаптивног мултиплексера. Вештачка интелигенција на основу улазних података треба да донесе одлуку о послуживању одређене притоке. Развој алгоритма имплементираних неуралне мреже омогућиће сагледавање свих прикупљених параметара у циљу ефикаснијег послуживања.

У случају да је попуњеност неког бафера већа од дефинисаног износа, параметар који се користи за неуралну мрежу ће се променити и та притока ће имати већу шансу за послуживањем. Ако је кашњење пакета веће од прихватљивог, неурална мрежа ће у виду промене параметра то регистровати, па ће притока бити послужена са већом вероватноћом. Утицај на тежину приликом промене јачине синапси компетитивне неуралне мреже имају и параметри квалитета сервиса, који су исказани у виду приоритета самих долазних видео секвенци.

Дакле, контрола послуживања, која се обавља вештачком неуралном мрежом, зависи од параметара видео саобраћаја које добијамо анализом истог, унапред задатих приоритета односно захтеваног квалитета сервиса за поједине притоке и стања у самом адаптивном мултиплексеру како би се смањила вероватноћа губитака пакета и кашњење пакета који представљају саобраћај који мора бити послужен у реалном времену.

- *Праћењем оптерећености бафера може се обезбедити управљање процесом декодовања/кодовања пакета у циљу избегавања случаја преоптерећености бафера што би резултирало одбацивањем пакета*

Анализом попуњености бафера у току послуживања неког фрејма доноси се одлука да ли у наредном фрејму треба променити степен компресије пакета односно извршити потребну предобраду тј. декодовање/кодовање истих. Параметри на основу којих ће се донети одлука представљају прагове испуњености бафера.

4. Научне методе истраживања

Неколико научних метода биће реализовано за потребе истраживања у овом раду у циљу провере предложених хипотеза и остваривања дефинисаних циљева у научном истраживању:

- моделовање видео/аудио саобраћаја 3D/4K.....;
- статистичка анализа видео саобраћаја;
- статистичка обрада резултата којом би се утврдила успешност развијеног алгоритма, проверила поклапања са претпоставкама и ранијим истраживањима;
- реализација симулације ради провере ефикасности рада адаптивног мултиплексера;
- прорачун појединачних параметара за рад интелигентне логике адаптивног мултиплексера;
- одговарајућа софтверска решења биће реализована коришћењем софтверског пакета познатих у литератури, као и развијених у оквиру истраживања у овом раду.

5. Очекивани научни допринос

Постоје стандардне методе за анализу и управљање контролом послуживања видео притока у статистичком мултиплексеру. Међутим, све сложенији захтеви у погледу квалитета сервиса и немогућност да се он увек обезбеди, дају простор за унапређење и додатне алате како статистичког мултиплексера тако и примену нелинеарних метода анализе сигнала на квалитет мултиплексирања излазног сигнала и ефикасност рада мултиплексера. У складу с тим, очекивани су следећи научни доприноси докторске дисертације:

- 1) Развој алгоритма за анализу долазних пакета са циљем обезбеђивања почетних информација за рад адаптивног мултиплексера;
- 2) Унапређење рада самоорганизујуће модификоване конкуритивне неуралне мреже у циљу контроле рада адаптивног мултиплексера;
- 3) Дефинисање методе којом се динамички врши промена степена компресије улазних видео секвенци на бази рада вештачке неуралне мреже;
- 4) Развој методе за оцену успешности алгоритма за ефикасно послуживање.
- 5) Детаљнији увид у фракталне и мултифракталне карактеристике 3D/4K видео сигнала;

6. План истраживања и структура рада

Истраживање ће бити реализовано у неколико етапа:

- преглед данас коришћених параметара за описивање видео саобраћаја;
- преглед поступака за детекцију наглих промена у једнодимензионим временским низовима;
- преглед начина за опис и квантификовање једнодимензионог сигнала помоћу фракталне и мултифракталне теорије;
- анализа алгоритама за реализацију вештачке неуралне мреже која управља радом адаптивног мултиплексера;
- увођење параметара за мерење ефикасности развијеног алгоритма над реалним видео саобраћајем;
- анализа успешности алгоритма за ефикасно послуживање.

7. Закључак и предлог

На основу свега изложеног, Комисија је закључила да кандидаткиња мр Марија Зајегановић испуњава све формалне и суштинске услове да приступи изради докторске дисертације на предложеној тему *„Контрола и управљање протоком видео саобраћаја у адаптивном мултиплексеру применом вештачких неуралних мрежа“*.

Предложена тема *„Контрола и управљање протоком видео саобраћаја у адаптивном мултиплексеру применом вештачких неуралних мрежа“* се бави новим приступом у анализи дигиталног преноса телевизијских сигнала.

Специфичност бежичног преноса је велика фреквенцијска селективност, односно велике разлике у одзиву канала на различитим деловима додељеног фреквенцијског опсега. Одбрана од ове појаве се у оквиру РФ канала врши тзв. фреквенцијским учешљавањем (енергијским распршивањем). Ако се ова техника примени на групу РФ канала, по могућству такође распршених по додељеном спектру, постиже се значајно побољшање робустности канала, која се може егзактно претворити у повећање капацитета.

Предложена тема је научно актуелна и значајна у области дигиталне телевизије. Тема припада ужој научној области Телекомуникације. За ментора докторске дисертације се предлажу др Ирини Рељин, редовни професор Електротехничког факултета, Универзитета у Београду и Драгана Шумарац Павловић, ванредни професор на Електротехничком факултету, Универзитета у Београду.

У Београду, 03.07.2015. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


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


др Драгана Шумарац Павловић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
(ментор)


др Миомир Мијић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Жељен Трповски, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду – Факултет техничких наука


др Милан Милосављевић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет