

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs; <http://www.elfak.ni.ac.rs>
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73
18000 Niš - Serbia
Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

ДЕКАН

15.11.2021. године

О Б А В Е Ш Т Е Њ Е
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. Срђана Маричића под насловом „Перформансе телекомуникационог радио система са макро комбиновањем при простирању у условима урбане средине“ и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације доступни су на увид јавности у електронској верзији на званичној интернет страници Факултета и налазе се у штампаном облику у Библиотеци Електронског факултета у Нишу, и могу се погледати до **15.12.2021. године**.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Електронског факултета у Нишу у напред наведеном року.

Председник Наставно-научног већа
ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ



Декан
Проф. др Драган Манчић

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име
Датум и место рођења

Маричић (Негован) Срђан
25.07.1969. године, Београд

Основне студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена

Универзитет у Приштини
Факултет техничких наука у Косовској Митровици
Електроника и телекомуникације
Дипломирани инжењер електротехнике
1998.
2003.
7.00

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ
У НИШУ

Примљено 18. 11. 2021

Број

07/03-021/21-004

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена
Научна област
Наслов завршног рада

Докторске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Година уписа
Остварен број ЕСПБ бодова
Просечна оцена

Универзитет у Нишу
Електронски факултет
Телекомуникације
2017
440
9.67

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске
дисертације
Име и презиме ментора,
звање
Број и датум добијања
сагласности за тему
докторске дисертације

Перформансе телекомуникационог радио система са макро комбиновањем при
простирању у условима урбане средине
др Ненад Милошевић, ванредни професор
Број: 8/20-01-004/19-026, Датум: 20.05.2019. год.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна
Број поглавља
Број слика (шема, графикона)
Број табела
Број прилога

160
4
43
/
/

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

P. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1.	<p>Srdan Maričić, Nenad Milošević, Dejan Drajić, Dejan Milić, Jelena Anastasov, "Physical Layer Intercept Probability in Wireless Sensor Networks over Fisher-Snedecor F Fading Channels", Special Issue "Advances in Wireless Networks and Mobile Systems", Electronics, vol. 10, no. 12, June 2021, ISSN: 2079-9292, DOI: 10.3390/electronics10121368, (IF2019=2.412) https://www.mdpi.com/2079-9292/10/12/1368</p> <p><i>Рад се бави односом између безбедности и поузданости примене безжичних сензорских мрежа, истраживањем и применом различитих шема распореда. Анализа је изведена за F фединг сценарио који указује на висок ниво опитности изведене вероватноће пресретања, и за тачне и за асимптотске изразе. Резултати показују да су асимптотски изрази ближе тачним за мањи број активних чворова у мрежи, али су и прилично тачни у опсегу веће вредности MER-a, за веће WSN-ове. За i.i.d. сценарио, нотирани су исти поредак тајности диверзитети система за OS и CS. Повећање димензије мреже показало је значајан утицај на вероватноћу пресретања, посебно код OS распоређивања. Побољшање перформанси тајности веома зависи од побољшања услова главног/прислушног канала. Поред тога, CS распоређивање, у односу на OS шему, више зависи од варијација дубине фединга/оштрине сенке, од слабљења сигнала дуж деонице, као и од ограничења вероватноће отказа. Извршена анализа и истакнуте примедбе могу бити корисне за побољшање безбедности енергетски свесних WSN-ова на физичком слоју, као и за истраживање нових шема распореда или друге методе засноване на PLS-у у циљу надоградње безбедне WSN трансмисије и/или смањењу могућности пресретања података.</i></p>	M22
2.	<p>Srdan Maričić, Nenad Milošević, "Level Crossing Rate of Product of Two Nakagami-m Random Variables and Rayleigh Random Variable", Safety Engineering, vol. 8, no. 2, 2018, pp. 99-102, ISSN: 2217-7124, DOI: 10.7562/SE2018.8.02.03, https://www.znrfak.ni.ac.rs/Se-Journal/Archive/SE-WEB%20Journal%20-%20Vol8-2/radovi/Safety%20Engineering%20Vol8%20No2.pdf#page=41</p> <p><i>У раду је разматран број осних пресека производа између два Накагами-т случајна процеса и Рејлијевог случајног процеса. Добијени резултати могу се користити за прорачун просечног трајања фединга безжичног релејног телекомуникационог система са три секције, а који ради преко вишеструког фединг канала. Накагами-т фединг је присутан на првој и на другој секцији, док је Рејлијев краткотрајни фединг присутан на трећој. Број осних пресека разматран у раду може се искористити за прорачун броја осних пресека производа између три Рејлијеве случајне променљиве, као и броја осних пресека производа између Накагами-т случајне променљиве и две Рејлијеве случајне променљиве. Број осних пресека расте са растом параметра m. Утицај параметра m на број осних пресека је већи за ниже вредности параметра m.</i></p>	M52
3.	<p>Branimir Jakšić, Mihajlo Stefanović, Danijel Došić, Ivana Dinić, Srboљjub Zdravković, Srdan Maričić, "Macrodiversity with Two Microdiversity EGC Receivers over Gamma Shadowed Rayleigh Multipath Fading Channel", Proceedings of International Scientific Conference UNITECH 2014, Gabrovo, Bulgaria, 21-22 November 2014, Vol. 2, pp. II169-II173. ISSN: 1313-230X</p> <p><i>У раду је разматран макродиверзитети систем са макродиверзитети SC комбинером и два микродиверзитети EGC комбинера, који ради у каналу са вишеструким федингом. Примљени сигнал је подвргнут истовремено корелисаном дуготрајном Гама федингу и краткотрајном Рејлијевог федингу, што за последицу има промену снаге анvelope сигнала и варијацију анvelope сигнала. Макродиверзитети SC комбинер микродиверзитети EGC комбинери ублажавају ефекте дуготрајног Гама фединга и краткотрајног Рејлијевог фединга на перформансе система. Микродиверзитети EGC комбинери су формиран на базној станици, док је макродиверзитети SC комбинер обезбеђен анvelopeма сигнала са две или више базних станица распоређених у ћелију. У раду се процењују изрази у затвореној форми за моменте анvelope излазног сигнала макродиверзитети SC комбинера. Нумерички резултати су представљени графички како би се показао утицај јачине сенке дуготрајног Гама фединга и утицај Рејлијеве анvelope просечне снаге на први момент и на други момент анvelope излазног сигнала. Када коефицијент корелације повећава средњу вредност, излазни сигнал се смањује. Перформансе система су боље за веће вредности првог момента. Када коефицијент корелације тежи јединици, најмање један сигнал се јавља истовремено на једном излазу антене и макродиверзитети систем постаје микродиверзитети систем. Када јачина Гама фединга расте, први момент такође расте.</i></p>	M33
4.	<p>Suad Suljović, Dragana Krstić, Srdan Maričić, Srboљjub Zdravković, Vladeta Milenković, Mihajlo Stefanović, "Level Crossing Rate of SC Receiver Over Gamma Shadowed Weibull Multipath Fading Channel", Tehnički vjesnik/Technical Gazette (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), Vol. 23 / No. 6, December 2016. https://hrcak.srce.hr/169338</p> <p><i>У раду је разматран безжични телекомуникациони систем са SC комбинером који ради у присуству Вејбуловог фединга и Гама сенке. Утицај Вејбуловог фединга на примљени сигнал се огледа у промени анvelope сигнала, а утицај Гама сенке у промени снаге излазног сигнала. SC комбинер се користи за смањење утицаја фединга и сенке на карактеристике система. Израз за средњи број осних пресека излазног сигнала SC комбинера је изведен у затвореној форми. Добијени резултати се могу користити за израчунавање просечног трајања отказа безжичног система. Нумерички резултати су представљени графички, како би се приказао утицај параметара фединга и сенке на карактеристике система.</i></p>	M23

5.	<p>Srdan Maričić, Dragana Krstić, Mihajlo Stefanović, Muneer Masadeh Bani Yassein, Vladeta Milenković, „Performance of SC Receiver over Weibull Multipath Fading Channel“, WSEAS Transactions on Communications, ISSN / E-ISSN: 1109-2742 / 2224-2864, Vol. 15, 2016, Art. #14, pp. 114-119. http://www.wseas.org/multimedia/journals/communications/2016/a285804-694.pdf</p> <p>Rad opisuje bežični radio komunikacioni sistem koji radi preko Veјбуловог канала са вишеструким слабењем у присуству Вејбуловог фединга. Вејбулова расподела описује анвелопу сигнала у нелинеарном краткотрајном каналу. У раду се одређује вероватноћа отказа, капацитет канала и вероватноћа битске грешке и анализирају се две Вејбулове случајне променљиве и функција густине вероватноће, као и кумулативна функција расподеле (CDF). Постављањем параметра α у изведеним изразима могу се добити изрази за функцију густине вероватноће, кумулативна функција расподеле и број осних пресека два Рејлијева случајна процеса. Такође, добијене изразе је могуће искористити за израчунавање просечног трајања фединга бежичних система са SC комбинером у присуству Вејбуловог краткотрајног фединга.</p>	M33
6.	<p>Dragana Krstić, Suad Suljović, Mihajlo Stefanović, Muneer Masadeh Bani Yassein, Srdan Maričić, „Level Crossing Rate of SC Receiver over Gamma Shadowed Rician Multipath Fading Environment“, Proc. of the 3rd International Conference on Applied and Computational Mathematics (ICACM '14), ISBN: 978-1-61804-267-5, Geneva, Switzerland, December 29-31, 2014, pp. 44-49. http://www.wseas.us/e-library/conferences/2014/Geneva/ICACM/ICACM-06.pdf</p> <p>У раду се разматра бежични телекомуникациони систем са двоструким SC комбинером који ради преко вишеструког канала са сенком и федингом. Примљени сигнал се истовремено подвргава дуготрајном Гама федингу и Рајсовом краткотрајном федингу. Рајсов краткотрајни фединг узрокује варијације анвелопе сигнала, док дуготрајни Гама фединг узрокује промену снаге анвелопе сигнала. SC пријемник користи се за смањење краткорочних ефеката фединга и дуготрајних ефеката фединга, који резултирају побољшањима перформанси система. Анализира се статистика другог реда посматраног система. У раду се израчунава заједничка вероватноћа функција густине анвелопе излазног сигнала SC комбинера и њеног првог извода. Добијени резултати се могу искористити за израчунавање изрази у затвореној форми за просечан број осних пресека анвелопе излазног сигнала SC комбинера. Постављањем Рајсовог фактора на нулу, може се добити израз за просечан број осних пресека. Нумерички резултати су графички приказани и показују утицај Рајсовог фактора и Гама параметара.</p>	M33
7.	<p>Dragana Krstić, Ilija Temelkovski, Srdan Maričić, Dragan Radenković, Vladeta Milenković, „Level Crossing Rate of MRC Receiver Over k-μ Multipath Fading Environment“, The Tenth International Conference on Wireless and Mobile Communications, ICWMC 2014, ISSN: 2308-4219, ISBN: 978-1-61208-347-6, June 22 - 26, 2014 - Seville, Spain, pp. 50-54. https://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=icwmc_2014_3_10_20184</p> <p>У раду се разматра бежични телекомуникациони систем са MRC диверзити комбинером који ради у каналу са вишеструким федингом и има задатак ублажавања ефеката k-μ вишеструког фединга на перформансе система. MRC комбинер пружа најбоље перформансе, али има и највећу сложеност имплементације. У раду се у затвореној форми израчунавају изрази за просечан број осних пресека излазног сигнала MRC пријемника, као и изрази за просечно трајање фединга посматраног система. Просечан број осних пресека се рачуна се као просечна вредност првог извода анвелопе излазног сигнала MRC комбинера, а просечно трајање фединга рачуна се као однос вероватноћа отказа и просечног броја осних пресека. Нумерички резултати приказани су графички, како би се показао утицај k-μ параметара вишеструког фединга на број осних пресека. Просечно трајање фединга расте са повећањем параметра снаге Ω. Добијени резултати у овом раду могу се користити за анализу и пројектовање бежичног комуникационог система са MRC пријемником који ради у k-μ окружењима са вишеструким федингом.</p>	M33
8.	<p>Miloš Bandur, Srdan Jovković, Danijel Došić, Petar Spalević, Milena Petrović, Srdan Maričić, Second order statistics of MRC receiver over k-μ fading channel, UNITECH 2013, Gabrovo, November 2013</p> <p>У раду се разматра бежични телекомуникациони систем са MRC комбинером са две гране који ради у окружењу независних неидентичних k-μ вишеструких фединга. Анвелопе излазног сигнала MRC комбинера имају различите снаге. Број осних пресека анвелопе излазног сигнала MRC комбинера се процењује као просечна вредност првог извода анвелопе излазног сигнала MRC комбинера. Нумерички резултати су графички приказани како би се приказао утицај параметара фединга на просечан број осних пресека.</p>	M33
9.	<p>Dragana Krstić, Dragan Radenković, Ilija Temelkovski, Srboљub Zdravković, Srdan Maričić, „Performance of Macrodiversity System with two EGC Diversity Receivers in the Presence of Shadowed Multipath Fading“, The 22nd International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks SoftCOM 2014, September 17-19, 2014, Split, Croatia, S2 - 92411 - 1709 © SoftCOM 2104, ISBN 978-953-290-051-4, pp. 258 – 262, http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=7039115</p> <p>У овом раду је разматран SC макродиверзити систем са два EGC макродиверзити комбинера једнаких појачања. Систем ради у федингу са вишеструким фазним окружењем. Примљени сигнал је истовремено изложен дуготрајном Гама федингу и краткотрајном Накагами-т федингу, што доводи до варијације анвелопе сигнала и промене снаге анвелопе сигнала. Процењују се моменти излазног сигнала макро SC комбинера. SC макродиверзити комбинер се користи за смањење ефеката дуготрајног Гама фединга на перформансе система, а EGC макродиверзити комбинери се користе за ублажавања ефеката краткотрајног Накагами-т фединга. Нумерички резултати приказани су графички, како би се показао утицај Накагами-т фединга, јачине Гама фединга и коефицијента копелације на анвелопу излазног</p>	M33

	сигнала макро SC комбинера.		
10.	<p>Časlav Stefanović, Danijel Đošić, Dušan Stefanović, Miloš Perić, Mihajlo Stefanović, Srdan Maričić, The level crossing rate of the ratio of product of two k-μ random variables and k-μ random variable, ICEST 2013, pp. 79-82, 26-29 June 2013, Ohrid, Macedonia. ISBN 978-9989-786-90-7 COBISS.MK-ID 94746890</p> <p>У овом раду разматра се однос производа две k-μ случајне променљиве и k-μ случајне променљиве, као и однос k-μ случајне променљиве и производ две k-μ случајне променљиве. Изведени су и анализирани изрази за заједничку функцију густине вероватноће и њени први изводи. Такође, израчунат је број осних пресека. Узевши у обзир однос производа две k-μ случајне променљиве и k-μ случајне променљива, производ две случајне променљиве номинално може представљати захваћену анвелопу сигнала истовремено на два независна вишеструка k-μ фединга. Такође, случајна променљива може представљати жељену анвелопу сигнала на коју утичу истовремено до два независна вишеструка k-μ фединга. Однос k-μ случајне променљиве и производ две k-μ случајне променљиве могу да представљају однос анвелопе сигнала и сметњи и могу бити коришћени за прорачун перформанси система, као што су вероватноћа отказа, вероватноћа битске грешке и капацитет канала. Резултати су приказани графички за различите параметре.</p>		M33
11.	<p>Časlav Stefanović, Danijel Đošić, Srdan Maričić, Marija Matović, Ana Matović, Level crossing rate of the product of two random variables, INFOTEH-JAHORINA, March 2013. ISBN: 978-99955-763-1-8 COBISS.BH-ID 3707928</p> <p>У овом раду је анализиран производ две случајне променљиве. За овај производ, функција густине вероватноће је израчуната у затвореној форми за случај када случајне променљиве прате Накагами-т расподелу. Резултат се може користити за процену вероватноће битске грешке, вероватноће отказа, капацитета канала и количине фединга бежичног телекомуникационог система који ради у каналу са Накагами-т вишеструким федингом. Израчуната је заједничка функција густине вероватноће производа две случајне променљиве и њиховог првог извода. Добијени резултати се могу користити за израчунавање броја осних пресека за посматрани бежични телекомуникациони систем. Даље се у раду израчунава број осних пресека за производ две случајне променљиве и случајеве када случајне променљиве следе k-μ, Рејлијеву и Вејбулову расподелу. Резултати приказани у овом раду се могу применити у анализи перформанси бежичног телекомуникационог система у ситуацијама када је ниво сигнала довољно већи од нивоа буке, на ниво буке може бити игнорисан.</p>		M33
12.	<p>Danijel Đošić, Časlav Stefanović, Nataša Kontrec, Dušan Stefanović, Staniša Veljković, Srdan Maričić, Performance analysis of dual MRC diversity system η-μ multipath fading channel, International Conference "Mathematical and Informational Technologies-MIT" 2013, Proceedings of papers, Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 135-139, Sep. 05-08, 2013. ISBN 978-86-80795-20-1</p> <p>У овом раду се разматра дуални MRC комбинер који оперише у окружењу вишеструког фединга. Израчуната је функција густине вероватноће излазног сигнала бежичног телекомуникационог система који ради у окружењу са вишеструким η-μ федингом. Изрази у затвореној форми могу се користити за процену вероватноће отказа и вероватноће битске грешке бежичног телекомуникационог система. Даље се у раду одређује број осних пресека излазног сигнала система који је подвргнут присуству η-μ фединга. Резултати се могу искористити за прорачун просечног трајања фединга. Нумерички резултати су графички приказани, како би приказали утицај фединга на перформансе система.</p>		M33
13.	<p>Časlav Stefanović, Danijel Đošić, Petar Spalević, Srdan Maričić, Ana Matović, Marija Matović, Level crossing rate of the ratio of product of two α-μ random variables and α-μ random variable, International Conference "Mathematical and Informational Technologies-MIT" 2013, Proceedings of papers, Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 677-682, Sep. 05-08, 2013. ISBN 978-86-80795-20-1</p> <p>У раду је разматран однос производа две α-μ случајне променљиве и α-μ случајне променљиве. Изведен је израз за просечан број осних пресека посматраног односа. Израз за број осних пресека могуће је искористити за процену просечног трајања фединга бежичног комуникационог система који ради у окружењу са вишеструким α-μ федингом. Добијени резултати су приказани графички, у циљу приказивања утицаја параметара α-μ расподеле на просечан број осних пресека односа производа две α-μ случајне променљиве и α-μ случајне променљиве.</p>		M33
14.	<p>Srdan Maričić, Dejan Milić, Nenad Milošević, Jelena Anastasov, Petar Ćisar, Asymptotic analysis of physical layer security versus reliability in IoT wireless transmission, TELSIKS, Niš, oktobar 2021</p> <p>У овом раду је разматрана и добијена асимптотска анализа безбедности физичког слоја наспрам поузданости у одређеном IoT бежичном окружењу, у присуству прислушкивача. Главни линк, као и везе за прислушкивање, претпостављени су као канали са општим опадањем-К. Добијени резултати су показали да политика закључивања најбољих чворова доноси побољшање безбедности у поређењу са шемама које се користе као основа и која је коришћена као репер. Вероватноћа пресретања се смањује када се повећава вероватноћа прекида, нарочито када је однос удаљености између IoT уређаја-гејтвеја и прислушкивача уређаја мањи. Вероватноћа пресретања најбољег чвора показала се зависном од димензије мреже и независном од просјечних MER вредности.</p>		M33
15.	<p>Dušan Stefanović, Danijel Đošić, Srdan Maričić, Siniša Minić, Stanislav Veljković, Časlav Stefanović, Statistika drugog reda SC prijemnika sa tri ulaza u prisustvu α-k-μ fedinga i α-k-μ međukanalane interference (Second order statistics of triple SC receiver over α-k-μ multipath fading in the presence of α-k-μ co-channel interference), pp. 311-315, YU INFO 2014. ISBN: 978-86-85525-13-1</p>		M63

У овом раду се разматра безжични комуникациони систем са три улаза, базиран на SIR SC диверзити комбинеру који ради у независном нелинеарном идентичном вишеструком α -к- μ федингу и у присуству α -к- μ коканалне интерференције. За овај систем формиран су изрази у затвореној форми за просечну број осних пресека и израчунава се просечно трајање фединга. Вреднују се функција густине вероватноће, функција кумулативне расподеле и просечан број осних пресека односа две α -к- μ случајне променљиве. Предложени систем ради у окружењу са ограниченим сметњама. Нумерички резултати приказани у овом раду су графички илустровани, како би се приказао утицај параметара фединга на просечан број осних пресека, на кумулативну функцију дистрибуције и на просечно трајање фединга безжичног комуникационог система. Резултати добијени у раду могу се користити за дизајнирање безжичног комуникационог система у присуству α -к- μ вишеструког фединга и сметњи у каналу, како би се повећао капацитет система, повећала поузданост и побољшале перформансе система.

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА

На основу услова предвиђених Законом о високом образовању Републике Србије, Статутом Универзитета у Нишу, Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације и Статутом Електронског факултета у Нишу, Комисија констатује да кандидат дипл. инж. Срђан Маричић **ИСПУЊАВА** све предвиђене услове за одбрану докторске дисертације. Кандидат дипл. инж. Срђан Маричић је доставио Факултету доказ да је провотпотписани аутор рада у часопису са SCI листе и да је првотпотписани аутор рада који издаје Универзитет у Нишу или факултет Универзитета у Нишу, на основу чега Комисија предлаже покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. Срђана Маричића изложена је на 160 страна А4 формата, организована је кроз 4 поглавља и садржи 43 слике. Дисертација је јасно написана уз јасно одвојена поглавља и логички след. Дисертација садржи и одговарајући кратак резиме написан на српском и енглеском језику, списак слика и биграфију аутора. Поглавља су организована по следећем редоследу: 1. Увод; Моделовање ефеката фединга; Ефекат фединга у дигиталном систему преноса; 2. Макродиверзити комбиновање, 3. Диверзити системи са сложеним комбинером, 4. Сложени системи у условима урбане средине, 5. Закључак и Литература.

У првом поглављу су размотрени пропагациони модели који се користе за описивање утицаја фединга у бежичним телекомуникационим системима. Најпре је поменут Рејлијев модел који се односи на простирање у срединама где не постоји линија директне оптичке видљивости, што је управо најчешће и случај у урбаним срединама. Након тога, размотрен је и Рајсов модел који укључује и директну компоненту, при чему она може имати различиту снагу, или прецизније - однос у односу на индиректне компоненте сигнала које се стичу на месту пријема. У урбаним срединама са релативно високом густином објеката и препрека се овакви услови могу појавити нешто ређе него што је могуће очекивати за Рејлијев модел. У случајевима када је систем изложен утицају фединга у урбаним условима, одговарајући модел представљања фединга треба тражити негде између ова два модела. Ово је и разлог због кога је формулисано доста различитих модела, од чега је у првом поглављу поменуто неколико њих: Накагами- m и g модели, Вејбулов модел, α - μ и k - μ , као и њихове варијације - уз додатак ефекта сенке. Након овога су набројани различити методи комбиновања сигнала, који су пројектовани тако да се умањи утицај фединга на перформансе бежичних телекомуникационих система.

У другом поглављу се разматра техника селекционог комбиновања сигнала у конфигурацији макродиверзита. Урбана средина има додатну могућност истовременог детектовања сигнала на другој базној станици, која потенцијално може бити у повољнијем положају у односу на мобилног корисника. Тада је неопходно комбиновање сигнала на макроскопском нивоу, односно комбиновање сигнала који потичу од две базне станице. Овакво комбиновање се обавља на вишем хијерархијском нивоу у односу на базне станице, односно на нивоу мобилног комутационог центра који опслужује више базних станица. Ефекат корелације је узет у обзир путем гама расподеле две променљиве, са коефицијентом међусобне корелације. За случај овако описаног система су одређене статистичке карактеристике сигнала првог реда, укључујући расподеле вероватноће, моменте, информациони капацитет канала, као и верватноће грешке и прекида.

Треће поглавље разматра различите комбинације селективног и комбиновања са идентичним појачањем, у конфигурацији макродиверзита. Размотрене су различите могућности постављања комбинера, при чему селективно комбиновање може бити на микро или макро нивоу, а комбиновање са идентичним појачањем у одговарајућем комплементарном хијерархијском нивоу. Математички описана два могућа случаја: селективно комбиновање у оквиру сваке од базних станица, уз комбиновање са идентичним појачањем у мобилном комутационом центру, као и EGC комбиновање у оквиру базних станица, уз SC комбиновање на вишем хијерархијском нивоу. Посматрана је и једна интересантна могућност која укључује комбиновање са максималном веродостојношћу у једној од базних станица, док друга базна станица, као и комутациони центар обављају селективно комбиновање и одређен је математички модел који може описати овакве реалне ситуације.

Четврто поглавље представља практичне резултате за неколико различитих примена поменуте методологије анализе у бежичном/мобилном телекомуникационом преносу у условима урбане средине. Први од случајева се односи на макродиверзити систем са две базне станице и по две антене на свакој од њих. Други случај посматра релејни пренос у систему са два релеја, при чему је фединг на две од наведених деоница описан Накагами- m расподелом, док је у преосталој деоници присутан фединг Рејлијевог типа. Оваква конфигурација је типична за урбану средину где базне станице нису директно видљиве од стране пријемника, а и саме базне станице нису у опсегу оптичке видљивости између себе. Трећи случај који је посматран као пример бежичних система у урбаној средини јесте проблем безбедности преноса на физичком нивоу. Ефекти фединга и сенке утичу на могућност спољашњег прислушкивања у смислу различитих услова које пропагација бежичних сигнала има према прислушкивачу у односу на легитимног корисника. Вероватноћа пресретања података једнака је вероватноћи да капацитет легитимног канала буде мањи од капацитета канала који се прислушкује.

На крају су представљени закључци дисертације, добијени на основу теоријске анализе и експерименталне

нумеричке и графичке евалуације. У закључном поглављу су дати најважнији закључци и истакнут главни допринос докторске дисертације.

Списак коришћене литературе дат је на крају.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације *(до 200 речи)*

Увидом у извештај о научној заснованости теме и у урађену докторску дисертацију кандидата дипл. инж. Срђана Маричића, Комисија закључује да је кандидат успешно оставрио све постављене циљеве по садржају теме прихваћеној од стране Наставно-научног већа Електронског факултета у Нишу и Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу.

У дисертацији је обављена анализа перформанси бежичних телекомуникационих система у урбаним пропагационим окружењима, у којима постоји доста специфичности и ефеката који утичу на конкретне перформансе. Такође, приказана је могућност анализе перформанси телекомуникационих система који функционишу у оваквим условима, при чему ови системи могу имати различите конфигурације намењене умањењу ефеката сенке и фединга. Добијени нумерички резултати приказују могућност примене овакве методологије анализе и представљају допринос анализи савремених бежичних телекомуникационих система у урбаним срединама. Изведени су одговарајући аналитички изрази који омогућавају прецизно одређивање перформанси бежичних телекомуникационих система који користе технику диверзита како би умањили утицај фединга у сложеним ситуацијама преноса какве се могу очекивати у урбаним срединама.

У дисертацији је наглашено да пропагација сигнала у урбаној средини поставља донекле контрадикторне услове пред савремене бежичне и мобилне телекомуникационе системе. Са једне стране, то се огледа у постојању изражених ефеката фединга и осенчавања, док са друге стране урбана средина нуди могућност постављања већег броја базних станица и већу флексибилност у организацији мрежа. Дисертација даје закључак да је у великом броју случајева могуће супротставити ове две карактеристике и систем организовати тако да се оне међусобно поништавају. Повећање утицаја ефеката сенке и фединга је могуће компензовати повећањем броја базних станица и коришћењем ефикасније обраде сигнала унутар мреже. У дисертацији је проучен овакав приступ и формулисани су математички методи који представљају допринос истраживању у овој области.

У докторској дисертацији је извршена детаљна анализа перформанси и одређен је информациони капацитет бежичних система са пријемним диверзити техникама у урбаним пропагационим окружењима. Одређене су мере перформанси бежичних телекомуникационих система у урбаним пропагационим окружењима, које се стандардно користе као квантитативни показатељи квалитета веза, у зависности од вредности карактеристичних параметара преноса. На тај начин је омогућено даље одређивање оптималних вредности параметара система, како би се у посматраним условима и за дате вредности нивоа снага корисног сигнала и сигнала сметње, оптимизовале вредности информационог капацитета система.

Поред тога, размотрена је и безбедност физичког нивоа комуникације у оквиру бежичних сензорских мрежа као и у индустријским окружењима у присуству прислушкивача, што представља један значајан правац истраживања у актуелном тренутку.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације *(до 200 речи)*

Комисија сматра да анализа модела система разматраних у дисертацији није до сада приказана у сличном формату и детаљима у релевантној научној литератури, и представља оригинални допринос дисертације.

Проучене су перформансе бежичног преноса сигнала у урбаном пропагационом окружењу, као и могућност унапређења перформанси преноса у посматраном окружењу применом диверзити техника, уз посматрање капацитета канала као случајног процеса зависног од динамичких услова. Разматрани су и случајеви макродиверзити система. Изведени су аналитички изрази за статистичке карактеристике првог и другог реда мобилних телекомуникационих система, који су потврђени нумеричким резултатима, као и методама нумеричке симулације.

Добијени резултати су релевантни за различите системе у опсегу од усмерених линкова, релејних система са два или више релеја, бежичних сензорских мрежа, кооперативних комуникационих система, као и бежичних комуникационих система у индустријском окружењу.

По квалитету и обиму истраживања докторска дисертација у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за докторску дисертацију.

Истраживање је резултирало научним радовима објављеним у часописима са SCI листе, међународним и домаћим часописима, као и на међународним и домаћим конференцијама.

Оцена самосталности научног рада кандидата *(до 100 речи)*

Кандидат дипл. инж. Срђан Маричић је током докторских студија у оквиру научно-истраживачког рада приказао изузетну мотивисаност, висок степен самосталности и самоиницијативе у области истраживања бежичних телекомуникационих система, што се односи и на израду докторске дисертације. Ово је потврђено и одговарајућим бројем публикованих радова. Комисија је мишљења да резултати представљени у докторској дисертацији имају значајну примену у будућим теоријским разматрањима, као и практичним применама. Резултати у највећој мери одсликавају самостални рад кандидата, као и оригиналност приказаних решења.






ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација дипл. инж. Срђана Маричића садржи оргинални научни допринос у области проучавања мобилних телекомуникација. Презентовани резултати истраживања су публиковани у релевантним научним часописима, а представљају и добру основу за будућа истраживања.

Имајући у виду остварене научне резултате и значај обрађене теме, чланови Комисије предлажу Научно-наставном већу Електронског факултета у Нишу да се докторска дисертација кандидата дипл. инж. Срђана Маричића под насловом „Перформансе телекомуникационог радио система са макро комбиновањем при простирању у условима урбане средине“ прихвати и одобри њена усмена одбрана.

КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије	8/20-01-007/21-042
Датум именовања Комисије	23.09.2021. године

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Дејан Милић, редовни професор		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	<small>(Научна област)</small>	<small>(Установа у којој је запослен)</small>	
2.	др Ненад Милошевић, ванредни професор		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	<small>(Научна област)</small>	<small>(Установа у којој је запослен)</small>	
3.	др Дејан Драјић, ванредни професор		
	Телекомуникације	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
	<small>(Научна област)</small>	<small>(Установа у којој је запослен)</small>	
4.	др Данијел Ђошић, доцент		
	Информационо-комуникационе технологије	Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици	
	<small>(Научна област)</small>	<small>(Установа у којој је запослен)</small>	
5.	др Александра Панајотовић, доцент		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	<small>(Научна област)</small>	<small>(Установа у којој је запослен)</small>	

Датум и место:
.....