

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
08.01.2021. године

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

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. **Ивице Марјановића** под насловом „**Перформансе кооперативних бежичних телекомуникационих система и могућности повећања капацитета канала у присуству фединга и међуканалне интерференције**” 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 **07.02.2021. 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



Примљено 31.12.20

Број

07/03-011/20-008

Образац Д4

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Марјановић (Бождар) Ивица
Датум и место рођења	31.10.1969. Краљево, Р.Србија

Основне студије

Универзитет	Универзитет у Београду
Факултет	Електротехнички Факултет у Београду
Студијски програм	Ваздухопловна електроника и телекомуникације
Звање	Дипломирани инжењер електронике
Година уписа	1988.
Година завршетка	1993.
Просечна оцена	8.60

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Војна академија
Факултет	Ваздухопловно-техничка војна академија
Студијски програм	Ваздухоплова електроника и телекомуникације-смер ракетна електроника
Звање	Специјалиста академских студија
Година уписа	1998.
Година завршетка	2001.
Просечна оцена	9.50
Научна област	Ракетна електроника и телекомуникације
Наслов завршног рада	„Дигитална обрада радарско-рачунарских и радио-локационих сигнала“

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет
Студијски програм	Телекомуникације
Година уписа	2015
Остварен број ЕСПБ бодова	416
Просечна оцена	10.00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Перформансе кооперативних бежичних телекомуникационих система и могућности повећања капацитета канала у присуству фединга и међуканалне интерференције
Име и презиме ментора, звање	др Зорица Николић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	Број: 08/20-01-007/18-025, Датум: 09.07.2018. год.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	117
Број поглавља	7
Број слика (шема, графикона)	30
Број табела	/
Број прилога	/

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

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Ivica Marjanović, Nenad Milošević, Aleksandra Cvetković, Dejan Milić, Zorica Nikolić, "Performance Analysis of Industrial Cooperative Communication System in Generalized Fading Environment", Tehnicki Vjesnik - Technical Gazette, vol. 27, no. 1, pp. 200-204, 2020, ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online), DOI: 10.17559/TV-20181116112751</p> <p><i>У раду се разматра индустријски кооперативни релејни систем на бази М-арне фазне модулације у условима постојања Накагами-т фединга и ефекта сенке моделованог Гама расподелом., што је једним именом познато као композитни К модел. С обзиром да се ради о индустријском окружењу, самтра се и да је канал под утицајем Мидлтоновог шума класе А. Добијени резултати се могу употребити за унапређење садашњих и перспективних бежичних индустријских система.</i></p>	M23
2	<p>Srboljub Zdravković, Danijel Đošić, Ivica Marijanović, Predrag Milačić, Danijela Aleksić "Outage Probability of Macrodiversity with Two Microdiversity over Gamma Shadowed Weibull Fading channel" 12 International Conference on Applied Electromagnetics-ПЕЕС-2015 August 31-September 02, 2015 Niš, Srbija</p> <p><i>У овом раду је разматран макродиверзити систем селекционог комбиновања са два микродиверзити SC пријемника, који функционише у окружењу са федингом и ефектом сенке. Примљени сигнал подлеже дуготрајном Гама федингу, као и краткотрајном Вејбуловом федингу, што резултује деградацијом перформанси. Добијени нумерички резултати су представљени графички како би се представио утицај износа Вејбуловог фединга и износа дуготрајног Гама фединга на вероватноћу отказа.</i></p>	M33
3	<p>Srboljub Zdravković, Danijela Aleksić, Ivica Marijanović, Goran Petković, Danijel Đošić, Predrag Milačić "Level Crossing Rate of Ratio of Product of Two k-μ Random Variables and k-μ Random Variable Evaluated by Laplace Approximation formula" 12 International Conference on Applied Electromagnetics-ПЕЕС-2015 August 31-September 02, 2015 Niš, Srbija</p> <p><i>Рад посматра однос производа две k-μ случајне променљиве и једне k-μ случајне променљиве у сврху одређивања средњег броја осних пресека. Овај резултат се може употребити за одређивање средњег трајања фединга $(k-\mu)*(k-\mu)$ канала са федингом у присуству ко-каналне интерференције која је такође под утицајем k-μ фединга. Нумерички резултати су представљени графички да би се приказао утицај параметара фединга на средњи број осних пресека у систему.</i></p>	M33
4	<p>Dragana S. Krstić, Mihajlo C. Stefanović, Danijela A. Aleksić, Ivica Marijanović, Goran Petković "Performance of Macrodiversity System with Two SC Microdiversity Receivers in the Presence of Rician Fading", Recent Advances in Communications, Proceedings of the 19th International Conference on Communications, (part of CSCC 2015), ISSN: 1790-5117, ISBN: 978-1-61804-318-4, Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015, pp. 161-166. http://www.inase.org/library/2015/zakynthos/bypaper/COMMUN/COMMUN-24.pdf</p> <p>Циљ овог рада је анализа перформанси бежичног телекомуникационг система</p>	M33
5	<p>Dragana Krstic, Ivica Marjanović, Srboljub Zdravkovic, Stanislav Veljkovic, Muneer Masadeh Bani Yassein, "Moments of Macrodiversity SC Receiver Output Signal with Two Microdiversity EGC Receivers with Three Branches over Rayleigh Multipath Fading Environment", Proceedings of the 20th International Conference on Applied Electronics - AE 2015, ISSN 1803-7232, ISBN 978-80-261-0276-2, Print ISBN: 978-8-0261-0385-1, Pilsen, Czech Republic, 08-10 September 2015, pp. 121-124, 243. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=7301070</p> <p><i>У раду је разматран сценарио макро-диверзити система који се састоји од пријемника разматраног у условима макро-диверзити селекционог комбиновања (SC) и два микро-диверзити EGC пријемника са три гране изложен утицају Рејлијевог брзог фединга. Израчунати су моменти излазног сигнала макродиверзити пријемника пројектованог по моделу EGC пријемника. Резултати добијени у затвореном облику су искористићени за прорачун момената и анvelope излазног сигнала SC пријемника. Композитни канал изложен је дејству корелисаног Рејлијевог брзог фединга и спорог фединга који се моделује Гама расподелом. Макро-диверзити SC смањује утицај Гама сенке, док микро-диверзити SC пријемници смањују утицај Рејлијевог брзог фединга на перформансе система.</i></p>	M33
6	<p>Ivica Marjanović, Dejan Rančić, Danijela Aleksić, Dejan Milić, Mihajlo Stefanović, "Statistics of ratio of two Weibull random variables with different parameters", 7th International Scientific Conference on Defensive Technologies (ОТЕН 2016), Proceedings, pp. 494 499, Belgrade, Serbia, 6 7 October 2016, Military Technical Institute, ISBN 978-86-81123-82-9 http://www.vti.mod.gov.rs/oteh/elementi/rad/151.html</p> <p><i>У раду је разматран однос две Weibull-случајне променљиве са различитим параметрима. Анализиране су и аналитички израчунате функције густине расподеле, функције расподеле и средњи број осних пресека. Изведени су изрази у затвореном облику за перформансе система у којима су канали под утицајем Weibull-овог фединга. На основу аналитичких израза испитан је утицај Weibull-ових нелинеарних компоненти на перформансе система. Нумерички резултати су графички приказани да покажу утицај параметара на вероватноћу отказа сигнала на излазу бежичног комуникационог пријемника.</i></p>	M33

7	<p>Suad Suljović, Dejan Milić, Vesad Doljak, Ivica Marjanović, Mihajlo Stefanović, "Level crossing rate of wireless system over cellular non linear fading channel in the presence of co-channel interference", INFOTEH 2017, Proceedings of papers, Vol. 16, pp. 349-353, Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, 22-24 mart, 2017, ISBN: 978-99976-710-0-4 http://infotech.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2017/radovi/P-2/P-2-7.pdf</p> <p><i>У раду је разматран сложен канал мобилног комуникационог система где је корисни сигнал у присуству α-k-μ фединга и ко-каналне интерференције моделоване α-μ брзим федингом (α-k-μ/α-μ). Разматрани канал у раду може се посматрати као однос α-k-μ случајне променљиве и α-μ случајне променљиве. Анализирани канал је посматран као канал ограничен интерференцијом. Код ових система снага међуканалне интерференције је знатно већа од снаге Гаусовог шума, тако да се утицај Гаусовог шума на вероватноћу отказа система и вероватноћу грешке може занемарити. Функција густине вероватноће и кумулативна функција расподеле α-k-μ/α-μ случајне променљиве су прорачунате као и средњи број осних пресека α-k-μ/α-μ случајног процеса. Користићењем резултата може се одредити вероватноћа грешке сигнала на излазу као и средње време трајања отказа бежичног телекомуникационог система чији је канал захваћен α-k-μ/α-μ федингом. Такође, разматраће се и утицај нелинеарних параметара α-k-μ брзог фединга на средњи број осних пресека.</i></p>	M33
8	<p>Dušan Stefanović, Miloš Perić, Danijel Đošić, Ivica Marjanović, Vladimir Veličković, Mihajlo Stefanović "Wireless Communication System Performance in the presence Weibull Fading and α-μ Co-Channel Interference", YUINFO 2017, Zbornik radova na CD-u, Kopaonik, Srbija, 12-15. mart, 2017.</p> <p><i>У овом раду разматран је модел бежичног комуникационог система под утицајем Weibull-овог фединга и α-μ међуканалне интерференције. Карактеристике пријемног сигнала као и перформансе система су разматране. Изведени су изрази у затвореном облику за статистичке карактеристике првог и другог реда као што су функција густине вероватноће, кумулативна функција расподеле и средњи број осних пресека сигнала на пријему Weibull/α-μ случајног процеса. У раду је прорачуном значајних параметара анализиран утицај Weibull-ог брзог фединга и α-μ међуканалне интерференције на средњи број осних пресека сигнала на пријему.</i></p>	M33
9	<p>Aleksandar Lebl, Verica Marinković-Nedelicki, Mladen Mileusnić, Dragan Mitić, Vladimir Matić, Žarko Markov, Ivica Marjanović, "Određivanje optimalne veličine de-džiter bafera sa stanovišta kvaliteta VoIP veze", INFOTEH 2017, Proceedings of papers, Vol. 16, pp. 186-190, Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, 22-24 mart, 2017, ISBN: 978-99976-710-0-4 http://infotech.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2017/radovi/KST-2/KST-2-1.pdf</p> <p><i>У овом раду се приказују карактеристике кашњења-губитак пакета за различите типове кодера (компресора), који се примењују у пракси. Ово је нови модел класичних карактеристика Е-модела, који олакшава пројектовање интернетских система према пројектантским захтевима и омогућава одређивање величине de-džiter Bafera, тако да се постигне што већи квалитет везе. Показано је да оптималну величину de-džiter Bafera треба увећати за 10-15ms да би се постигло да промене карактеристика линка не утичу значајније на квалитет VoIP везе. Такође је предложено да предвиђени статистички извештаји према RFC препоруци садрже и податак о оптималном кашњењу de-džiter bafera са становишта квалитета VoIP везе, чему одговара вероватноћа губитака пакета од 0,1%.</i></p>	M33
10	<p>Dušan Stefanović, Miloš Perić, Danijel Đošić, Vladeta Milenković, Mihajlo Stefanović, Ivica Marjanović, "Level crossing rate of macrodiversity reception operating over mixed shadowed small scale fading channel", INFOTEH 2017, Proceedings of papers, Vol. 16, pp. 354-357, Jahorina, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, 22-24 mart, 2017, ISBN: 978-99976-710-0-4 http://infotech.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2017/radovi/P-2/P-2-8.pdf</p> <p><i>Анализиран је пријем сигнала са макро селективним комбиновањем две гране од којих свака користи микро комбиновање на бази максималног односа сигнал-шум, при чему се сматра да насигнале утиче краткотрајни, као и дуготрајни ефекат фединга. Примљени сигнал на улазу микродиверзити система подлеже Накагами-т федингу и Гама ефекту сенке, док се сигнал на улазу у други микро диверзити систем посматра под утицајем k-μ брзог фединга и спорог ефекта Гама сенке. Одређен је број осних пресека на излазу оваквог пријемног система, а разматрани су и утицаји које параметри фединга имају на перформансе система.</i></p>	M33
11	<p>Dragana Krstić, Ivica Marjanović, Selena Vasić, Mihajlo Stefanović "Performance of Wireless System in the Presence of KG Short Term Fading and Nakagami-m Co-channel Interference", WSEAS Transactions on Communications, 6th International Conference on Circuits, Systems, Communications, Computers and Applications (CSCCA '17), Berlin, Germany, March 31-April 2, 2017, ISSN / E-ISSN: 1109-2742 / 2224-2864 50, Volume 16, 2017, Art. #8, pp. 50-56.</p> <p><i>У раду је приказан бежични комуникациони систем у присуству брзог фединга, спорог фединга и ко-каналне интерференције, чији је утицај значајан на перформансе система. Разматра се присуство Nakagami-т брзог фединга и Гама спорог фединга као и каналне интерференције под утицајем Nakagami-т фединга. Однос жељене анвелопе сигнала и анвелопе сигнала каналне интерференције је битна перформанса система које се израчунава. Изведени су изрази у затвореном облику за статистичке карактеристике првог и другог реда као што су функција густине вероватноће, кумулативна функција расподеле односа жељене анвелопе сигнала и анвелопе интерференције. Користићењем формула, вероватноћа отказа предложеног модела бежичног комуникационог система је прорачуната.</i></p>	M53
12	<p>Danijela Aleksić, Dragana Krstić, Mihajlo Stefanović, Goran Petković, Ivica Marijanović, Dragan Radenković "Outage Probability Comparison of MRC, EGC and SC Receivers over Short Term</p>	

	<p>Fading Channels", International Journal of Communications, http://www.iaras.org/iaras/journals/ijoc, ISSN: 2367-8887 109 Volume 1, 2016</p> <p><i>У овом раду разматран је утицај модела диверзити техника код бежичних телекомуникационих система, са максималним односом (MRC) на пријему, комбиновање са једнаким појачањем (EGC) на пријему као и селективно комбиновање (SC) на пријему. Израчунате су вредности када је канал под утицајем Рејлијевог фединга. Функција густине вероватноће, кумулативна функција расподеле и средњи број осних пресека излазног сигнала су ефикасно прорачунати изразима који су изведени у затвореној форми. Резултат вероватноће отказа је графички приказан као и утицај примене диверзити технике на перформансе система. Показано је да MRC технике дају најбоље перформансе, затим EGC диверзити технике. Најлошије перформансе се добијају применом селективног комбиновања, али ова техника је за практичну реализацију најприменљивија.</i></p>	M53
13	<p>Dragana Krstic, Ivica Marjanović, Selena Vasić, Mihajlo Stefanović, "Outage Performance of Wireless System in the Presence of KG Short Term Fading and Co-channel Interference", International Journal of Communications, vol. 2, pp. 28-35, 2017, The 16th International Conference on Automation & Information (ICAI '17), Brasov, Romania, June 27-29, 2017.</p> <p><i>У раду је приказан бежични комуникациони систем у присуству брзог фединга, спорог фединга и ко-каналне интерференције, чији је утицај значајан на перформансе система. Разматра се присуство Nakagami-m брзог фединга и Gamma спорог фединга као и каналне интерференције под утицајем Nakagami-m фединга. Однос жељене анvelope сигнала и анvelope сигнала каналне интерференције је битна перформанса система које се израчунава. Изведени су изрази у затвореном облику за статистичке карактеристике првог и другог реда као што су функција густине вероватноће, кумулативна функција расподеле односа жељене анvelope сигнала и анvelope интерференције. Користићењем формула, вероватноћа отказа предложеног модела бежичног комуникационог система је прорачуната.</i></p>	M53
14	<p>Danijela Aleksić, Dragana Krstić, Goran Petković, Ivica Marjanović, Mihajlo Stefanović "Level Crossing Rate of Wireless Realy System with Three Sections Output Signal Envelope in the Precense of Multipath k-μ Fading", 23-rd Internation Conference on Software Telecommunications and Computer Networks – SoftCOM 2015, Workshop on information and communications technology, September 16-18, 2015, Split – Bol (Island of Brač), Croatia, WYCT/II – 74009-1609 SoftCOM 2015, ISBN 978-953-290-055-2</p> <p><i>У овом раду разматран је модел бежичног комуникационог система у присуству општег модела k-μ брзог фединга који има значајан утицај на перформансе система. Изведен је израз у затвореном облику за средњи број осних пресека. Резултат је изведен коришћењем Лапласове апроксимационе формуле за две случајне променљиве. Добијени израз се може користити за прорачун средњег времена трајања отказа бежичног телекомуникационог система који ради у предложеном сценарију општег модела k-μ фединга. Извршена је анализа утицаја Рајсовог фактора k и параметара модела k-μ фединга на средњи број осних пресека сигнала на пријему.</i></p>	M33
15	<p>Dragana Krstić, Ivica Marjanović, Selena Vasić, Vladeta Milenkovic, Mihajlo Stefanović, "Outage performance of wireless system in the presence of Rician short term fading, gamma long term fading and Nakagami-m interference", The 13th International Conferences on Applied Electromagnetics – ПЕС 2017, Niš, Serbia, August 30 to September 01, 2017.</p> <p><i>У овом раду је развијен нумерички приступ који се користи за анализу перформанси излазног сигнала система при чему је предложен модел канала који је под утицајем Рајсовог фединга, корелисаног Гама фединга и Накагами-m каналне интерференције. Изведени су изрази у затвореном облику за статистичке карактеристике првог реда као што су функција густина вероватноће и кумулативна функција расподеле. Утврђен је утицај параметара фединга на однос снаге сигнала и интерференције. Израчунат је и средњи број осних пресека сигнала на пријему. Добијени резултати употребљени су за израчунавање перформанси система као што су вероватноћа отказа и средње време трајања отказа.</i></p>	M33
16	<p>Nenad Milošević, Dejan Milić, Zorica Nikolić, Ivica Marjanović, Mihajlo Stefanović, "Outage Probability of Interference Limited Double α-μ Fading Channel", XIV International conference on Systems, Automatic Control and Measurements (SAUM 2018), Proceedings, pp. 134-137, Niš, 14-16. November 2018, Serbia, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, ISBN 978-86-6125-205-1</p> <p><i>Рад анализира мобилни комуникациони систем са две деонице у присуству α-μ фединга. Посматра се средина која је ограничена интерференцијом на релеју, као и на пријемној страни. Изведени су изрази у затвореном облику за статистику првог реда, функцију густине вероватноће, кумулативну расподелу вероватноће и вероватноћу прекида. Валидност теоријски добијених израза је проверена путем Монте-Карло симулација.</i></p>	M33
17	<p>Ivica Marjanović, Danijel Đošić, Ivan Đurić, Dejan Milić, Marijana Milenković, Mihajlo Stefanović, "Macrodiversity Reception Level Crossing Rate in the Presence of Mixed Nakagami-m and Rician Multipath Fading", ICEST 2017, LII International scientific conference on information, communication and energy systems and technologies, Niš, Serbia (28-30. jun 2017.), Publishing House, Technical University of Sofia, Proceedings of papers, vol. 1, pp. 291-294. Print ISSN: 2603-3259, Online ISSN: 2603-3267</p> <p><i>Анализиран је пријем сигнала са макро селективним комбиновањем две гране од којих свака користи микро комбиновање на бази максималног односа сигнал-шум, при чему се сматра да насигнале утиче краткотрајни, као и дуготрајни ефекат фединга. Примљени сигнал на улазу првог микродиверзити</i></p>	M33

	<p>система подлеже Накагами-т федингу и Гама ефекту сенке, док се сигнал на улазу у други микро диверзити систем посматра под утицајем Рајсовог фединга и спорог ефекта Гама сенке. Одређен је број осних пресека на излазу оваквог пријемног система, а размотрени су и утицаји које параметри фединга имају на перформансе система.</p>	
18	<p>Aleksandar Lebl, Mladen Mileusnić, Dragan Mitić, Žarko Markov, Verica Marinković-Nedelicki, Ivica Marjanović, „A New Model for Base Station Power Calculation as a Consequence of User Mobility”, International Scientific Conference, 17-18 November 2017, Gabrovo, INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE Unitech, Gabrovo, 2017 (http://unitech.tugab.bg/)</p> <p>У овом раду представљен је нови модел за израчунавање снаге предајника базних станица у различитим условима мобилности корисника. Снага предајника базне станице се повећава као резултат мобилности ка свим корисницима, који током везе у оквиру своје ћелије не морају комуницирати са суседним ћелијама. Снага базне станице је смањена за кориснике, који су замењени корисницима из суседних ћелија након примопредаје. Као коначни резултат, укупна снага базне станице се не мења за почетно једнако дистрибуиране кориснике. На крају примене модела рада илустровано је неколико примера из праксе који разматрају снагу предајника базне станице у мобилним ћелијама са различитим положајем великих пословних центара или фабрика и са различитим сценаријима смерова мобилности.</p>	M33
19	<p>Dragana Krstic, Ivica Marjanović, Selena Vasić, Mihajlo Stefanović, “Performance of Wireless System in the Presence of KG Short Term Fading and Nakagami-m Co-channel Interference”, 6th International Conference on Circuits, Systems, Communications, Computers and Applications (CSCCA '17), Berlin, Germany, March 31-April 2, 2017.</p> <p>У раду је анализиран бежични комуникациони систем у присуству брзог фединга, спорог фединга и ко-каналне интерференције, чији је утицај значајан на перформансе система. Разматра се присуство Nakagami-т брзог фединга и Гама спорог фединга као и каналне интерференције под утицајем Nakagami-т фединга. Однос жељене анвелопе сигнала и анвелопе сигнала каналне интерференције је битна перформанса система које се израчунава. Изведени су изрази у затвореном облику за статистичке карактеристике првог и другог реда као што су функција густине вероватноће, кумулативна функција расподеле односа жељене анвелопе сигнала и анвелопе интерференције. Користићењем формула, вероватноћа отказа предложеног модела бежичног комуникационог система је прорачуната.</p>	M33
20	<p>Dejan Milić, Daniela Milović, Ivica Marjanović, Jelena Atanasov, Aleksandra Cvetković, “Physical layer security of wireless sensor networks over Weibull fading channels”, 8th International Scientific Conference on Defensive Technologies (ОТЕН 2018), Belgrade, Serbia, 11-12 October 2018, pp.405-409</p> <p>Овај рад посматра безбедносну перспективу бежичних сензорских мрежа у условима Вејбуловог фединга. Већи број сензора у мрежи комуницира са надлежним чвором, уз присуство прислушкивача. Временска расподела сензора у комуникацији је постављена оптимално у смислу подизања нивоа безбедности преноса на физичком нивоу. Дати су нови изрази за вероватноћу пресретања овакве шеме преноса, а резултати су упоређени са стандардним системом који ради без уређења, под претпоставком да сви линкови у овој комуникацији подлежу утицају фединга. Резултати нумеричке симулације потврђују добијене теоријске резултате.</p>	M33
21	<p>Ivica Marjanović, Zorica Nikolić, Nenad Milošević, Dejan Milić, Mihajlo Stefanović, “Closed form expression for level crossing rate of cooperative relaying system in α-μ fading channel”, 8th International Scientific Conference on Defensive Technologies (ОТЕН 2018), Belgrade, Serbia, 11-12 October 2018, pp.401-404</p> <p>У овом раду се посматра кооперативни бежични канал типа мобилни корисник-мобилни корисник, под утицајем фединга моделованог α-μ расподелом. Сматра се да је канал ограничен интерференцијом и да је интерференција присутна и на релеју и на одредишту. Апроксимативни резултати су изведени за овај комплексни случај преноса и истражен је утицај параметара фединга ана перформансе система, укључујући средњи број осних пресека. Апроксимативни приступ је верификован путем одговарајућих Монте-Карло симулација.</p>	M33
22	<p>Ivica B. Marjanović, Dejan N. Milić, Jelena A. Anastasov, Aleksandra M. Cvetković, "Physical layer security of wireless sensor network based on opportunistic scheduling", Facta Universitatis-Automatic Control and Robotics, Vol. 19, No 1, pp. 1 – 10, 2020. DOI: https://doi.org/10.22190/FUACR2001001M http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUAutContRob/article/view/6172</p> <p>Овај рад разматра безбедност физичког нивоа комуникације унутар бежичне сензорске мреже у присуству пасивног нападача који покушава да прислушкује податке који се преносе. Намерни, као и ненамерни путеви преноса сигнала подлежу Вејбуловом федингу, и за овај случај су добијени нови изрази за вероватноћу пресретања. Шема опортунистичког преноса је упоређена са другим начинима алокације сензора и приказан је утицај параметара сигнала на вероватноћу пресретања, у контексту избора параметара који минимизују ову вероватноћу.</p>	M51
<p>НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа</p>		

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. Ивица Марјановић **ИСПУЊАВА** све предвиђене услове за одбрану докторске дисертације. Кандидат дипл. инж. Ивица Марјановић 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. Ивице Марјановића изложена је на 117 страна А4 формата, организована је кроз 6 поглавља и садржи 30 слика. 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; 2. Канал са федингом, 3. Капацитет канала, 4. Диверзити технике, 5. Радио релејни системи, 6. Безбедност физичког нивоа бежичне М2М комуникације у каналу са Вејбуловим федингом, 7. Анализа регенеративног М2М релејног преноса у присуству прислушкивача, 8. Анализа перформанси индустријских кооперативних система, 9. Закључак и 10. Литература.

У првом поглављу разматрана је појава пропагационог ефекта фединга и погодни модели који се користе за његово моделовање. Фединг изазива промену амплитуде сигнала због простирања сигнала по више путева, због одбијања сигнала, преламања сигнала и расипања сигнала. Његово статистичко моделовање је разматрано у првом поглављу и предочени су најважнији резултати који се тичу описивања ефекта фединга.

У другом поглављу разматран је капацитет канала који се одређује у зависности од анvelope сигнала и у зависности од квадрата анvelope сигнала, односно - у зависности од снаге сигнала. Капацитет канала је са анvelopeом сигнала повезан логаритамском функцијом, а трансформационом методом је добијена густина вероватноће капацитета канала. Помоћу густине вероватноће капацитета канала могуће је даље израчунати кумулативну функцију расподеле капацитета канала, карактеристичну функцију капацитета канала, моменте капацитета канала, као и остале статистичке особине првог реда. Анvelopeа сигнала може да буде описана различитим статистичким расподелама које одговарају одређеним пропагационим срединама, и у овом поглављу су разматрани модели канала који се односе на Релијеу, Рајсову, Накагами- m , k - μ , Вејбулову и α - μ расподелу. Спори фединг се обично описује Гама расподелом, што је у дисертацији и разматрано. Такође, у глави су разматране статистичке карактеристике капацитета канала као случајног процеса, што је новина у односу на претходно сагледавање капацитета. Помоћу здружене густине вероватноће капацитета канала, одређен је и средњи број осних пресека капацитета канала као случајни процес.

У трећем поглављу разматран је макродиверзити систем који се користи за смањење утицаја брзог фединга на перформансе система. Макродиверзити систем се састоји од једног макродиверзити комбинера и два микрокомбинера, као и од једног макродиверзити комбинера са три микрокомбинера. Микродиверзити комбинер смањује утицај брзог фединга на перформансе система, док је улога макрокомбинера усмерена на смањење утицаја спорог Гама фединга на перформансе система. Макродиверзити комбинер издава одговарајући микрокомбинер који се користи са пренос сигнала са највећом снагом сигнала. У раду је одређена густина вероватноће сигнала на излазу из макродиверзити система и кумулативна функција расподеле сигнала на излазу из макродиверзити система.

У четвртном поглављу разматран је радио релејни систем са две деонице, као и један модел радио релејног система са три деонице. У систему су присутни k - μ корисни сигнал и k - μ међуканална интерференције. Сигнал на излазу из релејног система са две деонице, једнак је производу сигнала са прве деонице и сигнала са друге деонице. Однос корисног сигнала и међуканалне интерференце на излазу из релејног система са две деонице једнак је производу односа корисног сигнала и међуканалне интерференце са прве деонице и са друге деонице. На основу овога су израчунате статистичке карактеристике релејног система са две деонице.

Пето поглавље разматра безбедносну перспективу бежичних сензорских мрежа у условима Вејбуловог фединга. Већи број сензора у мрежи комуницира са надлежним чвором, уз присуство прислушкивача. Временска расподела сензора у комуникацији је постављена оптимално у смислу подизања нивоа безбедности преноса на физичком нивоу. Дати су нови изрази за вероватноћу пресретања овакве шеме преноса, а резултати су упоређени са стандардним системом који ради без уређења, под претпоставком да сви линкови у овој комуникацији подлеђу утицају фединга. Резултати нумеричке симулације потврђују добијене теоријске резултате.

Шесто поглавље посматра кооперативни бежични канал типа мобилни корисник-мобилни корисник, под утицајем фединга моделованог α - μ расподелом. Сматра се да је систем регенеративан, а да је преносни канал ограничен интерференцијом и да је интерференција присутна и на релеју и на одредишту. Апроксимативни резултати су изведени за овај комплексни случај преноса и истражен је утицај параметара фединг ана перформансе система, укључујући средњи број осних пресека. Апроксимативни приступ је верификован путем

одговарајућих Монте-Карло симулација.

Седмо поглавље разматра индустријски кооперативни релејни систем на бази М-арне фазне модулације у условима постојања Накагами-м фединга и ефекта сенке моделованог Гама расподелом., што је једним именом познато као композитни К модел. С обзиром да се ради о индустријском окружењу, самтра се и да је канал под утицајем Мидлтоновог шума класе А. Добијени резултати се могу употребити за унапређење садашњих и перспективних бежичних индустријских система.

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 докторска дисертација кандидата дипл. инз. Ивице Марјановића 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 различитим динамички пропагационим окружењима, укључујући релејне системе, бежичне сензорске мреже и комуникације у кооперативном окружењу. Добијени 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 оваквим срединама.

У докторској дисертацији је извршена детаљна анализа перформанси и одређен је информациони капацитет бежичних система са пријемним диверзити техникама у различитим пропагационим окружењима. Одређене су мере перформанси бежичних телекомуникационих система у промењивим пропагационим окружењима, које се стандардно користе као квантитативни показатељи квалитета веза, у зависности од вредности карактеристичних параметара преноса. Овим 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 промењивом 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 случајави 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 значајним бројем научних радова објављених 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. Ивица Марјановић 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. Ивице Марјановића садржи оригинални 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. Ивице Марјановића под насловом „Перформансе кооперативних бежичних телекомуникационих система и могућности повећања капацитета канала у присуству фединга и међуканалне интерференције“ прихвати и одобри њена усмена одбрана.






КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

07/03-001/20-005

Датум именовања Комисије

20.11.2020

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Дејан Милић, редовни професор		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
2.	др Ненад Милошевић, ванредни професор		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
	др Оливера Пронић-Ранчић, редовни професор		
	Телекомуникације	Електронски факултет, Универзитет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
4.	др Иван Покрајац, доцент		
	Војноелектронско инжењерство	Војна академија, Универзитет одбране у Београду	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
5.	др Данијел Ђошић, доцент		
	Информационо-комуникационе технологије	Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

31.12.2020, Ниш