



# УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 07.06.2016. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада кандидата Стојановић Ненада, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Анализа квалитета преноса непокретне слике у оквиру бежичних мултимедијалних сензорских мрежа“. Након прегледа материјала комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Кандидат Ненад Стојановић рођен је 17.05.1990. године у Смедеревској Паланци. Завршио је основну школу "Олга Милошевић" у Смедеревској Паланци. Уписао је Војну гимназију у Београду коју је завршио са одличним успехом. Војну академију Универзитета Одбране у Београду уписао је 2009. године. Дипломирао је на студијском програму Војноелектронско инжењерство – модул Телекомуникације 2013. године са просечном оценом 8,55. Дипломски рад „Примена дискретне косинусне трансформације у обради сигнала“ одбранио је у септембру 2013. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Одсеку за Телекомуникације и информационе технологије, на модулу Системско инжењерство и радио комуникације и уписао је у октобру 2013. године. Положио је све испите са просечном оценом 8,60.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 95 страна, са укупно 51 сликом, 18 табела и 37 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља, и закључак (укупно седам поглавља) и литературу. Предмет рада је анализа квалитета преноса сигнала непокретне монохроматске слике применом бежичне мултимедијалне сензорске мреже (WMSN, *Wireless Multimedia Sensor Networks*). У раду је извршена процена квалитета слике добијене у приступном уређају бежичне сензорске мреже (синку) коришћењем различитих објективних мера, као и естимацијом вредности вероватноће грешке при преносу. Сигнал непокретне слике преношен је кроз радио канале који су били под утицајем адитивног белог Гаусовог шума и различитих типова фединга. Анализиран је пренос сигнала коришћењем *single-hop* и *multi-hop* преноса кроз бежичну сензорску мрежу. У оквиру процеса обраде сигнала обављана је компресија слике помоћу дискретне косинусне и дискретне таласне трансформације (компресија са губицима). Осим тога, анализиран је пренос када се користе технике заштитног кодовања, и то Хамингово кодовање типа (7,4) и случајни интерливинг, као и пренос без примене метода заштитног кодирања. Поступак анализе перформанси система спроведен је путем статистичке анализе употребом софтверског пакета MATLAB и *Monte-Carlo* експерименталним поступком. Извршена је анализа потрошње енергије мултимедијалних сензорских чворова приликом обраде и преноса посматраног сигнала. Разматрана је и најбоља варијанта употребе метрике за процену квалитета слике као мере квалитета сервиса (QoS) у односу на тип и степен компресије слике, и утицаја и манифестацију сметњи у радио каналу.

У уводном поглављу су дате напомене о захтевима приликом реализације WMSN и структура рада по поглављима. У другом поглављу дат је кратак опис принципа рада бежичних сензорских мрежа, њихове карактеристике, као и архитектура мреже, синка и мултимедијалног сензорског чвора. Кратак преглед примена бежичних мултимедијалних

сензорских мрежа је дат у трећем поглављу. Поред тога, дата је и општа класификација примена мрежа оваквог типа.

Четврто поглавље описује обраду сигнала која се врши у сензорским чворовима и синку. Описани су начини компресије слике у мултимедијалном сензорском чвору помоћу дискретне косинусне и дискретне таласне трансформације. Основни принципи обраде сигнала у синку у циљу процене квалитета слике су такође дати у овом поглављу.

Опис развијеног симулационог модела за тестирање перформанси система дат је у петом поглављу. Дат је теоријски опис свих техника које су коришћене у симулационом моделу. Различите варијанте система које су симулиране, илустроване су блок шемама.

Нумерички и визуелни резултати преноса слике кроз бежичну мултимедијалну сензорску мрежу илустровани су у шестом поглављу. Анализиран је пренос монохроматске слике у више хопова, за различите врсте и степене компресије, као и са и без техника заштитног кодовања. Такође је анализиран пренос за различите нивое предајне снаге, и утицај различитих типова сметњи које се јављају у радио каналима.

У последњем, закључном, поглављу изложен је кратак опис и значај добијених резултата. Дате су још неки предлози за унапређење квалитета и уштеде енергије приликом преноса различитих типова мултимедијалних сигнала. На крају рада је дата литература, са 37 референци, која је коришћена приликом израде мастер рада, као и списак слика, табела и скраћеница.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима


Мастер рад кандидата Ненада Стојановића бави се анализом квалитета преношене мирне слике у оквиру бежичних мултимедијалних сензорских мрежа под различитим условима који се јављају у реалним радио каналима и уз различите примењене поступке обраде сигнала у мултимедијалним сензорским чворовима. Основни доприноси рада су: 1) анализа перформанси преноса непокретне монохроматске слике у WMSN, као и нумеричка анализа коришћењем рачунарских симулационих модела за већи број различитих поступака обраде, преноса, заштитног кодирања и сценарија примене, 2) креирање симулационог софтвера за анализу перформанси WMSN, а у циљу одређивања оптималних параметара телекомуникационог система и гарантованог квалитета услуге пружене кориснику.

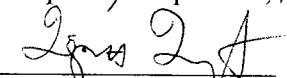
### 4. Закључак и предлог

Кандидат Ненад Стојановић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно реализовао анализу квалитета преноса непокретне слике у оквиру бежичних мултимедијалних сензорских мрежа за различите варијанте обраде и преноса сигнала. Кандидат је показао систематичност у анализи одређивања квалитета пружене услуге кориснику, уз минималну потрошњу енергије, а тематика обрађена квалитетно, на високом стручном нивоу. Кандидат је показао да може самостално да користи релевантну литературу, да препозна и дефинише проблематику и изврши симулације и статистичке анализе везане за комуникацију у бежичним мултимедијалним сензорским мрежама. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад Ненада Стојановића дипл. инж. електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 31. 08. 2016. године

Чланови комисије:

  
Др Горан Б. Марковић, доцент

  
Др Дејан Д. Драјић, доцент