

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног  
родитеља и име Милошевић, Милутин, Марина

Датум и место рођења 28.04.1987. године, Краљево

### Основне студије

Универзитет Универзитет у Крагујевцу  
Факултет Факултет техничких наука  
Студијски програм Електротехника-Рачунарска техника  
Звање Дипломирани инжењер електротехнике  
Година уписа 2006.  
Година завршетка 2010.  
Просечна оцена 9,47

### Мастер студије, магистарске студије

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

### Докторске студије

Универзитет Универзитет у Нишу  
Факултет Електронски факултет  
Студијски програм Електротехника и рачунарство  
Година уписа 2010.  
Остварен број ЕСПБ бодова 478  
Просечна оцена 10

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације Унапређење процеса детекције рака дојке применом рачунарског система за дијагностику интегрисаног у медицински информациони систем  
Име и презиме ментора, звање Др Драган Јанковић, редовни професор  
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације 8/20-01-004/15-006, 08.04.2015. године

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна 201  
Број поглавља 7  
Број слика (шема, графикона) 73  
Број табела 2  
Број прилога 3

**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><b>M. Milosevic, D. Jankovic, A. Peulic, Thermography Based Breast Cancer Detection Using Texture Features and Minimum Variance Quantization, EXCLI Journal 2014; Vol. 13, pp.1204-1215.</b></p> <p>У овом раду је представљен систем за откривање рака дојке заснован на анализи термовизијских слика дојке, који обухвата класификацију термовизијских слика базирану на анализи текстура слике и сегментацију слика у циљу локализације канцера. Предложен систем се састоји од три основна модула: издвајања подручја од интереса, класификације термограма на узорке са и без канцера и сегментације термограма са канцером. Након издвајања подручја од интереса, за сваки термограм је издвојено укупно 20 особина текстура слике. Ефективност примене издвојених особина испитана је помоћу три класификационе методе, и то: методе засноване на подржавајућим векторима, методе која користи методу к-најближих суседа и Наивне Бајесове методе. За ефикасно коришћење података приликом класификације, коришћена је метода крос-валидације, док је процена ефикасности примењених класификационих метода извршена помоћу матрице конфузије и ROC криве (енг. Receiver Operating Characteristic curve). Метода к-најближих суседа са тачношћу класификације 92.5%, показала се као најбољи избор за класификацију термограма дојки. Након тога, у циљу локализовања оболелог ткива, на слике које су препознате као позитивне су примењене техника неунформне квантизације и морфолошке операције ерозија и дилатација. Судаћи по резултатима, ова метода сегментације слике омогућава издвајање готово тачног облика тумора.</p>	M22
---	---	-----

2	<p><b>M. Milosevic, D. Jankovic, A. Peulic, Comparative Analysis of Breast Cancer Detection in Mammograms and Thermograms, Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik 2015; Vol. 60, No.1, pp.49-56, doi: 10.1515/bmt-2014-0047.</b></p> <p>У овом раду је представљен систем за откривање рака дојке базиран на анализи и класификацији мамографских и термовизијских слика дојке. Такође је представљен поступак за аутоматско издвајање подручја од интереса на мамографском снимку. Након издвајања подручја од интереса, за сваки мамограм и термограм је издвојено укупно 20 особина текстура слике, израчунатих помоћу статистичке методе здруженог појављивања нивоа сивог (енг. Gray level cooccurrence - GLC). Класификација узорака у две класе извршена је помоћу три различите класификационе шеме и то: методе подржавајућих вектора (енг. Support Vector Machine - SVM), методе к-најближих суседа (енг. k-nearest neighbor - k-NN) и Наивне Бајесове методе. Компаративном анализом су утврђене могућности све три класификационе шеме, примењене на три различите групе снимака: мамограме из mini-MIAS (Mammographic Image Analysis Society) базе слика, мамограме из локалне базе слика и термограме дојки. За ефикасно коришћење података приликом класификације, коришћена је метода крос-валидације, док је процена ефикасности примењених класификационих метода извршена помоћу матрице конфузије и ROC криве (енг. Receiver Operating Characteristic curve).</p>	M23
---	---	-----

3	<p><b>M. Milosevic, D. Jankovic, A. Peulic, Segmentation for the Enhancement of Microcalcifications in Digital Mammograms, Technology and Health Care 2014; Vol. 22, No. 5, pp. 701-715, doi: 10.3233/THC-140841</b></p> <p>Микрокалцификације се на мамограму јављају у виду белих тачака малих димензија и представљају један од најранијих знакова присутности канцера дојке. Њихово откривање није увек једноставно због утицаја шума, малог контраста у односу на околина итд. Овај рад је посвећен развоју система за откривање микрокалцификација на мамограму. Након уклањања шума из мамограма је издвојено подручје од интереса, које подразумева дојку издвојену из позадине. На издвојено подручје од интереса примењене су методе за сегментацију слике. Применом Собеловог детектора ивица идентификовани су пиксели који припадају ивицама микрокалцификација, а повећавањем контраста слике добијене помоћу Собеловог оператора детектоване су микрокалцификације. У циљу провере успешности ове методе ангажовани су класификатор базиран на подржавајућим векторима и класификатор базиран на методи к-најближих суседа. Успешност предложене методе потврђена је применом матрице конфузије и ROC криве.</p>	M23
---	---	-----

4	<p><b>M. Radovic, M. Milosevic, S. Ninkovic, N. Filipovic, A. Peulic, Parameter optimization of a computer-aided diagnosis system for detection of masses on digitized mammograms, Technology and Health Care 2015, Vol. 23, No. 6, pp. 757-774, doi: 10.3233/THC-151034</b></p> <p>У раду је приказан рачунарски систем за дијагностику канцера дојке на мамографском снимку, у којем је примењена оптимизација параметара система. Предложени систем састоји се од четири основна модула: предобраде слике, сегментације, издвајања особина слике које се воде на улаз класификатора и класификације мамограма. Фаза предобраде обухвата побољшање контраста слике и филтрирање мамограма медиан филтром. У фази сегментације мамограма уклоњени су позадина и грудни мишић и извршено је детектовање сумњивих подручја на мамограму. Затим је извршена оптимизација параметара који карактеришу примењене процедуре за предобраду, сегментацију и издвајање сумњивих подручја. Анализирано је укупно 106 особина слике међу којима су статистичке особине, GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix), GLDM (Gray Level Diffusion Method), GLRLM (Gray Level Run Length Matrix), GLRM (Gray Level Run Length Matrix).</p>	M23
---	--	-----

	примењених класификационих метода испитана је помоћу ROC криве.	
5	<p>M. Radović, <b>M. Đoković</b>, A. Peulić, N. Filipović, Application of data mining algorithms for mammogram classification, Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), 2013 IEEE 13th International Conference on, Chania, November 10-13., 2013, pp. 1-4.</p> <p>У раду је приказан рачунарски систем за дијагностику канцера дојке на мамографском снимку. Предложени систем обухвата четири модула: предобраду слике, издвајање особина тестура слике које се воде на улаз класификатора, селекцију најзначајнијих особина и класификацију мамограма у две категорије, мамограме са и без тумора. У фази предобраде уклоњен је шум са слике и издвојено је подручје од интереса. Применом методе здруженог појављивања нивоа сиве (GLC) издвојено је 20 особина текстура слике. Већа тачност класификације постигнута је употребом 5 најрелевантнијих особина, изабраних применом MRMR (Minimum redundancy maximum relevance) методе. Предложен систем тестиран је на мамограмима из mini-MIAS базе слика применом седам различитих класификационих шема.</p>	M33
6	<p>M. Radović, <b>M. Đoković</b>, A. Peulić, N. Filipović, Application of data mining techniques for mammogram classification, 4th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Vrnjačka Banja, Serbia, June 4-7., 2013, pp. 769-774.</p> <p>У овом раду је представљен систем за откривање рака дојке заснован на анализи мамографских слика дојке, који обухвата класификацију мамограма базирану на анализи текстура слике. У циљу поређења резултата класификације примењено је седам класификационих метода. Предложени систем за детектовање тумора дојке тестиран је на мамограмима из mini-MIAS (Mammographic Image Analysis Society) базе слика.</p>	M33
7	<p>M. Radovic, <b>M. Djokovic</b>, A. Peulic, N. Filipovic, Application of Data Mining Algorithms for Detection of Masses on Digitalized Mammograms, Proceedings of the 5th International Conference on Information Society and Technology (ICIST 2015), Kopaonik, Serbia, March 8-11, 2015, pp. 13-18.</p> <p>У раду је представљен рачунарски систем за дијагностику канцера дојке на мамографском снимку. Предложени систем обухвата предобраду слике, сегментацију, издвајања особина слике и класификацију мамограма у једну од две категорије. Након побољшања контраста слике и филтрирања мамограма медиан филтром, уклоњени су позадина и грудни мишић и извршено је детектовање сумњивих подручја на мамограму. Затим је извршена оптимизација параметара који карактеришу примењене процедуре за предобраду, сегментацију и издвајање сумњивих подручја. Издвојене су и анализирани статистичке особине, GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) особине, GLDM (Gray Level Difference Method) особине, GLRLM (Gray Level Run Length Matrix) особине и LBP (Local Binary Patterns) особине. Предложени систем за дијагностику тестиран је применом седам различитих класификационих шема, а његова евалуација извршена је помоћу ROC криве.</p>	M33
8	<p><b>M. Đoković</b>, A. Peulić, N. Filipović, Đ. Damnjanović, Automatsko prepoznavanje tumora dojke primenom multirezolucionog algoritma, Elektronski zbornik radova 55. konferencije ETRAN, Banja Vrućica (Teslić), Jun 6 – 9., 2011.</p> <p>У овом раду представљен је један од начина за детектовање тумора дојке применом мултирезолуционог алгоритма. Применом мултирезолуционе анализе најпре је уклоњен шум са мамограма па је након тога детектован тумор. Потом је, применом Embedded Zerotree Wavelet (EZW) алгоритма, компресована слика са које је уклоњен шум. Показано је да се применом алгоритма за детектовање тумора на компресовану слику добије исти резултат као у случају некомпресоване слике. Експериментални резултати добијени на основу мамографских слика пацијената снимљених у Клиничком центру у Крагујевцу, показују да је помоћу мултирезолуционог алгоритма могуће детектовати туморе различитих димензија.</p>	M63
9	<p><b>M. Đoković</b>, Đ. Damnjanović, A. Peulić, Detektovanje mikrokalifikacija primenom vrednosti gradijenta Prewitt-ovog operatora, Elektronski zbornik radova 56. konferencije ETRAN, Zlatibor, Jun 11-14, 2012.</p> <p>Микрокалцификације су мале групе белих тачака на мамограму. Оне представљају најранији знак присутности карцинома дојке, тако да њихово детектовање има кључни значај за контролисање развоја ове болести. С друге стране, због малог контраста између микрокалцификација и позадине и због нежељеног утицаја шума, понекад је врло тешко детектовати микрокалцификације. У овом раду приказана је процедура за детектовање микрокалцификација, базирана на примени градијента Prewitt-овог оператора, у циљу повећања вероватноће откривања појединачних микрокалцификација на мамограму. Након уклањања шума са мамограма, коришћењем дискретне wavelet трансформације, први корак је издвајање подручја од интереса. Идентификовањем ивице дојке, могуће је уклонити све објекте који не припадају подручју дојке, као што су плочице са ознакама, неједнако осветљена позадина и слично. Након тога, на издвојено подручје је примењен Prewitt-ов оператор. Микрокалцификације су детектоване повећањем контраста слике добијене Prewitt-овим филтрирањем.</p>	M63
10	<p><b>M. Milošević</b>, D. Janković, Đ. Damnjanović, A. Peulić, Klasifikacija mamograma primenom nove metode za selekciju najznačajnijih osobina slike, Elektronski zbornik radova 57. konferencije ETRAN, Zlatibor, Jun 3-6, 2013.</p> <p>Овај рад представља систем за класификацију мамограма у једну од две категорије, мамограми са</p>	M63

особина текстуре слике и класификације мамограма. Након предобrade оригиналних снимака, за сваки мамограм је издвојено укупно 20 особина слике. Да би се повећала тачност класификације, применом нове селекционе методе извршен је одабир неколико најрелевантнијих особина. Анализирани су резултати предвиђања три класификатора: SVM класификатора, Наивног Бајесовог и k-NN класификатора. У циљу поређења експерименталних резултата, систем за детектовање тумора дојке тестиран је на мамограмима из mini-MIAS базе слика и мамограмима из Клиничког центра у Крагујевцу.

**M. Milošević, D. Janković, A. Peulić, Đ. Damjanović, Detektovanje kancera doјke na termovizijskoј slici primenom metode za klasifikaciju i neuniformne kvantizacije, Elektronski zbornik radova 59. Konferencije ETRAN, Srebrno jezero, Jun 8-11., 2015.**

У овом раду је представљен систем за откривање канцера дојке заснован на анализи термовизијских слика дојке, који обухвата класификацију термовизијских слика базирану на анализи текстуре слике и сегментацију слика у циљу локализације канцера. Предложен систем се састоји од три основна модула: издвајања подручја од интереса, класификације термограма на узорке са и без канцера и сегментације термограма са канцером. Након издвајања подручја од интереса, за сваки термограм је издвојено укупно 20 особина текстура слике. Ефективност примене издвојених особина испитана је помоћу три класификационе методе, и то: методе засноване на подржавајућим векторима, методе која користи методу k-најближих суседа и Наивне Бајесове методе. За ефикасно коришћење података приликом класификације, коришћена је метода крос-валидације, док је проценена ефикасности примењених класификационих метода извршена помоћу матрице конфузије и ROC криве (енг. Receiver Operating Characteristic curve). Метода k-најближих суседа са тачношћу класификације 94%, показала се као најбољи избор за класификацију термограма дојки. Након тога, у циљу локализовања оболелог ткива, на слике које су препознате као позитивне је примењена техника неуниформне квантизације. Добијени резултати су показали да ова метода сегментације слике омогућава издвајање готово тачног облика тумора.

11

M63

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

### 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

НЕ

У Извештају Комисије за оцену испуњености критеријума за покретање поступка за пријаву докторске дисертације, покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације и изборе у звања наставника на Електронском факултету у Нишу, бр. 07/03-038/15-001 од 29.09.2015. године, наводи се да кандидат дипл. инж. Марина Милошевић **ИСПУЊАВА** све предвиђене критеријуме за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације. Наиме, кандидат дипл. инж. Марина Милошевић доставила је Факултету доказ да је првопотписани аутор рада у часопису са SCI листе, па је Комисија сходно томе предложила покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

### ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Дисертација је изложена на 201 страни у 7 поглавља и то: Уводна разматрања, Тумор дојке, Унапређење процеса креирања скрининг листа, Унапређење процеса детекције тумора на мамограму, Модул медицинског информационог система за подршку рада покретног мамографа, Термовизија у скрининг програму, Закључак.

У уводном делу је описан проблем који се решава у дисертацији.

У другом поглављу је дат увод у проблематику болести канцера дојке, у оквиру кога су приказани фактори ризика за настанак канцера дојке, симптоми који указују на ово обољење, стадијуми развоја болести, као и дијагностичке методе које се тренутно примењују у процесу детекције. Имајући у виду да не постоји само један узрок појаве канцера дојке, посебна пажња је посвећена проблему дефинисања фактора који утичу на повећање ризика од појаве ове болести.

У трећем поглављу је описан начин на који се тренутно изводи програм скрининга за рано откривање канцера дојке и дати предлози за ефикаснију реализацију постојећег програма. Детаљно су описани методологија извођења програма, начини за прикупљање података о циљној популацији и евалуација спроведеног програма. У циљу повећања успешности и ефеката спровођења скрининг програма, а самим тим смањења стопе смртности изазване овом болешћу, реализован је модул медицинског информационог система MEDIS.NET за креирање скрининг листа, базиран на анализи фактора ризика који утичу на појаву канцера дојке. Идентификовањем посебно критичне популације на основу евидентираних фактора ризика и интензивнијим укључивањем у скрининг програм значајно ће се повећати број рано откривених канцера дојке.

У поглављу 4 дат је преглед метода примењених за анализу мамографских снимака као и опис проблема који се јављају код овог сложеног процеса. Циљ је да се реализацијом алгоритма за аутоматско издвајање подручја од интереса на мамограму и укључивањем методе за класификацију узорака, као и метода за сегментацију мамограма у циљу повећања видљивости неких показатеља тумора, унапреди процес детекције тумора дојке на мамограму. У првом делу дате су основне информације о мамографском снимању, укључујући податке о врстама мамографског прегледа, техникама снимања, интерпретацији мамограма и озрачивању дојки приликом извођења овог прегледа. Затим је детаљно описана предложена процедура издвајања подручја од интереса из мамограма која се састоји од неколико корака. Трећи део овог поглавља посвећен је класификацији мамограма у две категорије. Примењена процедура за класификацију мамограма базирана је на употреби коокуренсне матрице за издвајање особина текстура из слике и методама машинског учења. Приказана је метода за издвајање особина слике које се воде на улаз класификатора и примењене класификационе шеме – метода заснована на подржавајућим векторима, метода k-најближих суседа и Наивна Бајесова метода. У наставку су представљене метода крос-

Четврти део поглавља посвећен је сегментацији мамограма. Дат је приказ методе за издвајање ивица применом Собеловог оператора. У завршном делу приказани су резултати сегментације мамограма и њихова евалуација.

У петом поглављу је дат опис модула за пружње подршке медицинском особљу приликом извођења прегледа на покретном мамографу. Описане су процедуре за прикупљање демографских података о пацијентима и медицинских података о обављеним прегледима на терену помоћу покретног мамографа, дистрибуцију прикупљених података служби радиологије, претраживање и преглед података о обављеним прегледима на покретном мамографу, као и писање више различитих специјалистичких извештаја на основу обављених прегледа.

У поглављу 6 разматрана је могућност примене термовизије у процесу ране детекције канцера дојке. Најпре је дат преглед теорије на којој почива термовизијско снимање и кратак историјат ове методе. Дефинисан је протокол који треба поштовати током снимања и објашњена је теоријска основа на којој се базира метода. У другом делу су разматране примењене методе и резултати добијени у процесу детекције канцера дојке на термограму. Приказани су резултати класификације термограма дојки са канцером применом метода описаних у 4. поглављу. У завршном делу дат је кратак преглед операција примењених за локализацију канцера на термограму дојки и њихових резултата.

У последњем поглављу су дата закључна разматрања изложених истраживања након чега следе листа референци коришћених током израде докторске дисертације и прилози.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Кандидат је све постављене циљеве из пријаве теме докторске дисертације успешно остварио. Главни циљ да се предложи начин и реализују поједине активности у циљу унапређења процеса скрининга рака дојке је у потпуности остварен. Предложено је унапређење процеса скрининга уз значајне доприносе у формирању листи жена које треба обухватити скринингом у зависности од фактора ризика за настанак ове болести; предложен је начин за бољу анализу мамографских снимака; предложено је коришћење термограма као прескрининг фаза; предложен је начин за анализу термограма у циљу детекције карцинома дојке; представљен је модул за унапређење рада покретног мамограма и предложено унапређење процеса: извештавања о обављеним скрининг прегледима и процеса праћења оболелих. Практичном употребом предложеног унапређеног процеса скрининга програма би се вероватно број касно детектованих карцинома дојке смањио чиме би се проценат излечења ове опаке болести повећао.

Резултати који су постигнути у дисертацији дају могућност за слична истраживања у области унапређења осталих скрининг програма.

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

Чланови Комисије посебно истичу следеће доприносе докторске дисертације:

- у дисертацији се предлаже унапређење скрининг програма за рано откривање карцинома дојке које се огледа у: ефикаснијем одређивању листа жена које морају да се подвргну превентивном прегледу на основу фактора ризика за појаву канцера дојке, ефикаснијем спровођењу скрининг програма на терену пружањем адекватне софтверске подршке раду покретног мамограма, предлагању увођења термовизије у скрининг програм као дијагностичке методе која би се примењивала у пре-скрининг фази, ефикаснијој анализи мамограма, као и у ефикаснијем процесу извештавања о резултатима скрининг програма и даљем праћењу оболелих.

- представљен је модул медицинског информационог система MEDIS.NET за креирање скрининг листа, развијен у Лабораторији за медицинску информатику Електронског факултета у Нишу, који се базира на анализи више фактора ризика који утичу на појаву канцера дојке и омогућава издвајање жена са високим степеном ризика без обзира на старост.

- предложен је рачунарски систем за дијагностиковање тумора на мамограму који обухвата различите методе обраде слике као што су методе за класификацију мамограма базиране на анализи текстура и методе за сегментацију мамограма у циљу повећања видљивости микрокалцификација које представљају најраније показатеље присутности тумора дојке. Овај систем даје добре резултате за мамограме са различитим густинама ткива дојке.

- предложен је рачунарски систем за дијагностиковање канцера заснован на анализи термовизијских слика. Показано је да је коришћењем класификационих метода коришћених за класификацију мамограма, могуће успешно разликовати термограме дојки са канцером од термограма без канцера, док је применом метода за сегментацију слике на термограме дојки који су препознати као позитивни, могуће издвојити готово тачан облик канцера. Предлог увођења термовизије у процес скрининга у облику пре-скрининг фазе оправдава се добрим експерименталним резултатима.

Значајан део научних резултата презентованих у овој докторској дисертацији је већ публикован у међународним часописима са IMPACT фактором и зборницима са међународних и домаћих конференција.

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

Кандидат је у свом досадашњем научно-истраживачком раду, као и раду на изради докторске дисертације испољио завидан ниво самосталности пре свега у домену анализе проблема, избора решења и критичком осврту на добијене резултате. У раду је кандидат имао и адекватну подршку од стране истраживача Лабораторије за медицинску информатику при Катедри за рачунарство на Електронском факултету у Нишу, те је део резултата остварен заједничким радом.

## ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Имајући у виду актуелност теме докторске дисертације, постављене циљеве и остварене научне резултате кандидата, чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Електронског факултета у Нишу, да се докторска дисертација кандидата Марине

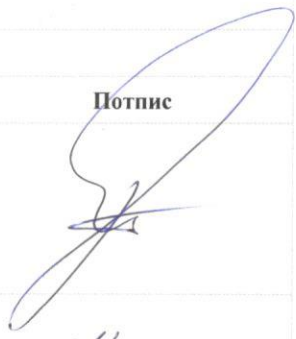




## КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

8/20-01-001/16-043

Датум именовања Комисије

17.02.2016.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Проф. др Драган Јанковић, редовни професор	Председник, ментор	
	Рачунарство и информатика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	Др Драган Стојанов, ванредни професор	члан	
	Радиологија (Научна област)	Универзитет у Нишу, Медицински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	Проф. др Драган Манчић, редовни професор	члан	
	Електроника (Научна област)	Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
4.	Др Александар Пеулић, ванредни професор	члан	
	Рачунарска техника (Научна област)	Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу (Установа у којој је запослен)	
5.	Проф. др Леонид Стоименов, редовни професор	члан	
	Рачунарство и информатика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Електронски факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ  
У НИШУ

Датум и место:

Примљено 18.03.2016.

10.03.2016. Ниш

Број

07/03-006/16-004