

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: einfo@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: einfo@elfak.ni.ac.rs
http://www.elfak.ni.ac.rs

ДЕКАН

16.07.2020. године

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

Докторска дисертација кандидата дипл. математичара - информатичара **Бранка Арсића** под насловом „Скалабилна софтверска платформа за претраживање хемијских и биолошких репозиторијума” 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 **15.08.2020. 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

Арсид, Југослав, Бранко
17.08.1984. године

Основне студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена

Универзитет у Крагујевцу
Природно-математички факултет
Информатика
Дипломирани математичар-информатичар
2003
2008
9,50

Магистер студије, магистарске студије

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

Универзитет у Крагујевцу
Природно-математички факултет
Информатика
Сагласно члану 127 Закона о високом образовању (Сл. Гласник РС бр. 76/05, 100/07 – аутентично тумачење, и 97/08, 44/10, 93/12, 89/13, 99/14 и 45/15), стручни назив дипломирани математичар-информатичар је изједначен са академским називом магистер информатичар

Информациони систем за праћење каријере студената – клијентска и администраторска веб апликација

Докторске студије

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

Универзитет у Нишу
Електронски факултет
Електротехника и рачунарство (модул: Рачунарство и информатика)
2014
Кандидат је положио све испите предвиђене програмом докторских студија на Електронском факултету у Нишу и стекао 60 бодова по том основу. Такође, кандидат је аутор укупно 18 радова од којих су неки публиковани у научним часописима, а други презентовани на научним скуповима међународног значаја и публиковани у зборницима радова. По овом основу кандидат је стекао укупно 136 бодова.
10.00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Скалабилна софтверска платформа за претраживање хемијских и биолошких репозиторијума
Иван Милентијевић, редовни професор
НСВ број 07/03-012/19-002 од 04.04.2019. године, Електронски факултет, Ниш
НСВ број 8/20-01-004/19-016 од 20.05.2019. године, Наставно-научно веће Универзитета

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	140
Број поглавља	10
Број слика (шема, графикона)	32
Број табела	15
Број прилога	1

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. Arsić, M. Đokić-Petrović, P. Spalević, I. Milentijević, D. Rančić, M. Živanović (in press). SpecINT: A framework for data integration over cheminformatics and bioinformatics RDF repositories. <i>Semantic Web - Interoperability, Usability, Applicability</i>, 2018. DOI: 10.3233/SW-180327</p> <p>Многе медицинске установе и истраживачки центри су у последњој деценији акумулирали велику количину различитих биолошких и хемијских података и тај тренд се наставља. У овом раду је предложена SpecINT софтверска платформа за интеграцију и претраживање података који су смештени у различитим семантички базираним репозиторијумима. Иновативност приступа лежи у чињеници да се користе координате сопствених вектора графа за аутоматско повезивање подпушта који одговарају најрелевантнијим изворима података. На овај начин претраживање се може вршити без заједничке онтологије између ресурса. У експериментима је демонстриран потенцијал наше платформе над хемијским и биолошким скуповима података који су хетерогени и дистрибуирани.</p>	M21
2	<p>B. Arsić, D. Cvetković, S. K. Simić, Milan Škarić. Graph spectral techniques in computer sciences. <i>Applicable Analysis and Discrete Mathematics</i>, vol. 6, no. 1, pp. 1-30, 2012.</p> <p>У овом раду је дат преглед техника спектралне теорије графова које се користе у рачунарским наукама. Истраживање се састоји од описа појединих тема из спектралне теорије графова независно од области рачунарства у којима се користе. У раду је описана примена сваке битне сопствене вредности графа (спектрални радијус, алгебарска повезаност, најмања сопствена вредност итд.) и сопствених вектора (главни сопствени вектор, Фидлеров сопствени вектор и друго), проблеми спектралне реконструкције случајних графова, Hoffman-ов полином итд. За сваку описану спектралну технику објашњен је начин на који се примењује у одређеним пољима (нпр. у моделирању и претраживању Интернета, компјутерској визији, препознавању шаблона, дата мининг-у, вишепроцесорским системима статистичких база података, као и у неколико других области).</p>	M21
3	<p>V. Cvjetković, M. Đokić, B. Arsić, M. Ćurčić. The ontology supported intelligent system for experiment search in the scientific research center. <i>Kragujevac Journal of Science</i>, vol. 36, pp. 95-110, 2014.</p> <p>Онтологије и одговарајуће базе знања се могу прилично успешно искористити за решавање многих задатака који се базирају на доменском знању и семантичкој структури, а који би требало да буду доступни за обраду на рачунару и дељење. Употреба SPARQL упитог језика за претраживање потребних елемената из онтологија и база знања, може значајно да поједностави моделирање структуре произвољних концепата и података, као и имплементацију потребних функционалности. Овај рад описује развијену онтологију за подршку истраживачком центру за тестирање биоактивних супстанци које се користе у научним експериментима. Развијена онтологија и база знања се директно користе за интелигентни систем за претраживање експеримената, а сама претрага се заснива на многим критеријумима из онтологије.</p>	M52
4	<p>B. Arsić, M. Đokić, V. Cvjetković, P. Spalević, S. Ilić. Semantic search framework for distributed semantically based cheminformatics and bioinformatics datasets. 5th International Conference on Information Society and Technology (ICIST 2015), Society for Information Systems and Computer Networks, pp. 518 - 522, Serbia, March 8-11, 2015 (ISBN: 978-86-85525-16-2).</p> <p>Тренутна истраживања увелико зависе од доступности, приступачности и тачности података, јер интеграција различитих и хетерогених извора података је константни изазов за све истраживаче, а посебно оне из области природних наука. У овом раду набројани су изазови који се јављају приликом интеграције скупова података из истог домена, као и случајеви употребе који описују како функционише наш приступ приликом проналажења релевантних података. Овом приликом је развијена семантички базирана веб апликација која користи онтологије и SPARQL упите за претрагу података и њихову интеграцију у истраживачком центру за молекуларну биологију. На овај начин је креирана и база знања за валидне и тестиране SPARQL упите који су сачувани у новој онтологији.</p>	M33
5	<p>B. Arsić, M. Đokić, V. Cvjetković, P. Spalević, M. Živanović, M. Mladenović. Integration of bioactive substances data for preclinical testing with cheminformatics and bioinformatics resources. 23rd International Electrotechnical and Computer Science Conference (ERK 2014), IEEE, vol. 1, issue 1, pp. 146-149, Slovenia, September 22-24, 2014 (ISSN:1581-4572).</p> <p>Проналажење и упоређивање информација које су објавиле институције са сличним циљевима може бити прави изазов због чињенице да се прво треба добро упознати са структуром велике количине података, са различитом номенклатуром и структуром, а која описује исти појам. Коришћење технологија Семантичког Веба за објављивање података као Linked Open Data (LOD) природно ствара потребу за њиховом интеграцијом. У овом раду је спроведена интеграција различитих скупова података PubChem, ChEMBL, DrugBank, ChemProt, итд, чиме је проширен раније развијени информациони систем који се базира на онтологијама. Информациони систем пружа подршку у раду истраживачком центру за преклиничко тестирање ефеката активних супстанци на ћелијске линије различитог порекла, првенствено ћелијске линије канцера и примарне ћелије изоловане из различитих ткива.</p>	M33
6	<p>V. M. Cvjetković, M. Đokić, B. Arsić. Semantically based customized search on local web site. The 2nd Virtual International Conference on Advanced Research in Scientific Areas (ARSA 2013), vol. 2, issue 1, pp. 453-458, Slovakia, December 2 - 6, 2013 (ISBN: 978-80-554-0825-5, ISSN:1338-9831).</p>	M33

	<p>Опште претраживање које пружају светски веб претраживачи као што су Google, Bing и други, не одражавају увек правилно специфичне садржаје локалне веб-странице и значај одређених појмова и категорија који су од виталног значаја за веб-сајт. У ситуацијама када је потребна специфична претрага на локалном веб-сајту, као допуна поменутој општој претрази, важно је да се она имплементира на флексибилан начин који ће омогућити једноставну администрацију и ажурирање локално прилагођеног претраживања. Употреба технологија Семантичког Веб као што су RDF, OWL и SPARQL упитни језик могу на једноставан начин да обезбеде имплементација прилагођеног локалног веб претраживања што је и описано у овом раду.</p>	
7	<p>V. M. Cvjetković, M. Đokić, B. Arsić. OWL based modeling and visualization of arbitrary semantic data structures. 5th International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development, Bussines Technical College Užice, pp. 2:13-19, October 04 - 05, 2012 (ISBN 978-86-83573-26-4).</p> <p>Ontology Web Language (OWL) је технологија Семантичког Веба која унапређује машинску обраду података на вебу, независно од саме платформе која се користи. У овом раду се користе онтологије и базе знања за презентацију и обраду различитих семантички структурираних података у оквиру информационог система за подршку истраживачком центру за молекуларну биологију. SPARQL упити се користе за претраживање и проналажење онтолошких података, док се онтологије користе за имплементацију мапе веб-страница, структуру пројекта, структуру експеримента, интелигентну претрагу кључних речи веб-сајта и интелигентно претраживање података експеримента и њихових резултата.</p>	M33
8	<p>V. M. Cvjetković, S. Marković, B. Arsić, J. Žižić, M. Đokić. Semantički bazirana kastomizovana pretraga na lokalnom web sajtu: http://cristas-lcmb.pmf.kg.ac.rs. Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet, 2013.</p> <p>Техничко решење за подршку претраживања локалног веб-сајта као и за кодирање и приказ произвољних структура података битних за опис и презентацију институције је комплементарно решењима која се базирају на индексирању и претраживању по кључним речима и представља допуну првенствено са семантичког аспекта. Предложено решење се базира на примени RDF и OWL језика за семантички веб, затим SPARQL протокола и упитног језика, JavaScript језика и библиотека за графички приказ у претраживачу, као и неке одабране технологије за серверско програмирање - PHP, ASP.NET, JSP. OWL језик се користи за дефинисање схеме или структуре података преко хијерархијске структуре класа, својстава и разних ограничења. RDF се користи за опис података у структури дефинисаној са OWL. SPARQL упитни језик се користи за приступ и претраживање појмова / података у OWL/RDF структури. Јена SPARQL endpoint сервер се користи за приступ онтологији и RDF-у са стране сервера.</p>	M84

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 оцену и одбрану докторске дисертације на Електронском факултету у Нишу, у решењу број 07/03-014/20-001 донетог 25.05.2020. године, наводи се да кандидат Бранко Арсић, дипломирани математичар-информатичар, ИСПУЊАВА предвиђене критеријуме за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Софтверска платформа за интеграцију RDF репозиторијума, под називом SpecINT (Spectral Integration), која је развијена током израде ове докторске дисертације се базира на математичком концепту графа, где се сопствени вектори графа користе за избор релевантних скупова података и надовезивање шаблона (patterns) у функционални Federated SPARQL упит. Развијена платформа је веома комплексна и заснива се на широком спектру знања интегрисаном у функционалну целину. Због тога је у докторској дисертацији прво дат опис проблема и мотивација за њихово решавање, а затим су уведене технологије и математички апарат који је коришћен за развој методологије на којој је заснована. Након тога је представљена архитектура платформе, а затим је урађена њена валидација и приказани резултати.

У уводном поглављу су побројани неки изазови са којима се сусреће истраживачка заједница у свом свакодневном раду, и дати су мотиви за њихово решавање. Такође, наведена су и сва очекивања (циљеви) истраживача која треба да буду испуњена након што софтверска платформа буде развијена.

Друго поглавље описује технологије Семантичког Веба са посебним освртом на RDF (Resource Description Framework), OWL (Web Ontology Language) и SPARQL упитни језик.

Треће поглавље уводи концепт повезаних података на Вебу кроз Linked Open Data Cloud и приказује тренутно доступне, семантички базиране, репозиторијуме чији је домен везан за хемијске структуре и њихове биолошке активности (један део облака). Репозиторијуми повезују одређене скупове података у целину формирајући тако свој именски простор.

Четврто поглавље приказује један начин на који се реалан скуп података може представити помоћу технологија Семантичког Веба и даље интегрисати са другим иницијативама. База података која потиче из Лабораторије за ћелијску и молекуларну биологију у Крагујевцу је искоришћена за тестирање скалабилности Платформе.

Пето поглавље представља постојећа решења за претраживање RDF скупова података (репозиторијума). Посебан осврт је направљен на аутоматске генераторе упита и кориснички оријентисане приступе, јер предложена софтверска платформа представља решење које користи предности ова два приступа.

Шесто поглавље приказује математички апарат који се користи за имплементацију логике платформе. У овом делу су дате дефиниције и теоријски резултати из теорије графова. Један део овог поглавља је посвећен

одређеним сопственим вредностима и сопственим векторима графова који носе информације о структури графа. У седмом поглављу је представљена архитектура софтверске платформе која за унуту хемијску структуру (InChIKey је улаз) генерише SPARQL упит (излаз) који може да претражује податке са више репозиторијумима, извршава га и кориснику приказује резултате претраге. Архитектура подразумева позив процедуре на основу које се, коришћењем UniChem API-ја, креирају графови који одговарају репозиторијума, као и позив алгоритма који платформа користи за избор најрелевантнијих скупова података за постављено питање и креирање финалног упита.

Осмо поглавље је посвећено представљању добијених резултата на основу провере коју су урадили истраживачи из Лабораторије. У овом делу су приказане хемијске структуре које су коришћене за процес евалуације резултата, хеуристике које су тестиране за побољшање тачности резултата, као и начин избора иницијалних чворова у алгоритму. Затим је објашњена процедура за валидацију и проверу резултата, и на крају приказани добијени резултати за сваку хемијску структуру, за сваку хеуристику посебно.

Девето поглавље садржи критичку дискусију која наводи све предности, али и недостатке представљене платформе, а упоредо са тим и предлоге за њено даље унапређење. Додатно су описане још неке могуће варијације платформе које се односе на начине повезивања графова репозиторијума, а које могу да доведу до одређених мањих промена у платформи.

Након описаних поглавља у закључку (Поглавље 10) је дат преглед резултата докторске дисертације и предлози за даље унапређење платформе. На крају дисертације се налази и један додаток у којем су дати математички докази неких теорема које могу бити значајне за унапређење истраживања.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Основни циљ ове докторске дисертације је развој јавно доступне и функционалне платформе која на основу резултата теорије графова треба да формира виртуелно, централно складиште података које обједињује више репозиторијума и тако допуни постојећа решења. Овај циљ је у потпуности испуњен имајући у виду не само Платформу као целину, већ и мање циљеве који су пратили њен развој. Након што је Платформа развијена, једна од додатних вредности која је остала након тога је креирана база података са одговарајућим подупитима (енг. *patterns*), за сваки скуп података у оквиру репозиторијума. Ова база података омогућава креирање валидних и сврсисходних Federated SPARQL упита. У духу претходно поменутих технологија, развијена је онтологија *RepoIntegration.owl* са краћим описом сваког скупа података која нам пружа могућност прецизнијег претраживања репозиторијума у зависности од постављеног питања.

Још један од битних захтева је био да архитектура Платформе буде скалабилна и конструисана на такав начин да омогућава лаку интеграцију нових скупова података. На овај начин друге институције могу веома једноставно да презентују и учине јавно доступним своја истраживања. Додавање нових и брисање старих скупова података је веома једноставно и не утиче на рад Платформе, нити је потребно радити њено додатно конфигурирање. На примеру Лабораторије за ћелијску и молекуларну биологију, Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, потврђена је скалабилност Платформе. Сви подаци из базе података су напре мигрирани у RDF складиште података у чијој се основи налази PIBAS (*Preclinical Investigation of BioActive Substances*) онтологија која осликава начин рада Лабораторије, а затим је нова RDF база података „додата“ виртуелном репозиторијуму.

У оквиру Платформе је развијена процедура за конструирање графова чији су чворови различите репрезентације исте (сличне) супстанце у репозиторијумима, док су гране дефинисане постојећим триплетима у RDF графу који повезују те исте репрезентације супстанце. Представљање података у облику графа омогућава примену различитих резултата спектралне теорије графова и доношење закључака о његовој структури, што је у овој дисертацији и учињено. Додатно, развијен је и алгоритам за аутоматско креирање Federated SPARQL упита који обухватају више репозиторијума на основу изабране путање из претходно добијених графова. Подаци и резултати су доступни за целокупну истраживачку заједницу. Комплетан код је јавно доступан и може се репродуковати: <https://github.com/malibanekg/SpecINT>.

На крају, још један од битних циљева је био и тестирање функционалности Платформе за различите супстанце од стране истраживача у Лабораторији (доменских експерата). За те потребе урађена је провера релевантности враћених резултата и њихова анализа. На овај начин се добила пуна потврда оправданости развоја једне овакве платформе. Такође, извршено је и поређење Платформе са другим доступним платформама. За поређење враћених резултата је коришћена *Open PHACTS* платформа на којој тренутно ради 27 партнера. Циљ овог поређења није био да се покаже која је платформа боља, већ да се укаже на постојање комплементарних података и да су даља сарадња и интеграција, у светлу све веће експанзије података на Вебу, неопходни кораци.

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

Основна идеја око које се Платформа развијала, у недостатку сличних решења, је интеграција и претраживање семантички базираних репозиторијума који су од велике важности за истраживачку заједницу. На овај начин се могу уштедети ресурси, време постаје битан фактор о којем се води рачуна, а тражене информације доступне у сваком тренутку. На пример, једна од функционалности коју Платформа пружа је лак и брз приступ информацијама о супстанцама које су добар инхибитор за одређене ћелијске линије канцера, тј. чија IC₅₀ вредност

(концентрација која инхибира 50% ћелија) задовољава прописана ограничења у пре-клиничкој фази испитивања. Такође, поред увида у тако интегрисане податке, подаци се потенцијално могу искористити за прављење математичких модела који омогућавају да се предвиди IC₅₀ вредност (регресија) за нову супстанцу, да се сличне супстанце поделе у кластере према структури или резултатима (кластеризација), или пак да се одређене супстанце доделе унапред задатим класама (класификација). Овај модул је још увек у фази развоја и није саставни део ове дисертације.

Статистика каже да од више хиљада овако испитаних супстанци, тек једна задовољава све критеријуме задате правилима преклиничких и клиничких тестирања и користи се као лек. У лабораторијским условима рада, потребно је пуно времена и ресурса уопште да се испита овако велики број супстанци на само једној ћелијској линији. Како су ова испитивања у својој основи временски и ресурсно захтевна, примена *in silico* модела је неопходна. Наиме, анализа литературних података у многобројним радовима доступних на интернету могу олакшати овај задатак. Правилном анализом релације хемијска структура-биолошки ефекат (преко IC₅₀ вредности) може се доћи до претпоставке која би хемијска структура била што приближнија оптималној у циљу сузбијања раста одређене ћелијске линије. На овај начин, постижу се значајне уштеде у времену и ресурсима са највећом вероватноћом успешних резултата.

Након што је Платформа тестирана на реалним примерима, а њене функционалности и враћени резултати проверени од стране истраживача којима је она и намењена, Платформа је инсталирана на серверу и доступна истраживачкој заједници 24/7, као и сви резултати добијени у току израде дисертације. На овај начин је истраживачима омогућен увид у резултате хемијских реакција које су спроведене у свету, а у којима су полазне супстанце управо оне које се посматрају.

Такође, захваљујући скалабилној архитектури која је у докторској дисертацији описана, Платформа омогућава лаку интеграцију нових скупова података. На овај начин друге институције могу веома једноставно да презентују и учине јавно доступним своја истраживања.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат је у току истраживања показао изузетан напредак у научно-истраживачком раду и до најзначајнијих резултата представљених у научним публикацијама и самој дисертацији дошао је самосталним аналитичким сагледавањем проблема и анализом актуелних трендова у области. Кандидат је самостално развио Платформу према захтевима истраживача и учествовао у развоју RDF складишта Лабораторије. Затим, кандидат је самостално сакупио и додатно креирао упите који су били неопходни Платформи. Такође, кандидат је развио процедуру за генерисање графова и алгоритама за добијање валидних Federated SPARQL упита. Развојем методологије евалуације, као и правилном интерпретацијом експерименталних резултата, кандидат је показао да је спреман за даље научне изазове који стоје пред њим.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација под насловом „Скалабилна софтверска платформа за претраживање хемијских и биолошких репозиторијума“, кандидата Бранка Арсића, представља значајан допринос у области Семантичког Веба и интеграције отворених репозиторијума података, представљеним помоћу ових технологија, у виртуелно, централно складиште битних података. Са посебним освртом се помиње и могућност додавања нових скупова података овом складишту, а све у духу новог глобалног тренда који се зове „Отворени подаци“ (Open Data).

Комисија закључује да је докторска дисертација под насловом „Скалабилна софтверска платформа за претраживање хемијских и биолошких репозиторијума“ научно заснована и предлаже Наставно-научном већу Електронског факултета и Научно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу да прихвати дисертацију и одобри њену јавну одбрану.





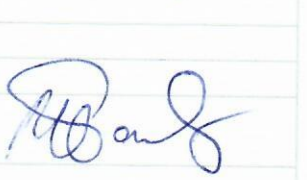
КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

8/20-01-004/20-011

Датум именовану Комисије

01.07.2020.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Иван Милентијевић, редовни професор Рачунарство и информатика (Ужа научна област)	Електронски факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	ментор, председник 
2.	др Дејан Ранчић, редовни професор Рачунарство и информатика (Ужа научна област)	Електронски факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	члан 
3.	др Леонид Стоименов, редовни професор Рачунарство и информатика (Ужа научна област)	Електронски факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	члан 
4.	др Милорад Тошић, редовни професор Рачунарство и информатика (Ужа научна област)	Електронски факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	члан 
5.	др Милан Башић, редовни професор Рачунарске науке (Ужа научна област)	Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	члан 

Датум и место:

15.07.2020. год. , Ниш

.....

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Број: 07/03-04/20-004

Датум: 16.07.2020. год.

Место: ул. Александра Медведева бр. 14