

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

20.02.2024. године

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

Докторска дисертација кандидата маг. инж. **Ивана Дамњановића** под насловом „Неки доприноси спектралној теорији графова” 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 **21.03.2024. 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 ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име
Дамњановић (Горан) Иван

Датум и место рођења
15.03.1996.
Ниш, Србија

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ
У НИШУ

Примљено 20.02.2024

Број

07/03-006/24-001

Основне студије

Универзитет
Универзитет у Нишу

Факултет
Електронски факултет у Нишу

Студијски програм
Електротехника и рачунарство

Звање
Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства

Година уписа
2015

Година завршетка
2019

Просечна оцена
10,00

Мајстер студије, магистарске студије

Универзитет
Универзитет у Нишу

Факултет
Електронски факултет у Нишу

Студијски програм
Рачунарство и информатика

Звање
Мајстер инжењер електротехнике и рачунарства

Година уписа
2019

Година завршетка
2020

Просечна оцена
10,00

Научна област
Електротехничко и рачунарско инжењерство

Наслов завршног рада
Анализа биолошких секвенци коришћењем система за обраду велике количине података

Докторске студије

Универзитет
Универзитет у Нишу

Факултет
Електронски факултет у Нишу

Студијски програм
Електротехника и рачунарство

Година уписа
2020

Остварен број ЕСПБ бодова
150

Просечна оцена
10,00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације
Неки доприноси спектралној теорији графова

Име и презиме ментора, звање
др Емина Миловановић, редовни професор

Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације
8/20-01-009/23-012
22.11.2023.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна
128

Број поглавља
6

Број слика (шема, графикона)
4

Број табела
1

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	Ivan Damnjanović, Dragan Stevanović, <i>On circulant nut graphs</i> , Linear Algebra and its Applications 633 (2022), 127–151, DOI: 10.1016/j.laa.2021.10.006. У датом раду се изучавају циркулантни матични графови и даје се потпуна карактеризација матичних графова међу циркулантним графовима чији се генераторски скуп састоји од узастопних елемената. Осим тога, за свако непарно $t \in \mathbb{N}$ такво да је $t \not\equiv_{10} 1$ и $t \not\equiv_{18} 15$ и било које парно $n \in \mathbb{N}, n \geq 4t + 4$, доказује се да је циркулантан граф реда n са генераторским скупом $\{1, 2, 3, \dots, 2t + 1\} \setminus \{t\}$ обавезно матичан. Најзад, за разне мале вредности $t \in \mathbb{N}$, проналазе се сви редови које може имати $4t$ -регуларан циркулантан матичан граф.	M21
2	Ivan Damnjanović, <i>Two families of circulant nut graphs</i> , Filomat 37(24) (2023), 8331–8360, DOI: 10.2298/FIL2324331D. У овом раду се наставља проучавање циркулантних матичних графова и доказује се да за било које непарно $t \in \mathbb{N}$ и произвољно $n \in \mathbb{N}, n \geq 4t + 4$ дељиво са четири, циркулантан граф реда n са генераторским скупом $\{1, 2, \dots, t - 1\} \cup \{\frac{n}{4}, \frac{n}{4} + 1\} \cup \{\frac{n}{2} - (t - 1), \dots, \frac{n}{2} - 2, \frac{n}{2} - 1\}$ мора бити матичан. Такође, показује се да за свако $t \in \mathbb{N}$ и било које $n \in \mathbb{N}, n \geq 4t + 6$ такво да важи $n \equiv_4 2$, циркулантан граф реда n са генераторским скупом облика $\{1, 2, \dots, t - 1\} \cup \{\frac{n+2}{4}, \frac{n+6}{4}\} \cup \{\frac{n}{2} - (t - 1), \dots, \frac{n}{2} - 2, \frac{n}{2} - 1\}$ обавезно чини матичан граф.	M22
3	Ivan Damnjanović, <i>Complete resolution of the circulant nut graph order–degree existence problem</i> , Ars Mathematica Contemporanea (2023), DOI: 10.26493/1855-3974.3009.6df. Овај рад се бави проблематиком везаном за то које све комбинације редова и степена могу да имају циркулантни матични графови. Доказује се да постоји d -регуларан циркулантан матичан граф реда n ако и само ако је задовољено $d > 0, 4 \mid d, 2 \mid n$, заједно уз $n \geq d + 4$ уколико $8 \nmid d$, односно $n \geq d + 6$ ако $8 \mid d$, као и $(n, d) \neq (16, 8)$. На овај начин се у потпуности затвара дати егзистенцијални проблем циркулантних матичних графова који су претходно започели Дамњановић и Стевановић.	M22
4	Ivan Damnjanović, Slobodan Filipovski, Dragan Stevanović, <i>Spectral properties of balanced trees and dendrimers</i> , Linear Algebra and its Applications 657 (2023), 163–196, DOI: 10.1016/j.laa.2022.10.020. Дати рад се бави изучавањем спектралних својстава балансираних стабала уз посебан фокус на дендримере. Налази се формула за карактеристични полином дендримера и из ње се директно одређује њихов спектар применом теорије о Геронимусовим полиномима. Затим се апроксимира енергија произвољног дендримера и помоћу теорије из елементарне математичке анализе се врши изучавање њеног асимптотског понашања.	M21
5	Ivan Damnjanović, <i>Computing the characteristic polynomials of rooted trees and the energies of Bethe trees</i> , Applied Mathematics and Computer Science 7(1) (2023), 1–16, URL: http://operator.pmf.ni.ac.rs/amcs/volumes/2023/amcs-2023-7-1-1.pdf . Овај рад нуди упрошћен доказ познатог метода придружених рационалних функција који израчунава карактеристични полином произвољног коренског стабла и који су претходно описали Jacobs и Trevisan. Помоћу споменутог метода се надаље врши истраживање спектралних својстава балансираних стабала уз посебан фокус на Бете стабла. Најзад, даје се експлицитан израз који одређује енергију било ког Бете стабла применом стратегије коју су претходно искористили Дамњановић и др.	M53

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**

На основу услова предвиђених Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу, Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације и Статутом Електронског факултета у Нишу, Комисија утврђује да кандидат Иван Дамњановић испуњава све услове предвиђене за одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација садржи укупно 128 страна и састоји се од шест поглавља и једног прилога. Прво поглавље је уводно и најпре говори о општем значају који има теорија графова као научна дисциплина. Након тога поглавље јасно дефинише циљ докторске дисертације у виду решавања три отворена научна проблема из области спектралне теорије графове. Први од њих јесте егзистенцијални проблем типа ред–степен везан за циркулантне матичне графове. Друго математичко питање које је представљено у уводу тиче се спектралне анализе балансираних стабала, уз посебан фокус на одређивање енергије Бете стабала и дендримера. Најзад, трећи научни проблем докторске дисертације бави се обарањем хипотезе коју су претходно поставили Akbari и др. и која говори о вези између енергије графа, највећег броја грана у његовом спаривању, као и његовог највећег степена чвора.

У оквиру другог поглавља је дат преглед теорије неопходне за адекватно разумевање научних резултата који су касније изложени у наредним поглављима. Пре свега су формално уведени сви потребни појмови из елементарне теорије графова. Након тога је дат преглед теорије из линеарне алгебре заједно уз дефиниције матрице суседства и Лапласове матрице које налазе велику примену у спектралној теорији графова. Такође је уведено и неколико додатних типова графова који су уско везани за проблематику којом се бави докторска дисертација. На крају поглавља су исказани одређени резултати који се тичу неколико фамилија реалних полинома које ће касније бити од интереса.

Треће поглавље излаже теорему која представља комплетно решење егзистенцијалног проблема типа ред–степен за циркулантне матичне графове. Унутар поглавља се константно примењује синтеза линеарне алгебре и теорије бројева у циљу добијања целокупног доказа добијене теореме. Кључну улогу играју циклотомични полиноми, теорија везана за њих, као и теорема о дељивости овим полиномима коју су претходно извели Filaseta и Schinzel.

Четврто поглавље се бави спектралним својствима балансираних стабала и започиње излагањем концизног доказа метода придружених рационалних функција који су увели Jacobs и Trevisan. Након тога се споменути принцип користи над балансираним стаблима и обавља се егзактан прорачун енергије произвољног Бете стабла. На крају поглавља се ова метода употребљава и над дендримерима, те се добија апроксимација њихове енергије чија се асимптотска својства такође испитују.

Унутар петог поглавља реч је о мартини графовима за које се управо испоставља да чине фамилију која садржи бесконачно много контрапримера за претходно споменути хипотезу коју су изложили Akbari и др. Поглавље се бави израчунавањем енергије ових графова применом класичне технике из линеарне алгебре. После тога се врши анализа асимптотског понашања ове енергије, чиме се најзад применом Риманових интеграла и математичког софтвера добија да заиста бесконачно много мартини графова представља контрапример.

Шесто поглавље чини закључак докторске дисертације и у њему је дат кратак преглед добијених решења свих изложених научних проблема. Такође је отворено неколико нових научних проблема који потенцијално могу да представе даљи правац развоја научног истраживања из споменутих области. Најзад, у прилогу се налази програмски код који чини саставни део доказа при решавању егзистенцијалног проблема циркулантних матичних графова и при анализи асимптотског понашања енергије мартини графова.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Докторска дисертација у потпуности испуњава све своје постављене циљеве. Пре свега, дато је комплетно решење егзистенцијалног проблема типа ред–степен за циркулантне матичне графове. На основу добијеног решења, знамо да постоји d -регуларан циркулантан матичан граф реда n ако и само ако је испуњено $d > 0, 4 \mid d, 2 \mid n$, заједно уз $n \geq d + 4$ уколико $8 \nmid d$, односно $n \geq d + 6$ ако $8 \mid d$, као и $(n, d) \neq (16, 8)$, те долазимо до вредног сазнања које нам пружа могућност за боље разумевање чвор-транзитивних матичних графова, као и регуларних матичних графова.

У вези са балансираним стаблима, докторска дисертација излаже концизне формуле путем којих може да се егзактно одреди карактеристични полином, спектар, као и енергија било ког Бете стабла. Осим тога, добијени су одговарајући изрази који говоре колико износе карактеристични полином и спектар произвољног дендримера, при чему је дата и довољно прецизна апроксимација његове енергије. Дакле, испуњени су сви циљеви дисертације који се тичу спектралне анализе балансираних стабала.

Најзад, дисертација у излагању свих својих доказа користи теорију која потиче из разних грана математике, као што су теорија графова, линеарна алгебра, теорија бројева и математичка анализа. На неколико места се такође употребљава и компјутерски доказ базиран на неком класичном програмском језику или на одређеном математичком софтверу који пружа подршку за симболички прорачун. На овај начин, докторска дисертација успешно демонстрира како разне научне дисциплине могу да имају блиску међусобну сарадњу при решавању научних проблема из спектралне теорије графова.

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

Докторска дисертација је од високог значаја и њен научни допринос се огледа у томе што садржи резултате из пет научних радова, од којих су четири објављена у часописима са импакт фактором. Комплетно решење егзистенцијалног проблема типа ред–степен за циркулантне матичне графове даје одговор на обе хипотезе које су претходно изложили Башић и др. у свом раду. Осим тога, добијени резултати сугеришу да има смисла бавити се даљим истраживањем хипотезе о чвор-транзитивним матичним графовима коју су увели Fowler и др. Одавде видимо да решавање споменутог научног питања чини крупан корак у бољем разумевању структуре регуларних матичних графова за које су велико интересовање показали многи теоретичари графова и математички хемичари.

Докторска дисертација демонстрира свој значај и научни допринос и путем решавања преостала два научна проблема. Наиме, многи научници су показали интересовање за изучавање спектралних својстава балансираних стабала, при чему дисертација прави помак у овој области проналажењем концизне формуле којом се добија енергија произвољног Бете стабла, односно апроксимација енергије било ког дендримера. Најзад, дисертација преко мартини графова исказује још једну корисну технику како је могуће израчунати енергију графа од интереса и затим вршити њену даљу анализу.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат је у току докторских студија показао самосталност у научном раду, узевши у обзир да је објавио три самостална научна рада, од којих су два у часописима са импакт фактором. Преко споменутих радова, кандидат је демонстрирао способност сагледавања постојећег отвореног научног питања, осмишљања комплетног решења за проблем од интереса, исписивања научног рада у задовољавајућем формату и обављања целокупне комуникације са научним часописом све до момента прихватања и објављивања рада. Кандидат је такође показао способност отварања нових научних проблема којима је потенцијално могуће бавити се у будућности. Оригинаалност докторске дисертације и научна самосталност кандидата утврђени су и провером на плагијаризам од стране Универзитета у Нишу.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу увида у поднету докторску дисертацију кандидата Ивана Дамњановића, може се закључити да она садржи оригиналан и значајан научни допринос из области теорије графова. Кандидат је у потпуности испунио све постављене циљеве и притом је демонстрирао самосталност у научном раду. Узевши у обзир да су испуњени сви услови за одбрану докторске дисертације, предлажемо Наставно-научном већу Електронског факултета у Нишу да се кандидату Ивану Дамњановићу одобри јавна одбрана докторске дисертације под насловом „Неки доприноси спектралној теорији графова“.




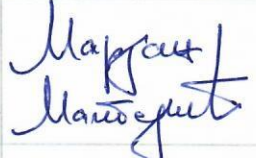

КОМИСИЈА

Број одлуке Научно-стручног већа за техничко-технолошке науке о именовану Комисије

8/20-01-001/24-020

Датум именовања Комисије

22.01.2024.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Иван Милентијевић, редовни професор	председник	
	Електротехничко и рачунарско инжењерство / Рачунарство и информатика (Научна област / Ужа научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	др Емина Миловановић, редовни професор	ментор, члан	
	Електротехничко и рачунарско инжењерство / Рачунарство и информатика (Научна област / Ужа научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	др Драган Стевановић, научни саветник	члан	
	Рачунарске науке / Информатика (Научна област / Ужа научна област)	Математички институт у Београду, Српска академија наука и уметности (Установа у којој је запослен)	
4.	др Марјан Матејић, ванредни професор	члан	
	Математичке науке / Математика (Научна област / Ужа научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
5.	др Владимир Ћирић, редовни професор	члан	
	Електротехничко и рачунарско инжењерство / Рачунарство и информатика (Научна област / Ужа научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

.....