

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовао комисију:		
20. 7. 2023. декан Факултета је донео Решење број 012-199/2-2023, на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, а у складу са Статутом факултета, којим је именовао Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1.	Лукић Тибор	редовни професор
	Теоријска и примењена математика, 31. 3. 2022.	
	презиме и име	звање
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
	Факултет техничких наука, Нови Сад	председник
2.	Баралић Ђорђе	виши научни сарадник
	Алгебарска топологија, комбинаторика, 10. 6. 2020.	
	презиме и име	звање
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
	Математички институт САНУ, Београд	члан
3.	Ђапић Петар	ванредни професор
	Алгебра и математичка логика, 1. 6. 2023.	
	презиме и име	звање
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
	Природно-математички факултет, Нови Сад	члан
4.	Овцин Зоран	доцент
	Теоријска и примењена математика, 14. 11. 2021.	
	презиме и име	звање
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
	Факултет техничких наука, Нови Сад	члан
5.	Дорословачки Ксенија	ванредни професор
	Теоријска и примењена математика, 8. 7. 2019.	
	презиме и име	звање
	установа у којој је запослен-а	функција у комисији
	Факултет техничких наука, Нови Сад	ментор

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Јелена, Рајо, Ђокић 2. Датум рођења, општина, држава: 23. 8. 1993. године, Бијељина, РС, БиХ 3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно-математички факултет, Нови Сад, мастер академске студије примењена математика, мастер математичар 4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2018. године, Математика у техници
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Структура 2-фактор трансфер диграфа мрежних графова фиксне ширине
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Докторска дисертација је написана на српском језику, на 217 страна (од тога 138 страна у Прилогу), са 24 слике, 9 табела и 94 библиографске јединице (од тога 8 припадају кандидату). Подељена је у 5 поглавља следећег садржаја: <i>Предговор</i> садржи резиме дисертације са прегледом структуре рада и списком објављених радова кандидата у којима су изложени оригинални резултати из ове дисертације. У <i>Уводу</i> је поред хронолошког прегледа истраживања везаних за пребројавање Хамилтонових контура у мрежним графовима подробно објашњена и мотивација за истраживање 2-фактора у мрежним графовима. У првој глави која носи назив <i>Основне дефиниције и методологија</i> су поред основних дефиниција (r-фактора и свих шест типова посматраних мрежних графова) уведени и појмови Flat-репрезентације (FR), <i>Rolling imprints</i> (RI) и <i>базне фигуре</i>, појмови који олакшавају разумевање доказа тврђења о егзистенцији 2-фактора за линеарне мрежне графове (а тиме и за цикличне мрежне графове), а која се излажу такође у овој глави. У истој је описан метод добијања помоћних (првих) трансфер диграфова коришћењем тзв. <i>кодних матрица</i>. Друга глава се односи на линеарне мрежне графове: мрежни граф правоугаоног облика $RG_m(n)$, широки цилиндар $TkC_m(n)$ и Мебијусова трака $MS_m(n)$. Доказано је тврђење којим се број 2-фактора $f_m^G(n)$ за линеарни граф G одређује степеновањем матрице суседства њима придруженог (заједничког) трансфер диграфа $D_{L,m}$, као и низ тврђења која се односе на величину и повезаност овог диграфа, као и његових компоненти. Исто то је затим урађено и за трансфер диграф $D^*_{L,m}$ који се добија од $D_{L,m}$ сажимањем одговарајућих чворова. Доказано је да се компонента $R^*_{L,m}$ диграфа $D^*_{L,m}$ задужена за пребројавање на мрежном графу $RG_m(n)$ додатно може редуковати у $R^{**}_{L,m}$. За $m < 18$, дате су табеле са бројевима чворова ових диграфова и њихових компоненти. Ови подаци, заједно са подацима изнетим у <i>Додатку</i>, су добијени имплементацијом описаних алгоритама за генерисање наведених диграфова. Они указују на структуру трансфер диграфа $D^*_{L,m}$, за

коју је у овој глави формулисано и доказано главно тврђење (Теорема 2.13). Нумеричке вредности за карактеристични корен максималног модула и његовог коефицијента, за $m < 18$, су такође дате у табелама и указују која компонента је носилац максималног карактеристичног корена, што је изнето постављањем Хипотезе 1.

Такође су формулисана и доказана два тврђења која се односе на изградњу скупа чворова компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$.

Трећа глава се бави цикличним мрежним графовима а то су: танки цилиндар $TnC_m(n)$, торус $TG_m^{(p)}(n)$ и Клајнова боца $KB_m^{(p)}(n)$ (p се односи на степен увртања). Слично као што је то урађено за линеарни случај формулисан и доказан је низ тврђења која се односе на трансфер диграфове $\mathcal{D}_{C,m}$ и $\mathcal{D}_{C,m}^*$ - диграфове помоћу којих се одређује број 2-фактора $f_m^G(n)$ за циклични граф G . Дати су нумерички подаци о величини тих диграфова и њихових компоненти, као и максималном карактеристичном корену и његовом коефицијенту настали имплементацијом наведених алгоритама. Структура диграфа $\mathcal{D}_{C,m}^*$ је описана у теоремама 3.22-3.24 које су и доказане. Уочено поклапање генеративних функција код турса за степен увртања p и $m-p$ је доказано, док за случај Клајнове боце је изнето путем *Хипотезе 2*.

У *Закључку* је дат преглед уочених особина како посматраних трансфер диграфова, тако и низова $f_m^G(n)$. Неке особине су упоређене са одговарајућим које се односе на Хамилтонове контуре.

У *Додатку* је дат преглед добијених генеративних функција за свих 6 класа мрежних графова и $m < 18$.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод:

Увод даје задовољавајући хронолошки преглед истраживања из области пребројавања Хамилтонових контура на мрежним графовима фиксне ширине са посебним освртом на радове, међу којима је и кандидатов рад [3] (видети поглавље VI овог Извештаја), који су послужили као мотивација за истраживања описана у овој дисертацији.

Прва глава:

Поглавље 1.1 (Мрежни графови фиксне ширине) садржи полазне дефиниције које су богато илустроване што олакшава усвајање основних појмова као и лакше сагледавање проблематике која се обрађује у даљем раду. Термин „Rolling imprints“-а, иако је одраније уведен за Хамилтонове контуре, у дефиницији 1.3 је проширен за произвољне 2-факторе и на свих шест класа мрежних графова.

Како су истраживања проширена и на Мебијусову траку подела контура на контрактибилне и неконтрактибилне више није довољна те су у **Поглављу 1.2 (Типови контура)** за овај тип мрежног графа уведени појмови *дуге* и *кратке неконтрактибилне контуре* и појам *базне фигуре* како би се могао исказати став 1.1 који се користи у доказу Теореме 1.1 из **Поглавља 1.3 (Егзистенција 2-фактора на линеарним мрежним графовима)**. Овим је проширено познато тврђење о егзистенцији 2-фактора за случај правоугаоног мрежног графа и широког цилиндра (што је кандидат обрадио у оквиру свог мастер рада), и на Мебијусову траку.

У **Поглављу 1.4 (Трансфер матрични метод и генеративне функције)** укратко је

описан добро познати трансфер матрични метод који се користи приликом траженог пребројавања и улога генеративних функција у том процесу. Да се приликом добијања конкретних генеративних функција тражених низова често могу уочити и неке неочекиване особине тих низова (што се у овом раду више пута појавило) илустровано је кроз Пример 2 који се односи на скоро-савршено спаривање на цилиндру. Уочена особина формулисана као Перепечкова хипотеза доказана је у раду [5] где је кандидат један од аутора.

У Поглављу 1.5 (Кодне матрице) формулисано је и доказано тврђење о карактеризацији 2-фактора за свих шест класа мрежних графова путем тзв. *кодних матрица* чије особине (исказане у тој теорему) омогућавају употребу трансфер матричне методе. Овим су обједињени оригинални резултати из радова [6] и [1].

Друга глава:

Прва четири поглавља 2.1 - 2.4 (Пребројавање 2-фактора линеарних мрежних графова, Додатна редукција трансфер диграфа за $RG_m(n)$, Компјутерски резултати и Асимптотско понашање бројева $f_m^{RG}(n)$, $f_m^{TKC}(n)$ и $f_m^{MS}(n)$) представљају оригиналне резултате објављене у раду [6]. Тврђења у овом делу, која су сва доказана, као и хипотеза о максималном карактеристичном корену, су настала углавном обрадом и уочавањем специфичности података (низова бројева 2-фактора и самих трансфер диграфова) добијених имплементацијом описаних алгоритама, што захтева извесне вештине у програмирању, али и добру перцепцију и умеће, као и познавање материје. Доказивање тако формулисаних тврђења је трећи квалитет ове дисертације, који заједно са прва два елемента делања у целокупном поступку представља целину, тј. заокружује и комплетира целу причу.

Исто се може рећи и за главно тврђење ове главе, Теорему 2.13 из Поглавља 2.5 (Структура линеарног 2-фактор трансфер диграфа), која је као хипотеза најпре била постављена у раду [6], а доказана у раду [2]. Она говори о томе да број свих компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ износи $\lfloor m/2 \rfloor + 1$, да су све осим једне бипартитни диграфови, да се ред сваке може изразити преко биномних коефицијената, док је ред самог диграфа $2^m - 1$ (за непарно m), односно 2^m (за парно m). Такође, она даје и положај чвора $\bar{u}$ (који се добија од чвора u читањем здесна налево) у односу на њему придружен чвор u .

Комисија посебно истиче елегантност и комплексност самог доказа овог тврђења. Наиме, он користи тешко уочљиву карактеризацију скупа чворова компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ да је за сваки чвор исте компоненте разлика броја нула на непарним и на парним местима константна. За потребе истог доказа су уведени и појмови: *краљице*, *деве*, *дворске даме* и *краља*, као специјалне бинарне речи у улози представника истакнутих подскупова чворова које стоје у специјалним међусобним релацијама, што овој дисертацији литерарно даје посебан, архаичан „шмек“.

Поглавље 2.6 (Ред редукованог и дупло редукованог трансфер диграфа за $RG_m(n)$) садржи доказ о величини диграфа $\mathcal{R}_{L,m}^{**}$ што је кандидат доказао самостално у раду [7].

У Поглављу 2.7 (Изградња скупова $S_m^{(k)}$) је доказано да постоји веза између компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ и компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m-1}^*$ (или $\mathcal{D}_{L,m-2}^*$) што проширује знање о тематици која се обрађује и што би се могло у даљим истраживањима можда искористити.

Трећа глава:

Поглавља 3.1 и 3.2 (Пребројавање 2-фактора цикличних мрежних графова и Компјутерски резултати и отворена питања) представљају оригиналне резултате објављене у раду [1] добијене на сличан начин као што је већ изнето за поглавља 2.1-2.4.

Како је диграф $\mathcal{D}_{L,m}^*$ поддиграф диграфа $\mathcal{D}_{C,m}^*$ докази у овом делу се ослањају делимично и на резултате добијене за линеарне мрежне графове. За разлику од линеарног случаја, овде се појављује више типова графова исте класе (код торуса и Клајнове боце) захваљујући могућности да се приликом формирања ових графова, насталих од танког цилиндра, један крај уврне више или мање (с тим у вези је параметар p – степен уврнутости) што додатно компликује сложеност проблема који се решава, али и омогућава откривање нових резултата (доказана Теорема 3.21 и Хипотеза 2 које се односе на торус и Клајнову боцу, редом).

Поглавље 3.3 (Структура цикличног 2-фактор трансфер диграфа) садржи три теореме које описују структуру диграфа $\mathcal{D}_{C,m}^*$, чији докази се ослањају на резултате добијене за линеарне мрежне графове, а представљају оригинални резултат објављен у раду [4].

У Закључку се сумирају резултати истраживања заједно са отвореним проблемима и могућностима за наставак истраживања. Литература је приказана прегледно и цитирана на адекватан начин.

Додатак са својих 138 страница података који се односе на тражене низове не само што даје додатан увид у изложену материју већ представља и једну базу података која се у перспективи може користити за даља истраживања.

Комисија сматра да се скоро цео рад састоји од оригиналних резултата и да представља обраду радова [1], [2], [4], [6] и [7], у којима је кандидат једини аутор или први коаутор, док су радови [3] и [5], где је кандидат такође један од коаутора, повезани са темом која се обрађује у дисертацији. Према мишљењу Комисије обрада наведених радова је урађена систематично, са пружањем свих релевантних информација, са прецизним дефиницијама, мноштвом примера и слика које олакшавају праћење садржаја. Посебан квалитет ове дисертације се огледа у троструком послу који је обављен:

1. имплементација оригиналних алгоритама у циљу добијања података,
2. анализа тих података у циљу формулисања тврђења која се односе на задату тему и
3. доказивање формулисаних тврђења.

Комисија посебно истиче комплексност доказивања појединих тврђења.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

1. **Dokić J.**, Doroslovački K. and Bodroža-Pantić O.: A Spanning Union of Cycles in Thin Cylinder, Torus and Klein Bottle Grid Graphs, *Mathematics*, 11(4), 846 (2023) 1-20, (Mathematics, 21/333, IF 2021 = 2.592) (**M21a**), *arXiv:2210.11527[math.co]* 1-88 (2022) (проширена верзија са додатком)
2. **Dokić, J.**, Doroslovački, K. and Bodroža-Pantić, O.: The Structure of the 2-factor Transfer Digraph Common for Rectangular, Thick Cylinder and Moebius Strip Grid Graphs, *Appl. Anal. Discrete Math*, 17 (2023) 120–137, (Mathematics, 147/330, IF 2022 = 0.9) (**M21**)
3. Bodroža-Pantić, O., Kwong H., **Dokić J.**, Doroslovački, R. and Pantić M.: Enumeration of Hamiltonian Cycles on a Thick Grid Cylinder -- Part II: Contractible Hamiltonian

Cycles, *Appl. Anal. Discrete Math.*, **16** (2022) 246-287. (Mathematics, 147/330, IF 2022 = 0.9) (M21)

4. **Đokić, J.**, Doroslovački, K. and Bodroža-Pantić, O.: The Structure of the 2-factor Transfer Digraph common for Thin Cylinder, Torus and Klein Bottle Grid Graphs, *Filomat*, 38:1, (2024) 57–65 (Mathematics; 169/330; IF 2022 = 0,8) (M22)
5. Doroslovački R., **Đokić J.**, Pantić B. and Bodroža-Pantić O., The Proof of the Perepechko's Conjecture Concerning Near-perfect Matchings on $C_m \times P_n$ Cylinders of Odd Order, *Appl. Anal. Discrete Math.*, **13(2)** (2019), 361--377. (Mathematics, 45/325, IF 2019 = 1.5) (M21)
6. **Đokić, J.**, Bodroža-Pantić, O. and Doroslovački, K.: A spanning union of cycles in rectangular grid graphs, thick grid cylinders and Moebius strips, *Trans.Comb.* (in press) (2023), DOI:10.22108/toc.2022.131614.1940 ISSN (print): 2251-8657, ISSN (on-line): 2251-8665, 1–26 (2023)(Mathematics, 0/0, IF 2022 = 0.4) (M24), *arXiv:2109.12432[math.co]*, 1-95 (2021) (проширена верзија са додатком)
7. **Đokić, J.**, A short note on the order of the double reduced 2-factor transfer digraph for rectangular grid graphs, *arXiv:2308.04155[math.co]*, 1-8 (2023)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Имплементацијом у овој дисертацији презентованих алгоритама за одређивање укупног броја покривајућих унија контура (2-фактора) за шест класа мрежних графова фиксне ширине m , са $m \times n$ чворова ($m, n \in \mathbb{N}$) и квадратним елементарним ћелијама (Мрежни граф правоугаоног облика $RG_m(n)$, Широки цилиндар $TkC_m(n)$, Мебијусова трака $MS_m(n)$, Танки цилиндар $TnC_m(n)$, Торус $TG_m^{(p)}(n)$ и Клајнова боца $K_m^{(p)}(n)$) добијени су подаци који су анализирани. Откривене су неке интересантне особине како тражених низова, тако и самих добијених диграфова. Уочене особине су већим делом доказане у овој дисертацији и углавном се односе на структуру наведених диграфова, док је мањи број њих, које се углавном односе на асимптотско понашање тражених низова, формулисан у виду хипотеза. Уочено је да се вредност $f_m^{TkC}(n)$ када $n \rightarrow \infty$, понаша као n -ти степен максималног карактеристичног корена диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$, тј. да је коефицијент уз тај степен једнак јединици што се појавило и приликом изучавања Хамилтонових контура раније (случај неконтрактибилних Хамилтонових контура). Ово је у случају 2-фактора образложено.

Такође је уочено да се карактеристични корен максималног модула диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ појављује као јединствен и по правилу баш у компоненти која садржи петљу (чвор 1^m) (Хипотеза 1). Доказом ове хипотезе дало би се објашњење за уочену особину асимптотског понашања која повезује широки цилиндар $TkC_m(n)$ са правоугаоном мрежом $RG_m(n)$. Наиме, за m -парно долази до поклапања тих њихових карактеристичних корена. Познато је одраније да се та особина појавила и код Хамилтонових контура, али код контрактибилних.

Код цикличних мрежних графова, због могућности увртања неких међу њима, добијен је већи број генеративних функција. Уочено је поклапање неких од њих. За случај торуса одговарајуће тврђење је доказано, док је за Клајнову боцу дата хипотеза (Хипотеза 2).

Наведимо сада уочене особине наведених трансфер диграфова посматраних мрежних

графа која је доказана у дисертацији:

1. Доказано је тврђење о егзистенцији 2-фактора за линеарне (а тиме и за цикличне) мреже.
2. Доказано је тврђење којим се пребројавање 2-фактора своди на пребројавање одређених шетњи у диграфу $\mathcal{D}_{L,m}$ или $\mathcal{D}_{C,m}$ чиме се оправдава први трансфер матрични метод примењен у раду за добијање конкретних вредности.
3. За диграф $\mathcal{R}_{L,m}(N_{L,m})$ који служи за пребројавање 2-фактора у $RG_m(n)$ ($TnC_m(n)$) доказано је да је кардиналност скупа првих, као и скупа последњих чворова једнака $m-1$ -ом члану Фибоначијевог (m - том члану Лукасовог) низа.
4. Утврђено је да је број чворова диграфа $\mathcal{D}_{L,m}$ једнак $(3^m + (-1)^m)/2$, док је за $\mathcal{D}_{C,m}$ тај број дупло већи. Доказано је да су ови диграфови за $m > 1$ неповезани, а њихове компоненте јако повезани диграфови.
5. Доказано је да се компонента $\mathcal{R}_{L,m}^*(N_{L,m}^*)$ диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*(\mathcal{D}_{C,m}^*)$, која садржи чвор 0^m , поклапа са компонентом $\mathcal{A}_{L,m}^*(\mathcal{A}_{C,m}^*)$, која садржи чвор 1^m , ако и само ако је m парно.
6. Доказано је тврђење којим се оправдава други алгоритам за пребројавање 2-фактора који користи диграф $\mathcal{D}_{L,m}^*$ или $\mathcal{D}_{C,m}^*$. Доказано је да бројеви чворова диграфова $\mathcal{D}_{L,m}^*$ и $\mathcal{D}_{C,m}^*$, износе 2^m , осим у случају диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ за непарно m , када је тај број $2^m - 1$. Утврђено је да је број грана диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ једнак броју чворова диграфа $\mathcal{D}_{L,m}$, док је број грана за $\mathcal{D}_{C,m}^*$ једнак броју чворова диграфа $\mathcal{D}_{C,m}$.
7. Доказано је да се за парно m сви чворови диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ који су палиндроми налазе у компоненти $\mathcal{R}_{L,m}^*$, што је искоришћено за одређивање реда дупло редукваног диграфа $\mathcal{R}_{L,m}^{**}$.
8. Најинтересантнији и најкомплекснији део дисертације се односи на саму структуру диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$. Доказано је да се кардиналност његових компоненти може изразити путем биномних коефицијената, и да су све његове компоненте, осим компоненте $\mathcal{A}_{L,m}^*$, бипартитни диграфови. Дата је и карактеризација скупа чворова сваке компоненте овог диграфа.
9. Диграф $\mathcal{D}_{C,m}^*$ се добија од $\mathcal{D}_{L,m}^*$ додавањем нових оријентисаних грана и, за случај непарног m , једног новог чвора (краљице 0101...010). У случају када је m парно, доказано је да се нове оријентисане гране јављају унутар исте компоненте, те да се број компоненти и њихова кардиналност не мења. У случају када је m непарно, долази до спајања неких компоненти. У том случају доказано је да постоје тачно две компоненте које су међусобно изоморфне.
10. Доказано да постоји веза између компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m}^*$ и компоненти диграфа $\mathcal{D}_{L,m-1}^*$ (или $\mathcal{D}_{L,m-2}^*$).

Оригинални резултати аутора налазе се у првој, другој и трећој глави ове дисертације, као и у њеном Додатку, што је публикувано у четири научна часописа (референце [1], [2], [4] и [6]) и једним делом стављено на arXiv (самостални рад кандидата [7], као и проширене верзије радова [1] и [6] које садрже податке из Додатка). Ови резултати представљају значајан научни допринос у теорији графова, тј. у оквиру пребројавања на мрежним графовима које има примене у разним областима науке и технике.
VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА: Према мишљењу Комисије начин приказа и тумачења резултата истраживања одликују се систематичношћу, прегледношћу, јединственим приступом и јасном могућношћу примене. Оригинални резултати истраживања су прецизно формулисани и детаљно доказани, тако да Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања. Докторска дисертација је прошла проверу плагијаризма софтвером <i>iThenticate</i> (https://www.ithenticate.com/), о чему је Комисија обавештена, и проценат сличности са изворима који не припадају кандидату су мањи од 1%. На основу ове провере, нису пронађени докази о плагијаризму и утврђено је да докторска дисертација кандидаткиње Јелене Ђокић представља оригинални рукопис.
IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ 1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме? Дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме. 2. Да ли дисертација садржи све битне елементе? Дисертација садржи све битне елементе: преглед ранијих истраживања, увод у којем се повезују претходна истраживања са истраживањем у дисертацији, главни део у којем је изложен предмет истраживања и јасно и прецизно изложени оригинални резултати истраживања, списак релевантне литературе као и прилог у коме су приказани подаци добијени имплементацијом описаних алгоритама. Дисертација обилује мноштвом графичких приказа који омогућавају јаснији приказ истраживања. 3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци? Оригиналан допринос науци се огледа не само у бројности нових резултата, већ, пре свега, у њиховом квалитету и оправданости, као и у оригиналном приступу којим су систематизовани и презентовани. 4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања? Дисертација нема недостатака.
X ПРЕДЛОГ: На основу наведеног, Комисија предлаже: а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана; б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени); в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум:

Нови Сад, 15. септембар 2023.

1. Лукић Тибор, редовни професор
_____, председник
2. Баралић Ђорђе, виши научни сарадник
_____, члан
3. Ђапић Петар, ванредни професор
_____, члан
4. Овцин Зоран, доцент
_____, члан
5. Дорословачки Ксенија, ванредни професор
_____, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.