

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ			
1. Датум и орган који је именовao комисију:			
30.03.2023. декан Факултета је донео Решење број 012-199/35-2022, на основу одлуке Наставно-научног већа Факултета техничких наука у Новом Саду, а у складу са Статутом факултета, којим је именовao Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације.			
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :			
1.	др Силвиа Гилезан	редовни професор	Теоријска и примењена математика, 24.2.2005.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Нови Сад		председник
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2.	др Јелена Иветић	ванредни професор	Теоријска и примењена математика, 1.4.2021.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Факултет техничких наука, Нови Сад		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3.	др Мирјана Микалачки	ванредни професор	Теоријске основе информатике, 21.7.2019.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Природно-математички факултет, Нови Сад		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4.	др Марко Радовановић	ванредни професор	Алгебра и математичка логика, 21.2.2022.
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	Математички факултет, Београд		члан
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији

5.

др Милош Стојаковић

редовни професор

Теоријске основе
информатике, 1.4.2016.

презиме и име

звање

ужа научна област и датум избора

Природно-математички факултет, Нови Сад

ментор

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Јелена, Мира, Стратијев
2. Датум рођења, општина, држава: 02.12.1989, Нови Сад, Србија
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно-математички факултет, Нови Сад, мастер академске студије, мастер математичар
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2015, математика у техници

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Strong positional games / Јаке позиционе игре

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација написана је на енглеском језику, на 129 страна и подељена је у 6 поглавља са следећим садржајем:

Предговор (на енглеском језику) садржи резиме дисертације са прегледом структуре рада и списком објављених радова, као и радова у припреми у којима су изложени оригинални резултати из ове тезе.

Проширени извод (на српском језику) садржи детаљно представљен проблем и циљеве дисертације, као и преглед добијених резултата и структуре рада.

1. Увод

- 1.1. *Игре*
- 1.2. *Комбинаторне игре*
- 1.3. *Позиционе игре*
- 1.4. *Игре сатурације са два играча*

2. Резултати

- 2.1. *Јаке Авојдер-Авојдер игре*
- 2.2. *Ачивмент број у јаким Мејкер-Мејкер играма*
- 2.3. *Уопштене игре сатурације*

3. *Јаке Авојдер-Авојдер игре*

- 3.1. *Јака Авојдер-Авојдер P_4 игра*
- 3.2. *Јака Авојдер-Авојдер $CC_{>3}$ игра*
- 3.3. *Јаке ЦАвојдер- ЦАвојдер игре*
- 3.4. *Јаке ЦАвојдер- ЦАвојдер игре са позиције*
- 3.5. *Закључак и отворени проблеми*

4. *Ачивмент број у јаким Мејкер-Мејкер играма*
 - 4.1. *Увод*
 - 4.2. *Победничка стратегија Црвеног за мале графове*
 - 4.3. *Ачивмент број за путеве, циклусе, звезде и савршене мечинге*
 - 4.4. *Ачивмент број за стабла*
 - 4.5. *Закључак и отворени проблеми*

5. *Уопштене игре сатурације*
 - 5.1. *Увод*
 - 5.2. *Одређивање резултата $s(n, K_3, P_5)$*
 - 5.3. *Сви циклуси су забрањени*
 - 5.4. *P_4 је забрањен*
 - 5.5. *Сви непарни циклуси су забрањени*
 - 5.6. *T_n је забрањен*
 - 5.7. *S_4 је забрањен*
 - 5.8. *Закључак и отворени проблеми*

6. *Закључак*

Литература садржи 111 библиографских јединица.

Дисертација садржи 26 слика. Кључна документација дата на почетку тезе, садржи изводе и основне податке о докторској дисертацији на српском и енглеском језику.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација се састоји из 6 поглавља. Кратак преглед сваког поглавља представљен је у наставку:

Предговор

У предговору дисертације дат је кратак сажетак тезе, истакнут је оригиналан допринос дисертације и дат је кратак преглед структуре дисертације по главама. Такође су наведени оригинални научни радови кандидата који су објављени или у припреми, а који су проистекли из истраживања у оквиру тезе.

Прво поглавље – Увод

У уводном поглављу тезе дати су основни појмови везани за комбинаторне игре и илустровани примерима. Истакнуте су најпроучаваније игре из класе позиционих игара као и игара сатурације, са посебним акцентом стављеним на игре које су главна тема ове докторске дисертације, а то су јаке позиционе игре и игре сатурације. Такође, приказан је преглед познатих резултата у литератури и отворених питања који су били основна мотивација за истраживањем.

Друго поглавље – Главни резултати

У овом поглављу су наведена сва тврђења која представљају оригиналне резултате истраживања у оквиру тезе. Састоји се од три целине: јаке Авојдер-Авојдер игре, ачивмент број у јаким Мејкер-Мејкер играма и уопштене игре сатурације. У свакој од њих јасно су наведени оригинални резултати добијени у датој области.

Такође су наведени и основни појмови као и ознаке које олакшавају разумевање наведених теорема. Докази свих оригиналних тврђења су детаљно изложени у наредним поглављима (трећем, четвртном и петом), што је јасно наглашено на крају сваке целине овог поглавља.

Треће поглавље – Јаке Авојдер-Авојдер игре

Треће поглавље је посвећено анализи посебне врсте позиционих игара које се играју на гранама комплетног графа, код којих је циљ оба играча да избегну копију унапред задатог графа. У уводном делу трећег поглавља дати су појмови и терминологија као и позната тврђења и дефиниције неопходни за разумевање истог.

Затим су редом наведени докази свих тврђења везаних за јаке Авојдер-Авојдер игре, јаке ЦАвојдер-ЦАвојдер игре као и јаке ЦАвојдер-ЦАвојдер игре играње са одређене позиције, формулисаних у другом поглављу - *Главни резултати*. Доказана тврђења се односе на стратегију победе другог играча у горе наведеним играма. Докази су приказани врло темељно, са датим детаљним објашњењима и сликама које у многоме олакшавају разумевање истих.

На крају овог поглавља наводе се закључци као и отворени проблеми у овој области значајни за даљи наставак истраживања.

Четврто поглавље – Ачивмент број у јаким Мејкер-Мејкер играма

Четврто поглавље је посвећено анализи класе јаких позиционих игара у којима је циљ оба играча да селектују копију неког унапред задатог графа. Прецизније, предмет истраживања је одређивање ачивмент броја - најмањег природног броја n , који представља број чворова комплетног графа на ком се игра, за који ће први играч победити.

У уводном делу четвртог поглавља дата је дефиниција ачивмент броја за дати граф F у јаким Мејкер-Мејкер играма, као и појмови и терминологија потребни за даље разумевање поглавља. Дата је мотивација која произилази као одговор на питање и претпоставку изнету у познатом раду из литературе. Затим су дати докази свих тврђења из другог поглавља која се односе на ачивмент број у јаким Мејкер-Мејкер играма, а која обухватају вредност ачивмент броја за одређене фамилије графова као што су путеви, циклуси, звезде, савршени мечинзи и стабла.

На крају поглавља дате су могућности за наставак истраживања на овој теми као и закључци до којих је кандидат дошао проучавањем исте.

Пето поглавље – Уопштене игре сатурације

Пето поглавље уводи сасвим нову класу комбинаторних игара која је проистекла из истраживања рађених у оквиру ове тезе. У уводу петог поглавља дефинисане су уопштене игре сатурације и дати су појмови, терминологија и тврђења из литературе која се користе у остатку тезе. Затим су дати детаљни докази свих теорема наведених у другом поглављу, а које се односе на уопштене игре сатурације.

Како циљ ових игара није тражење победника, него проналажење резултата игре (који представља број копија унапред задатог графа), под претпоставком да оба играча играју оптимално, у овом поглављу дат је резултат за неколико различитих игара овог типа, а које дефинише избор два фиксна графа пре почетка игре. Утврђени су резултати игре у којима је забрањени граф пут, циклус, непаран циклус, покривајуће стабло или звезда.

На крају овог поглавља јасно су истакнути закључци и дата је дискусија о даљем могућем наставаку истраживања на ову тему.

Шесто поглавље – Закључак

У шестом поглављу дати су закључци до којих се дошло сумирањем резултата истраживања, заједно са отвореним проблемима и могућностима за даљи наставак истраживања за сваку од три области проучаване у овој тези.

Попис *литературе* дат је после шестог поглавља. Литература је веома исцрпна, приказана је прегледно и цитирана на адекватан начин. Такође, обухвата најзначајније радове из области, који су релевантни за проучавану тематику.

Комисија сматра да коришћена литература осликава систематичан приступ истраживању. Коришћена литература је актуелна и обухвата најзначајније радове из области комбинаторних игара на графовима што је у складу са циљевима ове дисертације.

На основу свега наведеног, **Комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације.**

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

1. M. Stojaković and J. Stratijev, On strong avoiding games, *Discrete Mathematics*, 346 (2023), 113270. (M22) - corresponding author
2. J. Stratijev, Poziciona igra SIM, *Proceedings of The 6th Conference on Mathematics in Engineering: Theory and Applications*, Novi Sad (2021), 47-51. ISBN: 978-86-6022-346-5 (M63)
3. J. Stratijev, Avojder-Enforser igre: Izbegavanje fiksnog grafa, *Proceedings of The Third Conference on Mathematics in Engineering: Theory and Applications*, Novi Sad (2018), 58-62. ISBN: 978-86-6022-047-1 (M63)
4. M. Stojaković and J. Stratijev, Two Strong Avoider-Avoider Games, *The 24th Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games, (JCDCG3) 2022*, online (2022). (M34)

5. M. Stojaković and J. Stratijev, Strong avoiding games on graphs, *4th BYMATH conference, Bringing Young Mathematicians Together*, online (2022). (M34)
6. M. Stojaković and J. Stratijev, Strong Avoider-Avoider positional games, *Kongres mladih matematičara u Novom Sadu*, Novi Sad (2022). (M64)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Дисертација даје допринос теорији комбинаторних игара, а посебно њеним поткласама, јаким позиционим играма и играма сатурације.

- Проучаване су јаке Авојдер-Авојдер игре игране на гранама комплетног графа и дати детаљни докази да други играч побеђује у две различите игре овог типа. Како је пре ових резултата био познат исход у само две игре овог типа, ови резултати дају значајан допринос на пољу јаких Авојдер-Авојдер позиционих игара.

Затим су, као њихово природно проширење, уведене јаке ЦАвојдер-ЦАвојдер игре које се такође играју на гранама комплетног графа уз додатни услов да граф оба играча остаје повезан до краја игре. Дати су докази да други играч има победничку стратегију у три различите игре овог типа. Такође, посматране су и јаке ЦАвојдер-ЦАвојдер игре у којима је претпостављено да игра започиње од неке унапред задате позиције и дати су резултати истраживања неколико игара овог типа.

У овој области истраживања доказано је 6 оригиналних тврђења.

- Након дефинисања ачивмент броја у јаким Мејкер-Мејкер играма за дати граф F , у ознаци $a(F)$, између осталог, дата је његова вредност за неке класе графова као што су путеви, циклуси, савршени мечинзи, као и горње и доње ограничење ачивмент броја за стабла. Такође, дата је и експлицитна победничка стратегија првог играча за игру која се игра на комплетном графу са $a(F)$ чворова, за неке мале графове F . Доказано је 13 тврђења везаних за ачивмент бројеве, чиме је делимично одговорено на неколико питања раније постављених у литератури.
- Коначно, уведене су уопштене игре сатурације, настале као природно проширење игара сатурације и Конструктор-Блокер игара. Како је циљ овог типа игара долажење до резултата игре када оба играча играју оптимално, у овој дисертацији доказано је 14 тврђења која се односе на резултате за више различитих игара ове врсте. То су игре у којима је забрањен граф неки од наведених, пут са 4 или 5 чворова, циклус, непаран циклус, покривајуће стабло или звезда са 4 чвора.

У завршним разматрањима наводи се низ нерешених проблема за даљи рад, сумирани су резултати истраживања и назначени су даљи правци рада.

Комисија са задовољством констатује да је кандидат успешно, на научно адекватан и ефикасан начин поставио спроведена истраживања, те на крају донео закључке о резултатима. Дисертација пружа оригиналан и научно значајан допринос у области позиционих игара као и сатурационих игара на графовима.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Садржај дисертације је приказан јасно, структурирано и систематично. Оригинални резултати истраживања су прецизно формулисани, анализирани и детаљно доказани. Дате илустрације које прате

изложен текст у многоме помажу и олакшавају разумевање истог. На основу добијених резултата изведени су јасни закључци и утврђени битни и оригинални научни доприноси. Кандидат је овладао савременим знањима из области што потврђује и обиман преглед релевантне литературе која је коришћена у току израде тезе и адекватно цитирана. У потпуности су спроведена истраживања која су била дефинисана планом приказаним у пријави теме докторске дисертације.

У складу са наведеним, комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања докторске дисертације.

Рад је проверен у софтверу за детекцију плагијаризма (iThenticate), у Библиотеци ФТНа, о чему је комисија извештена. На основу ове провере, нису пронађени докази о плагијаризму и утврђено је да докторска дисертација кандидаткиње Јелене Стратијев представља оригинални рукопис.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Докторска дисертација је у потпуности написана у складу са образложењем у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Докторска дисертација садржи све битне елементе научно-истраживачког рада. Тема, садржај, преглед литературе, методологија, приказ и тумачење резултата задовољавају захтеве нивоа докторске дисертације. Анализирано је стање у области, а списак коришћене литературе указује на темељно проучавање и познавање области истраживања.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Докторска дисертација садржи и анализира оригиналне научне доприносе, који су публиковани у истакнутом међународном часопису и представљени на релевантним међународним скуповима.

Оригинални доприноси тезе се односе на три поткласе комбинаторних игара.

1. За јаке Авојдер-Авојдер F игре на гранама комплетног графа доказано је да други играч побеђује, а у појединим случајевима је експлицитно дата и стратегија победе.
2. Доказана су тврђења која се односе на ачивмент бројеве у појединим јаким Мејкер-Мејкер играма за дати граф F. За неке графове је израчунат ачивмент број, док је за неке дата његова интервална оцена користећи горње и доње ограничење.
3. Уведена је потпуно нова класа комбинаторних игара - уопштене игре сатурације, чији циљ је проналажење резултата игре и дати су резултати за неколико различитих игара из ове класе.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Докторска дисертација нема недостатке који утичу на резултате истраживања.

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.

Нови Сад, 10. мај 2023.

1. др Силвиа Гилезан, редовни професор

_____, председник

2. др Јелена Иветић, ванредни професор

_____, члан

3. др Мирјана Микалачки, ванредни професор

_____, члан

4. др Марко Радовановић, ванредни професор

_____, члан

5. др Милош Стојаковић, редовни 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.