

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију: Декан Факултета техничких наука на основу одлуке Наставно научног већа Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, донео је Решење о именовању комисије за оцену и одбрану докторске дисертације број 012-199/73-2017 од 01. 07. 2021.</p>		
<p>2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i>:</p>		
1. Стефановић др Дарко	ванр. проф.	Информационо-комуникациони системи, 15. 10. 2017.
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. Ристић др Соња	ред. проф.	Инжењерство информационих система , 14. 05. 2018.
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. Бјелић др Ненад	ванр. проф	Руковање материјалом и еко логистика, 24. 08. 2020.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Саобраћајни факултет, Универзитета у Београду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Мирковић др Милан	ванр. проф.	Информационо-комуникациони системи, 14. 09. 2018.
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
5. Ћулибрк др Дубравко	ред. проф.	Инжењерство информационих система, 17. 01. 2018.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука Нови Сад		Ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Карло, Карло, Бала</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 20.11.1978, Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно-математички факултет у Новом Саду, Мастер академске студије, Мастер-информатичар</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2017. година, Индустијско инжењерство / Инжењерски менаџмент</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Алгоритми стратешког планирања и оптимизације транспорта
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикана и сл.
<p>Докторска дисертација има 147 страна А4 формата, организована је у 4 поглавља. Дисертација садржи 85 библиографских референци, 37 табела, 47 слика и 30 графикана.</p> <p>Дисертација је структурирана на следећи начин:</p> <ul style="list-style-type: none">СадржајПоглавље 1: УводПоглавље 2: Преглед литературеПоглавље 3: Предложени приступПоглавље 4: Закључна разматрањаБиблиографијаСписак сликаСписак табелаСписак графикана

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Тема дисертације је планирање и оптимизација процеса дистрибуције робе. У дисертацији се разматрају три проблема рутирања возила и проблем генерисања матрица растојања. Нагласак је на дефинисању структура података и алгоритама за решавање предложених проблема и њиховој примени у пракси. Проблеми су јасно дефинисани, ослоњени на многобројне референце из литературе. За сваки проблем дефинисан је велики број тест примера. Резултати су представљени уз помоћ слика, графикана и табела. Рад има добро систематизовану структуру и начин излагања.

Наслов: Алгоритми стратешког планирања и оптимизације транспорта

Наслов дисертације прецизно је формулисан и добро одражава садржај истраживања.

Поглавље 1: Увод

Уводно поглавље подељено је на четири секције. На почетку поглавља кандидат наводи процене трошкова транспорта и његов утицај на животну средину. У првој секцији описана је мотивација. Као мотивацију за истраживање наводи се процена да рачунаром подржане процедуре за планирање процеса дистрибуције обично доводе до уштеде од 5% до 20%. Дат је и пример како је софтверско решење проблема синхронизације и оптимизације процеса производње и дистрибуције новина у Данској довело до значајне уштеде у укупном времену дистрибуције, потрошњи горива и ангажованим возилима. Као разлог за обједињавање оптимизације транспорта и генерисања матрица растојања у путним мрежама, кандидат наводи да клијенти желе комплетно решење, као и да само оптимизовање транспорта (без генерисања матрица растојања) није довољно. У другој секцији описују се проблеми који су решавани у раду (тактичко планирање, стратешко планирање, стратешко-тактичко планирање и синхронизација са производњом, и генерисање матрица растојања). Као главни циљеви истраживања наведени су развој, имплементација и тестирање алгоритама за решавање наведених проблема. Трећа секција посвећена је методама. Описани су начини за прикупљање знања о проблемима, методе развоја алгоритама (методе дизајна, композиција, декомпозиција и објектно оријентисане методе) и базични алгоритам за решавање свих проблема оптимизације транспорта (метахеуристика Симулирано каљење). За сваки разматрани проблем укратко је описана структура података коришћена у алгоритму, скупови тест примера као и начин тестирања. У последњој секцији дат је преглед рада и постигнутих резултата. Кандидат наводи да су сви представљени алгоритми имплементирани и да се користе у оквиру неколико софтверских пакета за решавање проблема из праксе.

Комисија закључује да су предмет, план истраживања, план реализације, заједно са постављеним циљевима дисертације и представљеним истраживачким хипотезама прецизно и адекватно дефинисани.

Поглавље 2: Преглед литературе

Ово поглавље подељено је у две секције. Прва секција посвећена је проблемима рутирања возила, док је друга секција посвећена генерисању матрица растојања. На почетку прве секције описује се општи проблем рутирања возила и наводе параметри који се најчешће оптимизују. Као основу свих проблема рутирања возила наводи се Проблем трговачког путника. За овај проблем описана је теоријска комплексност и наведене су стандардне методе решавања. Описана је метахеуристика Симулирано каљење која је у раду коришћена као базични алгоритам за решавање сва три проблема рутирања која се истражују. Након тога је приказано како проширивањем Проблема трговачког путника настају различити проблеми рутирања возила (проблеми рутирања возила са ограничењима капацитета, ограничењима пређеног пута, временским ограничењима, проблеми рутирања возила са повлачењем производа, прикупљањем и испоруком, и њиховим комбинацијама). Посебно се разматрају локацијски проблеми који представљају надоградњу проблема рутирања возила са могућношћу одабира складишних локација. Детаљно се описују проблеми стратешког и тактичког планирања. Као крајње проширење анализирају се локацијски проблеми код којих се синхронизује процес производње и процес дистрибуције. Као типичан

пример ових проблема помиње се процес штампања и дистрибуције новина у Данској. У другој секцији кандидат објашњава потребу за креирање квалитетних матрица растојања, даје примере апроксимација растојања и кратку анализу сложености њиховог преузимања коришћењем интернет сервиса. На крају секције наводи стандардне алгоритме за генерисање матрица растојања из комплетне путне мреже. У овом поглављу, за све наведене проблеме, методе решавања и тврдње дате су референце на бројне радове из области.

Комисија закључује да је кандидат адекватно сагледао стање у области истраживања, те да је адекватно позиционирао допринос дисертације развоју науке у предметној области.

Поглавље 3: Предложени приступ

Ово поглавље посвећено је предложеним решењима. Поглавље је подељено у четири секције и у свакој секцији предлаже се решење за један проблем. У првој секцији разматра се проблем тактичког планирања и како могућност избора сателита утиче на уштеду трошкова рутирања. Кандидат предлаже структуру података базирану на стаблима и дефинише трансформацију на структури. Након тога описује класе тест примера и наводи комплетан списак од 120 тест примера из литературе. Као кровни алгоритам за решавање проблема наводи метахеуристику Симулирано каљење за коју дефинише параметре. За потребе метахеуристике дефинише и циљну функцију коју је потребно минимизовати. Из добијених резултата кандидат закључује да аутоматски избор сателита омогућава уштеду укупних трошкова у односу на рутирање без таквог избора. Друга секција посвећена је стратешком планирању односно проблему који је у литератури познат под називом Проблем рутирања возила и одабира локација са ограничењима капацитета. Дефинисана је структура и објашњен је начин на који су возила и локације кодиране у структуру. Предложена је генеричка трансформација и наведени су примери како генеричка трансформација може да симулира све познате трансформације попут замене и пребацивања локација, као и инверзије њиховог редоследа. Кандидат наводи да генеричка трансформација у одређеним случајевима трансформише структуру на начин који није до сада коришћен у литератури. За тестирање предложеног алгоритма наводе се три скупа из литературе са укупно 79 тест примера. Кандидат моделира динамику хлађења у метахеуристици Симулирано каљење у зависности од величине тест примера. За потребе усмеравања метахеуристике дефинисана је посебна циљна функција која се минимизује. Резултати тестирања поређени су са резултатима најбољих алгоритама који су доступни у литератури. У трећој секцији разматра се проблем рутирања возила, одабира локација и синхронизација са производњом. На почетку секције дата је детаљна дефиниција проблема, након чега је предложен модел као основа за структуру конфигурације. Као основа модела наведена је универзална структура задатак која моделира прелазак возила или из једне локације у другу или из једног времена у друго у оквиру исте локације. Објашњено је и како се структура преводи у конкретан план транспорта. Распоређивање новина у оквиру добијеног плана транспорта врши се из помоћ „*preflow-push*“ алгоритма. За потребе трансформације структуре дефинисано је шест врста трансформација. Тестирање је вршено на три скупа тест примера. Један скуп је наменски генерисан тако да одговара проблемима из праксе, други скуп је из литературе, а трећи је из праксе. Кровни алгоритам је метахеуристика Симулирано каљење за коју је дефинисана параметризована циљна функција која се минимизује. Оптимизација се врши по фазама и вредности параметара наведени су за сваку фазу посебно. Резултати на наменски генерисаним тест примерима показују добру искоришћеност капацитета возила. На тест примерима из литературе предложени алгоритам успео је да пронађе и неколико најбољих решења, док примена у пракси омогућава уштеду у укупним трошковима од 15% до 25% у односу на постојећи процес дистрибуције. У последњој секцији овог поглавља решаван је проблем генерисања матрица растојања. Циљ решавања проблема је смањивање броја позива сервиса који је квадратне сложености, без великих губитака у квалитету генерисаних матрица. Дефинисане су базне и апроксимирани матрице. Растојања за базне матрице преузета су позивањем интернет сервиса. Растојања за апроксимирани матрице креирана су комбинацијом позивања интернет сервиса и прерачунавањем преосталих растојања уз помоћ Дијкстра алгоритма. За одабирање подскупа растојања која се добављају путем интернет сервиса предложен је и објашњен Алгоритам конуса. Добављена растојања чувају се на два начина, у облику мултиграфа и линијског графа. За потребе тестирања Алгоритма конуса креирани су скупови тест примера који се састоје од локација са

територије Србије на којима се налазе прави продајни објекти. Квалитет апроксимираних матрица мерен је у односу на базне матрице. Први начин је директан и подразумева поређење одговарајућих растојања у базним и апроксимираним матрицама. Други начин је индиректан и састоји се од покретања оптимizacionог софтвера који решава Проблем трговачког путника. Пореде се резултати добијени коришћењем базних и апроксимираних матрица. За тако добијене резултате просечне вредности су анализирани статистичким тестом АНОВА из софтверског пакета СПСС. Резултати тестирања приказани су уз помоћ многобројних графика и табела. Из добијених резултата изведено је више закључака. Један од њих је да чување путне мреже у мултиграфу има одређене недостатке због којих на мањим растојањима даје нерално боље резултате. На великим растојањима тај ефекат је минималан и резултати су врло слични са матрицама добијеним из линијског графа. Алгоритам конуса за оба начина чувања путне мреже боље апроксимира просторна растојања од временских. Тестирање матрица уз помоћ оптимizacionог софтвера показало је да апроксимирани матрице не дају лошије резултате од базних матрица и да се могу једнако ефикасно користити у оптимizacionом софтверу.

Комисија констатује да су предложени приступи решавању проблема тактичког планирања, стратешко планирања, стратешко-тактичко планирања и синхронизације са производњом, и генерисања матрица растојања адекватно описани, као и да је су адекватан начин приказани и продискутовани резултати спроведених експеримената.

Поглавље 4: Закључна разматрања

Последње поглавље посвећено је закључним разматрањима и могућностима побољшања представљених решења. У прве четири секције за сваки проблем дат је сажетак резултата, закључака и доприноса. За проблем тактичког планирања кандидат наводи да је показано да употреба сателита у планирању транспорта има позитиван ефекат на укупне трошкове. Закључује се да би такво решење одговарало фирмама које немају своју флоту возила већ изнајмљују возила и возаче. Резултати алгоритма за решавање проблема стратешког планирања у рангу су најбољих резултата из литературе. Предност алгоритма је што предложена структура конфигурације и генеричка трансформација омогућавају лако мењање и проширивање проблема додатним ограничењима. Моделирање динамике хлађења у метахеуристици Симулирано каљење омогућава рационалније коришћење утрошеног времена на оптимизацију. Алгоритам конструисан за решавање проблема стратешко-тактичког планирања и синхронизацију са производњом омогућава уштеду у пракси од 15%-25% у укупном трошковима у односу на постојећи процес дистрибуције. Може се користити и за планирање производних и складишних локација што омогућава и додатну уштеду. Алгоритам је стабилан и одржава добру искоришћеност капацитета возила приликом дистрибуције. У четвртој секцији сумирани су закључци о Алгоритму конуса. Показано је да је могуће генерисати апроксимирани матрице које садрже око 50% оптималних временских и 80% оптималних просторних растојања. Примена Алгоритма конуса омогућава добру апроксимацију блиских растојања што је и најважније код проблема рутирања возила. Индиректно тестирање матрица растојања применом софтвера за решавање Проблема трговачког путника показало је да нема статистички значајне разлике у квалитету апроксимираних и базних матрица. Кандидат закључује како не постоји разлог због којег би базне матрице генерисане грубом силом имале предност у односу на апроксимирани. У последњој секцији предложена су могућа побољшања за представљене алгоритме. Наводи се и да је сваки алгоритам развијен и коришћен у оквиру софтверских пакета за потребе решавања проблема у пракси, као и да је Алгоритам конуса део пријављеног патента.

Комисија констатује да закључна разматрања адекватно приказују допринос спроведеног истраживања, као и да су адекватно размотрене могућности побољшања представљеног приступа.

Сходно претходно наведеном, Комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације кандидата Карла Бале.

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

1. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2017). Two-echelon location routing synchronized with production schedules and time windows. *Central European Journal of Operations Research*, 25(3), (pp. 525-543), DOI: 10.1007/s10100-016-0463-6, (Operations Research & Management Science; 74/84; IF 2017 = 0.730), (M23)
2. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2016). Using Simple Simulated Annealing with Generic Transformation to Solve Capacitated Location Routing Problems. *Анали Економског факултета у Суботици*, 52(36/2016), (pp. 177–193), ISSN: 0350-2120 (M51)
3. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2015). Solving Vehicle Routing Problems via Single Generic Transformation Approach. *Proceedings of the 2st Logistics International Conference, Belgrade, Serbia, 21-23 May 2015*, (pp. 38-42), ISBN 978-86-7395-339-7 (M33)
4. Bala, K., Gvozdenović, N., & Mirkov, N. (2013). Extracting a Transit Geopoint Set from Routing API. In *Proceedings of the 12th International Symposium on Operational Research, SOR'13 in Slovenia, Dolenjske Toplice* (pp. 319–324), ISBN 978-961-6165-40-2 (M33)
5. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2013). Finding Locations of Distribution Centres with Time Window restricted Customer Requests. In *Proceedings of the 1st Logistics International Conference, Belgrade, Serbia* (pp. 26–29), ISBN 978-86-7395-321-2 (M33)
6. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2011). Where to place cross-docking points? In *International Symposium on Operational Research, SOR'11 in Slovenia, Dolenjske Toplice* (pp. 317–322), ISBN 978-961-6165-35-8 (M33)
7. Bala, K., Brcanov, D., & Gvozdenović, N. (2010). Meeting points positioning in Newspaper Distribution. *Euro Working Group on Locational Analysis, Proceedings of the XVIII EWGLA Meeting Naples, 28-30 April 2010*, (pp. 5), ISBN 978-88-8338-099-0 (M34)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Кандидат је у дисертацији као главне циљеве истраживања навео конструкцију и анализу алгоритама за решавање проблема планирања и оптимизације транспорта који се сусрећу у пракси. У складу са циљевима представљени су алгоритми за решавање следећих проблема: 1. проблем тактичког планирања, 2. проблем стратешког планирања, 3. проблем стратешко-тактичког планирања и синхронизације са производњом, и 4. проблем генерисања матрица растојања позивањем интернет сервиса.

1. Описана је структура података базирана на стаблима и објашњен начин аутоматског избора сателита. Дефинисана је циљна функција за усмеравање претраживања метахеуристике Симулирано каљење. Алгоритам је тестиран на великом броју тест примера и закључено је да алгоритам успева да аутоматски одређује повољне локације сателита као и да употреба сателита омогућава уштеду укупних трошкова транспорта.
2. Приказана је структура података базирана на кружној листи која омогућава примену трансформација на било којем делу. Дефинисана је генеричка трансформација која може да симулира многобројне трансформације. Дефинисана је циљна функција која усмерава претраживање метахеуристике Симулирано хлађење. За дату метахеустику моделирана је динамика хлађења у складу са величином тест примера. Резултати добијени применом алгоритма у рангу су најбољих резултата наведених у литератури. Представљена структура омогућава проширивање алгоритма додатним ограничењима. Моделирање динамике хлађења има позитиван ефекат на смањење времена извршавања алгоритма на мањим тест примерима.
3. Дата је прецизна дефиниција проблема који је специфичан и није решаван у датом облику у пракси. Представљен је модел и структура података. Универзална структура „задатак“ омогућава моделирање протока робе кроз време (у оквиру складишних локација) и простор (између различитих локација) и дефинисане су дозвољене трансформације на структури. За распоређивање новина на возила искоришћен је „*preflow-push*“ алгоритам. Као кровни

алгоритам коришћена је метахеуристика Симулирано каљење за коју је дефинисана параметризована циљна функција. Тестирање предложеног алгоритма на наменски генерисаним тест примерима показало је да је алгоритам стабилан и да одржава добру искоришћеност капацитета возила. Приликом тестирања алгоритма на тест примерима из литературе алгоритам је успео да пронађе и неколико најбољих решења. У практичној примени у Данској алгоритам је успео да доведе до уштеде у укупним трошковима од око 15% - 25% у односу на постојећи процес дистрибуције. Алгоритам је могуће користити за планирање производних и складишних локација.

4. Конструисан је Алгоритам конуса који одређује подскуп путне мреже који се преузима позивањем интернет сервиса и из којег се касније Дијкстра алгоритмом генерише апроксимирана матрица растојања. За чување преузетих растојања користе се мултиграф и линијски граф. За разлику од алгоритма који комплетну мрежу растојања преузима грубом силом по квадратној сложености у односу на број локација, Алгоритам конуса преузима само један подскуп путне мреже и има линеарну зависност од броја локација. За потребе тестирања квалитета апроксимираних матрица коришћене су стварне локације продајних објеката у Србији. Директно поређење растојања из апроксимираних и матрица преузетих грубом силом показало је да је могуће генерисати око 50% оптималних временских и 80% оптималних просторних растојања. Тестирање апроксимираних матрица употребом софтвера за решавање Проблема трговачког путника показало је да тако добијени резултати нису лошији од резултата добијених употребом матрица генерисаних грубом силом.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

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

Дисертација је добро структурирана, а циљеви истраживања јасно су дефинисани. Резултати добијени тестирањем алгоритама приказани су прегледно и систематично уз помоћ великог броја слика, табела и графикона. Тумачење резултата изведено је уз детаљну анализу, а закључци су аргументовани и подржани статистичким тестовима. Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма iThenticate у Библиотеци Факултета техничких наука, са вредношћу резултујућег индекса сличности 5%. Оцена начина приказа и тумачења резултата истраживања је стога позитивна.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ 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?

Дисертација је написана у складу са планом и програмом који је кандидат предложио приликом пријаве теме. Добијени резултати у складу су са постављеним циљевима.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Дисертација садржи све битне елементе. Циљеви су јасно дефинисани, изложени су релевантни постојећи резултати из проучаване области. Нови резултати и њихово тумачење јасно су и систематично приказани. Списак библиографских референци садржи релевантне радове и сведочи о добром познавању области. Дисертација је прегледна и добро организована.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

У дисертацији се истражују практични проблеми и алгоритми за њихово решавање из области

планирања и оптимизације транспорта. Сходно томе главни допринос дисертације су нове структуре података и алгоритми, као у њихова примењивост у пракси.

У оригиналне доприносе спадају:

1. Структура и начин избора сателита код алгоритма за решавање проблема тактичког планирања. Показано је да алгоритам са могућношћу аутоматског избора сателита даје боље резултате од алгоритма без могућности избора сателита.
2. Структура за кодирање локација и возила која омогућава примену произвољних трансформација код алгоритма за решавање проблема стратешког планирања. Генеричка трансформација која може да симулира све постојеће трансформације познате у литератури. Моделирање динамике хлађења у складу са величином тест примера (проблема).
3. Дефинисање проблема дистрибуције новина у облику у којем није решаван у пракси. Креирање модела, универзалне интерне структуре и трансформације. Примена „*preflow-push*“ алгоритма за распоређивање новина на возила. Дефинисање параметризоване циљне функције.
4. Алгоритам конуса који линеаризује број позива интернет сервиса за преузимање растојања. Коришћење линијског графа за репрезентацију тако добијеног подкупа путне мреже. Резултати тестова показали су да матрице из тако преузетих растојања могу равноправно да се користе са матрицама које су чија су растојања добављена грубом силом.
5. Сви наведени алгоритми употребљавају се у пракси у оквиру постојећих софтверских пакета.
6. Алгоритам конуса део је патента пријављеног у Норвешкој под редним бројем 20151236.

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

Дисертација нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:

На основу наведеног, комисија предлаже:

да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана.

Место и датум: Нови Сад, 26. 08. 2021.

1. Др Дарко Стефановић, ванр. проф.
_____, председник

2. Др Соња Ристић, ред. проф.
_____, члан

3. Др Ненад Бјелић, ванр. проф.
_____, члан

4. Др Милан Мирковић, ванр. проф.
_____, члан

5. Др Дубравко Ћулибрк, ред. проф.
_____, 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.