

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ**

Војводе Степе 305, Београд

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

**ПРЕДМЕТ: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата
Бранке Микавице, мастер инжењера саобраћаја**

Одлуком Наставно - научног већа Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета бр. 373/4 од 14.05.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Бранке Микавице, мастер инжењера саобраћаја, под називом:

**"МОДЕЛИ ВЕРТИКАЛНЕ ИНТЕРКОНЕКЦИЈЕ У МРЕЖАМА БУДУЋЕГ
ИНТЕРНЕТА"**

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

- 10.05.2018. кандидат Бранка Микавица поднела је пријаву теме докторске дисертације Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета (бр. 465/1) уз молбу да се спроведе поступак за оцену подобности кандидата и предложене теме и за ментора предложила др Александру Костић-Љубисављевић, ванредног професора Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета;
- 21.05.2018. године Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета именовало је Комисију за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације (одлука бр 465/4 од 21.05.2018.);
- 05.06.2018. Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај (бр. 465/6) Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета;
- 11.07.2018. Наставно-научно веће усвојило је Извештај Комисије за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације (одлука бр. 465/7 од 11.07.2018.);

- 27.08.2018. Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације;
- 23.04.2019. кандидат Бранка Микавица, мастер инжењер саобраћаја, поднела је неукоричен примерак докторске дисертације уз захтев Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета за почетак поступка за оцену и одбрану докторске дисертације;
- 14.05.2019. Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације (одлука 373/4 од 14.05.2019. године).

Кандидат Бранка Микавица уписала је докторске академске студије школске 2013/2014. године на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Саобраћај, где је положила све испите са највишом оценом и урадила све обавезе предвиђене планом и програмом докторских академских студија.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација кандидата Бранке Микавице припада научној области Техничке науке - Саобраћајно инжењерство, ужа научна област Информационо-комуникационе технологије, за коју је Саобраћајни факултет Универзитета у Београду матичан.

Докторска дисертације израђена је под менторством др Александре Костић-Љубисављевић, ванредног професора Универзитета у Београду - Саобраћајног факултета.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Бранка Микавица, маст. инж. саобраћаја, рођена је 21.09.1988. у Прибоју, где је завршила Основну школу „Вук Караџић“ као носилац Вукове дипломе. Гимназију "Пиво Караматијевић" (природно-математички смер) у Новој Вароши завршила је 2007. године, као носилац Вукове дипломе и ученик генерације. Саобраћајни факултет, смер: Телекомуникациони саобраћај и мреже, уписала је 2007. године, а дипломирала на основним студијама 26.09.2011. године, са просечном оценом 9,94 (девет и 94/100) и оценом 10 на завршном раду под називом: "Примена теорије игара за тарифирање интерконекције телекомуникационих мрежа". Мастер академске студије на Саобраћајном факултету, модул Телекомуникациони саобраћај и мреже, уписала је школске 2011/2012. године. Положила је испите предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 10,00. Мастер рад под називом "Техничко-економски аспекти интерконекције телекомуникационих мрежа" одбранила је 18.03.2013. године, са оценом 10. Током основних и мастер академских студија била је добитница бројних признања, награда и стипендија.

Докторске академске студије уписала је школске 2013/2014. године на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, студијски програм Саобраћај, где је положила све

испите са просечном оценом 10 и урадила све обавезе предвиђене планом и програмом докторских академских студија.

У периоду од 15. марта 2013. године до 01. априла 2014. године била је запослена на Саобраћајном факултету као сарадник у настави на Катедри за телекомуникациони саобраћај и мреже за ужу научну област Информационо-комуникационе технологије. Од 01. априла 2014. године ради као асистент на истој Катедри и истој ужој научној области. Ангажована је у настави на вежбама на основним академским студијама из следећих предмета: "Рачунарске мреже", "Телекомуникациони системи", "Телекомуникациони софтвер", "Основи телекомуникационих система", "Основи телекомуникационе технике", "Регулатива у електронским комуникацијама" и "Експлоатација комуникационих система". На мастер академским студијама ангажована је на часовима вежби из следећих предмета: "Реинжењеринг пословних процеса у е-комуникацијама", "Оптичке мреже" и "Телекомуникациони системи у саобраћају". У досадашњем раду на Саобраћајном факултету била је члан Комисије за оцену и одбрану 26 завршних радова.

Кандидат Бранка Микавица, мастер инжењер саобраћаја, као аутор и коаутор објавила је 38 научних и стручних радова, од којих: три поглавља у тематском зборнику у категорији М14 (један објављен и два прихваћена за објављивање), два рада објављена у међународним часописима са SCI листе у категорији М20, један рад у водећем часопису националног значаја у категорији М51, четири рада у часописима националног значаја у категорији М52, двадесет радова саопштених на скуповима међународног значаја у категорији М33 и осам радова саопштених на скуповима националног значаја (од којих шест радова по позиву у категорији М61 и два у категорији М63).

Од 2015. године ангажована је, као млади истраживач, на пројекту: "Развој нових метода и алата за унапређење перформанси, мрежне и економске ефикасности телекомуникационих мрежа наредне генерације" (ев. број ТР 32025), који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Учествовала је као предавач у 4. Предавању VII циклуса серије стручних предавања посвећених унапређењу пројектовања телекомуникационих мрежа и система - Мерење и регулација, SCADA системи, аутоматизација, које је одржано у Београду 2017. године, са темом: Комуникација у домену видљиве светлости као део Интелигентних транспортних система. Такође, учествовала је у радионици *US-Serbia & West Balkan Data Science Workshop*, која је одржана у Београду, 2018. године, под покровитељством *National Science Foundation* (САД) и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Од 2019. године ангажована је као рецензент за часопис *IEEE Transactions on Communications* (IF₂₀₁₇=4.671). Од 2015. године члан је организационог одбора Симпозијума о новим технологијама у поштанском и телекомуникационом саобраћају - ПостТел. Поседује активно знање енглеског језика и основно знање руског и шпанског језика.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Бранке Микавице, под насловом "Модели вертикалне интерконекције у мрежама будућег Интернета", написана је на српском језику при чему је

коришћено латинично писмо. Укупан број страна које садржи дисертација је 186, са 30 табела и 14 слика. На почетку докторске дисертације дат је резиме на српском и енглеском језику заједно са кључним речима, а затим и садржај дисертације, списак слика, списак табела и списак скраћеница. Докторска дисертација је структурно подељена у 6 поглавља, која су наведена редом:

1. Увод,
2. Основне карактеристике будућег Интернета,
3. Вертикална интерконекција и релације између учесника у будућем Интернету,
4. Преглед релевантне литературе,
5. Предложени модели вертикалне интерконекције и релација између учесника у будућем Интернету,
6. Закључак.

Након наведених поглавља, дат је списак литературе који садржи 165 изложених наслова коришћених при изради докторске дисертације. На крају се налази биографија аутора и потписане изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и о коришћењу докторског рада.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Прво поглавље представља уводна разматрања везана за тему вертикалне интерконекције у мрежама будућег Интернета. У овом поглављу образложен је мотив за избор теме докторске дисертације и дефинисани су предмет и циљ истраживања. У оквиру поглавља приказана је и структура дисертације.

У другом поглављу докторске дисертације указано је на могуће правце развоја архитектуре будућег Интернета. Описани су најзначајнији покретачи развоја окружења будућег Интернета, са посебним освртом на рачунарство у облаку (*Cloud Computing*) и еластичне оптичке мреже. Поред тога, наведени су циљеви и захтеви које окружење будућег Интернета треба да задовољи.

У трећем поглављу дефинисани су појмови вертикалне интерконекције и вертикалне интеграције између учесника у будућем Интернету. Такође, дата је детаљна анализа карактеристика учесника и дефинисане су релевантне, техничко-економске релације између посматраних учесника у вертикалној интерконекцији у мрежама будућег Интернета.

Преглед релевантне литературе дат је у четвртном поглављу. С обзиром на то да је у оквиру дисертације предложено неколико независних модела за решавање проблема који се јављају при вертикалној интерконекцији учесника у будућем Интернету, у овом поглављу су засебно дати прегледи референтне литературе која се бави уговорима о интерконекцији, тарифним механизмима и алокацији ресурса *cloud* провајдера и оптимизацији проблема рутирања и алокације спектра у еластичним оптичким мрежама.

У петом поглављу докторске дисертације, предложени су нови модели за одређивање одговарајућих релација између учесника у будућем Интернету. У првом делу, предложен је модел за одређивање одговарајућег уговора о интерконекцији вертикално интегрисаног

провајдера садржаја и апликација са провајдером Интернет сервиса у процесу обезбеђивања садржаја крајњим корисницима уз могућност миграције на *cloud*. Затим, приказани су модели за одређивање адекватних тарифних механизма за приступ ресурсима *cloud* провајдера у случају вертикалне интерконеције вертикално интегрисаног провајдера садржаја и апликација са *cloud* провајдером. Поред тога, предложени су модели за одређивање погодне стратегије за приступ неискоришћеним ресурсима *cloud* провајдера кроз механизме аукција. Коначно, предложен је модел за оптимизацију проблема алокације садржаја и проблема рутирања и алокације спектра у еластичним оптичким мрежама у оквиру процеса обезбеђивања садржаја уз могућност миграције на *cloud*. У оквиру овог поглавља приказана је и анализа добијених резултата.

У шестом поглављу дата су закључна разматрања и коначна анализа истраживања спроведеног у оквиру докторске дисертације. Такође су назначени и правци будућих истраживања у области вертикалне интерконеције и успостављања оптималних релација између учесника у будућем Интернету.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација представља оригинални допринос решавању проблема избора одговарајућих уговора о интерконецији и релацијама између учесника у будућем Интернету. У окружењу будућег Интернета, сагледавање техничко-економских аспеката интерконеције и релација између учесника представља врло актуелно питање. Промене у Интернет окружењу постављају све строже захтеве пред учеснике у вертикалној интерконецији, нарочито за две највеће групе, провајдере садржаја и апликација, као и провајдере Интернет сервиса. Појава рачунарства у облаку увела је значајне промене у Интернет окружењу, а промене се пре свега односе на могућност приступа скалабилним и дељивим, физичким или виртуелним ресурсима. На тај начин, ствара се еластична платформа која обезбеђује динамичну и једноставну скалабилност, поједностављује се обезбеђивање инфраструктуре и омогућава се унапређење перформанси. Развој сервиса и апликација захтевних у погледу пропусног опсега, праћен широм имплементацијом рачунарства у облаку, утиче на континуиран раст Интернет саобраћаја, што захтева примену технологија које могу задовољити нове захтеве. Као решење за транспортни ниво мреже развијене су еластичне оптичке мреже које могу обезбедити довољне пропусне опсеге уз ефикасно искоришћење спектра. Имајући у виду промене које прате развој окружења будућег Интернета, као и значај вертикалне интерконеције, неопходно је размотрити и јасно дефинисати техничко-економске релације између учесника у будућем Интернету.

Из свега наведеног произилази да је вертикална интерконеција и релације између учесника у будућем Интернету актуелна област истраживања у којој се очекује развој нових модела за дефинисање одговарајућег уговора о интерконецији, као и нових модела којим ће се успоставити адекватне релације између учесника.

Предмет истраживања ове докторске дисертације јесте решавање проблема одређивања одговарајућих релација при вертикалној интерконекцији учесника у будућем Интернету. Имајући у виду сложеност релација између учесника, предмет проучавања је и оптимална искоришћеност ресурса у процесу обезбеђивања садржаја крајњим корисницима који представљају једног од најзначајнијих учесника у будућем Интернету. Дакле, ова докторска дисертација се бави врло значајним истраживачким проблемима у области информационо-комуникационих технологија.

Резултати приказани у докторској дисертацији кандидата Бранке Микавице представљају значајан и примењив допринос у моделовању релација при вертикалној интерконекцији учесника у будућем Интернету.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је дат опсежан и систематичан преглед литературе. Референтна литература је из области интерконекције телекомуникационих мрежа, алокације и тарифирања *cloud* ресурса и еластичних оптичких мрежа.

Списак литературе који је наведен у дисертацији садржи 165 библиографских јединица и обухвата радове из признатих међународних часописа, радове саопштене на конференцијама међународног и националног значаја, као и извештаје и стандарде међународних регулаторних тела и организација за стандардизацију у сектору телекомуникација. Коришћена литература показује да је кандидат Бранка Микавица детаљно анализирала и коректно навела референце на радове који су у вези са темом дисертације.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

При изради докторске дисертације коришћени су, поред општих метода научног истраживања и класични методи прикупљања, систематизације, компаративне анализе, аукције, као и методе вишеатрибутивног одлучивања. У циљу анализе перформанси предложених модела коришћен је метод рачунарске симулације којим су развијени симулациони модели.

Узимајући у обзир остварене резултате, закључује се да примењени научни методи представљају адекватан избор, одговарају по значају, структури и примени теми докторске дисертације и представљеном истраживању.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације, поред научне вредности, имају и практичну примену. Модел за одређивање одговарајућег уговора о интерконекцији може бити од вишеструке користи учесницима у интерконекцији за анализу прихода и трошкова при успостављању интерконекције уз могућност миграције на *cloud*. Такође, модел за одређивање цене приступа ресурсима *cloud* провајдера применом аукција значајно олакшава процес

алокације ресурса корисницима. Коначно, модел за истовремену оптимизацију алокације садржаја, оптимизацију рутирања и алокације спектра у еластичним оптичким мрежама и оптимизацију дужине путева светлости може се једноставно имплементирати у процес обезбеђивања садржаја крајњим корисницима од стране провајдера садржаја и апликација уз могућност миграције садржаја на *cloud*.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални рад

У досадашњем научно-истраживачком раду кандидат Бранка Микавица показала је способност да ефикасно приступи решавању инжењерских проблема. Током израде докторске дисертације показала је способност да самостално проучи релевантну литературу у циљу стицања неопходног теоријског знања, да на основу анализе актуелних решења публикованих у литератури уочи недостатке постојећих решења у области теме докторске дисертације, да спроведе истраживање у циљу превазилажења уочених недостатака и да препозна могуће правце даљег истраживања.

Такође, кандидат Бранка Микавица показала је способност самосталног рада на основу објављивања резултата истраживања у међународним и националним часописима, као и кроз успешна излагања на међународним скуповима и скуповима од националног значаја.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Најзначајнији научни доприноси ове докторске дисертације су:

1. Предложен је и евалуиран модел за избор одговарајућег уговора о интерконецији у случају успостављања вертикалне интерконеције вертикално интегрисаног провајдера садржаја и апликација са провајдером Интернет сервиса у процесу обезбеђивања садржаја крајњим корисницима, уз могућност миграције садржаја на *cloud*.
2. Предложен је и анализиран модел за избор одговарајућег механизма тарифирања за приступ ресурсима *cloud* провајдера од стране провајдера садржаја и апликација.
3. Развијен је и испитан модел за дефинисање цена неискоришћених ресурса *cloud* провајдера који се обезбеђују применом аукција.
4. Развијен је и евалуиран модел за решавање проблема оптимизације алокације садржаја на *data* центре провајдера садржаја и апликација и *cloud* провајдера уз истовремену оптимизацију проблема рутирања и алокације спектра у еластичним оптичким мрежама.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати проистекли из дисертације представљају значајан допринос моделовању релација при вертикалној интерконецији између учесника у будућем Интернету. Предложени модели су оригинални и ефикасни у погледу начина сагледавања техничко-

економских аспеката вертикалне интерконекције. Резултати истраживања показали су да су предложени модели погодни и примењиви за одређивање уговора о интерконекцији између вертикално интегрисаног провајдера садржаја и апликација и провајдера Интернет сервиса у процесу обезбеђивања садржаја крајњим корисницима, уз могућност миграције садржаја на *cloud*.

Такође, развијен је модел погодан за одређивање адекватног тарифног механизма за приступ ресурсима *cloud* провајдера у случају вертикалне интерконекције провајдера садржаја и апликација са *cloud* провајдерима. Поред тога, развијен је модел погодан за дефинисање одговарајуће стратегије приступа неискоришћеним ресурсима *cloud* провајдера.

Коначно, предложен је ефикасан модел за оптимизацију проблема алокације садржаја и рутирања и алокације спектра у еластичним оптичким мрежама, при обезбеђивању садржаја крајњим корисницима у којем учествују вертикално интегрисан провајдер садржаја и апликација, провајдери Интернет сервиса и *cloud* провајдер. Резултати показују да модел обједињује предности примењеног алгорита рутирања и стратегије миграције садржаја на *cloud*. Ефикасност модела се огледа и у могућности његове имплементације у различитим сценаријима мрежа.

Узимајући у обзир полазне претпоставке, постављене циљеве и предмет истраживања, Комисија сматра да резултати остварени у докторској дисертацији дају одговоре на питања постављена током истраживања и да представљају оригиналан и савремен приступ.

4.3. Верификација научних доприноса

Остварени научни доприноси у оквиру ове докторске дисертације верификовани су објављивањем 12 публикација, од тога два рада у међународним часописима са *JCR* листе, један рад у водећем часопису националног значаја, два поглавља у тематском зборнику, 5 радова на међународним и 2 рада на домаћим научним скуповима. Научни доприноси дисертације верификовани су објављивањем следећих радова:

Категорија M14:

- [1]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, “Auction-based Pricing in Cloud Environment”, in M. Khosrow-Pour (ed.), *Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technologies*, IGI Global, Accepted for publishing.
- [2]. A. Kostić-Ljubisavljević, **B. Mikavica**, “Vertical Integration between Providers with Possible Cloud Migration”, in M. Khosrow-Pour (ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Fourth Edition, IGI Global, 2018, DOI: 10.4018/978-1-5225-2255-3.ch100

Категорија М23:

- [3]. **B. Mikavica**, G. Marković, A. Kostić-Ljubisavljević, “Lightpath Routing and Spectrum Allocation over Elastic Optical Networks in Content Provisioning With Cloud Migration”, *Photonic Network Communications*, 2018, Vol. 36, No. 2, pp. 187-200, Online ISSN: 1572-8188, Print ISSN: 1387-974x. DOI: 10.1007/s11107-018-0788-2. (IF₂₀₁₇=1,203).
- [4]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, “Interconnection Contracts between Service and Content Provider with Partial Cloud Migration”, *Elektronika Ii Elektrotehnika*, 2016, Vol. 22, No. 6, pp. 92-98, ISSN: 1392-1215, DOI: 10.5755/j01.eie.22.6.17230. (IF₂₀₁₆=0,859).

Категорија М33:

- [5]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, “Pricing and Bidding Strategies for Cloud Spot Block Instances”, *Proc. of the 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO) 2018*, Opatija, Croatia, Maj 2018, pp. 419-424. ISBN: 978-953-233-096-0. DOI: 10.23919/MIPRO.2018.8400073
- [6]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić Đogatović, “Cost Analysis of Provider's Partial Cloud Migration”, *Proc. of the 13th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications - TELSIS 2017*, Niš, Serbia, October 2017, pp. 279-282. ISBN: 978-1-5386-1798-4 (IEEE), 978-86-6125-189-4 (FEE). DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/TELSIS.2017.8246280>
- [7]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić Đogatović, “Auction-Based Pricing Mechanisms for Cloud Spot Instances”, *Proc. of the XLIV Symposium on Operational Research - SYM-OP-IS 2017*, Zlatibor, Serbia, September 2017, pp. 740-745, ISBN: 978-86-7488-135-4
- [8]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić Đogatović, “Content and Service Provider Interconnection Charging based on Revenue-Sharing Concept”, *Proc. of L Int. Sc. Conf. on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST 2015*, Sofia, Bulgaria, June 2015, pp. 195-198, ISBN: 978-619-167-182-3
- [9]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić Đogatović, “Revenue-Sharing Agreement for Content and Service Providers Interconnection”, *Proc. Of the 2nd Int. Conf. on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2015*, Srebrno Jezero, Serbia, June 2015, pp. TEI2.3.1-5, ISBN: 978-86-80509-71-6

Kategorija M51:

- [10]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić-Đogatović, “Mogućnosti primene aukcija za tarifiranje i alokaciju resursa *cloud* provajdera”, *Tehnika*, 2017, Vol. 6, pp. 879-885, Savez inženjera i tehničara Srbije, ISSN: 2217-544X

Kategorija M61:

- [11]. **B. Mikavica**, V. Radonjić Đogatović, A. Kostić-Ljubisavljević, “Mogućnosti primene *spot pricing* mehanizma u *cloud* okruženju”, *Zbornik radova XXXIV Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – POSTEL 2016*, str. 305-314, Beograd, Novembar 2016, ISBN: 978-86-7395-363-2
- [12]. **B. Mikavica**, A. Kostić-Ljubisavljević, “Primena Revenue-Sharing koncepta za tarifiranje interkonekcije provajdera sadržaja i provajdera servisa”, *Zbornik radova XXXIII Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – POSTEL 2015*, str. 325-334, Beograd, December 2015, ISBN: 978-86-7395-342-

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Разматрајући структуру рада, научне доприносе, примењене научне методе, обим и квалитет истраживања, развијене моделе и добијене резултате, Комисија закључује да докторска дисертација кандидата Бранке Микавице, мастер инжењера саобраћаја, испуњава све критеријуме, стандарде и услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета.

Докторска дисертација представља значајан и практично примењив научни допринос у области вертикалне интерконеције учесника у будућем Интернету. Предложени модели и резултати у овој докторској дисертацији верификовани су објављивањем 12 радова, од којих су два објављена у међународним часописима са JCR листе, један рад у водећем часопису националног значаја, два у тематском зборнику, пет радова на међународним и два рада на домаћим научним скуповима. Дисертација је оригиналан научни рад и доказ научно-истраживачке зрелости кандидата.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Саобраћајног факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом "Модели вертикалне интерконеције у мрежама будућег Интернета", кандидата Бранке Микавице, мастер инжењера саобраћаја, прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 06.06.2019. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Александра Костић-Љубисављевић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Мирјана Стојановић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Горан Марковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Весна Радоњић Ђогатовић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Др Предраг Иваниш, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет