

Факултет

САОБРАЋАЈНИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ
НАУКА

(Број захтева)

(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији

Молимо да, сходно чл. 46. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

ВЕСНЕ (Милован) РАДОЊИЋ

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ ВЕСНА (Милован) РАДОЊИЋ пријавио је докторску дисертацију под називом
(име, име једног од родитеља и презиме)

«ТАРИФИРАЊЕ У ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ МРЕЖАМА НАРЕДНЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ»

Универзитет је дана 19.12.2008. својим актом под бр. 612-28/234/08 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: «ТАРИФИРАЊЕ У ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ МРЕЖАМА НАРЕДНЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ»

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата ВЕСНЕ (Милован) РАДОЊИЋ

(име, име једног од родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 03.11.2010. одлуком Факултета под бр. 811/4 у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област
1.	Др Владанка Аћимовић-Распоповић	ред. проф.	Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа
2.	Др Мирјана Стојановић	доцент.	Информационо-комуникационе технологије
3.	Др Мирослав Дукић	ред. проф.	Телекомуникације
4.			
5.			

Наставно–научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана

22.12.2010. године

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Слободан ГВОЗДЕНОВИЋ

Прилог:

- Извештај Комисије са предлогом
- Акт Наставно–научног већа факултета о усвајању извештаја
- Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 811/
Датум: 23.12.2010. год.

На основу члана 53., а у вези са чланом 92. став 4. Статута Саобраћајног факултета у Београду, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 22.12.2010. године, донело је

О Д Л У К У

Прихвата се Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње **мр Весне Радоњић**, дипл.инж. саобраћаја, под називом «Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације».

Прихваћени Извештај доставља се на сагласност Већу научне области Универзитета.

Доставити:

- Мр Весни Радоњић
- Општој служби
- Универзитету
- Архиви

ПРЕДСЕДАВАЈУЋА
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

Проф.др Валентина Радојичић, дипл.инж.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Одлуком број 811/4 Наставно-научног већа Саобраћајног факултета у Београду, донетом 03.11.2010.године, одређени смо за чланове *Комисије за преглед и оцену докторске дисертације* *мр Весне Радоњић, дипл. инж.*, под насловом **“Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације”**. Пошто смо прегледали одговарајући материјал, подносимо Већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1 Наслов и обим дисертације

Наслов дисертације је **“Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације”**. Обим дисертације је 134 стране са проредом 1.2.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Тема под насловом **“Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације”**, одобрена је на Наставно-научном већу Саобраћајног факултета у Београду 03.11.2008. године, а Веће области техничких наука Универзитета у Београду дало је на то сагласност 22.12.2008. године.

Кандидаткиња је урађену дисертацију поднела на преглед и оцену 13.10.2010, а Наставно-научно веће Саобраћајног факултета у Београду је 03.11.2010. године именovalo комисију за преглед и оцену.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Дисертација је из области Техничко-технолошке науке, уже научне области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа, која обухвата планирање, пројектовање, управљање и моделирање телекомуникационог саобраћаја и мрежа за коју је матичан Саобраћајни факултет Универзитета у Београду.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Весна Радоњић је рођена 22.07.1978. год. у Београду, где је завршила основну школу и гимназију. На Саобраћајни факултет у Београду уписала се 1997/1998. године, где је дипломирала у септембру 2003. године, на Одсеку за поштански и телекомуникациони саобраћај, са просечном оценом 9.22. Током студија је била корисник стипендије Министарства просвете Републике Србије и Краљевине Норвешке и више пута је била награђивана као најбољи студент у својој генерацији.

По завршетку студија је проглашена за најуспешнијег дипломираног студента у школској 2002/2003 години и наредне школске године (2003/2004) је постала стипендиста Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије. Постдипломске студије је уписала школске 2003/2004 године на Саобраћајном Факултету Универзитета у Београду. Као студент-постдипломац, од летњег семестра 2004/2005 године била је ангажована у настави на неколико предмета из уже научне

области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. Све испите на постдипломским студијама је положила до октобра 2005. године, са проценом 10.00. Магистарску тезу је одбранила 01.12.2006. године, када је и изабрана у звање сарадника у настави за ужу научну област Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа. У звање асистента за исту научну област изабрана је 01.12.2007. године. Аутор је награђеног рада на конференцији ЕТРАН 08 наградом конференције ЕТРАН за младе истраживаче.

Весна Радоњић је ангажована у извођењу наставе на основним и мастер студијама студијама, на предметима из уже научне области Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа.

Весна Радоњић је аутор једног рада објављеног у међународном часопису на SCI листи; аутор је и коаутор више радова објављених у часописима, на домаћим и међународним научним скуповима и члан ауторског тима пројекта које финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Структура и садржај дисертације

Дисертација је подељена у осам поглавља, а има насловну страну, садржај, увод, централни део и закључак. По својој форми и садржају, поднети рад задовољава стандарде за докторску дисертацију.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном поглављу, образложен је значај избора одговарајућег тарифног концепта у мрежама наредне генерације, истакнути су доприноси рада и дат кратак садржај преосталих поглавља.

У другом поглављу су дефинисани основни захтеви које тарифни систем треба да испуни и захтеви који се постављају пред провајдере сервиса у телекомуникационим мрежама наредне генерације. У истом поглављу су дефинисани циљ истраживања и основна хипотеза од које се полази у истраживању.

У трећем поглављу је дат систематизован приказ литературе из области тарифирања телекомуникационих сервиса. Истакнут је значај истраживања у којима се тарифни механизми користе као средство управљања загушењем и квалитетом сервиса, као и допринос истраживања различитих аутора који су се бавили могућностима примене теорије игара у тарифирању телекомуникационих сервиса.

У четвртном поглављу су изложени општи захтеви, функције, протоколи, модел квалитета сервиса и архитектура тарифирања у мрежама наредне генерације, извршена је класификација тарифних концепата према неколико критеријума и објашњене су функције управљања тарифирањем, као и различити концепти тарифирања.

Пето поглавље представља преглед општих модела теорије игара, укључујући основне претпоставке, елементе игара и форме њиховог представљања. Посебно су описани модели игара који се користе у области тарифирања телекомуникационих сервиса.

У шестом поглављу су описани нови модели који су развијени за концепт тарифирања заснован на реакцији корисника. Први модел који је реализован преко два алгорита и користи Stackelberg игру за моделовање интеракције провајдера и корисника сервиса и други модел, који је формулисан као Nash игра између два конкурентна провајдера сервиса. У овом поглављу такође су дефинисане функције добити корисника, који су класификовани према склоности ка ризику и према критеријуму еластичности.

У седмом поглављу су описана софтверска решења и извршена је анализа резултата симулација за предложене тарифне моделе. За оба алгоритма, који се заснивају на Stackelberg игри и за модел Nash игре, коришћене су исте вредности параметара корисника и параметара провајдера сервиса.

Осмо поглавље обухвата закључна разматрања и смернице за даљи научно-истраживачки рад.

На крају је дат списак коришћене литературе и у прилогу је извршена анализа конвергенције предложених алгоритамских решења.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Рад кандидаткиње је произашао из њеног познавања савременог научно-истраживачког рада у области тарифирања телекомуникационих сервиса. Актуелност теме дисертације потврђена је објављеним радовима и софтверским решењима.

У дисертацији су приказана два оригинална модела. Први модел користи Stackelberg игру која се реализује оригиналним алгоритамским поступцима за решавање проблема одређивања цена и алокације пропусног опсега у периодима загушења у мрежи, са додатном могућношћу одређивања оптималне вредности капацитета критичног линка у мрежи наредне генерације. У предложеним алгоритмима је одређен јединствени Stackelberg еквилибријум. Други модел представља Nash игру између два провајдера сервиса, за који су, за све три категорије корисника, класификованих према критеријуму еластичности, одређена јединствена решења, односно Nash еквилибријум. Ови модели одговарају захтевима за механизмима ефикасне контроле загушења саобраћаја и захтевима за имплементацијом квалитета сервиса у телекомуникационим мрежама наредне генерације.

Значај дисертације је вишеструк. Развијени су нови модели тарифирања који су погодни за примену у телекомуникационим мрежама наредне генерације. Провајдерима сервиса се коришћењем модела омогућава остваривање већих прихода, решавање проблема загушења у мрежи, ефикасније коришћење ресурса мреже и цене сервиса које им гарантују конкурентност на тржишту. Корисници сервиса се тарифирају према стварном коришћењу пропусног опсега. Захтев корисника за пропусним опсегом одређује се максимизирањем одговарајуће функције добити која одговара његовом својству еластичности и тарифа коју корисник плаћа не може бити већа од максималне цене коју је претходно уговорио са провајдером сервиса. Значај дисертације се такође огледа у дефинисању и разликовању параметара квалитета сервиса и искуственог квалитета у предложеним моделима, као и у класификовању захтева корисника према критеријуму еластичности. Корисници су класификовани на нееластичне, делимично еластичне и еластичне кориснике. За сваки тип корисника дефинисане су одговарајуће функције добити корисника преко параметара квалитета сервиса, док је функција тражње за сервисом формулисана коришћењем параметара квалитета сервиса и параметара искуственог квалитета. Појам делимично еластичних корисника је први пут уведен и дефинисан у истраживањима која су обједињена у овој дисертацији.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У својој дисертацији, кандидаткиња је детаљно претражила отворену литературу и коректно навела референце на радове који су у вези са темом дисертације. Поред радова у часописима и радова реферисаних на конференцијама, кандидаткиња је током израде дисертације, консултовала уџбеничку и монографску литературу из области тарифирања телекомуникационих сервиса и теорије игара. Посебно се детаљно

упустила у упознавање концепта тарифирања који се заснива на реакцији корисника, као и модела Stackelberg и Nash игара.

3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Методологија истраживања у оквиру докторске дисертације састоји се у следећем:

- Проучене су карактеристике и ограничења раније предложених концепата за тарифирање телекомуникационих сервиса;
- Предложена је примена динамичког тарифног концепта који се заснива на реакцији корисника и који показује како мрежа може да искористи адаптивност корисника на цене за постизање мрежне и економске ефикасности. У овом концепту, цене имају двојаку функцију: користе се да би се обезбедило добро функционисање мреже у периодима загушења и да би се гарантовали различити нивои квалитета сервиса;
- Проучени су модели теорије игара који се могу применити за тарифирање телекомуникационих сервиса у мрежама наредне генерације и изабрани су модели Stackelberg игре, за моделовање интеракције провајдера и корисника и Nash игре, за моделовање конкурентских односа два провајдера сервиса;
- На основу проучених тарифних концепата и модела теорије игара, формиран су алгоритамски поступци за динамичко одређивање цена, који су верификовани кроз велики број симулација софтверских решења, развијених за ту сврху.

3.4 Оцена применљивости и верификације остварених резултата

Предложени тарифни алгоритми, који се заснивају на Stackelberg моделу и тарифном концепту заснованом на реакцији корисника, могу се применити за контролу загушења мреже у кратком или средњем временском року, без потребе за изменама у протоколима, хардверу и софтверу мрежних уређаја. Измене су неопходне само у контексту корисничких апликација, јер иако цена коју плаћа не може бити већа од уговорене, кориснику треба омогућити перманентан увид у коришћење и цену коришћења додељеног пропусног опсега, ради планирања и контроле његових трошкова. Потенцијално добро решење је постепено увођење предложеног тарифног модела уз коегзистенцију са постојећим концептима тарифирања, у циљу спровођења неопходне оптимизације цена телекомуникационих сервиса, чиме се у великој мери може поједноставити обезбеђивање и управљање сервисима и пропусним опсегом, који се додељује корисницима. Циљно тржиште предложеног Stackelberg тарифног модела представљају пословни корисници који су спремни да плате одговарајућу накнаду за гаранције квалитета које им провајдер обезбеђује.

Имплементација Nash модела може бити погодна за одређивање осетљивости тражње на однос квалитет/цена сервиса и посебно за формирање цена конкурентних провајдера сервиса приликом увођења новог сервиса. Такође, овај модел може бити користан за одређивање цена сервиса и позиције новог провајдера на тржишту телекомуникационих сервиса.

У дисертацији су описани софтверски симулатори, који су развијени у програмском језику C# за сврху верификације предложених модела. Анализа резултата симулација за предложене тарифне моделе, показала је да се, применом ових модела, добијају јединствена решења. Такође је извршена анализа конвергенције предложених алгоритама, која је показала да резултујуће цене конвергирају ка истим вредностима.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Кандидаткиња је у свом раду показала изузетну самосталност и проницљивост за дефинисање проблема истраживања, систематичност у осмишљавању самог истраживања, педантност и агилност. Тиме је испољила потпуну зрелост као научни радник.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

У тарифном систему мрежа наредне генерације, механизам за одређивање тарифа треба да омогући провајдеру сервиса оптимизацију расположивог капацитета у мрежи са циљем максимизирања прихода, док корисницима треба обезбедити сервис захтеваног квалитета уз прихватљиву цену. Тарифирање потенцијално има значајну улогу у контроли загушења у мрежи и инжењеринга саобраћаја за потребе управљања квалитетом сервиса у мрежама. Динамички тарифни концепти који се заснивају на реакцији корисника омогућавају провајдеру сервиса да искористи адаптивност корисника на цене за постизање мрежне и економске ефикасности и показали су се као ефикасно решење у ситуацијама загушења у телекомуникационим мрежама и као ефикасан механизам управљања квалитетом сервиса. Међутим, недостаци ових концепата односе се на сложене процедуре надзора и мерења заузетости ресурса мреже, као и на потребу да корисници прилагођавају своје захтеве стању искоришћености ресурса мреже у реалном времену. Проблематична може бити и економска исплативост ових концепата за провајдера и за кориснике сервиса.

У моделу Stackelberg игре, развијеном за концепт тарифирања који се заснива на реакцији корисника и који се предлаже у овој дисертацији, ови проблеми се превазилазе увођењем управљачког сервера (BMS, *Bandwidth Management Server*). BMS обавља функцију ажурирања одговора корисника, тако што врши оптимизацију цена и расположивог пропусног опсега у кратким или средњим временским интервалима у зависности од степена загушења у мрежи, симулирањем одговора корисника на цене по јединици пропусног опсега на основу њихових уговорених параметара и познавајући њихове појединачне функције добити.

У предложеном моделу Nash игре постоји могућност искуственог дефинисања временских скала у којима се врши контрола загушења мреже (нпр. спровођењем анкета за процену искуственог квалитета сервиса).

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

У дисертацији су предложена, описана и анализирана два нова модела који су развијени за концепт тарифирања заснован на реакцији корисника: први модел који је реализован преко два алгорита и користи Stackelberg игру за моделовање интеракције провајдера и корисника сервиса и други модел, који је формулисан као Nash игра између два конкурентна провајдера сервиса. Први модел је настао модификацијом концепта тарифирања који се заснива на реакцији корисника:

- увођењем Stackelberg игре у којој провајдер сервиса има улогу вође, док се корисници понашају као следбеници и
- развојем управљачког сервера BMS, који обавља функцију ажурирања корисничких одговора тако што врши оптимизацију цена и расположивог пропусног опсега у кратким или средњим временским интервалима у зависности од степена загушења у мрежи.

Други модел је проширење првог модела и формулисан је као Nash игра између два конкурентна провајдера сервиса. У њему су поред параметара квалитета сервиса,

који су описани и у првом моделу, уведени и објашњени параметри искуственог квалитета сервиса.

Методе рада кандидаткиње обухватају теоријски (аналитички) приступ и нумеричку симулацију. Кандидаткиња је наведене приступе вешто уклопила у логичну избалансирану целину.

Резултати до којих је кандидаткиња дошла имају теоријску и потенцијално практичну вредност. Теоријска вредност се састоји у опису нових модела тарифирања, који отварају пут ка даљем развоју области тарифирања у телекомуникационим мрежама. Практична вредност се може огледати кроз примену модела за тарифирање пословних корисника, као и за формирање цена конкурентних провајдера сервиса приликом увођења новог сервиса или за одређивање цена сервиса и позиције новог провајдера на тржишту телекомуникационих сервиса.

4.3 Очекивана примена резултата у пракси

Резултати дисертације су применљиви у мрежама наредне генерације у којима је потребно имплементирати аутоматске механизме за краткорочну или средњерочну контролу загушења и којима је потребна унапред конфигурисана и потпуно интегрисана опрема, која се може једноставно инсталирати, користити и одржавати. Теоријски резултати до којих је кандидаткиња дошла, успешно су верификовани коришћењем развијених симулатора.

4.4 Верификација научних доприноса

У директној вези са докторском дисертацијом је један рад у међународном часопису са SCI листе, на којем је кандидаткиња првопотписани коаутор:

- Весна Радоњић, Владанка Ацимовић-Распоповић, "Responsive Pricing Modeled with Stackelberg Game for Next Generation Networks", *Annals of Telecommunications*, Volume 65, Numbers 7-8, August 2010, pp. 461-476. SCI, IF: 0.325, ISSN: 0003-4347.

Осим тога, у директној вези са докторском дисертацијом је неколико радова саопштених на домаћим и међународним конференцијама. Неки од њих су:

- В. Радоњић, В. Аћимовић-Распоповић, „Оптимизација капацитета у мрежи наредне генерације помоћу тарифног модела заснованог на Стаклберговој игри”, *Зборник радова SYMOPIS 08*, Сокобања, 2008.
- В. Радоњић, В. Аћимовић-Распоповић, „Competitive Pricing Using Game Theory in the Next Generation Networks”, *Proceedings on CD of the XLIV International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST 2009*, Trnovo, Bulgaria, 2009, pp. 151-154.
- В. Аћимовић-Распоповић, М. Стојановић, В. Радоњић, „A Responsive Pricing Model for Communication Services in Small and Medium Enterprises“, *Proceedings of the Conference on ENTERprise Information Systems CENTERIS 2009*, Ofir, Portugal, 2009, pp. 637-650.
- В. Радоњић, В. Аћимовић-Распоповић, „Responsive Pricing Model for Partially Elastic Users”, *Proceedings of TELSIKS 2009*, Nis, 2009, vol. 1, pp.73-76.
- В. Радоњић, В. Аћимовић-Распоповић, „Тарифирање еластичних корисника у бежичним мрежама помоћу модела Nash игре“, *TELFOR 09 - CD зборник*, Београд, 2009, стр.181-184.

Доприноси објављени у поменутим радовима представљају део основних резултата истраживања представљених у докторској дисертацији кандидаткиње. Ти доприноси су допуњени резултатима који до сада нису објављени.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

У својој дисертацији, кандидаткиња мр Весна Радоњић, дипл. инж. предложила је нове моделе за тарифирање телекомуникационих сервиса у мрежама наредне генерације. Предложена решења су верификована теоријском анализом и кроз велики број симулација. Кандидаткиња је постављени проблем обрадила свестрано и савесно. Показала потпуну зрелост за самосталан научни рад. Резултати до којих је кандидаткиња дошла верификовани су објављивањем у међународном часопису са SCI листе.

Комисија сматра да поднети рад кандидаткиње, под насловом ***“Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације”*** испуњава све формалне и суштинске услове да буде прихваћен као докторска дисертација.

Комисија предлаже да се поднети рад прихвати као докторска дисертација и кандидаткињи одобри усмена одбрана.

Београд, 05.11.2010. год.

Др Владанка Аћимовић-Распоповић, ред. проф.
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

Др Мирјана Стојановић, доцент
Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет

Др Мирослав Дукић, ред. проф.
Универзитет у Београду- Електротехнички факултет

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Већу научних области техничких наука
11000 БЕОГРАД
Студентски трг 1.

У вези дописа Проректора Универзитета проф. др Марка Иветића бр. 612-4561/2 од 29.12.2010. достављамо Вам допуну захтева за давање сагласности на Извештај о урађеној докторској дисертацији за следеће кандидате:

Мр Весна Радоњић, дипл. инж.,

- Универзитет је дана 19.12.2008. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације под називом **«Тарифирање у телекомуникационим мрежама наредне генерације»**,
- у директној вези са докторском дисертацијом је рад објављен у међународном часопису са SCI листе, на коме је кандидаткиња првопотписани коаутор – Весна Радоњић, Владанка Аћимовић-Распоповић, «Responsive Pricing Modeled with Stackelberg Game for Next Generation Networks», *Annals of Telecommunications*, Volume 65, Numbers 7-8, August 2010, pp.461-476. SCI, IF: 0.325, ISSN: 0003-4347.

Мр Славица Боштјанчич-Ракас, дипл. инж.,

- Универзитет је дана 25.12.2009. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације под називом **«Нови приступ уговарању квалитета телекомуникационог сервиса»**,

- у директној вези са докторском дисертацијом је рад објављен у међународном часопису са SCI листе – М. Стојановић, С. Боштјанчич-Ракас, В. Аћимовић-Распоповић, «End-to-End Quality of Service Specification and Mapping: the Third Party Approach», *Computer Communications*, Vol. 33, No 11, July 2010, pp.461-476. ISSN: 0140-3664.

Мр Момчило Добродолац, дипл. инж.,

- Универзитет је дана 19.12.2008. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације под називом **«Електронске комуникације у функцији унапређења квалитета услуге експрес преноса поштиљака»**,
- у директној вези са докторском дисертацијом је рад објављен у међународном часопису – Момчило Добродолац, Марјана Чубранић-Добродолац, Дејан Марковић, Младенка Благојевић, «Employees' emotional wellbeing – the step to successful implementation of total quality management; Case study of Serbian Post», *African Journal of Business Management*, Vol. 4(9), pp. 1745-1752, 4 August, 2010, ISSN 1993-8233, IF (2009) = 1.105.

Доставити:

- Општој служби
- Универзитету
- Архиви

Д Е К Н А Н
САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Слободан Гвозденовић, дипл.инж.