



Република Србија

Министарство за науку и технолошки развој

Конкурс за предлагање пројеката у оквиру Програма основних истраживања
за период 2011 – 2014.

ПРОГРАМ	ОСНОВНА ИСТРАЖИВАЊА
---------	---------------------

ОБЛАСТ	Математика, компјутерске науке и механика
--------	---

Назив пројекта	Теорија графова и математичко програмирање са применама у хемији и рачунарству
-------------------	--

Евиденциони број	174033
------------------	--------

Конкурс за предлагање пројеката у оквиру Програма основних истраживања за период 2011 – 2014.

Име: Slobodan
Презиме: Simic
Број телефона: 3349-072
E-mail адреса: sksimic@mi.sanu.ac.rs
Научно истраживачка организација: 200029 - Mathematical Institute of Serbian Academy of Sciences and Arts
Град: Beograd
Број поште: 11000
Страна 1 - Општи подаци
Број пројекта 174033
Назив пројекта Теорија графова и математичко програмирање са применама у хемији и рачунарству
Област Математика, компјутерске науке и механика
Тип пројекта Г - Теоријско експериментални
Број потпројекта 0
Страна 2 - Актуелност истраживања
Апстракт Предмет истраживања су одабране теме из теорије графова и математичког програмирања и неке њихове додирне области. Значајан део истраживања биће посвећен теорији спектара графова, структурној теорији графова, нелинеарном програмирању и глобалној оптимизацији. Обједињујућа дисциплина за теорију графова и математичко програмирање је комбинаторна оптимизација у којој ће пажња бити посвећена интеракцијама теорије спектара графова и семидефинитног програмирања. Обрађиваће се примене графова и њихових спектара у математичкој хемији, рачунарству и другим техничким дисциплинама. Примене у хемији укључују проучавање математичких особина молекулских структурних дескриптора, нарочито оних заснованих на спектрима и метрици графова. Примене у рачунарству се односе на структуру и претраживање интернета, мултипроцесорске мреже и квантно рачунарство. У свим областима значајна пажња се посвећује конструкцији алгоритама и проучавању њихове комплексности. У истраживањима значајну улогу игра развој и коришћење специјализованог софтвера тако да пројекат има карактеристике теоријско – експерименталног пројекта. Пројекат има око 30 истраживача и представља наставак сличних научних пројеката из неколико претходних деценија. Значајна пажња се посвећује раду са докторским студентима којих има десет у тиму истраживача.
Кључне речи теорија графова, математичко програмирање, спектри графова, теоријска хемија, рачунарство
Опис пројекта Опис истраживања У оквиру рада пројекта обрађиваће се следеће истраживачке области које се међусобно преплићу: 1) спектрална теорија графова (руководилац С.Симић), 2) хемијска теорија графова (руководилац И.Гутман), 3) математичко програмирање (руководилац В. Вујчић), 4) структурна теорија графова и алгоритми (руководилац К.Вушковић), 5) спектри графова у рачунарству (руководилац Д. Стевановић). 1) Спектрална теорија графова Спектрална теорија графова је теорија у којој се графови проучавају уз помоћ сопствених вредности матрице М која се на одређени начин придружује графу. Таква теорија се назива М-теорија. Често коришћене графовске матрице су матрица суседства А, Лапласова матрица L и ненегативна Лапласова матрица Q=D+A, где је D дијагонална матрица степена чворова. Користе се и друге графовске матрице. Најопштије узев, спектрална теорија графова је обједињење свих таквих посебних теорија заједно са средствима за интеракцију међу њима. Истраживања из области теорије спектара графова укључивала би следећу тематику: 1. Екстремални проблеми са највећом сопственом вредношћу графа, 2. Графови са ограниченом другом сопственом вредношћу, 3. Графови са најмањом сопственом вредношћу -2, 4. Графови са целобројним спектром, 5. Проучавање сопствених потпростора графова, а посебно углова графова, 6. Техника звезданих племена, 7. Херeditарне спектралне особине графова, 8. Проучавање графовских инваријанти које се користе за описивање физичко-хемијских карактеристика органских једињења, 9. Проучавање енергије графа и сродних графовских инваријанти, 10. Истраживања у теорији графова у вези са претходном темом и са растојањем у графу, Лапласовим и ненегативним Лапласовим спектром графа, 11. Тачке нагомилавања за поједине сопствене вредности унутар неких класа графова 12. Пертурбациони проблеми везани за највећу (најмању) сопствену вредност 13. Лапласов и неозначени Лапласов спектар (везе између одговарајућих спектара) 14. Проблеми одређености графова разним спектрима 15, Развој и коришћење одговарајућег софтвера (пакет newGRAPH, smallGRAPHS, надоградња програма Mathematica). 2) Хемијска теорија графова Графови представљају природни математички модел молекула, и много се користе у хемијским истраживањима. Погодно изабране графовске инваријанте (познате под именом “молекулски структурни дескриптори” или “тополошки индекси”) одсликавају поједине детаље у структури молекула, и примењују се при математичком моделирању физичко-хемијских, фармаколошких, токсиколошких и других особина хемијских једињења. Наша истраживања бавиће се проучавањем математичких особина молекулских структурних дескриптора, нарочито оних заснованих на спектрима и метрици графова, као и применама добијених резултата у хемији. 3) Математичко програмирање У оквиру ове истраживачке теме планира се рад на математичком моделирању оптимизационих проблема, као и развој алгоритама за решавање проблема комбинаторне оптимизације, нелинеарног програмирања и глобалне оптимизације. Из области математичког програмирања планира се рад на следећим проблемима: 1. Нумеричка нестабилност унутрашњих метода за линеарно програмирање и имплементација стабилизационих поступака, 2. Егзактне и хеуристичке методе за глобалну оптимизацију, 3. Унутрашње методе за семидефинитно програмирање, 4. Стабилизација методе тежинских најмањих квадрата. Значајна пажња ће се посветити метахеуристикама а посебно методи променљивих околина и генетским алгоритмима као и применама метахеуристика и спектралних техника на проблеме паралелизације рачунарских процеса. 4) Структурна теорија графова и алгоритми Креирање ефикасних алгоритама за решавање комбинаторних проблема је од изузетне важности за модерно технолошко друштво, због примена у различитим областима као што су транспорт, телекомуникације, молекуларна биологија, инжењерство, итд. Многе од ових примена се могу моделирати уз помоћ графова, и проблеми се тада свode на оптимизацију одређених класичних параметара, као што су бојење графова и тражење максималне клике у графу. Ови проблеми су генерално нетрактабилни, али постају трактабилни на специјалним класама графова, посебно херeditарним класама. Ми предлагемо изучавање структуре херeditарних класа графова, у покушају да развијемо генералне методе коришћења структуре графа у креирању ефикасних алгоритама за комбинаторну оптимизацију. 5) Спектри графова у рачунарству Спектралне особине графова су међу најважнијим графовским инваријантама које се могу израчунати у полиномијалном времену. У овој теми ће се истраживати значење и могућности коришћења сопствених вектора и сопствених простора графовских матрица у већем

броју проблема из области рачунарства: - тополошке карактеристике комплексних мрежа: експанзивност, одређивање тополошких и функционалних уских грла, организација кластера, глобална повезаност чворова - квантно рачунарство: трансфер квантних стања, контролабилност, одређивање Хамилтонијана у моделима квантних мрежа представљених матрицама суседства и Лапласовом матрицом графа - мултипроцесорске мреже: алгоритми за балансирање оптерећења, предлагање мрежа са погодним спектралним и комбинаторним особинама - препознавање облика: својства Ихарине зета функције и њихова примена Планирана истраживања представљају природан наставак успешних вишестепених истраживања и међународне сарадње. Специјално, делатност ове групе истраживача је била обједињена у периоду 2001 – 2005 у оквиру пројекта бр. 1389 основних истраживања “Теорија графова и математичко програмирање са применама у хемији и транспорту” који је био финансиран од стране одговарајућег министарства Републике Србије. У периоду 2006 – 2010 истраживања су настављена у оквиру пројекта бр. 144015Г основних истраживања “Теорија графова и математичко програмирање са применама у хемији и техничким наукама” (<http://www.mi.sanu.ac.rs/projects/project144015.htm>). Наша истраживачка група је у прошлости објавила и следеће монографије на којима се у доброј мери заснивају и данашња истраживања: Cvetković D., Doob M., Gutman I., Torgašev A., Recent Results in the Theory of Graph Spectra, North-Holland, Amsterdam, 1988. Cvetković D., Doob M., Sachs H., Spectra of Graphs, Theory and Application, 3rd edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg--Leipzig, 1995. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S. K., Eigenspaces of Graphs, Cambridge University Press, Cambridge, 1997. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., Spectral generalizations of line graphs: On graphs with least eigenvalue -2, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

Оčekивани кључни резултати Сва планирана истраживања имају оригиналан карактер, што ће бити верификовано објављивањем у одговарајућим угледним публикацијама укључујући научне монографије код реномираних иностраних издавача. Главни циљ је публиковање већег броја квалитетних радова и извесног броја монографија. Такође се очекује суорганизовање међународних скупова, предавања по позиву на међународним скуповима, студијски боравци у иностранству по позиву и друге активности, добрим делом финансијски покривене од страних партнера. Очекује се да се тиме одржи висока међународна позиција групе истраживача која се бави теоријом спектра графова и применама у математичкој хемији. Потврдиће се висок квалитет истраживања из математичког програмирања. Неговаће се међународна сарадња укључивањем иностраних коаутора у обраду појединих тема. Водиће се рачуна о применљивости резултата чему ће допринети развој алгоритама и пратећег софтвера. У спектралној теорији графова очекују се резултати посвим темама наведеним у опису истраживања а посебно резултати у вези екстремних проблема са сопственим вредностима за матрицу суседства, Лапласову и ненегативну Лапласову матрицу. Даље ће се радити на развоју спектралне теорије графова базиране на ненегативној Лапласовој матрици. Решиће се један број проблема са интегралним графовима. Очекује се велики број радова из хемијске теорије графова: између осталог обрађиваће се проблеми са енергијом графа, Рандићевим и Виенеровим (Wiener) индексом. Одређиваће се графови са екстремалним вредностима молекуларних дескриптора. Објавиће се нова монографија о применама спектра графова и монографија о спектралној теорији графова која је базирана на ненегативној Лапласовој матрици.

CV руководиоца пројекта Слободан К. Симић – Биографија (Curriculum Vitae) Лични подаци: Датум и место рођења: Јул 24, 1948, Београд, Србија Адреса: Математички институт САНУ, Кнез Михаилова 36, 11000 Београд, Србија (тел: 011 3349 072; емаил: sksimic@mi.sanu.ac.rs) Образовање: Докторат: 1979, Примењена математика Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Теза: Прилог проучавању операција над графовима Ментор: Драгош Цветковић Магистратура: 1977: Примењена математика Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Теза: Графовске једначине Ментор: Драгош Цветковић Основне студије: 1973: Електротехника (смер електроника) Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Научна звања: Научни саветник: (2007-) Математички институт САНУ, Београд, Србија; Редовни професор (1996-2007) Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија; (2001-) Поморски факултет у Котору, Универзитет Црне Горе, Црна Гора Ванредни професор: (1991-1996) Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Доцент: (1982-1991) Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Асистентска звања: (1973-1982) Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Србија Искуство у настави: Линеарна Алгебра, Дискретна Математика, Теорија Графова (Спектрална Теорија Графова), Комбинаторика, Комбинаторна Оптимизација, Математичка Анализа, Комплексна Анализа, Теорија Вероватноће, Операциона истраживања, Програмски језици, Симболичка израчунавања, итд. Научне области: Теорија Графова (Спектрална Теорија Графова), Дискретна Математика, Комбинаторика, Комбинаторна Оптимизација Докторанти: Зоран Станић (Београд, Србија) и Францесцо Белардо (Месина, Италија) Монографије: 1. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić, An Introduction to the Theory of Graph Spectra, Cambridge University Press, 2009. 2. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić, Spectral Generalizations of Line Graphs - On graphs with least eigenvalue -2, Cambridge University Press, 2004. 3. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić, Eigenspaces of Graphs, Cambridge University Press, 1997 (second digitalized edition 2008). Научни радови: Око 130 референци. Избор радова из ове године: 1. F. Belardo, E.M. Li Marzi, S.K. Simić, J. Wang, On the spectral radius of unicyclic graphs with prescribed degree sequence, Linear Algebra and Appl., 432(2010), 2323-2334. 2. S.K. Simić, F. Belardo, E.M. Li Marzi, D.V. Tošić, Connected graphs of fixed order and size with maximal index: Some spectral bounds, Linear Algebra and Appl., (432)9(2010), 2361-2372. 3. F. Belardo, E.M. Li Marzi, S.K. Simić, J.F. Wang, On the index of necklaces, Graphs and Combinatorics, 26(2010), 163-172. 4. F. Belardo, E.M. Li Marzi, S.K. Simić, Trees with minimal index and diameter at most four, Discrete Math. 310(2010), 1708-1714. 5. D. Cvetković, S.K. Simić, Z. Stanić, Spectral determination of graphs whose components are paths and cycles, Computers and Math. with Appl., 59(2010), 3849-3857. Цитирања: Монографије и научни радови су цитирани више од 500 пута. Рецензирање и прикази радова: - Linear Algebra and Its Applications, Linear and Multilinear Algebra, Discrete Mathematics, Discrete Applied Mathematics, Computers and Mathematics with Applications, Journal of Algebraic Combinatorics, etc. - Zentralblatt für Mathematik i Mathematical Reviews Едиторске активности: Applicable Analysis and Discrete Mathematics; Publications de l'Institut Mathématique (члан редакције часописа); Linear Algebra and Its Applications (гостујући едитор). Разно: Учешће на више научних скупова у земљи и иностранству (Велика Британија, Италија, Пољска, Словачка, Португал, Немачка, итд.); Предавања по позиву у иностранству (Пољска, Италија, Малта, Португал, Словенија); Међународна сарадња (Пољска, Италија, Малта, Словенија).

Референце истраживачког тима 1. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., An Introduction to the Theory of Graph Spectra, Cambridge University Press, Cambridge, 2010, XI+364, ISBN 987-0-521-13408-8. 2. Cvetković D., Simić S.K., Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, II, Linear Algebra and its Applications, 432(2010), 2257-2272. 3. M. Aouchiche, F.K. Bell, D. Cvetković, P. Hansen, P. Rowlinson, S.K. Simić, D. Stevanović, Variable neighborhood search for extremal graphs, 16. Some conjectures related to the largest eigenvalue of a graph, European Journal of Operations Research, 191(3)(2008), 661-676. 4. D. Stevanović, M. Milošević, A spectral proof of the uniqueness of strongly regular graph with parameters (81,20,1,6), European Journal of Combinatorics, 30 (2009), 957-968. 5. I. Gutman, X. Li, J. Zhang, Graph energy, in: M. Dehmer, F. Emmert–Streib (Eds.), Analysis of Complex Networks. From Biology to Linguistics, Wiley–VCH, Weinheim, Chapter 7, 2009, pp. 145–174, ISBN 987-3-527-32345-6. 6. I. Gutman, B. Furtula, M. Petrović, Terminal Wiener index, Journal of Mathematical Chemistry 46 (2009) 522-531. 7. I. Gutman, B. Furtula, A. T. Balaban, Algorithm for simultaneous calculation of Kekule and Clar structure counts, and Clar number of benzenoid molecules, Polycyclic Aromatic Compounds 26 (2006) 17-35. 8. M.Chudnovsky, G. Cornuejols, X. Liu, P. Seymour, K. Vušković, Recognizing Berge graphs, Combinatorica 25 (2) (2005) 143-186. 9. T. Kloks, H. Muller, K. Vušković, Even-hole-free graphs that do not contain diamonds: a structure theorem and its consequences, Journal of Combinatorial Theory B 99 (2009) 733-800. 10. N. Mladenović, M. Dražić, V. Kovačević-Vučić, M. Čangalović, General variable neighborhood search for the continuous optimization, European Journal of Operations Research, 191(3)(2008), 753-770.

Страна 3 - Значај истраживања

Значај истраживања Спектрална теорија графова је важна интердисциплинарна област науке која користи методе линеарне алгебре за решавање проблема у теорији графова и, с друге стране, је коришћена за моделирање и третирање проблема у хемији, рачунарству, физици, операционим истраживањима, комбинаторној оптимизацији, биологији, географији, економији и социјалним наукама и др. Поред класичних и добро документованих примена у хемији, сведоци смо појављивања сопствених вредности и сопствених вектора графова у различитим истраживањима у рачунарству. Једна од главних примена теорије спектара графова у хемији је примена у теорији незасићених коњугованих угљоводоника која је позната као Huckel-ова теорија молекуларних орбитала. У последњих десетак година је уочено да спектри графова имају разне, веома важне примене у рачунарству. Спектри графова се појављују у интернет технологијама, рацунарској обради слике, препознавању облика, обради масовних скупова података, статистичким базама података и у многим другим областима. Постоји више хиљада таквих научних радова. Треба забележити да се спектри разних графовских матрица појављују у применама. Матрица суседства и Лапласова матрица се најчешће појављују али такође и ненегативна Лапласова матрица и нормиране верзије ових матрица. Матрице инциденције, матрица растојања и друге матрице се такође могу срести. Понекад се у разматрање укључују опште матрице уместо графовских, што значи да тежински графови преузимају улогу графова без тежина. У неким случајевима се појављују диграфови и хиперграфови. Наравно, математичари морају реаговати на експлозију броја радова у рачунарству који користе спектре графова бирањем за своја сопствена истраживања теме из таквих примена или инспирисане таквим применама. Данас свакако недостаје монографија која би свеобухватно третирала примене теорије спектара графова, како у рачунарству тако и уопште. Наша истраживања могу да доведу до стварања услова за израду такве монографије.

Страна 4 - Општи подаци о реализаторима истраживања

Општи подаци о реализаторима истраживања (Табела 1) (садржај табеле дат на крају)

Страна 5 - Предложени истраживачи

Предложени истраживачи (Табела 2) (садржај табеле дат на крају)

Табела истраживача са бројем бодова на основу постигнутих резултата (Табела 3) (садржај табеле дат на крају)

Табела истраживача са бројем бодова на основу постигнутих резултата (Табела 4) (садржај табеле дат на крају)

Страна 6 - План истраживања по истраживачким годинама

Опис пројекта Међу многобројним резултатима из спектралне теорије графова који ће се објавити у 2011. години очекују се и следећи: карактеризација графова са максималним индексом за ненегативну Лапласову матрицу, одређивање интегралних графова максималног степена 4, израчунавање перманентног полинома графова, квази-к-циклични графови максималног А-индекса, графови са минималним индексом, резултати о звезданим комплеметима, уређење бицикличких графова у односу на Лапласов индекс. Објавиће се већи број радова у вези са молекулрним дескрипторима: енергија, Рандићев и Виенеров (Wiener) индекс и др. Одређиваће се графови са екстремалним вредностима молекуларних дескриптора. Очекују се резултати примене метаксеуристика на проблем одређивања метричке димензије графа и на разне проблеме комбинаторне и глобалне оптимизације. Израдиће се и објавити нова монографија о применама спектралне теорије графова. Закључно са првом годином рада пројекта одредиће се ментори и теме дисертација за докторске студенте.

Опис пројекта У периоду 2012-2014. године, наставиће се истраживања у спектралној и структурној теорији графова, у применама спектара графова на хемију и рачунарство и у области комбинаторне и глобалне оптимизације. Планира се хибридизација метаксеуристичких и екзактних метода, паралелизација и метаксеуристика и хибрида и њихове примене на разне оптимизационе проблеме у распоређивању, теорији локација, транспорту и многим другим областма. Израдиће се и објавити монографија о спектралној теорији графова која је базирана на ненегативној Лапласовој матрици. Докторски студенти ће објавити прве радове у међународним часописима, израдити и одбранили своје докторске дисертације.

Страна 7 - Потребни ДМТ по истраживачким годинама

Потребни ДМТ по истраживачким годинама (Табела 5) (садржај табеле дат на крају)

Потребна средства за ДМТ у првој години (Табела 6) (садржај табеле дат на крају)

Страна 8 - Укупна вредност пројекта

За рад истраживача НИО: 80000000

Директни материјални трошкови I - режија (Прилог 4): 10940000

Директни материјални трошкови II (ДМТ II): 12840000

Страна 9 - Прилози уз пријаву

Овера пријаве реализатора (Табела 7) (садржај табеле дат на крају)

Да ли сте приложили прилог за опрему? (Прилог 3) Да

Да ли сте приложили прилог за процену директних материјалних трошкова I (режија)? (Прилог 4) Да

Страна 10 - Предлог потенцијалних рецензената

Предлог потенцијалних рецензената (Табела 8) (садржај табеле дат на крају)

Општи подаци о реализаторима истраживања (Табела 1)

Редни број	НИО	Матични број	ПИБ	Телефон	Е-mail директора/ декана	Титула	Име	Презиме	Функција
1	200029-Математички институт САНУ у Београду	7017871	100056973	011-2630-170	zoranm@mi.sanu.ac.rs	др	Зоран	Марковић	Директор
2	200122-Природноматематички факултет у Крагујевцу	7232721	101041593	034- 336-223	nikezic@kg.ac.rs	Др	Драгослав	Никезић	Декан
3	200124-Природноматематички факултет у Нишу	17267906	100668023	018-533-014	dragan@pmf.ni.ac.rs	Др	Драган	Ђорђевић	Декан
4	200104-Математички факултет у Београду	7048211	100046603	011-202-7801	dekanat@matf.bg.ac.rs	Др	Миодраг	Матељевић	Декан
5	200151-Факултет организационих наука у Београду	7004044	100383934	011-3950-823	dekanat@fon.bg.ac.rs	Др	Милан	Мартић	Декан
6	200246-Универзитет Унион - Рачунарски факултет	17489453	102971356	011-2627-613	dmiletic@raf.edu.rs	Др	Драган	Милетић	Декан
7	200103-Електротехнички факултет у Београду	7032498	100206130	011-324-8464	dekanat@etf.rs	Др	Миодраг	Поповић	Декан

Предложени истраживачи (Табела 2)

Р.б.	ЈМБГ	Име	С	Презиме	Пол	Титула	Звање	Пензионер	НИО	БИМ у првој години	Број потпројекта на коме је истраживач ангажован	Број потпројекта на коме је истраживач руководилац потпројекта	Период у коме су постигнуте резултате	Разлози одсуства у претходних пет година	Три најповољније год. за истраживаче који су имали одсуства (војска, боловања, руководећа ф-ја)	Истраживач из иностранства	Истраживачија се категорија не у зима у обзир за обрачун оцено пројекта	Да ли сте тренутно ангажовани на пројектима Министарства	Е - mail истраживача	Напомена	Потпис истраживача
1	2407948710455	Слободан	К	Симић	1-М	4-Др	12-Научни саветник	Не	200029	9	0	0	01-2005-200			Не	Не	Да	sksimic@mi.sanu.ac.rs		
2	1706982725074	Татјана	М	Алексић	2-З	1-VSS	2-Асистент	Не	200122	8	0	0	02-2006-201	4-ист. рођ	2008-2010	Не	Не	Да	taleksic@kg.ac.rs		
3	0908976787813	Милица	Б	Анђелић	2-З	3-Мг	2-Асистент	Не	200104	8	0	0	02-2006-201	4-ист. рођ	2008-2010	Не	Да	Не	milica@matf.bg.ac.rs		
4	0904973725013	Бојана	Д	Боровић	2-З	4-Др	3-Доцент	Не	200122	8	0	0	02-2006-201			Не	Не	Да	bojanab@kg.ac.rs		
5	0408947715096	Вера	В	Вујчић	2-З	4-Др	5-Редовни професор	Не	200151	8	0	0	01-2005-200			Не	Не	Да	verakov@fon.rs		
6	0605967715092	Кристина	М	Вушковећ	2-З	4-Др	5-Редовни професор	Не	200246	6	0	0	01-2005-200			Не	Не	Да	kvuskovic@raf.edu.rs		
7	0209947720046	Иван	М	Гутман	1-М	4-Др	5-Редовни професор	Не	200122	8	0	0	02-2006-201			Не	Не	Да	gutman@kg.ac.rs		
8	2112964715270	Татјана	М	Давидовић	2-З	4-Др	10-Научни сарадник	Не	200029	6	0	0	01-2005-200			Не	Не	Да	tanjad@mi.sanu.ac.rs		
9	1706983725051	Јелена	Д	Ђурђевић	2-З	1-VSS	8-Истраживач приправник	Не	200122	8	0	0	01-2005-200			Не	Не	Да	jddjurdjjevic@gmail.com		
10	2111984730040	Александар	М	Илић	1-М	2-М	2-Асистент	Не	200124	4	0	0	02-2006-201	4-ист. рођ	2008-2010	Не	Не	Да	aleksandari@gmail.com		
11	0705966710318	Јозеф	Ј	Кратица	1-М	4-Др	11-Виши научни сарадник	Не	200029	6	0	0	02-2006-201			Не	Не	Да	jkratica@mi.sanu.ac.rs		
12	2810959725011	Мирјана	М	Лазећ	2-З	4-Др	3-Доцент	Не	200122	8	0	0	01-2005-200			Не	Да	Не	vlazic1@sbb.rs		
13	0105958720056	Мирко	В	Леповић	1-М	4-Др	4-Ванредни	Не	200122	8	0	0	02-2006-201			Не	Да	Да	lepovic@kg.ac.rs		

Р.б.	ЈМБГ	Име	С	Презиме	Пол	Титула	Звање	Пензионер	НИО	БИМ у првој години	Број потпројекта на коме је истраживач ангажован	Број потпројекта на коме је истраживач руководиоцац потпројекта	Период у коме су постигнути резултати	Разлози одсуства пројекта у претходних пет година	Три најповољније год. за истраживаче који су имали одсуства (војска, боловања, руководећа ф-ја)	Истраживач из иностранства	Истраживачија се категорија не узима у обзир за обрачун оцено пројекта	Да ли сте тренутно ангажовани на пројектима Министарства	Е - mail истраживача	Напомена	Потпис истраживача	
							професор															
14	2111976730023	Марко	С	Милошевић	1-М	4-Дг	3-Доцент	Не	200124	8	0	0	2-2006-201	4-ист. рођ	2008-2010	Не	Не	Не	ninja643@gmail.com			
15	0707947720054	Мирослав	М	Петровић	1-М	4-Дг	5-Редовни професор	Не	200122	8	0	0	1-2005-200			Не	Не	Да	petrovic@kg.ac.rs			
16	0302954725029	Љиљана	Р	Павловић	2-З	4-Дг	4-Ванредни професор	Не	200122	8	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	pavlovic@kg.ac.rs			
17	0901981720013	Славко	Д	Раденковић	1-М	4-Дг	6-Сарадник у настави	Не	200122	8	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	slavkoradenkovic@kg.ac.rs			
18	3011965733011	Светозар	Р	Ранчић	1-М	3-Мг	2-Асистент	Не	200124	2	0	0	2-2006-201			Не	Да	Не	rancicsv@yahoo.com	Списком радова у прилогу потврђујемо да истраживач испуњава услове за избор у звање научни сарадник.		
19	2803971715106	Марија	С	Рашајски	2-З	4-Дг	3-Доцент	Не	200103	8	0	0	2-2006-201	2-боловања	2008-2010	Не	Не	Да	rasajski@etf.rs			
20	0107975792616	Зоран	М	Станић	1-М	4-Дг	3-Доцент	Не	200104	4	0	0	2-2006-201	4-ист. рођ	2007,9,10	Не	Не	Да	zstanic@math.rs			
21	2007974730032	Драган	П	Стевановић	1-М	4-Дг	5-Редовни професор	Не	200124	8	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	dragance106@yahoo.com			
22	1606978720012	Борис	Д	Фуртула	1-М	4-Дг	3-Доцент	Не	200122	8	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	furtula@kg.ac.rs			
23	0603941710014	Драгош	М	Цветковић	1-М	4-Дг	12-Научни саветник	Да	200029	9	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	ecvetkod@etf.rs			
24	2506951715016	Мирјана	М	Чангаловић	2-З	4-Дг	5-Редовни професор	Не	200151	6	0	0	2-2006-201			Не	Не	Да	canga@fon.rs			
25	1708984720072	Бранко	Ј	Арсич	1-М	1-VSS	8-Истраживач приправник	Не	200122	6	0	0				Не	Не	Да	brankoarsic@kg.ac.rs	Млади истраживач докторант		
26	1108981785052	Ирена	М	Јовановић	2-З	2-М	2-Асистент	Не	200246	8	0	0				Не	Не	Да	irenaire@gmail.com	Млади истраживач докторант		

Р.б.	ЈМБГ	Име	С	Презиме	Пол	Титула	Звање	Пензионер	НИО	БИМ у првој години	Број потпројекта на коме је истраживач ангажован	Број потпројекта на коме је истраживач руководилац потпројекта	Период у коме су постигнути резултати	Разлози одсуства у пројекту претходних пет година	Три најповољније год. за истраживаче који су имали одсуства (војска, боловања, руководећа ф-ја)	Истраживач из иностранства	Истраживач из катеорија не у обзир за обрачун оцено пројекта	Да ли сте тренутно ангажовани на пројектима Министарства	E - mail истраживача	Напомена	Потпис истраживача
27	1012986710096	Игор	Е	Кабиљо	1-М	1-VSS	2-Асистент	Не	200246	6	0	0				Не	Не	Не	ikabiljo@gmail.com	Млади истраживач докторант	
28	0209985720068	Ђорђе	М	Недић	1-М	1-VSS	1-Асистент приправник	Не	200122	8	0	0				Не	Не	Да	djordje.nedic@yale.edu	Млади истраживач докторант	
29	2310985710143	Марко	С	Радовановић	1-М	2-М	2-Асистент	Не	200246	6	0	0				Не	Не	Да	MRadovanovic@yale.edu	Млади истраживач докторант	
30	0904980710382	Милан	С	Шкарић	1-М	2-М	2-Асистент	Не	200246	8	0	0				Не	Не	Не	milan.skarcic@gmail.com	Млади истраживач докторант	
31		Alain		Hertz	1-М	4-Dr	5-Редовни професор	Не	200029	0	0	0				Да	Не	Не	Alain.Hertz@gera.queensu.ca	Матична институција: École Polytechnique, Montréal (QC), H3T 3A7 Canada	
32		Nicolas		Trotignon	1-М	4-Dr	5-Редовни професор	Не	200029	0	0	0				Да	Не	Не	nicolas.trotignon@matijussieu.fr	Матична институција: LIAFA, CNRS Université Paris 7 - Paris Diderot	
33		Willem		Haemers	1-М	4-Dr	5-Редовни професор	Не	200029	0	0	0				Да	Не	Не	haemers@uvt.nl	Матична институција: Tilburg University, The Netherlands	

Табела истраживача са бројем бодова на основу постигнутих резултата (Табела 3)

Редни број	ЈМБГ	Име	Презиме	М21 и М22	М23	Укупно за М21, М22, М23	М24 и М51	М11, М12, М13, М14, М15, М16, М41, М42, ОП7 и Патенти	Укупно	Сума импакт фактора (ИФ)	Потпис истраживача
1	2407948710455	Слободан	Симић	96.00	18.00	114.00	10.00	20.00	144.00	23.4670	
2	1706982725074	Татјана	Алексић	48.33	5.00	53.33	0.00	0.00	53.33	20.2800	
3	0908976787813	Милица	Анђелић	0.00	15.00	15.00	0.00	0.00	15.00	2.1180	
4	0904973725013	Бојана	Боровићанин	10.00	9.00	19.00	1.00	8.00	28.00	3.5990	
5	0408947715096	Вера	Вујчић	32.00	0.00	32.00	1.00	10.00	43.00	5.8350	
6	0605967715092	Кристина	Вушковић	26.00	6.00	32.00	0.00	2.00	34.00	4.5180	
7	0209947720046	Иван	Гутман	519.00	153.00	672.00	7.00	34.00	713.00	213.5980	
8	2112964715270	Татјана	Давидовић	8.00	6.00	14.00	2.00	8.00	24.00	2.0060	
9	1706983725051	Јелена	Ђурђевић	29.00	36.00	65.00	1.00	0.00	66.00	18.6650	
10	2111984730040	Александар	Илић	313.33	5.00	318.33	1.67	0.00	320.00	88.0200	
11	0705966710318	Јозеф	Кратица	48.00	6.00	54.00	4.00	0.00	58.00	10.9470	
12	2810959725011	Мирјана	Лазић	0.00	6.00	6.00	2.00	0.00	8.00	1.0130	
13	0105958720056	Мирко	Леповић	0.00	12.00	12.00	8.00	0.00	20.00	1.9510	
14	2111976730023	Марко	Милошевић	53.33	0.00	53.33	1.67	0.00	55.00	18.6830	
15	0707947720054	Мирослав	Петровић	13.00	9.00	22.00	4.00	0.00	26.00	3.5850	
16	0302954725029	Љиљана	Павловић	48.00	3.00	51.00	2.00	0.00	53.00	13.1810	
17	0901981720013	Славко	Раденковић	80.00	54.00	134.00	6.00	8.00	148.00	42.3710	
18	3011965733011	Светозар	Ранчић	8.00	0.00	8.00	6.00	0.00	14.00	0.8200	
19	2803971715106	Марија	Рашајски	26.67	10.00	36.67	0.00	0.00	36.67	22.1000	
20	0107975792616	Зоран	Станић	68.33	5.00	73.33	5.00	0.00	78.33	11.4600	
21	2007974730032	Драган	Стевановић	177.00	6.00	183.00	8.00	0.00	191.00	55.7040	
22	1606978720012	Борис	Фургула	70.00	51.00	121.00	0.00	0.00	121.00	36.4810	
23	0603941710014	Драгош	Цветковић	48.00	3.00	51.00	10.00	56.00	117.00	9.3960	
24	2506951715016	Мирјана	Чангаловић	32.00	6.00	38.00	2.00	10.00	50.00	7.6040	

Табела истраживача са бројем бодова на основу постигнутих резултата (Табела 4)

Редни број	ЈМБГ	Име	Презиме	М11, М12, М13, М14, М21, М22, М23, М24, М41, М42, М44 и М51	М15, М16, М17, М18, М25, М26, М27, М28, М30, М43, М45, М46, М47, М48, М49, М52, М53, М55, М56, М60, М70, М93, ОП7	Укупно	Потпис истраживача
------------	------	-----	---------	---	---	--------	--------------------

Потребни ДМТ по истраживачким годинама (Табела 5)

Година	Трошкови набавке репро и потрошног материјала	Набавка ситне опреме (до 5000 евра)	Трошкови путовања ради реализације пројектних задатака	Услуге	Трошкови заштите интелектуалне својине	Трошкови за промоцију и популаризацију остварених резултата
2011	288900	1187700	770400	802500	0	160500
2012	290000	1200000	775000	810000	0	165000
2013	320000	1250000	785000	825000	0	166500
2014	225000	1288900	800000	850000	0	175000

Потребна средства за ДМТ у првој години (Табела 6)

Р.б.	Шифра НИО	ДМТ за прву годину	Репроматеријал	Ситна опрема до 5000€	Путни трошкови	Услуге трећим лицима	ЗИС	Трошкови за промоцију и популаризацију остварених резултата	Напомена
1	200029-Математички институт САНУ у Београду	3210000	288900	1187700	770400	802500	0	160500	Средсрва за ДМТ реализују се преко Математичког института САНУ

Предлог потенцијалних рецензената (Табела 8)

Р.б.	Име	Презиме	Назив институције	Адреса	Телефон	Факс	E-mail
1	Nair Maria Maia	de Abreu	Engenharia de Produção, Federal University of Rio de Janeiro	Centro de Tecnologia, Bloco F, Sala 103 - Ilha do Fundão 22430-210 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil	+5521-25628291	+5521-22709702	nairabreunova@gmail.com
2	Domingos Moreira	Cardoso	University of Aveiro, Departamento de Matemática	3810-193 Aveiro, Portugal	+351-234370661	+351-234370066	dcardoso@ua.pt
3	Edwin	van Dam	Dept. Econometrics and Operations Research Tilburg University	PO Box 90153, 5000 LE Tilburg, The Netherlands, Koopmans building 5 04	+3113-466 2059	+3113-466 3280	Edwin.vanDam@uvt.nl

Овера пријаве реализатора (Табела 7)

Редни број	Шифра НИО	М.П.	Потпис директора/декана
1	200029-Математички институт САНУ у Београду		
2	200122-Природноматематички факултет у Крагујевцу		
3	200124-Природноматематички факултет у Нишу		
4	200104-Математички факултет у Београду		
5	200151-Факултет организационих наука у Београду		
6	200246-Универзитет Унион - Рачунарски факултет		
7	200103-Електротехнички факултет у Београду		

Руководилац пројекта
