

Иницијални саопштење
Д. Штанић

ПРИМЉЕНО: 27.06.2016			
Ср	д	Број	ПРИЛОЖЕЊА
05		660/7	- -

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ
ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

ИЗВЕШТАЈ КОМИСИЈЕ О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

На седници Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 15.06.2016. године, одлуком број IV-01-435/12, а на предлог Наставно-научног већа Природно-математичког Факултета у Крагујевцу, Одлука број 550/X-1 од 25.05.2016. године, одређени смо у Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом

„Неки оптимизациони проблеми уопштења бисекције графова и повезаности подграфова“

кандидата **мр Зорана Максимовића**, магистра математике, асистента Војне академије, Универзитета одбране.

На основу приложене докторске дисертације, додатне документације и личног увида у рад кандидата, подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Докторска дисертација „Неки оптимизациони проблеми уопштења бисекције графова и повезаности подграфова“ садржи 117 страна, 63 библиографских јединица, 31 табелу, 4 слике и следеће делове:

- 1) Резиме у коме је дат кратак приказ читаве докторске дисертације
- 2) Резиме (Abstract) докторске дисертације на енглеском језику
- 3) Садржај
- 4) Предговор
- 5) Увод
- 6) Поглавље „Вишедимензионални проблем бисекције графа“
- 7) Поглавље „Вишедимензионални проблем бисекције графа на повезане подграфове“
- 8) Поглавље „Проблем одређивања повезаног подграфа највеће тежине са чворовима ограниченог степена“
- 9) Закључак
- 10) Библиографију
- 11) Биографију кандидата
- 12) Прве стране научних радова у којима су објављени резултати из дисертације

Преглед садржаја урађене дисертације

У уводном поглављу је дат кратак преглед основних појмова и метода који се користе у овој дисертацији.

У Поглављу 2 је разматран вишедимензионални проблем максималне бисекције. Дат је модел мешовитог целобројног линеарног програмирања за његово решавање као и доказ његове коректности. Будући да је проблем НП-тежак, развијене су и три метахеуристике за његово решавање: генетски алгоритам, метода променљивих околина и метахеуристика заснована на електромагнетизму. На крају су приказани експериментални резултати добијени применом свих разматраних метода, као и анализа добијених резултата.

Вишедимензионални проблем максималне бисекције на повезане подграфове је разматран у Поглављу 3. Дати проблем има сличну дефиницију као и вишедимензионални проблем максималне бисекције само што се захтева да подграфови индуковани партицијама буду повезани, што знатно отежава решавање. Као и у претходном поглављу, дат је модел мешовитог целобројног линеарног програмирања са доказом његове коректности, али су и модел и доказ овог пута знатно сложенији, због природе самог проблема. Увођењем посебно изабране казнене функције у оквиру функције циља, је омогућено коришћење истих метахеуристичких метода као у претходном поглављу (генетски алгоритам, метода променљивих околина и метахеуристика заснована на електромагнетизму), али уз потпуно редефинисање процедуре локалне претраге. Експериментални резултати за овај проблем и њихова анализа такође потврђују да је овај проблем знатно сложенији и тежи за решавање у односу на претходни проблем.

У Поглављу 4 је разматран проблем одређивања повезаног подграфа највеће тежине са чворовима ограниченог степена. У литератури је већ био познат генетски алгоритам за решавање овог проблема, па због тога проблем није решаван метахеуристички. Због тога је за решавање датог проблема предложена потпуно нова формулација мешовитог целобројног линеарног програмирања са полиномијалним бројем услова као и доказ њене коректности.

Закључак садржи преглед свега новог што је урађено у овој дисертацији, као и могуће правце даљег развоја.

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

У свим сферама друштва се јавља потреба за неким врстама оптимизације, у процесима производње у индустрији, у управљању људским ресурсима итд. Често се пред одговорна лица поставља задатак да организују било физички процес производње, било организацију самих тимова који су укључени у реализацију неког пројекта. Ови процеси су компликовани зато што укључују велики број међусобно зависних и независних компоненти и проналажења оптималног решења често није могуће. Стога се у решавању таквих проблема често користе методе које проналазе приближна решења, по могућности она која су довољно близу оптималном. Резултати добијени у дисертацији управо потврђују корисност како развоја модела за егзактно решавање инстанци мале димензије, тако и метахеуристичких метода за добијање, у достижном времену, квалитетних приближних решења на инстанцама велике димензије. Теоријски резултати обезбеђују коректност датих модела целобројног линеарног програмирања.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

На основу увида у актуелно стање у датој области и прегледа све литературе, можемо констатовати да докторска дисертација кандидата мр Зорана Максимовића садржи оригиналне научне резултате који нису били предмет ниједног до сада објављеног истраживања.

3. Преглед остварених резултата кандидата у одређеној научној области

Кандидат мр Зоран Максимовић до сада има публиковане следеће научне радове у оквиру докторске дисертације:

- [1] Maksimović Z. „A new mixed integer linear programming formulation for the maximum degree bounded connected subgraph problem“, Publications de l'Institut Mathématique, Vol. 113, pp. 99-108, 2016. ISSN: 0350-1302, IF2014=0.270, Mathematics (289/312), Mathematics, Applied (250/257) - M23
- [2] Maksimović Z., Kratica J., Savić A., „Two metaheuristics for solving the connected multi-dimensional maximum bisection problem“, Soft Computing, DOI:10.1007/s00500-016-2203-1, ISSN:1432-7643, IF2014=1.271, Computer Science, Artificial Intelligence (65/123), Computer Science, Interdisciplinary Applications (58/102) – M23

Напоменимо и да кандидат има три рада настала из ове докторске дисертације који су у поступку рецензије. Такође би истакли и његове остале научне радове у области комбинаторне оптимизације и теорије аутомата:

- [3] Bogdanović M., Maksimović Z., Simić A., Milošević J. „A mixed integer linear programming formulation for low discrepancy consecutive k-sums permutation problem“, Yugoslav Journal of Operations Research, у штампи, DOI:10.2298/YJOR160104005B (M51)
- [4] Maksimović Z. „Ob ekvivalentnosti častičnih avtomatov“, Intelektualnie sistemi, Tom 7, vip. 1-4, 2003, 337-352 . (M53)

4. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Можемо констатовати да дата докторска дисертација у погледу обима и квалитета испуњава све захтеве који су постављени пријавом теме докторске дисертације. Сви циљеви докторске дисертације су у потпуности испуњени у свим аспектима, и добијени су очекивани резултати.

5. Научни резултати докторске дисертације

Најважнији резултати који представљају научни допринос ове дисертације су:

- Формулисање уопштења проблема максималне бисекције графа увођењем вишедимензионалних тежина и/или наметање услова повезаности;
- Формулација мешовитог целогбројног линеарног програмирања за вишедимензионални проблем бисекције графа;
- Формулација мешовитог целогбројног линеарног програмирања за вишедимензионални проблем бисекције графа на повезане подграфове;
- Побољшана формулација мешовитог целогбројног линеарног програмирања за проблем одређивања повезаног подграфа највеће тежине са чворовима ограниченог степена;

- Конструисање казних функција које се примењују на функцију циља у случају некоректних решења, које се примењују на све предложене методе за решавање вишедимензионалног проблема бисекције графа на повезане подграфове;
- Осмишљавање начина кодирања и одговарајуће функције циља у генетском алгоритму, без појаве некоректних јединки, за решавање вишедимензионалног проблема бисекције графа;
- Имплементација ефикасних метода локалне претраге за све предложене методе за решавање вишедимензионалног проблема бисекције графа;
- Конструисање система околина у методи променљивих околина који омогућава достизање обећавајућих региона претраге;
- Прилагођавање технике скалирања у оквиру метахеурисатике засноване на електромагнетизму за решавање оба предложена проблема бисекције графа.

6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Као што је приказано у докторској дисертацији, решавани проблеми имају практичну примену у области управљања људским ресурсима и дизајну електронских кола. Додатно се предложени модели и метахеуристичке методе могу искористити за добијање решења и неких сличних практичних проблема комбинаторне оптимизације.

7. Начин презентовања резултата научној јавности

Део резултата из докторске дисертације је презентован научној јавности публикавањем следећих радова у научним часописима:

- Maksimović Z. „A new mixed integer linear programming formulation for the maximum degree bounded connected subgraph problem“, Publications de l'Institut Mathématique, Vol. 113, pp. 99-108, 2016. ISSN: 0350-1302, IF2014=0.270, Mathematics (289/312), Mathematics, Applied (250/257) - M23
- Maksimović Z., Kratica J., Savić A., „Two metaheuristics for solving the connected multidimensional maximum bisection problem“, Soft Computing, DOI:10.1007/s00500-016-2203-1, ISSN:1432-7643, IF2014=1.271, Computer Science, Artificial Intelligence (65/123), Computer Science, Interdisciplinary Applications (58/102) – M23

и постављањем препринта неких радова који су на рецензији на ArXiv:

- Maksimović Z. „A multidimensional maximum bisection problem“, ArXiv : 1506.0773 [cs.DM].
- Maksimović Z. „A connected multidimensional maximum bisection problem“, arXiv:1512.00614 [cs.DM].

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ


Из изложених података Комисија закључује:

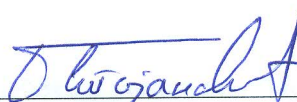
- кандидат **мр Зоран Максимовић** испуњава све суштинске и формалне захтеве који се траже од кандидата за одбрану докторске дисертације;
- урађена докторска дисертација је значајна и са теоријског и са практичног становишта и представља битни научни допринос у математичким областима дискретних проблема на графовима, комбинаторне оптимизације, математичког моделирања као и апроксимативних метода и хеуристика.

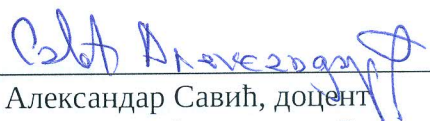
Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу и Већу за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу да позитивно оцени урађену докторску дисертацију кандидата мр Зорана Максимовића, под насловом „**Неки оптимизациони проблеми уопштења бисекције графова и повезаности подграфова**“ и одобри њену одбрану.


Крагујевац,
20.06.2016.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. 
др Љиљана Павловић
редовни професор Природно-математичког
факултета у Крагујевцу
Ужа научна област: Математичка анализа са
применама

2. 
др Бобан Стојановић,
ванредни професор Природно-математичког
факултета у Крагујевцу
Ужа научна област: Програмирање

3. 
др Александар Савић, доцент
Математичког факултета у Београду
Ужа научна област: Нумеричка математика
и оптимизација

4. 
др Драган Матић, доцент ПМФ у Бања Луци
ужа научна област: Информационе науке и
биоинформатика (развој софтвера)