Универзитет у Београду
Математички факултет
Катедра за нумеричку математику и оптимизацију

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
Бр. 466/1
25.08. 2020. год.
Београд, Студентски трг 16
тел. 20 27 801, факс: 26 30 151

Предмет: Пријава теме за израду докторске дисертације

Молим да ми се одобри израда докторске дисертације под насловом "Услови екстремума за једну класу проблема оптимизације са непрекидним временом". Тему предлажем у договору са ментором др Бобаном Маринковићем, редовним професором Технолошко-Металуршког факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 24.08. 2020. године

Подносилац пријаве — Шеф катедре за нумеричку математику и оптимизацију

Александар Јовић — Проф. др Милан Дражић

Комисија за оцену подобности теме:

Проф. др Бобан Маринковић, ментор

Проф. др Милан Дражић

Проф. др Александар Савић

ПРИЈАВА ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

УСЛОВИ ЕКСТРЕМУМА ЗА ЈЕДНУ КЛАСУ ПРОБЛЕМА ОПТИМИЗАЦИЈЕ СА НЕПРЕКИДНИМ ВРЕМЕНОМ

1 БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Лични подаци

- **Име и презиме:** Александар Јовић
- **Место и датум рођења:** Сурдулица, 14.11.1986. године
- **Звање:** Асистент, Математички факултет, Универзитет у Београду
- **Елкетронска адреса:** *ajovic@matf.bg.ac.rs*

Образовање

- **Докторске студије** Математички факултет, Универзитет у Београду, Катедра за нумеричку математику и оптимизацију (2011-)
- **Основне студије** Математички факултет, Универзитет у Београду, Катедра за нумеричку математику и оптимизацију (2011) (9.30)
- **Гимназија "Јован Скерлић"**, Владичин Хан, диплома "Вук Караџић", (2005)

Радно искуство

- **Асистент за научну област Нумеричка математика и оптимизација** (2016-) Матеамтички факултет, Универзитет у Београду, Катедра за нумеричку математику и оптимизацију

  До сада одржане вежбе из предмета: Увод у теорију екстремалних проблема, Линеарно програмирање, Нумериче методе оптимизације А, Дискретне структуре 3, Увод у нумеричку математику, Дискретне структуре 2, Математика, Математика 2
- **Сарадник у настави за научну област Нумеричка математика и оптимизација** (2014-2016) Математички факултет, Универзитет у Београду, Катедра за нумеричку математику и оптимизацију
- **Администратор рачунарских ресурса високих перформанси** (2011-2013), Институт за Физику, Београд, Лабораторија за примену рачунара у науци

2 НАУЧНИ И СТРУЧНИ РАД КАНДИДАТА

Радови

[1] A.Jovic, New optimality conditions in vector continous-time programming, Yugoslav Journal of Operations Research, (2020), прихваћен за штампу, https://doi.org/10.2298/YJOR200415028J

[2] A. Jovic, B. Marinkovic, New optimality criteria for convex continuous-time problems of vector optimization, на рецензији

[3] A.Jovic, Optimality criteria and duality for nonlinear fractional continuous-time programming, на рецензији

[4] A. Jovic, Duality theory in Vector Continuous-Time Programming, на рецензији

[5] A. Jovic, Necessary optimality conditions and a new approach to multiobjective continuous-time programming, на рецензији

[6] M. Nikolić, A. Jović, J. Jakić, A. Balaž, An Analysis of FFTW and FFTE Performance, Modelling and Optimization in Science and Technologies, Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-319-01520-0-20, ISSN:2196-7326, Volume 2, (2014), pp 163-170.

[7] D. Stanković, P. Jovanović, A. Jović, V. Slavnić, D. Vudragović, A. Balaž, Implementation and Benchmarking of New FFT Libraries in Quantum ESPRESSO, Modelling and Optimization in Science and Technologies, Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-319-01520-0-19, ISSN: 2196 7326,Volume 2, (2014), pp 155-162.

[8] A. Sunderland, S. Pickles, M. Nikolić, A. Jović, J. Jakić, V.Slavnić, I. Girotto, P. Nash, M. Lysaght, An Analysis of Fast Fourier Transformation Performance in PRACE Application Codes, PRACE- 1IP T 7.5., (2012), pp 1-17. Available online at www.prace-ri.eu

[9] D. Stanković, A. Jović, D. Vudragović, V. Slavnić, Enabling FFTE library and FFTW threading in Quantum Espresso, PRACE - 2IP T12.2, (2012), pp 1-6. Available online at www.prace-ri.eu

Учешће на пројектима

- Апроксимација интегралних и диференцијалних оператора и примене, Пројекат 174015 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (2014-)
- Темпус пројекат Visuality and Mathematics (2013)
- Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину, праћење утицаја, адаптација и ублажавање, Пројекат 43007 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (2012)

- PRACE-2IP : Partnership for Advanced Computing in Europe AISBL -Second Implementation Phase Project (2012)
- Optimization and benchmarking of FFT libraries and testing of new routines FFTW, FFTE , P3DFFT in Quantum Espresso and DL-POLY, PRACE - 1IP : Partnership for Advanced Computing in Europe AISBL - First Implementation Phase Project (2011-2012)

Учешће на конференцијама и научне посете

- Девети симпозијум "Математика и примене", A.Jovic, Theorems of the alternative in mathematical programming, Београд 2018.
- Четрнаести математички конгрес, A.Jovic, New optimality conditions for the vector continuous-time programming problem,Крагујевац 2018.
- Математичка конференција Републике Српске, M.Dotlic, A.Jovic, M. Ignjatovic, Numerical solutions to Love's integral equation,Требиње 2014.
- Летња школа за визуелну математику, Eszterhazy Karoly College,Егер, Мађарска 2013.
- D. Stankovic, D. Vudragovic, P. Jovanovic, A. Jovic, V. Slavnic : "SCL Quantum Espresso Extensions", Conference : HP-SEE User Forum 2012,Народна библиотека Србије, Београд 2012.
- J. Jakic, A. Jovic, D. Vudragovic, V. Slavnic, P. Jovanovic, A. Balaz : "An Analysis of FFTW and FFTE Performance", Conference: HP-SEE User Forum 2012, Народна билиотека Србије, Београд 2012.
- PRACE Spring School (пролећна школа о применама Метода коначних елемената и ФФТ трансформација у науци и научним апликацијама), Institute of Computer Science, Краков, Пољска , 2012.

3 ПРЕДМЕТ И САДРЖАЈ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Предмет ове докторске дисертације је добро познат проблем оптимизације са непрекидним временом. Од интереса су значајне примене овог проблема у различитим сферама економије, операционих истраживања, механичком инжењерингу и системима контроле летова. Зато је занимљиво разматрати услове оптималности који би помогли проналажењу практичних метода за решавање проблема.

Овај проблем поставио је Ричард Белман 1953. године. Недуго затим, интезивно је изучаван линеаран случај и добијени су неопходни и довољни услови оптималности, теореме слабе и јаке дуалности. Серија радова за нелинеаран проблем оптимизације са непрекидним временом за гладак и конвексан проблем објав љена је средином осамдесетих. Добијени су неопходни услови оптималности типа

Фриц-Џона и Кун-Такера за гладак проблем и довољни услови уз додатне претпоставке конвексности и генерализоване конвексности. Лагранжова теорема о седластој тачки и теорија дуалности за конвексан проблем добијена је коришћењем пертурбованог метода и основа субдиференцијалног рачуна. Основни апарат за добијање свих ових резултата била је генерализована Горданова теорема алтернативе у бесконачно димензионим просторима. Неопходни и довољни услови оптималности за негладак проблем оптимизације са непрекидним временом објављени су у радовима крајем деведесетих. Такође, за добијање неопходних услова оптималности у претходно поменутим радовима коришћена је већ поменута теорема алтернативе.

Касније је проблем проширен на проблем вишекритеријумске оптимизације са непрекидним временом и исти је изучаван од стране великог броја математичара. Добијени су услови оптималности првог реда за проблеме са генерализованим конвексним функцијама циља и ограничења. За негладак случај су такође добијени и дуални модели Волфовог и Монд-Веировог типа уз додатне претпоставке инвексности. Нажалост, многи поменути резултати су некоректни што је потврђено у радовима 2013. и 2019. године.

Основно чиме се бави ова теза је проучавање нових услова оптималности за оптимизационе проблеме са непрекидним временом и формирање нових дуалних модела. Њен садржај је посвећен и проблемима вишекритеријумске оптимизације са различитим типовима решења.

4 НАУЧНИ ЦИЉ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Циљ докторске дисертације је добијање нових услова екстремума за нелинеаран проблем оптимизације са непрекидним временом као и развијање дуалне теорије. Један од очекиваних доприноса ове дисертације је добијање нових неопходних услова оптималности првог реда за ову класу проблема, уз додатне претпоставке регуларности. Други важан циљ дисертације јесте добијање општијег услова нетривијалности Лагранжових множилаца него до тада познатог услова тог типа. Осим тога посебна пажња биће посвећена неким специјалним случајевима оптимизације са непрекидним временом.

5 РЕЗУЛТАТИ ОД КОЈИХ СЕ ПОЛАЗИ

Теорија која се тиче линеарних теорема алтернативе је добро позната и може се наћи у многим књигама и радовима који се баве теоријом нелинераног програмирања, оптимизације и применама. Ипак, бесконачно димензиона уопштења поменутих теорема нису тако позната и представљају занимљиво поље за изучавање. Такође, неки резултати који се тичу поменутих уопштења у бесконачно

димнезионим просторима су нетачни, па су и одговарајући услови оптималности као и теорија дуалности, добијени применом таквих теорема, некоректни. У тези ће бити изучавани такви проблеми и циљ је добијање нових услова оптималности као и теорије дуалности уз додатне претпоставке регуларности. Полазна тачка за дисертацију је нова теорема алтернативе у бесконачно димензионим просторима уместо већ поменуте генерализоване Горданове теореме. За добијање услова оптималности и дуалне теорије за класу вишекритеријумских оптимизационих проблема са непрекидним временом, користићемо и нове услове оптималности уз додатну претпоставку регуларности за гладак проблем са скаларном функцијом циља и ограничењима типа неједнакости у форми фазних ограничења. У дисертацији ће се користити и неке методе скаларизације у вишекритеријумској оптимизацији.

6 МЕТОДЕ КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У ИСТРАЖИВАЊУ

Основне методе које се користе у истраживању су теорија нелинеарног програмирања, методе оптималног управљања, основне методе функционалне анализе, особине конвексних, конкавних, генерализованих конвексних и конкавних функција, теорија субдиференцијалног рачуна и теореме алтернативе.

7 ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Тема ове дисертације је мултидисциплинарна, актуелна, веома значајна и очекује се да ће резултати до којих ће се доћи у изради ове дисертације имати научни допринос у теорији екстремалних проблема. На актуелност и значај теме указују и многи истакнути математичари који се баве овим питањима и њихови резултати који се објављују у врхунским светским часописима.

Кандидат је успешно положио све испите предвиђене планом доктроских студија. Има публиковане радове од којих је један самостални и још четири су на рецензији у угледним часописима.

Имајући све ово у виду Катедра за нумеричку математику и оптимизацију предлаже Наставно-научном већу Математичког факултета, Универзитета у Београду да Александру Јовићу одобри израду докторске дисертације под насловом "Услови екстремума за једну класу проблема оптимизације са непрекидним временом".

Катедра за нумеричку математику и оптимизацију предлаже да чланови комисије за преглед и оцену ове докторске дисертације буду: проф. др Бобан Маринковић, редовни професор Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду, ментор, проф. др Милан Дражић, редовни професор Математичког факултета, шеф Катедре за нумеричку математику и оптимизацију, Универзитета у Београду, проф. др Александар Савић, ванредни професор Математичког факултета, Универзитета у Београду.

проф. др Бобан Маринковић, ментор, редовни професор Технолошко-Металуршког факултета, Универзитета у Београду

проф. др Милан Дражић, шеф катедре, редовни професор Матеамтичког факултета, Универзитета у Београду

проф. др Александар Савић, ванредни професор Математичког факултета, Универзитета у Београду

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Александар Јовић

Име и презиме ментора: Бобан Маринковић
Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. B.Marinkovic, Optimality conditions in a vector continuous-time optimization problem,Computers & Mathematics with Applications, 63(2012)318-324,M21,IF3.370, https://doi.org/10.1016/j.camwa.2011.11.026

2. V. Jankovic, B. Marinkovic, S.V. Rakovic, Motzkin's Theorem of the alternative: a continuous-time generalization. Optim. Lett. 7, (2013) 1659–1668, M21, IF 1.393, https://doi.org/10.1007/s11590-012-0513-5

3. Gorokhovik, V.V., Gorokhovik, S.Ya., Marinkovic, B., First and second order necessary optimality conditions for a discrete-time optimal control problem with a vector-valued objective function, Positivity, 17 (2013), 483–500, M22, IF 0.889, https://doi.org/10.1007/s11117-012-0183-7

4. S. Kostic, N. Vasovic, B. Marinkovic, Robust optimization of concrete strength estimation using response surface methodology and Monte Carlo simulation, Eng. Optim. 49 (5) (2016) 864–87, M22, IF 2.165, https://doi.org/10.1080/0305215X.2016.1211432

5. Arutyunov AV, Zhukovskiy SE, Marinkovic B. Theorems of the alternative for systems of convex inequalities. Set-Valued Var Anal. (2019) (1) 27, 51–70, M22, IF 1.476, https://doi.org/10.1007/s11228-017-0406-y

6. B. Marinkovic, Optimality conditions for discrete optimal control problems, Optimization Methods and Software , (2007) 22 (6) 959-969, M22, IF 1.431, https://doi.org/10.1080/10556780701485314

7. B. Marinkovic, Optimality Conditions in Discrete Optimal Control Problems with State Constraints, Numerical Functional Analysis and Optimization, (2007) 28 (7-8) 945-955, M22, IF 0.896, https://doi.org/10.1080/01630560701493271

8. B. Marinkovic, Second-order optimality conditions in a discrete optimal control problem, Optimization, (2008), 57 (4) 539-548, M22, IF 1.520, https://doi.org/10.1080/02331930601125044

9. B. Marinkovic, Optimality conditions for discrete optimal control problems with equality and inequality type of constraints, Positivity, (2008),12(3)535-545,M22, IF 1.005, https://doi.org/10.1007/s11117-007-2157-8

10. B. Marinkovic, Sensitivity analysis for discrete optimal control problems, Mathematical Methods of Operations Research, (2006), 63(3) 513-524, M22, IF 1.000, https://doi.org/10.1007/s00186-005-0029-1

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са СЦИ, ССЦИ, АНСИ или СЦИе листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата СЦИ, ССЦИ, АНСИ и СЦИе листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као М24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање.
Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као М11,М12,М13,М14,М41 и М51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум М.П.

_____