

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Датум и орган који је именовао Комисију</b> 10. 5. 2012, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</li><li><b>2. Састав Комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• др Наташа Крејић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка анализа, 15. 6. 2004. – председник</li><li>• др Зорана Лужанин, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка анализа, 12. 11. 2007. – члан</li><li>• др Сања Рапајић, ванредни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка анализа, 17. 11. 2010. – ментор</li></ul></li></ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Ангела, Јожеф, Штајер (рођ. Гал)</li><li><b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 2.11.1987, Нови Сад, Србија</li><li><b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b> 2010., мастер математичар-примењена математика, математика финансија</li></ol>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Решавање проблема минимизације са ограничењима применом казних функција
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
<p>Рад је написан на 78 страна. Састоји се од 6 поглавља и садржи 6 табела, 4 слике, списак литературе, биографију кандидата и кључну документацијску информацију.</p> <p>Поглавља мастер рада: 1. Увод, 2. Нелинеарна оптимизација, 3. Методе за решавање проблема оптимизације без ограничења, 4. Оптимизација са ограничењима-методе казних функција, 5. Комбинација метода казних функција и метода оптимизације без ограничења, 6. Закључак. Литература.</p> <p>У уводном делу рада изложена је тема истраживања. У другом поглављу дати су основни појмови нелинеарног програмирања. Наведени су потребни и довољни услови оптималности за проблеме оптимизације са и без ограничења. У трећем делу представљене су методе за решавање проблема оптимизације без ограничења, као што су метода најбржег пада, метода коњугованих градијената, Њутнова метода и неке њене модификације које спадају у групу квази-Њутнових поступака. У четвртном поглављу приказане су методе спољашњих и унутрашњих казних функција које се користе за решавање проблема оптимизације са ограничењима. Комбинације казних функција са неким методама за решавање проблема оптимизације без ограничења представљене су у петом делу. Шесто поглавље је закључак у коме је дат кратак преглед изложене материје.</p>

На самом крају наведен је списак литературе који чини 13 библиографских јединица које су коришћене приликом израде рада.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА**

У првом, уводном делу рада истакнут је предмет и циљ истраживања.

У другом поглављу уведене су теоријске основе нелинеарног програмирања. Наведени су основни појмови и потребни и довољни услови за одређивање локалног екстрема проблема оптимизације без ограничења. Код проблема оптимизације са ограничењима, потребни и довољни услови оптималности изражени су преко Лагранжове функције, па је у ту сврху приказана метода Лагранжових множитеља.

Проблеми оптимизације без ограничења представљени су у трећем поглављу. За решавање таквих проблема најчешће се користе метода најбржег пада, Њутнова метода и њене модификације, као и методе коњугованих градијената, које су теоријски објашњене и приказане кроз примере. У овом поглављу наведени су алгоритми и теоријски резултати конвергенције ових поступака.

У четвртном поглављу представљене су методе спољашњих и унутрашњих (баријерних) казних функција које се користе за решавање проблема оптимизације са ограничењима. Основна идеја метода казних функција је свођење проблема минимизације са ограничењима на решавање низа проблема минимизације без ограничења. Функција циља се модификује увођењем казних функција које су базиране на задатим ограничењима. На тај начин се ограничења укључују у нову функцију циља, а постојећи проблем се своди на проблем минимизације без ограничења.

Уколико су функција циља и ограничења диференцијабилне, тада се за решавање низа проблема минимизације без ограничења примењују методе које користе извод. Структура помоћног проблема без ограничења је веома често сложена, што може успорити конвергенцију алгоритама који се користе за решавање таквих проблема. Наиме, због специфичне и сложене структуре Хесијана помоћног проблема без ограничења, метода најбржег пада није погодна за примену. Оваква структура Хесијана, међутим, не квари брзину Њутновог поступка и његових модификација, као ни брзину поступка коњугованих градијената, па је зато комбиновање метода казних функција са овим поступцима ефикасно. У петом поглављу представљене су комбинације казних функција са методама коњугованих градијената, модификованом Њутновом методом и методом коњугованих градијената са рестартом.

У закључку рада је дат кратак преглед изложене материје.

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У мастер раду су проучаване методе спољашњих и унутрашњих казних функција које се користе за решавање проблема оптимизације са ограничењима. Пошто се полазни проблем са ограничењима помоћу ових метода своди на проблем без ограничења, детаљно су обрађене и упоређиване и методе за решавање оваквих проблема.

Нелинеарни проблеми се врло често решавају комбинованим методама, па је зато у раду посебна пажња посвећена методама које представљају комбинацију казних функција са Њутновом методом и њеним модификацијама, као са и методама коњугованих градијената. Приказани су алгоритми и теоријски резултати конвергенције датих поступака.

Представљена теорија објашњена је кроз примере. Неки од примера у раду решени су применом програмских пакета *Matlab®* и *Mathematica®*.

## **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Рад је прегледно и добро написан и садржи све неопходне елементе. Главни резултати су формулисани у виду теорије и кроз практичну примену теоријских резултата на релевантним примерима. Многобројни примери илуструју изложену материју.

## **VIII ПРЕДЛОГ**

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад Решавање проблема минимизације са ограничењима применом казних функција прихвати, а кандидаткињи Ангели Штајер одобри одбрана.

Нови Сад, 17. 10. 2014.

### **ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ**

др Наташа Крејић  
редовни проф. ПМФ, председник

---

др Зорана Лужанин  
редовни проф. ПМФ, члан

---

др Сања Рапајић  
ванредни проф. ПМФ, ментор

---