УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ **ОБРАЗАЦ 6.**

Природно-математички факултет, Нови Сад

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовао комисију Комисија је именована на 30. седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Новом Саду, одржаној 26. јануара 2015. 2. Састав комисије са назнаком 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: 1. Проф. др Зорана Лужанин, редовни професор, Природно-математички факултет у Новом Саду, ужа научна област Нумеричка математика, изабрана у звање 2007, председник 2. Проф. др Наташа Крејић, редовни професор, Природно-математички факултет у Новом Саду, ужа научна област Нумеричка математика, изабрана у звање 2004, ментор 3. Проф. др Зорица Узелац, редовни професор, Факултет техничких наука, ужа научна област Математика, изабрана у звање 2002, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Снежана, Сретен, Ђорђевић 2. Датум рођења, општина, држава: 11.3.1971., Лесковац, Србија 3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Филозофски факултет, група Математика, смер Рачунарство и информатика, Дипломирани математичар за рачунарство и информатику 4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија Природно-математички факултет у Новом Саду, 2013, Математика 5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Природно-математички факултет, Ниш, Нелинеарна оптимизација и претраживање по правцу, Математика, 5.1.2010.
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Математика
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Избор параметара код градијентних метода за проблеме оптимизације без

ограничења

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Докторска дисертација је написана на 97 страна и подељена у 6 поглавља, праћена литературом од 128 библиографских јединица. дисертација садржи 4 табеле. Поглавља су редом Увод, Градијентни методи, Модификација метод амултипликативних параметара, Метод коњугованих градијената, Нови хибридни метод конјугованих градијената и Нумерички експерименти. Након наведене литературе дата је биографија мр Снежане Ђорђевић и кључна библиографска документација.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Уводно поглавље садржи мотивацију за истраживања спроведена у тези, као и преглед теорема и дефиниција које се користе у даљем раду. Како се резултати дати у тези односе пре свега на поступке код којих се примењује метод линијског претраживања за минимизацију функција без ограничења, у овом поглављу је дат и детаљан опис метода линијског претраживања и најважнији резулатати о конвергенцији метода овог типа.

У другој глави је дат преглед познатих резулатата за градијентне методе првог реда, пре свега за Кошијев метод најбржег пада, као и за методе другог реда, Њутнов метод и најпознатије квази-Њутнове методе, за решавање проблема оптимизације без ограничења.

Трећа глава садржи оригиналне резулатате који се односе на метод мултипликативних параметара. Основна идеја ових метода је апроксимација матрице Хесијана скаларном матрицом. На овај начин се може постићи убрзање метода у односу на градијентне методе првог реда јер се користи додатна информација, а рачунарска комплексност остаје значајно мања него код метода другог реда који користе неке друге апроксимације Хесијана. У [1] је развијен метод тог типа, при чему се скаларна матрица добијена на основу Тајлоровог развоја. У дисертацији је метод додатно модификован, увођењем случајно одабраног параметра, са циљем убрзања конвергенције. Показана је линеарна конвергенција модификованог метода, што имплицира да модификација не мења теоријска својства метода, а нумерички резултати показују да је на овај начин могуће додатно убрзати конвергенцију.

Детаљан преглед резултата за методе коњугованих градијената је дат у четвртој глави. Приказани су сви релеватни методи одређивања параметра код метода коњугованих градијената и дати познати теориски резултати. Посебно су анализиране две класе метода коњугованих градијената – методи за које су познати јаки теоријски резултати, укључујући и ред конвергенције под јаким Волфовим условима за линијско претраживање, и друга класа метода код којих су познати теоријски резулати нешто слабији али који показују боље понашање у пракси. Анализиран је и адаптивни метод избора параметра код метода коњугованих градијената којим се избегава феномен заглављивања, односно генерисања веома малих корака.

Пета глава садржи оригинални дорпинос дисертације. Конструисан је хибридни метод коњугованих градијената код ког се параметар одређује као конвексна комбинација параметара ЛС и ЦД метода. Конвексна комбинација је дефинисана на начин који омогућава задржавање добрих особина оба метода, ЦД и ЛС – добре теоријске и емпиријске особине. У дисератцији је показана конвергенција предложеног метода под јаким Волфовим условима.

Нумерички резулатати којима се потврђује теорија развијена у трећој и петој глави дисертације су дати у шестој глави. Резултати су добијени на стандардној тест колекцији од преко 80 проблема минимизације функције без ограничења. Упоређени су методи предложени у докторату са релевантним методама доступним у литератури и показано је да су методи предложени у дисертацији упоредиви или бољи од стандардних. Нумеричко тестирање је изведено у програмском пакету Mathematica, а критеријум поређења је било време рада централне процесорске јединице.

На крају дисертације је дат преглед коришћене литературе од 128 савремних библиографских јединица које су омогућиле кандидату детаљан увид у резултате у области истраживања.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. P. Stanimirović, M. Miladinović, S. Đorđević, Multiplicative parameters in gradient descent methods, Filomat, 23,3 (2009), 23-36. M23

3. S. S. Đorđević, New hybrid conjugate gradient method as a convex combination of FR and PRP methods, Filomat, у штампи. M21

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У дисертацији је дат детаљан преглед градијентних метода првог реда са линијским претраживањем за решавање проблема оптимизације без ограничења. Оригинални допринос дисертације је дат у два дела. Прво, конструисана је модификација метода мултипликативних параметара увођењем случајног параметра и показана линерана конвергенција за овако дефинисан поступак. Друго, предложен је хибридни метод коњугованих градијената код ког се параметар одређује као конвексна комбинација два позната параметра, ЦД и ЛС. Показана је конвергенција хибридног метода. Сва теоријска разматрања су нумерички верификована на стандардној тест колекцији проблема.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања. Теоријски добијени резулатати су потврђени адекватним нумеричким тестирањима.
IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Докторска дисератција је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
Дисертација садржи све битне елементе – мотивацију за спроведено истраживање, детаљан приказ најважнијих резултата познатих у литератури и ригинални допринос кандидата.
У дисертацији су дата два резултата који представљају оригинални допринос. У трећој глави је предложена модификација поступка мултипликативних параметара увођењем случајно обарнаог параметра из унапред дефинисаног интервала. Показана је линерна конвергенција предложеног поступка. У петој глави ај предложен хибридни метод конјугованих градијената код ког се параметар одређује као конвексна комбинација ЛС и ЦД параметара. Показана је конвергенција овако добијеног поступка под стандардним претпоставкама уз јаке Волфове услове линијског претраживања.
Дисертација нема битних недостатака.
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација ” Избор параметара код градијентних метода за проблеме оптимизације без ограничења” прихвати, а кандидату мр Снежани Ђорђевић одобри одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. Проф. др Зорана Лужанин,
ПМФ у Новом Саду, председник

2. Проф. др Наташа Крејић,
ПМФ у Новом Саду, ментор

3. Проф. др Зорица Узелац,
ФТН у Новом Саду, члан