УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум и орган који је именовао Комисију:

30. 05. 2014. године, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду

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:

- др Љиљана Гајић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабрана у звање 15.02.1993. – председник
- др Хелена Зарин, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабрана у звање 1.12.2013. – члан
- др Ненад Теофанов, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 01. 10. 2010. – ментор

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Милота, Марија, Чорба

2. Датум рођења, општина, република:

14.01.1990. Нови Сад, Република Србија

3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:

2012. смер - примењена математика, модул - математика финансија

III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА

Варијациони рачун и метода Галеркина

IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА

Мастер рад „**Варијациони рачун и метода Галеркина**“ је сачињен од предговора, пет глава: 1. Увод 2. Варијациони рачун, 3. Директне методе, 4. Обрада слике и анализа података, 5. Додатак, и закључка. Попис литературе садржи 5 библиографских јединица.

У првој, уводној глави рада, дати су примери задатака који илуструју моделирање у форми варијационог рачуна: Фермаов принцип и трајекторија брода. Наведена и доказана је теорема о потребном услову за екстрем функционеле. Наведене су основне чињенице о условним екстремима, парцијалној интеграцији, и о адјунгованом и самоадјунгованом диференцијалном оператору.

Друга глава посвећена је варијационом рачуну, конкретно Ојлер-Лагранжовој једначини. Доказане су основне леме варијационог рачуна, уз помоћ којих је показана најбитнија теорема, да је стационарна тачка функционеле уједно решење Ојлер-Лагранжове једначине. Дат је пут формулисања довољног услова за екстрем. Изведена је Ојлер-Лагранжова једначина за два специјална облика функционеле, као и функционеле са две независне промењливе. Други део рада се завршава са варијационим проблемом уз дато ограничење, и Стурм-Лувиловим проблемом.

У трећој глави су описане директне методе. Уведена је основна процедура и, уз помоћ примера, показана разлика између Галеркинове и Рицове методе. После методе коначних елемената, следи теорија о Рицовој методи коначних елемената. Линеарни и квадратни Лагранжови полиноми су разматрани и цртани у програмском пакету Матлаб. Као базне функције у Галеркин методи базираној на методи коначних елемената, коришћени су линеарни Лагранжови полиноми, и показани одговарајући примери.

У четвртој глави су уведене функционеле које представљају моделе за 4 битна задатка у обради слике: изоштравање, уклањање шума, опоравак изгубљених података и сегментација. Представљена је једна техника за редукцију модела - ПОД, и наведена њена веза са директним методама.

Пета глава је Додатак са низом кодова за плотовање одређених слика у Матлабу.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Прва глава представља теоријску основу рада, јер без потребног услова за екстрем функционеле као ни без парцијалне интеграције, не може се разматрати варијациони рачун, а без самоадјунгованог диференцијалног оператора инверзни проблем у Рицовој методи. Примери са почетка приближавају читаоцу варијациони рачун.

У другој глави наведене су и доказане одговарајуће леме и теорема. Тиме је показано како се долази до стационарне тачке функционеле ако се одговарајућа Ојлер-Лагранжова једначина може решити у затвореној форми. Изведена је Ојлер-Лагранжова једначина у дво-димензионалном случају, јер је битна за четврти део рада. Стурм-Лувилов проблем је битан за редуковану варијациону форму у трећем делу рада.

У трећем делу рада у случају да се Ојлер-Лагранжова једначина не може решити у затвореној форми, директне методе показују како се тражи њено решење. Галеркиновом и Рицовом методом се долази до глобалне апроксимације решења, док се у случају методе коначних елемената долази до локалне апроксимације решења. Теорија је поткрепљена сликама на којима се види стационарна функција и њена глобална или локална апроксимација. У коду за решавање елиптичног модела Галеркин-ФЕМ методом се користе линеарни Лагранжови полиноми. Код за овај модел је добро размотрен, и приказана су приближна решења уз различите поделе интервала.

У четвртој глави су дати модели за неке задатке које се врше у обради слике. У датим моделима се види примена варијационог рачуна. Показано је како се ПОД техником редукције модела велики скуп података може представити са релативно малим бројем ПОД чворова, и ту се види примена директних метода.

У петој глави су дати кодови за плотовање линеарних и квадратних Лагранжових полинома. Такође је дат код за решење елиптичног модела Галеркин ФЕМ методом.
.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У раду је приказан варијациони рачун, не само кроз примере, већ и кроз теорију.

Тражећи стационарну тачку у варијационом проблему, долази се до одговарајуће Ојлер-Лагранжове једначине, чијим решавањем се добије тражена стационарна тачка. Ако се ова једначина не може решити у затвореној форми, користе се директне методе, које доводе до приближног решења стационарне тачке, било глобалног или локалног. Посматран је елипитични проблем који је решен Галеркин-ФЕМ методом уз линеарне Лагранжове полиноме. Приказана је локална апроксимација стационарне функције уз различите поделе интервала. Објашњено је извођење одговарајуће диференцијалне једначине из варијационог проблема, као и супротан смер, који је комликованији јер у том случају једначина мора бити у самоадјунгованој форми.

На крају је дата једна примена варијационог рачуна у обради слике, а ПОД техника редукције модела се повезује са директним методама.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом.

Рад је прегледно и добро написан. Излагање је логично, математички коректно и урађени су примери који илуструју наведену теорију. Докази лема и теорема су дати са довољно детаља и прегледно изложени. Сви захтеви наведени у пријави теме су успешно остварени.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Милоти Чорба одобри одбрана.

Нови Сад, 17. oktobar 2014.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Љиљана Гајић
редовни проф. ПМФ, председник

____

др Хелена Зарин
редовни проф. ПМФ, члан

____

др Ненад Теофанов
редовни проф. ПМФ, ментор

____