

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовао Комисију: 08. 09. 2017. 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: <ul style="list-style-type: none">• др Марко Недељков, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 01.07. 2005. године – председник• др Ивана-Штајнер Папуга, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабрана у звање 26.05.2015. године – члан• др Ненад Теофанов, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 01.10.2010. године – ментор
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Јована, Зоран, Марковић
2. Датум рођења, општина, република: 22. 5. 1993. Пирот, Србија
3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2012. смер - примењена математика, модул - математика финансија
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
 Брза Фуријеова трансформација са применом на одређивање цене опција

IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА

Мастер рад „Брза Фуријеова трансформација са применом на одређивање цене опција“ написан је на 99 страна и сачињен од седам глава (1. Уводни део, 2. Уопштене функције (дистрибуције), 3. Конволуција, 4. Фуријеова трансформација, 5. Опције, 6. Фуријеова анализа и одређивање цене опција, 7. Резултати) и закључка. Попис литературе садржи 18 библиографских јединица.

У раду се посматра повезаност брзе Фуријеове трансформације са финансијским дериватима, као и њена примена на решавање проблема одређивања цене опција. Прецизније, цена опције која је функција страјк цене може да се дефинише преко модификоване једначине брзе Фуријеове трансформације. Да би се ова проблематика проучила, најпре је уведен основни математички апарат у првом делу рада, односно у прве четири главе. Тај апарат обухвата основне појмове теорије дистрибуција, конволуцију, Фуријеову и брзу Фуријеову трансформацију, као и њихове карактеристике. Затим је уведен појам финансијских деривата и опција, при чему је посебна пажња посвећена одређивању цена опција. Кључни део рада представља математички доказ СМ модела и паралелизација једначине брзе Фуријеове трансформације који ће се искористити за увођење алгорита за премештање података и објашњење принципа по ком он функционише. На крају рада су приказани резултати дисертације Сајиб Баруа са Универзитета Минитоба, Канада, који обухватају формуле за брзину, ефикасност и време рачунања за овај алгоритам и његову конкретну.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

У првој, уводној глави рада, наведен је циљ рада.

Друга глава посвећена је дистрибуцијама, уопштењу класичног појма функције. Анализиран јепростор тест функција, дефинисан простор дистрибуција, операција извода над дистрибуцијама као и појам темперираних функција (дистрибуција спорог раста).

У трећој глави се разматра појам конволуције. Она је најпре дефинисана на функцијама, а затим и на дистрибуцијама и на темперираним дистрибуцијама. На крају је уводена и конволуција низова бројева као и њена примена на дискретну Фуријеову трансформацију. Уведен је и појам кружне конволуције чији принципи су искоришћени приликом формирања алгорита за рачунање дискретне Фуријеове трансформације.

У четвртој глави је уведена теорија Фуријеове и брзе Фуријеове трансформације, као и неке њихове карактеристике, развој у Фуријеов ред као и Фуријеова трансформација уопштених функција. Посебно је наглашен Coole-Tukey алгоритам који је искоришћен за рачунање брзе Фуријеове трансформације чији принцип рада је на даље примењен као би се одредила цена опције.

Пета глава је посвећена опцијама и хартијама од вредности. Најпре је уведен појам финасијских деривата, јер опције су једна врста финансијских деривата. Затим се уводе поступци за одређивање цене опција од којих су најзначајнији метод биномног стабла (који се дефинише у овом раду за један и два корака, а може да се уопшти за произвољан број корака) и Монте Карло техника која за одређивање цене користи теорију вероватноће. На крају је дат метод коначне разлике који за одређивање цене опције користи диференцијалне једначине (Black-Scholes).

У шестој глави наведена је сама суштина рада. Најпре је уведен појам комплексних бројева а такође и операције над њима, јер се они касније користе за одређивање биномне цене опције на јединичном кругу и за добијање Фуријеове формуле за одређивање цене опција. Затим је уведен појам дискретне Фуријеове трансформације. Уведен је и СМ модел који приказује формулу за цену опције као дискретну Фуријеову трансформацију. У наставку рада овај модел је математички доказан и на тај начин је показано да је формула за цену опције у суштини једначина брзе Фуријеове трансформације која је мало модификована. Пред сам крај ове главе уведена је и паралелизација једначине брзе Фуријеове трансформације која је касније искоришћена за увођење алгорита за премештање података.

У седмој глави су представљени аналитички резултати из дисертације Сајиб Баруа са Универзитета Минитоба, Канада. Најпре су упоређена времена извршења а затим брзина и ефикасност за оба алгорита (Cooley-Tukey, swar). На самом крају су приказани резултати примене оба алгорита за конкретне унете вредности.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У раду је представљена примена Фуријеове и брзе Фуријеове трансформације за одређивање цене опција. Стога основ рада представљају теорија дистрибуција, конволуција, теорија Фуријеове трансформације као и алгорита које користи брза Фуријеова трансформација (Cooley-Tukey, swar, ...) а све то у циљу праћења промене цене подлоге опције као и утврђивања одређеног шаблона по коме се она мења.

Уведен је и СМ модел који прати кретање цене опције на тржишту (раст и пад), користећи једначине Фуријеове трансформације. Из математичког доказа овог модела се добија да је формула цене опције у суштини једначина брзе Фуријеове трансформације која је мало модификована, а за чије решење могу да се примене оба алгорита за брзу Фуријеову трансформацију. На тај начин су обезбеђена тачна и оптимална решења за проблем који се у раду посматра.

Наведен је резултат по којем је на основу упоређивања времена извршења, брзине и ефикасности за обраду улазних података за оба алгорита утврђено је да је за решавање датог проблема ефикаснији swar алгоритам. Ови резултати су примењени на компјутерском систему на Универзитету Манитоба, Канада.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је урађен у складу са одобреном темом.

Сви појмови наведени у пријави теме су детаљно анализирани.
Испитан је њихов међуоднос и урађени су примери који илуструју коришћену теорију.

Рад је прегледно написан, а главни резултати су коректно и јасно формулисани.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Јовани Марковић одобри одбрана мастер рада.

Нови Сад, 02. новембар 2017.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Марко Недељков
редовни проф. ПМФ, председник

др Ивана Штајнер-Папуга
редовни проф. ПМФ, члан

др Ненад Теофанов
редовни проф. ПМФ, ментор