

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao Комисију 00.00.0000. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• др Данијела Рајтер-Ћирић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област вероватноћа и стохастика, председник</li><li>• др Наташа Крејић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област нумеричка математика, ментор</li><li>• др Дора Селеш, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област анализа и вероватноћа</li></ul>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Милан, Драган, Токић</p> <p>2. Датум рођења, општина, република: 17.7.1994, Суботица, Република Србија</p> <p>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2017, Примењена математика – математика финансија</p>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Оптимални портфолио стратегија трговања за различите мере ризика
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
<p>Тема мастер рада је оптимизација портфолија стратегија трговања финансијским инструментима. Нумеричке оптимизације портфолија су урађене на реалним подацима који су сачињени од дневних приноса 24 стратегије трговања. Анализиран је квалитет портфолио оптимизације на скупу стратегија, такође, уведене су нове мере ризика које су изведене из показатеља перформанси Drawdown и Drawup и на основу њих су дефинисани нови модели за оптимизацију и процену ризика инвестиције.</p> <p>Рад има 49 страна и састоји се од 4 поглавља, литература броји 11 библиографских јединица. Рад има 4 поглавља, 28 фигура и 5 табела.</p>
<b>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА</b>
<p>У првом делу рада је дат кратак увод у појам алгоритамског трговања и представљена а је проблематика којој је овај рад посвећен. Дефинисани су основни математички појмови из области вероватноће који ће се користити приликом дефинисања модела и оптимизације истих. Осим математичких појмова у овом делу су дефинисани и финансијски појмови. Дата је мотивација за потребе дефинисања и унапређења портфолија алгоритамских стратегија трговања.</p>

Други део је посвећен дефинисању модела који ће се користити за оптимизацију портфолија. Пре свега, дефинисан је приступ оптимизацији и дефинисана су буџетска једнакост и коваријанса. У свим моделима се минимизира ризик да стратегије трговања донесу негативан принос инвеститору, где је касније ризик различито дефинисан за различите моделе. Затим је описан проблем нелинеарног програмирања и прецизирани су довољни и потребни услови да оптимални портфолији постоје. Као први и уводни модел оптимизације стратегија трговања представљен је Марковицов модел, дефинисана је мера ризика као варијанса приноса између стратегија и дефинисан је проблем минимизације чије је решење оптималан портфолио који минимизира варијансу. Дефинисан је затим и скуп допустивих портфолија и ефикасна граница. Након тога је детаљно објашњен финансијски ројам Drawdown и Максимални Drawdown на примеру стратегија трговања, након чега су и ова два појма математички прецизно дефинисана. Дефинисано је мерење дужине интервала максималног Drawdowna и поређење ових интервала између стратегија како би се добио њихов међусобни однос изведен на овај начин. Након тога је описана идеја да се уместо класичне матрице коваријансе користи матрица чије су вредности заправо јачине преклапања интервала максималног Drawdowna између сваке две стратегије трговања. Представљен је модел који за меру повезаности стратегија узима вредности из матрице дефинисане раније, затим је представљен проблем оптимизације чије је решење портфолио који минимизира максимални Drawdown. У наставку је на начин сличан претходном моделу дефинисан и Drawup model. Као последњи модел, представљен је и VaR Model. Детаљније је дефинисан VaR, како математички тако и финансијски, затим је објашњено зашто VaR није згодан за оптимизацију портфолија те је због тога дефинисана нова мера ризика CVaR која задовољава услов суб-адитивности и која има практичнија својства. Након чега је објашњен однос између CVaR-a и VaR-a и образложено је зашто се у раду уместо VaR модела користи CVaR модел односно зашто приликом оптимизације портфолија стратегија бирамо да минимизујемо CVaR портфолија.

У трећој глави рада представљени су нумерички резултати оптимизације сваког од раније дефинисаних модела. У почетку су представљени детаљи доступних података приноса 24 стратегије трговања над којима се врши оптимизација и представљена је табела са основним дескриптивним особинама података. За потребе оптимизације Марковицовог портфолија дефинисана је функција у програмском језику Python која као резултат враћа оптимални портфолио овог модела. Затим је приказана табела са тежинским коефицијентима оптималног портфолија добијеног у овом моделу, након тога приказани су и принос и стандардна девијација овог портфолија. Након Марковицовог модела дефинисана је функција у истом програмском језику која рачуна дужину интервала максималног Drawdowna за сваку стратегију, затим је дефинисана функција која рачуна преклапање интервала за сваке две стратегије и формира матрицу односа стратегија добијених из показатеља Drawdown. Представљен је оптималан портфолио који минимизира максимални Drawdowna и табела са тежинским коефицијентима оптималног портфолија добијеног у Drawdown моделу, након тога приказани су и принос и стандардна девијација овог портфолија стратегија. На аналоган начин дефинисане су функције и спроведена је оптимизација и дефинисани тежински коефицијенти за Drawup модел. На крају овог дела урађена је оптимизација VaR модела. Прво је приказана висина VaR-a и CVaR-a за сваку од стратегија и поређене су вредности. Након тога је дефинисана функција у програмском језику R која рачуна CVaR оптимални портфолио стратегија трговања и враћа тежинске коефицијенте овог портфолија.

<p>Приказани су коефицијенти овог вектора и принос и стандардна девијација портфолија који минимизира CVaR.</p> <p>У последњем делу су тестиране перформансе оптималних портфолија из сва четири модела и поређени су остварени приноси. Након тога је формулисан закључак на основу истраживања и дате су сугестије за даља истраживања.</p>
<b>VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</b>
<p>Као резултат овог истраживања је добијено да се теорија оптимизације портфолија може применити на оптимизацију стратегија алгоритамог трговања, такође, показује се да нови модели дефинисани у овом раду делимично дају побољшање у односу на стандардне моделе оптимизације портфолија.</p>
<b>VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА</b>
<b>VIII ПРЕДЛОГ</b>

Нови Сад,

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_