

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p><b>1. Датум и орган који је именовао Комисију</b> 04.08.2020. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p><b>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:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Др Наташа Крејић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, председник</li><li>– Др Наташа Крклец Јеринкић, ванредни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ментор</li><li>– Др Сања Рапајић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, члан</li></ul>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p><b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Милена (Младен) Вајагић</p> <p><b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 26.02.1992., Нови Сад, Србија</p> <p><b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b> 2015. година, Мастер математичар, Примењена математика (модул: математика финансија)</p>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Оцена параметара у ауторегресивним моделима – стохастички градијент против градијента са растућим узорком
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
<p>Мастер рад је написан на 68 страна. Садржај рада је распоређен у 4 поглавља која садрже 25 слика, 22 табеле и 14 референци наведених у литератури. Након предговора, у првом поглављу је дат преглед свих ознака и дефиниција коришћених у раду као и увод о ауторегресивним моделима. У другом поглављу представљени су градијентни методи за оцену параметара које поредимо – стохастички и инкрементални градијентни метод. Треће поглавље представља примену ова два метода на симулиране серије које прате ауторегресивни модел и добијање њихових предикција. Практични део је рађен у софтверском пакету MATLAB на симулираним подацима. За почетак су коришћене три симулиране серије, да бисмо касније анализирали још шест серија, које су настале комбинацијом различитог реда и варијансе. За све временске серије оцењени су параметри прво методом најмањих квадрата а затим помоћу стохастичког градијента и градијента са растућим узорком. На крају су анализирани предикције добијене помоћу тих коефицијената да би се у четвртном поглављу извео закључак о томе како различите комбинације реда модела и варијансе утичу на кретање симулираних серија, перформансе</p>

метода и њихових предикција.

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

Анализом временских серија доносилац одлуке добија информације о кретању појаве, као и могућност предвиђања уз одређену грешку. На бази добијених информација о кретању појединих статистичких параметара доноси се најпоузданија одлука. Анализа временских серија по правилу обухвата и решавање проблема оптимизације. Различити методи оптимизације дају различите резултате по питању квалитета апроксимације решења.

У уводном делу мастер рада дате су дефиниције основних појмова из теорије вероватноће и стохастичке анализе. Такође је уведен појам временске серије као и појам слабе стационарности. У наставку су наведени основни тестови и особине које једна серија треба да задовољава пре него што се пређе на предикције.

У другом поглављу, говори се о методама за оцену параметара. Првенствено се уводи појам оптимизације, а затим градијентни метод као њен најједноставнији и најпознатији метод. Затим су стохастички градијентни метод и градијентни метод са растућим узорком представљени као модификације градијентног метода.

Централни део рада посвећен је оцени параметара помоћу стохастичког и инкременталног градијентног метода. Детаљно је објашњен приступ оцењивања параметара модела помоћу ова два метода и то како смо их применили на временске серије. Прво су параметри симулиране серије оцењени методом стохастичког градијента а потом методом растућег стохастичког градијента. Затим су помоћу њих прављене предикције за тест период, чија се валидност касније анализира помоћу грешака предвиђања. Тај поступак је примењен на девет симулираних серија које прате ауторегресивни модел, како би се извео закључак о томе како различите комбинације реда модела и варијансе утичу на кретање симулираних серија, перформансе метода и њихових предикција.

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

На основу спроведеног истраживања, посматрајући симулиране серије и њихове комбинације реда и варијансе испоставило се да је стохастички градијент са растућим узорком формирао квалитетнију апроксимацију решења. Међутим квалитетнија апроксимација је и скупља, као што је очекивано. Он узима све расположиве податке и рачуна пун градијент, док метод обичног стохастичког градијента користи само део узорка, формираног на основу новопридошлих података. Метод стохастичког градијента ради боље само кад су варијанса и ред модела јако мали. Уколико је варијанса велика, или имамо велики ред модела а малу варијансу – предиктивне вредности су многоструко веће од стварних и као такве се не могу сматрати валидним. То за који модел се треба одредити диктира и величина узорка и фреквенција пристизања нових података. У случају кад је фреквенција дотока нових информација велика, стохастички градијентни метод би вероватно био боља, или пак једина опција.

## **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Сви проблеми, наведени у пријави теме, су детаљно анализирани, приказани и објашњени. Рад је прегледно и добро написан, а главни резултати су формулисани кроз примере.

## **VIII ПРЕДЛОГ**

**Имајући у виду све претходно речено, комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Милени Вајагић одобри одбрана.**

Нови Сад, 14.10.2020.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Наташа Крејић  
Редовни проф. ПМФ-а, председник

др Наташа Крклец Јеринкић  
Ванредни проф. ПМФ-а, ментор

др Сања Рапајић  
Редовни проф. ПМФ-а, члан