

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I. ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео Комисију 30. мај 2014., 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">• др Зорана Лужанин, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област нумеричка математика, председник• др Наташа Крејић, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област нумеричка математика, ментор• др Марко Недељков, редовни професор ПМФ-а у Новом Саду, ужа научна област парцијалне диференцијалне једначине
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Тијана, Перо, Стојанчевић</p> <p>2. Датум рођења, општина, република: 27.02.1991., Сомбор, Р Србија</p> <p>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2012. година, Дипломске академске студије - мастер - Примењена математика</p>
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
Математички модел пуњења банкомата
IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА
<p>Тема мастер рада је математички модел оптималног пуњења банкомата. Рад је урађен на реалним подацима једне локалне банке и добијени резултати су упоређени са историјским подацима. Показана је предност развијеног модела у односу на модел који се тренутно користи у банци.</p> <p>Рад има 92 стране и састоји се од пет поглавља, списка литературе од 14 библиографских јединица, додатка у ком су дати нумерички резултати добијени у раду и библиографске документације. У раду има 30 графикана и 22 табеле.</p>

VI ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

У првом поглављу је дата мотивација за истраживање спроведно у раду, кратак преглед развоја коришћења банкомата и врста банкомата. Затим је описан проблем пуњења банкомата који захтева налажење оптималне фреквенције пуњења банкомата и износа пуњења банкомата тако да се обезбеди довољно новца у банкомату, а да се истовремено минимизирају трошкови. Трошкови се састоје од трошкова транспорта новца, затим трошкова пуњења касета у којима се новац ставља у банкомате и трошкова замрзнутог новца који се налази у банкомату. Очигледно је да се при планирању пуњења банкомата мора тражити оптимална комбинација фреквенције пуњења и износа пуњења јер већа фреквенција пуњења имплицира повећање трошкова припреме новца и трошкова транспорта, док смањена фреквенција подразумева пуњење већом количином новца што повећава трошак замрзнутог новца.

У другом поглављу су представљени математички модели доступни у литератури. Циљ разматраних модела је констукција предикције подизања новца јер је постојање добре предикције услов за дефинисање алгорита којим се одређује фреквенција и износ пуњења. Приказани су модели предикције засновани на Поасоновом процесу, модели засновани на АРМА процесу као и модели засновани на неуронским мрежама.

У трећем поглављу је детаљно описан проблем са ограничењима постављеним од стране локалне банке као и скуп историјских података који су коришћени у анализи. Посматране су две врсте историјских података, са прву групу банкомата на располагању су били историјски подаци за 3 године са свим трансакцијама. Овакви подаци су били доступни за 18 банкомата. Друга група података је садржала историјске податке за 17 банкомата за 4 месеца. Развијена су два модела предикције за тражњу новац у банкоматима. За податке из прве групе коришћен је ауторегресиони модел у комбинацији са историјским преклапањем како би се ухватила сезоналност података. Констатовано је да је предикција најстабилнија на недељном нивоу те је из недељне предикције прављена појединачна дневна предикција. За податке из друге групе коришћен је једноставан метод историјске средине уз поклапање датума и ефекте сезоналности, пре свега исплате пензија. Затим је дат опис математичког модела и алгорита за његово решавање. Циљ је био одређивање оптималне фреквенције пуњења и износа пуњења тако да се минимизирају укупни трошкови (трошкови транспорта, трошкови припреме новца и трошкови замрзнутог новца) уз додатни захтев да фреквенција пуњења за сваки појединачни банкомат буде фиксна. Захтев за фиксном фреквенцијом је онемогућио примену софистициранијих модела стохастичког програмирања па је конструисан алгоритам којим су проверене све могуће фреквенције уз оптималне износе одређене на основу добијених предикција и трошкова замрзавања новца.

У четвртном поглављу су дати резултати примене алгорита на историјским подацима за податке из обе групе. Резултати су дати збирно, поређењем стварних трошкова и трошкова који би настали применом алгорита. Код банкомата првог типа су коришћене две године историјских података за генерисање предикција и калибрацију модела, док је трећа година коришћена за тетсирање модела. Код банкомата другог типа три месеца су коришћена за генерисање предикција и калибрацију модела, а резултати су упоређени за четврти месец. У оба случаја је показано да примена модела развијеног у раду доноси значајну уштеду, око једне третине укупних трошкова.

У последњем поглављу је формулисан закључка добијен на основу истраживања у ком су истакнуте предности примене математичког модела.

VI ЗАКЉУЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултат истраживања у овом мастер раду је математички модел оптималног пуњења банкомата и алгоритам за његово решавање. Математички модел оптимизује фреквенцију и износ пуњења банкомата у односу на трошкове припреме новца, транспорта новца и трошак замрзнутог новца. Додатно ограничење је захтев за одређивање фиксне фреквенције пуњења за сваки банкомат. За потребе решавања проблема су примењена два модела за генерисање предикције тражње на банкоматима - у зависности од типа података. Алгоритам за решавање проблема је испрограмиран у програмском пакету Matlab и примењен на историјске податке. Добијени резултати показују предности алгоритма у односу на садашњу праксу локалне банке која је обезбедила податке.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад представља примену нетривијалних математичких знања на реалан проблем. Садржај рада показује знање кандидата и способност да самостално проучи и моделира сложени реални процес, и да затим добијени модел успешно анализира. У раду су дати и резултати тестирања на реалним подацима којима је показан квалитет добијеног модела. Овим је кандидат показала и теоријско знање и способност примене тог знања на високом нивоу.

VIII ПРЕДЛОГ

Комисија са великим задовољством предлаже да се мастер рад Математички модел пуњења банкомата прихвати, а кандидату Тијани Стојанчевић дозволи одбрана.

Нови Сад, 30.9.2014.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др Зорана Лужанин

Проф. др Наташа Крејић

Проф. др Марко Недељков