

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<b>1. Датум и орган који је именовао Комисију</b> 29.8.2019. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду
<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> 1) др Сања Рапајић, ванредни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, нумеричка анализа, 17.11.2015 - председник 2) др Зорана Лужанин, редовни професор, нумеричка анализа, 12. 11. 2007, Природно-математички факултет у Новом Саду – ментор 3) др Душан Јаковетић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: математичко моделирање, изабран у звање: 15.11.2015 - члан
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Моника, Верона, Жуњи
<b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 10.06.1994, Нови Сад, Србија
<b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b> 2017/2018, примењена математика/математика финансија
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
Моделовање распореда пацијента – анализа различитих метода оптимизације
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
Мастер рад се састоји из увода, четири поглавља и прилога и обухвата 66 страница. Након увода, прва глава обухвата основе математичког моделирања са акцентом на прављење распореда (заказивања) прегледа. Такође обухвата и део посвећен теорији оптимизације са акцентом на СА поступак. У другом делу детаљно је представљен и анализиран основни модел заказивања прегледа, док је његова модификација представљена и анализирана у трећем делу. У закључку је дат осврт на кључне резултате који се односе на разматране моделе, као и предлог могућих проширења модела. је посвећена појму и узроцима старења становника. Последњи део рада, прилог А, обухвата GNU Octave кодове коришћене за симулације реалне ситуација, као и за алгоритме за решавање проблема оптимизације. Списак коришћене литературе обухвата 10 референци. Рад садржи 9 табела и 21 графикана.

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Први део рада садржи основе математичког моделирања, које су сатим примењене на проблем одрђивања оптималног распореда прегледа. Посебан акценат је стављен на опис могућих случајева у односу на понаше пацијената. Дефинисане су кључне променљиве и основне претпоставке.

Проблем одређивања оптималног распореда се моделирањем своди на сложен математички проблем, а то је проблем стохастичке оптимизације. У раду је дефинисан општи проблем стохастичке оптимизације и представљен је СА поступак (Sample Average Approximation) за његово решавање.

У другом делу дата је конструкција основног модела заказивања прегледа. Модел комбинује време чекања пацијента и време које лекари проводе беспослени, тј. радно време за које не обављају прегледе. Главна сврха модела је да покуша да минимизира оба ова времена, тј. да нађе оптималну комбинацију. Очигледно је да су ова два времена обрнуто пропорционална, тј. повећавањем вероватноће да пацијенти не чекају, повећава се вероватноћа да су лекари беспослени, и обрнуто. Једно од важних претпоставки модела је у у ком обиму фаворизовати једно од два посматрана времена. Предложени модел укључује параметре који одређују односене неактивног времена лекара и времена чекања пацијента. Користећи овај параметар одређује се време које је фаворизовано, тј. да ли модел води више рачуна о задовољству пацијената или о трошковима здравствене установе. Модел који је посматрамо одређује распоред прегледа за један дан. Кључни елемент посматраног модела је процена дужине прегледа пацијента. Добра оцена ове променљиве представља предуслов за корисност добијеног решења у реалном окружењу. За променљиву која представља трајање прегледа претпостављамо да је случајна, што повлачи да се посматрани модел описује помоћу стохастичке оптимизације. За тестирање и анализу модела коришћени су подаци добијени Монте Карло симулацијама.

У трећем моделу посматран је модел који је узео у обзир додатне реалне могућности и то пре свега, кашњење и недолазак заказаног пацијента, као и могућност прековременог рада лекара. Прва могућност, кашњење и недолазак пацијента, су случајне променљиве, па је потребно на основу историјских података оценити одговарајуће параметре расподеле који се затим укључују у модел за одређивања расподеле. За моделирање ове расподеле поново су коришћени симулирани подаци. За ублажавање последица недоласка или кашњења пацијента на неактивно време лекара, урађена је модификација модела заказивања укључивањем опције пребукираности. У представљеном моделу коришћено је дупло-букирање као једна могућност примере пребукираности. Основна идеја је да се пацијенти са нижом вероватноћом појављивања заказују у истом слоту са другим пацијентом. са становишта сложености модела, укључивањем нових опција добијен је и сложенији проблем стохастичке оптимизације. Одређивање решења, односно распореда заказивања поново је урађен на примерима који су користили симулиране податке.

Све статистичке анализе урађене су у софтверском програму R, а коришћени подаци су преузети из званичних извора (Светска банка и Републички завод за статистику Републике Србије)

## VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Теоријски развој модела представљен је кроз дефинисање скупа параметара и променљивих, одређивање скупа претпоставки, а затим кроз формални математички запис. Анализа модела урађена је кроз различите нумеричке примере, а коришћен је велики скуп симулираних података уместо историјских података. Овакав приступ је једино могућ у овом тренутку јер подаци релевантни за ове моделе спадају у осетљиве податке о личности.

Модификовани модел укључује пребукирање, односно могућност да се на једном слоту заказује више од једног пацијента и разматрана су два приступа. Први приступ се заснива на уводђењу вероватноће прековременог рада лекара (менаџмент установа одређује ову вероватноћу). Међутим овакав приступ може довести да прековремени рад буде исувише дугачак што је неприхватљиво са становишта квалитета услуге. Зато је разматрано проширење модела које укључује границу за дозвољену дужину прековременог рада. На основу нумеричке анализе утврђено је да је у случају коришћења стратегије пребукираности боље користити дуге слотове за прегледе у распореду.

Спроведена анализа указује колико се увођењем додатних опција, као што је пребукираност, могу добити модели заказивања који дају боље резултате и са становишта пацијената и са становишта здравствене установе. назначено је да постоји значајан број могућности за проширење и побољшање модела, (нпр. преферирани термин прегчеда, преферирани лекар, појављивање незаказаног пацијента..) што указује да је разматрани проблем у раду веома значај и да би развијање модела за здравствене установе у Републици Србији могло да донесе значајне резултат екојис е односе и на задовољство пацијената и на економичност рада установа.

## VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је у урађен у складу са одобреном темом, прегледно је и добро написан и садржи све неопходне елементе. Главни допринос је конструкција и анализа модела намењених одређивању оптималног заказивања прегледа..

## VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене Комисија предлаже да се мастер рад **Моделовање распореда пацијента – анализа различитих метода оптимизације** прихвати, и да се кандидату Моники Жуњи одобри одбрана.

Нови Сад, 12. мај 2020.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

\_\_\_\_\_  
др Сања Рапајић  
ванредни професор ПМФ-а, председник

\_\_\_\_\_  
др Зорана Лужанин  
редовни професор ПМФ-а, ментор

\_\_\_\_\_  
др Душан Јаковетић  
доцент ПМФ-а, члан