

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовео Комисију 19.02.2018, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду
2. Састав Комисије са знаком 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 Наташа Крејић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабрана у звање 2004. године – председник• др Душан Јаковетић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: математичко моделирање, изабран у звање 2015. године – ментор• др Наташа Крклец Јеринкић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабрана у звање 2014. године – члан• др Дора Селеш, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа, вероватноћа и диференцијалне једначине, изабрана у звање 2017. године – члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Душан (Горан) Ковачевић
2. Датум рођења, општина, република: 26.07.1992, Лозница, Република Србија
3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2015, Мастер математичар – примењена математика (модул: математика финансија)
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
"Математички модели Марковљевих ланаца: Примене на друштвене игре и друге примене"
IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА
Рад је написан на 67 страна и чине га предговор, увод, четири поглавља, закључак, те 20 референци наведених у литератури. Рад се састоји од седам целина: <ol style="list-style-type: none">1. Предговор2. Увод3. Математичке основе (1. Условно очекивање, 2. Стохастички процеси, 3. Ланци Маркова)4. Игре (1. Монопол, 2. Ризико)5. Примена Марковљевих ланаца на анализу игара (1. Анализа-Монопол, 2. Анализа-Ризико)6. Примена ланаца Маркова у другим сферама (1. Модел инвентара, 2. Еренфестов модел, 3. Модел Page Rank)7. Закључак Марковљеви ланци спадају у структурно релативно једноставну али занимљиву класу стохастичких процеса. Описују случајне појаве које се мењају током времена, а њихова структура нам пружа прилику да сазнамо доста о понашању моделованих појава у будућности. Предвиђање будућности система, код система који се могу описати Марковљевим ланцима, зависи од садашњег стања, а не од пута до којег се систем дошао у то стање. У овом раду су, уз помоћ ланаца Маркова прављење матрице вероватноћа које показују, за игру "монопол", са којим

вероватноћама се може доћи од једног до другог поља, док се код анализе “ризика” рад бави предвиђањем вероватноћа са којим се добија/губи армија у зависности од броја добијеног на коцкицама. Рад такође укључује примену Марковљевих ланаца на апликације из других сфера, укључујући модел инвентара, Ернефестов модел, и алгоритам “page rank”.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

Прво поглавље мастер рада описује развој друштвених игара кроз историју. На почетку су дате игре чије порекло се води из доба неколико хиљада година пре нове ере. У наставку је дата прича о првим појавама коцкица као и игре шах која се сматра основом која ће допринети развијању стратешких игара као што је Ризико. Поглавље се завршава објашњавањем игре коју је смислила Елизабет Меги која ће, како ће се касније испоставити, бити претеча за стварање игре Монопол. Друго поглавље се тиче објашњавања појмова који ће нам послужити у наставку ради израде матрица вероватноћа. Полази се од основних математичких појмова (условно очекивање, стохастички процеси), а затим се излагање уопштава на ланце Маркова. Дат је историјски контекст развоја ланаца Маркова. Након тога је дата општа дефиниција ланаца Маркова, као и дефиниција појмова који га прате (ергодични ланци, финалне вероватноће). Треће поглавље се бави играма Монопол и Ризико. Описује историју развоја игара, као и правила која прате игру и која ће да утичу на развој анализе игара. Четврто поглавље се бави моделовањем, путем ланаца Маркова, друштвених игара које су предмет анализе. Ово поглавље је једно од централних у раду. Анализа игре Монопол је подељена у три потпоглавља. Свако поглавље излаже појединачну стратегију, док се у трећем потпоглављу модел фиксира и примењује се на претходне две стратегије. Специфично, “кратак боравак” и “дужи останак” је у томе што играч у другој стратегији бира да остане дуже у затвору да би избегао стајање на противничку територију и плаћање дажбина, што доводи до тога да у матрицама вероватноћа за другу стратегију имамо две више колоне и врсте које представљају ту разлику због дужег останка у затвору. Анализа игре Ризико се бави предвиђањем вероватноћа са којим се добија/губе армије у зависности од бројева добијених на коцкицама. Постоје нападачка и одбрамбена армија, свака има своја правила којих се мора придржавати. Кроз исходе борбе, на примеру да нападач има укупно три а одбрамбени играч има две армије, формирана је матрица вероватноћа тако да су приказане све могуће ситуације борби. Четврто поглавље је примена ланаца Маркова у другим сферама. Дата су три модела где они се могу применити. Први је модел инвентара који се базира на томе да се залихе роба попуњавају услед потражње купаца. Из матрице вероватноћа, проверавамо ергодичност ланца. Ако је ланац ергодичан, рачунамо финалне вероватноће и, уз њихово познавање, можемо да испитамо ефикасност модела, на следећи начин. У случају да вероватноће да залихе нису задовољиле потражњу буду велике, испитује се шта треба променити у политици пословања. Други модел је Ернефестов модел посуде који адресира проблем дифузије молекула кроз мембрану. Трећи модел је Page Rank. Дата је дефиниција алгоритма као и један од начина решавања путем карактеристичних вектора и карактеристичних вредности.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овом раду приказано је како математички појмови могу да се примене на друштвене игре и са практичног становишта помогну у прављењу победничке стратегије тако што се познају вероватноће да се стане на неко поље током партије као и да се добије/изгуби армија у другој игри. Поред друштвених игара, применом ланаца Маркова на неке друге појмове, показано је да су они нашли широку примену у другим сферама.

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 и приказани. Рад је прегледно и добро написан, а главни резултати су формулисани кроз практичне примене.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Душану Ковачевићу одобри одбрана.

Нови Сад, 13.04.2018.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Наташа Крејић
редовни професор ПМФ-а, председник

др Душан Јаковетић
доцент ПМФ-а, ментор

др Наташа Крклец Јеринкић
доцент ПМФ-а, члан

др Дора Селеш
редовни професор ПМФ-а, члан
