

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

ПРИРОДНОМАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ - НИШ

Презиме, име једног  
родитеља и име Милетић Илић Вучина Ана  
Датум и место рођења 19.03.1977. Ниш

Примљено: 09.10.2014.			
Орг. јед.	Број	Филолог	Вредност
01	3090		

### Основне студије

Универзитет Универзитет у Нишу  
Факултет Природно-математички факултет  
Студијски програм Математика, смер Теоријска Математика  
Звање Дипломирани математичар за теоријску математику и примене  
Година уписа 1996  
Година завршетка 2004  
Просечна оцена 9,11

### Магистер студије, магистарске студије

Универзитет  
Факултет  
Студијски програм  
Звање  
Година уписа  
Година завршетка  
Просечна оцена  
Научна област  
Наслов завршног рада

### Докторске студије

Универзитет Универзитет у Нишу  
Факултет Природно-математички факултет  
Студијски програм Математика  
Година уписа 2007  
Остварен број ЕСПБ бодова 120  
Просечна оцена 9,78

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације Временски низови са ненегативним целобројним вредностима генерисани зависним бројачким низовима  
Име и презиме ментора, звање Мирослав М. Ристић, редовни професор  
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације 8/17-01-011/13-009, 02.12.2013.

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна 166  
Број поглавља 3  
Број слика (шема, графика) 4  
Број табела 19  
Број прилога 0

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА  
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	Ristić, M.M., Nastić, A.S., Miletić Ilić, A.V., A geometric time series model with dependent Bernoulli counting series, <i>Journal of Time Series Analysis</i> , 2013, 34(4), 466-476. У овом раду најпре је конструисан тининг оператор који је заснован на зависним Бернулијевим бројачким низовима и проучаване су његове особине. Овај оператор као специјалан случај садржи биномни тининг оператор. Помоћу уведеног оператора конструисан је ауторегресивни временски низ са ненегативним целобројним вредностима. Проучаване су особине конструисаног модела, оцењени су непознати параметри и дискутована је могућа примена на реалним подацима.	M23
2	Miletić Ilić, A.V., A geometric time series model with a new dependent Bernoulli counting series, <i>Communications in Statistics - Theory and Methods</i> , 2014, прихваћен за публикавање. Овај рад представља наставак претходног рада. Користећи случајне променљиве са другим расподелама и другачији однос између њих конструисан је још један тининг оператор који се заснива на зависним Бернулијевим бројачким низовима. Одређене су његове особине и упоређиване су са тининг оператором који је уведен под редним бројем 1. Као и у претходном раду, конструисан је ауторегресивни временски низ са ненегативним целобројним вредностима, одређене су његове особине и оцењени непознати параметри. На крају, извршено је упоређивање ауторегресивних временских низова са ненегативним целобројним вредностима.	M23

**НАПОМЕНА:** уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

**ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

**ДА** **НЕ**

Кандидат је објавио два рада у часописима категорије M23, а од тога је један самосталан рад.

**ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У првој глави извршена је систематизација постојећих резултата у моделирању ненегативних временских низова са целобројним вредностима. У првом поглављу дати су уводни појмови и резултати који ће се користити у дисертацији, као и дефиниције које описују временске низове и случајне процесе. У другом поглављу посматрају се временски низови са ненегативним целобројним вредностима који су генерисани биномним тининг оператором. У трећем поглављу посматрају се временски низови засновани на другим тининг операторима и наводе се њихове особине. У другој глави разматрају се модели засновани на зависним Бернулијевим бројачким низовима. Ову главу чине три поглавља и у сваком од њих се посматра одређени биномни тининг оператор заснован на зависним Бернулијевим бројачким низовима. У првом поглављу посматра се генерализовани биномни тининг оператор прве врсте који су дефинисали Ristić, Nastić и Miletić Ilić (2013) на следећи начин  $\alpha \circ_{\theta} X = U_1 + U_2 + \dots + U_X$ , где су  $\{U_i\}$  зависне случајне променљиве задате као  $U_i = (1 - V_i)W_i + V_iZ$ , где је  $\{W_i\}$  низ независних једнако расподељених случајних променљивих са Бернулијевом расподелом и параметром  $\alpha \in [0,1]$ ,  $\{V_i\}$  низ независних једнако расподељених случајних променљивих са Бернулијевом расподелом и параметром  $\theta \in [0,1]$ ,  $Z$  је случајна променљива са Бернулијевом расподелом и параметром  $\alpha \in [0,1]$ , све случајне променљиве су међусобно независне и независне од случајне променљиве  $X$ . У другом поглављу приказани су резултати који се заснивају на генерализованом биномном тининг оператору друге врсте. Овај оператор је увела Miletić Ilić (2014) на следећи начин  $U_i = 1 - V_i + V_iZ$ , где је  $\{V_i\}$  низ независних једнако расподељених случајних променљивих са Бернулијевом расподелом и параметром  $\theta \in [0,1]$ ,  $Z$  је случајна променљива са Бернулијевом расподелом и параметром  $(\alpha + \theta - 1)/\theta$ , све случајне променљиве су међусобно независне и независне од случајне променљиве  $X$ . Трећи биномни тининг оператор, тзв. генерализовани биномни тининг оператор треће врсте конструисан је у трећем поглављу. Зависне случајне променљиве  $\{U_i\}$  су описане формулом  $U_i = V_iZ$ , где је  $\{V_i\}$  низ независних једнако расподељених случајних променљивих са Бернулијевом расподелом и параметром  $\alpha/\theta$ ,  $Z$  је случајна променљива са Бернулијевом расподелом и параметром  $\alpha/\theta$ , све случајне променљиве су међусобно независне и независне од случајне променљиве  $X$ . За сва три тининг оператора одређене су неке особине и описане су везе између њих и биномног тининг оператора. Затим су конструисани ненегативни целобројни ауторегресивни временски низови базирани на тим тининг оператору. Доказано је да су ови модели строго стационарни и ергодични. Одређене су неке особине и оцењени су непознати параметри. Трећа глава је посвећена моделима који су генерисани помоћу биномног тининг оператора и генерализованог биномног тининг оператора. Ови модели се користе у ситуацијама када се мења степен активности посматраних елемената, тј. у ситуацијама када елементи у одређеним временским интервалима могу да буду пасивни, те се користи биномни тининг оператор, или могу бити активни, па се тада користи генерализовани биномни тининг оператор. Овако конструисани модели зову се мешовити ауторегресивни модели са ненегативним целобројним вредностима. Најпре је посматран модел у општем смислу, не посматрајући конкретну маргиналну расподелу, и доказана је његова строга стационарност и ергодичност. Затим је конструисан модел са геометријским маргиналним расподелама, одређене су његове условне особине и извршено је оцењивање непознатих параметара. У Закључку



кандидат у најкраћем резимира главне доприносе теорији временских низова генерисаних бројачким низовима који су засновани на Бернулијевим зависним случајним променљивама.

### ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације је скоро у потпуности достигнут. Конструисана су три нова тининг оператора са зависним бројачким низовима и помоћу њих су конструисани нови ауторегресивни временски низови са ненегативним целобројним временским низовима. Одређен је велики број особина тининг оператора и конструисаних модела. Оцењени су непознати параметри модела разним методама оцењивања и одређене су њихове асимптотске особине. Показало се да ауторегресивни временски низови вишег реда са ненегативним целобројним вредностима који су наведени у пријави теме су специјалан случај мешовитих модела који су проучавани у трећој глави докторске дисертације.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Дуги низ година, временски низови са независним бројачким низовима били су предмет проучавања и користили су се за описивање појава у природи и друштву. Међутим, ови временски низови се не могу користити у ситуацијама када постоји природна повезаност између елемената који се посматрају, као што су рецимо предузећа која послују заједно, криминалне групе чији појединци могу заједно спроводити кривична дела итд. У тим ситуацијама до изражаја долазе временски низови који су конструисани и проучавани у овој докторској дисертацији. Зависни бројачки низови и ауторегресивни временски низови засновани на њима су веома значајни за конструкцију временских низова чије компоненте имају извесну међусобну интеракцију. На конкретним реалним подацима показана је предност оваквих модела над стандардним ауторегресивним временским низовима са независним бројачким низовима.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Самосталност научног рада кандидата може се оценити највишом оценом. Кандидат је објавио један самосталан рад у часопису категорије M23. У овом раду су презентовани значајни резултати који се односе на конструкцију новог тининг оператора који уопштава постојеће резултате везане за постојеће тининг операторе и на конструкцију и проучавање новог ауторегресивног временског низа са ненегативним целобројним вредностима. Кандидат је самостално утврдио које би научне методе могле да се примене за оцењивање непознатих параметара и то применио на уведени модел, анализирао реалне податке и на њима упоредио модел из рада са одговарајућим постојећим моделима.

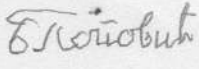
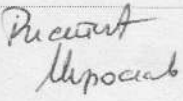
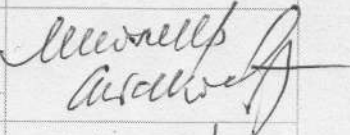
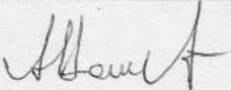
### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Кандидат Ана В. Милетић Илић дала је сопствени допринос анализи временских низова са ненегативним целобројним вредностима који су генерисани зависним Бернулијевим бројачким низовима. Кандидат је конструисао и проучавао неколико нових тининг оператора и ауторегресивних модела првог реда. Такође, да би искористила предности биномног и генерализованог биномног тининг оператора она је конструисала нови мешовити модел заснован на овим операторима. Због свега што је у извештају наведено, комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Нишу да рад кандидата Ане В. Милетић Илић под називом "Временски низови са ненегативним целобројним вредностима генерисани зависним бројачким низовима" прихвати као докторску дисертацију и одобри њену одбрану.

### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије 909/1-01

Датум именовања Комисије 10.09.2014.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Др Биљана Ч. Поповић, редовни професор	председник	
	Математика	Природно-математички факултет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
2.	Др Мирослав М. Ристић, редовни професор	ментор, члан	
	Математика	Природно-математички факултет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
3.	Др Миомир С. Станковић, редовни професор	члан	
	Математика	Факултет заштите на раду у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
4.	Др Александар С. Настић, доцент	члан	
	Математика	Природно-математички факултет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

Ниш, 6. октобар 2014.