

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

## ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Милановић, Будимир, Марина
Датум и место рођења	08. 06. 1967. – Аранђеловац

## Основне студије

Универзитет	Универзитет у Крагујевцу
Факултет	Економски факултет у Крагујевцу
Студијски програм	Финанасијско-рачуноводствени смер
Звање	дипломирани економиста
Година уписа	1986/87
Година завршетка	1991/92
Просечна оцена	9,29 (9 и 29/100)

## Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Крагујевцу
Факултет	Економски факултет у Крагујевцу
Студијски програм	Управљање предузећем: принципи и пракса; образовни профил: Квантитативни методи
Звање	магистар економских наука
Година уписа	1991/92
Година завршетка	1999.
Просечна оцена	9,88 (9 и 88/100)

Научна област

Наслов завршног рада  
Модел предвиђања економских појава са израженим трендом и сезонским ритмом

## Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Економски факултет у Нишу
Студијски програм	Пословно управљање
Година уписа	2015/2016
Остварен број ЕСПБ бодова	
Просечна оцена	

## НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Извођење законитости из економских података применом <i>data mining</i> приступа
Име и презиме ментора, звање	др Винко Лепојевић, ванредни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСВ 8/18-01-005/16-070 од 11. 07. 2016.

## ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	300
Број поглавља	13
Број слика (шема, графикона)	36
Број табела	20
Број прилога	2

**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	<p><b>Milanović, M. &amp; Stamenković, M. (2011).</b> Data Mining in Time Series. <i>Economic Horizons [Економски хоризонти]</i>, 13(1): 5-25.</p> <p>Полазећи од чињенице да је есенцијална компонента процеса откривања знања из база података <i>data mining</i>, који се успешно може прилагодити и применити у анализи временских серија, у раду су, најпре дискутоване релације између <i>data mining</i>-а и процеса откривања знања из података, а затим разматране кључне одреднице концепта <i>data mining</i> временских серија. Такође, указано је како на комплексност и варијететност задатака у откривању законитости из темпоралних података, тако и на значај екстрахованог знања у процесу (пословног) одлучивања.</p>	М 52
2	<p>Lovrić, M., <b>Milanović, M.</b> and Stamenković, M. (2012). Time Series Data Mining: Similarity Search and its Application to the Stock Indices in the Region. <i>TTEM–Technics Technologies Education Management Journal</i>, 7(4): 1605-1614.</p> <p>Сегмент анализе временских серија који привлачи све већу пажњу је истраживање сличности, чија је суштина да се, путем поређења временских серија и израчунавања мера сличности, идентификују серије са сличним темпоралним законитостима. Сходно наведеном, у раду је указано на идеје и принципе који се налазе у основи концепта истраживања сличности, укључујући и његову улогу у екстракције релевантних информација (знања) из временских серија. У емпиријском делу рада, за изабрана финансијска тржишта, демонстрирана је примена овог концепта у анализи сличности тенденција у кретању берзанских индекса, као базичних индикатора стања и развоја одређеног финансијског тржишта, али и привреде у целини.</p>	М 23
3	<p>Lovrić, M., <b>Milanović, M.</b> and Stamenković, M. (2014). Algorithmic Methods for Segmentation of Time Series: An Overview. <i>Journal of Contemporary Economic and Business Issues (JCEBI)</i>, 1(1): 31-53.</p> <p>Растуће интересовање за повезивање <i>data mining</i> метода и темпоралних података резултирало је широком лепезом специфичних алгоритмизираних метода за идентификовање, анализу и предвиђање карактеристика временских серија. Узимајући у обзир варијететност <i>data mining</i> задатака и методолошких оквира за њихову реализацију, циљ истраживања у овом раду је расветљавање концептуално-методолошких аспеката задатка сегментације временских серија, односно конверзије оригиналне временске серије у форму редукованог приказа. Стога су у одељцима рада разматране фазе сегментационог процеса и карактеристике генеричких сегментационих алгоритама, укључујући и оцену њиховог квалитета, засновану на емпиријском истраживању које су спровели аутори <i>Keogh</i> и сарадници.</p>	М 53
4	<p><b>Milanović, M. &amp; Stamenković, M. (2016).</b> CHAID decision tree: methodological frame and application. <i>Economic Themes [Економске теме]</i>, 54(4): 563-586.</p> <p>У раду су презентована суштинска одређења метода стабло одлучивања, који је, сходно својој експлоративној природи, изузетно погодан за откривање структура података при разматрању различитих проблемских ситуација у <i>data mining</i> окружењу. Апликативна својства овог метода су демонстрирана кроз примену CHAID алгорита у проучавању феномена лидерства са аспекта испитивања међузависности одабраних персоналних карактеристика и лидерског стила менаџера. Том приликом, на основу података прикупљених путем специјално дизајнираног упитника на узорку од 417 менаџера малих српских предузећа, креиран је класификациони модел за идентификовање доминантног стила лидерства. Класификациони модел је резултирао скупом од шест статистички значајних персоналних карактеристика као предиктора доминантног лидерског стила.</p>	М 51
5	<p>Stamenković, M., Веселиновић, П. &amp; <b>Милановић, М.</b> (2017). Демографски ресурси округа у Републици Србији: Анализа груписања. <i>Теме</i>, XLI (4): 873-897.</p> <p>Полазећи од значаја демографских ресурса за друштвено-економски развој административно-територијалних јединица у саставу државе, у раду је предложена иновативна класификација округа у Републици Србији према расположивим демографским ресурсима, као и типологија демографских подручја заснована на поређењу вредности 14 показатеља демографских ресурса и образовних потенцијала посматраних подручја. У методолошком смислу, реализација циља истраживања базирана је на примени хијерархијске агломеративне процедуре груписања и нехијерархијског метода <i>k</i>-средина за потребе провере квалитета издвојеног хијерархијског решења у погледу броја и састава група. Резултирајућа категоризација округа је користан извор информација за разумевање демографских појава и формулисање адекватних мера популационе и регионалне политике развоја.</p>	М 24

## 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 Марина Милановић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације, предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Економског факултета у Нишу. У складу са Стандардима и процедурама за обезбеђење квалитета у поступку уписа, организовања и завршетка докторских академских студија и израде и одбране завршног рада – докторске дисертације Економског факултета у Нишу, кандидат је испунио све обавезе на докторским академским студијама, презентовао резултате истраживања у вези са пријавом теме докторске дисертације кроз два докторантска колоквијума и пријавио тему докторске дисертације, за коју је добијена сагласност НСВ-а (Одлука број 8/18-01-005/16-070, од 11. 07. 2016.године). Кандидат испуњава и услове дефинисане Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације Универзитета у Нишу.

## ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације

Докторска дисертација Марине Милановић под насловом „Извођење законитости из економских података применом *data mining* приступа”, поред уобичајених делова, као што су Резиме, Увод, Закључак, Литература и Прилози (Преглед слика и Преглед табела), садржи четири логично повезана дела.

Након Увода, у оквиру којег су апострофирани значај и актуелност откривања знања из огромних количина рутински прикупљених података и дефинисани предмет, циљеви и хипотезе истраживања, следи први део дисертације, који носи наслов „Концептуални оквир и апликативна релевантност *data mining*-а” и садржи четири поглавља. На почетку пажња је усмерена на карактеристике савременог окружења, значај *ICT* револуције у стварању нове економије и разграничење појмова податак, информација и знање и веза између њих. При томе јасно је дефинисана позиција података као извора знања релевантног за стварање економске вредности и доношење стратегијских, тактичких и оперативних одлука. Након тога, представљена су теоријска сазнања о концепту *data mining*-а, а затим анализирани фазе процеса откривања знања из података, чији је интегрални део и *data mining*. На крају овог дела пажња је посвећена различитим аспектима примене *data mining*-а.

Други део, насловљен „Међузависност карактеристика података, задатака и метода у креирању *data mining* модела”, започиње поглављем у којем су дефинисани кључни концепти повезани са подацима, извршена категоризација података, представљени савремени облици њиховог организовања и разматрани различити аспекти квалитета података. Затим следи поглавље посвећено дефинисању и класификацији *data mining* задатака и метода, избору метода и креирању *data mining* модела у конкретним проблемским ситуацијама. Полазећи од тога да се у свакој фази *data mining* процеса користе елементи статистичког начина размишљања и да су многи методи за креирање *data mining* модела у својој основи статистички, у завршном поглављу овог дела анализиран је однос статистике и *data mining*-а.

Трећи део је насловљен „Методолошки поступци за спровођење задатака претпроцесирања, процесирања и постпроцесирања података” и састоји се од четири поглавља. Започиње поглављем које је посвећено аспектима припреме података, а затим следи поглавље у којем су анализирани (изабрани) дескриптивни и предиктивни методи за конструкцију *data mining* модела. Како многи проблеми у економским истраживањима укључују темпоралне аспекте, посебно поглавље је посвећено концептима релевантним за ефикасну примену *data mining*-а у анализи временских серија. Сходно методолошкој варијететности *data mining*-а, природно, овај део се завршава сагледавањем проблема оцењивања карактеристика развијених модела (укључујући и избор оптималног модела), уз истицање значаја идентификовања оних законитости које су у посматраном контексту смислене и корисне.

Четврти део, насловљен „Емпиријско истраживање: анализа проблемских ситуација применом *data mining* приступа”, обухвата два поглавља, у којима је детаљно образложен начин на који су дизајнирана и операционализована оригинална емпиријска истраживања. У првом поглављу на основу података временских серија о кретању вредности берзанских индекса испитује се сличност и спроводи груписање одабраних берзи, док се у другом, на основу података о персоналним карактеристикама испитаника и њиховим ставовима о обележјима квалитета услуге у домену ресторатерства, истражује сатисфакција корисника услуге. За потребе обраде података, поред коришћења стандардног програмског пакета *IBM SPSS*, верзија 20.0, креиран је специјализовани програм за трансформацију нумеричких у симболичке временске серије.

У Закључку дисертације су на концизан, јасан и разумљив начин представљени резултати спроведеног истраживања. Такође, указано је на ограничења истраживања и могуће правце будућих истраживачких усмерења кандидата.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

У пријави докторске дисертације дефинисан је основни циљ истраживања који се огледа у идентификовању могућности и оцени ефеката примене *data mining* приступа у извођењу законитости из података о економским феноменима. Из дефинисаног примарног циља изведен је сет специфичних циљева, који обухвата: ■ сагледавање улоге знања као фактора развоја савремене економије, ■ истраживање консеквенци револуције података, ■ сагледавање значаја управљања квалитетом података, ■ идентификовање основних одређења *data mining* концепта и фаза процеса откривања знања из података, ■ сагледавање мултидисциплинарне природе *data mining*-а, ■ компарацију статистичког и *data mining* приступа у анализи података, ■ систематизовање кључних *data mining* задатака, метода и алгоритама и приказивање њихових суштинских карактеристика, ■ сагледавање различитих аспеката који су повезани са применом *data mining*-а и, коначно, ■ реализацију *data mining* задатака у контексту идентификованих конкретних проблемских ситуација, развојем *data mining* модела за сваки дефинисани истраживачки проблем, уз критичку валоризацију добијених међурезултата и коначних резултата.

Наведени циљевии су, кроз концептуализацију садржаја докторске дисертације и валидну примену већег броја квалитативних и квантитативних истраживачких метода, у потпуности остварени. Посебно се истиче чињеница да су у сваком кораку реализовани емпиријских истраживања, инкорпорирани елементи статистичке логике и, сходно току подацима вођене анализе, примењени одговарајући статистички критеријуми и методи.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

Полазећи од чињенице да се једна од најзначајнијих промена у сфери савремене економије, иницирана, али и вођена *ICT* развојем, односи на растућу улогу података као извора знања, раста и значајног потенцијала за генерисање економске вредности, у докторској дисертацији су елаборирана бројна питања, размотрене апликативне дилеме и осветљени кључни аспекти извођења законитости из економских података применом *data mining* приступа. У том смислу, теоријско-методолошки допринос докторске дисертације огледа се у демистификацији и потврђеној оправданости примене *data mining*-а у економским истраживањима. Практичне импликације истраживања у докторској дисертацији повезане су са очекивањем да ће презентовани резултати бити од користи са аспекта сагледавања могућности и формулисања смерница за ширу имплементацију *data mining* приступа од стране менаџмент структура српских предузећа за откривање нових и прикривених знања. Са становишта унапређења научне мисли у области анализе података, посебан научни допринос реализованих теоријских и емпиријских истраживања односи се на сагледавање односа и утврђивање концептуалних сличности и разлике између статистичког и *data mining* приступа, уз апострофирање непоходности и значаја њихове интегрисане примене.

Оцена самосталности научног рада кандидата

На основу увида у урађену докторску дисертацију, Комисија констатује да иста представља резултат самосталног научно-истраживачки рад кандидата, при чему су сугестије Ментора и чланова Комисије упућене кандидату током периода припреме и израде дисертације у потпуности уважене и инкорпориране у њен садржај. Значајан ниво самосталности у раду кандидата потврђују јасно дефинисани предмет и циљеви истраживања. При реализацији циљева истраживања успешно је синтетизован релевантан литературни материјал бројних теоретичара и практичара о анализираним аспектима *data mining* концепта и испољена способност критичког коришћења публикованих извора. Самосталност у раду кандидата посебно долази до изражаја у конципирању и спровођењу оригиналних и методолошки захтевних емпиријских истраживања, која су уједно и најбоља потврда фамилијарности кандидата са статистичким начином размишљања и умешности у примени статистичких метода у *data mining* окружењу.

## ЗАКЉУЧАК

Комисија констатује да су резултати истраживања, научни допринос и самосталност научног рада кандидата задовољавајући и потпуно сагласни са одредбама Закона, Статута Универзитета у Нишу и Статута Економског факултета у Нишу. Сходно томе, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију мр Марине Милановић, под називом „Извођење законитости из економских података применом *data mining* приступа”, и предлаже Наставно-научном већу Економског факултета Универзитета у Нишу да прихвати Извештај о оцени докторске дисертације и одобри њену јавну одбрану.

**КОМИСИЈА**

Број одлуке ННВ о именовану Комисије	8/18-01-007/18-024		
Датум именовања Комисије	21.09.2018. године		
<b>Р. бр.</b>	<b>Име и презиме, звање</b>	<b>Потпис</b>	
1.	др Вера Ђорђевић, редовни професор, у пензији	председник	
	Статистичке науке		Економски факултет Универзитета у Нишу
	(Научна област)		(Установа у којој је запослен)
2.	др Винко Лепојевић, ванредни професор	ментор, члан	
	Економске науке		Економски факултет Универзитета у Нишу
	(Научна област)		(Установа у којој је запослен)
3.	др Зоран Калинић, ванредни професор	члан	
	Инжењерске науке		Економски факултет Универзитета у Крагујевцу
	(Научна област)		(Установа у којој је запослен)

Датум и место:

08. октобар 2018. године, у Нишу и Крагујевцу