

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

### ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Станковић Милорад Јовица
Датум и место рођења	23.12.1972. Крушевац

### Основне студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет
Студијски програм	Рачунарска техника и информатика
Звање	дипл. инг електротехнике
Година уписа	1991.
Година завршетка	1996.
Просечна оцена	9,15

### Магистар студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет
Студијски програм	Рачунарска техника и информатика
Звање	магистар техничких наука
Година уписа	1996.
Година завршетка	2006.
Просечна оцена	9,83
Научна област	Рачунарство и информатика
Наслов завршног рада	Развој корпорацијских информационих портала

### Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Економски факултет
Студијски програм	Економија, модул Рачуноводство
Година уписа	2016.
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	

### НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Развој и примена <i>OLAP</i> технологије за пословно одлучивање
Име и презиме ментора, звање	Др Славољуб Миловановић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСВ број 8/18-01-005/16-068 од 11.07.2016. године

### ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	214 (двестотинечетрност)
Број поглавља	4 (четири)
Број слика (шема, графика)	98 (деведесетосам)
Број табела	6 (шест)
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	<p><b>Stanković, J., Stanković, J. Z., Radović, O. (2016).</b> Visual Correlation Analysis of Financial Time Series. <i>Facta Universitatis, Series: Economics and Organization</i>, 13(2), pp. 117-129. ISSN: 0354-4699 (Print), ISSN: 2406-050X (Online). UDC: 519.246.8:336.</p> <p><i>Обиман број података у финансијским временским серијама са финансијских тржишта генерише огромну количину комплексних података који су од интереса за велики број учесника на тржишту. Да би на свеобухватан начин разумели тржишни механизам, инвеститори захтевају решења којима могу ефикасно манипулисати подацима. У циљу откривања образаца промене корелација у скупу акција са новонасталих тржишта југоисточне Европе коришћен је концепт минималног обухватног стабла (МОС). Показан је начин на који МОС и одговарајуће хијерарјско стабло еволуирају током времена и описују развој међузависности између акција са посматраних тржишта током периода посматрања 2007-2014. године.</i></p>	M51
2	<p><b>Radović O., Stanković J., Marković I. (2015).</b> Wealth distribution in an artificial financial market with agent adaptation, <i>Teme</i>, 34(4), pp. 1149-1163, ISSN: 0353-7919 (Print), ISSN: 1820-7804 (Online)</p> <p><i>Основни циљ овог рада је анализа утицаја процеса адаптације и структуре мреже на коначну расподелу богатства међу агентима трговања. Анализа обухвата електронско финансијско тржиште представљено комплексном мрежом без скале. Кључни аспекти симулације трговине су Widrow-Hoff-ов алгоритам адаптације и величина комплексне мреже. Анализа је показала да процес адаптације нивоа самопоуздања и имитације богатијих агената смањује утицај пораста величине мреже и одржава дистрибуцију богатства на приближно истом нивоу. Коришћењем Паретовог модела показано је да повећање величине мреже и растојања између чворова повећава равномерност дистрибуције богатства међу богатијим агентима, док се јаз међу сиромашнијим агентима повећава, услед брже размене информација међу богатијим трговцима.</i></p>	M24
3	<p><b>Stanković J., Radović, O., Stanković, J. (2015).</b> Using Data Cubes for analysis and visualization of financial data, „Economic development of Bulgaria – 25 years between expectation and reality“, Jubilee International Conference, Svishtov, Bulgaria, str. 614-619, ISBN 978-954-23-1105-08</p> <p><i>У овом раду приказана је примена OLAP коцки и OLAP технологија у анализи финансијских података. Основни концепти OLAP-а и димензионалног моделирања су презентовани у првом делу рада. Други део описује практичну реализацију коцке података за смештање финансијских временских серија (цене и приноси на акције 33 компанија из Србије, Хрватске, Словеније, Грчке, Македоније и Турске). Последњи део рада представља различите начине визуелизације података из коцке података.</i></p>	M24
4	<p><b>Stanković J., Stanković J., Radović O. (March 2014).</b> Vizuelizacija podataka za poslovno odlučivanje primenom panela sa podacima, <i>INFOTEH-JAHORINA</i>, 13, pp. 934-938, ISBN: 978-99955-763-3-2, COBISS.RS-ID 4247064</p> <p><i>Панел са подацима (Dashboard) је WEB апликација која приказује податке организације на начин који олакшава праћење и контролу пословних процеса. Подаци се организују у три хијерархијска нивоа – на првом нивоу приказују се сумарни подаци, други пружа димензионални поглед на податке, а трећи ниво приказује податке о трансакцијама. Да би се омогућио приказ података на панелу неопходно је прикупити податке из различитих извора, елиминисати двосмислене, непотпуне или погрешне информације, а затим податке организовати у складите података. У овом раду приказана је практична реализација панела са подацима и његова примена, као и основне предности за кориснике панела са подацима.</i></p>	M45
5	<p><b>Radović O., Stanković J., Stanković J. (2015).</b> Tail Risk Assessment Using Support Vector Machine, <i>Journal of Engineering Science and Technology Review, Special Issue on Econophysics</i> 8(1), pp. 61-64, ISSN 1791-2377</p> <p><i>У овом раду аутори користе регресију применом вектора подршке (енгл. Support Vector Regression, SVR) и алат Oracle DM за предвиђање волатилности Belex 15 индекса и процену вредности под ризиком (енгл. Value-at-Risk, VaR). VaR се рачуна применом SVR модела и пореди са резултатима добијеним применом Марковљевог модела промене режима (енгл. Markov Regime Switching model) и неуронских мрежа VaR and Feed Forward Neural Network VaR (енгл. ANN FFNN VaR). Резултати показују да SVR алат даје боље процене VaR у поређењу са наведеним методама.</i></p>	M24
6	<p><b>Stanković J., Marković I. (2011).</b> Poređenje metoda za integraciju podataka, <i>Zbornik radova konferencije “XXXVIII Simpozijum o operacionim istraživanjima SYMOPIS 2011”</i>, Zlatibor, str. 80-83</p> <p><i>У овом раду се разматрају различити типови метода за интеграцију података као што су: Extract Transform Load, Enterprise Application Integration и Enterprise Information Integration са освртом на Сервис Оријентисану Архитектуру. Затим се расправља о могућностима примене сваког од дефинисаних типова интеграције податак. У раду се додатно бави и критеријумима за поређење датих модела и представља се поређење са истакнутим предностима и недостацима.</i></p>	M33
7	<p><b>Marković I., Stanković J. (2011).</b> Group Decision Support Systems: The concept and benefits, <i>Zbornik radova konferencije “Problems of competitiveness of contemporary economies”</i>, Niš, Srbija, str. 493-502</p> <p><i>У савременом пословном окружењу условљеном оштром конкуренцијом и бројним изазовима, колаборација у процесу доношења одлука важнија је него икада до сада. Повећана конкурентност захтева да се побољша квалитет одлука и сама брзина њиховог доношења. Систем подршке при доношењу групних одлука (GDSS) дизајниран је да олакша доношење одлука у оквиру групе и омогући интерактивни и заједнички рад учесника. У овом раду смо приказали основни концепт и елементе GDSS система. Анализа посебно разматра оне елементе GDSS који доприносе бољем и ефикаснијем функционисању организације, а посебно се истичу пословни доприноси који проистичу из употребе GDSS система.</i></p>	M33

## 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 Јовица Станковић испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени 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 организовања и завршетка докторских академских студија и израде и одбране завршног рада – докторске дисертације* Економског факултета у Нишу, кандидат је извршио све предиспитне и испитне обавезе на докторским академским студијама, презентовао резултате истраживања у вези са пријавом теме докторске дисертације на два докторантска колоквијума и пријавио тему докторске дисертације (Одлука НСВ број 8/18-01-005/16-068, 11.07.2016. год.). Кандидат испуњава и услове дефинисане Правилником о поступку припреме и условима за одбрану докторске дисертације Универзитета у Нишу.

Кандидат поседује више од једног научног рада објављеног у домаћем часопису са листе министарства надлежног за науку, као и доказ да је првопотписани аутор научног рада објављеног у часопису који издаје Универзитет у Нишу или факултет Универзитета у Нишу.

## ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Садржај докторске дисертације, поред увода, закључка и литературе, чине четири логички повезане целине. Сва поглавља мање или више представљају комбинацију теоријске анализе, емпиријских истраживања и практичне реализације.

Уводни део рада представља кратко образложење предмета истраживања, основних хипотеза, сврхе и циљева истраживања, као и основних метода истраживања.

У првом делу докторске дисертације под називом *Улога пословне интелигенције и OLAP технологије у пословном одлучивању* разматра се улога менаџера у пословном одлучивању, као и одговарајућа информациона подршка процесу одлучивања, кроз анализу релевантне литературе. Основна намена пословне интелигенције је да се обезбеди интерактиван приступ подацима, да се омогући манипулација тим подацима, као и да се менаџерима и аналитичарима омогуће различите анализе за подршку будућих пословних одлука. Размотрене су различите архитектуре система ПИ која обухвата складиште података, пословну аналитику, систем за управљање пословним перформансама и кориснички интерфејс.

У другом делу дисертације под називом *Технике интеграције података у предузећу* размотрени су различити начини за интеграцију података из различитих извора, извршена је њихова упоредна анализа. Анализарне су могућности практичне примене као и фактори који утичу на избор начина интеграције. За практичну реализацију изабран је приступ складишта података, тако да су детаљно анализирани намена, елементи и архитектура, као и методологија за развој складишта података. Посебна пажња посвећена је мултидимензионалном моделирању података и предностима које оно нуди за анализу података. Кроз опис поступка практичне реализације складишта података, применом алата *Oracle Warehouse Builder*, анализирани су: дефинисање, дизајнирање и креирање складишта података. Поглавље се завршава освртом на проблеме квалитета података, прегледом предности које пружа примена складишта података, као и предуслова за успешан пројекат развоја и имплементације складишта.

У трећем делу дисертације под називом *OLAP технологије* размотрена је пословна аналитика. Размотрене су потребе корисника, алати и технике које се користе за анализу података, као и различите врсте пословне аналитике. OLAP обухвата низ активности као што су генерисање и постављање упита, генерисање Ad hoc извештаја и графика, спровођење традиционалне или модерне статистичке анализе, и израда визуелних презентација. Размотрене су разлике између аналитичких и трансакционих система. Посебно пажња посвећена је техникама мултидимензионалне анализе података и контролним таблама које омогућавају приказ више објеката и анализа у оквиру веб странице на начин који је веома погодан за корисника, као и различите врсте извештаја. Размотрена су права приступа и безбедност података. У завршном делу поглавља приказан је изглед појединих страница практично реализованог прототипа, као резултат одговарајућих анализа над подацима из складишта података.

У четвртном делу дисертације под називом *Визуелизација података* размотрена је визуелизација података чији је основни циљ јасно и ефикасно приказивање података. Дат је преглед процеса визуелизације, различитих техника визуелизације података, као и фактора који утичу на избор метода визуелизације. Размотрене су разлике између појединих врста визуелизације и извршено поређење према области примене, корисницима којима је визуелизација намењена, бенефитима и недостацима одговарајућих врста визуелизације. На основу података о примени система пословне интелигенције и визуелизације података дат је преглед у којој мери се одговарајуће технике користе. Размотрени су ставови корисника о значају, предностима и недостацима различитих врста визуелизације.

Дисертација се завршава излагањем које је резервисано за закључна разматрања, навођење релевантне литературе и прилога.

## ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

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

Пријавом докторске дисертације постављени су предмет и циљ истраживања. Предмет истраживања у докторској дисертацији била је примена пословне интелигенције и OLAP технологије у пословном одлучивању.

Сходно формулисаном предмету, **циљ** истраживања било је трагање за одговором да ли примена OLAP технологије доприноси структурирању, анализи и интерактивном приказу података који представљају извор бржих, разноврснијих и правовремених информација за пословно одлучивање, на начин који је погодан за крајњег корисника.

Као последица наведених истраживачких циљева и приступа јавиле су се хипотезе на које предложена дисертација у потпуности дала одговоре. Радећи на предмету истраживања, Дисертација је кроз поглавља 1 и 2 у потпуности поставила теоријске основе за развој система пословне интелигенције кроз технике и алате које одговарају циљу истраживања. Развијен је и прототип складишта података, чиме су практично потврђене теоријске основе. Поглавља 3 и 4 су показала да OLAP технологије омогућавају лакше и ефикасније креирање различитих пословних сценарија, анализу и визуелизацију података. Теоријски део је такође праћен практичном реализацијом различитих анализа и визуелизација података.

Закључним разматрањима заокружена је прича у вези са остварењем циља истраживања.

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

Допринос и значај дисертације се огледа у теоријској и практичној анализи примене система пословне интелигенције за интеграцију информација из различитих извора, интерних и екстерних, анализу историјских података и употребу информација за доношење правих и правовремених пословних одлука. Размотрене су различите технике интеграције и анализе података, њихове предности и недостаци, као и практична вредност њихове примене. Анализиране су различите технике визуелизације података, као и критеријуми за избор одговарајуће технике. Посебна пажња посвећена је ставовима и искуствима корисника. Коришћени су најсавременији алати и технологије за интеграцију, анализу и визуелизацију података. Реализацијом прототипа су приказане могућности тако креираног решења, као и предности које доноси његова примена.

Посебан научни допринос докторске дисертације се огледа у истицању предности и могућности даљег унапређења примене система пословне интелигенције како би се унапредило пословно одлучивање. Допринос истраживања се односи на: преглед постојећих решења пословне интелигенције, могућности и предности њихове примене; упоредну анализу различитих приступа интеграције података потребних за одлучивање у предузећу; дефинисање процеса реализације система пословне интелигенције; сагледавање примене пословне аналитике у анализи и откривању пословних података и преглед различитих техника визуелизације података и предлог методологије за избор одговарајућих техника у складу са врстом података, правима приступа и информационим потребама конкретних група корисника.

#### Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Поред неспорне подршке и помоћи, у смислу сугестија и савета, од стране ментора и чланова комисије, Кандидат је показао висок степен самосталности у изради докторске дисертације. Пажљивом анализом расположиве литературе из области пословних информационих система и пословне интелигенције, пословне аналитике, визуелизације података, као и пројектовања пословног софтвера, Кандидат је извршио адекватну селекцију репрезентативних референци, које је употребио као основу спровођења емпиријског истраживања. Потпуно самостално, кандидат је пројектовао и реализовао прототип складишта података. Кандидат је, самостално, пројектовао и реализовао систем пословне интелигенције за анализу и визуелизацију података из складишта података.

### ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Комисија констатује да су резултати истраживања, научни допринос, као и самосталност научног рада Кандидата сасвим задовољавајући и потпуно сагласни са одредбама Статута Факултета, Статута Универзитета и закона којима се предвиђају услови за позитивну оцену докторске дисертације. Сходно томе, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију и предлаже Наставно-научном већу Економског факултета у Нишу да прихвати Извештај о оцени докторске дисертације Јовице Станковића под насловом **Развој и примена OLAP технологије за пословно одлучивање** и одобри њену јавну одбрану.


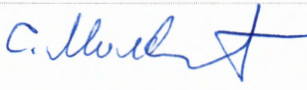

### КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

одлука ННВ бр. 04-434

Датум именовања Комисије

02.03.2017

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	Др Леонид Стоименов, редовни професор	
	Електротехника и рачунарство Електронски факултет у Нишу	
2.	Др Славољуб Миловановић, редовни професор	
	Економске науке Економски факултет у Нишу	
3.	Др Огњен Радовић, ванредни професор	
	Економске науке Економски факултет у Нишу	

Датум и место: 29.03.2017, Ниш