

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>	
1.	<p>Датум и орган који је именовао комисију</p> <p>Дана 9.9.2015. Наставно-научно веће Техничког факултета „Михајло Пупин“ у Зрењанину је именovalo Комисију за оцену докторске дисертације.</p>
2.	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проф. Др Миодраг Ивковић, редовни професор, Информационе технологије, 29.12.2011, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, председник</li> <li>Проф. Др Алемпије Вељовић, редовни професор, Менаџмент информациони системи, 12.6.2006., Универзитет у Крагујевцу, Факултет техничких наука Чачак, члан</li> <li>Проф. Др Бранко Маркоски, ванредни професор, Информационе технологије, 10.2.2013, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, члан</li> <li>Доц. др. Весна Макитан, доцент, Информационе технологије, 27.8.2015., Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, члан</li> <li>Проф. Др Биљана Радуловић, редовни професор, Информационе технологије, 10.9.2008, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, ментор</li> </ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>	
1.	<p>Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Љубица, Бранислав, Кази</p>
2.	<p>Датум рођења, општина, држава:</p> <p>10.12.1974, Зрењанин, Србија</p>
3.	<p>Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Назив факултета: Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин  Назив студијског програма: Информатичко инжењерство  Стечени стручни назив: Дипломирани инжењер информатике – мастер  Назив мастер рада: Развој вишеслојног web базираног информационог система за подршку управљању пројектима  Датум одбране мастер рада: 30.9.2009.</p>
4.	<p>Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>Кандидаткиња није студирала на докторским студијама. Стекла је звање магистра техничких наука пре доношења актуелног Закона о високом образовању.</p>
5.	<p>Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p>

Назив факултета: Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин  
Назив магистарске тезе: Методичко и организационо унапређење квалитета универзитетске наставе у оквиру интегралног софтверског система техничког факултета  
Научна област: Информатика  
Датум одбране: 18.7.2005.

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

Стечени академски назив: Магистар техничких наука  
Научна област: Информатика

### **III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Развој адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању реализацијом софтверских пројеката

### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација припада ужој научној области Информационе технологије. Написана је на српском језику, ћириличним писмом, а апстракт у кључној документацијској информацији је дат на српском и енглеском језику.

Дисертација се састоји од девет поглавља. Укупно има 427 страна А4 формата, 205 слика, 142 табеле, 618 литературних референци, 14 прилога и 17 листинга.

Садржај дисертације обухвата следећа поглавља:

1. Уводна разматрања
2. Преглед постојећих истраживања, технолошких решења и искустава из праксе
3. Модел предложеног решења
4. Опис имплементације почетног прототипа
5. Емпиријска истраживања
6. Унапређење прототипа
7. Закључна разматрања
8. Референце
9. Прилози

### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

#### **Прво поглавље - Уводна разматрања**

Уводна разматрања се односе на методолошки оквир рада, анализу оправданости и приказ мотивације истраживања, као и опис основних концепата теоријске основе. Методолошки оквир представља основ реализације истраживања и обухвата предмет и проблем истраживања, циљ, задатке, хипотезе, методе, узорак и очекиване резултате. Оправданост истраживања описана је анализом значаја и фактора успеха примене пројектног менаџмента, међу којима је разматрана и улога примене алата за подршку управљању пројектима. Мотивација је представљена уводним емпиријским истраживањем о проблемима у оквиру раније реализованих софтверских пројеката у којима је кандидаткиња учествовала. Трећи одељак у оквиру уводних разматрања односи се на основне концепте теоријске основе, који описују основне појмове одговарајућим дефиницијама и описом кључних карактеристика, основне процесе и категоризације. Основни концепти обухватају основне области (развој информационог система, методологију развоја софтвера, управљање пројектима), елементе технолошке основе (дистрибуирани информациони системи, адаптивни и адаптивбилни системи и софтвер, системи за управљање пословним правилима, аутоматско резонување и онтологије, као и визуализацију података), као и елементе управљања софтверским пројектима (категоризација софтвера и софтверских пројеката, дистрибуирани развој софтвера, управљање перформансама пословних процеса, успех софтверског пројекта, софтверске метрике и контрола софтверског пројекта).

#### **Друго поглавље - Преглед постојећих истраживања, технолошких решења и искустава из праксе**

У оквиру другог поглавља приказана су постојећа истраживања, технолошка решења и искуства из праксе која се односе на 4 области: управљање софтверским пројектима у дистрибуираном окружењу, метрички засновано управљање софтверским пројектима, адаптивбилност у реализацији и управљању агилним софтверским пројектима и

адаптибилни дистрибуирани информациони системи. Такође, у овом поглављу у оквиру последњег, петог одељка дат је приказ истраживања, техничких решења и искустава у комбинованим (у односу на претходне 4 области) областима. У оквиру одељка са истраживањима у комбинованим областима обухваћена је анализа истраживања у односу на: агилни развој софтвера у дистрибуираном окружењу, агилно управљање софтверским пројектима у дистрибуираном окружењу, примена Balanced Scorecard у информационим технологијама и пројектном менаџменту, информациони системи у пројектном менаџменту, истраживања динамичких онтолошки заснованих web сервиса и софтверских агената, као и истраживање примене web сервиса у софтверским алатима подршке пројектном менаџменту.

### **Треће поглавље - Модел предложеног решења**

Треће поглавље приказано је кроз четири одељка. Први одељак се односи на опис проблема који се састоји из описа посла, снимка стања, спецификације захтева корисника и анализе документације. Опис посла представља текстуални опис пословног проблема - општег животног циклуса развоја софтвера. Снимак стања представља опис стања постојећег информационог система у конкретној организацији. У овом раду су одабрани: Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин (за потребе наставе) и софтверске фирме (стање је утврђено путем анкете). Описана је и спецификација захтева корисника, која изражава потребе за одређеним функционалним карактеристикама софтвера за подршку реализацији софтверских пројеката у дистрибуираном окружењу. Као део спецификације захтева дефинисан је функционално-технолошки теоријски модел будућег система, заснован на претходној теоријској анализи. У овом одељку описана је и анализа документације о пројекту у односу на PRINCE2 методологију управљања пројектима.

Други одељак се односи на моделе у процесу развоја система. На почетку овог одељка дат је кратак приказ теоријско-истраживачке основе предложених модела, референцирањем на резултате истраживања кандидаткиње и других аутора. У наставку дат је модел пословних процеса базиран на PRINCE2 методологији. Описан је приступ и описани резултати у креирању модела софтверских функција на основу пресликавања пословних процеса у софтверске функције применом табеле пресликавања. На основу бизнис процес модела издвојена су складишта података и приказан је концептуални модел података настао декомпозицијом складишта података. У циљу описа предлога архитектуре новог система, приказани су: модел компоненти и модел размештаја.

У трећем одељку предложени су метрички модели за евалуацију артефакта развоја софтвера, који се односе специфично на категорију софтвера у области развоја информационог система организације. Предложени су метрички модели евалуације модела пословних процеса, модела софтверских функција и саме софтверске апликације. Метрички модели се заснивају на синтаксном, семантичком и прагматичком аспекту анализе, у складу са општим Van-Belle-овим приступом евалуацији модела у развоју информационих система.

Четврти одељак описује метричке моделе за процену трајања софтверског пројекта и мониторинг успеха процеса у оквиру дистрибуираног агилног развоја софтвера. Метрички модел за мониторинг успешности процеса у оквиру дистрибуираног агилног софтверског пројекта дефинисан је на стратешком нивоу применом Balanced Scorecard приступа, тактичком нивоу – нивоу управљања пројектом и оперативном нивоу базираном на агилном приступу развоју софтвера и управљања софтверским пројектом. Извршена је анализа недостатака модел-базираних приступа за процену трајања софтверског пројекта и предложен је метрички модел за процену трајања софтверског пројекта на основу анализе модела пословних процеса.

### **Четврто поглавље - Опис имплементације прототипа**

На основу претходног модела креиран је, применом агилног приступа, прототип са подршком основним функцијама. Развијен прототип у основи је ASPX/MS SQL web апликација. У овом поглављу описани су основни поступци имплементације прототипа кроз опис хостинга (развијена web апликација је хостована на адреси [www.it-project.rs](http://www.it-project.rs)), администрације web сајта и опис креирања апликације у развојном окружењу. У другом одељку описане су карактеристике имплементираних прототипа и поједини сегменти: база података и административни модул. Посебно су описане карактеристике и елементи подршке Waterfall приступу, као и елементи подршке мултипројектном раду, агилном приступу, визуализацији и адаптивности.

### **Пето поглавље - Емпиријска истраживања**

Увод у емпиријска истраживања, описан у првом одељку, реализован је кроз план реализације емпиријских истраживања у контексту испитивања статуса потврђености хипотезе, подхипотеза и добијања одговора на додатна истраживачка питања која су овде дефинисана. У петом поглављу описано је шест емпиријских истраживања.

Прво емпиријско истраживање, описано у другом одељку, односи се на испитивање могућности примене прототипа у наставном окружењу и у оквиру професионалног усавршавања студената. Друго емпиријско истраживање, описано у трећем одељку, реализовано је кроз пробну примену прототипа од стране ИТ кадрова уз пратеће анкетање.

Треће емпиријско истраживање, описано у четвртном одељку, односи се на бенчмаркинг постојећих софтверских алата у области подршке тимском раду у дистрибуираном развоју софтвера и истовременој подршци управљању софтверским пројектима.

У оквиру петог одељка представљена је сумарна анализа претходних истраживања са становишта ефикасности примене реализованог прототипа. Описани су резултати четвртог емпиријског истраживања, које је спроведено као додатна емпиријска анализа вредновања ефикасности примене реализованог прототипа, а односи се на анализу подршке уносу вишеструких вредности. У овој анализи коришћени су подаци унети у току праћења реализације софтверских пројеката у наставном окружењу.

У оквиру шестог одељка представљена је анализа резултата примене предложених метричких модела за евалуацију артефакта процеса развоја софтвера. У оквиру седмог одељка представљена је анализа резултата примене метричких модела за мониторинг успеха процеса развоја и процену трајања процеса имплементације софтвера у оквиру софтверског пројекта.

#### **Шесто поглавље - Унапређење прототипа**

Шесто поглавље се састоји из два одељка. У првом одељку описан је план унапређења прототипа кроз статистички приказ анализе степена реализације захтеваних функционалних карактеристика дефинисаних претходним функционално-технолошким теоријским моделом система, издвајање непокривених функционално-технолошких области и планирање техничке имплементације непокривених области. У оквиру другог одељка описани су елементи унапређења прототипа кроз увођење и примену XML и web сервиса. На овај начин реализовани су елементи подршке дистрибуираности система, адаптивности у структурном и функционалном смислу и елементи подршке метричкој заснованости управљања софтверским пројектом.

#### **Седмо поглавље - Закључна разматрања**

У седмом поглављу дата је детаљна текстуална анализа закључака са становишта вредновања резултата у контексту методолошког оквира истраживања, резултата у односу на статус потврђености хипотезе и подхипотеза, анализа доприноса истраживања, посебно са аспекта доприноса у оквиру објављених радова, анализе предности, недостатака и могућности даљег унапређења реализованог прототипа, анализе ограничења реализованих истраживања и правци даљих истраживања.

#### **Осмо поглавље – Референце**

У овом поглављу представљен је списак литературних извора који су коришћени (цитирани) у тексту документа ове докторске дисертације, а такође и списак објављених радова кандидаткиње из области истраживања, који су такође цитирани у тексту документа ове докторске дисертације. Поред тога, дат је и списак радова других аутора, у којима су цитирани објављени радови кандидаткиње, а који представљају резултате ове докторске дисертације.

#### **Девето поглавље - Прилози**

Девето поглавље садржи прилоге који се односе на: списак и детаљнији подаци анализираних софтверских пројеката у уводном емпиријском истраживању (софтверски пројекти у којим је учествовала кандидаткиња и списак радних улога кандидаткиње у оквиру наведених пројеката), категоризацију радова који анализирају појединачне проблеме дистрибуираног развоја софтвера, текст анкете која је коришћена у анкетирању ИТ кадрова (на српском и енглеском језику), подаци из емпиријског истраживања коришћења прототипа система, опис два примера софтверских пројеката који су реализовани уз коришћење реализованог прототипа у оквиру административне подршке управљању софтверским пројектом, подаци из емпиријског истраживања пробне примене од стране ИТ кадрова уз пратеће анкетирање, подаци о алатима из бенчмаркинг анализе, подаци из анализе ефикасности коришћења прототипа анализом „истовремених вишеструких вредности“, категоризација фактора успеха, неуспеха и ризика у оквиру истраживања софтверских, дистрибуираних и агилних софтверских пројеката, подаци из примене метричких модела у евалуацији артефакта, мониторинга успеха процеса и процене трајања софтверског пројекта, листинг кључних делова кода почетног прототипа и кода унапређења прототипа, као и биографија кандидаткиње.

### **VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

#### **Рад у међународном научном часопису (M23)**

1. Љубица Кази, Золтан Кази, Биљана Радуловић, Душко Летић, Madhusudan Bhatt, „*Applying integration of conceptual data modelling methods within information system development: A case study*“, Metalurgia International Journal 2012, ISSN: 1582-2214, Vol. XVII, No. 6, pp. 67-75 (IF 2012 = 0.134)

2. Золтан Кази, Љубица Кази, Радуловић Биљана, „*Analysis of data model correctness by using automated reasoning system*“, Technics Technologies Education Management-TTEM, (2012), ISSN 1840-1503, vol. 7 no. 3, pp. 1090-1100, (IF 2012 = 0.414)
3. Золтан Кази, Љубица Кази, Биљана Радуловић, Madhusudan Bhatt: „*Ontology-based system for Conceptual Data Model Evaluation*“, International Arab Journal of Information Technology, Vol 13, No 5, September 2016. (IF 2014 = 0.582)

#### **Рад у научном часопису (М53)**

1. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Золтан Кази: „*Predicate Logic Baselog - A Business Rules Management System*“, Annals. Economic Science Series, Faculty of Economics, Tibiscus University, Timisoara, Romania, Editura Eurostamp, Romania, I.S.S.N. 1582 - 6333, Vol.XIV/2008, pp. 147-157, напомена: рад је у целости публикован као изабран са међународне конференције»Sustainable development of Romania and its Convergence to the EU« 2008.
2. Љубица Кази, Ofelia Stanciu, Madhusudan Bhatt: „*Distribution of Business Rules in Software project management*“, Serbian project management Journal, ISSN 2217- 7256 (Online), Vol 1, Issue 2, pp. 54-59, Decembar 2011, Serbian Project Management association - YUPMA, Beograd, напомена: рад је у целости публикован као изабран са међународне конференције „Пројектни менаџмент у Србији – Успеси и Могућности« 2011.
3. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Драгица Ивин, Madhusudan Bhatt, Shiv Gheeya: „*Communications In Distributed Software Project Management*“, Journal e-Society Research and Applications, ISSN 2217-3269, vol.2 No 2, pp: 122-130, November 2011, Technical faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, напомена: рад је у целости публикован као изабран са међународне конференције ICTSME 2011.
4. Љубица Кази, Драгица Радосав, Милан Николић, Narendra Chotaliya: „*Balanced Scorecard Framework in Software Project Monitoring*“, Journal of Engineering Management and competitiveness, Technical faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Online ISSN: 2217-8147, Vol. 1, No. 1/2, 2011, pp. 51-56, напомена: рад је у целости публикован као изабран са међународне конференције EMC 2011.
5. Љубица Кази: „*Мерење перформанси софтверског пројекта – балансиране карте успеха и подршка одлучивању*«, Алманах Техничког факултета «Михајло Пупин» у Зрењанину, ISSN 2217-6063, Vol 2, No 1, 2011, pp. 172-179
6. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Ивковић, Весна Макитан, Бранко Маркоски: „*Web Application for Project Management Support in Information Systems Higher Education*“, Journal “Information technologies and development of education” ITRO, ISSN 2217-7949, Vol 4, No 1, 2014, pp.43-49, напомена: рад представља проширену верзија рада са ITRO 2014 конференције

#### **Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)**

1. Љубица Кази, Далибор Добриловић, Золтан Кази: „*Design of distributed information systems for lung diseases hospital*“, 7 – th European conference eCommLine 2006, Bucharest, Romania, September 18-19, 2006, ISBN: 973-88046-0-4, 978-973-88046-0-9
2. Zoltan Кази, Петар Хотомски, Биљана Радуловић, Љубица Кази: "Automated reasoning systems and remote databases in distributed information systems", International convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2007, секција CIS (computer intelligence systems), Опатија, Хрватска, мај 2007., ISBN , pp. 151-156
3. Љубица Кази, Золтан Кази, Биљана Радуловић, Драгица Радосав: «*Евалуација модела у развоју информационог система*», International Conference Dependability and quality management ICDQM 2011, Београд, ISBN 978-86-86355-05-8, pp.589-595
4. Љубица Кази, Amar Kansara, Shiv Charan Gheeya: „*Green IT approach to distributed software project management*“, International conference Ecology of Urban Areas UrbanECO 2011, Ечка, ISBN 978-86-7672-145-0, pp. 535-544
5. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Ubedullah Phulphoto: «*Business Rules Management in Distributed information system - risk analysis*», Information and communication technologies for small and medium enterprises ICTSME 2011, Аранђеловац, ISBN 978-86-7672-140-5, pp. 30-35
6. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Золтан Кази, Madhusudan Bhatt: «*Balanced Scorecard for Student Teamwork Software Project Management*», International conference Information technologies and development of education ITRO 2011, Зрењанин, ISBN 978-86-7672-134-4, pp.105-111
7. Љубица Кази, Биљана Радуловић: «*Information system based on balanced scorecard for Student Teamwork Software Project Management*», International convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics MIPRO 2011, 23-27.5.2011, Опатија, Хрватска, ISBN 978-1-4577-0996-8, pp. 1549 - 1554
8. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Золтан Кази: „*Performance indicators in Software Project Monitoring: Balanced Scorecard Approach*“, IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, SISY 2012, September

20-22, 2012, Subotica, Serbia, ISBN 978-1-4673-4750-1, pp. 19-25

9. Љубица Кази, Золтан Кази, Биљана Радуловић: «*Data Warehouse based evaluation of students' achievements in information systems education*», International convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics MIPRO 2012, Opatia, Croatia
10. Madhusudan Bhatt, Жељко Стојанов, Љубица Кази: «*Thinking of Maintenance During Software Development: A Preliminary Review*», International conference on Applied Internet and Information Technologies ICAИТ2012, Zrenjanin, ISBN 978-86-7672-166-5, pp. 355-358
11. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Драгица Радосав, Madhusudan Bhatt, Наташа Грмуша, Немања Штиклица: "*Business Process Model and Elements of Software Design: The Mapping Approach*", "International conference on Applied Internet and Information Technologies" ICAИТ2012, Zrenjanin, ISBN 978-86-7672-166-5, pp.17-20.
12. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Ивковић, Бранко Маркоски, Дејан Лацмановић, Амар Кансара: "*Development of java application for project management support in educational information system*", "International conference on Applied Internet and Information Technologies" ICAИТ2012, Zrenjanin, ISBN 978-86-7672-166-5, pp.367-371
13. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Ивковић, Madhusudan Bhatt, Ofelia Stanciu: „*IT jobs market in Serbia – a preliminary analysis*“, International conference on Applied Internet and Information Technologies" ICAИТ2012, Zrenjanin, ISBN 978-86-7672-166-5, pp.300-304.
14. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Ивана Берковић, Золтан Кази: „*Integration of conceptual data Modeling Methods: Higher Education Experiences*“, International convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics MIPRO 2014, Опатија, Хрватска
15. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Ивковић, Весна Макитан, Бранко Маркоски: "*Software Project Management in Distributed Environment: a Review*" – Applied Internet and Information Technologies, АИТ2014, October 24,2014, Zrenjanin
16. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Ивковић, Бранко Маркоски, Драгана Глушац, Милан Павловић, Далибор Добриловић, Дејан Лацмановић, Владимир Каруовић: „*Improving Information System of Higher Education Institution: a Case Study*“, Applied Internet and Information Technologies, АИТ2014, October 24,2014, Zrenjanin
17. Шљапић Немања, Марковић Андреа, Љубица Кази, Биљана Радуловић: "*Simulation of distributed information system in oil industry*", International Conference Applied Internet and Information Technologies, АИТ2014, October 24,2014, Zrenjanin
18. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Душко Летић, Драгица Радосав, Ивана Берковић: „*Applying SE-PM matrix in analysis of research in distributed software development*“, Global conference on Computer science, Software, Networks and Engineering, COMENG 2014, Antalya, Turska
19. Љубица Кази, Миодраг Ивковић, Биљана Радуловић, Madhusudan Bhatt, Narendra Chotaliya: „*The Role of Business Process Modeling in Information System Development with Disciplined Agile Delivery Approach*“, ICIST 2015 5th International Conference on Information Society and Technology, Proceedings, pp. 455- 493.

#### **Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)**

1. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Миодраг Богуновић, Татјана Орел: "*Integration of balanced scorecard models for performance evaluation of municipality ICT department*", YUINFO 2011, Кораоник
2. Љубица Кази, Биљана Радуловић, Душко Летић: «*Поддршка одлучивању у управљању софтверским пројектом*», Симпозијум о операционим истраживањима SYMOPIS 2011, Златибор, ISBN 978- 86-403-1168-7, pp. 60-63

#### **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Основни закључци, односно резултати истраживања односе се на статус потврђености основне хипотезе и подхипотеза. Основна хипотеза: „Могуће је креирати теоријски модел адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању софтверским пројектима, који би омогућио имплементацију наведеног система и на тај начин обезбедио подршку за управљање софтверским пројектима у реалној пракси развоја софтвера, као и у оквиру наставног процеса високошколске установе у области развоја софтвера и управљања софтверским пројектима.“ Основна хипотеза потврђена је креирањем функционално-технолошког теоријског модела софтверске подршке адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању софтверским пројектима. На основу теоријског модела система, који представља основ спецификације захтева, креиран је почетни прототип система који садржи подршку основним функцијама. Применљивост почетног прототипа у оквиру наставног процеса доказана је емпиријским истраживањем у оквиру редовне наставе у области информационог система на Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину у школској 2013/14 години, као и у оквиру професионалног усавршавања студената на Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину у оквиру интерног пројекта Техничког факултета „Михајло Пупин“ у

Зрењанину под називом „Професионално усавршавање студената у оквиру унапређења информационог система факултета“ у школској 2014/15 години. Применљивост реализованог прототипа у оквиру реалне праксе доказана је реализацијом два софтвера (уз примену реализованог прототипа као подршке) у оквиру наведених активности наставног рада и професионалног усавршавања студената, који су инсталирани и у употреби су на Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину. Применљивост реализованог прототипа у оквиру реалне праксе такође је доказана емпиријским истраживањем пробног коришћења прототипа од стране ИТ кадрова који су запослени у оквиру ИТ фирми и других организација, уз пратеће анкетирање. У одговарајућој анкети већина анкетираних испитаника је изразила став да је прототип употребљив у реалној пракси. Како би се ускладиле карактеристике реализованог прототипа са теоријским моделом, извршено је унапређење прототипа имплементацијом елемената додатних технолошко-функционалних карактеристика.

Подхипотеза 1 – „Коришћење адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању софтверским пројектима смањује време реализације софтверског пројекта“. Ова подхипотеза није потврђена у општем смислу, већ само делимично. У оквиру анкетирања ИТ кадрова у вези пробног коришћења развијеног прототипа, мањи број испитаника је у оквиру одговора на питање отвореног типа одговорио да примена наведеног прототипа може убрзати и олакшати рад у оквиру управљања софтверским пројектом, док је нешто већи број испитаника одговорио да примена оваквог система у реалној пракси може представљати додатно успоравање рада на пројекту, посебно уколико се ради о мањим пројектима. Већина испитаника, који су изразили негативан став, су свој став изразили у погледу коришћења софтверских алата ове категорије уопште, а не специфично у односу на наведени конкретан прототип. Из разлога амбивалентности одговора испитаника, реализована је додатна анализа ефикасности примене прототипа, која се односи на подршку проблему уноса „вишеструких истовремених вредности“, који доприноси додатном успоравању уноса података. Ипак, у оквиру анкете, највећи број испитаника сматра да је развијени прототип генерално употребљив и да примена оваквог система може бити корисна у оквиру реализације већих пројеката.

Подхипотеза 2 – „Адаптибилни дистрибуирани информациони систем за подршку управљању софтверским пројектима може да се прилагоди различитим типовима софтвера и софтверских пројеката“. Ова подхипотеза је потврђена, с обзиром да су у емпиријском истраживању коришћења прототипа реализовани софтверски пројекти различитог типа софтвера и различитог типа софтверског пројекта, према претходно дефинисаним класификацијама. Такође, у оквиру имплементације унапређења прототипа, коришћени су web сервиси и XML шифарници, који омогућавају адаптивбилност развијеног прототипа у односу на различите методологије развоја и управљања софтверским пројектима, које могу бити прилагођене различитим типовима софтвера и софтверских пројеката.

Подхипотеза 3 – „Адаптибилни дистрибуирани информациони систем за подршку управљању софтверским пројектима може да се прилагоди различитим технологијама имплементације софтвера и реализације софтверских пројеката“. Ова подхипотеза је потврђена, с обзиром да су у емпиријском истраживању коришћења прототипа реализовани софтверски пројекти различитих технологија имплементације. Такође, у оквиру имплементације унапређења прототипа, повезивањем web сервиса са корисничким интерфејсом реализованим у различитим технолошким окружењима, доказано је да се реализовани прототип може прилагодити различитим технологијама имплементације самог прототипа.

Подхипотеза 4 - „Адаптибилни дистрибуирани информациони систем за подршку управљању софтверским пројектима може да се користи у оквиру наставног процеса у области образовања развоја софтвера и управљања софтверским пројектима, чиме се повећава ефикасност наставе у области софтверског инжењерства и развоја информационог система, као и квалитет реализованих софтверских пројеката у наставном процесу.“ Ова подхипотеза је потврђена емпиријским истраживањем примене имплементације прототипа у оквиру наставног окружења.

Остали резултати и закључци

У овом делу биће детаљније описани остали резултати који су настали у току реализације докторске дисертације, а који доприносе квалитету саме докторске дисертације и/или дају научни или стручни допринос.

У првом поглављу у оквиру описа мотивације истраживања приказано је уводно емпиријско истраживање проблема реализованих софтверских пројеката са становишта елемената управљања софтверским пројектима. У овом одељку описана су непосредна искуства кандидаткиње Мр Љубице Кази у учешћу у реализацији 11 софтверских пројеката где је кандидаткиња учествовала и стекла искуства у оквиру различитих радних улога на пројектима. Реализовани пројекти се односе на софтверску подршку раду здравствених и образовних институција, организација локалне самоуправе и институција културе. Проблеми, које је кандидаткиња уочила у оквиру реализације ових пројеката (неки од њих су реализовани у дистрибуираном окружењу), односе се на проблеме комуникације, колаборације, спецификације захтева, технологије, ресурса итд. На овај начин, описана су непосредна искуства из реалних софтверских пројеката као мотивација за даља истраживања у овој области.

У оквиру другог поглавља, у оквиру анализе постојећих истраживања у области проблема дистрибуираног развоја софтвера и управљања софтверским пројектима који се реализују у дистрибуираном окружењу, предложена је и коришћена метода примене SE-PM матрице, намењена унакрсној категоризацији објављених радова, односно резултата истраживања која се односе истовремено на област софтверског инжењерства (SE димензија матрице, дефинисана кроз области SWEBOOK) и управљања пројектима (PM димензија матрице, дефинисана кроз области PMBOOK). Применом ове методе у анализи прегледних радова, резултати унакрсне анализе представљени су нумерички табеларно и графички. Утврђено је да су истраживања проблема дистрибуираног развоја софтвера и управљања софтверским пројектима заступљена у већини SE области (осим области инжењерске економије и инжењерских модела и метода) које су највише распоређене у PM области управљања ризицима, док су остале PM области веома ретко заступљене.

У оквиру трећег поглавља основни резултати се односе на теоријски модел реализације система, приступе креирању модела у процесу развоја система и метричке моделе за евалуацију артефакта, процену трајања софтверског пројекта и мониторинг успеха софтверског пројекта.

Теоријски модел реализације система представља заправо табеларни приказ функционалних и технолошких карактеристика који будући систем, односно софтверска подршка адаптивном дистрибуираном информационам систему за подршку реализацији софтверских пројеката треба да има. Опште теоријске области, које су заступљене у моделу предлога система, обухватају све области које су претходно теоријски разматране: развој информационах система, методологију развоја софтвера, методологију пројектног менаџмента, елементе контроле и мониторинга успеха пројекта и елементе управљања перформансама пословних процеса, као и технолошке компоненте: дистрибуирани информациона системи, адаптивни и адаптивни системи и системи за управљање пословним правилима, засновани на аутоматском резонувању и примени онтологија.

Предложени су и практично примењени приступи креирању модела у процесу развоја информационог система који се односе се на:

а) приступ креирању модела софтверских функција, где се јасно раздвајају елементи модела пословних процеса и пресликавањем добијају одговарајуће софтверске функције 1. и 2. приоритета, коришћењем предложене табеле пресликавања. На овај начин се превазилази проблем непрецизности коришћења модела случаја коришења, иако је коначан скуп софтверских функција представљен дијаграмом случаја коришења.

б) приступ креирању концептуалног модела података, интеграцијом различитих приступа концептуалног моделовања у току целовитог животног циклуса развоја информационог система. Један од предложених приступа, који интегрише моделовање пословних процеса са концептуалним моделовањем, је приступ декомпозиције (нормализације, тј. примене нормалних форми) складишта података из модела пословних процеса.

Предложени су и модели за евалуацију артефакта развоја софтвера, који се односе на специфичну врсту софтвера у области развоја информационог система. Релевантни артефакти у овом домену су: модел пословних процеса, модел софтверских функција, модел података и софтверска апликација. Метрички модели који се односе на евалуацију модела у највећој мери се заснивају на синтаксној и семантичкој анализи квалитета елемената модела. Метрички модел за анализу квалитета софтверске апликације заснива се на стандарду ISO 9126 односно ISO 2010, уз прецизније одређење навођењем конкретних карактеристика софтвера, које омогућавају конкретну примену метричког модела.

У оквиру емпиријских истраживања, поред планирања испитивања статуса потврђености хипотезе, дефинисана су и додатна истраживачка питања, а затим су планирана и реализована емпиријска истраживања у циљу проналажења одговора на ова питања.

За потребе анализе резултата емпиријског истраживања коришења прототипа у оквиру наставног окружења, извршена је систематизација класификације софтвера и софтверских пројеката на основу доступне литературе. Применом реализоване систематизације, потврђен је део подхипотезе да је прототип коришћен као подршка реализацији софтвера и софтверских пројеката различитог типа.

За потребе постизања репрезентативности узорка у оквиру обраде анкета, које су прикупљене у оквиру емпиријског истраживања пробне примене прототипа од стране ИТ кадрова, утврђен је проблем избора критеријума који би били коришћени у селекцији испитаника, односно анкета које би се сматрале валидним. Анкета која је дата као инструмент истраживања је осмишљена тако да у уводном делу захтева од испитаника да унесе своје опште демографске, стручне и ускостручне податке. На овај начин издвојено је 17 критеријума који би могли да се користе за селекцију репрезентативних испитаника. За сваки од 17 критеријума дефинисано је правило којим се јасно сваки испитаник може сврстати у категорију – погодан или није погодан. Строгом применом наведених критеријума, од укупно 165 попуњених анкета, само 5 испитаника би задовољило свих 17 критеријума. Како бисмо имали могућност коришења вредних ставова и података од стране „приближно погодних“ испитаника, предложена је метода ELIM-F где се за сваки



критеријум одреди за сваког испитаника вредност 0 или 1 и уколико испитаник задовољи више од 50% поена (од максимално 17), може се сматрати погодним и репрезентативним.

У циљу евалуације истраживања карактеристика постојећих решења и евалуације елемената теоријског модела за развој новог система, извршена је и бенчмаркинг анализа постојећих расположивих софтверских алата из категорије подршке тимском раду у дистрибуираном развоју софтвера и истовремене подршке управљању софтверским пројектима. Називи алата су издвојени на основу најфреквентније наведених алата из претходне анкете спроведене међу ИТ кадровима. Креиран је бенчмаркинг модел заснован на основним областима софтверског инжењерства дефинисаног у SWEBOK, пројектног менаџмента дефинисаног у РМВОК и стратегијског менаџмента дефинисаног у Balanced Scorecard методологији.

Услед амбивалентности резултата анкете поводом ставова испитаника у контексту процене ефикасности примене прототипа у реалној пракси, извршено је допунско емпиријско истраживање ефикасности примене прототипа анализом фреквенције истовремених вишеструких вредности и подршке реализованог прототипа. Наиме, на основу података о коришћењу прототипа као подршке реализацији студентских софтверских пројеката, утврђено је да 75% уноса података су тзв. уноси „истовремених вишеструких вредности“, где се у једном дану или једном тренутку поводом истовремено више активности врши унос података којима се описују те активности. Нпр. у истом тренутку врши се евалуација претходних резултата у развоју софтвера у различитим областима – нпр. дизајн базе података, дизајн корисничког интерфејса итд. и дају се смернице за даље нове активности или унапређења постојећих резултата. У таквим околностима, изузетно је важно да софтверски алат омогући брз унос више различитих ставки, које би се касније разврставале по одговарајућим категоријама. У оквиру реализованог прототипа, као и у већини сродних алата, ова подршка није реализована, чиме се значајно успорава рад на уносу података. У оквиру разматрања проблема уноса вишеструких вредности, описан је предлог решења применом технике сличне „mentions“, која је заступљена у неким постојећим решењима, за проблеме разврставања задатака према учесницима. У овом случају, слична техника би се користила за заједнички унос више задатака и аутоматско разврставање према типовима задатака, обележеним ознакама сличним „mentions“.

Један од значајних резултата представља и скуп предложених метричких модела за мониторинг успеха софтверског пројекта у области развоја информационих система. Општи метрички модел предлаже три нивоа праћења: стратегијски ниво заснован на метрикама дефинисаним у оквиру Balanced Scorecard методологије, тактички ниво заснован на елементима управљања пројектима дефинисаним у оквиру РМВОК и оперативни ниво базиран на агилном приступу развоју софтвера и управљању софтверским пројектима. У даљем емпиријском истраживању примењен је оперативни ниво мониторинга на примеру конкретног софтверског пројекта, где су елементи мониторинга заправо елементи решења, који су специфично везани за развој софтвера у области информационих система и опште активности развоја софтвера.

Један од резултата представља метрички модел за процену трајања процеса имплементације софтвера у оквиру софтверског пројекта, заснован на анализи елемената модела пословних процеса. Наиме, основни елементи модела пословних процеса обухватају процесе, токове података, складишта података и организационе јединице. Одговарајућим пресликавањем елемената модела пословних процеса у софтверске артефакте добијамо основ за израчунавање трајања софтверског пројекта у делу имплементације софтверског решења. Креирана је формула за израчунавање трајања процеса имплементације софтвера на основу анализе елемената модела пословних процеса. Елементи ове формуле као податке узимају вредности из анализе карактеристика (броја и сложености) елемената модела пословног процеса.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Исказани резултати имају теоријски и практични допринос у областима:

1. опште методологије научно-истраживачког рада, као и методологије научно-истраживачког рада у комбинованим областима пројектног менаџмента и софтверског инжењерства
2. развоја информационих система
2. web базираних дистрибуираних информационих система са могућношћу адаптације
3. управљања софтверским пројектима у дистрибуираном окружењу.

Методолошки оквир рада јасно, потпуно и прецизно је описан текстуално и усклађен је са методолошким оквиром истраживања из пријаве теме. У уводном делу дескриптивно-аналитички су приказана искуства и проблеми претходних софтверских пројеката у којима је кандидаткиња учествовала. У уводном одељку издвојени су сви релевантни основни концепти и представљени кроз дефиниције основних појмова и опис њихових карактеристика, а такође је извршена и систематизација одговарајућих категоризација.

У оквиру другог поглавља изузетно детаљно и систематично је представљена анализа доступних резултата постојећих истраживања, технолошких решења и искуства из праксе, која су описана у оквиру радова објављених у часописима, зборника конференција, као и у оквиру техничких и научних извештаја. Резултати анализе наведених радова представљени су детаљним текстуалним приказом садржаја појединачних радова уз пратеће графичке илустрације из наведених радова - табелама, шемама и листинзима. Примена SE-PM матрице у анализи истраживања проблема управљања дистрибуираним развојем софтвера реализована је табеларним приказом SE-PM матрице са нумеричким подацима, на основу којих је приказан графикон са визуалним приказом покривених и слабије покривених или непокривених области.

Модел предложеног решења представљен је у форми табеле као функционално-технолошки теоријски модел система, настао на основу интеграције претходних теоријско-истраживачких резултата. Део модела, на којима се заснива имплементација, представљен је путем уобичајених дијаграма у развоју информационог система, који укључују и UML дијаграме, користећи CASE алат Power Designer. На основу предложеног модела, извршена је имплементација језгра функционалности, што је приказано текстом описа имплементације и графичким приказом елемената развојног окружења и екрана развијеног система.

Метрички модели за евалуацију артефакта, мониторинг успеха пројекта и процену трајања пројекта представљени су као табеларни прикази карактеристика које се вреднују, уз пратеће предлоге вредности тежинских фактора.

Емпиријска истраживања су реализована у складу са претходно дефинисаним методолошким оквиром, односно хипотезом и подхипотезама, али и додатним истраживачким питањима. Резултати емпиријских истраживања примене реализованог прототипа у настави и од стране ИТ кадрова представљени су сумарно статистички и графиконима. Емпиријска истраживања обухватају и бенчмаркинг анализу компарације постојећих техничких решења, где су резултати представљени аналитички и сумарно.

У шестом одељку представљена су техничка решења унапређења развијеног прототипа у области примене web сервиса у циљу креирања дистрибуираног адаптивбилног информационог система за подршку управљању софтверским пројектима. Резултати у овом одељку приказани су коришћењем изгледа екрана развојног окружења, листинга програмског кода и екрана прототипа у примени одговарајућих унапређења.

У седмом одељку представљена су закључна разматрања детаљно и систематично у текстуалној форми анализом резултата истраживања са становишта доприноса, предности, недостатака и праваца даљих истраживања и унапређења. Осмо поглавље даје комплетан списак свих референцираних литературних извора, укључујући објављене радове кандидаткиње допуњене и списком радова који су цитирали објављене радове. Девето поглавље, које се односи на прилоге, описује детаљне податке и материјале који су коришћени у оквиру представљених истраживања.

Комисија констатује да су сви резултати истраживања адекватно, коректно и детаљно анализирани, као и прегледно презентовани. Сагласно овим чињеницама, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.

#### IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је у целини написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме, односно са образложењем наведеним у извештају о оцени подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Оригинални допринос науци у овој докторској дисертацији је приказан у различитим областима:

1. област – методологија научно-истраживачког рада:

- Метода примене SE-PM матрице за анализу истраживања у комбинованим областима пројектног менаџмента и софтверског инжењерства, која је у овој докторској дисертацији примењена на анализу постојећих истраживања проблема управљања софтверским пројектима у дистрибуираном окружењу
- Метода ELIM, којом се елиминишу из узорка анкете које не задовољавају скуп строгих критеријума

погодности узорка, проширена је методом ELIG-RANK за вредновање и рангирање свих анкета у емпиријском истраживању путем анкетирања испитаника, уместо одбацивања анкета, које су попунили испитаници који по строгим критеријумима нису „подобни“. Вредновање свих анкета се врши додељивањем нумеричке вредности свакој карактеристици испитаника и сумарним израчунавањем степена елигибилности (подобности) испитаника. На основу тога, одговарајућа анкета се вреднује у даљој статистичкој обради са наведеним степеном (процентом или бројем поена) утицајности и вредности наведене анкете. Коначно, предложена је и метода ELIM-F која омогућује примену строгих критеријума елиминације анкете из методе ELIM, али не одбацује анкете које имају мање од 100% поена, већ узима у обзир све анкете које имају број поена већи од 50%.

2. област – методологија развоја информационих система:

- Интеграција метода за креирање концептуалних модела података у оквиру развоја софтвера информационог система, у оквиру методологије интегралног приступа креирања концептуалних модела података,
- Метода декомпозиције (нормализације) складишта података за креирање концептуалног модела података,
- Метода пресликавања примитивних пословних процеса у софтверске функције коришћењем табеле пресликавања.

3. област – метричка заснованост управљања реализацијом софтверских пројеката:

- Евалуација артефакта софтверског пројекта: метрички модел за евалуацију квалитета модела пословних процеса, концептуалног модела података и модела софтверских функција, заснован на синтаксном, семантичком и прагматичком аспекту анализе (примена и проширење за специфичну врсту модела у односу на Van Belle-ов приступ), као и метрички модел за евалуацију софтверске апликације у области развоја информационих система, проширен и допуњен у односу на оквир ISO 2010 стандарда.
- Евалуација процеса и других елемената софтверског пројекта - метрички модел за мониторинг успеха реализације софтверског пројекта на три нивоа: стратегијски ниво (базиран на Balanced Scorecard методологији стратегијског менаџмента), тактички ниво пројекта (заснован на PMBOK методологији управљања пројектима) и оперативни ниво (заснован на агилном приступу).
- Процена трајања процеса имплементације софтвера у оквиру софтверског пројекта, заснован на анализи елемената модела пословних процеса.

4. област – модел новог система и анализа постојећих система:

- Модел адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању реализацијом софтверских пројеката исказан кроз теоријски функционално-технолошки модел, модел пословних процеса, модел података, модел случајева коришћења, модел архитектуре (компоненти и размештаја).
- Бенчмаркинг модел за анализу алата подршке тимском раду у дистрибуираном развоју софтвера и софтверском пројектном менаџменту, заснован на интеграцији метрика које се односе на Balanced Scorecard методологију, стандарде пројектног менаџмента PMBOK и стандарде софтверског инжењерства SWEBOOK.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Не постоје недостаци дисертације, који би имали утицај на резултате истраживања.

Резултати дисертације представљају добар основ за даља истраживања у оквиру четири основне истраживачке димензије: управљање софтверским пројектима у дистрибуираном окружењу, метричку заснованост управљања софтверским пројектима, адаптивбилност у управљању агилним софтверским пројектима и адаптивбилност дистрибуираних информационих система, као што је наведено у оквиру описа праваца даљих истраживања у оквиру текста дисертације.

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

На основу укупне оцене дисертације, увида у истраживачки рад кандидата и сагласно свим претходно изнетим чињеницама у овом извештају, Комисија предлаже да се докторска дисертација под називом:

**Развој адаптивбилног дистрибуираног информационог система за подршку управљању реализацијом софтверских пројеката**

кандидата Мр Љубице Кази прихвати, а кандидату одобри одбрана.

---

Проф. Др Миодраг Ивковић, редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, председник

---

Проф. Др Алемпије Вељовић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет техничких наука Чачак, члан

---

Проф. Др Бранко Маркоски, ванредни професор, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, члан

---

Доц. др. Весна Макитан, доцент, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, члан

---

Проф. Др Биљана Радуловић, редовни професор, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин Зрењанин, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.

No: 9/6/123

Date: 3/5/2015

**Dear Dr. Zoltan Kazi,**

We have completed the review of your paper submitted to *International Arab Journal of Information Technology (IAJIT)*.

Paper Number: 8333

Paper Title: Ontology-Based System For Conceptual Data Model Evaluation

Author(s): **Zoltan Kazi.**, Ljubica Kazi., Biljana Radulovic., and Madhusudan Bhatt

I am happy to inform you that your paper mentioned above has been accepted for publication in the *International Arab Journal of Information Technology (IAJIT)*. We are planning tentatively to publish your paper in Volume 13, No. 5, September 2016.

Thank you for submitting a paper to IAJIT. We wish you the best and hope to receive more submissions from you in the future.

Sincerely yours,



**Prof. Mohammad Al-Haj Hassan,**  
Editor-in-Chief

