

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ "МИХАЈЛО ПУПИН" ЗРЕЊАНИН

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>Дана 03.06.2015. године Наставно – научно веће Техничког факултета "Михајло Пупин" у Зрењанину је именовало Комисију за оцену докторске дисертације.</p>
<p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Проф. др Ивана Берковић, редовни професор, Информатика и рачунарство, 16.05.2008., Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, председник,2. Проф. др Миодраг Ивковић, редовни професор, Информационе технологије, 29. 12. 2011., Технички факултет, "Михајло Пупин", Зрењанин, члан,3. Проф. др Драгана Глушац, Информатика у образовању, 17.11.2010., ванредни професор, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, члан,4. Проф. др Душан Старчевић, редовни професор, Дистрибуирани информациони системи, 01.10.1999., Факултет организационих наука, Београд, члан,5. Проф. др Драгица Радосав, редовни професор, Информационе технологије, 22.04. 2014., Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, ментор.
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Елеонора, Петар, Бртка</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>02.10.1973., Зрењанин, Србија</p>
<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Кандидаткиња није студирала на дипломским академским - мастер студијама. Стекла је диплому професора информатике на Техничком факултету "Михајло Пупин" у Зрењанину пре доношења актуелног Закона о високом образовању.</p>

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија

Кандидаткиња није студирала на докторским студијама. Стекла је звање магистра техничких наука пре доношења актуелног Закона о високом образовању.

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

Назив факултета: Технички факултет "Михајло Пупин" у Зрењанину

Назив магистарске тезе: "Data Mining приступ анализи података у педагошком истраживању"

Научна област: Информатика у образовању

Датум одбране: 13.07.2009.

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

Техничке науке - Информатика у образовању

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Модел адаптивног web базираног система за учење

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

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

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

Дисертација се састоји од девет поглавља. Укупно има 178 страна А4 формата, 15 слика, 24 табела и 158 литературних референци.

Садржај дисертације обухвата следећа поглавља:

1. Увод
2. Методологија истраживања
3. Теоретска позадина истраживања
4. Технике и методе потребне за развој web адаптивног система за учење
5. Модел адаптивног web-базираног система за електронско учење
6. Тестирање система и експерименти
7. Закључна разматрања
8. Литература
9. Прилози

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Увод

У првом поглављу које обухвата уводна разматрања наведена је мотивација и проблематика истраживања. Приказана је структура рада са кратким прегледом сваког поглавља.

Методологија истраживања

У другом поглављу је наведен методолошки оквир рада. Дефинисани су циљеви и задаци истраживања, формулисана је главна хипотеза истраживања и потхипотезе.

Главна хипотеза

(X) Могуће је креирати модел адаптивног web-базираног система за учење, изражавањем зависности између карактеристика обучавајућих материјала (градива) и карактеристика ученика.

Потхипотезе

- (X1) Карактеристике обучавајућих материјала (градива) могу се изразити дефинисањем атрибута и задавањем њихових вредности,
- (X2) Карактеристике ученика могу се изразити дефинисањем атрибута и задавањем њихових вредности,
- (X3) Зависност између карактеристика обучавајућих садржаја (градива) и карактеристика ученика може се изразити у форми *IF - THEN* правила,
- (X4) *IF - THEN* правила могу бити генерисана применом техника из домена data mining-a,
- (X5) Адаптивност web базираног система за учење могуће је постићи варирањем скупа *IF - THEN* правила.

Наведени су очекивани резултати истраживања.

Теоретска позадина истраживања

У трећем поглављу размотрени су неки од стандарда, а затим су описана претходна истраживања која се баве предметном проблематиком. Постоје многи стандарди, али у овом истраживању пажња је посвећена IMS LIP стандарду и IEEE LOM стандарду. Претходна истраживања приказују основне теоретске концепте и дефиниције које се односе на тематику истраживања. Предложени модел заснива се на теоретским основама и идејама које су раније коришћене. У овом истраживању су унапређени ранији модели, идеје и конкретне имплементације система за е-учење. Унапређења се односе на процену усаглашености обучавајућих материјала и потреба ученика и примену техника из домена data mining-a.

Технике и методе потребне за развој web адаптивног система за учење

У четвртном поглављу у циљу дефиниције модела адаптивног web-базираног система за учење, дефинисане су технике и методе помоћу којих ће систем бити креиран. Дате су дефиниције основних појмова који су коришћени при дефиницији модела адаптивног web-базираног система за учење. Објашњени су појмови попут мера раздаљине и сличности (у векторском смислу), генезе *If - Then (Ако - Онда)* правила, мера читљивости и разумљивости текста.

Модел адаптивног web-базираног система за електронско учење

У петом поглављу је представљена генеза модела, дат је опис модела, свих његових чинилаца и веза међу њима. Описана је имплементација теоретског модела. Описани су софтверски алати који су коришћени у реализацији практичних резултата дисертације. Приказана је апликација *AWSU - Адаптивни Web-базиран Систем Учења*. Имплементирани су основни чиниоци модела и спроведени су експерименти.

Тестирање система и експерименти

У шестом поглављу је описано тестирање функционалности система при чему је коришћен тест скуп: инстанци модела обучавајућих материјала из Прилога 1. Инстанце модела ученика су добијене емпиријским истраживањем спроведеним на Универзитету у Новом Саду, на Техничком факултету "Михајло Пупин" у Зрењанину, са студентима смера Информационе технологије, што је приказано у Прилогу 2 и Прилогу 3. Коришћена су два тест скупа *Ако-Онда* правила, дата у Прилогу 4 и Прилогу 5, чиме је испитан утицај варирања скупа *Ако-Онда* правила. Детаљно је описано извршено тестирање модела на експериментима.

Закључна разматрања

Закључна разматрања су наведена у седмом поглављу. Садрже потврду потхипотеза и главне хипотезе истраживања. Дате су смернице за даља истраживања и урађена је анализа резултата са становишта хипотеза истраживања.

Литература

Осмо поглавље садржи списак литературних референци које су се користиле током израде дисертације.

Прилози

Девето поглавље чине прилози: Тест база инстанци модела обучавајућих материјала, Подаци коришћени за формирање тест базе инстанци модела ученика, Тест база инстанци модела ученика, *Ако-онда* правила-скуп 1, *Ако-онда* правила-скуп 2, Резултати експеримента за правила из Прилога 4 и Резултати експеримента за правила из Прилога 5.

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 часопису – М23

1. Radosav D., **Brtka E.**, Brtka V., *Mining Association Rules from Empirical Data in the Domain of Education*, INT J COMPUT COMMUN, ISSN 1841-9836, Volume:7(5):933-944, 2012. Impact factor = 0.650.
2. **E. Brtka**, V Ognjenovic, V. Brtka, *The evaluation of the overall knowledge of the students by usage Dynamic Reducts*, TTEM - Technics Technologies Education Management, Vol7No4, 11/12.2012., Impakt faktor: 0,351.

Рад у водећем часопису националног значаја - М51

1. Vladimir Brtka, **Eleonora Brtka**, Visnja Ognjenovic and Ivana Berkovic, *The Decision Rules Synthesis Based on Similarity Relation*, SCIENTIFIC BULLETIN of The "POLITEHNICA" University of Timișoara, Romania, Transactions on AUTOMATIC CONTROL and COMPUTER SCIENCE, Vol. 56 (70), No. 3, 2011, ISSN 1224-600X, pp. 97-104.

Рад у часопису националног значаја - М52

1. D. Radosav, **E. Brtka**, V. Brtka, *The usage of HCI abstract models in education*, Journal of International Research Publication: Materials, Methods & Technologies (member of the Bulgarian Scientific Academy), Volume 4, 2009, ISSN 1313-8014, pp.4-14.

Рад у научном часопису - М53

1. **Бртка Е.**: *TECHNIQUE SORTING AND FILTERING DOCUMENTS TO IMPLEMENT THE TECHNOLOGY OF AGENTS*, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Пупин алманах 2011, Vol. 2, No. 1, ISSN: 2217-6063.
2. **Бртка Е.**, Бртка В.: *Примена технике Data Mininga – рангирање атрибута у систему е-учења*, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Пупин алманах 2010, Vol. 1, No. 1, ISSN: 2217-6063.
3. Vladimir Brtka, **Eleonora Brtka**, Visnja Ognjenovic, *THE SOFTWARE TOOL FOR TEACHING BASIC NEURAL NETWORK CONCEPTS*, ITRO journal 2011, Vol. 1, No. 1, pp. 382-385, ISSN 2217-7930.
4. Бртка Владимир, Радосав Драгица, **Бртка Елеонора**, *Процена знања студента коришћењем правила одлучивања*, Часопис „Инфо М“, vol. 8, бр. 32, 2009. ISSN 1451-4397, UDK 659.25, стр. 17-22.

Саопштење са међународног скупа штампано у целини - М33

1. **Eleonora Brtka**, Dragica Radosav, Vladimir Brtka, *Application of Data Mining Techniques to Regulated Learning System*, SYSY 2010, 8th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, September 10-11, 2010 Subotica, Serbia. IEEE Catalog Number: CFP0984C-CDR, ISBN: 978-1-4244-7395-3, pg 145-148.
2. **Eleonora Brtka**, Vladimir Brtka, Vesna Makitan, Ivana Berkovic, *Toward More General Criteria of Conformity Between Learner and Learning Objects. In Proceedings of 4th International Conference on Information Society and Technology - ICIST 2014 - Vol. 1 Regular papers, Serbia, Kopaonik, 9.-13. March, 2014. pp. 126–130.*
3. **E. Brtka**, D. Stojisavljević and V. Brtka, *The Insight to Standardization in Personalized Web Learning Systems. In Proceedings of International Conference on Applied Internet and Information Technologies - AIIT, Serbia, Zrenjanin, October 24, 2014. pp. 266–270.*
4. **Eleonora Brtka**, Vladimir Brtka, Visnja Ognjenovic, Ivana Berkovic, *The data visualization technique in e-learning system*, SYSY 2012 IEEE 10th Jubilee International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, September 20-22, 2012, Subotica, Serbia, ISBN: 978-1-4673-4750-1, pg. 489-492.
5. **Brtka Eleonora**, Zlatica Korkarić, *Implementation of agent technology in web portals for data analysis and consulting*, MIPRO 2009, 32nd International Convention of information and

- communication technology, electronics and microelectronic, May 25 - 29, 2009. Opatija, Croatia, pg. 39-43, IEEE Proceedings Vol III, Computers in Technical Systems & Intelligent Systems, ISBN 978-953-233-045-8.
6. **Елеонора Бртка**, Владимир Бртка, Весна Јевтић, *THE MULTI-ATTRIBUTE CLASSIFICATION IN THE DATA ANALYSIS SYSTEM*, Infoteh Јахорина 2009, Научно - стручни симпозијум информационе технологије, 18. март – 20. март, 2009. Јахорина, БиХ, ISBN 99938-624-2-8.
 7. **Елеонора Бртка**, Владимир Бртка, Ерика Елевен: *Тест као инструмент провере знања у web ауторским системима*, ИТеО 2009, Први научно-стручни скуп Информационе технологије за е-образовање, 2-3. октобар 2009. Паневропски универзитет, Бања Лука, Зборник радова, стр. 59-64, ISBN 978-99955-49-14-5, COBISS.BH-ID 1241624.
 8. Златица Коркарић, **Елеонора Бртка**, *Принципи корисничког интерфејса у развоју Web портала*, Infoteh Јахорина 2009, Научно - стручни симпозијум информационе технологије, 18. март – 20. март, 2009. Јахорина, БиХ, ISBN 99938-624-2-8.
 9. Zlatica Korkaric, **Eleonora Brtko**, Vladimir Brtko: *The Quality Aspects of the Educational Web Applications*, Applied Internet and Information Technologies - ICAИТ 2012, October 26, 2012, Zrenjanin, Serbia, pg. 359-363, ISBN 978-86-7672-173-3.
 10. Zlatica Korkaric, **Eleonora Brtko**: *WEB application design for business process analysis and improvement*, Information and Communication Technologies for Small and Medium Enterprises – ICT SMS, 22th September 2011, Arandjelovac, Serbia, pg. 147-150, ISBN 978-86-7672-140-5.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - М63

1. **Елеонора Бртка**, Драгица Радосав, Владимир Бртка: *Модул за data mining као део система е-учења*, XXIV научно стручни скуп InfoTech 2009, 2. – 4. јуна 2009, Врњачка Бања, (Зборник радова на ЦД-у, рад 6.2. у сесији 6. Е-учење - ед. Душан Старчевић, Владан Пантовић).
2. **Елеонора Бртка**, Златица Коркарић, *Сортирање и филтрирање HTML докумената у систему за анализу података*, YU Info 2009, Београд, XIV научно-стручна конференција, 8. март - 11. март 2009. Издавач: Друштво за информационе системе и рачунарске мреже, Београд, ISBN 978-86-85525-04-9.
3. **Елеонора Бртка**, Драгица Радосав, Владимир Бртка: *Примена техника data mininga у систему е-учења*, I научно-стручна конференција „Информационе технологије и развој техничког и информатичког образовања“, Зрењанин, 8. мај 2009, Зборник радова, стр. 150-152, ISBN: 978-86-7672-118-4.
4. Vladimir Brtko, **Eleonora Brtko**, Ivana Berković, *WEB BASED MODULE FOR THE CALCULATION OF THE SIMILARITY OF REAL INTERVAL VALUES*, YU INFO – 16th International Conference, Кораоник, Србија, 2010.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У докторској дисертацији описани су резултати истраживања и преглед владајућих ставова у области истраживања web базираних система за учење са могућношћу адаптације. Основни циљ истраживања односи се на дефиницију модела web-базираног система за учење. Задаци истраживања у дисертацији су: приказ и анализа постојећих модела адаптивних web-базираних система за учење, одабир погодног постојећег модела, унапређење одабраног модела, имплементација унапређеног модела и његова примена у пракси, анализа резултата постигнутих у пракси и извођење закључака. Потврђена је основна хипотеза истраживања, као и потхипотезе.

Предложен је модел web-адаптивног система за е-учење. Дефинисан је модел ученика и модел обучавајућег материјала. Сваки ученик представљен је својом инстанцом модела ученика, а сваки обучавајући материјал представљен је инстанцом модела обучавајућег материјала. Учитељ прикупља инстанце модела обучавајућих материјала, док модул за процену усаглашености, бира инстанце модела обучавајућег материјала које одговарају ученику, а правила која су генерисана од стране генератора *Ако - Онда* правила мењају инстанцу модела ученика. Утицај ученика на систем постигнут је задавањем параметара за избор обучавајућих материјала, а утицај система на ученика постигнут је изменом инстанце модела ученика. На овај начин постигнута је адаптивност система.

Тестиран је модул за процену усаглашености инстанце модела ученика и инстанце модела обучавајућег материјала, који на излазу даје изабране линкове ка обучавајућим материјалима који се испоручују ученику. Тестиран је модул за промену инстанце модела ученика. Извршено је осам експеримента над укупно 220 инстанци модела обучавајућих материјала и 70 инстанци модела ученика. Експерименти показују како варирање скупа *Ако - Онда* правила утиче на промену понашања система.

Теоретски резултат дисертације је модел адаптивног web-базираног система за е-учење, а односи се и на сагледавање могућности примена техника из домена дата мининг-а у циљу формирања и варирања скупа *Ако - Онда* правила којима је изражена зависност између карактеристика обучавајућих садржаја (градива) и карактеристика ученика.

Практични резултат истраживања је имплементација адаптивног web-базираног система за учење према теоретском моделу. Очекивани резултат коришћења система од стране ученика је повећање нивоа самообучавања. Систем врши иницијални избор обучавајућих материјала помоћу модула за процену усаглашености, повећање нивоа самообучавања омогућено је тиме што ученик може да бира градиво које ће проучавати, на основу предлога система.

Даља унапређења система односиће се, пре свега на уношење додатних инстанци обучавајућих материјала и измене корисничког интерфејса.

Даља истраживања би требала бити у правцу унапређења модула за измену инстанце модела ученика. Важан правац истраживања може бити и дефинисање модула за тестирање. С обзиром да је систем креиран тако да омогућује обучавање које није везано ни за једну посебну област, дефинисање модула за тестирање у општем случају, може бити веома тежак задатак. Значајан правац будућег истраживања може бити дефинисање егзактне формуле за прорачун тежине обучавајућег материјала. Тежина као атрибут, дефинисана је IEEE LOM стандардом тако да је укључена у предложени систем.

Будући правац истраживања може бити дефинисање и имплементација егзактних формула за процену читљивости текста на српском језику. Наиме, постоје бројне формуле за процену читљивости за разне језике, које у одређеној мери јесу погодне за текстове на српском језику. Развоју оваквих система изузетно би погодовала егзактна дефиниција мере читљивости текста на српском језику.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

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

У дисертацији је свеобухватно, систематично и коректно приказано и анализирано стање у области истраживања на основу доступне литературе. Јасно су представљени предмет и циљ истраживања. Исказани резултати имају теоријски и практичан допринос у области web-базираних система за учење са могућношћу адаптације. Сви резултати истраживања су детаљно анализирани и прегледно презентовани у тексту дисертације. Наведени су правци даљег истраживања.

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 планом датим у извештају о оцени подобности теме 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

Оригиналан допринос науци представља теоријски модел адаптивног web-базираног система за е-учење. Извршена је практична имплементација теоријског модела кроз софтверску подршку.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Не постоје недостаци дисертације који би имали негативан утицај на остварене резултате истраживања. Постоји простор за даље истраживање и унапређивање постигнутих резултата у овој дисертацији.

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

Модел адаптивног web базираног система за учење

кандидата **мр Елеоноре Бртке** прихвати, а кандидату одобри одбрана.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Ивана Берковић, редовни професор,
Технички факултет «Михајло Пупин» у Зрењанину,
председник

Проф. др Миодраг Ивковић, редовни професор,
Технички факултет «Михајло Пупин» у Зрењанину,
члан

Проф. др Драгана Глушац, ванредни професор,
Технички факултет «Михајло Пупин» у Зрењанину,
члан

Проф. др Душан Старчевић, редовни професор,
Факултет организационих наука, Београд, члан

Проф. др Драгица Радосав, редовни професор,
Технички факултет «Михајло Пупин» у Зрењанину,
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.