

# НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

**Предмет: Извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Сузана Марковић, дипл. инж.**

На 733. седници Наставно-научног већа Електротехничког факултета у Београду одржаној 14.6.2011. године, одређени смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације мр Сузана Марковић, дипл. инж. електротехнике под насловом: „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента”. Након прегледа добијеног материјала, Наставно-научном већу Електротехничког факултета подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. Увод

#### 1.1 Наслов и обим докторске дисертације

Докторска дисертација мр Сузана Марковић, под називом: „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” је изложена на 151 страни, укључујући списак цитиране и коришћене литературе. Прилог са тестовима садржи још 20 страна.

#### 1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Мр Сузана Марковић је пријавила докторску дисертацију 22.03.2007 године на Катедри за Рачунарску технику и информатику Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Кандидат је за ментора предложио проф. др Зорана Јовановића. Обавештење о пријави докторске дисертације је објављено на 664. седници Наставно-научног већа Електротехничког факултета 24.04.2007. На основу пријаве и предлога Катедре, формирана је комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме. Комисију су чинили ментор др Зоран Јовановић редовни професор и др Мирослав Бојовић ванредни професор са Електротехничког факултета Универзитета у Београду и др Ранко Поповић, ванредни професор Универзитета Сингидунум.

Комисија за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме је поднела извештај Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду у којем је констатовала да кандидат испуњава све формалне и суштинске услове за приступање изради докторске дисертације, као и да је предложена тема „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” научно актуелна у домену система за учење на даљину. Комисија је предложила Наставно-научном већу Електротехничког факултета да кандидату мр Сузани Марковић одобри израду докторске дисертације под горе наведеним насловом. На основу извештаја Комисије и пратеће документације тема докторске дисертације „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента”, под менторством проф Зорана Јовановића је одобрена на 731. седници 19.4.2011. од стране Наставно-научног већа Електротехничког факултета, а 6.6.2011. од стране Стручног већа научних области техничких наука Универзитета у Београду.

### 1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Докторска дисертација под називом: „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” припада техничким наукама, ужој научној области Рачунарска техника и информатика.

### 1.4 Биографски подаци о кандидату

Сузана Р. Марковић рођена је 17.11.1970. године у Урошевцу. Основну и средњу школу завршила је у Приштини. Уписала је Електротехнички факултет Универзитета у Приштини на смеру "Телекомуникације и информатика" 1989. године и исти завршила 1994. године са просечном оценом 9.20. Магистрала је септембра 2005. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на смеру „Архитектура и организација рачунарских система и мрежа“ са темом "Модел и реализација електронског система за учење на даљину", а ментор је био проф. Мирослав Бојовић.

Јуна 1995. године засновала је радни однос на Економском факултету у Приштини као асистент приправник на предмету „Информатика“. Од јула 2001. године ради у својству предавача на Вишој пословној школи из Блага (сада трансформисана у Високу пословну школу струковних студија) на предметима: „Релационе базе података“, „Веб дизајн“ и „Системи за управљање базама података“. Предавач је и на специјалистичким студијама на предмету „Пројектовање и имплементација рачунарских мрежа“. Од септембра 2007. године хонорарно ради као предавач на Високој струковној школи за информационе технологије у Земуну као предавач на предметима „Пословне графичке и мултимедијалне апликације са Веб дизајном“ и „Пројектовање информационих система“.

Јуна 2002. године постала је Microsoft систем инжењер (MCSE) за Windows 2000 Сервер, а августа 2003. године, постала је Cisco инструктор у оквиру програма Cisco Network Academy, обзиром да је Виша пословна школа из Блага локална Cisco-ва академија. Рецензент је у часопису „Computer Applications in Engineering Education“. Учествовала је на међународном пројекту „Интернационална бизнис администрација“ у креирању новог студијског програма, а који је финансирала Немачка организација за техничку сарадњу (ГТЗ).

## 2. Опис дисертације

### 2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација је подељена у 11 поглавља:

1. Увод
2. Системи електронског учења
3. Модел студент
4. Адаптивни системи у WBE окружењу
5. Тестирање
6. Компаративна анализа постојећих система
7. Реализација решења
8. Анализа реализованог решења
9. Закључак
10. Литература
11. Прилог

Дисертација садржи 151 страницу без прилога, прилог са тестовима предмета, 69 слика и 11 табела.

## 2.2 *Кратак приказ појединачних поглавља*

У уводном поглављу је описан значај области електронског учења. Изложени су основни концепти и указано на слојевитост система. Такође је истакнуто зашто се системи за учење на даљину морају прилагођавати кориснику. Дат је преглед осталих поглавља рада. Друго поглавље садржи преглед научних дисциплина релевантних за истраживање приказано у раду. Најпре су описани системи електронског учења са посебним освртом на интелигентне туторске системе. Затим су детаљно приказана истраживања у e-learning домену најинтересантнија са аспекта дисертације: персонализација учења.

У циљу представљања овог истраживачког правца, у трећем поглављу је укратко представљена област моделовања студента, с обзиром да она представља основу сваког облика персонализације. У том контексту, су приказани класификација и презентација знања као и утицај индивидуалног или групног учења на модела студента. Након тога, у четвртном поглављу укратко су описани различити приступи персонализацији процеса учења и то најпре класични приступи, реализовани у форми адаптивних едукативних хипермедијалних система и интелигентних туторских система. Након тога су споменути објекти учења и њихов утицај на модел наставног садржаја. Затим је моделиран домен психологије саме личности. Приказани модели су били полазна тачка у опису и реализацији решења које је предложено у раду.

У шестом поглављу дата је компаративна анализа постојећих система, разматрано са аспеката релевантних за тематику овог рада. Системи су упоређивани по више параметара који се превасходно односе на студентски сервис, односно услуге које образовна институција нуди студенту преко одговарајуће веб платформе и на начин тестирања који се у истој институцији спроводи.

У седмом поглављу је приказано реализовано решење: веб систем за учење и тестирање. Описани су његов циљ и технологија израде, а затим је детаљно и сликовито описана његова употреба. Осмо поглавље је анализа реализованог решења. Анализа је урађена да би се показале и доказале основне хипотезе овога рада које се односе на потребу за постојањем веб апликације, а пре свега њеног модула за тестирање. Начини тестирања, описани у претходном поглављу, чија ће се употреба усталити у школи треба да воде ка позитивним циљевима тј. ка успеху студента као завршном искуству.

Последње поглавље садржи завршна разматрања. Направљен је критички осврт на рад, и издвојени су теоријски и практични доприноси рада и анализирани могућности шире имплементације развијеног софтверског решења. На крају су представљени планирани правци даљег развоја и истраживања.

## 3. **Оцена дисертације**

### 3.1 *Савременост, оригиналност и значај*

Докторска дисертација „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” представља савремен, оригиналан и значајан допринос разматраној проблематици. Значај ових истраживања се огледа кроз актуелност теме и велики број радова који се појавио у последњим годинама у области адаптивних система за учење на даљину. Адаптивни системи који се прилагођавају профилу студента дају боље резултате у мотивацији и брзини учења па се очекује да будући сложени системи имају комплексне детаљне моделе студента.

### *3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу*

У докторској дисертацији је коришћена савремена литература из области система за учење на даљину. Ова литература је аутору послужила као полазна основа за израду оригиналне анализе најновијих и најсложенијих система за учење на даљину. Кандидат је у дисертацији навео 114 цитата, а већина коришћених радова је из часописа са SCI листе.

### *3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање*

Да би се реализовали интелигентни туторски системи (ИТС), неопходно је користити принципе вештачке интелигенције и когнитивне науке. Многе ИТС архитектуре предлажу изградњу модела студента. ИТС такође мора проценити знање студента. Постоје две методе процене: сажета процена (engl. summative assessment), формална процена којом се утврђује да ли је студент достигао циљ учења и процена која помаже студентима да постигну циљеве учења. ИТС систем мора да бележи све процене на један ефикасан начин и да обезбеди тренутни одзив. У дисертацији је реализован систем у форми адаптивних едукативних хипермедијалних система и интелигентних туторских система. Да би се то постигло, детаљно су објашњени стилови учења, когнитивни стилови студената као и њихов утицај на модел студента. Оваква методологија је била неопходна да би се развио успешан адаптивни систем.

### *3.4 Оцена примењивости и верификације остварених резултата*

Тема дисертације је један од главних праваца у развоју система електронског учења, односно учења на даљину. Та област је изузетно актуелна, јер се уз помоћ рачунара очекује да ће се променити целокупна област образовања. Управо изградњом комплексних система који процењују знање студента и на основу тога усмеравају и индивидуализују учење се може убрза и побољша образовање. Софтверски пакет за учење на даљину се већ примењује, јер је било неопходно да се његовом применом потврде или оспоре хипотезе које су постављене на почетку израде дисертације. Применом на групи студената урађена је верификација резултата тезе и показано је да уведени модели студента заиста доводе до убрзаног учења. Публиковани радови у часописима додатно верификују резултате тезе.

### *3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад*

Кроз рад на докторској дисертацији, као и кроз вишегодишње ангажовање на међународним и домаћим научним и стручним пројектима, кандидат се успешно развио у самосталног истраживача са већим бројем радова у часописима са SCI листе. Поседује богато и разноврсно искуство, неопходно стручно и теоријско знање и друге индивидуалне квалитете неопходне за успешан научно-истраживачки рад.

## **4. Остварени научни допринос**

### *4.1 Приказ остварених доприноса*

Ова дисертација је проширила постојећа знања и остварила научни допринос у области рачунарска техника и информатика.

Основни научни доприноси докторске дисертације „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” су:

- Преглед и анализа досадашњих истраживања и достигнућа у области адаптивних система учења;
- Преглед постојећих приступа моделовања адаптивних e-learning система;
- Анализа недостатака постојећих модела и система;
- Анализа расположивих технологија које могу послужити за креирање инфраструктуре која може одговарати постављеним захтевима;
- Дефинисање модела система за учење на даљину који се динамички прилагођава профилу студента на основу статистичких података праћења успешности и афинитета студента.
- Анализа предложеног решења;
- Дизајн и развој софтверског пакета адаптивног едукационог система;

#### 4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем постављене хипотезе, циљева истраживања и добијених резултата рада констатујемо да је кандидат успешно одговорио на сва битна питања и дилеме који су се наметнули у току истраживања. Развијен је адаптивни систем за учење на даљину који за који је показано да прилагођавањем профилу студента успева да одржи мотивацију и даје боље резултате од неадаптивних система. Може се очекивати да у будућности већина система за учење на даљину буде адаптивна, тако да ће се резултати тезе поредити са великим бројем нових система, а развојем области ће се добити још бољи резултати од постигнутих у тези.

#### 4.3 Очекивана примена резултата у пракси

Софтверски пакет адаптивног едукационог система је развијен и затим имплементиран у Високој пословној школи струковних студија у Блатцу. За тестирање хипотеза из рада је искоришћена група од 30 студената, која је имала користи од развијеног система. Као заокружени софтверски пакет, резултат тезе се може применити за учење на даљину не само у образовним институцијама, него и у индустрији. Како је у питању трослојна архитектура, лако је инсталирати софтвер само на серверу.

#### 4.4 Верификовани научни доприноси

Допринос докторске дисертације је верификован кроз рад објављен у часопису са SCI листе који је кандидат мр Сузана Марковић објавила:

1. **S.Markovic, N.Jovanovic, R.Popović, "Web Based Distance Learning System with Adaptive Testing Module"**, International Journal of Engineering Education, 2011, ISSN: 0949149X , pp. 155-166
2. N.Jovanovic, R.Popovic, **S.Markovic**, Z.Jovanovic. **"Web Laboratory for Computer Network"**. Computer Applications in Engineering Education, ISSN 1069-4730, **Impact Factor:** 0.203, January 2010, Article first published online: 9 MAR 2010, DOI: 10.1002/cae.20417
3. **S.Markovic**, Z. Jovanović, N.Jovanovic, R.Popović, A.Jevremović. **"Adaptive Distance Learning and Testing System"**. Computer Applications in Engineering Education, ISSN 1069-4730, **Impact Factor:** 0.203 Article first published online: 29 DEC 2010, DOI: 10.1002/cae.20510
4. **S.Markovic**, N.Jovanovic, „**Learning style as a factor which affects the quality of e-learning**“, Artificial Intelligence Review, **Impact Factor:** 0.057 DOI 10.1007/s10462-011-9253-7, May 2011.

## 5. Закључак и предлог

Докторска дисертација кандидата мр Сузана Марковић, под називом „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента” представља савремен и оригиналан научни допринос у области адаптивних система за моделовање на даљину. Ценећи оно што је приказано у докторској дисертацији и чињеницу да је анализирана проблематика веома актуелна у научној јавности, са задовољством се констатује да је кандидат мр Сузана Марковић, дипл. инж. успешно завршила докторску дисертацију у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима докторске дисертације. Кандидат је дошао до оригиналних, проверљивих, поновљивих и у пракси применљивих резултата у области истраживања и развоја система за учење на даљину и показао висок ниво способности и самосталности у доношењу и спровођењу одлука у току израде докторске дисертације. На тај начин је демонстрирао способност за самосталан научни рад.

На основу прегледа докторске дисертације кандидата мр Сузана Марковић, под називом „Моделовање адаптивног система за учење на даљину са нагласком на профил студента”, Комисија за оцену и одбрану са задовољством констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима у научно-истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима и Статутом Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да овај Извештај прихвати, дисертацију стави на увид јавности и упути Извештај на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, а да се након тога кандидат позове на јавну одбрану.

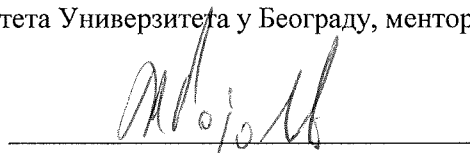
У Београду 10.9.2011.

Потписници извештаја – комисија:



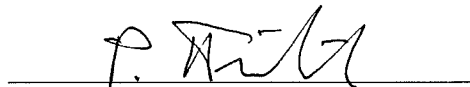
др Зоран Јовановић, редовни професор

Електротехничког факултета Универзитета у Београду, ментор



др Мирослав Бојовић, ванредни професор

Електротехничког факултета Универзитета у Београду



др Ранко Поповић, ванредни професор

Универзитета Сингидунум