

НАСТАВНО–НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

На 745. седници Наставно–научног већа Електротехничког факултета у Београду, од 03.04.2012. године, одређени смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Милоша Цветановића, магистра електротехнике, под насловом „Систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података“. Након прегледа добијених материјала, Наставно–научном већу Електротехничког факултета у Београду, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Увод

1.1 Наслов и обим дисертације

Мр Милош Цветановић је пријавио и предао на преглед и оцену докторску дисертацију под насловом „Систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података“. Дисертација је написана на 177 страна, садржи 43 слика и 10 табела, насловну страну, садржај, шест поглавља са закључком, списак од 88 референци и 3 прилога.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Докторску дисертацију под насловом „Систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података“ кандидат је пријавио у 01.06.2011. године и Наставно–научно веће Електротехничког факултета је на својој 733. седници 14.06.2011. године именovalo Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације у саставу: проф. др Мирослав Бојовић (ментор), проф. др Владимир Благојевић и проф. др Душан Старчевић.

На својој 734. седници, одржаној 05.07.2011. године, Наставно–научно веће Електротехничког факултета је усвојило извештај Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду је на седници одржаној 26.09.2011. године, а на захтев Електротехничког факултета, дало сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата мр Милоша Цветановића под насловом „Систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података“.

На основу предлога Комисије за студије трећег степена Наставно–научно веће Електротехничког факултета у Београду је именovalo Комисију за преглед и оцену докторске дисертације у саставу: проф. др Мирослав Бојовић (ментор), проф. др Владимир Благојевић, проф. др Јован Ђорђевић и проф. др Душан Старчевић.

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Дисертација припада научној области Електротехнике и рачунарства за коју је матични факултет Електротехнички факултет Универзитета у Београду.

1.4 Кратка биографија

Милош Цветановић, магистар електротехничких наука, рођен 10.08.1978. године у Врању република Србија од оца Миодрага и мајке Душанке Цветановић. Основну и средњу школу завршио у Врању као један од најбољих ученика. Од ране младости исказивао велико

интересовање за природне науке. То стечено знање је показивао на многобројним такмичењима из природних наука.

Електротехнички факултет у Београду уписао 1997. године. Након пет година дипломирао као један од најбољих студената у класи са просечном оценом 9.10 током студија и оценом 10 на дипломском. У току свог студирања све своје обавезе одрађивао у предвиђеном року.

Јула 2006. године магистрирао је на Електротехничком факултету смер Архитектура и организација рачунарских система и мрежа са тезом “Методологија интеграције софтверских система базирана на принципима реверзног инжењерства” код ментора проф. др Мирослава Бојовића и проф. др Вељка Милутиновића.

1.5 Стручна делатност

Од јуна 2003. ради на Електротехничком факултету у Београду на месту асистента из предмета Програмирање 1, Програмирање 2, Базе података 1, Базе података 2, Информациони системи 1, Информациони системи 2, Софтверски алати база података. Од октобра 2008. године је ангажован и као саветник управника Рачунског центра Електротехничког факултета.

Област научног истраживања кандидата обухвата базе података, информационе системе, архитектуру и организацију рачунара, реверзно инжењерство.

Кандидат је објавио два рада у водећим међународним часописима, као и седамнаест радова у домаћим часописима и на домаћим и међународним конференцијама. Учествовао је на више међународних ФП7 пројекта, као и на више пројекта финансираних од Министарства за науку Републике Србије. Кандидат има један признат проналазак под називом „Систем и поступак за обраду порука и генерисање мултимедијалног садржаја управљан даљински“.

1.6 Основни подаци о објављеним радовима

Мр Милош Цветановић је аутор или коаутор два рада у међународним часописима са *impact* фактором који су на SCI листи од којих је један у директној вези са дисертацијом, једног рада у часопису, осам радова са међународних конференција и девет радова који су саопштени на националним конференцијама. У докторској дисертацији се налазе и резултати који до сада нису објављени, али је планирана њихова презентација научној јавности.

Категорија M22

1. Miloš Cvetanovic, Zaharije Radivojevic, Vladimir Blagojevic, and Miroslav Bojovic, "ADVICE—Educational System for Teaching Database Courses," IEEE Transactions on Education, vol. 54, no. 3, pp. 398 – 409, doi: 10.1109/TE.2010.2063431, August 2011, ISSN: 0018-9359, IF 1.165.

Категорија M23

2. Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović, and Zoran Jovanović, “Reengineering the SLEEP simulator in a concurrent and distributed programming course,” Computer Applications in Engineering Education, vol. 19, no. n/a, doi: 10.1002/cae.20527, February 2011, ISSN: 1099-0542, IF 0.321.

Радови на домаћим и страним конференцијама:

1. Александар Радисављевић, Милош Цветановић, Захарије Радивојевић, “Симулатор електронских компоненти осетљивих на додир,” ТЕЛФОР XIX – Београд, Србија, 22-24 новембар 2011.
2. Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović, Jovan Đorđević, “Design of the simulator for teaching computer architecture and organization,” Proceedings - 2011 2nd Eastern European Regional Conference on the Engineering of Computer Based Systems, ECBS-EERC 2011, pp. 124-130, Bratislava, Slovakia, September 5–6, 2011, DOI: 10.1109/ECBS-EERC.2011.26.
3. Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović "Teaching the simulator design in Java," 11th Workshop Software Engineering Education and Reverse Engineering, Ohrid, Macedonia, 22-27 August 2011.
4. Zaharije Radivojević, Ljubomir Samardić, Miloš Cvetanović "Implementation Of The Discrete Event Simulator Based On Distributed Processing" - Software Engineering Education and Reverse Engineering” Ivanjica, Serbia, 6 – 11 September 2010.
5. Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović "Teaching the simulator design in Java," 11th Workshop Software Engineering Education and Reverse Engineering, Ohrid, Macedonia, 22-27 August 2011.
6. Владимир Благојевић, Милош Цветановић, Дејан Белић „Модел објеката и односа као алтернативни приступ моделирању података“ ЕТРАН LIV – Доњи Милановац, Србија, 7-11 јуна 2010.
7. Захарије Радивојевић, Милош Цветановић „Интеграција JPC симулатора у конфигурабилни симулатор кеш меморије“ ЕТРАН LIV – Доњи Милановац, Србија, 7-11 јуна 2010.
8. Лјубомир Самарџић, Захарије Радивојевић, Милош Цветановић „Имплементација симулационог нивоа симулатора дискретних догађаја базирана на дистрибуираној обради“ ЕТРАН LIII–Врњачка Бања, Србија, 15-18 јуна 2009.
9. Zaharije Radivojević, Miloš Cvetanović "Introduction to Grid Computing to students attending Concurrent and Distributed Programming courses" - Software Engineering Education and Reverse Engineering” Durres, Albania, 8 – 13 September 2008.
10. Милош М. Цветановић, Захарије Р. Радивојевић "Визуелни симулатор базиран на грид технологијама у настави из конкурентног и дистрибуираног програмирања" ЕТРАН LII - Палић, Србија, 8-12. јуна 2008.
11. Вујнић Јован, Радивојевић Захарије, Цветановић Милош, “OLIGARCH Дизајн симулатора архитектуре рачунара” ТЕЛФОР XIV - Београд, СЦГ, 21-23 Новембар 2006.
12. Захарије Р. Радивојевић, Милош М. Цветановић "Дизајн симулатора дискретних догађаја опште намене" ЕТРАН L - Београд, Србија, 6-8. јун 2006.
13. Милош М. Цветановић, Захарије Р. Радивојевић "Имплементација решења интеграције софтверских система" ТЕЛФОР XIII - Београд, Србија и Црна Гора, 22-24 Новембар 2005.
14. Zaharije Radivojevic, Milos Cvetanovic, Veljko Milutinovic, Joerg Sievert "Data Mining: A Brief Overview and Recent IPSI Research” - Annals of Mathematics, Computing & Teleinformatics, vol 1, no 1, 2003, pp. 84-91.
15. М. Cvetanović, D. Bojić: Architectural Investigation of XCTL by URCA. 3rd International Workshop on Software Engineering Education and Reverse Engineering, Ohrid, Macedonia, 2003.
16. Zaharije R. Radivojević, Miloš M. Cvetanović "Data Gathering Phase of the Dynamic Reverse Engineering " - IPSI-2003, Sveti Stefan, Montenegro Oct 4 to 11, 2003.
17. Miloš M. Cvetanović, Zaharije R. Radivojević "Security Architecture of the Distributed System – Layered Approach " - SSRR2003W, L'Aquila, Italy, July 28-August 3, 2003.
18. Милош Цветановић, Захарије Радивојевић "Динамички реверзни инжењеринг: Методологија за прикупљање података" YU INFO 2003 - Копаоник, SCG, 10-14 Март 2003.

2. Опис дисертације

2.1 Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација се састоји из пет поглавља, и то: 1. Увод, 2. Дефиниција проблема и предлог решење, 3. Провера сличности концептуалних модела, 4. Провера сличности логичких модела, 5. Систем за интерактивну проверу сличности, 6. Закључак, и списак коришћене литературе. На крају је дат скуп прилога и листа слика и табела. По форми и садржају задовољава стандарде за докторску дисертацију.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертација садржи шест поглавља, скуп неопходних прилога и преглед коришћене литературе. Прво поглавље представља увод у коме је описан проблем који се решава. Најпре је у другом поглављу кроз детаље о релационим базама података, концептуалном и логичком моделовању, детаљније објашњен проблем и предлог решења. Након тога је у првом делу трећег поглавља, дат преглед постојећих решења у области провере сличности концептуалних модела, уз класификовање према аспектима на који се приступа проблему при решавању. У другом делу трећег поглавља, дат је предлог поступка провере сличности концептуалних модела који је употребљен у систему за интерактивну проверу сличности. Слично трећем поглављу, и четврто поглавље је организовано у два дела. У прво делу је дат преглед постојећих решења у области провере сличности логичких модела, уз класификовање према аспектима на који се приступа problemu при решавању, док је у другом делу те главе дат предлог поступка провере сличности логичких модела који је употребљен у систему за интерактивну проверу сличности. Пето поглавље је посвећено систему за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела. Пето поглавље објашњава мотивацију за развој система, даје преглед постојећих система и њихову компаративну анализу са становишта IEEE/ACM препорука по питању области база података. У овом поглављу су дати и детаљи најбитнијих делова имплементације система као и детаљи употребе система на примеру конкретних лабораторијских вежби како би се демонстрирале функционалности система и његова употребљивост. Пето поглавље такође садржи и евалуацију предложених поступака провере сличности као и квалитативну и квантитативну евалуацију резултата употребе целокупног система. Закључак рада је у шестом поглављу, којим се овај ради завршава. На крају, се дати неопходни прилози и преглед коришћене литературе.

3. Оцена дисертације

3.1 Савременост, оригиналност и значај

Поступак одређивања сличности релационих модела података треба да одреди мапирање појединих елемената једног модела на одговарајуће елементе другог модела података. Одређивање сличности и мапирање елемената једног релационог модела података на одговарајуће елементе другог релационог модела података у општем случају представља НП-потпун проблем. Из тог разлога, најбољи комерцијално доступни алати за упоређивање релационих модела података су пре свега графички програмски алати. Прецизније, ти алати нуде врло ограничен ниво аутоматизације приликом самог поступка мапирања. Овакво, ручно мапирање, захтева доста времена и подложно је грешкама.

У овој дисертацији је идентификовано да се добри резултати могу постићи у групи проблема мапирања модела података који су настали на основу идентичних корисничких захтева. У тим ситуацијама простор проблема мапирања модела је донекле редукован јер је могуће искористити претпоставке по питању именовања и употребљаване терминологије.

Ситуације у којима постоје различити модели податак настали на основу истих захтева су пре свега присутни у системима који треба да задовоље одређене унапред дефинисане стандарде. Слично, таква ситуација је присутна и у едукацији из области база података. Наиме, студенти на основу задатог проблема, предлажу решење, које је касније потребно упоредити са решењем које је наставник задао као референтно.

У оквиру дисертације су дати нови поступци за проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података. У случају концептуалних модела предложен је нов поступак заснован на употреби формалне анализе концепата. Док је у случају логичких модела акценат стављен на обједињавању начина на који се посматра сличност декларативног и манипулативног аспекта логичког модела. Такође су приказани поступци трансформације формалних упитних језика како би могли бити обрађивани на исти начин као и упити стандардног упитног језика. У раду је експериментално утврђено да предложени поступак провере сличности модела доприноси бољем препознавању одређених карактеристичних ситуација присутних у концептуалним моделима. Те карактеристичне ситуације су веома често присутне у виду грешака које студенти праве у току изучавања области база података. Управо због тога су предложени поступци провере сличности примењени у систему за интерактивну проверу сличности који је успешно имплементиран и прилагођен употреби у настави из база података.

Значај резултата датих у дисертацији огледа се пре свега у новим поступцима за проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података, који омогућавају боље препознавање карактеристичних ситуација присутних у концептуалним моделима. Такође је значајна примена тих поступака у оквиру система за интерактивну проверу сличности који омогућава студентима већу самосталност у раду, а наставницима већу ефикасност у свакодневном раду. Крајњи резултат примене овог система присутан је у виду бољег постигнућа студената на испиту.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

У овој дисертацији је наведено 88 референци, од тога 13 књига/поглавља, 53 радова у часописима, 12 радова на конференцијама, 6 техничких извештаја, 2 докторске дисертације и 2 магистарске тезе. Од наведених радова 65 су из периода од 2000. године до данас. Међу наведеним референцама налази се 7 радова у којима је кандидат један од аутора. Све наведене референце су уско везане за тему. Референтна литература садржи референце досадашњих решења проблематике из домена ове дисертације. Референцирани радови у којима је аутор учествовао указују на вишегодишњи непрекидни рад у областима база података као и интеграције софтверских система, у којима провера сличности модела релационих база података има велики значај, а у којима је аутор докторске дисертације имао запажен допринос.

3.3 Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Методологија примењена приликом израде ове докторске дисертације може се сумирати кроз следећи низ активности:

- систематско проучавање домаће и иностране литературе из области рада;
- евалуација софтверских система за упоређивање концептуалних и логичких модела релационих база података;

- спецификација структура података и поступака за упоређивање уз навођење примера разликовања релационих модела података на концептуалном и логичком нивоу, као и исказа стандардног упитног језика, са посебним акцентом на моделе података насталим на основу истих корисничких захтева;
- експериментална провера оправданости употребе предложених поступака провере сличности концептуалних модела;
- спецификација генерализовања поступака упоређивања исказа стандардног упитног језика и примена на исказе формалних упитних језика;
- критичка анализа проблема наставе из области релационих база података;
- реализација циљног софтверског система за интерактивно упоређивање концептуалних и логичких модела података за едукативне сврхе у области релационих база података;
- верификација полазних хипотеза о ефектима употребе реализованог софтверског система на постигнуће студената;

Најзначајнији фактор приликом истраживања у овом раду су предложени поступци провере сличности концептуалних и логичких модела релационих база података, као и имплементација тих поступака у оквиру система за интерактивну проверу сличности који се може користити у настави из база података.

3.4 Оцена примењивости и верификације остварених резултата

Резултати приказани у дисертацији и њихова експериментална верификација, имају директну примењивост на курсевима који се баве проучавањем релационих база података, као и на курсевима информационих система на којима студенти уче о проблемима интеграције на нивоу база података што захтева проверу сличности концептуалних и логичких модела. Реализовани система за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела коришћен је на лабораторијским вежбама на Електротехничком факултету у Београду. Евалуација предложеног решења провере сличности концептуалних и логичких модела релационих база података обављена је по два становишта.

Прво становиште верификације се заснива на експерименталној провери доприноса предложеног поступка провере сличности концептуалних модела приликом детектовања најчешћих грешака при моделирању. Употребом теста значајности дошло се до резултата који потврђују да увођење новог поступка провере заснованог на формалним концептима доводи до статистички значајног побољшања. Овако верификовани поступци провере сличности примењени су у оквиру система за интерактивну проверу сличности који је коришћен на курсу из База података.

Друго становиште верификације се заснива на резултатима добијеним у настави из База података где студенти стичу знања из области релационих база података користећи развијени систем за интерактивну проверу сличности. Поређењем експерименталне и контролне групе током трогодишњег периода посматрања показало се да је тачка пресека између резултата контролне и експерименталне групе на оцени 7. То значи да је код експерименталне групе проценат студента са већим оценама повећан, док се је проценат студената који нису прешли праг од 50% смањен. Такође, резултати на финалном испиту су показали да је просечна оцена студената у експерименталној групи за 5.6% већа од просечне оцене студената у контролној групи.

3.5 Оцена способности кандидата за самостални научни рад

Резултати досадашњег научноистраживачког рада мр Милоша Цветановића указују на његову систематичност и способност идентификације проблема, дизајну алгоритма и

решавању практичних проблема. Кандидат је приликом израде дисертације испољио изузетно познавање проблематике из области релационих база података и провере сличности концептуалних и логичких модела. На основу прегледане докторске дисертације Комисија оцењује да је кандидат у потпуности способан за самостални научни рад, што је доказано и чињеницом да постоји већи број научних радова у којима се појављује као аутор, од којих су два рада објављена у часописима са SCI листе, од којих је један у директној вези са дисертацијом.

4. Остварени научни допринос

4.1 Приказ остварених научних доприноса

У оквиру предложене докторске дисертације истичемо следеће научне доприносе:

- Систематизација и класификација постојећих решења за проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података.
- Дефиниција новог поступка провере сличности концептуалних модела података насталих на основу истих захтева. Нови поступак уводи репрезентацију концептуалних модела користећи формалну анализу концепата.
- Дефиниција новог поступка провере сличности логичких модела података насталих на основу истих захтева. Новина овог поступка је у томе што обједињује начин на који се спроводи провера сличности декларативног и манипулативног аспекта логичког модела, као обједињавање начина на који се посматрају упити стандардног упитног језика и формалних упитних језика.
- Основни допринос је предлог и имплементација новог софтверског система који омогућава интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података насталих на основу истих корисничких захтева. Имплементација система је намењена едукацији у области релационих база података. Систем обезбеђује интерактивност тиме што у свакој итерацији упоређивања одређује пример зашто се упоређивани модели разликују.
- Сprovedена је анализа карактеристика концептуалних модела који се користе у настави из база података, као и идентификација најчешћих грешака које студенти праве током учења ове области.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у постављене хипотезе, реализоване одлуке и добијене резултате, Комисија констатује да је кандидат успешно одговорио на постављена питања која су од значаја за решење постављених проблема. Предложени поступци провере сличности концептуалних модела релационих база података заснивају се на употреби формалне анализе концепата. Тиме је добијена структура коју је могуће обрађивати користећи тренутно познате алгоритме за проверу изоморфизма графова. Одлука да се користе формални концепти омогућавају примену предложених поступака провере не само у области релационих база података, већ и на слабо структуриране моделе података. Поред тога, предложени поступак провере сличности логичких модела података објединио је проверу декларативног и манипулативног аспекта логичког модела. У оквиру овог поступка дефинисана су правила која омогућавају да се на јединствен начин посматрају упити стандардног упитног језика и упити формалних упитних језика попут релационе алгебре и релационог рачуна. Предложени поступци провере сличности су примењени приликом развоја ADVICE система, интерактивног система који се може користити у оквиру курсева посвећених базама података. Систем обезбеђује интерактивност тиме што у свакој итерацији упоређивања одређује пример зашто се упоређивани модели разликују. Показало се да предложени поступци провере сличности у

потпуности задовољавају све функционалне захтеве оваквог система. На основу евалуације резултата добијених током коришћења система као један од закључака се издваја чињеница да се употреба оваквог система омогућава самосталнији рад студената, а да се повећањем интерактивности долази и до повећања заинтересованости студената, што на крају доводи по побољшаних резултата на испиту.

4.3 Очекивана примена резултата у пракси

Развијени поступци провере сличности концептуалних и логичких модела релационих база података примењени су у пракси кроз израду система за интерактивну проверу сличности, названог ADVICE. Реализовани систем се успешно користи неколико година на лабораторисјким вежбама на курсу из База података на Електротехничком факултету у Београду. На овај начин је остварена успешна верификација и примена у пракси предложених поступака провере сличности. Поступци провере су такође и експериментално потврђени. За потребе ових експеримената најпре је прикупљен узорак састављен од концептуалних модела који се користе на курсевима из база података, а који су прикупљени на већем броју иностраних универзитета. На основу прикупљеног узорка формиран је скуп примера који по својим карактеристикама одговарају очекиваним примерима концептуалних модела у пракси. Такође, анализом студентских радова, идентификоване су најчешће грешке студената приликом развоја концептуалних модела. Потом су спроведени експерименти у којима је посматрана способност предложених поступака провере сличности да детектују те грешке. Експерименти су показали да предложени поступци провере доводе до побољшања у детекцији честих грешака. Ови резултати говоре у прилог томе да се предложени поступци провере сличности концептуалних и логичких модела могу користити и у применама попут интеграције софтверских система, еволуцији шема модела података као и осталим примена где је потребно уочити делове модела који се подударају, односно разликују.

4.4 Подаци о објављеном научном раду у вези са дисертацијом

Аутор је у току истраживања публиковао више радова из области дисертације, а који су цитирани у дисертацији. Најбитнији доприноси су објављени у раду:

Miloš Cvetanovic, Zaharije Radivojevic, Vladimir Blagojevic, and Miroslav Bojovic, "ADVICE—Educational System for Teaching Database Courses," IEEE Transactions on Education, vol. 54, no. 3, pp. 398 – 409, August 2011, ISSN: 0018-9359, IF 1.165.

У оквиру рада је предложен систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података, назван ADVICE. Предложени систем је заснован на поступцима провере сличности који су детаљно описани у дисертацији, док су у раду дати најбитнији доприноси ових поступака. У раду је приказана компаративна анализа предложеног система и осталих система који су тренутно доступни за потребе едукације у области база података. Показано је да једино предложени систем задовољава све критеријуме формиране на основу IEEE/ACM препорука. Верификација система је спроведена експерименталним поступком. У раду су приказани резултати након трогодишње употребе система на курсу из база података.

4.5 Могућа даља истраживања

Даља истраживања могу бити усмерена на побољшање развијеног система за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података али и на примену развијених поступака провере сличности у другим областима електротехничких и рачунарских наука, како у теоријском, тако и у практичном домену. Поступци провере сличности концептуалних модела могу бити проширени поступцима

обrade природног језика, који би на основу описа, односно текста проблема, формирали модел ентитета и односа, који би био употребљен за проверу исправности одговора студента. Овим би била елиминисана потреба да предавач формира концептуални модел за тачно решење. Слично, поступци провере сличности логичких модела могу бити проширени поступцима провере задовољења ограничења, који би на основу дефиниција табела, одредили почетни садржај базе података довољан за проверу исправности. Овим би била елиминисана потреба да предавач формира исказе за потребе попуњавања почетног садржаја базе података као и исказа за додатна тестирања. Принципи интерактивне провере сличности, иако тренутно употребљени у домену образовања, могу бити прилагођени потребама алата које би инжењери користили у свакодневном раду са базама података. Алат би могао да буде коришћен приликом дизајна комплексних база података за потребе интеграције погледа, или приликом интеграције хетерогених софтверских система ради интеграције на нивоу података. Такав алат би имао предности у односу на остале алате, због свог интегралног приступа провери сличности концептуалних и логичких модела. Такође, одређивање контра примера би помогло да корисник алата у сваком кораку разрешава по један конфликт и тако постепено конвергира ка крајњем моделу.

5. Закључак и предлог

На основу свега изложеног, Комисија констатује да дисертација испуњава све законске, формалне и суштинске услове, као и све критеријуме који се уобичајено примењују приликом вредновања докторске дисертације на Електротехничком факултету у Београду. Комисија сматра да докторска дисертација мр Милоша Цветановића, под насловом „**Систем за интерактивну проверу сличности концептуалних и логичких модела релационих база података**”, садржи оригиналне научне доприносе, па има задовољство и част да предложи Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да ову дисертацију прихвати и одобри њену усмену јавну одбрану.

У Београду 06.04.2012. године

Чланови Комисије:

др Мирослав Бојовић, ванредни професор
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

др Владимир Благојевић, ванредни професор
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

др Јован Ђорђевић, редовни професор
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

др Душан Старчевић, редовни професор
Факултет организационих наука Универзитета у Београду