

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовео комисију</p> <p>2.3.2015, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, Решење бр. 012-72/85-08.</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"><li>1. др Милош Рацковић, редовни професор, УНО: Рачунарске науке, 2.3.2006. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Нови Сад, председник комисије.</li><li>2. др Зоран Марјановић, редовни професор, УНО: Информациони системи, 13. 12. 2006. Универзитет у Београду, Факултет организационих наука, Београд, члан комисије.</li><li>3. др Бранко Милосављевић, редовни професор, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, 18.2.2014. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије.</li><li>4. др Соња Ристић, ванредни професор, УНО: Информационо-комуникациони системи, 20. 6. 2013. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, члан комисије.</li><li>5. др Иван Луковић, редовни професор, УНО: Примењене рачунарске науке и информатика, 15. 6. 2006. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука Нови Сад, члан комисије, ментор.</li></ol>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме:</p> <p>Јована, Димитрије, Видаковић</p>
<p>2. Датум рођења, општина, држава:</p> <p>9. 6. 1975, Нови Сад, Србија</p>

<p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив</p> <p>Кандидаткиња није студирала на академским - мастер студијама. Стекла је степен дипломираног информатичара пре доношења актуелног Закона о високом образовању.</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија</p> <p>Кандидаткиња није студирала на докторским студијама. Стекла је степен магистра информатичких наука пре доношења актуелног Закона о високом образовању.</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:</p> <p>Факултет: Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Нови Сад</p> <p>Назив магистарске тезе: "Моделирање и имплементација библиотечких каталошких листића у XML технологији"</p> <p>Научна област: Рачунарске науке, информациони системи.</p> <p>Датум одбране: 20. 10. 2003.</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:</p> <p>Рачунарске науке – информациони системи</p>
<p><b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>Спецификација и валидација ограничења у XML моделу података</p>
<p><b>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p>
<p>Ова докторска дисертација припада ужој научној области Примењене рачунарске науке и информатика, односно подручјима информационих система и база података. Написана је на српском језику (ћирилица), а апстракт тезе у кључној документацијској информацији дат је на српском и енглеском језику. Садржи седам поглавља, списак литературних навода (поглавље Литература) и три прилога. Написана је на 159 страна А4 формата и обухвата 10 слика и 150 програмских листинга. Дисертација садржи следећа поглавља:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увод,</li> <li>2. Преглед тренутног стања у области истраживања,</li> <li>3. Типови ограничења у XML моделу података,</li> <li>4. Генератор кода за реализацију ограничења у XML моделу података,</li> <li>5. Имплементација ограничења у XML моделу података и</li> <li>6. Закључак и правци даљег истраживања.</li> </ol> <p>Након Увода у којем су приказани главни циљеви, задаци и мотивација истраживања, у другом поглављу приказани су изабрани резултати актуелних истраживања у области спецификације и валидације ограничења у XML моделу података. Приказани су типови ограничења у релационом моделу података, као и типови ограничења у XML моделу података. Описани су типови ограничења у XML Schema језику, а затим је дат преглед типова ограничења, до сада описаних у радовима из области истраживања. Како су у дисертацији коришћени и тригери за имплементацију неких типова ограничења, дат је и преглед до сада предложених имплементација тригера. Такође, проучено је и неколико јавно доступних XML система за управљање базама података, од којих је један, Sedna, изабран за имплементацију ограничења обрађених у овој дисертацији помоћу тригера, док је eXist</p>

изабран за имплементацију ограничења употребом XQuery функција. На основу типизације ограничења у релационом моделу података, дата је типизација ограничења у XML моделу података.

У трећем поглављу дата је таксономија типова ограничења у XML моделу података, по угледу на таксономију ограничења у релационом моделу података. Обрађени су типови ограничења који постоје као директно подржани језиком XML Schema, затим, типови за које је потребно проширити језик XML Schema, а на крају и типови ограничења који ни на који начин не постоје у XML Schema језику, а који се често јављају у пракси. Помоћу приступа приказаног у овом поглављу, могуће је обрадити и остале типове ограничења који постоје у релационом моделу података. Коришћењем нотације предложене у овом поглављу, могуће је формално и на декларативан начин записати све наведене типове ограничења. На основу спецификација типова ограничења датих у овом поглављу, реализован је генератор кода, који је детаљније описан у поглављу 4.

У четвртом поглављу рада приказана је спецификација и имплементација генератора кода којим се врши генерисање конкретних ограничења, на основу спецификације типова ограничења датих у трећем поглављу. Основна намена овог генератора кода је да аутоматизује процес имплементације и провере ограничења, под условом да се усвоји нотација за дефиницију типова ограничења описана у поглављу 3.

У петом поглављу је, на основу спецификација типова ограничења дефинисаних у поглављу 3, демонстрирано генерисање програмског кода, који може да врши проверу конкретних ограничења у одабраним XML системима за управљање базама података (СУБП). Као што је то уобичајено у релационом моделу, и у XML моделу података све почиње спецификацијом. Сви типови ограничења описани у овој дисертацији обогаћују XML модел података модификацијом постојећих типова ограничења и додавањем нових. На основу описа ових типова ограничења, генератор кода производи XQuery функције и тригере, који реализују проверу конкретних ограничења.

У Закључку докторске дисертације дат је краћи приказ постигнутих резултата. Такође, презентовани су могући правци даљег истраживања у овој области.

Додаци садрже део списак програмских листинга, слика и коришћених скраћеница.

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

Оригинални научни резултати ове докторске дисертације приказани су у поглављима од трећег до петог, а односе се на следеће теоријске и практичне аспекте.

Ауторка је развила оригинални методолошки приступ намењен унапређењу XML СУБП. Изабрани приступ заснива се на спецификацији типова ограничења у XML моделу података, као и валидацији конкретних типова ограничења у изабраним XML СУБП. По угледу на ограничења у релационом моделу података, ауторка је идентификовала три групе ограничења: а) ограничења која постоје у XML моделу података и која су дефинисана на задовољавајући начин, б) ограничења која постоје у XML моделу података, а чију дефиницију треба проширити и в) ограничења која не постоје у XML моделу података, а XML модел података треба њима допунити. Дат је формални модел свих типова ограничења. Овај модел обухвата област дефинисаности, формализам за записивање, област интерпретације и правило за валидацију.

Надаље, ауторка је реализовала генератор кода који на основу формалног записа ограничења генерише XQuery функције и тригере који имплементирају ограничења. Верификација предложеног приступа обављена је тако што је извршена његова провера путем имплементације ограничења у два репрезентативна XML система базе података: eXist и Sedna.

Ауторка је предложила типизацију ограничења у XML базама података, која у таквој форми није пронађена у доступној литератури. Осим детаљне анализе постојећих ограничења и прегледа типова ограничења у литератури, ауторка је предложила и нове типове ограничења у XML моделу података, који су дефинисани по угледу на сличне типове ограничења, развијене у оквиру претходних истраживања у релационом моделу података, али које такође није било могуће пронаћи у широко употребљаваној, доступној литератури. Нотација за запис ограничења дата је у облику проширеног XML Schema језика, чиме је обезбеђено једноставно парсирање специфицираних ограничења и генерисање кода.

Надаље, ауторка је приказала студију случаја која обухвата ограничења свих наведених типова и која је реализована путем два репрезентативна XML система за управљање базама података, eXist и Sedna. Постоје два облика генерисаног кода за реализацију ограничења, а то су XQuery функције и тригери. XQuery функције су коришћене у eXist бази података, јер је показано да је у њој подршка

за тригере недовољна.

Од практичних резултата предложеног приступа спецификацији и валидацији ограничења у XML моделу података, приказани су примери конкретних ограничења из праксе, а који су валидирани у два репрезентативна XML СУБП. Генератор кода генерише два облика програмског кода за реализацију ограничења. То су XQuery функције и тригери, који се, редом, користе у XML СУБП eXist и Sedna.

## **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.

Кандидаткиња има више објављених научних радова који представљају резултат ове докторске дисертације. Као резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације, Кандидаткиња има објављен један рад у часопису међународног значаја који се налазе на SCI листи (M23, рбр. 1), два рада у часопису од националног значаја (M51, рбр. 2, 3) и један рад објављен у зборнику радова скупа од националног значаја (M63, рбр. 4).

Објављени радови, настали на основу резултата истраживања ове дисертације, следећи су:

- [1] Vidaković, J., Racković, M., Generating content and display of library catalogue cards using XML technology, *Software - Practice and Experience*, ISSN: 0038-0644, Volume 36, Issue 5, 25 April 2006 (513-524), SCI 60/82, IF2006=0,543
- [2] Vidaković, J., Racković, M., Implementation of XML Based System for Content Generation and Library Catalogue Card Display, *Novi Sad Journal of Mathematics*, Vol. 37, No. 2, 2007, 57-72
- [3] Vidaković, J., Racković, M., Modeling The Concepts of The Bibliographical Cataloguing Cards Using XML Schema Language, *Novi Sad Journal of Mathematics*, Vol. 33, No. 2, 2003, 95-102
- [4] Felbapov, J., Racković, M., Primena XML tehnologije u formiranju kataloških listića, *Simpozijum o računarskim naukama i tehnologijama YU INFO 2002, Kopaonik, 2002, Zbonik radova na CD-ROM*

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У овој докторској дисертацији описани су резултати истраживања у области XML база података који се односе на типизацију, имплементацију и контролу ограничења у XML моделу података, а такође и на практичну реализацију ограничења различитих типова у изабраним XML СУБП. На основу увида у постојеће стање методолошких приступа и софтверских решења у овој области, као и академских радова из области истраживања, закључујемо да презентовани резултати истраживања, укључујући и примере путем којих је верификован предложени приступ, омогућавају конкретну примену наведених ограничења у XML СУБП.

Полазећи од типова ограничења који постоје у релационом моделу података, као и постојећих типова ограничења у XML моделу података, дата је типизација нових типова ограничења, као и проширење постојећих типова ограничења у XML моделу података. Затим, постигнуто је следеће:

- a) по угледу на ограничења у релационом моделу података, идентификоване су три групе ограничења: i) ограничења које постоје у XML моделу података и која су дефинисана на задовољавајући начин, ii) ограничења које постоје у XML моделу података, а чију дефиницију треба проширити и iii) ограничења која не постоје у XML моделу података, а XML модел података треба њима допунити,
- b) дат је формални модел свих типова ограничења; овај модел обухвата област дефинисаности, формализам за записивање, област интерпретације и правило за валидацију,
- v) реализован је генератор кода који на основу формалног записа ограничења генерише XQuery

<p>функције и тригере који имплементирају ограничења и</p> <p>г) обављена је верификација предложеног приступа, тако што је извршена његова провера путем имплементације ограничења у две репрезентативне XML базе података, eXist и Sedna.</p> <p>У овој докторској дисертацији препознато је неколико праваца даљих истраживања везаних за ограничења у XML моделима података. У овом Извештају, наводимо само неке од њих.</p> <p>Један од праваца будућих истраживања треба да води ка идентификацији нових типова ограничења који до сада нису обухваћени, а обрасци таквих ограничења срећу се у пракси, како из релационог модела података, тако и из других модела података. Један од изазова будућег рада био би и креирање визуелно оријентисаног језика и алата који би служио за дефинисање ограничења. Као правац истраживања издваја се и интеграција генератора кода у репрезентативни алат за развој информационих система заснован на моделима.</p> <p>Сви презентовани правци истраживања су, у овој дисертацији, детаљно образложени и стварају добру основу за креирање неколико нових тема докторских дисертација.</p>
<p><b>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА</b></p> <p>Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p> <p>Ауторка ове докторске дисертације је свеобухватно, систематично и коректно приказала: а) стање у области истраживања, анализирано на основу доступне литературе, б) постигнуте резултате истраживања, в) компарацију постигнутих резултата истраживања са приказаним стањем у области истраживања, д) даље правце истраживања и е) извршила је практичну проверу добијених резултата на конкретним примерима.</p> <p>Сагласно овим чињеницама, Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p><b>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b></p> <p>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:</p>
<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме</p> <p>ДА</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе</p> <p>ДА</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци</p> <p>Кандидаткиња је самостално и успешно креирала оригинална концепцијска, методолошка и софтверска решења, која представљају главне доприносе ове докторске дисертације, а односе се на спецификацију и валидацију ограничења у XML моделу података. Тиме је остварен помак вредан пажње, у односу на анализирано стање у области истраживања, презентовано у доступној литератури.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања</p> <p>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.</p>

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

- да се докторска дисертација прихвати, а кандидаткињи одобри одбрана
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или
- да се докторска дисертација одбија

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

**Спецификација и валидација ограничења у XML модалу података**

кандидаткиње **мр Јоване Видаковић** прихвати, а кандидаткињи одобри одбрана.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

др Милош Рацковић, редовни професор,  
Природно-математички факултет у Новом Саду

---

др Зоран Марјановић, редовни професор,  
Факултет организационих наука у Београду

---

др Бранко Милосављевић, редовни професор,  
Факултет техничких наука у Новом Саду

---

др Соња Ристић, ванредни професор,  
Факултет техничких наука у Новом Саду

---

др Иван Луковић, редовни професор,  
Факултет техничких наука у Новом Саду

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.