

UDC: 02:004.9" : 930.85

INFO M: str. 19-23

ОБЈЕКТНИ МОДЕЛ ЗА FRBR OBJECT MODEL OF FRBR

Гордана Рудић, Бојана Димић Сурла

РЕЗИМЕ: Функционални захтеви за библиографске записе (FRBR) предлажу ентитете и везе између њих које један библиотечки каталог/систем треба да има да би задовољио захтеве својих корисника. У раду је дат предлог објектног модела за FRBR у облику дијаграма класа. Дијаграм класа је креиран на основу FRBR концептуалног модела ентитети-везе. Приказани су дијаграми класа за све три FRBR групе класа: производе интелектуалног или уметничког стварања, ствараоце интелектуалног или уметничког дела и предмете тј. теме интелектуалног или уметничког стварања. Такође, описано је моделирање веза асоцијације између инстанци различитих класа FRBR модела података, као и између различитих инстанци исте класе. За формирање модела коришћен је CASE алат MagicDraw ver. 16.0 који подржава UML 2.0 нотацију.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: библиотечки стандарди, објектни модел, дијаграм класа, FRBR, UML 2.0.

ABSTRACT: Functional requirements for bibliographic records (FRBR) suggests entities and relationships between them that one library catalogue/system should provide in order to fulfil user's requirements. Paper presents object model of FRBR in a form of UML class diagrams. Class diagram was created on the basis of FRBR conceptual entity-relationship model. Paper suggests class diagrams for all three FRBR class groups: the products of intellectual or artistic endeavour, those responsible for the intellectual or artistic content and subjects of intellectual or artistic endeavour. Moreover, modelling of different association relationships between classes of object FRBR data model is described. Object data models are created in CASE tool MagicDraw that supports UML 2.0 notation.

KEY WORDS: library standards, object model, class diagram, FRBR, UML 2.0.

1. УВОД

Постоје међународни стандарди којима се дефинише облик и садржај библиографских записа као што су: ISO 2709 [1], ISBD [2], MARC 21 [3], UNIMARC [4], FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records) [5]. Циљ пројекта FRBR (иницираног 1990. године) је да се установе потребе корисника библиотечких система и да се на основу њихових потреба формирају функционални захтеви за ове системе. FRBR је објављен 1997. године, а са изменама и допунама од фебруара 2009. године дат је у документу [5]. Предложени су ентитети и везе између ентитета које један библиотечки каталог/систем треба да има да би задовољио захтеве својих корисника. Према FRBR-у један библиотечки каталог/систем треба да има такав модел података који ће омогућити својим корисницима следеће:

- Проналажење материјала који одговарају неком критеријуму за претрагу.
- Идентификацију потребног материјала.
- Одабир материјала који одговара потребама корисника.
- Преузимање потребног материјала.

Анализа ентитета и графичко представљање описано у [5] базира се на методологији коју је развио James Martin у својој књизи *Strategic Data-Planning Methodologies* (Prentice-Hall, 1982) под називом модел ентитета и односа. FRBR дефинише три групе ентитета:

1. производе интелектуалног или уметничког стварања,
2. ствараоце интелектуалног или уметничког дела и
3. предмете тј. теме интелектуалног или уметничког стварања.

Прва група садржи ентитете DELO, EKSPRESIJA, MANIFESTACIJA и JEDINICA. Ентитети друге групе су OSOBA и KOLEKTIVNO TELO, док су ентитети треће групе POJAM, OBJEKAT, DOGAĐAJ и MESTO. Атрибути и везе свих ентитета детаљно су описани у [5].

Развој и примена FRBR модела разматран је са различитих аспеката. Један од DCAP (Dublin Core Application Profile) је SWAP (DC Scholarly Works Application Profile) који се заснива на FRBR моделу. FRBR је проширен са још два модела, FRAD (Functional Requirements for Authority Data) и FRASAD (Functional Requirements for Subject Authority Data). Сада ова три модела чине FRBR-фамилију модела. У раду [6] је DC-SWAP модел домена проширен са FRBR-фамилијом модела. На тај начин добијено је уопштење FRBR модела који може да подржи развој компатибилних модела и интероперабилност DCAP. У раду [7] приказан је софтверски алат LORE (Literature Object Re-use and Exchange) који омогућава креирање информацио-них објеката из FRBR модела.

Семантичка операбилност за Европске библиотека приказана је у [8]. DELOS NoE, IFLA и ICOM спајају своје основне онтологије. Ово је важан корак ка семантичкој интероперабилности шема метаподатака у свим архивима, библиотекама и музејима, и отвара нове перспективе за напредне информационе услуге интеграцијом у европске дигиталне библиотеке. У 2006. години објављен је први комплетан нацрт FRBRoo, односно објектно оријентисана верзија FRBR, усклађен са CIDOC CRM.

У раду [9] приказана је карактеризација FRBR модела података помоћу логике првог реда. На основу текста и

дијаграма идентификују се аксиоме које откривају ограничења и претпоставке уграђене у модел. Резултат је аксиоматски систем који појашњава смисао спецификације.

Развој оквира за научне податке базиран на технологији сензора, који се ослања на концепте у FRBR, приказан је у [10]. У раду [11] приказан је концептуални оквир за снимање и организовање главних појмова за очување софтвера. Овај оквир има три главна аспекта. Један од њих описује основне компоненте свих софтвера, лабаво заснованих на моделу FRBR за представљање дигиталних артефаката и њихову историју у оквиру библиотечког контекста. Предмет дисертације [12] је моделирање ограничења над различитим моделима библиографских података укључујући FRBR модел података.

Резултати истраживања приказани у овом раду добијени су у оквиру развоја библиотечког софтверског система БИСИС. Овај систем се развија од 1993. године и до сада је имао четири верзије. Софтверска архитектура четврте верзије система заснована је на XML технологијама и одговарајућим објектним моделима библиографских података. Развој едитора за каталогизацију у усвојеној софтверској архитектури описан је у радовима [13] и [14]. Овим је омогућена интеграција едитора у различите библиотечке софтверске системе а за прелазак на други формат за обраду библиографске грађе потребно је изменити само модул за контролу података библиографских записа. Поред тога, применом XML технологије у раду [15] описана је је конверзија библиографских записа формираних у систему БИСИС (варијанта UNIMARC формата) у MARC 21 формат. То значи да ова верзија система БИСИС подржава каталогизацију по различитим MARC форматима, односно UNIMARC и MARC 21 формат. Основна мотивација истраживања приказаног у овом раду је могућност додавања каталогизације и за FRBR модел података.

На основу концептуалног FRBR модела описаног у документу [5], у овом раду је дат предлог за формирање FRBR објектног модела помоћу UML 2.0. За формирање модела коришћен је CASE алат MagicDraw ver. 16.0 који подржава UML 2.0 нотацију. Преводи на српски језик за називе ентитета, атрибута и веза усвојени су као у [16].

2. ДИЈАГРАМ КЛАСА 1. ГРУПЕ

На слици 1 приказан је дијаграм класа 1. групе ентитета из FRBR концептуалног модела.

Појава класе DELO је конкретан појам који не постоји у материјалном облику. Појава класе DELO се препознаје преко појединачних извођења који се описују појавама класе EKSPRESIJA. Појава класе EKSPRESIJA је интелектуална или уметничка реализација појаве класе DELO где се та реализација описује у облику алфанумеричког, нотног или кореографског записа, звука, слике, објекта покрета, итд., или било која комбинација набројаних облика. Појава класе MANIFESTACIJA је физички израз

појава класе EKSPRESIJA и појава класе DELO. Појаве класе MANIFESTACIJA обухватају све врсте библиографске грађе (књиге, серијске публикације, карте, видео снимке итд.). Појава класе JEDINICA је појединачни примерак појаве класе MANIFESTACIJA.

Свака класа има своје атрибуте, а поред тога свака класа има атрибут ID (идентификациони број) по којем се једнозначно идентификује сваки објекат посматране класе. У [5] су наведени и описани атрибути ове 1. групе класа као и атрибути 2. и 3. групе класа.



Слика 1. – Дијаграм класа 1. групе

Веза „je ostvareno u“ је веза од класе DELO ка класи EKSPRESIJA. То значи да је појава класе DELO *ostvarena* у појави класе EKSPRESIJA. Може се веза посматрати (именовати) и у обрнутом смеру (од класе EKSPRESIJA до класе DELO). Ова веза означава да је појава класе EKSPRESIJA реализација појаве класе DELO.

Веза „je materijalizovana u“ је веза од класе EKSPRESIJA ка класи MANIFESTACIJA. Значи да је појава класе EKSPRESIJA *materijalizovana* у појави класе MANIFESTACIJA. У обрнутом смеру (од класе MANIFESTACIJA до класе EKSPRESIJA), веза означава да је појава класе MANIFESTACIJA физичка материјализација појаве класе EKSPRESIJA.

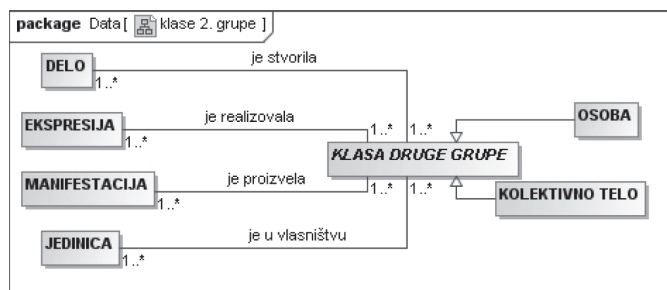
Веза „je predstavljena u“ је веза од класе MANIFESTACIJA ка класи JEDINICA, тј. појава класе MANIFESTACIJA је *predstavljena* у појави класе JEDINICA. Ако се веза посматра (именује) и у обрнутом смеру значи да је појава класе JEDINICA појединачни примерак појаве класе MANIFESTACIJA.

3. ДИЈАГРАМ КЛАСА 2. ГРУПЕ

Појаве класе 2. групе (OSOBA и KOLEKTIVNO TELO) су носиоци одговорности за интелектуални и уметнички садржај, физичку производњу и дистрибуцију и у вези су са појавама класа 1. групе. Појаве класе OSOBA су појединци а појаве класе KOLEKTIVNO TELO су организације или групе појединаца односно организација.

На слици 2 приказане су везе између класа 1. и класа 2. групе. Свака класа из прве групе је повезана са једном од класа друге групе (OSOBA или KOLEKTIVNO TELO). Због тога је уведена апстрактна класа *KLASA DRUGE GRUPE* коју наслеђују обе класе 2. групе. Апстрактна

klasa ima veze asocijacije sa klasama 1. grupe koje su preko veze generalizacije nasleđene u klasama OSOBA и KOLEKTIVNO TELO.



Слика 2. – Дијаграм класа 2. групе

Као што је на дијаграму (слика 2) приказано, веза између класа 1. и 2. групе је веза више према више (у оба смера). То значи да једну појаву класе DELO може да *створи* једна или више појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO. Друга страна везе означава да појаве класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO могу *створити* једну или више појава класе DELO.

Једну појаву класе EKSPRESIJA може да *realizuje* једна или више појава класе OSOBA и/или класе KOLEKTIVNO TELO. Друга страна ове везе означава да једна појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO могу да *realizuju* једну или више појава класе EKSPRESIJA.

Једну појаву класе MANIFESTACIJA може да *proizvede* једна или више појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO, а једна појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO могу да *proizvedu* једну или више појава класе MANIFESTACIJA.

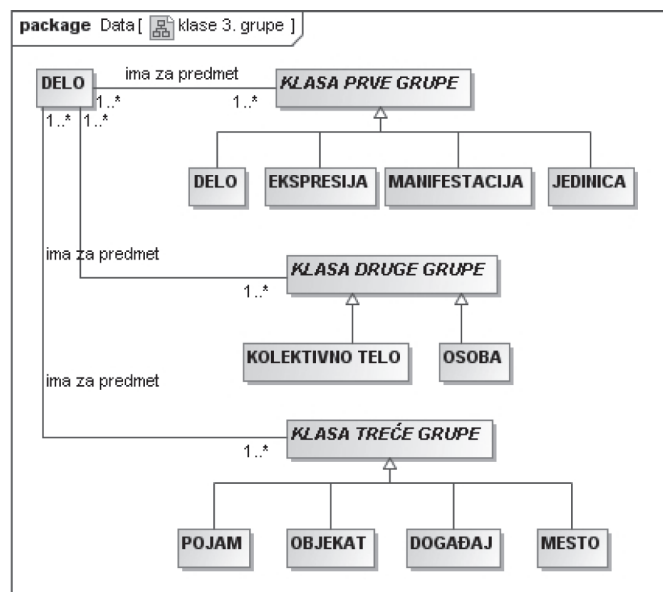
И на крају, једна појава класе JEDINICA може да буде у *vlasniштву* једне или више појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO, а једна појава класе OSOBA или класе KOLEKTIVNO TELO може да има у *vlasniштву* једну или више појава класе JEDINICA.

4. ДИЈАГРАМ КЛАСА 3. ГРУПЕ

Класе 3. групе (ПОЈАМ, ОБЈЕКАТ, DOGAЂАЈ и MESTO) представљају додатни скуп класа које се користи као предмет класе DELO. Појава класе ПОЈАМ је апстрактна представа или идеја, појава класе ОБЈЕКАТ је материјална ствар, појава класе DOGAЂАЈ је поступак или дешавање и појава класе MESTO је одређена локација. За атрибуте класа 3. групе у [5] наведен је атрибут: назив.

На дијаграму (слика 3) приказане су везе између класе DELO и класа прве, друге и треће групе које су представљене као апстрактне класе. Та веза је више према више у оба смера. Везе асоцијације апстрактне класе наслеђују се везом генерализације што значи да једна појава класе DELO може да „*ima za predmet*” једну или више појава класа ПОЈАМ, ОБЈЕКАТ, DOGAЂАЈ и/или

MESTO а у другом смеру, једна појава класа ПОЈАМ, ОБЈЕКАТ, DOGAЂАЈ и/или MESTO могу *da budu predmet* једне или више појава класе DELO.



Слика 3. – Дијаграм класа 3. групе

5. ОСТАЛЕ ВЕЗЕ ИЗМЕЂУ КЛАСА 1. ГРУПЕ

У овом одељку приказане су додатне везе између класа 1. групе, које су детаљно текстуално описане у документу [5]. У истом документу описане су такође и везе између 2. и 3. групе.

5.1 Веза асоцијације између објеката исте класе

Класа може имати везу асоцијације сама са собом. Ако ова веза повезује различите објекте исте класе онда се она назива рекурзивна асоцијација а ако повезује исти објекат класе онда се таква веза назива рефлексивна асоцијација. Класа може имати више веза асоцијације сама са собом.

Везе између два објекта класе DELO приказане су у Табели 1. У колони Веза наведени су различити типови веза између објеката а у колонама Прва улога и Друга улога наведене су улоге објеката класе у наведеној вези. Све ове везе и улоге дефинишу се у моделу података. На пример, уколико су објекти класе DELO повезани везом „*dodatak*“, онда објекат чија је улога „*je dodatak*“ може бити индекс, конкорданција, приручник за учитеље, коментар, прилог, додатак итд.

Објекат класе DELO може бити референсни или самостални. Референсни је онај објекат који је тако уско повезан са објектом чија је улога „*ima nastavak*“, „*ima dodatak*” или „*ima dopunu*” да би без упућивања на њега био неразумљив и готово безвредан. Самосталан је онај објекат који је разумљив и без упућивања на други.

Табела 1. – Везе између објеката класе DELO

Веза	Прва улога	Друга улога
nastavak	ima nastavak	je nastavak
odatak	ima odatak	je odatak
dopuna	ima dopunu	je dopuna
sazetak	ima sazetak	je sazetak
adaptacija	ima adaptaciju	je adaptacija
prerada	ima preradu	je prerada
imitacija	ima imitaciju	je imitacija
celina/deo	ima deo	je deo

Везе између два објекта класе EKSPRESIJA разликују се у случају експресија истог дела или различитих дела. Уколико су у вези два објекта класе EKSPRESIJA а при том су то експресије различитих дела, онда су те везе исте као и у случају објеката класе DELO и приказане су у Табели 1. Везе објеката класе EKSPRESIJA при чему су то експресије истог дела приказане су у Табели 2.

Табела 2. – Везе између објеката класе EKSPRESIJA

Веза	Прва улога	Друга улога
skracena verzija	ima skracenu verziju	je skracena verzija
revizija	ima reviziju	je revizija
prevod	ima prevod	je prevod
aranzman	ima aranzman	je aranzman

Везе између објеката класе MANIFESTACIJA приказане су у Табели 3.

Табела 3. – Везе између објеката класе MANIFESTACIJA

Веза	Прва улога	Друга улога
reprodukcija	ima reprodukciju	je reprodukcija
zamena	ima zamenu	je zamena
celina/deo	ima deo	je deo

Везе између објеката класе JEDINICA приказане су у Табели 4.

Табела 4. – Везе између објеката класе JEDINICA

Веза	Прва улога	Друга улога
promenjen oblik	ima promenjen oblik	je promenjen oblik
reprodukcija	ima reprodukciju	je reprodukcija
celina/deo	ima deo	je deo

5.2 Веза асоцијације између објеката различитих класа

На дијаграму класа 1. групе (слика 1) приказане су основне везе асоцијације између класа. Поред тих веза постоји још низ додатних веза између ових класа.

У Табели 5. приказане су везе између објекта класе DELO и објекта класе EKSPRESIJA који је реализација неке друге класе DELO.

Табела 5. – Везе између објеката класа DELO и EKSPRESIJA

Веза	Прва улога	Друга улога
nastavak	ima nastavak	je nastavak
odatak	ima odatak	je odatak
dopuna	ima dopunu	je dopuna
sazetak	ima sazetak	je sazetak
adaptacija	ima adaptaciju	je adaptacija
prerada	ima preradu	je prerada
imitacija	ima imitaciju	je imitacija

Између објекта класе MANIFESTACIJA и објекта класе JEDINICA постоји само једна веза и приказана је у табели 6.

Табела 6. – Везе између објеката класа MANIFESTACIJA и JEDINICA

Веза	Прва улога	Друга улога
reprodukcija	ima reprodukcije	je reprodukcija

Документ [5] садржи подробније информације о атрибутима набројаних класа (ентитета) и везама између њих. Атрибути и везе између класа (ентитета) су дефинисани тако да су испуњени функционални захтеви корисника библиотечког система.

6. ДИЈАГРАМ КЛАСА СА ДОДАТНИМ ВЕЗАМА ИЗМЕЂУ КЛАСА 1. ГРУПЕ

На слици 4 приказане су и неке додатне везе између класа 1. групе. На слици су приказане везе асоцијације између различитих класа, као и један део веза асоцијације које повезују инстанце исте класе.

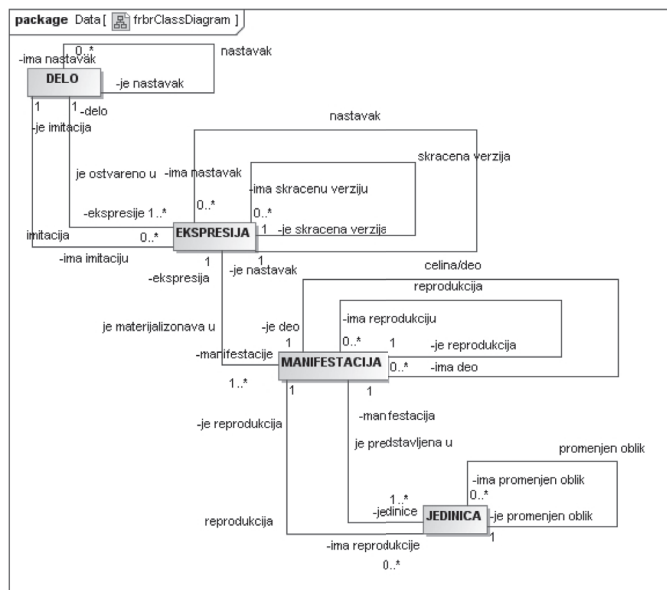
Између инстанци класе DELO постоји осам различитих веза асоцијације, а приказана је једна од њих, под називом „nastavak”.

Између инстанци класе EKSPRESIJA постоји дванаест различитих веза асоцијације које се могу поделити у две групе:

- веза која повезује инстанце класе EKSPRESIJA које су у вези са истом инстанцом класе DELO. Приказан је један пример ове везе, веза „skracena verzija“. Са „je skracena verzija“ и „ima skracenu verziju“ обележене су улоге класа у асоцијацији преко којих се из једне инстанце приступа повезаним инстанцама.
- веза која повезује инстанце класе EKSPRESIJA које су у вези са различитим инстанцама класе DELO. Један пример овакве везе је веза „nastavak“ која је, такође приказана на слици 4. Са „je nastavak“ и „ima nastavak“ обележене су улоге класа у асоцијацијама преко којих се из једне инстанце приступа повезаним инстанцама.

Између инстанци класе MANIFESTACIJA постоје три везе асоцијације. Приказане су две: „reprodukcija“ и „celina/deo”. Између инстанци класе JEDINICA постоје три везе асоцијације а приказана је једна, „promenjeni oblik“.

Између инстанци класа DELO и EKSPRESIJA постоји 7 веза асоцијације (приказана је веза „imitација“) а између инстанци класа EKSPRESIJA и JEDINICA постоји и приказана је једна веза асоцијације - „reprodukcija“.



Слика 4. – Пример додатних веза између класа 1. групе

На слици 4. могу се додати и све остале везе наведене у датим табелама. Аналогно овим могу се моделирати и комплетни дијаграми класа за 2. и 3. групу.

7. ЗАКЉУЧАК

У овом раду је дат предлог објектног модела за FRBR концептуални модел података. Објектни модел је креиран у облику дијаграма класа у UML 2.0 нотацији који су приказани у CASE алату MagicDraw. Приказани су дијаграми класа за све три FRBR групе класа: производе интелектуалног или уметничког стварања, ствараоце интелектуалног или уметничког дела и предмете тј. теме интелектуалног или уметничког стварања. Поред основних веза асоцијације између класа постоји још низ додатних веза између ових класа. Описано је моделирање ових веза укључујући и везе асоцијације између објеката исте класе на примеру дијаграма класа 1. групе. Аналогно томе могу се моделирати и везе на дијаграмима класа 2. и 3. групе. Овако формиран дијаграм класа могу се користити за имплементацију библиотечног информационог система базираног на FRBR моделу података.

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] ISO 2709, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=41319 (прегледано 28. марта 2011.)
- [2] International Standard Bibliographic Description (ISBD), http://www.ifla.org/VII/s13/pubs/ISBD_consolidated_2007.pdf (прегледано 28. марта 2011.)

- [3] MARC standards, <http://www.loc.gov/marc/> (прегледано 28. јуна 2011.)
- [4] UNIMARC manual, <http://www.ifla.org/VI/3/p1996-1/sec-uni.htm> (прегледано 28. марта 2011.)
- [5] Functional Requirements for Bibliographic Records : Final Report, http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr_2008.pdf (прегледано 28. марта 2011.)
- [6] Maja Žumer, Marcia Lei Zeng, Athena Salaba (2010), “FRBR: A Generalized Approach to Dublin Core Application Profiles”, *Proc. Int'l Conf. on Dublin Core and Metadata Applications 2010*, pp.21-30.
- [7] Anna Gerber, Jane Hunter (2009), “A Compound Object Authoring and Publishing Tool for Literary Scholars Based on the IFLA-FRBR Model”, *The International Journal of Digital Curation*, Issue 2, Volume 4, pp. 28-42.
- [8] Doerr, M. (2006) “Increasing the Power of semantic interoperability for the European library”, *ERICIM News*, Vol. 26, July, pp. 26- 27.
- [9] Wickett, K. and Renear, A. (2009), “A first order theory of bibliographic objects”, *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 46: 1–8. doi: 10.1002/meet.2009.1450460378
- [10] Hourclé, J. A. (2008), “FRBR applied to scientific data”, *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 45: 1–4. doi: 10.1002/meet.2008.14504503102
- [11] Brian Matthews, Arif Shaon, Juan Bicarregui and Catherine Jones (2010), “A Framework for Software Preservation”, *The International Journal of Digital Curation*, Issue 1, Volume 5, pp. 91-105.
- [12] Рудић, G. (2011), “Формална спецификација ограничења у моделима података библиографских записа”, докторска дисертација, Филолошки факултет, Београд.
- [13] Dimić, B. and Surla D. (2009), “XML Editor for UNIMARC and MARC21 cataloguing”, *The Electronic Library*, Vol. 27, No. 3, pp. 509-528, <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0264-0473&volume=27&issue=3&articleid=1795985&show=html> (прегледано 28 марта 2011).
- [14] Dimić, B., Milosavljević, B., and Surla, D. (2010) “XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats”, *The Electronic Library*, Vol. 28, No. 2, pp. 245-262, <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0264-0473&volume=28&issue=2&articleid=1853060&show=html> (прегледано 28 марта 2011).
- [15] Rudić, G. and Surla, D. (2009), “Conversion of bibliographic records to MARC 21 format”, *The Electronic Library*, Vol. 27, No. 6, pp. 950-967, <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0264-0473&volume=27&issue=6&articleid=1827229&show=html> (прегледано 28 марта 2011).
- [16] Funkcionalni zahtevi za bibliografske zapise (2005), Narodna biblioteka Srbije, Beograd.



др Гордана Рудић, Природно-математички факултет, Нови Сад
Контакт: goga@dmi.uns.ac.rs
Област интересовања: библиотечки информациони системи, дигиталне библиотеке



др Бојана Димић Сурла, Природно-математички факултет, Нови Сад
Контакт: bdimic@uns.ac.rs
Област интересовања: библиотечки информациони системи, вештачка интелигенција