

РАЗВОЈ ЕДИТОРА ЗА КАТАЛОГИЗАЦИЈУ У БИБЛИОТЕЧКОМ
СОФТВЕРСКОМ СИСТЕМУ БИСИС
DEVELOPMENT OF EDITOR FOR CATALOGUING
IN LIBRARY SOFTWARE SYSTEM BISIS

Бојана Димић Сурла

РЕЗИМЕ: Приказан је развој едитора за каталогизацију у библиотечком софтверском систему БИСИС. Описана су два приступа. Први приступ је базиран на XML технологији. Као улазна информација овом едитору прослеђује се XML документ који садржи податке о библиографском формату. Увођење новог формата за обраду библиографске грађе састоји су у креирању одговарајућег XML документа који би се као улазна информација проследио едитору. Други приступ је базиран на развоју система заснованим на моделу и реализован је у три итерације. У првој итерацији креиран је едитор за унос библиографског записа који је генерисан на основу модела MARC 21 записа представљеног у облику граматике написане у језику Xtext. У другој итерацији основни едитор је проширен функцијама за генерисање помоћи приликом едитирања а у трећој итерацији реализоване су све додатне функционалности едитора за каталогизацију у Eclipse plug-in технологија. За моделирање је коришћена објектно оријентисана методологија, а имплементација је реализована у Eclipse окружењу и програмском језику Јава.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: XML, развој заснован на моделу, Xtext, Eclipse, EMF

ABSTRACT: Article describes development of editor for cataloguing in library software system BISIS. Two approaches in this field are described. The first one is based on XML technology. XML documents that contains bibliographic format are used as input information in the editor. Introducing new format for cataloguing in the editor is enabled by creating appropriate XML document and using it as input in the editor. The second approach is based on model-driven software development and was realised in three iterations. In the first iteration the basic editor for editing bibliographic data was generated from MARC 21 record model presented in Xtext grammar. In the second iteration the basic editor was extended by functions for generating content assist for editing and in the third iteration all additional functionalities were realised in Eclipse plug-in technology. Systems were modelled in object-oriented methodology and implemented in Java and Eclipse environment.

KEY WORDS: XML, model-driven software developmen, Xtext, Eclipse, EMF

1. УВОД

Предмет рада је развој едитора за каталогизацију. Едитор за каталогизацију је апликација која омогућава кориснику (библиотекару) унос библиографских података за одговарајућу публикацију онако како то прописује изабрани библиографски формат (најпознатији су UNIMARC и MARC 21).

Неке од основних функционалности које овакав један едитор треба да обезбеди су следеће: ефикасан унос библиографских записа; контрола исправности унетих података; увид у правила за каталогизацију која су прописана библиографским форматом експорт и импорт библиографских записа; приказ записа у форми каталогских листића.

У раду [1] је описан утицај развоја Web-а на каталогизацију. Ту је наведено да је доступност великог броја информација путем Web-а као и могућност да више апликација буде отворено у различитим прозорима направило велики утицај на процес креирања библиографских записа.

Рад [2] се бави генералним принципима радне станице каталогизатора, њеном конфигурацијом, и утицајем радне станице на продуктивност каталогизатора. Као једно од значајних функционалности радне станице каталогизатора поред могућности брзог приступа удаљеним и локалним електронским ресурсима наводи се и пренос записа кроз мрежу као и софистицирано едитирање записа.

У оквиру BookMARC пројекта (<http://www.bookmarc.pt/tvs/>) извршене су значајна истраживања која се односе на спецификацију XML докумената који садрже податке о библиографским форматима. Развијене су шеме за UNIMARC и MARC 21 формат (<http://www.bookmarc.pt/unimarc/>). Резултат овог истраживања који се односи на UNIMARC формат објављен је у раду [3], а целокупна шема UNIMARC формата дата је у (<http://www.bookmarc.pt/unimarc/schema/FORMAT.html>).

Тема рада [4] је креирање XML шеме за MARC 21 формат, а у (<http://www.bookmarc.pt/documentation/marcdoc/xsd.html>) је дата целокупна шема MARC 21 формата развијена у оквиру истог пројекта. Слично као шема за UNIMARC формат и ова шема је прилагођена креирању упутства али ова шема није тако потпуна као у случају шеме за UNIMARC јер недостају неки концепти који су дефинисани MARC 21 форматом, као што су заглавље записа и директоријум.

У наведеној литератури истакнуто је да је основна сврха истраживања била да се изврши формална репрезентација правила за каталогизацију који су прописани библиографским стандардима UNIMARC и MARC 21. Добијени резултати имају значајну примену у процесу валидације и краирању помоћи за каталогизацију.

На званичном сајту Конгресне библиотеке за MARC стандарде (<http://www.loc.gov/marc/marcsvend.html>) постоји списак библиотечких софтвера од којих већина под-

ржава и каталогизацију. Анализом ових софтвера утврђено је да постоје два приступа у реализацији едитора за каталогизацију:

- унос библиографских података у класичне екранске форма са текстуалним пољима и лабелама, у које се подаци уносе без познавања стандарда, на пример Concourse (<http://www.booksys.com/v2/products/concourse/>)
- унос библиографског записа у форми слободног текста где је запис приказан на екрану и директно се едитира, при чему у свим постојећим решењима структура тог текста није дефинисана и нису подржане одговарајуће контроле уноса, на пример MarcEdit (<http://oregonstate.edu/~reerset/marcedit/html/>).

2. РАЗВОЈ БИБЛИОТЕЧКОГ СОФТВЕСКОГ СИСТЕМА БИСИС

Библиотечки софтверски систем БИСИС развија се од 1993. године, имао је више верзија а тренутно је актуелна четврта верзија система. Прва верзија система је настала као резултат пројекта Систем за формирање и претраживање информација [5]. Овај пројекат је у периоду од 1993. до 1996. године финансирало Министарство за науку и технологију Републике Србије. Развој и осталих верзија система је резултат више пројеката финансираних од истог министарства. На развоју система БИСИС ради екипа (са Природно-математичког факултета и Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду) коју чине наставници и истраживачи из информатике специјализовани за област дигиталних библиотека и архива. У оквиру развоја система БИСИС урађено је 16 магистарских теза и 6 докторских дисертација а публиковано је око 200 библиографских јединица.

Моделирање система БИСИС извршено је коришћењем обједињеног језика меделирања (*Unified Modeling Language* – UML). Имплементација треће и четврте верзије система БИСИС реализована је као Интернет апликација у *Java* програмском окружењу. БИСИС ради на јавно доступним оперативним системима (разним верзијама Linux-а) и базама података (SAP DB, MySQL, PostgreSQL) за које није потребно додатно плаћање лиценци. Такође, ради и на комерцијално доступним оперативним системима (Windows, UNIX и другим).

Софтверски систем БИСИС користе 42 библиотеке у Републици Србији, од којих 18 библиотека (17 градских и 1 специјализована) ради у верзији три а у четвртој верзији раде 24 библиотеке (13 високошколских, 7 градских и 4 специјализоване). Аутономна Покрајина Војводина од 2005. године подржава увођење система БИСИС. Од 42 библиотеке које користе систем БИСИС 21 библиотека је из Војводине (13 високошколских, 5 градских и 3 специјализоване). Све ове библиотеке користе четврту верзију система.

Развој едитора за каталогизацију у оквиру четврте верзије система БИСИС описан је у радовима [6-12]. Развој овог едитора базиран је на XML технологијама и описан је у наредном одељку. У радовима [13-19] описан је део система који се односи на коришћење библиотеке грађе, односно циркулацију. У радовима [20-25] описан је едитор за креирање упита по Z39.50 протоколу. У четвртој верзији система БИСИС креиран је текст сервер за индексирање и претраживање библиографских записа коришћењем библиотеке *Lucene* (<http://lucene.apache.org/>). Предмет рада [26] је примена XML технологија за конверзију библиографских записа у MARC 21 формат.

Један од важних сегмената у развоју библиотечких система је креирање разних врста каталожких листића на основу библиографских записа и овај аспект је значајно унапређен у четвртој верзији система БИСИС. У раду [27] предложено је решење за креирање каталожких листића у облику независног софтверског пакета.

У радовима [28, 29] описано је моделирање и имплементација Web апликације за формирање електронског каталога библиографских записа по UNIMARC формату. Архитектура ове апликације је таква да се подаци могу уносити без познавања библиографског стандарда, а приликом складиштења врши се мапирање унетих података на библиографски запис по усвојеном библиографском стандарду. За измену скупа библиографских података за унос потребно је само изменити екранску форму за унос тих података док преостали део система остаје исти.

У оквиру система БИСИС за потребе Универзитета у Новом Саду развијен је и систем CRIS (Current Research Information System) по препорукама непрофитне организације euroCRIS (<http://www.eurocris.org/>). У раду [30] је дат предлог CERIF (<http://www.eurocris.org/cerif/introduction/>) компатибилног модела података базираног на MARC 21 формату. У овом моделу података део CERIF модела података који се односи на резултате истраживања је пресликан на модел података MARC 21 формата. MARC 21 формат је стандард који прописује формат за складиштење библиотечких података. На основу овог модела података имплементиран је информациони систем научно-истраживачке делатности за потребе Универзитета у Новом Саду [31, 32]. У раду [33] дато је проширење CERIF модела података за вредновање публикованих научно-истраживачких резултата истраживача. Проширење је базирано на семантичком слоју CERIF модела помоћу којег је могуће ентитете и њихове везе класификовати по различитим класификационим шемама. Овај модел је верификован на Правилнику о вредновању и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Универзитета у Новом Саду.

3. РАЗВОЈ ЕДИТОРА ЗА КАТАЛОГИЗАЦИЈУ БАЗИРАН НА XML ТЕХНОЛОГИЈИ

У овом одељку приказан је XML едитор који подржава обраду библиографске грађе по једној варијанти

UNIMARC формата. Opisani editor integrisan je u četvrtu verziju softverskog sistema BISIS. Kao ulazna informacija u editoru prosleđuju se XML dokument koji sadrži podatke o bibliografskom formatu. Uvoђење novog formata za obradu bibliografske graђе (na primer MARC 21 format) sastoji su u kreiranju odgovarajuћег XML dokumenta (za navedeni primer to je MARC 21 format) koji bi se kao ulazna informacija prosledilo editoru. Izgled i funkcionalnost editora ne zavise od koriшћenog bibliografskog formata. Nakon kreiranja bibliografskog zapisa u editoru, zapis se skladiшти u XML dokument koji predstavlja izlaznu informaciju iz editora. Ovaј XML dokument se може обрађивати на различите начине u различitim softverskim sistemima.


Моделирање и имплементација XML editora за обраду bibliografske грађе по UNIMARC и MARC 21 формату opisano je u radovima [11, 12]. Овде је приказана имплементација XML editora по варијанти UNIMARC formata која се користи у систему BISIS.


Имплементација editora извршена је у *Java* окружењу и базира се на XML технологијама. Екранске форме имплементиране су помоћу *Swing* пакета. Као развојни алат коришћено је окружење *Eclipse v3.2*. За интеграцију у библиотечки softverski систем BISIS, која се односи

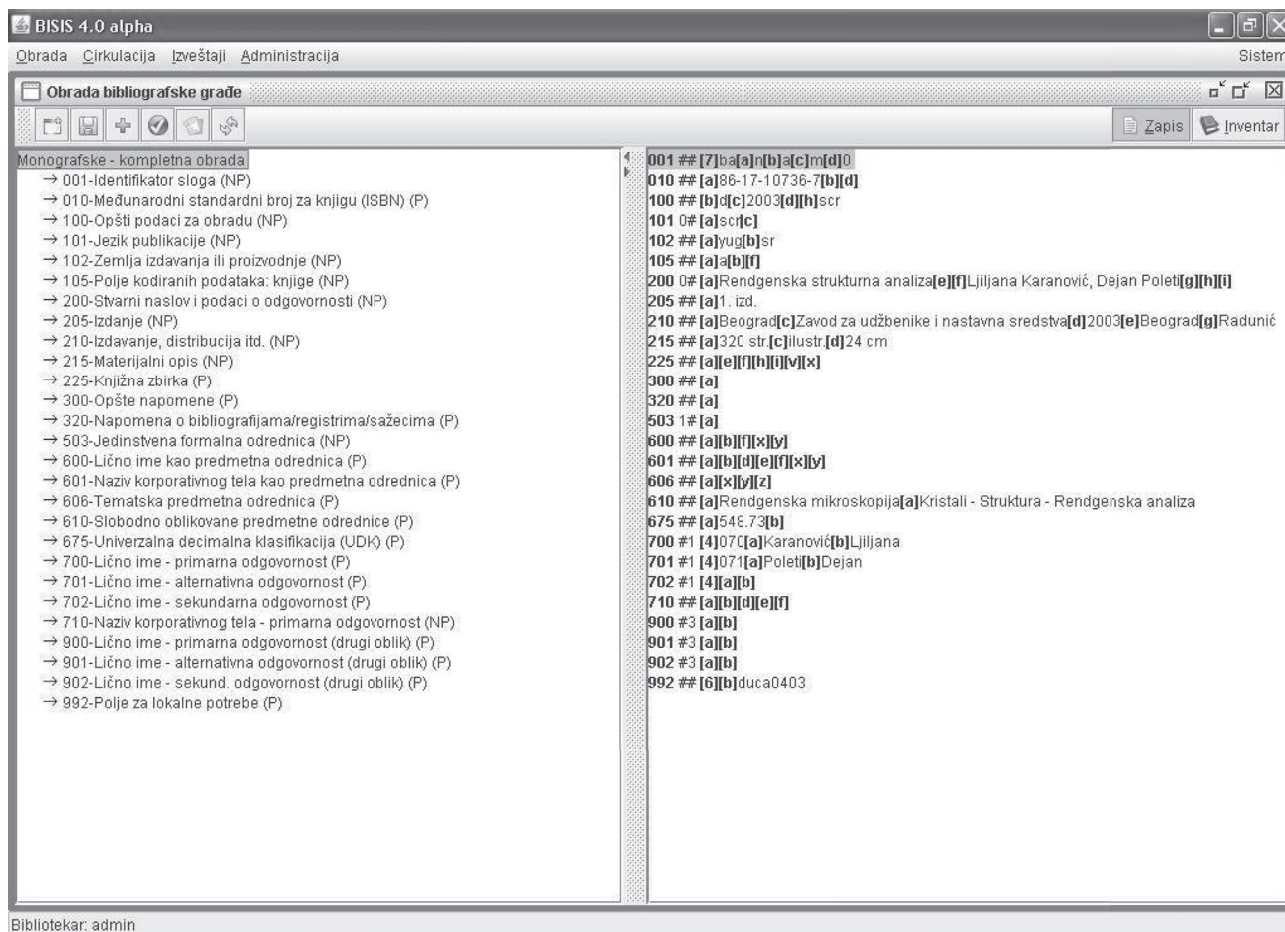
на процес складиштења и индексирања библиографских записа коришћен је текст сервер *Lucene* и *MySQL* релациона база података.

Изглед главне екранске форме XML editora за обраду библиографске грађе дат је на слици 1. На овој екранској форми имплементирана је целокупна функционалност система за обраду библиографске грађе. Главна екранска форма editora (слика 1) састоји се из три основна дела:



- стабло библиографског formata (лева страна екранске форме),
- стабло библиографског записа (десна страна екранске форме) и
- панел са дугмадима за брзи приступ командама (горњи део екранске форме).


Приликом покретања editora учитава се XML документ који sadrži podatke о окружењу за пријављеног библиотекара. Промена типа обраде врши се притиском на дугме са иконицом  и након сваке промене типа обраде ажурира се стабло библиографског formata.

Поједина дугмад на панелу за брзи приступ командама налазе се у горњем делу екранске форме editora. Дугме са иконицом  је пречицу за команду додавања елемена-



Слика 1. – Главна екранска форма XML editora

та у стабло формата. Дугме са иконицом  је за снимање записа. Дугме са иконицом  је за приказ записа у форми листића.

Над графичком компонентом стабла библиографског записа имплементирана је целокупна функционалност за обраду структуре записа, ту спадају додавање, брисање, промена редоследа елемената записа. Имплементиран је унос података у виду отварања посебног текстуалног едитора приликом селекције дела записа у који се уноси садржај. Изглед овог текстуалног едитора реализован је различито за унос шифрираних и нешифраних садржаја. Приликом обраде стабла записа, врши се и појединачна валидација структуре и садржаја записа. Дугме са иконицом  је за валидацију записа. Учитавање записа врши се после претраживања базе записа и представља процес парсирања XML документа библиографског записа и креирања објектног модела библиографског записа на основу ког се формира стабло записа у едитору као на слици 1.

4. РАЗВОЈ ЕДИТОРА ЗА КАТАЛОГИЗАЦИЈУ ЗАСНОВАН НА МОДЕЛУ

У овом одељку приказан је софтверски систем за обраду библиографске грађе у облику едитора за унос структурираног текста, по угледу на савремене едиторе за писање програмског кода. Реализација овог едитора састоји се у следећем:

- формална спецификација модела библиографских записа;
- формална спецификација ограничења над моделом библиографских записа;
- генерисање софтверске компоненте едитора за каталогизацију на основу формалне спецификације функционалности едитора.

Едитор подржава унос структурираног садржаја по MARC 21 формату.

Методологија коришћена у развоју едитора за каталогизацију је обједињени процес (*unified process*) [34], а имплементација је реализована у Eclipse окружењу (<http://www.eclipse.org/>) и програмском језику Јава (<http://java.sun.com>) и коришћењем CASE алат MagicDraw (<http://www.magicdraw.com/>).

Развој софтвера за каталогизацију извршен је у три итерације у којима су коришћене следеће методологије развоја софтвера:

- развој вођен моделима (*model-driven development*) (<http://www.omg.org/mda/>)
- развој заснован на компонентама (*component-based development*) (http://en.wikipedia.org/wiki/Component-based_software_engineering)
- развој заснован на XML-у.

У првој итерацији креиран је едитор за унос библиографског записа који је генерисан на основу модела

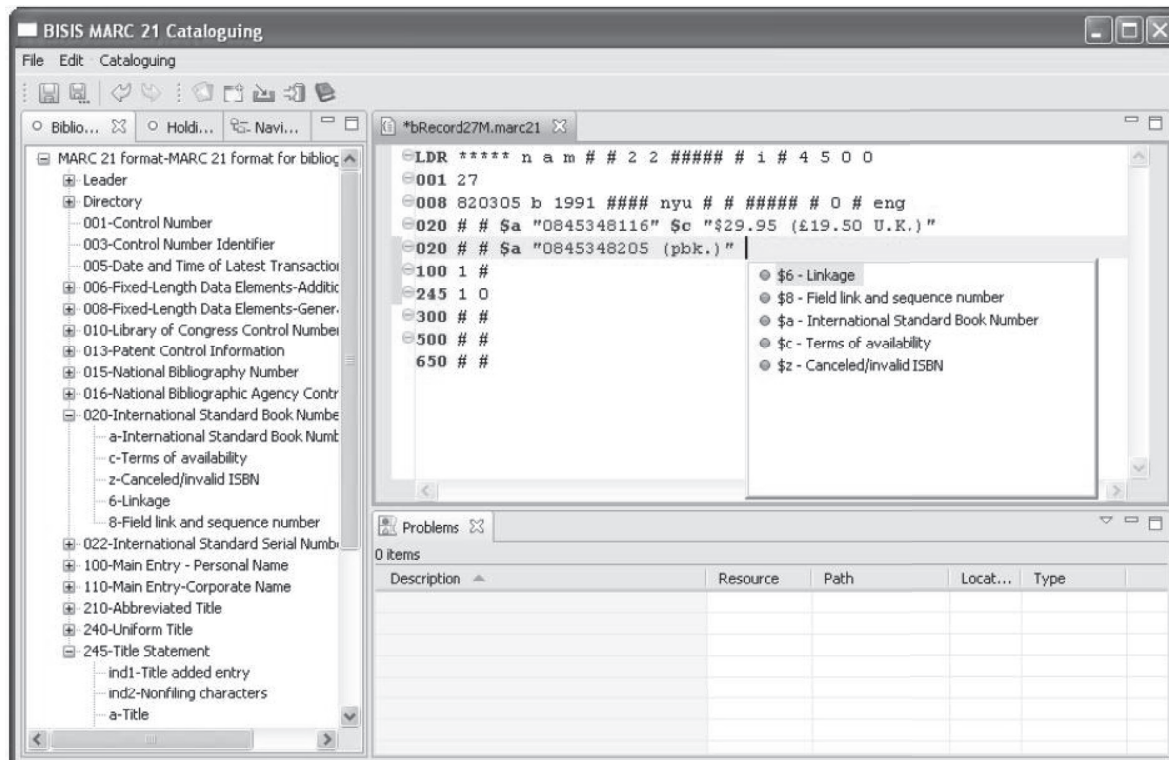
MARC 21 записа представљеног у облику граматике написане у језику Xtext (<http://www.eclipse.org/Xtext/>). Ова итерација реализована је коришћењем развоја софтвера вођеним моделима. Модел MARC 21 записа представљен је граматиком на основу које је генерисан EMF (<http://www.eclipse.org/modeling/emf/>) модел записа и програмски код основног едитора за каталогизацију. Резултат ове итерације је тзв. основни едитор за каталогизацију који подржава основни унос MARC 21 записа.

У другој итерацији основни едитор је проширен функцијама за генерисање помоћи приликом едитирања, за контролу унетих података, као и трансформацијом унетог записа у форму каталогског листића. Ова итерација такође је реализована коришћењем развоја вођеног моделима. У овој итерацији коришћени су језици Xtext, Check и Xrand који су део Xtext окружења за развој језика. Генерисање помоћи за унос реализовано је као проширење EMF модела MARC 21 записа написаном у језику Xtext, а контрола унетих података врши се на основу спецификације ограничења над EMF моделом записа написане у језику Check. Генерисање каталогских листића реализовано је као трансформација EMF модела библиографског записа у HTML документ каталогског листића. Ове трансформације специфициране су у виду темплејта написаних у језику Xtext. Резултат друге итерације је проширени основни едитор који подржава напредне функције едитирања MARC 21 записа.

У трећој итерацији реализоване су све додатне функционалности едитора за каталогизацију у Eclipse plug-in технологији, а креирани plug-in-ови издвојени су у независну RCP апликацију (http://wiki.eclipse.org/index.php/Rich_Client_Platform). У овој итерацији коришћен је развој софтвера заснован на компонентама и развој заснован на XML-у. Софтверске компоненте су plug-in-ови Eclipse платформе који међусобно комуницирају преко концепата проширења и тачака проширења. Тачка проширења plug-in-а представља интерфејс компоненте преко кога та компонента комуницира са другим компонентама које проширују ту тачку проширења.

Едитор за каталогизацију који је генерисан у Xtext технологији и унапређен у plug-in технологији доступан је у облику plug-in-а за Eclipse, што значи да се у том облику може користити само у оквиру Eclipse окружења. На основу Eclipse plug-in-ова који су генерисани софтверским алатом Xtext и унапређени додатним функционалностима у plug-in технологији може се генерисати самостална апликација коришћењем RCP технологије.

На слици 2 приказан је главни прозор RCP апликације која је допуњена додатним акцијама. Поред менија *Cataloguing* на мени линији прозора који је приказан на слици 2 налазе се и мени *File* у ком су доступне акције *save* и *save as*, као и мени *Edit* у ком су доступне акције *undo* и *redo*. Испод линије менија налази се *toolbar* у ком су доступне све акције едитора за каталогизацију.



Слика 2. – RCP апликација едитора за каталогизацију

Досадашње четири верзије система БИСИС базиране су на једној варијанти UNIMARC формата. У току је реализација верзије која ће бити базирана на MARC 21 формату. Први задатак је миграција постојећих библиографских записа, који је урађен на основу резултата у раду [26]. Други задатак је имплементација едитора за MARC 21 записе који је описан у овом одељку. Овим је решен централни део преласка система БИСИС на MARC 21 формат.

5. ЗАКЉУЧАК

Централни део рада је приказ два приступа за развој софтверског система за каталогизацију уз коришћење НСИ (human computer interaction) дизајн патерна. Први приступ је базиран на XML технологији а други на развоју система заснован на моделу.

На основу анализе постојећих решења, а посебно на искуству у раду на библиотечком софтверском систему БИСИС вер. 3 извршено је моделирање и имплементација новог XML едитора за обраду библиографске грађе. XML документ који садржи податке о библиотечком формату представља улазну информацију у едитору. Према томе, увођење новог формата за обраду библиографске грађе састоји се у креирању одговарајућег XML документа који би се као улазна информација проследио едитору. Након креирања библиографског записа у едитору, запис се складишти у XML документ који представља излазну

информацију из едитора. Овај XML документ се може обрађивати на различите начине у различитим софтверским системима.

Имплементација XML едитора за обраду библиографске грађе описана је на примеру варијанте UNIMARC формата, који је интегрисан у четврту верзију библиотечког софтверског система БИСИС.

Циљ развој едитора за каталогизацију заснован на моделу је даљи развој и унапређење XML едитора. Основна идеја је да се реализује едитор који подржава унос структурираних података MARC 21 записа у форми која је карактеристична за савремене едиторе за програмске језике. Овакав приступ реализације едитора за MARC 21 записе није пронађен у доступној литератури.

За реализацију циља истраживања коришћен је обједињени процес за развој објектно-оријентисаних система у комбинацији са развојем система заснованим на моделу и развојем система заснованим на софтверским компонентама. За спецификацију модела и генерисање програмског кода коришћено је софтверско окружење Xtext и Eclipse Modeling Framework. Овај едитор је полазна основа за формирање верзије система БИСИС базиране на MARC 21 формату.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Lange, H. R. (1993), "Catalogers and workstations: A retrospective and future view", *Cataloging & Classification Quarterly* Vol. 16 No. 1, pp 39-52

- [2] Khurshid, Z. (2001) "The cataloger's workstation in the electronic library environment", *The Electronic Library*, Vol. 19, No. 2, pp. 78-83
- [3] Carvalho, J (2005), "An XML representation of the UNIMARC manual: a working prototype", paper presented to the World Library and Information Congress: 71th IFLA General Conference and Council, доступно на: <http://www.ifla.org/IV/ifla71/papers/199e-Carvalho.pdf> (прегледано 31. августа 2009)
- [4] Carvalho, J., Cordeiro, M. I., Lopes, A and Vieira, M. (2004), "Meta-information about MARC: an XML framework for validation, explanation and help systems", *Library Hi Tech*, Vol. 22, No 2, pp. 131-7
- [5] Монографија (1996) "Формирање и претраживање База података у систему научних и технолошких информација Србије" Уредник Б. Лазаревић, *Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије*, Београд
- [6] Dimić B., Surla D., *XML Editor for UNIMARC and MARC 21 cataloguing*, *The Electronic Library*, 2009, Vol. 27, No. 3, pp. 264-473
- [7] Dimić, B., Milosavljević, B., and Surla, D. "XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats", *The Electronic Library*, 2010, Vol. 28, No 2 (in press).
- [8] Milosavljević B., Dimić B., *XML schema of UNIMARC format variant and bibliographic record in BISIS software system*, *NSJOM*, Vol. 37, No.1, 2007, pp 115-128.
- [9] Димић, Б., *Кориснички интерфејсе за каталогизацију у библиотечком софтверском систему БИСИС*, Међународна научна конференција Електронска библиотека, зборник радова, Београд, 2008 (у штампи)
- [10] Dimić, B., Milosavljević, B., *Customisation of cataloguing in library software system BISIS*, 4th International conference on engineering technologies –ICET 2009, Novi Sad, 28-30 April, 2009 (in print)
- [11] Димић, Б и Сурла, Д.(2007), "Обрада библиографске грађе у софтверском систему БИСИС", монографија, *Природно-математички факултет*, Департман за математику и информатику, Нови Сад
- [12] Димић, Б. (2007), "XML едитор за обраду библиографске грађе", магистарска теза, *Природно-математички факултет*, Нови Сад
- [13] Тешендић, Д., Сурла Д., *Коришћење библиотечке грађе у софтверском систему БИСИС*, Нови Сад, Природно-математички факултет, 2007., ISBN 978-
- [14] Tešendić, D., Milosavljević, B., Surla, D., *A Library Circulation System for City and Special Libraries*, *The Electronic Library*, Vol. 27, No. 1, 2009, pp. 162 – 186.
- [15] Milosavljević, B., Tešendić, D., *Software Architecture of Distributed Client/Server Library Circulation System*, *The Electronic Library*, Vol. 28, No. 2, 2010, pp. 286-299.
- [16] Tešendić, D., *A database model for library material usage*, *Novi Sad Journal of Mathematics*, Vol. 37, No.1, 2007, pp 155-162.
- [17] Maksimović, P., Boberić, D., Tešendić, D. (2009), *Servis bibliotečkog softverskog sistema BISIS za mobilne uređaje*, *Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme Info M*, Vol. 8, No. 32, pp. 30-35.
- [18] Tešendić, D. (2009), *Dynamic model of the library circulation system*, *Proceedings of the 4th International Conference on Engineering Technologies - ICET 2009*, Novi Sad April 28-30, pp. 139-144.
- [19] Тешендић, Д. (2007), "Систем за коришћење библиотечке грађе", магистарска теза, *Природно-математички факултет*, Нови Сад
- [20] Боберић, Д., Сурла, Д., *Преузимање библиографских записа по z39.50 стандарду*, монографија, 2007, Природно – математички факултет, Нови Сад, ISBN 978-86-7031-134-3.
- [21] Milosavljević, B., Boberić, D., Surla, D., (2010) „*Retrieval of Bibliographic Records Using Apache Lucene*”, *The Electronic Library*, Vol. 28, No. 4, pp.525-539
- [22] Boberić, D., Surla D., (2009) „*XML Editor for Search and Retrieval of Bibliographic Records in the Z39.50 Standard*”, *The Electronic Library*, Vol. 27, No. 3, pp. 474-495
- [23] Maksimović, P., Boberić, D., Tešendić, D. (2009), *Servis bibliotečkog softverskog sistema BISIS za mobilne uređaje*, *Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme Info M*, Vol. 8, No. 32, pp. 30-35.
- [24] Boberić D., Milosavljević B., (2009) „*Generating library material reports in software system BISIS*”, *Proceedings of the 4th International Conference on Engineering Technologies, ICET 2009*, pp.133-137
- [25] Боберић Д. (2007), "XML едитор за преузимање библиографских записа", магистарска теза, *Природно-математички факултет*, Нови Сад
- [26] Rudić G. & Surla, D. (2009). Conversion of bibliographic records to MARC 21 format. *The Electronic Library*, 27 (6), 950-967
- [27] Radenović, J., Milosavljević, M. and Surla, D. (2009), "Modelling and implementation of catalogue cards using FreeMarker" *Program-electronic library and information systems*, Vol. 43, No.1, pp. 63-76
- [28] Belić, K. and Surla, D. (2008a), "Model of User Friendly System for Library Cataloguing", *ComSIS*, Vol. 5, No. 1, pp. 61-85.
- [29] Belić, K. and Surla, D. (2008b), "User-friendly web application for bibliographic material processing", *The Electronic Library*, Vol.26, No 3, pp. 400-10
- [30] Ivanović, D., Surla, D. & Konjović, Z. (2010a). CERIF compatible data model based on MARC 21 format. *The Electronic Library* (in print)
- [31] Ivanović, D., Milosavljević, G., Milosavljević, B. & Surla, D. (2010b). A CERIF-compatible research management system based on the MARC 21 format. *Program: Electronic library and information systems* (in print)
- [32] Milosavljević, G., Ivanović, D., Surla, D. & Milosavljević, B. (2010). Automated Construction of the User Interface for a CERIF-Compliant Research Management System. *The Electronic Library* (in print)
- [33] Ivanović, D., Surla, D. & Racković, M. (2010c). A CERIF data model extension for evaluation and quantitative expression of scientific research results. *Scientometrics*, DOI 10.1007/s11192-010-0228-2
- [34] Jacobson I., Booch G. & Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Software development process*. Boston, Unated States of America: Addison-Wesley



Бојана Димић Сурла, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет Нови Сад

Контакт: bdimic@uns.ac.rs

Област интересовања: развој библиотечких информационих система, вештачка интелигенција