

Промене у каталошким и сродним стандардима у светлу развоја семантичког веба

Данка Ивошевић
danka.ivošević@pef.uns.ac.rs

Гордана Рудић
gordana.rudic@dmi.uns.ac.rs

Универзитет у Новом Саду
Педагошки факултет у Сомбору

Сажетак

Библиографски опис извора умногоме се променио под утицајем развоја семантичког веба. Нагли пораст количине информација и различитих врста садржаја и медија, као и потреба да се информације семантички обрађују и међусобно повезују, подстакли су редефинисање старих и развијање нових националних и међународних каталошких стандарда. Пре свега, то су Међународни стандардни библиографски опис – ISBD (International Standard Bibliographic Description), и Англоамеричка каталошка правила – AACR (Anglo-American Cataloguing Rules), која се, управо да би обухватила поменуте промене у планираној трећој верзији, појављују под новим називом Опис извора и приступ (RDA – Resource Description and Access). Са друге стране, треба поменути и да су библиотечки системи за организацију знања важни ресурси за реализацију принципа и смерница семантичког веба, јер садрже богате и добро структурисане податке. У раду су, поред кратког прегледа развоја семантичког веба и његових основних карактеристика, анализиране промене у стандардима ISBD и RDA, као и у шемама за унос библиографских метаподатака које су настале под утицајем оваквог правца у развоју веба. Такође, приказани су и примери примене технологије семантичког веба у националним библиотекама Француске и Немачке, које реализују пројекте у вези са повезаним подацима.

Кључне речи: семантички веб, каталошки стандарди, библиографски опис, ISBD, RDA, AACR2, IFLA LRM, UNIMARC, MARC 21, повезани отворени подаци, Национална библиотека Француске, Национална библиотека Немачке

Увод

Глобална светска мрежа (World Wide Web) или, кратко, веб, током свог досадашњег развоја пролази кроз три фазе. У првој фази (веб 1.0), информације и подаци попут текста и слика публиковани су у статичкој форми. Корисници немају интеракцију са понуђеним садржајима и углавном могу само да их читају (у питању су такозване *read-only* верзије докумената). Друга фаза (веб 2.0) настаје развојем интернет технологија и унапређењем инфраструктуре веба, те долази до могућности формирања динамичких садржаја, чиме је корисницима омогућено преузимање, креирање и дељење података и информација (на пример коришћењем блогова или друштвених мрежа). Трећа фаза (веб 3.0), која је у настајању и преплиће се са претходном, представља проширење већ постојећих технологија и њихов убрзани развој, са идејом да се подаци који се машински прикупљају и категоришу према сличним карактеристикама могу машински и тумачити и каталогизовати, ефикасно и ефективно као што то чини човек.¹

¹ Amtul Waheed, Bhawna Dhupia and Sultan Mesfer Aldossary, "Recapitulation web 3.0: architecture, features and technologies, opportunities and challenges", *Intelligent Automation & Soft Computing* 37, 2 (2023): 1611, preuzeto 13. 9. 2023, <https://www.techscience.com/iasc/v37n2/53210/html>.

За генерисање динамичких садржаја на вебу користе се високо развијене веб-апликације, што је довело до нагле експанзије информација, те су креирани интернет претраживачи који користе технологију засновану на индексирању и претраживању комплетних докумената без обзира на њихов формат. Ови претраживачи се нису бавили семантиком информација, односно њиховим значењем. „Информације које су добијене претраживањем, ма како мудро био састављен упит, значење добијају тек људском интерпретацијом.“² Управо због потребе да се превазиђу ова ограничења развој веба улази у трећу фазу и долази се до идеје о семантичком вебу. Ова идеја је крајем прошлог века потекла од Тима Бернерс-Лија (Tim Berners-Lee), који је заједно са Робером Кајом (Robert Cailliau) креирао веб. У стручној литератури семантички веб се први пут помиње 2001. године, када Бернерс-Ли, Џејмс Хендлер (James Hendler) и Ора Ласила (Ora Lassila) наводе да „правилно дизајниран, семантички веб може помоћи еволуцији људског знања у целини“.³ Дакле, циљ је омогућити разумевање садржаја података како би се могли користити на смислен начин. У ту сврху креирају се семантички метаподаци, односно подаци о изворима информација чије је значење машински читљиво, да би се ти извори могли међусобно повезати.

Библиографска обрада извора у библиотекама се умногоме променила захваљујући семантичком вебу, који подстиче интероперабилност. Осим што би требало да библиотеке другима уступе своје податке, било би неопходно и да искористе податке који су креирани изван граница њиховог домена. „Сарадња у сектору наслеђа је природан развој, који захтева заједничко разумевање модела података.“⁴ Такав правац развоја веба одразио се и на развој каталожких стандарда и шема за унос метаподатака које се користе у библиотечко-информационим системима, у сегменту библиографске обраде извора. Нагли пораст количине информација, као и различитих врста садржаја и медија, подстакло је редифинисање и развијање већ постојећих националних и међународних каталожких стандарда, попут Међународног стандардног библиографског описа (ISBD – International Standard Bibliographic Description) и Англоамеричких каталожких правила (AACR – Anglo-American Cataloguing Rules). Англоамеричка каталожка правила се, управо зато, у планираној трећој верзији стандарда појављују под новим називом Опис извора и приступ (RDA – Resource Description and Access). Осим тога, разматрају се и недостаци и могућности унапређења или замене деценијама коришћених формата за унос метаподатака као што су UNIMARC (Universal Machine-Readable Cataloging тј. Universal MARC) и MARC 21. Као пројекат Конгресне библиотеке (Library of Congress) појављује се и BIBFRAME (Bibliographic Framework)⁵, нови модел података за библиографски опис који је дизајниран са намером да замени MARC стандарде.

У раду су, поред кратког прегледа развоја семантичког веба и његових основних карактеристика, анализирани промене у стандардима ISBD и RDA, као и у форматима за унос библиографских метаподатака које су настале под утицајем оваквог правца у развоју веба. Имајући у виду чињеницу да су многе државе почеле да примењују стандард RDA у својој каталожкој пракси, и то не само оне државе које су пре тога користиле AACR2, важно је разумети какве предности он доноси. Такође, важно је увидети да ли и промене у ISBD стандарду доносе исте могућности, те сагледати ограничења формата MARC 21 и UNIMARC у светлу промена које носи континуиран развој семантичког веба.

² Ljiljana Kovačević, „Semantički web: obećanja i predviđanja“, Гласник Народне библиотеке Србије година 9, број 1 (2007): 8, преузето 14. 9. 2023, <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.

³ Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila, „The Semantic Web“, Scientific American: Feature Article (2001):3, преузето 15. 11. 2023, <https://lassila.org/publications/2001/SciAm.pdf>.

⁴ директни цитати из извора који су на енглеском језику дати су у слободном преводу аутора овог рада.

⁵ Pat Riva and Maja Žumer, „The IFLA Library Reference Model, a step toward the Semantic Web“ (paper presented at IFLA WLIC 2017, Wrocław, Poland, 20 August, 2017), 2, преузето 10. 9. 2023, <https://library.ifla.org/id/eprint/1763/1/078-riva-en.pdf>.

⁵ Bibliographic Framework Initiative, преузето 24. 9. 2023, <https://www.loc.gov/bibframe/>.

О семантичком вебу

Термин семантички веб се „уобичајено користи за идентификацију скупа технологија, ала-та и стандарда који чине основне елементе система који би могао да оствари визију веба про-жетог значењем“.⁶

У литератури се често изједначавају веб 3.0 и семантички веб, посебно у ранијим фазама њиховог развоја. Међутим, потребно је нагласити да су неке кључне карактеристике веба 3.0 не само семантички веб него и проширена стварност (AR – Augmented Reality), која под-разумева технологије тродимензионалне (3D) визије, вештачку интелигенцију (AI – Artificial Intelligence), повезивање како људи, тако и ствари, попут интернет ствари (IoT – the Internet of Things) и, најзад, децентрализацију, у смислу промене досадашње праксе централизације података на серверима великих компанија (попут Гугла).⁷

Према Бернерс-Лију, када говоримо о семантичком вебу није довољно само постављање података на веб. Ту се ради о прављењу веза између њих, тако да особа или машина могу да истражују мрежу података. На тај начин, уколико имате неке податке, можете пронаћи и друге, са њима повезане податке.⁸ Дакле, идеја семантичког веба реализује се кроз повезане податке који се, имајући у виду отворени приступ информацијама, називају и повезани отворени подаци – LOD (Linked Open Data). Они су повезани у скупове података (data sets) и представљени у облаку отворених повезаних података (LOD Cloud), где свако може да поста-ви и повеже своје податке са већ постојећим.⁹

Међу кључним технологијама које подржавају повезане податке, у смислу да опис извора и веза између њих буду читљиви и људима и машинама, јесу: 1) Јединствени идентификатор извора URI (Uniform Resource Identifier) – јединствен глобални систем за идентификацију објеката или концепата на вебу; 2) Протокол за пренос хипертекста HTTP (HyperText Transfer Protocol) – једноставан, универзални протокол за преузимање извора или описа извора; 3) Оквир за описивање извора RDF (Resource Description Framework) – стандард који је развио конзорцијум W3 као модел података који омогућава анотацију значења или функција мета-података о ентитетима и концептима на вебу дефинишући структуру и начин њиховог пове-зивања. Семантички метаподаци су они метаподаци којима се описује значење података тако да оно буде машински разумљиво. Слојевиту архитектуру семантичког веба, поред поменутих технологија, чине и: XML (Extensible Markup Language) – прошириви језик за означавање; OWL (Ontology Web Language) – језик за опис онтологија на вебу; SPARQL (Simple Protocol and RDF Query Language) – упитни језик, и друге.¹⁰

У моделу RDF употребљава се URI за идентификацију ентитета на вебу. „Помоћу RDF-а извори могу бити описани семантички значајним међусобним везама, путем представљања структуриране информације о било ком ресурсу у облику једноставног исказа у форми уре-ђене тројке: субјекат, предикат, објекат.“¹¹ Тројке (енг. tripple) дефинишу ентитете и одно-се између њих. Овакав приказ исказа у RDF-у има за циљ да омогући њихову ефикасну ма-шинску обраду. У ту сврху, „RDF прецизира да делови субјекта и предиката било које тројке морају бити конзистентни са машински обрађеним идентификатором у облику јединственог

⁶ Kovačević, „Semantički veb: obećanja i predviđanja“: 10.

⁷ Waheed, Dhupia and Aldossary, „Recapitulation web 3.0...“: 1614–1615.

⁸ Tim Berners-Lee, „Linked Data“, преузето 15. 11. 2023, <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.

⁹ The Linked Open Data Cloud, преузето 14. 9. 2023, <https://lod-cloud.net/>.

¹⁰ Manuel Calvelo, „All about the semantic web“, Simple A, објављено 17. 4. 2023, преузето 10. 9. 2023, https://simplea.com/Articles/semantic-web_

¹¹ Станислава Гардашевић, „Семантички веб и Linked (Open) Data могућности и перспективе за библиотеке“, Инфотека Го-дина 14, број 1 (2013): 32, преузето 13. 9. 2023, http://infoteka.bg.ac.rs/pdf/Srp/2013-1/INFOTHECA_XIV_1_2014_29-40.pdf.

идентификатора извора URI-ја, који је по изгледу сличан познатој јединственој локацији извора URL на вебу.¹² Субјекат и објекат представљају два повезана ентитета, док предикат представља природу њихове везе која је усмерена од субјекта ка објекту. Један ентитет може бити у саставу више тројки, у улози субјекта или објекта. Тројке можемо визуализовати као повезани граф који се састоји од чворова и грана које их повезују. Субјекти и објекти тројки чине чворове на графу, док предикати формирају гране.¹³ Дензајер и Вилер (Dunsire and Willer) објашњавају ову троделну структуру RDF исказа на следећи начин: „субјект идентификује о чему се у исказу ради, предикат идентификује специфичан аспект субјекта који се описује, а објекат идентификује или представља вредност тог аспекта“.¹⁴

„RDF не говори ништа о облику података (језику) у коме ће се они чувати и размењивати, он се бави искључиво моделом података.“¹⁵ Језик који се користи за представљање података је прошириви језик за означавање XML. Коришћењем XML језика подаци се представљају у структурираном облику који није унапред дефинисан, већ корисник уз помоћ ознака (енг. tag) формулише структуру, значење и атрибуте података према својим потребама. Иако се структура података дефинише према потребама сваког корисника, њихово чување, претраживање и размена омогућени су због употребе стандардизоване синтаксе самог језика XML.

За исказивање сложених особина извора и њихових међусобних релација користе се онтологије. То су контролисани речници, који описивањем концепата и веза између њих представљају формалну репрезентацију знања у некој посебној области. Такође, помоћу њих се описују и својства података. Бутиган наводи да се онтологије дефинишу „као опште-прихваћене, јавне, формално и експлицитно спецификоване концептуализације“.¹⁶ Њихов циљ је да машинама приближе информације које су људима блиске посредством језика, интуиције и сл.

Развој семантичког веба свакако утиче на библиотечке системе, али су и њихове могућности за примену семантичког веба у процесу организације знања велике и значајне. Према Ковачевић, „библиотечка заједница има прилику да буде важан играч јер је добро организована, а има искуства и вештине да споји потенцијале семантичког веба и значајне количине уређених и стандардизованих метаподатака у својим базама“.¹⁷ Гринберг¹⁸ наводи да би Међународне смернице за опис и приступ изворима (RDA), које су почетком трећег миленијума биле тек у развоју, могле имати највећи утицај на каталогизацију 21. века и да „принципи RDA чак могу да помогну развоју семантичког веба“.

Као део друштвене структуре, библиотеке су доступне свим слојевима друштва – чему тежи и семантички веб. Библиотеке користе технологије семантичког веба за објављивање и обогаћивање својих каталога. Кандела и др. (Candela et al.) наводе да примена повезаних отворених података у библиотекама побољшава промоцију и утицај њихових колекција. Због тога ови аутори дефинишу методологију за процену квалитета повезаних отворених података које публикују библиотеке, засновану на Shape Expressions (ShEx) језику за моделовање података

¹² Mirna Willer, Gordon Dunsire and Boris Bosančić, "ISBD and the Semantic Web", *Italian Journal of Library and Information Science* 1, 2 (2010): 225, <http://dx.doi.org/10.4403/jlis.it-4536>.

¹³ W3C Working Group Note, „RDF 1.1 Primer“, W3C, objavljeno 24. 6. 2014, preuzeto 14. 9. 2023, <https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-rdf11-primer-20140624/>.

¹⁴ Gordon Dunsire and Mirna Willer, „UNIMARC and Linked Data“, *IFLA Journal* 37, 4 (2011): 314, preuzeto 10. 9. 2023, https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/hq/publications/ifla-journal/ifla-journal-37-4_2011.pdf.

¹⁵ Ljubiša Milivojević, „Технологије семантичког веба“, *Гласник Народне библиотеке Србије* година 9, број 1 (2007): 58, preuzeto 14. 9. 2023, <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.

¹⁶ Vladislav Butigan, „Semantički veb između antičke filozofije i veštačke inteligencije“, *Гласник Народне библиотеке Србије* година 9, број 1 (2007): 69, preuzeto 14. 9. 2023, <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.

¹⁷ Kovačević, „Semantički veb: obećanja i predviđanja“: 13.

¹⁸ Džejn Grinberg, „Unapređenje semantičkog veба pomoću bibliotечких функција“, *Гласник Народне библиотеке Србије* година 9, број 1 (2007): 86, preuzeto 14. 9. 2023, <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.

и валидацију RDF структура. Дobar квалитет отворених повезаних података омогућује да се они могу поново користити на иновативне и креативне начине.¹⁹ Дакле, кључно је повезивање података а „будући да је олакшано управљање библиографским подацима, отварају се бескрајне могућности размене података не само у сфери библиотекарства“.²⁰

Промене у каталожким и сродним стандардима

Стандард RDA је дизајниран за дигитално окружење, иако се ослања на Англоамеричка правила за каталогизацију, која су развијана дуже од једног века. RDA је отворени стандард у смислу да сваки појединац или организација могу допринети његовом развоју достављањем својих предлога за измене. У Европи, неформални форум за сарадњу и дискусију нуди организација под називом Европска интересна група за RDA – EURIG (European RDA Interest Group). Према Данскину (Danskin), RDA „такође наводи контролисане листе вредности или речника, који су углавном отворени и омогућавају додавање нових термина како би се задовољиле потребе које се мењају“.²¹

Стандард RDA је утемељен на концептуалним моделима заснованим на ентитетима и везама између њих: Функционални захтеви за библиографске податке (FRBR – Functional Requirements for Bibliographic Records), Функционални захтеви за нормативне податке (FRAD – Functional Requirements for Authority Data) и Функционални захтеви за предметне нормативне податке (FRSAD – Functional Requirements for Subject Authority Data). Ова три модела су обједињена у јединствен кохерентни модел под називом IFLA библиотечки референтни модел (IFLA Library Reference Model – IFLA LRM). Прва разматрања о обједињавању постојећих модела у један модел започела су 2010. године. Група за ревизију FRBR (FRBR Review Group) 2013. године припремила је нацрт документа, док је исте године формирана и Консолидациона уређивачка група – CEG (Consolidation Editorial Group). Након низа активности и ажурирања почетног нацрта модела, 2016. године усаглашен је јединствени модел IFLA LRM.²² Овај модел има за циљ да буде концептуални референтни модел ентитета и веза (односа), који омогућава подршку и приказ библиографских података у LOD окружењу.

Значајна карактеристика RDA стандарда је његова независност од било ког специфичног формата за складиштење метаподатака. Креиран је тако да лако интегрише метаподатке који су проистекли коришћењем Англоамеричких правила за каталогизацију, али и сродних стандарда. „Сходно томе, Додатак Д (Appendix D) нацрта RDA садржи мапирања између елемената RDA и ISBD, као и RDA и MARC 21“.²³ RDA Додатак Ј (Appendix J) дефинише ознаке односа како би повезивање међу библиографским изворима било могуће. „Ослањајући се на Тилетину (Tillett) таксономију библиографских односа, RDA омогућава изражавање изведених, дескриптивних, партитивних, пропратних, еквивалентних или секвенцијалних односа; префињеност појмова омогућава да се искажу нијансе односа“.²⁴ На пример, омогућено је повезивање између оригиналног и изведеног дела.

¹⁹ Gustavo Candela et al., “A Shape Expression approach for assessing the quality of Linked Open Data in libraries”, *Semantic Web* 14, 2 (2023): 176, преузето 10. 9. 2023, <https://content.iospress.com/articles/semantic-web/sw210441>.

²⁰ Cynthia A. Romanowski, “A comparative analysis of the distinct evolution of cataloging and information technology towards the creation of the next generation library system” (paper presented at IFLA WLIC 2016, Columbus, Ohio, 15 August, 2016), 6, преузето 8. 9. 2023, <https://library.ifla.org/id/eprint/1323/1/093-romanowski-en.pdf>.

²¹ Alan Danskin, “Linked and open data: RDA and bibliographic control”, *Italian Journal of Library & Information Science* 4, 1 (2013): 151, <http://dx.doi.org/10.4403/jlis.it-5463>.

²² Riva and Žumer. “The IFLA Library Reference Model, a step toward the Semantic Web”.

²³ Gordon Dunsire, “UNIMARC, RDA and the Semantic Web” (paper presented at World Library and Information Congress: 75th IFLA General Conference and Council, Milan, Italy, 23–27 August, 2009), 2, преузето 10. 9. 2023, <https://www.ifla.org/past-wlic/2009/135-dunsire-en.pdf>.

²⁴ Danskin, “Linked and open data...”: 153.

Шреп (Schreur)²⁵ наводи два важна аспекта RDA стандарда који му омогућавају да се лако прилагоди у окружењу повезаних података: флексибилност и везе. У великом броју поглавља у RDA стандарду наводе се везе као што су нпр. везе између дела, експресије, манифестације и јединице,²⁶ оне које се користе за проналажење дела, за проналажење сродних дела, за проналажење повезаних особа, породица или корпоративних тела итд. „Семантичка мрежа има четири правила за успостављање односа између података: за именовање ствари треба користити јединствене идентификаторе извора (URI); свака јединица (item) треба да има сопствени HTTP URI, што значи да постоји веб веза на коју се може кликнути; требало би да постоје корисне информације након клика на HTTP URI; и потребно је да буду укључени линкови ка другим URI-јима ради пружања додатних информација.“²⁷ На пример, једна од предности повезаних података су информације о геолокацији. Наиме, када корисник унесе податке за претрагу на вебу нпр. за неку књигу, добиће излистане каталоге најближих библиотека које је имају у свом фонду. Ова могућност има вишеструку корист, јер приликом претраживања одређене књиге корисници веба можда нису размишљали да је потраже у библиотеци.

Развој стандарда ISBD такође иде у правцу укључивања савремених захтева и промена. За разлику од RDA стандарда, који је од свог почетка креиран тако да буде део семантичког веба, ISBD прилагођавањем покушава да пронађе своје место у њему. Да би ISBD прилагодили техникама семантичког веба, Бјанкини и Вилер (Bianchini and Willer) наводе да је, пре свега, потребно прецизирати шта је то извор. Са аспекта семантичког веба, извор је било који ентитет из стварног света, апстрактни концепт или веб-документ. Извор који се описује ISBD-ом је ентитет који је део библиографског универзума. Дакле, скуп извора које описује ISBD је подскуп скупа извора са аспекта семантичког веба. Они наводе да на вебу „треба да буду представљени и библиографски извор (дело, агент, јединица итд.) и његов стандардни опис (опис дела, агента, јединице итд.)“.²⁸ Мора да постоји јасна разлика између објекта из стварног света, његове репрезентације у семантичком вебу и његовог библиографског описа. Посебно се мора водити рачуна да ли је ISBD опис компатибилан са репрезентацијом у семантичком вебу. Повезане податке у семантичком вебу карактерише преплитање функција приступа и описа, јер се информације о извору приказују заједно са потпуним приказом његових односа. „Са библиографске тачке гледишта, преклапање описа и приступа може се посматрати као последица FRBR-изације ISBD-а.“ Такође, ови аутори констатују да ISBD тренутно специфицира стандардну презентацију дескриптивних података само за манифестације, али не и за дела, експресије и јединице и да је то „очигледна празнина у нашим библиографским алатима, посебно у ISBD-у“.²⁹ „Празнина“ коју аутори помињу у свом раду из 2014. године постоји и даље. У раду из 2022. године Есколано Родригез (Escolano Rodriguez) констатује да се процес трансформације ISBD-а наставља како би се у потпуности прилагодио концептуалном моделу и да је његово ажурирање фокусирано на садржајне одредбе које описују ресурс. Атрибути и односи, као LRM својства која су релевантна за мапирање из ISBD-а, дефинисани су одговарајућим ентитетом (WEMI) као њиховим доменом. Међутим, ово концептуално мапирање не може бити формално или оперативно усклађивање од ISBD елемената до LRM елемената. Уместо тога, мапирања имају за циљ да подрже разумевање података за различите

²⁵ Philip Schreur, "RDA, Linked Data, and the End of Average", *Italian Journal of Library and Information Science* 9, 1 (2017), <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12448>.

²⁶ Појмови дело, експресија, манифестација и јединица (Work, Expression, Manifestation, Item – WEMI) односе се на ентитете прецизиране Функционалним записима за библиографски опис (FRBR).

²⁷ Heidy Berthoud and Jeannie Hartley, "Practical Approaches to Linked Data", *The Serial Librarian* 80, 1-4 (2021): 19, <https://doi.org/10.1080/0361526X.2021.1885897>.

²⁸ Carlo Bianchini and Mirna Willer, "ISBD Resource and Its Description in the Context of the Semantic Web", *Cataloging & Classification Quarterly* 52, 8 (2014): 9, <https://doi.org/10.1080/01639374.2014.946167>.

²⁹ Ibid.: 13–14.

сврхе. Ауторка наводи да се мора размислити о трансформацији тако да обухвати све елементе LRM-а и друге компоненте, што би подразумевало преиспитивање структуре ISBD-а.³⁰

Група за ревизију ISBD-а (ISBD Review Group³¹) именовала је Студијску групу за ознаке грађе MDSG (Material Designation Study Group³²), која је 2003. године разматрала примену општих ознака грађе – GMD (general material designation), и посебних ознака грађе – SMD (specific material designation), на вишеврсне облике и комбиноване изворе, јер су термини који су се односили на општу ознаку грађе представљали конфузну комбинацију врсте грађе, физичких облика, врсте носилаца и начина бележења. За прелиминарно обједињено издање ISBD-а, које је објављено 2007. године, припремљен је предлог нацрта компоненте садржај/носилац, који је објављен у обједињеном издању из 2011. године као ново подручје 0 под називом „Облик садржаја и врста медија“. Истовремено, општа ознака грађе је избрисана из подручја 1. Облик садржаја се сада јасно разликује од врсте медија и односи се на основни облик у коме је изражен садржај извора (нпр. слика, текст, музика и слично), док се врста медија односи на врсту носиоца коришћеног за пренос садржаја (нпр. аудио). Дакле, подручје 0 је заменило општу ознаку грађе – GMD (енг. general material designation). Подручје 0 је било усклађено са тадашњим нацртом стандарда RDA, јер је узета верзија 1.0 RDA/ONIX оквира за категоризацију извора (RDA/ONIX Framework for Resource Categorization³³). Према Дензајеру, овај оквир „је намењен да задовољи потребе било које заједнице која захтева категорије метаподатака за садржај извора или носиоца, иако се до сада у пракси примењивао само на RDA“.³⁴

Прилагођавање ISBD-а окружењу повезаних података подразумева да свака ISBD класа и својство морају имати придружени URI. Он одржава конзистентност података и омогућава њихову поновну употребу. Скуп URI-ја који садрже основне информације о одговарајућим класама и својствима којима се управља и које се објављују у једном контексту назива се именски простор (енг. namespace). Како би дефинисао своје класе и својства и доделио им URI, стандард ISBD употребљава Отворени регистар метаподатака – OMR (Open Metadata Registry³⁵). Сваки URI је заснован на URL бази, регистрованој као IFLA именски простор (IFLA namespace). И ISBD и повезани подаци истичу значај структурираних података. „Док ISBD чврсто подржава приступ од врха до дна, према којем стандардизација може доћи само одозго и спуштати се до локалног нивоа, повезани подаци су немилосрдни заговорник приступа одоздо према горе — што значи да глобално разумевање произилази из интероперабилности локалних података.“³⁶ Наиме, ISBD употребљава интерпункцију за структурирање података, док повезани подаци примењују граматичку конструкцију тројке. ISBD/XML студијска група (ISBD/XML Study Group), која је основана 2008. године, преименована је 2013. у Студијску групу за проучавање ISBD-ом повезаних података (ISBD Linked Data Study Group).³⁷ Од самог оснивања, циљ Студијске групе био је да промовише интероперабилност и да подстиче размену, односно поновну употребу/преузимање библиографских података у окружењу семантичког веба.

³⁰ Elena Escolano Rodríguez, “The updating of ISBD and its transformation”, *Italian Journal of Library and Information Science* 13, 2 (2022): 8-9, преузето 9. 9. 2023, <https://jlis.it/index.php/jlis/article/view/448/447>.

³¹ ISBD Review Group, преузето 10. 9. 2023, <https://www.ifla.org/units/isbd-rg/>.

³² Material Designation Study Group, преузето 10. 9. 2023, <https://www.ifla.org/g/isbd-rg/material-designations-study-group/>.

³³ RDA/ONIX Framework for Resource Categorization, преузето 14. 9. 2023, <https://www.rdaregistry.info/rgROF/>.

³⁴ Dunsire, “UNIMARC, RDA and the Semantic Web”, 3.

³⁵ Open Metadata Registry, преузето 15. 9. 2023, <http://metadataregistry.org/>.

³⁶ Mélanie Roche, “Star-crossed lovers or heavenly match? ISBD and Linked Data – A Love Story” (paper presented at IFLA WLIC 2017, Wrocław, Poland, 20 August, 2017), 2, преузето 8. 9. 2023, <https://library.ifla.org/id/eprint/1830/1/078-roche-en.pdf>.

³⁷ ISBD Linked Data Study Group, преузето 10. 9. 2023, <https://www.ifla.org/g/isbd-rg/isbd-linked-data-study-group/>.

Даљи рад на прилагођавању овог стандарда савременом технолошком окружењу подразумевао је покушаје да се елементи ISBD-а објављују као повезани подаци. Уређивачка група за ISBD (IEG – ISBD Editorial Group) коначно је основана 2018. године, са циљем да се обави преглед овог стандарда и изврши његово ажурирање. У фокусу рада било је усклађивање ISBD-а са LRM-ом, као и задовољавање потреба корисника, укључујући и оне са специфичним потребама. На 85. Генералној конференцији IFLA, која је одржана 2019. године у Атини, презентоване су главне одлуке које је донела Уређивачка група за ISBD. Неке од њих су: да се укључе подручја и саставни искази, да се одбаце оне опције које не подржавају универзалну библиографску контролу, да се задржи грануларност ISBD-а у имплементацији LRM-а, да се концепт манифестације прилагоди LRM моделу, односно да се у њега укључе и необјављени извори. Како су захтеви корисника за ажурирањем садржаја били ургентни, а усклађивање са LRM-ом (за концепт манифестације) захтевало још времена, одлучено је да се рад на ревизији стандарда настави у две паралелне радне групе формиране за сваки од ова два задатка: Радна група за ажурирање ISBD садржаја (ISBD Content Update Task Force) и Радна група ISBD за манифестацију (ISBD for Manifestation Task Force).³⁸ Ажурирана верзија садржаја ISBD-а објављена је 2021. године на веб-страници Групе за ревизију ISBD-а.³⁹ Међутим, ажурирана верзија није потпуно усклађена са LRM-ом. Један део овог усклађивања, мапирање ISBD-а у LRM, објављен је 2018. године.⁴⁰ Али, то је само део овог важног посла. Усклађивање које би преобликовало ISBD тако да се базира на LRM-овом погледу на библиографски универзум предмет је посебног фокуса ревизије који тренутно развија Радна група ISBD за манифестацију.

Усклађивање ISBD-а са RDA био је задатак Студијске групе за проучавање ISBD-ом повезаних података, која је објављивала неколико поравнања између RDA и ISBD-а. Прво поравнање између скупова елемената RDA и ISBD објављено је 2011. године, док је ажурирана верзија изашла 2014.⁴¹ Поравнање је дато у облику табеле где су сви ISBD елементи упарени као ужи од (<), једнаки (=) или шири (>) од њихових одговарајућих RDA елемената. Дефиниције оба скупа елемената су преузете из Отвореног регистра метаподатака – OMR (Open Metadata Registry). Након овог, иницирана су и друга усклађивања: Подручје 0 – Облик садржаја и врста медија ISBD-а са RDA/ONIX оквиром (RDA/ONIX Framework), као и ISBD скуп елемената са скупом елемената FRBR, чиме је постигнута још потпунија хармонизација IFLA каталожких стандарда и модела у семантичком вебу.⁴²

Савршено поравнање између два скупа елемената није могуће остварити, а приликом усклађивања треба ставити фокус на функционалну интероперабилност. На тај начин записи по једном стандарду могу да се мапирају на било који од осталих стандарда. Студијска група је 2016. године објавила „Смернице за коришћење ISBD-а као повезаних података“ (“Guidelines for Use of ISBD as Linked Data”⁴³) које су омогућиле програмерима да користе ISBD именски простор у окружењу повезаних података. „Један од захтева за овај документ био је давање конкретних примера, што је учињено издвајањем постојећих записа из шпанских, италијанских и француских онлајн каталога и њихово превођење у RDF тројке.“⁴⁴

³⁸ Elena Escolano Rodriguez, “The updating of ISBD and its transformation”, 4–5.

³⁹ ISBD Review Group.

⁴⁰ ISBD to LRM Mapping, preuzeto 14. 9. 2023, <https://www.ifla.org/publications/isbd-to-lrm-mapping-2018/>.

⁴¹ Alignment of the ISBD: International Standard Bibliographic Description element set with RDA: Resource Description and Access element set, preuzeto 10. 9. 2023, https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/isbd/OtherDocumentation/isbd2rda_alignment_v3_1.pdf.

⁴² Roche, “Star-crossed lovers or heavenly match?...”, 5.

⁴³ Guidelines for Use of ISBD as Linked Data, preuzeto 15. 9. 2023, https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/isbd/OtherDocumentation/guidelines-use-isbdld_082016.0.pdf.

⁴⁴ Roche, “Star-crossed lovers or heavenly match?...”, 5.

Током развоја RDA стандарда предложено је неколико промена у шеми за унос метаподатака MARC 21 како би се олакшало усклађивање између њих. Између осталог, захтеване су промене у начину третирања општих ознака грађе – GMD (general material designation) и посебних ознака грађе – SMD (specific material designation) у MARC-у 21. Неке измене су тривијалне, попут „додавања ‘RDA’ као вредности у пољима која бележе која правила каталогизације су коришћена за креирање метаподатака, до сложенијих питања као што су потпоља која се користе за бележење метаподатака о објављивању и дистрибуцији.“⁴⁵ Британска библиотека, Библиотеке и архиви Канаде и Конгресна библиотека формирале су 2008. године и Радну групу MARC/RDA (MARC/RDA Working Group⁴⁶), са циљем да се унапреди њихова компатибилност. На пример, у MARC 21 уведене су три нове ознаке у пољу 245 (Подручје стварних наслова – Title Statement), за врсту медија, облик садржаја и врсту носиоца уместо опште ознаке грађе GMD.

Пример за конверзију записа из MARC 21 шеме у смислу примене кључних RDF концепата јесте конверзија коју нуди Иницијатива за библиографски оквир – BIBFRAME Initiative (Bibliographic Framework Initiative) Конгресне библиотеке. Подаци се повезују означитељима веза (relationship designators).

Како закључују Бертоуд и Хартли⁴⁷ повезани подаци би могли да повећају релевантност библиотеке на веома видљив начин за јавност. Међутим, за имплементацију повезаних података посебан изазов представљају ауторска права, јер повезане податке употребљава више институција. Повезани подаци и семантичко веб представљање RDA елемената и односа доступни су на сајту RDA Registry,⁴⁸ где се наводи да RDA Регистар садржи повезане податке и семантичке веб репрезентације ентитета, елемената и терминологије коју је одобрио Управни одбор RDA – RSC (RDA Steering Committee).

За разлику од MARC-а 21, FRBR породица и RDA стандард омогућавају лакшу машинску обраду података. „Многе библиотеке и организације су већ у процесу трансформације својих старих метаподатака у различите семантичке описе засноване на RDF-у, углавном засноване на FRBR-у.“⁴⁹ Најчешће, „FRBR-изацијом“ се формира каталог тако што се употребе правила мапирања између изворних метаподатака и FRBR атрибута. Међународна радна група за FRBR и Управни одбор RDA метаподатке дефинишу у складу са међународним моделима за апликације повезаних података које су усмерене на кориснике. RDA контролисани речници, који су објављени 2014. године, дају елементе, упутства и смернице који су утемељени на принципима FRBR. „RDA елементи се примењују на сваки од FRBR ентитета као RDF својства и под својства, и скуп речника RDA вредности за попуњавање специфичних RDA елемената као што су тип носиоца или тип медија.“⁵⁰ На пример, Конгресна библиотека је помоћу језика за трансформацију XML докумената, XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations), трансформисала MARC податке у XML и HTML формате. За трансформацију старих записа у нове формате неопходни су софтверски алати помоћу којих се врши аутоматизовани процес преноса. Такође, захваљујући својој заснованости на RDF-у, RDA стандард олакшава и повезивање података у библиотечким базама. За повезивање података кључне су стандардизоване и јасно дефинисане приступне тачке које корисници користе за проналажење информација.

Модел FRBR уобличава библиографске записе у мрежу интегрисаних приступних тачака. Он је заправо спона између повезаних података и RDA библиотечке каталогизације. „Ако би каталог био побољшан повезаним подацима конструисаним у концептуалном оквиру FRBR,

⁴⁵ Dunsire, “UNIMARC, RDA and the Semantic Web”, 3.

⁴⁶ MARC/RDA Working Group, preuzeto 10. 9. 2023, https://www.loc.gov/marc/mac/MARC-RDA_Working_Group.html.

⁴⁷ Berthoud and Hartley, “Practical Approaches to Linked Data”.

⁴⁸ RDA Registry, preuzeto 10. 9. 2023, <http://www.rdaregistry.info/>.

⁴⁹ Gustavo Candela et al., “Migration of a library catalogue into RDA linked open data”, *Semantic Web* 9, 4 (2018): 2, preuzeto 10. 9. 2023, <https://www.semantic-web-journal.net/system/files/swj1453.pdf>.

⁵⁰ Ibid.: 2.

више информација би се могло користити за претраживање каталога као и било ког каталога са којим је библиотека повезана, чиме би се уштедели драгоцене време и ресурси.⁵¹ Стандард RDA омогућава корисницима да сами претражују каталоге по сложенијим параметрима. „Суштина повезаних података је приступачност, а уз помоћ RDA, који уводи FRBR оквир у комбинацији са RDF моделом, може се успоставити више приступних тачака за побољшане могућности претраживања библиотеке.“⁵²

Употреба RDA стандарда и FRBR концептуалног модела омогућили су библиотекама да на једноставнији начин повежу информације у повезане податке, што им отвара могућност учења у свету повезаних података.

Примена семантичког веба у библиотекама

Многе библиотеке примењују технологије семантичког веба и реализују пројекте у вези са повезаним подацима. Такође, на нивоу многих држава усваја се каталогизација према стандарду RDA као начин да се користе повезани подаци и примењују технологије семантичког веба у библиотекама. За одржавање стандарда одговоран је Управни одбор RDA (RDA Steering Committee – RSC),⁵³ док је његов регионални представник за Европу, Европска интересна група за RDA (European RDA Interest Group – EURIG)⁵⁴, основан 2010. године са циљем унапређења заједничких интереса свих садашњих и могућих корисника стандарда RDA, као и подстицања сарадње и размене искустава. Важан сегмент деловања EURIG-а јесте и састављање предлога за даљи развој RDA у складу са библиографским потребама европских библиотека и њихових корисника. Ова група у свом саставу тренутно има 53 чланице, међу којима су у највећем броју библиотеке различитих типова, али и библиотечке или сродне организације и асоцијације. Библиотека града Београда, која је приступила овој групи у мају 2022. године, тренутно је једина чланица из Србије. У даљем тексту, као примери библиотека које примењују технологије семантичког веба и стандард RDA, наведене су националне библиотеке Француске и Немачке.

Национална библиотека Француске (Bibliothèque nationale de France) покренула је 2011. године пројекат обједињеног каталога на сајту BnF Data,⁵⁵ чиме је омогућено интегрисано претраживање информација о темама, делима и ауторима које се налазе у каталозима ове библиотеке. Подаци се презентују у RDF-у, док је речник који се користи базиран на FRBR моделу. База података у којој се складиште информације садржи податке у разним форматима, као што су RDF и HTML. Претраживачи индексирају странице са сајта, а да би се то постигло, јединствени идентификатори су додељени сваком уносу. За стандард библиографског описа користи се библиотечки референтни модел IFLA–LRM, а за испољавање у мрежи података његово моделирање у RDF-у. HTML странице се аутоматски генеришу из података који се налазе у BnF општем каталогу, BnF архивама и рукописима и бази података Галика (Gallica). Како је наведено на сајту обједињеног каталога Националне библиотеке Француске, главна сврха овог пројекта је „повећање видљивости BnF података кроз бољу изложеност на вебу, и удруживање података BnF-а, унутар каталога и изван њега, доприносећи сарадњи и размени метаподатака стварањем веза између структурираних и поузданих извора, олакшавајући поновну употребу метаподатака (под Отвореном лиценцом) од других“.⁵⁶ Подаци Националне

⁵¹ Ashleigh Faith and Michelle Chrzanowski. “Connecting RDA and RDF: Linked Data for a Wide World of Connected Possibilities”, *Pennsylvania Libraries: Research & Practice* 3, 2 (2015): 127, <https://doi.org/10.5195/palrap.2015.106>.

⁵² *Ibid.*: 128.

⁵³ RDA Steering Committee, преузето 14. 9. 2023, <http://www.rda-rsc.org/>.

⁵⁴ European RDA Interest Group, преузето 14. 9. 2023, <http://www.rda-rsc.org/europe>.

⁵⁵ BnF Data, преузето 10. 9. 2023, <https://data.bnf.fr>.

⁵⁶ BnF Data, „About data.bnf.fr“, последњи пут ажурирано 21. 6. 2023, преузето 10. 9. 2023, <https://data.bnf.fr/about>.

библиотеке Француске на тај начин постају доступнији и кориснији, јер се на једном месту окупљају теме, радови, аутори, места и периодика, као и спољни извори. Осим тога, повезују се садржаји и услуге које ова библиотека нуди на вебу, што је главна одлика семантичког веба. Постоје три врсте веза које упућују корисника на изворе, било да су унутар ВnF-а или изван њега: ка репозиторијумима са којима су подаци ове библиотеке компатибилни, као што су Конгресна библиотека, Национална библиотека Немачке, Виртуелна међународна нормативна датотека – VIAF (Virtual International Authority File); ка формуларима за претрагу у којима се по аутоматизму попуни претрага аутора, теме или дела, као што су општи каталог ВnF, архива и рукописи ВnF, Worldcat, Википедија; ка Википедији, на којој се приказују илустрације аутора уколико не постоје у Галици.

Национална библиотека Немачке (Deutsche Nationalbibliothek) од 2010. године своје библиографске податке доставља у RDF-у, преко повезаних података, што корисницима олакшава њихову накнадну употребу. Речник је базиран на Даблинском језгру (Dublin Core) и библиографској онтологији за семантички веб BIBO (Bibliographic Ontology), али се допуњава елементима из неких других речника, као нпр. RDA и ISBD. Записе је могуће преузети у BIBFRAME формату. Сви библиографски и нормативни подаци су доступни бесплатно и могу се користити под условима лиценце “Creative Commons Zero” (CC0 1.0). Ови висококвалитетни подаци доприносе побољшању стабилности и поузданости „облака повезаних података” (linked data cloud). Циљ Националне библиотеке Немачке је да постане један од носећих стубова семантичке мреже. На сајту ове библиотеке, у одељку о сервису повезаних података, истакнуто је да он „доприноси светској информационој инфраструктури и предуслов је за модерне комерцијалне и некомерцијалне веб услуге”.⁵⁷ Услуге повезаних података у овој библиотеци се константно развијају и оптимизују на техничком, садржајном и организационом нивоу.

Према истраживању из 2019. године, у Европи су следеће државе у потпуности или делимично имплементирале RDA: Аустрија, Чешка, Финска, Немачка, Исланд, Ирска, Литванија, Холандија, Швајцарска и Велика Британија. Имплементацију су почеле Норвешка, Словачка и Шведска. Одлучиле су, или се одлучују за имплементацију: Данска, Луксембург, Португалија, Словенија, Шпанија и Турска. Интерес су показале: Белгија, Бугарска, Естонија, Литванија, Србија и Украјина. Државе које нису показале интерес за RDA или имају друге опције су: Хрватска, Француска, Италија и Пољска, док је ауторима непозната ситуација у Грчкој, Мађарској, Румунији и Русији.⁵⁸ За државе које су раније користиле стандард AACR2, па потом прешле на употребу RDA, може се рећи да је такав избор логичан јер је RDA наследник AACR2. Међутим, интересантно је да су неке од њих раније користиле ISBD, попут Аустрије, Немачке и Холандија, што указује на то да је стандард RDA тренутно боље прилагођен захтевима и могућностима семантичког веба.

Закључак

Развој глобалне светске мреже (веба) условио је и развој високо развијених апликација за генерисање садржаја на њему, а самим тим дошло је и до нагле експанзије информација које је могуће пронаћи. Због ове експанзије постаје веома тешко пронаћи релевантне информације, те долази до потребе за развојем система који би се бавили семантиком информација, односно значењем речи, фраза, реченица и текстова. Развија се тзв. семантички веб и у раду је дат кратак преглед његовог развоја.

⁵⁷ Deutsche National Bibliothek, “Linked data service”, преузето 15. 9. 2023, https://www.dnb.de/EN/Professionell/Metadaten-dienste/Datenbezug/LDS/lds_node.html.

⁵⁸ Dilyana P. Ducheve and Diane Rasmussen Pennington, “Resource Description and Access in Europe: Implementations and perceptions”. *Journal of Librarianship and Information Science* 51, 2 (2019), 387–402. doi: 10.1177/0961000617709060.

Када се посматра место библиотека у светлу развоја семантичког веба, пре свега треба имати у виду да се потребе корисника библиотека мењају и прате савремене трендове у коришћењу информационих извора. Каталожки стандарди и шеме метаподатака који су до сада били у употреби углавном нису могли у потпуности да одговоре на ове захтеве, па долази до њихових измена и ревидирања. Стандард RDA развија се, пре свега, у правцу креирања и коришћења библиографских информација у окружењу отворених повезаних података (Linked Open Data), док се и стандард ISBD трансформише у том правцу. Штавише, логичку структуру стандарда RDA чини концептуални модел IFLA LRM, који омогућава формирање мноштва веза између ентитета, односно повезивање података. Захваљујући повезаним отвореним подацима, извори се могу описивати у сарадњи са другим библиотекама. Такође, кроз интеграцију са компатибилним подацима из валидних извора, вредност података у библиотекама се може побољшати. На тај начин се корисницима нуде веће могућности за претрагу и коришћење информација јер су метаподаци повезани са осталим изворима. У раду су истражене и анализиране промене у стандардима ISBD и RDA, као и у шемама за унос библиографских метаподатака, које су настале под утицајем развоја семантичког веба и повезаних података. Овакве промене су неопходне да би библиотечки каталози били конкурентни извори информација, да библиотеке не заостају у квалитетном презентовању својих фондова и услуга у информационој заједници на вебу већ да доприносе њеном развоју својом стручношћу, вишејезичним контролисаним речницима и организационим вештинама.

Литература и извори:

1. Alignment of the ISBD: International Standard Bibliographic Description element set with RDA: Resource Description and Access element set. Preuzeto 10. 9. 2023. https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/isbd/OtherDocumentation/isbd2rda_alignment_v3_1.pdf.
2. Bianchini, Carlo and Mirna Willer. "ISBD Resource and Its Description in the Context of the Semantic Web". *Cataloging & Classification Quarterly* 52, 8 (2014): 1–19. <https://doi.org/10.1080/01639374.2014.946167>.
3. Bibliographic Framework Initiative. Preuzeto 24. 9. 2023. <https://www.loc.gov/bibframe/>.
4. Berners-Lee, Tim, James Hendler and Ora Lassila. "The Semantic Web". *Scientific American: Feature Article* (2001). Preuzeto 15. 11. 2023. <https://lassila.org/publications/2001/SciAm.pdf>.
5. Berners-Lee, Tim. "Linked Data". Preuzeto 15. 11. 2023. <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
6. Berthoud, Heidi and Jeannie Hartley. "Practical Approaches to Linked Data". *The Serial Librarian* 80, 1-4 (2021): 19-26. <https://doi.org/10.1080/0361526X.2021.1885897>.
7. BnF Data. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://data.bnf.fr>.
8. BnF Data. "About data.bnf.fr". Poslednji put ažurirano 21. 6. 2023, preuzeto 10. 9. 2023. <https://data.bnf.fr/about>.
9. Butigan, Vladislav. „Semantički veb između antičke filozofije i veštačke inteligencije“. *Glasnik Narodne biblioteke Srbije* Godina 9, broj 1 (2007): 65–72. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.
10. Calvelo, Manuel. "All about the semantic web". Simple A. Objavljeno 17. 4. 2023, preuzeto 14. 9. 2023. <https://simplea.com/Articles/semantic-web>.
11. Candela, Gustavo, Pilar Escobar, Maria Dolores Sáez and Manuel Marco-Such. "A Shape Expression approach for assessing the quality of Linked Open Data in libraries". *Semantic Web* 14, 2 (2023): 159–179. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://content.iospress.com/articles/semantic-web/sw210441>.
12. Candela, Gustavo, Pilar Escobar, Rafael C. Carrasco and Manuel Marco-Such. "Migration of a library catalogue into RDA linked open data". *Semantic Web* 9, 4 (2018): 1–12. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://www.semantic-web-journal.net/system/files/swj1453.pdf>.

13. Danskin, Alan. "Linked and open data: RDA and bibliographic control". *Italian Journal of Library & Information Science* 4, 1 (2013): 147–159. <http://dx.doi.org/10.4403/jlis.it-5463>.
14. Deutsche Nationalbibliothek. "Linked data service". Preuzeto 15. 9. 2023. https://www.dnb.de/EN/Professionell/Metadatendienste/Datenbezug/LDS/lds_node.html.
15. Ducheveva, Dilyana P. and Diane Rasmussen Pennington. "Resource Description and Access in Europe: Implementations and perceptions". *Journal of Librarianship and Information Science* 51, 2 (2019), 387–402. doi: 10.1177/0961000617709060.
16. Dunsire, Gordon. "UNIMARC, RDA and the Semantic Web". Paper presented at World Library and Information Congress: 75th IFLA General Conference and Council, Milan, Italy, 23–27 August, 2009. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://www.ifla.org/past-wlic/2009/135-dunsire-en.pdf>.
17. Dunsire, Gordon and Mirna Willer. "UNIMARC and Linked Data". *IFLA Journal* 37, 4 (2011): 314–326. Preuzeto 10. 9. 2023. https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/hq/publications/ifla-journal/ifla-journal-37-4_2011.pdf.
18. Escolano Rodriguez, Elena. "The updating of ISBD and its transformation". *Italian Journal of Library and Information Science* 13, 2 (2022): 1–12. Preuzeto 9. 9. 2023. <https://jlis.it/index.php/jlis/article/view/448/447>.
19. European RDA Interest Group. Preuzeto 14. 9. 2023. <http://www.rda-rsc.org/europe>.
20. Faith, Ashleigh and Michelle Chrzanowski. "Connecting RDA and RDF: Linked Data for a Wide World of Connected Possibilities". *Pennsylvania Libraries: Research & Practice* 3, 2 (2015): 122-135. <https://doi.org/10.5195/palrap.2015.106>.
21. Gardašević, Stanislava. „Semantički veb i Linked (Open) Data mogućnosti i perspektive za biblioteke“. *Infoteka Godina* 14, broj 1 (2013): 29–40. Preuzeto 13. 9. 2023. http://infoteka.bg.ac.rs/pdf/Srp/2013-1/INFOTHECA_XIV_1_2014_29-40.pdf.
22. Grinberg, Džejn. „Unapređenje semantičkog veba pomoću bibliotečkih funkcija“. *Glasnik Narodne biblioteke Srbije Godina* 9, broj 1 (2007): 79–95. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.
23. Guidelines for Use of ISBD as Linked Data. Preuzeto 15. 9. 2023. https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/isbd/OtherDocumentation/guidelines-use-isbdld_082016.0.pdf.
24. ISBD Linked Data Study Group. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://www.ifla.org/g/isbd-rg/isbd-linked-data-study-group/>.
25. ISBD Review Group. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://www.ifla.org/units/isbd-rg/>.
26. ISBD to LRM Mapping. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://www.ifla.org/publications/isbd-to-lrm-mapping-2018/>.
27. Kovačević, Ljiljana. „Semantički veb: obećanja i predviđanja“. *Glasnik Narodne biblioteke Srbije Godina* 9, broj 1 (2007): 7–14. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.
28. MARC/RDA Working Group. Preuzeto 10. 9. 2023. https://www.loc.gov/marc/mac/MARC-RDA_Working_Group.html.
29. Material Designation Study Group. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://www.ifla.org/g/isbd-rg/material-designations-study-group/>.
30. Milivojević, Ljubiša. „Tehnologije semantičkog veba“. *Glasnik Narodne biblioteke Srbije Godina* 9, broj 1 (2007): 51–64. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://nb.rs/wp-content/uploads/2021/09/GLASNIK-2007.pdf>.
31. Open Metadata Registry. Preuzeto 15. 9. 2023. <http://metadataregistry.org/>.
32. RDA/ONIX Framework for Resource Categorization. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://www.rdaregistry.info/rgROF/>.
33. RDA Registry. Preuzeto 10. 9. 2023. <http://www.rdaregistry.info/>.
34. RDA Steering Committee. Preuzeto 14. 9. 2023. <http://www.rda-rsc.org/>.
35. Riva, Pat and Maja Žumer. "The IFLA Library Reference Model, a step toward the Semantic Web". Paper presented at *IFLA WLIC 2017*, Wrocław, Poland, 20 August, 2017. Preuzeto 10. 9. 2023. <https://library.ifla.org/id/eprint/1763/1/078-riva-en.pdf>.

36. Roche, Mélanie. “Star-crossed lovers or heavenly match? ISBD and Linked Data – A Love Story”. Paper presented at *IFLA WLIC 2017*, Wrocław, Poland, 20 August, 2017. Preuzeto 8. 9. 2023. <https://library.ifla.org/id/eprint/1830/1/078-roche-en.pdf>.
37. Romanowski, A. Cynthia. “A comparative analysis of the distinct evolution of cataloging and information technology towards the creation of the next generation library system”. Paper presented at *IFLA WLIC 2016*, Columbus, Ohio, 15 August, 2016. Preuzeto 8. 9. 2023. <https://library.ifla.org/id/eprint/1323/1/093-romanowski-en.pdf>.
38. Schreur, Philip. “RDA, Linked Data, and the End of Average”. *Italian Journal of Library and Information Science* 9, 1 (2017): 120–127. <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12448>.
39. The Linked Open Data Cloud. Preuzeto 14. 9. 2023. <https://lod-cloud.net/>.
40. Waheed, Amtul, Bhawna Dhupia and Sultan Mesfer Aldossary. “Recapitulation web 3.0: architecture, features and technologies, opportunities and challenges”. *Intelligent Automation & Soft Computing* 37, 2 (2023): 1609–1620. Preuzeto 13. 9. 2023. <https://www.techscience.com/iasc/v37n2/53210/html>.
41. W3C Working Group Note. „RDF 1.1 Primer“. W3C. Objavljeno 24. 6. 2014, preuzeto 14. 9. 2023. <https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-rdf11-primer-20140624/>.
42. Willer, Mirna, Gordon Dunsire and Boris Bosančić. “ISBD and the Semantic Web”. *Italian Journal of Library and Information Science* 1, 2 (2010): 213–236. <http://dx.doi.org/10.4403/jlis.it-4536>.

Changes in Cataloguing and Related Standards in the Light of Development of the Semantic Web

Summary

Bibliographic source description has changed under the influence of the Semantic Web development. The sudden increase in the amount of information and different types of content and media, as well as the need for semantically information processing and connecting, have encouraged the redefinition and development of national and international cataloguing standards. First of all, these are the International Standard Bibliographic Description (ISBD) and the Anglo-American Cataloging Rules (AACR), which, trying to involve the before-mentioned changes in its planned third version, has appeared under the name Resource Description and Access (RDA). On the other hand, it should be mentioned that library systems for the organization of knowledge are important resources for realization of the principles and guidelines of the Semantic Web because they contain rich and well-structured data. In addition to a brief overview of semantic web development and its basis characteristics, the paper analyzes the changes in ISBD and RDA standards, as well as in bibliographic metadata schemes, influenced by this direction of web development. The examples of application of semantic web technology in the national libraries of France and Germany, which implement projects related to linked data, are presented.

Keywords: Semantic Web, cataloguing standards, bibliographic description, ISBD, RDA, AACR2, IFLA LRM, UNIMARC, MARC 21, linked open data, German National Library, National Library of France.

Примљено: 12. октобра 2023.
Исправке рукописа: 23. октобра 2023.
Прихваћено за објављивање: 25. октобра 2023.