



Универзитет у Новом Саду
Факултет техничких наука у
Новом Саду



Драган Ивановић

Информациони систем научно-истраживачке делатности

- докторска дисертација -

Нови Сад, 2010

Садржај

| | |
|--|----|
| Предговор..... | 7 |
| 1 Увод..... | 11 |
| 1.1 CERIF..... | 12 |
| 1.2 Информациони системи научно-истраживачке делатности..... | 13 |
| 1.3 Стандарди и библиотечки информациони системи..... | 16 |
| 1.4 Интеграција библиотечких система и информационих система научно-истраживачке делатности..... | 19 |
| 1.5 Предмет и циљ истраживања..... | 20 |
| 2 CERIF и библиотечки стандарди..... | 23 |
| 2.1 CERIF модел података..... | 23 |
| 2.1.1 Multilingual entitites..... | 24 |
| 2.1.2 Semantic layer entities..... | 25 |
| 2.1.3 Link entitites..... | 26 |
| 2.1.4 Core entities..... | 27 |
| 2.1.5 Result entitites..... | 32 |
| 2.1.6 2 nd level entities..... | 36 |
| 2.2 MARC 21 формат..... | 38 |
| 2.3 FRBR..... | 42 |
| 3 CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату..... | 47 |
| 3.1 Core entities..... | 49 |
| 3.1.1 Ентитет <i>cfProj</i> | 49 |
| 3.1.2 Ентитет <i>cfPers</i> | 54 |
| 3.1.3 Ентитет <i>cfOrgUnit</i> | 59 |
| 3.2 Result entities..... | 63 |
| 3.2.1 Ентитет <i>cfResPubl</i> | 63 |

| | |
|--|-----|
| 3.2.2 Ентитет cfResProd..... | 66 |
| 3.2.3 Ентитет cfResPat..... | 69 |
| 3.3 2 nd level entities | 71 |
| 3.3.1 Ентитет cfEvent..... | 71 |
| 3.4 Карактеристике CERIF компатибилног модела података..... | 74 |
| 4 Проширење CERIF модела података за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата | 77 |
| 4.1 Моделирање правилника за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата | 78 |
| 4.2 Улога истраживача у креирању резултата | 83 |
| 4.3 Вертикално повезивање резултата | 85 |
| 4.4 Улога комисије у класификацији резултата истраживача | 87 |
| 4.5 Утврђивање врсте резултата..... | 90 |
| 4.6 Карактеристике проширеног CERIF модела података | 92 |
| 5 Спецификација система за унос података о публикованим резултатима | 95 |
| 5.1 Спецификација информационих захтева | 95 |
| 5.1.1 Радови публиковани у часопису | 97 |
| 5.1.2 Радови публиковани у зборнику радова са научно-стручне конференције..... | 105 |
| 5.1.3 Монографије..... | 111 |
| 5.1.4 Радови публиковани у монографији | 114 |
| 5.1.5 Тезе и дисертације..... | 117 |
| 5.2 Модел података..... | 119 |
| 5.2.1 Мапирање података о публикованим резултатима рада на MARC 21 записе..... | 122 |
| 5.3 Архитектура система | 128 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6 | Имплементација система за унос података о публикованим резултатима | 131 |
| 6.1 | Статички модел система..... | 131 |
| 6.3 | Динамички модел система | 138 |
| 6.3 | Опис коришћења апликације..... | 141 |
| 7 | Размена података са другим системима | 149 |
| 7.1 | Размена података са другим информационим системима научно-истраживачке делатности..... | 150 |
| 7.2 | Размена података са библиотечким информационим системима | 156 |
| 8 | Вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата..... | 165 |
| 8.1 | Правилник за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата | 166 |
| 8.2 | Класификација резултата | 170 |
| 8.2.1 | Класификација монографије | 170 |
| 8.2.2 | Класификација часописа | 171 |
| 8.2.3 | Класификација научно-стручног скупа | 173 |
| 8.3 | Генерисање извештаја са вреднованим резултатима | 174 |
| | Закључак..... | 179 |
| | Литература..... | 185 |

Предговор

Предмет истраживања ове докторске дисертације је информациони систем научно-истраживачке делатности.

Модел података система базиран је на MARC 21 формату и компатибилан је са CERIF моделом података. За моделирање информационог система коришћен је UML 2.0, а имплементиран је у вишеслојној клијент-сервер архитектури у Јава окружењу.

Дисертација садржи следећа поглавља:

1. Увод
2. CERIF и библиотечки стандарди
3. CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату
4. Проширење CERIF модела података за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата
5. Спецификација система за унос података о публикованим резултатима
6. Имплементација система за унос података о публикованим резултатима
7. Размена података са другим системима
8. Вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата
9. Закључак

У **првом** поглављу дефинисани су циљеви дисертације и приказани су постојећи резултати истраживања из предметне области који су груписани по следећим областима: CERIF модел података и његова проширења, информациони системи научно-истраживачке делатности, библиотечки стандарди и библиотечки информациони системи, интеграција библиотечких система и информационих система научно-истраживачке делатности.

Информациони систем који је у овој дисертацији описан је CERIF компатибилан и модел података му је базиран на MARC 21 формату. CERIF модел података и MARC 21 формат су описани у **другом** поглављу.

CERIF компатибилан модел података базиран на MARC 21 формату је описан у **трећем** поглављу. Детаљно су описана мапирања ентитета и атрибута CERIF модела података на овај CERIF компатибилан модел података. На крају поглавља дискутоване су добре и лоше стране овог компатибилног модела.

У **четвртном** поглављу описано је проширење CERIF модела података за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата. У овом поглављу је дискутована и примена овог проширења на CERIF компатибилан модел података који је описан у трећем поглављу. На крају поглавља дискутоване су добре и лоше стране овог проширења CERIF модела.

Спецификација система за унос података о публикованим резултатима дата је у поглављу **пет**. Дата је спецификација функционалних захтева система, модел података система и предложена је архитектура система. Спецификација функционалних захтева је дата преко дијаграма случајева коришћења. Модел података је представљен физичким моделом података у концептуалној нотацији. Предложена архитектура система је представљена дијаграмом размештаја.

У **шестом** поглављу описана је имплементација система за унос података о публикованим резултатима. Дат је статички модел система употребом дијаграма размештаја, дијаграма компоненти и дијаграма класа. Након статичког модела система дат је динамички модел система употребом дијаграма секвенци. На крају поглавља описано је коришћење апликације.

У **седмом** поглављу илустрована је припрема података за размену између имплементираних система и других CERIF компатибилних система, као и припрема података за размену између имплементираних система и библиотечких информационих система.

У **осмом** поглављу илустрована је употреба система за вредновање резултата према *Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*. На крају поглавља дат је и пример извештаја са вреднованим резултатима једног истраживача.

На крају је дат **закључак** рада и наведени су могући правци даљег истраживања.

У дисертацији је усвојен и коришћен Harvard стил цитирања референци.

Захваљујем се ментору и члановима комисије који су својим сугестијама и конкретним предлозима допринели да структура дисертације буде прегледнија и да приказани резултати буду јасније истакнути.

Такође се захваљујем супрузи, сину и родитељима на разумевању и подршци.

Нови Сад, 2010.

Драган Ивановић

Увод

Један од основних постулата друштва знања је доступност знања. Научно-истраживачке институције су један од главних извора верификованих знања. Ова знања имају различите форме и научно-истраживачке институције их чине доступним на два основна начина, јавним публикавањем (у научним часописима и зборницима радова) и праћењем сопствене делатности у оквиру својих интерних информационих система. Да би се подаци о научно-истраживачком раду учинили доступним и изван интерних система појединачних институција у току су активности на развоју информационих система научно-истраживачке делатности на националном нивоу и њихово међусобно повезивање. Присутна је и тенденција да снажније истраживачке институције, попут универзитета и института, развијају сопствене информационе системе. За развој ових информационих система, Европска Унија је усвојила стратегију да подстиче развој националних система базираних на CERIF (*Common European Research Information Format*) [1] моделу података.

Са друге стране, библиотечки информациони системи садрже велику количину структурираног научног садржаја. Ови структурирани научни садржаји и стандарди који се користе у библиотекарству нуде добру основу за интеграцију информационих система научно-истраживачке делатности и библиотечких информационих система. Интеграција ових система може довести до тога да разноликост и количина доступног научног садржаја буду значајно повећани.

Као и у свим другим областима и у области истраживачког рада присутна је потреба за вредновањем резултата. Због тога је потребно развити флексибилан, проширив модел података који ће омогућити вредновање резултата истраживања чији су метаподаци у бази података информационог система научно-истраживачке делатности.

1.1 CERIF

CERIF (Asserson et al., 2002) описује формални модел података који омогућује интероперабилност између информационих система научно-истраживачке делатности који садрже информације о људима, пројектима, организацијама, публикацијама, патентима, опреми итд. Прва верзија CERIF-а се појавила 1991. године а сада је актуелна верзија из 2008. године CERIF2008 v1.0. У оквиру CERIF-а описан је физички модел података (Jörg et al., 2009a) и размена података путем XML-а (Jörg et al., 2009b). Актуелна верзија CERIF2008 v1.0 је описана у другом поглављу ове дисертације.

Од 2002. године за развој CERIF-а је задужена непрофитна организација euroCRIS [2]. Ова организација за информационе системе научно-истраживачке делатности уводи термин CRIS (*Current Research Information System*).

Постоји потреба да се направе CERIF компатибилни модели података који би:

- Подржавали релевантне међународне стандарде. На пример, библиотечке стандарде о библиографским и нормативним подацима. Ови стандарди садрже већи број метаподатака, што би омогућило детаљнији опис ентитета информационих система научно-истраживачке делатности.
- Имали мањи и модуларнији физички модел, што би омогућило лакшу имплементацију информационих система научно-истраживачке делатности.
- Садржали метаподатке и о другим видовима публикација који нису предвиђени CERIF стандардом као што су: уметничке слике, музичка дела.
- Били мање осетљиви на промене у CERIF моделу података.
- Подржавали специфичне захтеве појединих земаља у области информационих система научно-истраживачке делатности.

У трећем поглављу ове дисертације приказан је CERIF компатибилни модел података који испуњава претходно набројане захтеве, а који је креиран за потребе информационог система описаног у овој дисертацији.

Такође, постоји потреба да се креира проширење CERIF модела података које би омогућило вредновање научно-истраживачких резултата. У четвртом поглављу је представљено ово проширење CERIF модела података које је креирано за потребе информационог система који је описан у овој дисертацији. У даљем тексту су набројана проширења CERIF модела података креирана за потребе различитих система. У радовима (Jeffery et al., 2000; Jeffery, 2000) дат је предлог проширења који користи формализовани Dublin Core [3] за опис публикованих резултата научно-истраживачког рада. Проширење модела података за потребе система који је развијан на Универзитету у Бергану описано је у радовима (Asserson et al., 2002; Jeffery et al., 2000). У раду (Asserson et al., 2002) је описано и проширење модела података за потребе система који је развијан на „Science and Technology Facilities Council“. Проширење модела података за потребе IST World (*Information Society Technologies World*) портала [4] је описано у радовима (Jörg et al., 2005; Kiryakov et al., 2005; Ferlež, 2005; Jörg et al., 2006). Постоје и модели података који се могу мапирати на подкуп CERIF модела података. Math-Net [5] интернационални информациони и комуникациони систем има такав модел података. Мапирање између Math-Net и CERIF модела података је описано у CERIF TaskGroup-у (Jeffery et al., 2002). *Common european format for curricula vitae* [6] описује особу и њене личне квалификације исто као и CERIF модел података.

1.2 Информациони системи научно-истраживачке делатности

У ери брзог развоја науке и информационо-комуникационих технологија значајно место у развоју науке заузеле су информациони системи научно-истраживачке делатности (Zimmerman, 2002). Информациони системи научно-истраживачке делатности су задужени за обраду података о научно-истраживачким пројектима, организацијама, истраживачима, резултатима истраживања, потребној опреми за истраживање, итд. Ови системи су један од најзначајних извора публикованих научних резултата, а самим тим и један од најзначајних извора знања. Значај доступности публикованих научних радова за даљи развој науке тема је радова (Lawrence, 2001; Harnard and

Brody, 2004; Antelman, 2004; Anderson et al., 2001; Kurtz et al., 2005a; Kurtz et al., 2005b; Kurtz et al., 2005c; Eysenbach, 2005). На развој научно-истраживачке делатности и њихових информационих система имала је утицај инфометрија. Исто тако подаци из информационих система научно-истраживачке делатности се могу користити за потребе и за развој инфометрије. Инфометрија (Egghe, 2005) се бави квантитативним аспектима информација и обухвата библиометрију (*bibliometrics*), сајантометрију (*scientometrics*), вебометрију (*webometrics*). Разлика између претходно поменутих термина је описана у раду (Hood and Wilson, 2001). Последњих година развој инфометрије је интензиван. Генерални преглед развоја инфометрије је дат у раду (Judith Bar Ilan, 2008). Библиометрија је наука која се бави квантитативним мерама публикованих резултата научних истраживања (Godin, 2006). Централни део информационог система научно-истраживачке делатности је унос података о резултатима научно-истраживачког рада. Ови резултати се за потребе инфометрије могу класификовати у научне области којима припадају. У раду (Glänzel and Schubert, 2003) је дат предлог класификације резултата у научне области. Исто тако ови подаци могу бити полазна основа за разне статистичке прегледе везане за науку. Радови (Schubert, 2002; Qiu and Chen, 2009; Gómez-Sancho and Mancebón-Torrubia, 2009; Molatudi et al., 2009; Klitkou and Gulbrandsen, 2010) као полазну основу својих истраживања користе податке неког информационог система научно-истраживачке делатности. Исто тако подаци ових системи су намењени и вредновању резултата институција и самих истраживача запослених на институцијама по националним, регионалним и међународним правилницима. Постоје два приступа у вредновању научних резултата:

- Креирање експертске групе (комисије) за вредновање резултата према утврђеном правилнику. RAE (Research assessment exercise) [7] је организација под чијим окриљем експертске групе вреднује научне резултате истраживачких институција у Великој Британији. Ове групе експерата вреднују сваки публиковани резултат институције оценом од један до пет.
- Употреба библиометријских индикатора. Библиометријски индикатори су: h-Index, цитираност, импакт фактор, итд.

Последњих година разматрају се предности и мане ова два приступа. У раду (Weingart, 2005) су разматрани проблеми приликом употребе библиометријских индикатора за вредновање. Један од главних проблема је могућност манипулације, као на пример: група истраживача који се међусобно цитирају невезано за тематику рада. Предикција завршних извештаја RAЕ-а за 2001 годину на основу цитираности публикованих научних радова је описана у раду (Holmes and Oppenheim, 2001). Предикција је у највећем делу извештаја била коректна. У случајевима када се предикција на основу цитираности значајно разликује од извештаја RAЕ-а поставља се питање који је резултат коректнији, односно које вредновање је коректније. Приступ вредновању резултата на основу библиометријских индикатора је критикован у раду (Warner, 2000), иако се аутор овог рада залаже за комбиновану методу вредновања, односно креирање експертске групе за вредновање која ће се у процесу вредновања резултата служити библиометријским индикаторима. Вредновања публикованих резултата могу бити коришћена за рангирање институција на основу којих се доносе одлуке за управљање науком у једној земљи. Рангирање универзитета на основу вредновања публикованих резултата њихових истраживача је тема радова (Webster, 2001; Liu and Chang, 2005a; Liu and Chang, 2005b; van Raan, 2005a; van Raan 2005b). Политика управљања науком у једној земљи на основу података о публикованим резултатима је тема радова (Etzkowitz and Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 2003; Danell and Persson, 2003; Shinn, 2002; Leydesdorff and Meyer, 2003).

Данас постоје многи информациони системи научно-истраживачке делатности: IST World [4], HunCRIS [8], SICRIS [9], Frida [10], Pure [11] итд. IST World (*Information Society Technology World*) је портал који омогућује приступ научно-истраживачким резултатима из више земаља. Овај портал је развијан у оквиру FP6 (*Sixth Framework Programme*) пројекта. Модел података овог система је проширење CERIF модела података које је креирано за потребе овог система. HunCRIS и SICRIS су информациони системи научно-истраживачке делатности Мађарске и Словеније. Ови системи су базирани на CERIF моделу података. Frida је информациони систем намењен истраживачима Универзитета у Ослу у Норвешкој. Pure је

комерцијални софтвер који се може инсталирати и прилагодити потребама научне институције. Овај систем користе многи универзитети као што су Универзитет у Хелсинкију и Универзитет у Копенхагену.

1.3 Стандарди и библиотечки информациони системи

Библиотечки информациони системи су углавном базирани на стандардима у библиотекарству. Неки од стандарда који се користе у развоју библиотечких информационих система описани су у даљем тексту. Као полазна основа за овај преглед библиотечких стандарда је преглед дат у (Димић Сурла, 2009).

UDC (*Universal Decimal Clasification*) [12] је међународни класификациони систем по коме се свакој публикацији, на основу области и подобласти које обрађује, додељује низ децималних бројева одвојених тачкама, при чему је за сваки број дефинисано његово значење у оквиру основних или проширених UDC таблица. Историја овог система и његова примена у библиотечким системима су разматрани у радовима (Slavic, 2008; Slavic et al., 2008; Satija, 2008).

ISSN (*International Standard Serial Number*) [13] је међународни стандардни број за серијске публикације.

ISBN (*Interantional Standard Book Number*) [14] је међународни стандардни број књиге који се додељује свакој књизи како би била јединствено идентификована.

ISO 10646 (UNICODE) [15] је стандард чији је циљ да јединственом кодном страном обухвати што већи број писама света. Овај стандард је описан у (Aliprand et al., 2004).

ISBD стандард (*International Standard Bibliographic Description*) [16] је међународни стандард за библиографски опис различитих типова публикација у машински читљивом облику, који се заснива на груписању података у области и на јединственом интерпункцијском систему.

MARC формат (*MAchine Readable Cataloguing Format*) [17] за библиографски опис публикација настао је на основу **ISBD**-а, а много је

погоднији од њега за аутоматизовану обраду библиографских података. MARC је развијен пре више од 30 година у Конгресној библиотеци (*Library of Congress*) [18]. На основу овог формата, за потребе различитих држава и библиотечких система развили су се други библиографски формати, на пример: USMARC у Америци, CAN/MARC у Канади, UKMARC у Великој Британији. Године 1999. настао је формат MARC 21 (*Machine Readable Cataloging for 21st century*) [19] на основу формата USMARC и CAN/MARC. Овај формат је описан у другом поглављу ове дисертације.

UNIMARC (*UNiversal MACHine Readable Cataloguing Format*) [20] је међународни стандард за библиографски опис публикација у машински читљивом облику. Развијен је да би се превазишле разлике у примени **MARC**-а.

XML едитор за каталогизацију по UNIMARC и MARC 21 формату је описан у раду (Dimić and Surla, 2009). XML шеме за UNIMARC и MARC 21 формате су представљене у (Dimić et al., 2010). Конверзија YUMARC записа (варијанта UNIMARC формата) у MARC 21 запис је описана у (Rudić and Surla, 2009).

Z39.50 (амерички стандард ANSI/NISO Z39.50 и еквивалентан међународни стандард ISO 23950) [21] је стандард који дефинише како се врши проналажење потребних података у удаљеној бази података и преузимање пронађених података са удаљене базе, као и начин комуникације два рачунара који треба да остваре претходно наведено. Усаглашавањем овог стандарда са савременим Интернет технологијама настали су протоколи SRU (*Search/Retrieve via URL*) и SRW (*Search/Retrieve Web service*) [22]. У раду (Place and Dijkstra, 1996) су разматране предности и мане употребе Z39.50 стандарда у односу на употребу WWW за преузимање записа. Значај овог стандарда за комуникацију између библиотека описан је у (Welsh et al., 1998). XML едитор за преузимање записа по Z39.50 стандарду је описан у (Boberić and Surla, 2009).

Поред стандарда за размену библиографских података постоје и стандарди за размену података о корисницима, један од њих је **Z39.83** [23]. Овај стандард је описан у (Stevens, 2001).

На основу функционалних захтева корисника библиотечких система формиран је фрејмворк (*framework*) модела података библиотечких система под називом **FRBR** (*Functional requirements for bibliographic records*) [24] који представља „генерички“ поглед на универзум библиотечких података. FRBR је разматран у радовима (Bowen, 2005; Carlyle, 2006). Мапирање MARC 21 формата на FRBR описано је у (Pat, 2004). FRBR је описан у другом поглављу ове дисертације.

Међу комерцијалним библиотечким информационим системима налазе се: ALEPH 500 [25], Voyager [26], Atrium [27], Concourse [28], CyberTools for Libraries [29], EOS.Web [30], Millenium [31], Polaris Library Systems [32], Athena и Spectrum [33], M3 и Oasis [34], БИСИС [35], СОБИСС [36] и многи други. Сви ови системи су имплементација већине претходно описаних стандарда. Податке складиште у неком библиографском формату (MARC 21, UNIMARC итд.) и имају интерфејсе који захтевају да њихови корисници познају те библиографске формате. Изузетак је *Concourse* који податке складишти у MARC 21 формату и има две врсте интерфејса: интерфејс који захтева познавање MARC 21 формата и интерфејс који не захтева познавање MARC 21 формата. Од претходно набројаних библиотечких система у Србији се највише користе СОБИСС и БИСИС.

БИСИС се развија од 1993. године на универзитету у Новом Саду. Актуелна четврта верзија система базирана је на XML технологији. У оквиру ове верзије развијен је XML едитор за обраду библиографске грађе по UNIMARC и MARC 21 формату (Dimić and Surla, 2009; Dimić et al, 2010) који користи компоненту за генерисање каталожких листића (Ređenović et al, 2009) и текст сервер описан у раду (Milosavljević et al, 2010), у раду (Boberić and Surla, 2009;) описан је XML едитор за претраживање и преузимање библиографских записа по стандарду Z39.50, а у радовима (Tešendić et al, 2009; Milosavljević and Tešendić, 2010) описан је систем за циркулацију. Дистрибуирани библиотечки каталози у систему БИСИС су разматрани у раду (Vidaković et al., 2009). У радовима (Belić and Surla, 2008a; Belić and Surla, 2008b) описано је моделирање и имплементација веб базираног система за унос података о публикованим резултатима по UNIMARC формату.

COBISS се развија од 1987. године у Институту информацијских знаности (IZUM) у Марибору. У народној библиотеци Србије формирана је Виртуелна библиотека Србије (ВБС) која је базирана на систему COBISS. COBISS систем је описан у раду (Seljak and Seljak, 2002).

Постоје и бесплатни и *open-source* библиотечки системи као што су: Evergreen ILS (*Integrated Library System*) [37] и Koha [38]. И комерцијални и *open-source* софтверски системи имају својих добрих и лоших страна. Добре стране комерцијалних софтверских система су: висок ниво завршености у моменту издавања верзије софтвера, постојање техничке подршке, (најчешће) детаљан и добро организован *help*, ауторизовани продавци као и организације које нуде обуку, итд. Лоше стране комерцијалних софтверских система су: везаност за једног произвођача (*vendor lock-in*), (најчешће) висока цена лиценци, врло тешка прилагодљивост купљеног софтвера специфичним потребама, итд. Добре стране *open-source* софтверских система: доступан изворни код што омогућује прилагођавање софтвера сопственим потребама, (најчешће) развијени за различите платформе, (најчешће) утемељени на општеприхваћеним стандардима, учешће целе заједнице у развоју што доводи до тога да се уочени грешке брзо коригују, итд. Лоше стране *open-source* софтверских система: врло често лош или никакав *help*, непостојање посвећене подршке корисницима, (најчешће) корисничком интерфејсу није посвећено довољно пажње, итд.

1.4 Интеграција библиотечких система и информационих система научно-истраживачке делатности.

Последњих година разматра се однос између информационих система научно-истраживачке делатности, библиотечких информационих система и институционалних репозиторијума (Joint, 2008). У раду (Dijk et al., 2006) описан је NARCIS портал који је приступна тачка свим научно-истраживачким информацијама на подручју Холандије. Овај систем обједињује информациони систем научно-истраживачке делатности у Холандији и DARENET (Digital Academic Repositories in the Netherlands). Повезивање система SICRIS (информациони систем

научно-истраживачке делатности у Словенији) и COBISS.SI (библиотечки систем у Словенији) је описано у раду (Stijerović, 2007). У раду (Olivier, 2009) описана је сарадња између информационог система научно-истраживачке делатности и дигиталне библиотеке *Pretoria University*. Слична сарадња између информационог система научно-истраживачке делатности и дигиталних библиотека постоји и на универзитетима *Glasgow University*, *Southampton University* и *Kingston University* (Olivier, 2009). *Imperial College Digital Repository* [39] је дигитални репозиторијум научно-истраживачких резултата факултета *Imperial College London*. Овај систем је описан у раду (Afshari and Jones, 2007). Централни део информационог систем научно-истраживачке делатности је унос података о публикованим резултатима научно-истраживачког рада. Податке о публикацијама оправдано је чувати у складу са неким библиографским форматом зато што су ти формати богати метаподацима и због једноставније сарадње и интегрисања информационог система научно-истраживачке делатности са библиотечким информационог система и институционалним репозиторијумима.

1.5 Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања су:

- информациони системи научно-истраживачке делатности,
- стандарди који се користе у овим системима,
- интеграција ових система са библиотечким системима и
- вредновање публикованих резултата научно-истраживачког рада.

Циљ истраживања је спецификација, моделирање и имплементација софтверског система за научно-истраживачку делатност који се односи на унос, претраживање и вредновање публикованих резултата, затим генерисање различитих врста извештаја и сервиси за размену података са информационог системима базираним на CERIF моделу података.

Основне карактеристике софтверског система су следеће:

- јавна доступност публикованих резултата истраживања путем интернета,

- могућност да сами аутори уносе податке о својим публикацијама без познавања усвојених стандарда,
- подаци о публикацијама су сагласни са MARC 21 форматом,
- могућност вредновања научно-истраживачких резултата у сагласности са постојећим *Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживања Републике Србије*, и
- могућност генерисања библиографија истраживача и институција.

Полазне хипотезе у истраживању су биле да је могуће:

- формирати модел података тако да се подаци о публикованим резултатима предвиђени CERIF моделом података могу описати помоћу библиотечног стандарда MARC 21 формат,
- формирати модел података за вредновање публикованих резултата истраживања тако да се резултати публикација могу вредновати како по CERIF моделу података тако и по *Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*,
- имплементирати систем са корисничким интерфејсом који омогућује истраживачима да сами уносе податке о својим публикацијама без познавања MARC 21 формата и CERIF модела података,
- унете податке о резултатима аутора у имплементираним систему искористити за вредновање истраживача и институција према правилнику Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије и
- размењивати податке из имплементираних система са другим системима по CERIF стандарду и по библиотечким стандардима за размену података.

Резултати истраживања у овој дисертацији су потврдили наведене полазне хипотезе и основни добијени научни резултати су следећи:

- развијен је CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату,

- развијено је проширење CERIF модела података за вредновање публикованих резултата истраживања и
- имплементиран је систем за унос, претраживање и вредновање публикованих резултата истраживања који може да размењује податке са другим системима по CERIF стандарду и по библиотечким стандардима за размену података.

CERIF и библиотечки стандарди

Стандардизација података информационих система научно-истраживачке делатности је неопходна да би истраживачи могли да проналазе жељене податке у различитим информационим системима научно-истраживачке делатности и да би сами системи могли да размењују податке. Као што је већ наведено у првом поглављу CERIF (*Common European Research Information Format*) је модел података информационих система научно-истраживачке делатности. Европска унија жели да усвоји CERIF као стандард за све националне информационе системе научно-истраживачке делатности земаља Европе са циљем да се постигне максимална конкурентност Европе на свим нивоима истраживачке делатности. Последњих година разматра се однос између информационих система научно-истраживачке делатности и библиотечких информационих система. Централни део информационог систем научно-истраживачке делатности је унос података о публикованим резултатима научно-истраживачког рада. Податке о резултатима оправдано је чувати у складу са неким библиографским форматом зато што су ти стандарди богати метаподацима и због једноставније сарадње и интегрисања ових система са библиотечким информационим системима. Информациони систем који је описан у овој дисертацији има CERIF компатибилан модел података заснован на библиографском формату MARC 21. Ово поглавље описује CERIF модел података и библиографске формате који се користе у наредним поглављима.

2.1 CERIF модел података

CERIF је модел података који омогућује интероперабилност између информационих система научно-истраживачке делатности који садрже информације о људима, пројектима, организацијама, публикацијама, патентима, опреми, и слично. Прва верзија CERIF-а се појавила 1991. године, а тренутно је актуелна верзија из 2008. године CERIF2008 v1.0. У овом поглављу су описани основни концепти CERIF модела података актуелне верзије CERIF2008 v1.0. Приказани дијаграми делова овог

модела података су креирани употребом CASE алата *PowerDesigner* [40]. Модели података су представљени дијаграмима физичког модела података у концептуалној нотацији који су у доступној литератури усвојени за представљање CERIF модела података.

Ентитети CERIF модела података су подељени у следеће групе:

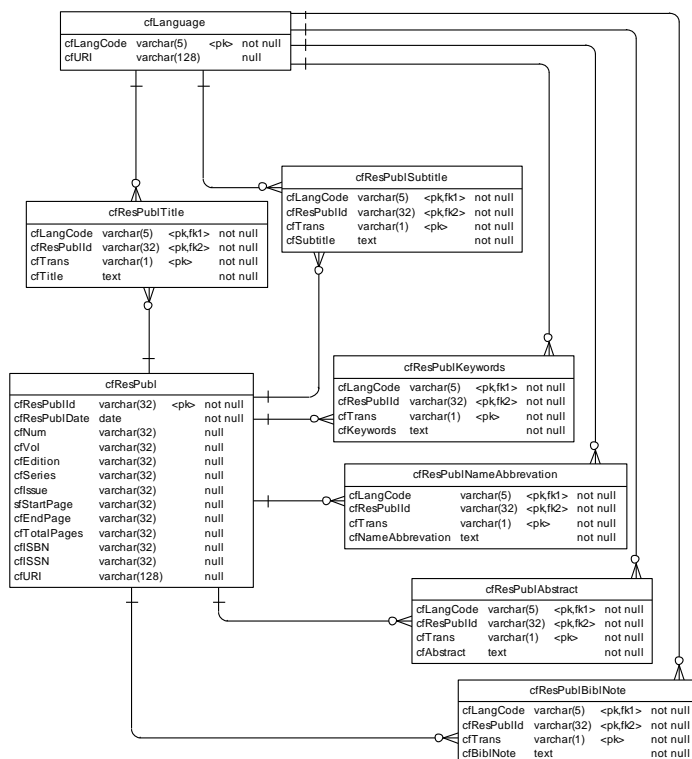
- *Multilingual entitites*
- *Semantic layer entitites*
- *Link entitites*
- *Core entitites*
- *Result entitites*
- *2nd level entitites*

2.1.1 Multilingual entitites

У ову групу ентитета спадају ентитети који су намењени складиштењу података о неком ентитету из групе *Core entitites*, *Result entitites*, *2nd level entitites* или *Semantic layer entitites* на произвољно много различитих језика. На слици 2.1 приказани су неки од ентитета из ове групе: *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublKeywords*, *cfResPublNameAbbreviation*, *cfResPublAbstract* и *cfResPublBiblNote*. Атрибут *cfTitle* ентитета *cfResPublTitle* садржи наслов публикације која је описана ентитетом *cfResPubl*. Наслов је на језику чији је код складиштен у атрибуту *cfLangCode* ентитета *cfResPublTitle*. Атрибут *cfTrans* ентитета *cfResPublTitle* садржи податак о типу превода:

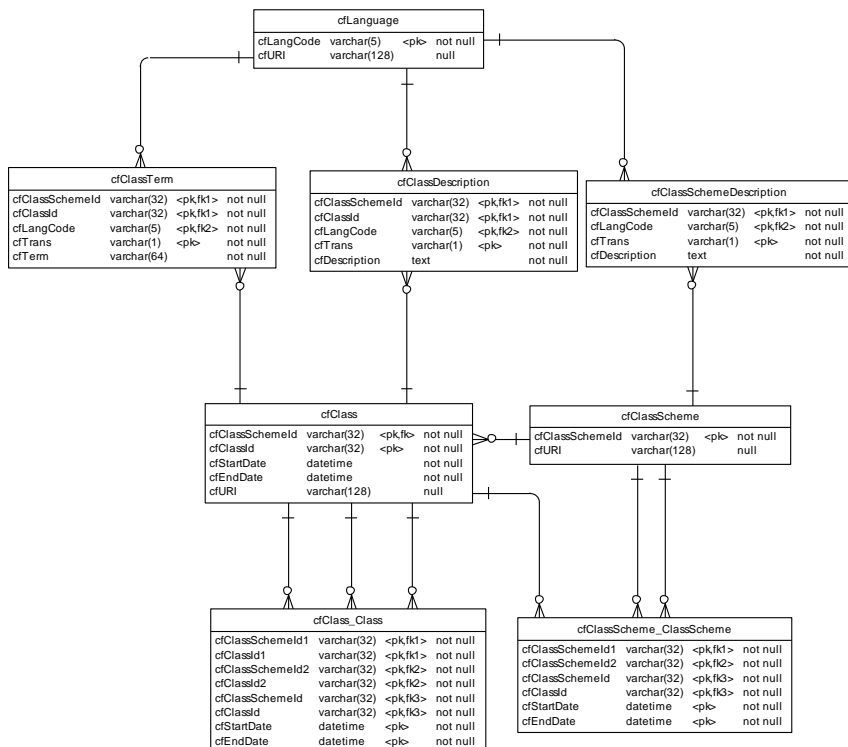
- о (*original*),
- h (*human*) или
- m (*machine*).

На сличан начин су представљени вишејезични подаци о поднаслову, кључним речима, скраћеном називу, апстракту и напомени о публикацији.

Слика 2.1 CERIF *Multilingual entities*

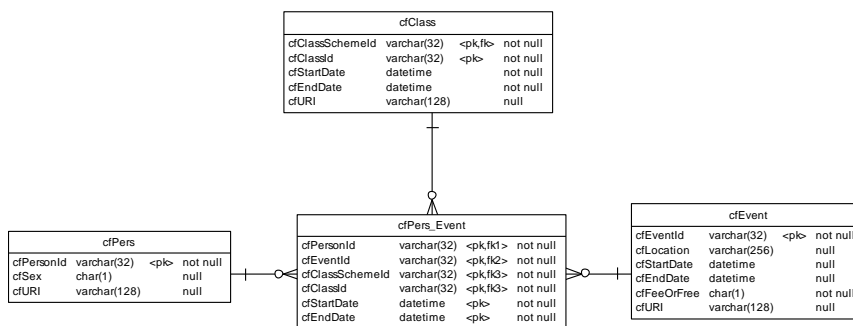
2.1.2 Semantic layer entities

CERIF модел података има семантички слој помоћу којег ентитети и везе између ентитета могу бити класификоване по разним класификационим шемама (слика 2.2). Остатак CERIF модела података је повезан са семантичким слојем преко ентитета *cfClass*. Групи ентитета *Semantic layer entities* припадају ентитети *cfClass* и *cfClassScheme* којима су описане класе и класификационе шеме. Веза између класе и класификационе шеме се остварује помоћу атрибута *cfClassSchemeId* ентитета *cfClass*. Класификациона шема је додатно описана помоћу ентитета *cfClassSchemeDescription* који припада групи *Multilingual entities*. Класа је додатно описана помоћу ентитета *cfClassTerm* и *cfClassDescription* који припадају групи *Multilingual entities*. Веза између две класе се остварује помоћу ентитета *cfClass_Class* који припада групи ентитета *Link entities*. Веза између две класификационе шеме се остварује помоћу ентитета *cfClassScheme_ClassScheme* који припада групи ентитета *Link entities*.

Слика 2.2 CERIF *Semantic layer entities*

2.1.3 Link entities

Ентитети из ове групе су намењени повезивању ентитета који припадају групама *Result entities*, *Core entities*, *Semantic layer entities*, *2nd level entities*. На слици 2.3 приказан је пример ентитета који припада овој групи ентитета: ентитет *cfPers_Event*. Овај ентитет је намењен повезивању особе и догађаја који су описани ентитетима *cfPers* и *cfEvent*. Помоћу атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* може се дефинисати временски интервал у којем веза између особе и догађаја важи. Ова веза се може класификовати помоћу ентитета *cfClass*. Примери класификације: учесник догађаја, организатор догађаја, председник организационог одбора догађаја итд.



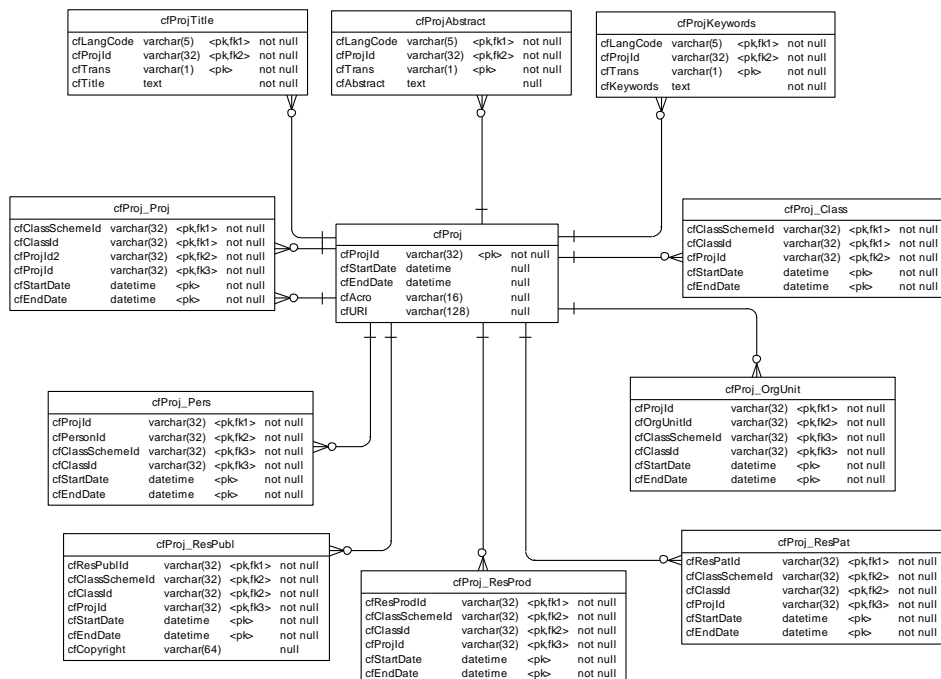
Слика 2.3 CERIF Link entities

2.1.4 Core entities

Овој групи ентитета припадају следећи ентитети: *cfProj*, *cfPers* и *cfOrgUnit*. Ентитет *cfProj* представља научно-истраживачке пројекте. Због боље прегледности дијаграм ентитета *cfProj* је подељен на два дела. Први део дијаграма је приказан на слици 2.4 на коме су приказани овај ентитет и њему придружени ентитети из група ентитета:

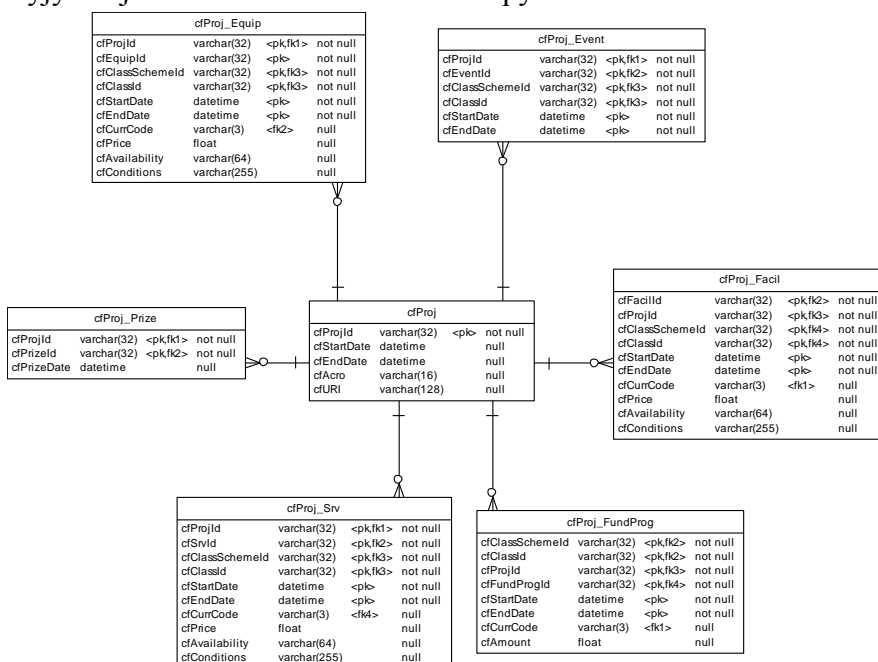
- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities* и *Result entities*.

Ентитет *cfProj* садржи атрибуте за почетни и крајњи датум пројекта, акроним пројекта и URI на којем се могу пронаћи информације о пројекту. Ентитети *cfProjTitle*, *cfProjAbstract* и *cfProjKeywords* представљају наслов, апстракт и кључне речи пројекта на различитим језицима. Ентитет *cfProj_Class* је намењен класификацији пројекта. Остали ентитети са слике 2.4 служе за повезивање пројекта са другим пројектима, особама, организационим јединицама као и за повезивање пројекта са публикацијама, производима и патентима који су настали као резултат пројекта.



Слика 2.4 Модел података за пројекат

Други део дијаграма је приказан на слици 2.5 на коме су приказани ентитет *cfProj* и њему придружени ентитети из групе *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из групе *2nd level entities*.

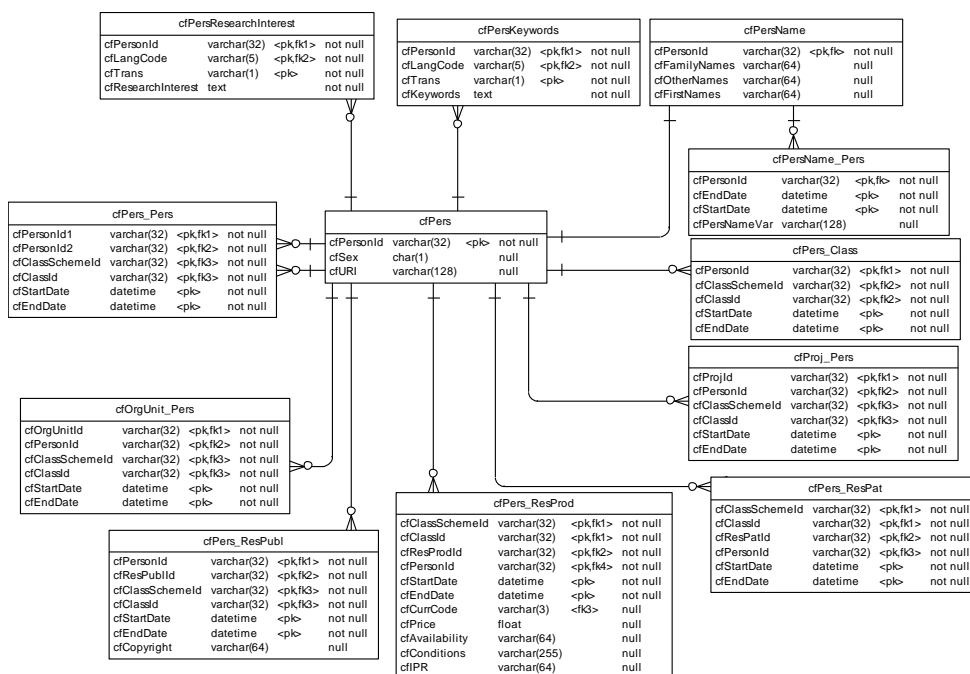


Слика 2.5 Модел података за пројекат

Ентитет *cfPers* описује особе везане за научно-истраживачку делатност. Због боље прегледности дијаграм ентитета *cfPers* је подељен на два дела. Први део дијаграма је приказан на слици 2.6 на коме су приказани овај ентитет и њему придружени ентитети из група ентитета:

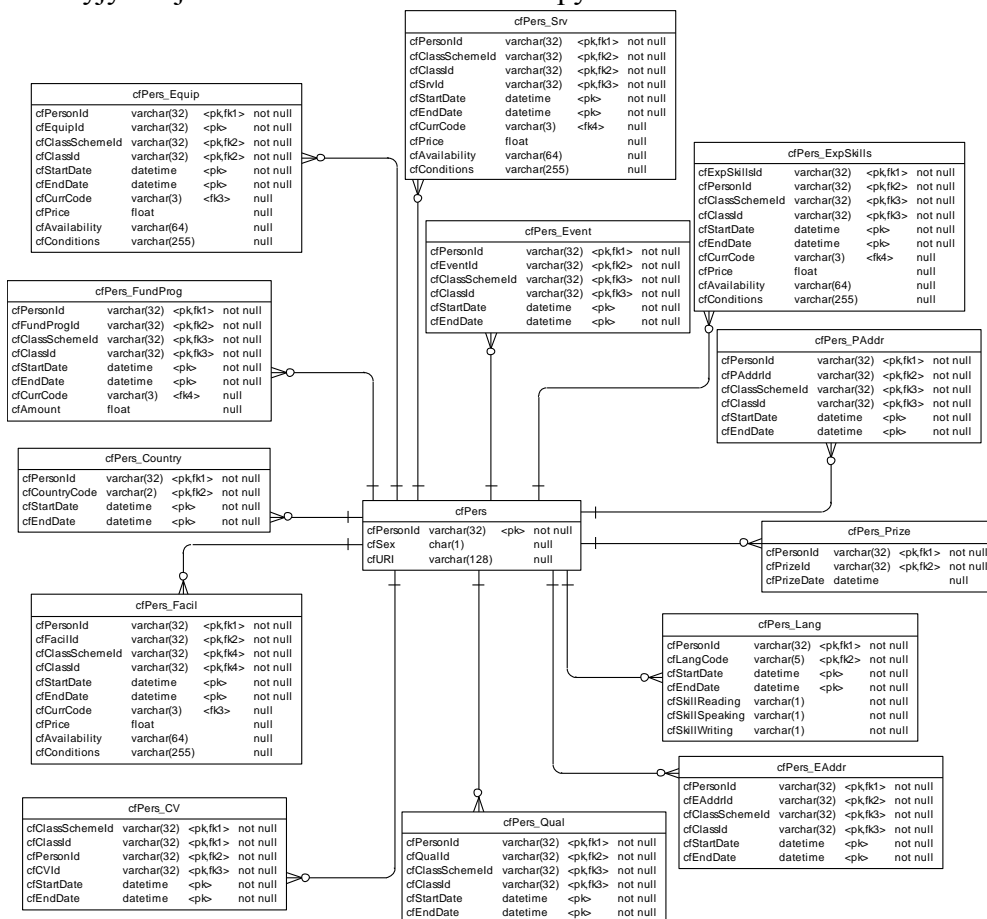
- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities* и *Result entities*.

Ентитет *cfPers* садржи атрибут намењен складиштењу информација о полу особе и URI на којем се могу пронаћи информације о особи. Ентитети *cfPersResearchInterest* и *cfPersKeywords* представљају област истраживања и кључне речи особе на различитим језицима. Ентитети *cfPersName* и *cfPersName_Pers* су намењени складиштењу свих варијанти личног имена особе. Ентитет *cfPers_Class* је намењен класификацији особе (истраживач, сарадник у настави, доцент, итд.). Остали ентитети служе за повезивање особе са другим особама, пројектима, организационим јединицама као и за повезивање особе са публикацијама, производима и патентима у чијем је стварању особа учествовала.



Слика 2.6 Модел података за особу

Други део дијаграма је приказан на слици 2.7 на коме су приказани ентитет *cfPers* и њему придружени ентитети из групе *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из групе *2nd level entities*.

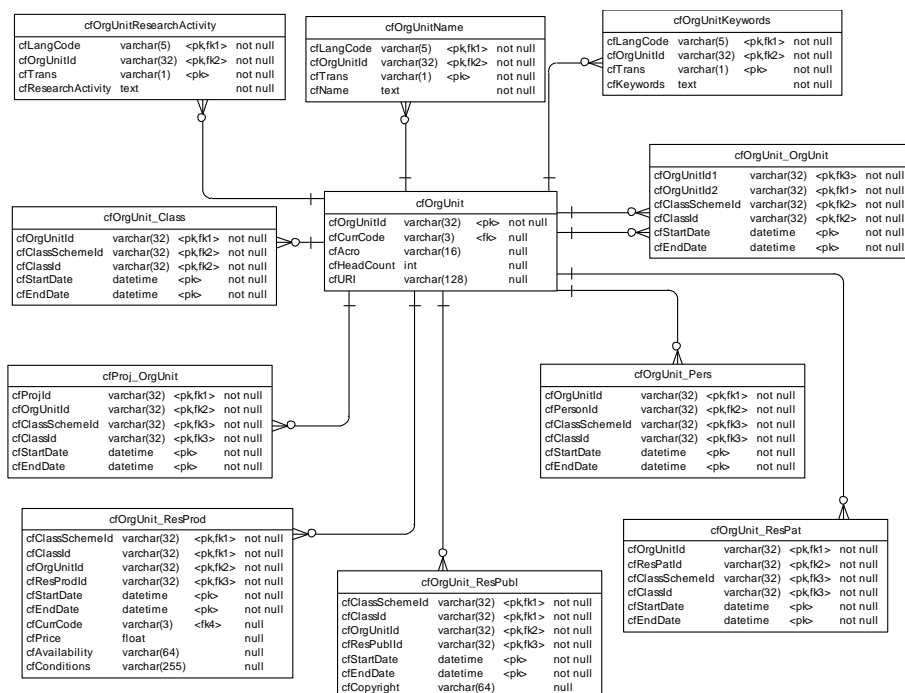


Слика 2.7 Модел података за особу

Ентитет *cfOrgUnit* описује организационе јединице које се баве научно-истраживачком делатношћу. Због боље прегледности дијаграм ентитета *cfOrgUnit* је подељен на два дела. Први део дијаграма је приказан на слици 2.8 на коме су приказани овај ентитет и њему придружени ентитети из група ентитета:

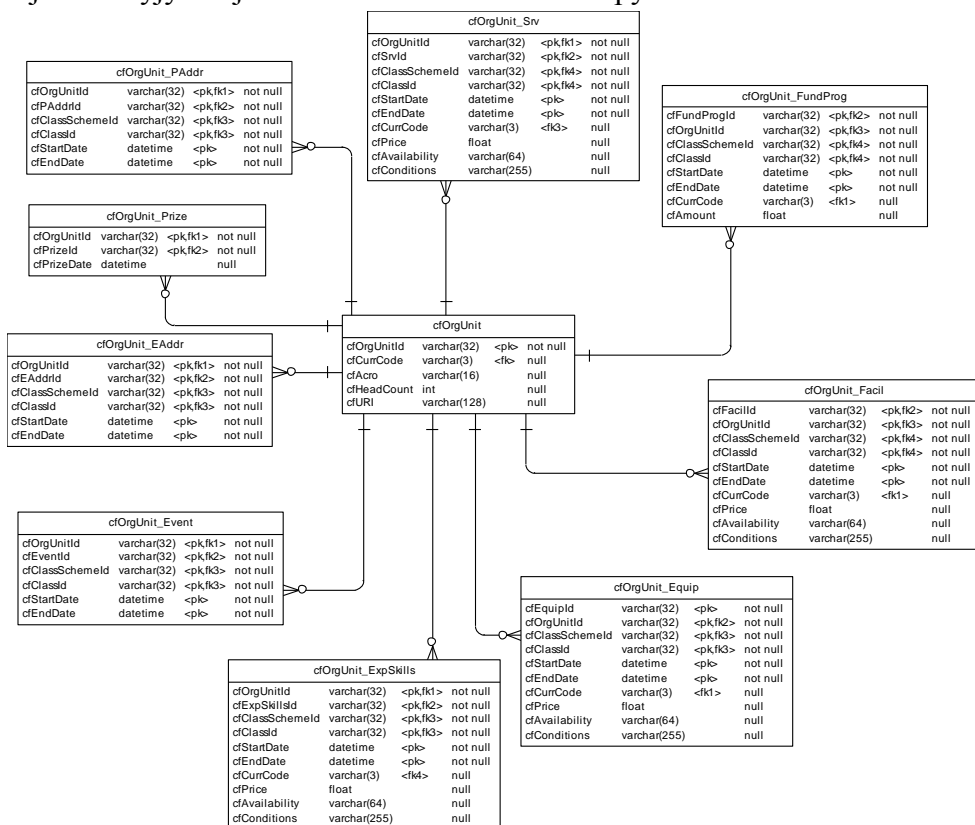
- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities* и *Result entities*.

Ентитет *cfOrgUnit* садржи атрибуте намењене складиштењу акронима организационе јединице, броја руководиоца, кода монетарне валуте која се користи за службене потребе унутар организационе јединице и URI-а на којем се могу пронаћи информације о организационој јединици. Ентитети *cfOrgUnitResearchActivity*, *cfOrgUnitName* и *cfPersKeywords* представљају област истраживања, назив и кључне речи организационе јединице на различитим језицима. Ентитет *cfOrgUnit_Class* је намењен класификацији организационе јединице. Остали ентитети са слике 2.8 служе за повезивање организационих јединица са другим организационим јединицама, особама, пројектима као и за повезивање организационих јединица са публикацијама, производима и патентима у чијем је стварању организациона јединица учествовала, односно у чијем су стварању особе запослене у тој организационој јединици учествовале. Помоћу везе између две организационе јединице могуће је дефинисати организациону структуру научно-истраживачких институција. На пример: универзитет је у вези са факултетима који му припадају, факултети су у вези са департаментима који им припадају, департаменти су у вези са катедрама које им припадају.



Слика 2.8 Модел података за организациону јединицу

Други део дијаграма је приказан на слици 2.9 на коме су приказани ентитет *cfOrgUnit* и њему придружени ентитети из групе *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из групе *2nd level entities*.



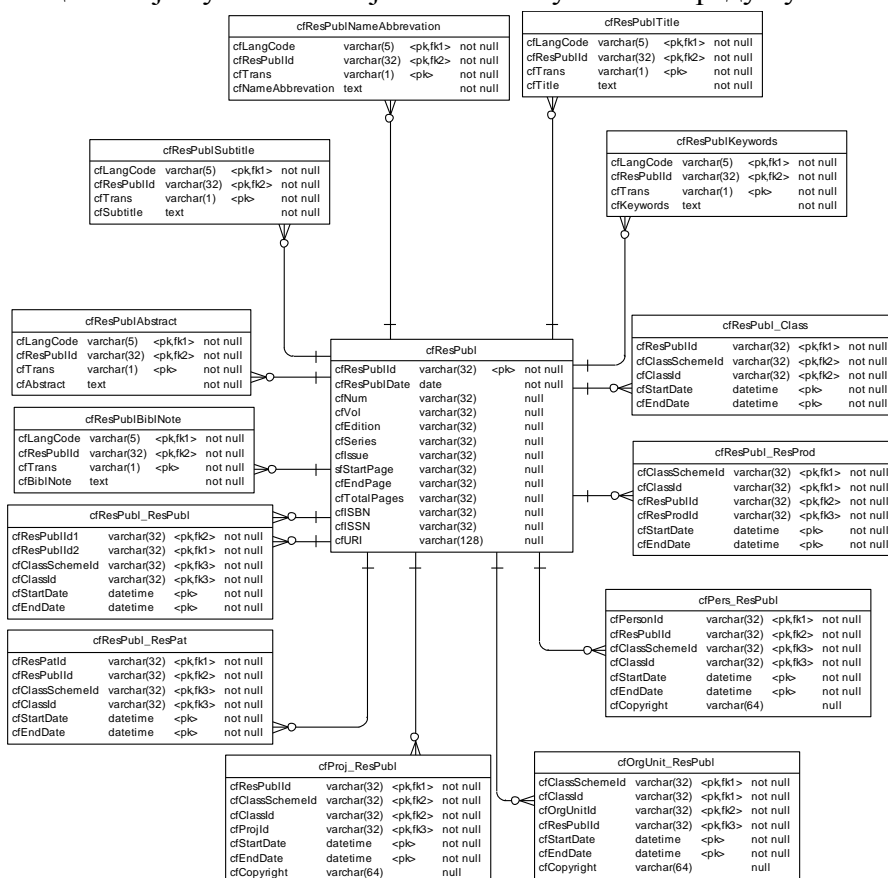
Слика 2.9 Модел података за организациону јединицу

2.1.5 Result entities

Овој групи ентитета припадају следећи ентитети: *cfResPubl*, *cfResProd* и *cfResPat*. Ентитет *cfResPubl* представља публиковане научно-истраживачке резултате. Због боље прегледности дијаграм ентитета *cfResPubl* је подељен на два дела. Први део дијаграма је приказан на слици 2.10 на коме су приказани овај ентитет и њему придружени ентитети из група ентитета:

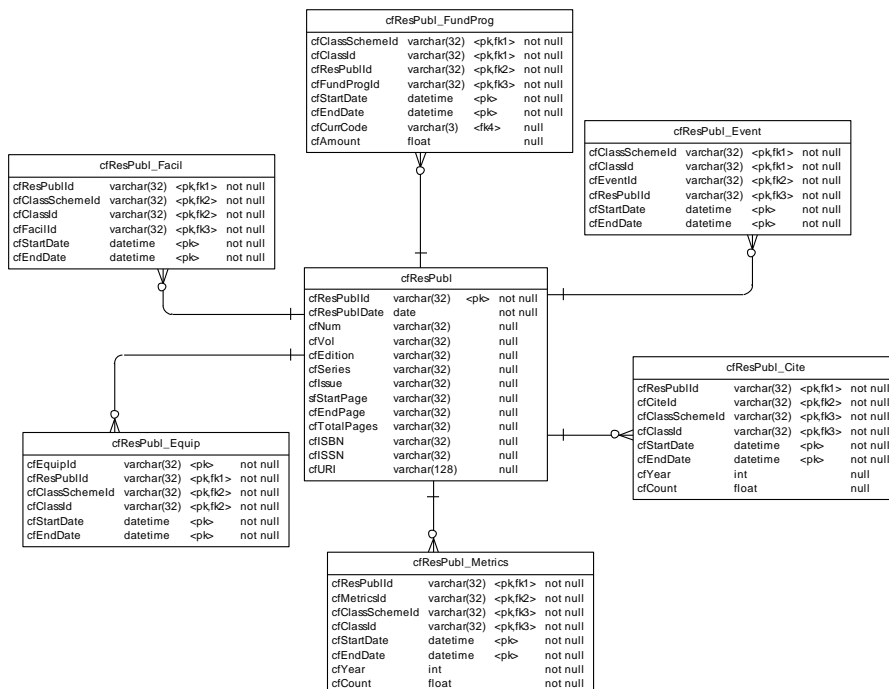
- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities* и *Result entities*.

Ентитет *cfResPubl* садржи атрибуте за складиштење датума публикавања, почетне и завршне стране публикације, ISBN и ISSN броја и URI-а на којем се може преузети или наручити публикација. Ентитети *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublNameAbbreviation*, *cfResPublAbstract* и *cfResPublBiblNote* представљају наслов, поднаслов, скраћени наслов, апстракт и напомену о публикацији на различитим језицима. Ентитет *cfResPubl_Class* је намењен класификацији публикације. Остали ентитети са слике 2.10 служе за повезивање публикације са другим публикацијама, производима, патентима као и за повезивање публикације са особама, пројектима и организационим јединицама који су на било који начин заслужни за израду публикације.



Слика 2.10 Модел података за публикацију

Други део дијаграма је приказан на слици 2.11 на коме су приказани ентитет *cfResPubl* и њему придружени ентитети из групе *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из групе *2nd level entities*.

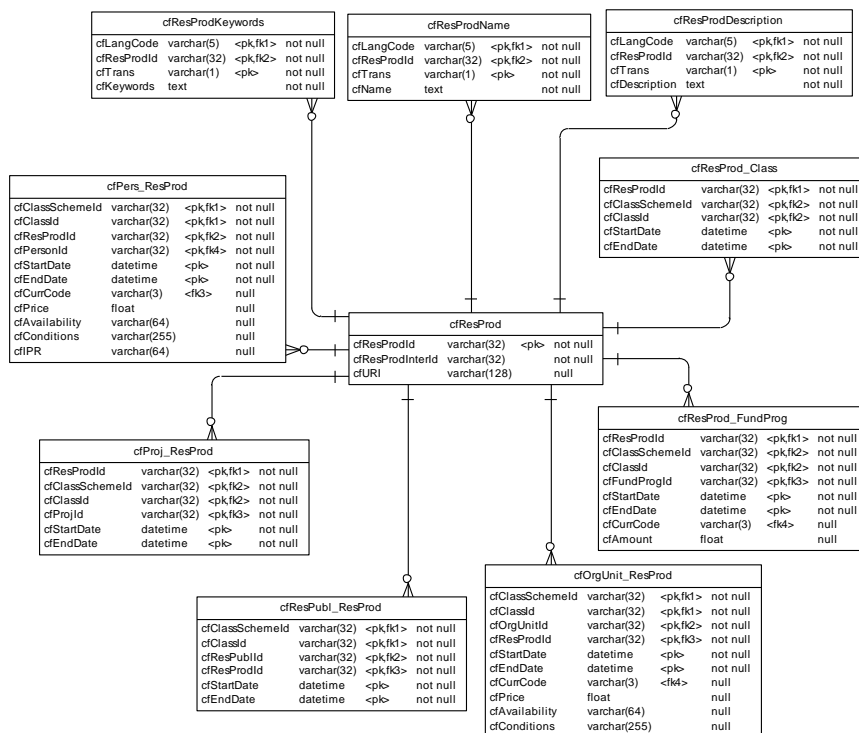


Слика 2.11 Модел података за публикацију

Ентитет *cfResProd* описује производ који је резултат научно-истраживачког рада. На слици 2.12 приказан је овај ентитет и њему придружени ентитети из група:

- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities*, *Result entities* и *2nd level entities*.

Ентитет *cfResProd* садржи атрибуте намењене складиштењу интерног броја производа и URI-а на којем се могу пронаћи информације о производу. Ентитети *cfResProdDescription*, *cfResProdName* и *cfResProdKeywords* представљају опис, назив и кључне речи производа на различитим језицима. Ентитет *cfResProd_Class* је намењен класификацији производа. Остали ентитети са слике 2.12 служе за повезивање производа са публикацијама у којима су описани, као и за повезивање производа са особама, пројектима, организационим јединицама и финансираним програмима који су на било који начин заслужни за израду производа.



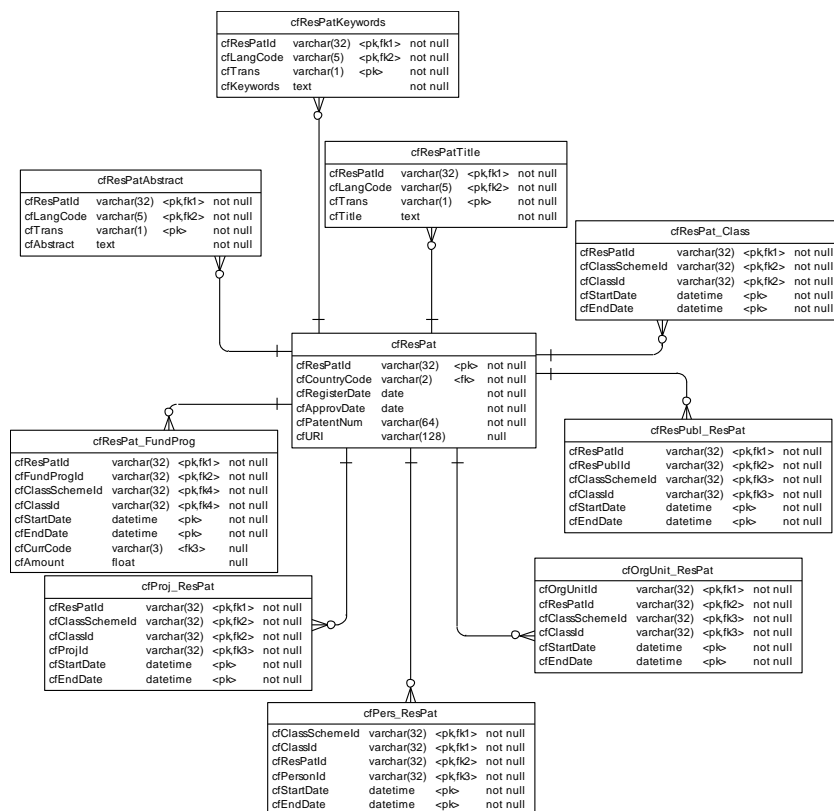
Слика 2.12 Модел података за производ

Ентитет *cfResPat* описује патент који је резултат научно-истраживачког рада. На слици 2.13 приказан је овај ентитет и њему придружени ентитети из група:

- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities*, *Result entities* и *2nd level entities*.

Ентитет *cfResPat* садржи атрибуте намењене складиштењу броја патента, датума патентирања, кода земље у којој је патент настао и URI-а на којем се могу пронаћи информације о патенту. Ентитети *cfResPatTitle*, *cfResPatAbstract* и *cfResPatKeywords* представљају назив, апстракт и кључне речи патента на различитим језицима. Ентитет *cfResPat_Class* је намењен класификацији патента. Остали ентитети са слике 2.13 служе за повезивање патената са публикацијама у којима су описани, као и за повезивање патената са особама, пројектима,

организационим јединицама и финансираним програмима који су на било који начин заслужни за израду патената.



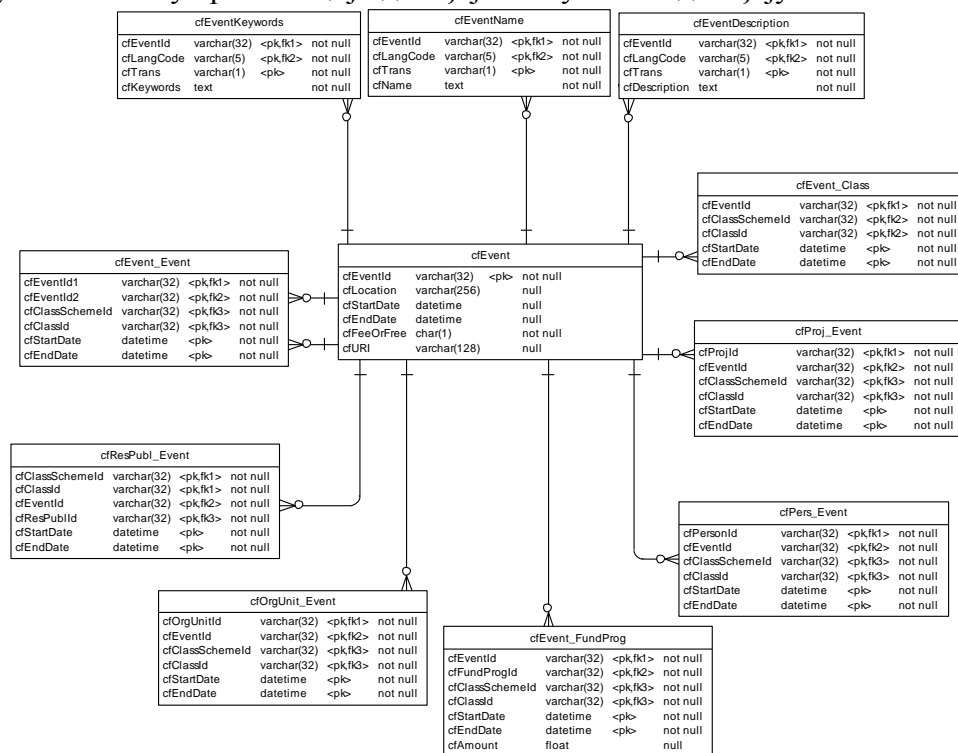
Слика 2.13 Модел података за патент

2.1.6 2nd level entities

У ову групу ентитета спадају ентитети намењени складиштењу садржаја значајних за научно-истраживачку делатност, а који не припадају групама ентитета *Result entities* и *Core entities*. То су следећи ентитети: *cfCite*, *cfCountry*, *cfCurrency*, *cfCV*, *cfEAddr*, *cfEquip*, *cfEvent*, *cfExpSkills*, *cfFacil*, *cfFundProg*, *cfLang*, *cfMetrics*, *cfPAddr*, *cfPrize*, *cfQual*, *cfSrv*. Ентитет *cfEvent* описује догађај (научни, уметнички, спортски). На слици 2.14 приказан је овај ентитет и њему придружени ентитети из група:

- *Multilingual entities* који складиште податке о овом ентитету на различитим језицима и
- *Link entities* који повезују овај ентитет са ентитетима из група *Semantic layer entities*, *Core entities*, *Result entities* и *2nd level entities*.

Ентитет *cfEvent* садржи атрибуте намењене складиштењу места и временског интервала догађаја, информације да ли је за учешће на догађају потребно платити котизацију и URI-а на којем се могу пронаћи информације о догађају. Ентитети *cfEventName*, *cfEventDescription* и *cfEventKeywords* представљају назив, опис и кључне речи догађаја на различитим језицима. Ентитет *cfEvent_Class* је намењен класификацији догађаја. Остали ентитети са слике 2.14 служе за повезивање догађаја са другим догађајима, публикацијама које су резултат догађаја, као и за повезивање догађаја са особама, пројектима, организационим јединицама и финансираним програмима који су на било који начин учествовали у организацији догађаја или у самом догађају.



Слика 2.14 Модел података за догађај

2.2 MARC 21 формат

Пре више од 30 година у Конгресној библиотеци развијен је данас најпознатији формат за размену библиографских података у машински читљивом облику MARC. Године 1999. настао је формат MARC 21. У моделу података информационог система описаног у овој дисертације део CERIF модела података који је намењен складиштењу података о публикованим резултатима је мапиран на модел података MARC 21 формата.

MARC 21 формат је стандард који прописује формат записа за складиштење података значајних за библиотечке системе. Стандард MARC 21 је дефинисан форматима записа следећих врста података:

- MARC 21 формат за библиографске податке (*MARC 21 Format for Bibliographic data*) [41],
- MARC 21 формат за нормативне податке (*MARC 21 Format for Authority Data*) [42],
- MARC 21 формат за податке о фонду односно локацијске податке (*MARC 21 Format for Holdings Data*) [43],
- MARC 21 формат за класификационе податке (*MARC 21 Format for Classification*) [44],
- MARC 21 формат за информације о заједници (*MARC 21 Format for Community Information*) [45].

Према MARC 21 стандарду, запис представља композицију три елемента: структуре записа, ознаке садржаја и података које запис садржи. Структура записа је имплементација Америчког националног стандарда за размену информација (*American National Standard for Information Interchange*) (ANSI/NISO Z39.2) [46], односно његовог еквивалента по ISO стандарду ISO 2709 [47]. Под ознаком садржаја подразумевају се називи поља, потпоља, шифарници и остале конвенције уведене како би се подаци о публикацијама на јединствен начин могли окарактерисати и идентификовати. Наведени елемент записа прописан је посебно сваким MARC форматом. Правила за креирање елемента записа који се односи на податке о публикацијама прописани су стандардима ван формата и везана су за установу која врши каталогизацију. Неки од најпознатијих међународних стандарда из ове области су: *International Standard Bibliographic Description*

(ISBD) [15], *Anglo-American Cataloguing Rules*, 2nd edition (AACR 2) [48], *Library of Congress Subject Headings* (LCSH), *Holdings Statements Summary Level* (ISO 10324), *American National Standard for Serial Holdings Statements* (ANSI/NISO Z39.44), *Library of Congress Classification* (LCC).

Структура MARC 21 записа састоји се из четири дела, заглавља записа (*Leader*), директоријума (*Directory*), скупа контролних поља (*Control Fields*) и скупа поља са подацима (*Data Fields*). Заглавље записа јавља се као први елемент записа и фиксне је величине од 24 карактера. Сваки податак у заглављу записа је шифрирана вредност на одговарајућој позицији карактера и носи информацију неопходну за обраду записа. Директоријум садржи податке о ознаци, дужини и почетној локацији за свако контролно поље и за свако поље са подацима које се јавља у оквиру записа. Свако контролно поље и свако поље са подацима има ознаку поља. Контролна поља могу садржати или јединствен податак о публикацији или скуп података фиксне дужине при чему се сваки појединачни податак јавља на тачно одређеној позицији. Поља са подацима садрже највише два индикатора. Улога индикатора је да омогуће прецизнију интерпретацију или ближе одреде податке који се јављају као садржај припадајућег поља са подацима. Вредности индикатора интерпретирају се одвојено, односно два индикатора у пољу немају међусобне везе. Поља са подацима садрже скуп потпоља. Потпоља садрже ознаку потпоља и садржај. За ознаку потпоља у запису резервисана су два карактера, први је ознака за долар (\$), а други ознака потпоља која може бити мало латинично слово или нумерички симбол. Садржаји потпоља у оквиру записа представљају основне носиоце података о публикацији на коју се запис односи.

Детаљном анализом MARC 21 формата могу се уочити ограничења која се односе на структуру и садржај записа. Ограничењима над структуром дефинисано је која поља и потпоља се могу понављати у запису, која је дозвољена дужина елемената записа као и да ли се сви елементи записа дефинисани форматом. Ограничења садржаја записа дефинисана су над садржајем заглавља записа, директоријума, индикаторима, контролних поља и потпоља. Поред тога, постоје ограничења дефинисана између различитих података у истом запису.

Пример структурног ограничења за поље 020 библиографског записа је да ни први ни други индикатор нису дефинисани, а ово поље може да садржи потпоља *a*, *c*, *z*, *b* и *8* од којих су *z* и *8* поновљива.

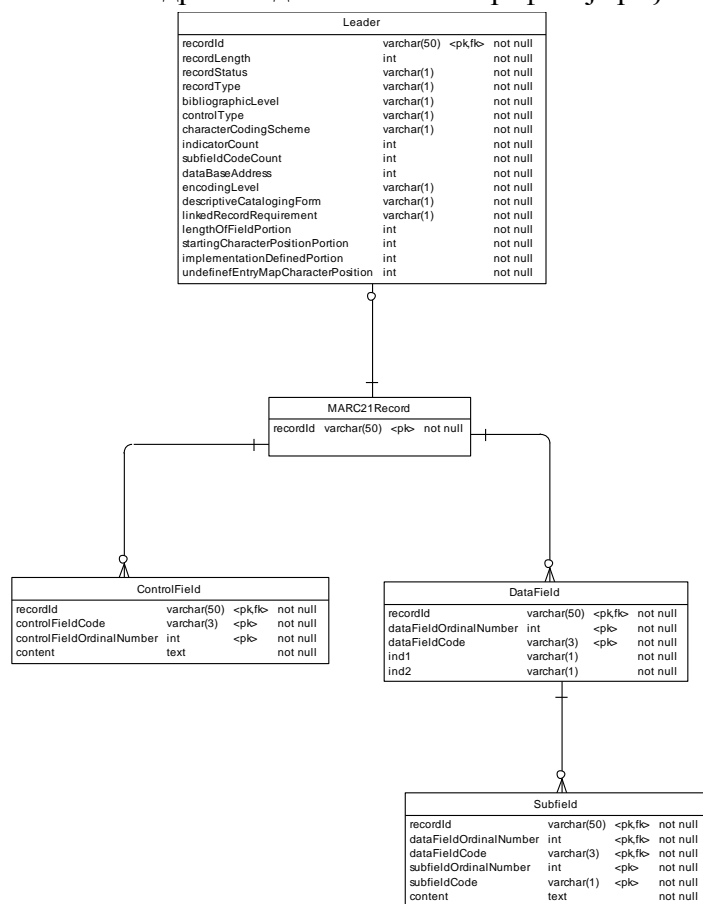
Неке карактерске позиције или потпоља имају тачно одређени формат податка који у њих може да се унесе. Један пример је потпоље *a* поља 020 у које се уноси ISBN број који се састоји од цифара или знака X и мора бити дужине 10 или 13.

Модел података система описаног у овој дисертацији се ослања на MARC 21 формате за библиографске и нормативне податке. Модел података са слике 2.15 одговара и записима који су у складу са MARC 21 форматом за библиографске податке и записима који су у складу са MARC 21 форматом за нормативне податке зато што ова два формата имају исту структуру. Полазна основа за креирање овог модела је објектни модел MARC 21 записа из (Dimić and Surla, 2009).

У моделу података приказаном на слици 2.15 нема ентитета који представља директоријум записа јер се он може генерисати на основу вредности уписаних у заглављу, контролним пољима, пољима са подацима и потпољима.

Ентитет *MARC21Record* има само један атрибут *recordId* у коме се налази јединствени идентификатор MARC 21 записа. Ентитет *Leader* представља заглавље, ентитет *ControlField* представља контролно поље, ентитет *DataField* представља поље са подацима, а ентитет *Subfield* представља потпоље записа. Сваки податак у заглављу записа који је шифрирана вредност на одговарајућој позицији карактера је моделиран посебним атрибутом ентитета *Leader*. По MARC 21 формату контролна поља и поља са подацима могу имати особину поновљивости у оквиру записа. Атрибут *controlFieldOrdinalNumber* ентитета *ControlField* представља редни број контролног поља у низу контролних поља са истим именом. Атрибут *dataFieldOrdinalNumber* ентитета *DataField* представља редни број поља са подацима у низу поља са подацима са истим именом. Такође и потпоља у оквиру поља са подацима могу бити поновљива. Атрибут *subfieldOrdinalNumber* ентитета *Subfield* представља редни број потпоља у низу потпоља истог имена који

припадају истом пољу са подацима. Ентитети *ControlField* и *Subfield* у атрибутима *content* садрже податке о библиографској грађи.



Слика 2.15 Модел података MARC 21 формата

Пример једног MARC 21 нормативног записа је приказан на листингу 2.2. У овом примеру садржај потпоља *a* поља 100 је *Surla, Dušan*. Вредност првог индикатора поља 100 је 1, што значи да је Surla презиме, а Dušan име аутора. У пољу 400 налазе се остале варијанте имена.

| | | |
|------------|-----------|--|
| LDR | | 00000cz##a210000n##0000 |
| 001 | | 13 |
| 003 | | BISIS |
| 100 | 1# | \$aSurla, Dušan \$cPhD, prof. \$d1954 \$gFaculty of Science, Novi Sad |
| 400 | 1# | \$aСурла, Душан |
| 400 | 1# | \$aSurla, Dusan |

Листинг 2.2 Пример MARC 21 нормативног записа

Пример једног MARC 21 библиографског записа је приказан на листингу 2.3. Преко потпоља 0 поља 100 и 700 овај запис који представља рад публикован у часопису је повезан са MARC 21 нормативним записима који садрже информације о ауторима овог рада. Исто тако, преко потпоља w поља 773 овај запис је повезан са MARC 21 библиографским записом који садржи информације о часопису у којем је овај рад публикован.

| | | |
|------------|-----------|--|
| LDR | | 00000cz##a210000n##0000 |
| 001 | | 45 |
| 003 | | BISIS |
| 100 | 1# | \$0(BISIS)18 \$aDimić, Bojana |
| 245 | 00 | \$aXML editor for UNIMARC and MARC 21 cataloguing |
| 300 | ## | \$ap. 509-528 |
| 700 | 1# | \$0(BISIS)13 \$aSurla, Dusan |
| 773 | ## | \$gvol. 27, no. 3 (2009) \$fThe Electronic Library \$w(BISIS)442 |

Листинг 2.3 Пример MARC 21 библиографског записа

2.3 FRBR

Под окриљем организације IFLA (*International Federation of Library Associations and Institutions*) последњих пола века се периодично преиспитују теорије и практичне примене у области каталогизације библиотечких материјала. На семинару у Стокхолму одржаном 1990. године покренут је пројекат чији је циљ био да се установе потребе корисника библиотечких система и да се на основу њихових потреба формирају функционални захтеви библиотечких система. На основу функционалних захтева формиран је фрејмворк модела података

библиотечких система под називом FRBR (*Functional requirements for bibliographic records*) који представља „генерички“ поглед на универзум библиотечких података. FRBR је публикован 1997. године у [49], а његова последња ревизија је публикована 2008. године у [50]. Предложени су ентитети и везе између ентитета које један библиотечки систем треба да има да би задовољио захтеве својих корисника. Према FRBR-у један библиотечки систем треба да има такав модел података који ће омогућити својим корисницима следеће:

- Проналажење материјала који одговарају неком критеријуму за претрагу. Примери: сви материјали који се баве неком тематском облашћу, сви материјали који у наслову садрже одговарајући израз, сви материјали неког аутора.
- Идентификацију потребног материјала. Пример: јединствени идентификатор који ће омогућити да се разликују материјали који имају исти наслов.
- Одабир материјала који одговара потребама корисника. Пример: подаци који ће омогућити кориснику да одабере верзију софтвера који је компатибилан са хардвером и оперативним системом које корисник има на располагању, подаци који ће омогућити кориснику да одабере верзију документа који је писан језиком који корисник разуме.
- Преузимање потребног материјала. Примери: поруџба публикације, захтев за задуживање књиге из библиотеке, преузимање електронског документа.

FRBR не искључује могућност употребе неких библиотечких стандарда за складиштење библиотечких записа као што су *International Standard Bibliographic Descriptions (ISBDs)*, *UNIMARC*, *MARC21*.

FRBR дефинише три групе ентитета:

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

Прва група ентитета обухвата ентитете: *work*, *expression*, *manifestation* и *item*. Ентитет *work* представља интелектуално или уметничко стварање. Ово је апстрактан ентитет, односно не постоји материјални објекат који је описан овим ентитетом. Ентитет *expression* представља

реализацију интелектуалног или уметничког размишљања. Примери ентитета *work* и *expression*:

- w_1 Henry Gray: *Anatomy of the human body*
 - e_1 текст и илустрација првог издања
 - e_2 текст и илустрација другог издања
 - e_3 текст и илустрација трећег издања
- w_1 J. S. Bach: *The art of the fugue*
 - e_1 композиција за оргуље
 - e_2 композиција за камерни оркестар
- w_1 *Jules et Jim* (филм)
 - e_1 оригинална верзија на француском језику
 - e_2 оригинална верзија са додатим енглеским преводом

Ентитет *manifestation* представља физичко оличење ентитета *expression*. Физичко оличење може бити у виду рукописа, књиге, часописа, карте, звучног записа, филма, CD-а итд. Веза између ентитета *expression* и *manifestation* је типа „више на према више“. Примери:

- w_1 Harry Lindgren: *Geometric dissections*
 - e_1 оригинални текст под називом *Geometric dissections*
 - m_1 књига која је публикована 1964. године
 - e_2 ревидирани текст под називом *Recreational problems in geometric dissections*
 - m_1 књигу коју је 1972. објавио Dover
- w_1 J. S. Bach: *Six suites for unaccompanied cello*
 - e_1 изведба Janos Starker-а из 1963. године
 - m_1 снимак изведбе на диску издат 1966. године
 - m_2 поново издат снимак изведбе на диску 1991. године

Ентитет *item* је конкретан објекат који представља групу специфичних примерака *manifestation*-а. Примери:

- w_1 Ronald Hayman: *Playback*
 - e_1 ауторов текст
 - m_1 књига која је публикована 1973. године
 - i_1 примерак књиге са ауторовим потписом
- w_1 Allan Wakeman: *Jabberwocky*
 - e_1 игра и придружене напомене
 - m_1 игра и придружене напомене за наставнике публикована 1974. године – издавач Longman
 - i_1 примерак без напомена за ученике

Ентитети из прве групе ентитета могу бити декомпоновани на више хијерархијских нивоа. Пример:

- w_1 *Visible speech*, уредник Howard Bibb
 - $w_{1.1}$ Волумен 1- Alex Hanes-White: *Segmentals*
 - $w_{1.2}$ Волумен 2- Mary Loftus: *Suprasegmentals*
 - e_1 текст припремљен за публикацију
 - m_1 електронско издање издато на три диска 1994. године
 - $m_{1.1}$ први диск
 - $m_{1.2}$ други диск
 - $m_{1.3}$ трећи диск

Друга група ентитета представља ствараоце интелектуалног и уметничког садржаја. У ову групу спадају ентитети *person* и *corporate body*. Ентитет *person* представља особу. Примери: Margaret, Atwood, Hans Christian Andersen, Queen Victoria, Anatole France. Ентитет *corporate body* представља организацију или групу особа који заједно стварају. Примери: Музеј америчке уметности, Симфонијски оркестар ВВС-а. Концептуални модел ове групе ентитета детаљно је описан у (Paton, 2009).

Трећа група ентитета обухвата ентитете који служе за опис предмета интелектуалног и уметничког стварања. Овој групи ентитета припадају: *concept*, *object*, *event*, *place*. Ентитет *concept* представља апстрактан појам или идеју. Примери: Економија, Романтизам, Хидропоника.

Ентитет *object* представља материјалну ствар која је предмет интелектуалног или уметничког стварања. Примери: Ајфелов торањ, Кула у Пизи, Аполо 11. Ентитет *event* представља догађај. Примери: Битка на Сутјесци, Први корак на Месецу. Ентитет *place* представља локацију. Примери: Нови Сад, Европа, Атлански океан. Концептуални модел ове групе ентитета детаљно је описан у [51].

Доступна литература референцирана у овом одељку садржи и информације о атрибутима набројаних ентитета и везама између ентитета. Атрибути и везе између ентитета су дефинисани тако да су испуњени функционани захтеви корисника библиотечког система.

На основу доступне литературе која описује FRBR могуће је креирати модел података библиотечког система. Део CERIF модела података садржи библиотечке податке о публикованим резултатима научно-истраживачког рада. Овај део CERIF модела података је значајно измењен у последњим верзијама CERIF модела података (класификоване су везе између истраживача и публикације, омогућена је декомпозиција публикације на хијерархијске нивое итд.). Ове измене су омогућиле да CERIF компатибилни информациони систем научно-истраживачке делатности испуњава део функционалних захтева које FRBR прописује. CERIF не може да складишти резултате у области уметности. Информациони систем који је у овој дисертацији описан је базиран на CERIF компатибилном моделу података (треће поглавље) и испуњава функционалне захтеве које FRBR прописује и у области уметности.

CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату

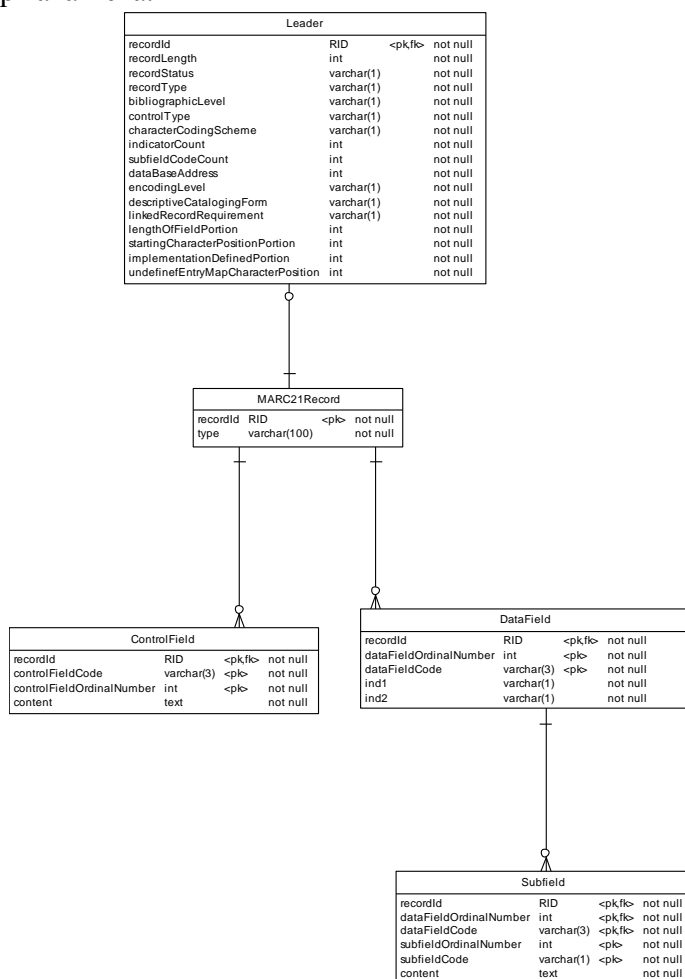
Анализом CERIF модела података констатовано је да се део овог модела може заменити са моделом MARC 21 формата. Сви атрибути ентитета који се односе на публикације, производе, патенте, особе, пројекте, догађаје и одређени скуп атрибута ентитета који се односе на организационе јединице могу се заменити моделом MARC 21 формата. На тај начин добија се модел података који има следеће особине.

- Омогућује лаку интеграцију библиотечког информационог система и информационог система научно-истраживачке делатности.
- Подржава библиотечке стандарде о библиографским и нормативним подацима. Ови стандарди садрже већи број метаподатака, што омогућава детаљнији опис ентитета информационих система научно-истраживачке делатности.
- Има мањи и модуларнији физички модел, што омогућава лакшу имплементацију информационих система научно-истраживачке делатности.
- Садржи метаподатке и о другим видовима публикованих резултата који нису предвиђени CERIF стандардом као што су: уметничке слике, музичка дела.

У овом поглављу је описан CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату који је један од централних доприноса ове дисертације и он је и публикован путем рада (Ivanović et al., 2010a). Модел података креиран је употребом CASE алата *PowerDesigner*. Модел података је представљен физичким моделом података у концептуалној нотацији која је у доступној литератури усвојена за представљање CERIF модела података.

У овом моделу података сви атрибути CERIF ентитета који се односе на публикације, производе, патенте, особе, пројекте, догађаје и одређени скуп атрибута ентитета који се односе на организационе јединице су

замењени моделом MARC 21 формата. Модел података MARC 21 формата је приказан на слици 3.1. Овај модел се разликује од модела података MARC 21 формата приказаног на слици 2.15 само по томе што је ентитету *MARC21Record* додат атрибут *type*. Овај атрибут служи да се установи појава ког ентитета CERIF модела података је складиштена у MARC 21 формату. Атрибут *type* може имати следеће вредности: *project*, *person*, *organizationUnit*, *resultPublication*, *resultProduct*, *resultPatent*, *event*. Опис осталих ентитета и атрибута приказаних на слици 3.1 се може наћи у одељку 2.2 ове дисертације. Модел података приказан на слици 3.1 одговара и MARC 21 формату за библиографске податке и MARC 21 формату за нормативне податке јер је структура ова два формата иста.



Слика 3.1 MARC 21 формат

У одељку 2.1 ове дисертације је описан CERIF модел података по групама ентитета:

- *Multilingual entitites*
- *Semantic layer entitites*
- *Link entitites*
- *Core entitites*
- *Result entitites*
- *2nd level entitites*

CERIF компатибилни модел података који је приказан у овом поглављу се разликује од CERIF модела података приказаног у одељку 2.1 унутар група ентитета:

- *Core entitites*
- *Result entitites*
- *2nd level entitites*

3.1 Core entitites

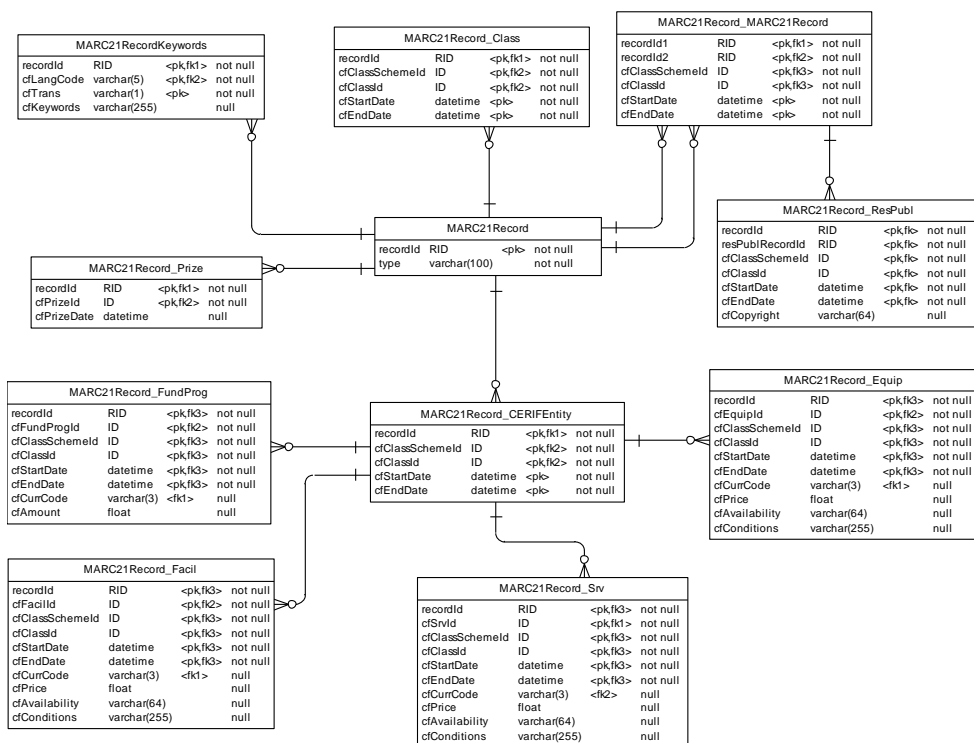
У ову групу CERIF ентитета спадају: *cfProj*, *cfPers*, *cfOrgUnit*. Ови ентитети су у моделу приказаном у овом поглављу мапирани на модел података MARC 21 формата за нормативне податке (слика 3.1).

3.1.1 Ентитет *cfProj*

Модел података CERIF ентитета *cfProj* и њему придружених ентитета је приказан на сликама 2.4 и 2.5 у другом поглављу. Ентитет *cfProj* и њему придружени ентитети *cfProjTitle* и *cfProjAbstract* су замењени моделом података MARC 21 формата за нормативне податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.2. Замена ентитета приказаних на сликама 2.4 и 2.5 са ентитетима приказаним на слици 3.2 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfProj*, *cfProjTitle*, *cfProjAbstract*.
- Ентитет *MARC21RecordKeywords* је замена за ентитет *cfProjKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfProj_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfProj_Proj*, *cfProj_Person*, *cfProj_OrgUnit*, *cfProj_ResPat*, *cfProj_Event*, *cfProj_ResProd*.
- Ентитет *MARC21Record_ResPubl* је замена за ентитет *cfProj_ResPubl*.
- Ентитет *MARC21Record_Prize* је замена за ентитет *cfProj_Prize*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfProj_FundProg*.
- Ентитет *MARC21Record_Facil* је замена за ентитет *cfProj_Facil*.
- Ентитет *MARC21Record_Srv* је замена за ентитет *cfProj_Srv*.
- Ентитет *MARC21Record_Equip* је замена за ентитет *cfProj_Equip*.

Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је генерализација везе између два CERIF ентитета која су у овом моделу замењена моделом података MARC 21 формата (пример: *MARC21Record_MARC21Record* је генерализација везе између ентитета *cfProj* и *cfPers*). Ентитет *MARC21Record_CERIFEntity* је генерализација везе између два CERIF ентитета, једног који је у овом моделу замењен моделом података MARC 21 формата и једног који није (пример: *MARC21Record_CERIFEntity* је генерализација везе између ентитета *cfPers* и *cfFundProg*).



Слика 3.2 Модел података за пројекат

Једна појава CERIF ентитета *cfProj* заједно са ентитетима који су са њим у вези *cfProjTitle* и *cfProjAbstract* се мапирају на једну појаву MARC 21 нормативног записа чије је модел приказан на слици 3.1.

У табели 3.1. приказана су мапирања атрибута ентитета *cfProj*.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| Ентитет: Project | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfStartDate | y | 110 | 2 | # |
| cfEndDate | | | | |
| cfAcro | a | 410 | 2 | # |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.1 Мапирање атрибута ентитета *cfProj*

Табела 3.1 приказује да се вредности атрибута ентитета *cfPers* уписују у атрибут *content* одговарајућег ентитета *Subfield*. На пример, вредности атрибута *cfURI* ентитета *cfPers* се уписује у атрибут *content* ентитета *Subfield* који у атрибуту *subfieldCode* има вредност *u* и који је у вези са ентитетом *DataField* који у атрибуту *dataFieldCode* има вредност *856*, а атрибути *ind1* и *ind2* имају вредност *#*. Вредност првог индикатора дефинише методу приступа електронском документу, а вредност другог индикатора дефинише везу између електронског документа и самог библиографског записа. Вредност *#* означава да метод приступа електронском документу и веза између електронског документа и самог библиографског записа нису познати што је у складу са CERIF моделом података који не чува претходно наведене информације. MARC 21 нуди могућност детаљнијег описа URI-а који је везан за неки пројекат.

Претходни пример у MARC терминологији може се описати и на следећи начин: вредност атрибута *cfURI* ентитета *cfProj* се уписује у потпоље у поља са подацима *856* чији први и други индикатор имају вредност *#*. У даљем тексту је коришћена ова терминологија за опис мапирања атрибута ентитета CERIF модела података на MARC 21 запис.

Вредности атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* се уписују у потпоље у поља са подацима *110* у следећем формату:

„*вредност атрибута cfStartDate*“-„*вредност атрибута cfEndDate*“

CERIF ентитети *cfProjTitle* и *cfProjAbstract* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfProj*. У табели 3.2 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у потпољу *b* поља *040*. У потпољима поља са подацима различитим од *880* се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*).

| CERIF | | MARC 21 нормативни запис | | | |
|----------------|------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfProjTitle | cfTitle | a | 110 | 2 | # |
| cfProjAbstract | cfAbstract | i | 680 | # | # |

Табела 3.2. Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

Појаве ентитета из претходне табеле које у својим атрибутима садрже преведене податке се мапирају на потпоља поља са подацима 880. На пример, у табели 3.3 приказане су вредности атрибута ентитета *Subfield* која илуструју чување појава ентитета *cfProjTitle* са оригиналним и преведеним подацима.

| Ентитет: Subfield | | | | | |
|---------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------|
| content | subfield Name | subfield Ordinal Number | data Field Name | data Field Ordinal Number | recordId |
| This is title | a | 01 | 110 | 01 | (OCoLC)2242070 |
| 880-01 | 6 | 01 | | | |
| h-srp:Ово је наслов | a | 01 | 880 | 01 | |
| 110-01 | 6 | 01 | | | |
| m-chi: 這是冠軍 | a | 01 | 880 | 02 | |
| 110-01 | 6 | 01 | | | |

Табела 3.3 Пример мапирања вишејезичних података

Веза између појаве ентитета *cfProjTitle* са оригиналним подацима и појава ентитета *cfProjTitle* са преведеним подацима се остварује преко потпоља 6 поља са подацима 110. Вредност „880-01“ се тумачи на следећи начин: Превод за „*This is title*“ се налазе у потпољу *a* поља са подацима 880 у чијем се потпољу 6 налази вредност „110-01“.

Ентитети CERIF модела података који омогућују унос неког податка на оригиналном језику и преводе тог податка на друге језике имају атрибут *cfLangCode* који садржи информацију о језику на ком је податак и атрибут *cfTrans* који може имати три вредности:

- o – скраћено од *original*
- h – скраћено од *human*
- m – скраћено од *machine*

Вредности атрибута *cfTrans*, *cfLangCode* и преведени (*cfTrans* ≠ o) податак се уписују у следећем формату:

„*вредност атрибута cfTrans*“-„*вредност атрибута cfLangCode*“:„*преведени податак*“

На пример у табели 3.3 вредност „h-srp: Ово је наслов“ се тумачи на следећи начин: *h* означава да је у питању *human translation*, *srp* означава да је превод на српски језик, а *Ово је наслов* је преведени податак.

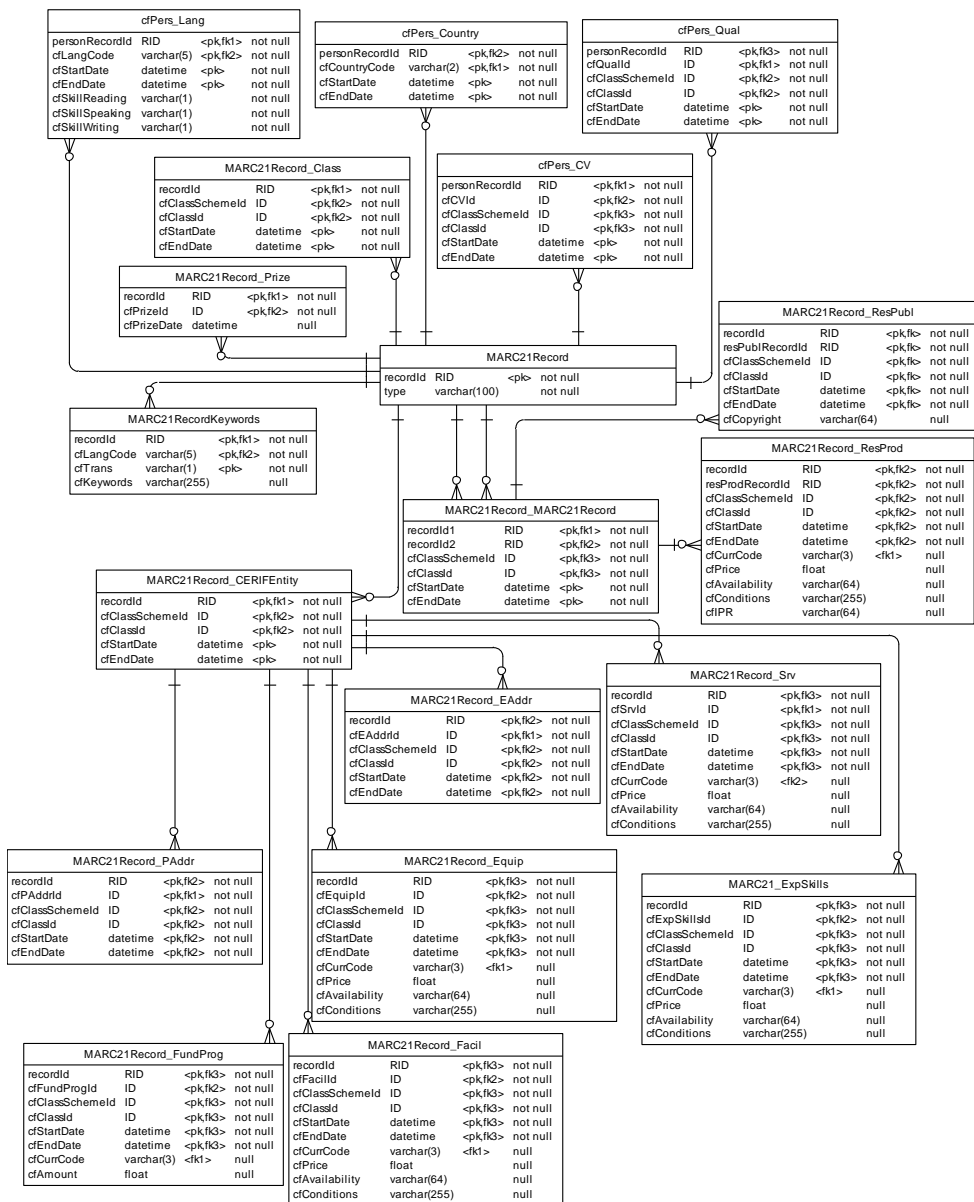
3.1.2 Ентитет *cfPers*

Модел података CERIF ентитета *cfPers* и њему придружених ентитета је приказан на сликама 2.6 и 2.7 у другом поглављу. Ентитет *cfPers* и њему придружени ентитет *cfPersResearchInterest*, *cfPersName* и *cfPersName_Pers* су замењени моделом података MARC 21 формата за нормативне податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.3. Замена ентитета приказаних на сликама 2.6 и 2.7 са ентитетима приказаним на слици 3.3 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfPers*, *cfPersResearchInterest*, *cfPersName*, *cfPersName_Pers*.
- Ентитет *MARC21RecordKeywords* је замена за ентитет *cfPersKeywords*.

- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfPers_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfPers_Pers*, *cfProj_Person*, *cf OrgUnit_Pers*, *cfPers_ResPat*, *cfPers_Event*.
- Ентитет *MARC21Record_ResPubl* је замена за ентитет *cfPers_ResPubl*.
- Ентитет *MARC21Record_ResProd* је замена за ентитет *cfPers_ResProd*.
- Ентитет *MARC21Record_Prize* је замена за ентитет *cfPers_Prize*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfPers_FundProg*.
- Ентитет *MARC21Record_Facil* је замена за ентитет *cfPers_Facil*.
- Ентитет *MARC21Record_Equip* је замена за ентитет *cfPers_Equip*.
- Ентитет *MARC21Record_Srv* је замена за ентитет *cfPers_Srv*.
- Ентитет *MARC21Record_EAddr* је замена за ентитет *cfPers_EAddr*.
- Ентитет *MARC21Record_PAddr* је замена за ентитет *cfPers_PAddr*.
- Ентитет *MARC21Record_ExpSkills* је замена за ентитет *cfPers_ExpSkills*.

Ентитети *cfPers_Lang*, *cfPersCountry*, *cfPersQual* и *cfPers_CV* су преузети из CERIF модела података.



Слика 3.3 Модел података за особу

Једна појава CERIF ентитета *cfPers* заједно са ентитетима који су са њим у вези (*cfPersName*, *cfPersName_Pers* и *cfPersResearchInterest*) се мапирају на једну појаву MARC 21 нормативног записа.

У табели 3.4 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfPers*.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Ентитет: cfPers | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfSex | a | 375 | # | # |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.4 Мапирање атрибута ентитета *cfPers*

У табели 3.5 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfPersName*.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Ентитет: cfPersName | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfFamilyNames | a | 100 | 1 | # |
| cfOtherNames | | | | |
| cfFirstNames | | | | |

Табела 3.5 Мапирање атрибута ентитета *cfPersName*

Вредности атрибута *cfFamilyNames*, *cfOtherNames* и *cfFirstNames* се уписују у потпоље *a* поља са подацима *100* у следећем формату:

„вредност атрибута *cfFamilyNames*“, „вредност атрибута *cfOtherNames*“, „вредност атрибута *cfFirstNames*“

У табели 3.6 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfPersName_Pers*.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| Ентитет: cfPersName_Pers | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfPersNameVar | a | 400 | 1 | # |
| cfClassId | x | | | |
| cfClassSchemeId | | | | |
| cfStartDate | y | | | |
| cfEndDate | | | | |

Табела 3.6 Мапирање атрибута ентитета *cfPersName_Pers*

Вредности атрибута *cfClassId* и *cfClassSchemeId* се уписују у потпоље *x* поља са подацима *400* у следећем формату:

„*вредност атрибута cfClassSchemeId*“: „*вредност атрибута cfClassId*“

Вредности атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* се уписују у потпоље *y* поља са подацима *400* у следећем формату:

„*вредност атрибута cfStartDate*“ - „*вредност атрибута cfEndDate*“

CERIF ентитет *cfPersResearchInterest* омогућује унос вишејезичних података о ентитету *cfPers*. У табели 3.7 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у потпољу *b* поља *040*. У потпољима поља са подацима различитим од *880* се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| Ентитет: PersonResInt | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Name | dataField Name | ind1 | ind2 |
| cfResearchInterest | a | 372 | # | # |

Табела 3.7 Мапирање атрибута појава ентитета *cfPersResearchInterest* са оригиналним подацима

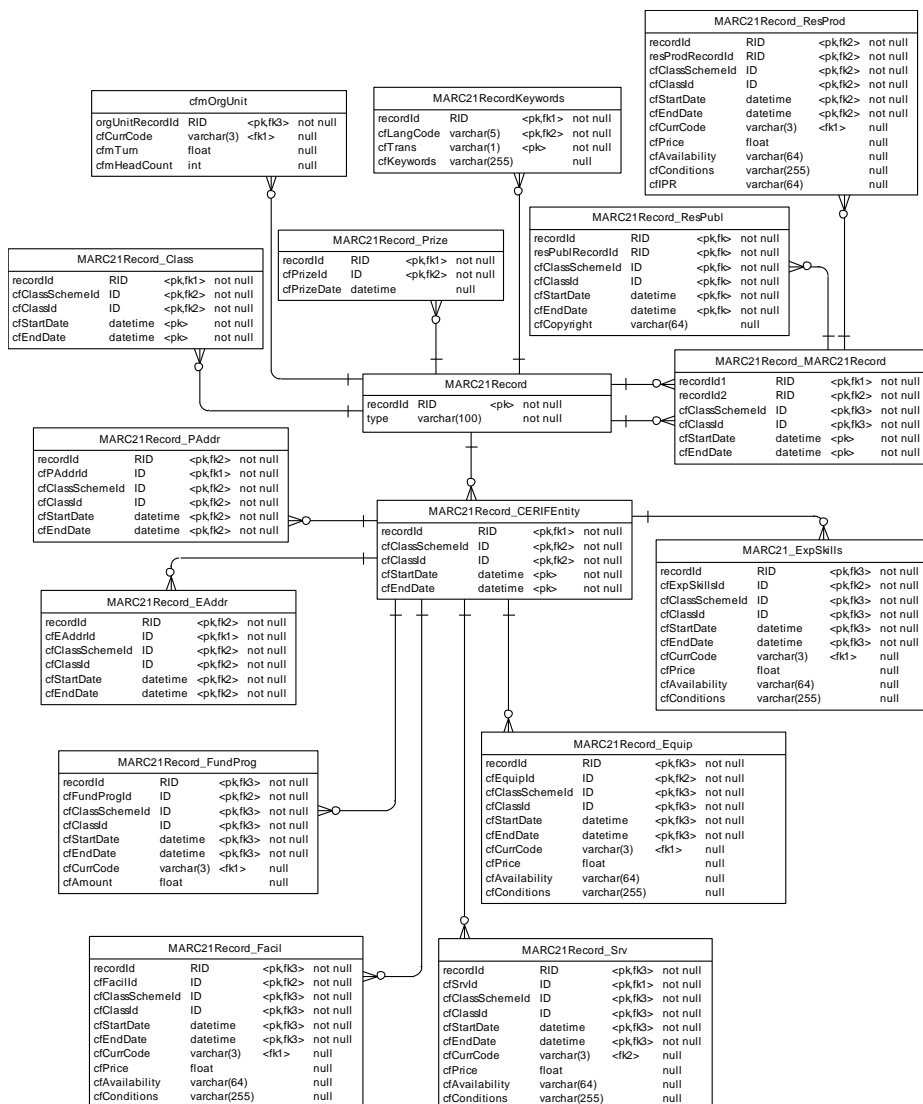
3.1.3 Ентитет *cfOrgUnit*

Модел података CERIF ентитета *cfOrgUnit* и њему придружених ентитета је приказан на сликама 2.8 и 2.9 у другом поглављу. Део атрибута ентитета *cfOrgUnit* и њему придружени ентитети *cfOrgUnitName*, *cfOrgUnitResearchActivity* су замењени моделом података MARC 21 формата за нормативне податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.4. Замена ентитета приказаних на сликама 2.8 и 2.9 са ентитетима приказаним на слици 3.4 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) и ентитет *cfmOrgUnit* су замена за ентитете *cfOrgUnit*, *cfOrgUnitName*, *cfOrgUnitResearchActivity*.
- Ентитет *MARC21RecordKeywords* је замена за ентитет *cfOrgUnitKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfOrgUnit_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfOrgUnit_OrgUnit*, *cfProj_OrgUnit*, *cfOrgUnit_Pers*, *cfOrgUnit_ResPat*, *cfOrgUnit_Event*.

- Ентитет *MARC21Record_ResPubl* је замена за ентитет *cfOrgUnit_ResPubl*.
- Ентитет *MARC21Record_ResProd* је замена за ентитет *cfOrgUnit_ResProd*.
- Ентитет *MARC21Record_Prize* је замена за ентитет *cfOrgUnit_Prize*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfOrgUnit_FundProg*.
- Ентитет *MARC21Record_Facil* је замена за ентитет *cfOrgUnit_Facil*.
- Ентитет *MARC21Record_Equip* је замена за ентитет *cfOrgUnit_Equip*.
- Ентитет *MARC21Record_Srv* је замена за ентитет *cfOrgUnit_Srv*.
- Ентитет *MARC21Record_EAddr* је замена за ентитет *cfOrgUnit_EAddr*.
- Ентитет *MARC21Record_PAddr* је замена за ентитет *cfOrgUnit_PAddr*.
- Ентитет *MARC21Record_ExpSkills* је замена за ентитет *cfOrgUnit_ExpSkills*.

Пошто је само део атрибута ентитета *cfOrgUnit* замењен ентитетима модела података MARC 21 формата, преостали атрибути и даље постоје у ентитету *cfmOrgUnit* који је специјализација ентитета *cfMARC21Record* и нема све атрибуте које има и оригинални CERIF ентитет *cfOrgUnit*.



Слика 3.4 Модел података за организациону јединицу

Једна појава CERIF ентитета *cfOrgUnit* заједно са ентитетима који су са њим у вези (*cfOrgUnitName* и *cfOrgUnitResearchActivity*) се мапирају на једну појаву MARC 21 нормативног записа и на једну појаву ентитета *cfmOrgUnit* приказаног на слици 3.4.

У табели 3.8 приказана су мапирања атрибута *cfAcro* и *cfURI* CERIF ентитета *cfOrgUnit*.

| CERIF | | MARC 21 нормативни запис | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|------|------|
| Ентитет: cfOrgUnit | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfAcro | a | 410 | 2 | # |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.8 Мапирање атрибута ентитета *cfOrgUnit*

CERIF ентитети *cfOrgUnitName* и *cfOrgUnitResearchActivity* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfOrgUnit*. У табели 3.9 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у потпољу *b* поља *040*. У потпољима поља са подацима различитим од *880* се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1

| CERIF | | MARC 21 нормативни запис | | | |
|---------------|----------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| OrgUnitName | cfName | a | 110 | 2 | # |
| OrgUnitResAct | cfResAct | a | 372 | # | # |

Табела 3.9 Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

3.2 Result entities

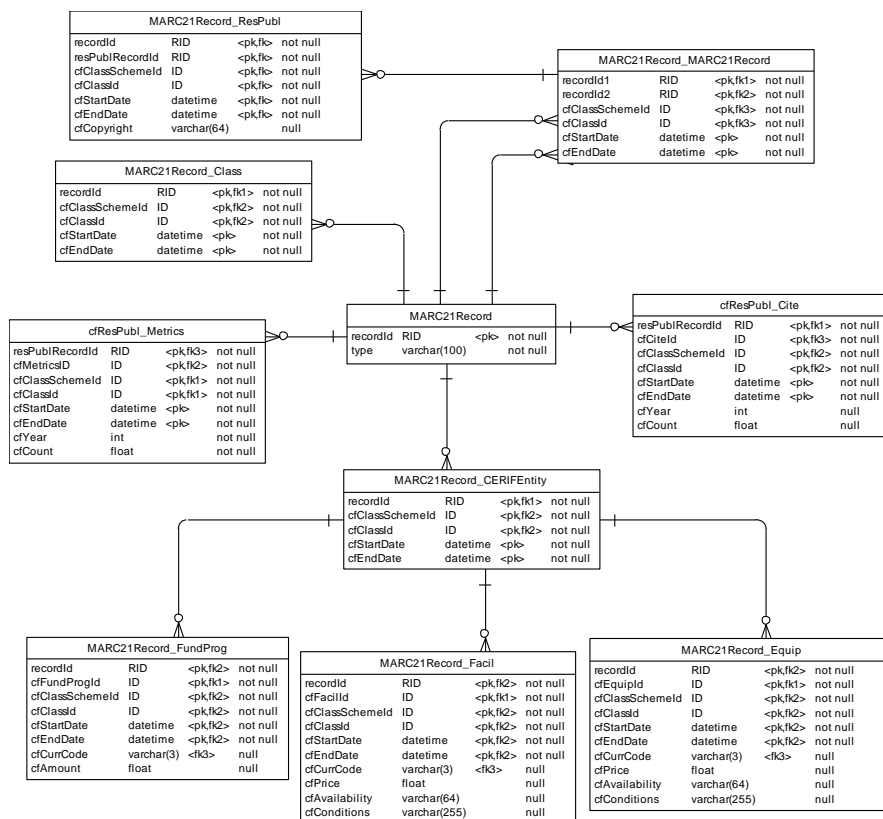
У ову групу CERIF ентитета спадају: *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*. Ови ентитети су у моделу приказаном у овом поглављу мапирани на модел података MARC 21 формата за библиографске податке (слика 3.1).

3.2.1 Ентитет *cfResPubl*

Модел података CERIF ентитета *cfResPubl* и њему придружених ентитета је приказан на сликама 2.10 и 2.11 у другом поглављу. Ентитет *cfResPubl* и њему придружени ентитети *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublNameAbbreviation*, *cfResPublAbstract*, *cfResPublBiblNote* и *cfResPublKeywords* су замењени моделом података MARC 21 формата за библиографске податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.5. Замена ентитета приказаних на сликама 2.10 и 2.11 са ентитетима приказаним на слици 3.5 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfResPubl*, *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublNameAbbreviation*, *cfResPublAbstract*, *cfResPublBiblNote*, *cfResPublKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfResPubl_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfResPubl_ResPubl*, *cfResPubl_ResProd*, *cfResPubl_ResPat*, *cfResPubl_Event*, *cfProj_ResPubl*.
- Ентитет *MARC21Record_ResPubl* је замена за ентитете *cfPers_ResPubl*, *cfOrgUnit_ResPubl*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfResPubl_FundProg*.
- Ентитет *MARC21Record_Facil* је замена за ентитет *cfResPubl_Facil*.
- Ентитет *MARC21Record_Equip* је замена за ентитет *cfResPubl_Equip*.

Ентитети *cfResPubl_Metrics* и *cfResPublCite* су преузети из CERIF модела података.



Слика 3.5 Модел података за публикацију

Једна појава CERIF ентитета *cfResPubl* заједно са ентитетима који су са њим у вези *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublNameAbbrev*, *cfResPublAbstract*, *cfResPublBiblNote*, *cfResPublKeywords* се мапирају на једну појаву MARC 21 библиографског записа.

У табели 3.10 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfResPubl*.

| CERIF | MARC 21 библиографски запис | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| Ентитет: ResultPublication | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Name | dataField Name | ind1 | ind2 |
| cfISBN | a | 020 | # | # |
| cfISSN | a | 022 | # | # |
| cfEdition | a | 250 | # | # |
| cfIssue | b | 260 | # | # |
| cfResPublDate | c | | | |
| cfSeries | a | 490 | 0 | # |
| cfNum | v | | | |
| cfVol | | | | |
| cfStartPage | a | 300 | # | # |
| cfEndPage | | | | |
| cfTotalPages | | | | |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.10 Мапирање атрибута ентитета *cfResPubl*

Вредности атрибута *cfNum* и *cfVol* се уписују у потпоље *v* поља са подацима *490* у следећем формату:

vol. „вредност атрибута *cfVol*“, *no.* „вредност атрибута *cfNum*“

Вредности атрибута *cfStartPage*, *cfEndPage* и *cfTotalPages* се уписују у потпоље *a* поља са подацима *300* у следећем формату:

„вредност атрибута *cfTotalPages*“*p.* („вредност атрибута *cfStartPage*“ - „вредност атрибута *cfEndPage*“)

CERIF ентитети *cfResPublTitle*, *cfResPublSubtitle*, *cfResPublNameAbbrev*, *cfResPublAbstract*, *cfResPublBiblNote* и *cfResPublKeywords* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfResPubl*. У табели 3.11

приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у контролном пољу *008* на карактерским позицијама *35-37*. У потпољима поља са подацима различитим од *880* се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1.

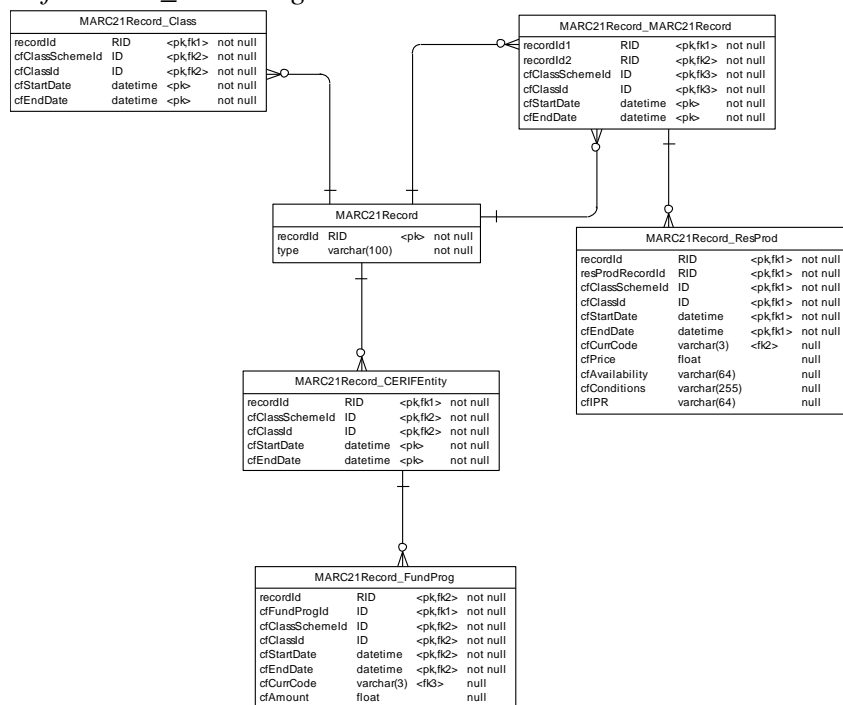
| CERIF | | MARC 21 библиографски запис | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|------|------|
| | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfResPublTitle | cfTitle | a | 245 | 0 | 0 |
| cfResPublSubtitle | cfSubtitle | b | | | |
| cfResPublNameAbbreviation | cfNameAbbreviation | a | 210 | 0 | # |
| cfResPublAbstract | cfAbstract | a | 520 | 3 | # |
| cfResPublBiblNote | cfBiblNote | a | 500 | # | # |
| cfResPublKeywords | cfKeywords | a | 653 | # | # |

Табела 3.11 Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

3.2.2 Ентитет *cfResProd*

Модел података CERIF ентитета *cfResProd* и њему придружених ентитета је приказан на слици 2.12 у другом поглављу. Ентитет *cfResProd* и њему придружени ентитети *cfResProdName*, *cfResProdDescription* и *cfResProdKeywords* су замењени моделом података MARC 21 формата за библиографске податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.6. Замена ентитета приказаних на слици 2.12 са ентитетима приказаним на слици 3.6 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfResProd*, *cfResProdName*, *cfResProdDescription*, *cfResProdKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfResProd_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfResPubl_ResProd*, *cfProj_ResProd*.
- Ентитет *MARC21Record_ResProd* замена за ентитете *cfProj_ResProd*, *cfPers_ResProd*, *cfOrgUnit_ResProd*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfResPubl_FundProg*.



Слика 3.6 Модел података за производ

Једна појава CERIF ентитета *cfResProd* заједно са ентитетима који су са њим у вези *cfResProdName*, *cfResProdDescription* и *cfResProdKeywords* се мапирају на једну појаву MARC 21 библиографског записа.

У табели 3.12 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfResProd*.

| CERIF | | MARC 21 библиографски запис | | |
|---------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|------|
| Ентитет: ResultProduct | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfResProdInterId | a | 084 | # | # |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.12 Мапирање атрибута ентитета *cfResProd*

CERIF ентитети *cfResProdName*, *cfResProdDescription* и *cfResProdKeywords* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfResProd*. У табели 3.13 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у контролном пољу 008 на карактерским позицијама 35-37. У потпољима поља са подацима различитим од 880 се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1.

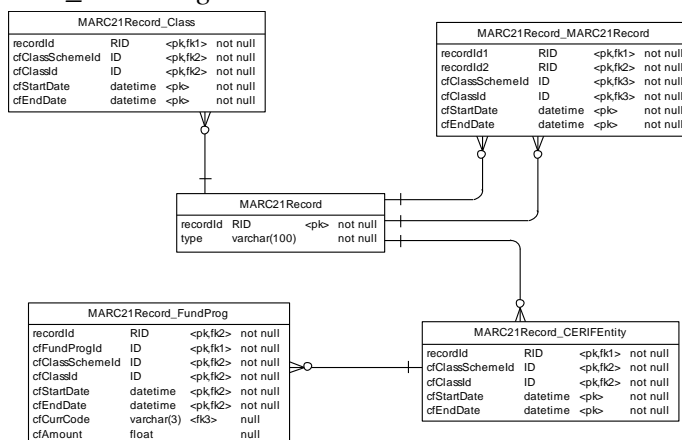
| CERIF | | MARC 21 библиографски запис | | | |
|----------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------|------|------|
| | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfResProdName | cfName | a | 245 | 0 | 0 |
| cfResProdDescription | cfDescription | a | 500 | # | # |
| cfResProdKeywords | cfKeywords | a | 653 | # | # |

Табела 3.13 Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

3.2.3 Ентитет cfResPat

Модел података CERIF ентитета *cfResPat* и њему придружених ентитета је приказан на слици 2.13 у другом поглављу. Ентитет *cfResPat* и њему придружени ентитети *cfResPatTitle*, *cfResPatAbstract* и *cfResPatKeywords* су замењени моделом података MARC 21 формата за библиографске податке. Новонастали модел података је приказан на слици 3.7. Замена ентитета приказаних на слици 2.13 са ентитетима приказаним на слици 3.7 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfResPat*, *cfResPatTitle*, *cfResPatAbstract*, *cfResPatKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfResPat_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfProj_ResPat*, *cfPers_ResPat*, *cfOrgUnit_ResPat*, *cfResPubl_ResPat*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfResPat_FundProg*.



Слика 3.7 Модел података за патент

Једна појава CERIF ентитета *cfResPat* заједно са ентитетима који су са њим у вези *cfResPatTitle*, *cfResPatAbstract*, *cfResPatAbstract* се мапирају на једну појаву MARC 21 библиографског записа.

У табели 3.14 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfResPat*.

| CERIF | | MARC 21 библиографски запис | | |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------|------|------|
| Ентитет: ResultPatent | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfPatentNum | a | 013 | # | # |
| cfCountryCode | b | | | |
| cfRegisterDate | d | | | |
| cfApprovDate | d | | | |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.14 Мапирање атрибута ентитета *cfResPat*

Вредности атрибута *cfRegisterDate* се уписују у потпоље *d* поља са подацима *013* иза којег следи потпоље *e* које садржи вредност *effective*.

Вредности атрибута *cfApprovDate* се уписују у потпоље *d* поља са подацима *013* иза којег следи потпоље *e* које садржи вредност *granted*.

У табели 3.15 приказане су вредности атрибута ентитета *Subfield* која илуструју мапирање атрибута *cfRegisterDate* и *cfApprovDate* ентитета *cfResPat* CERIF модела података на модел података MARC 21 формата са слике 3.1.

| Ентитет: Subfield | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| content | subfield Code | subfieldOrdinal Number | dataField Code | dataField OrdinalNumber | recordId |
| 19700419 | d | 01 | 400 | 01 | (OCoLC)22435678 |
| <i>effective</i> | e | 01 | | | |
| 19710414 | d | 02 | | | |
| <i>granted</i> | e | 02 | | | |

Табле 3.15 Пример мапирање атрибута *cfRegisterDate* и *cfApprovDate* ентитета *cfResPat*

CERIF ентитети *cfResPatTitle*, *cfResPatAbstract* и *cfResPatKeywords* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfResPat*. У табели

3.16 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у контролном пољу 008 на карактерским позицијама 35-37. У потпољима поља са подацима различитим од 880 се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1.

| CERIF | | MARC 21 библиографски запис | | | |
|------------------|------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|------|
| | | Ентитет: Subfield | | Ентитет: DataField | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfResPatTitle | cfTitle | a | 245 | 0 | 0 |
| cfResPatAbstract | cfAbstract | a | 520 | 3 | # |
| cfResPatKeywords | cfKeywords | a | 653 | # | # |

Табела 3.16 Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

3.3 2nd level entities

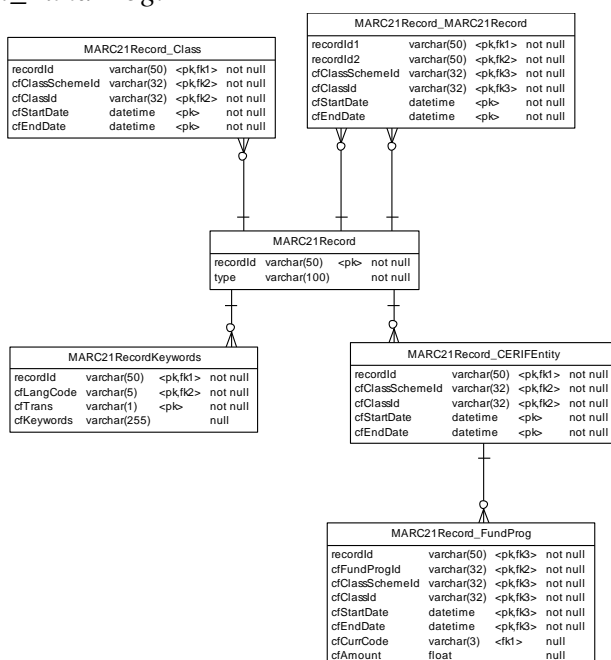
Из ове групе ентитета једино ентитет *cfEvent* и њему придружени ентитети *cfEventName* и *cfEventDescription* су замењени моделом података MARC 21 формата за нормативне податке. Остали ентитети из ове групе у CERIF компатибилном моделу података заснованом на MARC 21 формату који је описан у овом поглављу су остали исти као што су у CERIF моделу података.

3.3.1 Ентитет *cfEvent*

Модел података CERIF ентитета *cfEvent* и њему придружених ентитета је приказан на слици 2.14 у другом поглављу. Ентитет *cfEvent* и њему придружени ентитети *cfEventName* и *cfEventDescription* су замењени моделом података MARC 21 формата за нормативне податке.

Новонастали модел података је приказан на слици 3.8. Замена ентитета приказаних на слици 2.14 са ентитетима приказаним на слици 3.8 су:

- Ентитети модела података MARC 21 формата (слика 3.1) су замена за ентитете *cfEvent*, *cfEventName*, *cfEventDescription*.
- Ентитет *MARC21RecordKeywords* је замена за ентитет *cfEventKeywords*.
- Ентитет *MARC21Record_Class* је замена за ентитет *cfEvent_Class*.
- Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је замена за ентитете *cfEvent_Event*, *cfProj_Event*, *cfPers_Event*, *cfOrgUnit_Event*, *cfResPubl_Event*.
- Ентитет *MARC21Record_FundProg* је замена за ентитет *cfEvent_FundProg*.



Слика 3.8 Модел података за догађај

Једна појава CERIF ентитета *cfEvent* заједно са ентитетима који су са њим у вези (*cfEventName* и *cfEventDescription*) се мапирају на једну појаву MARC 21 нормативног записа.

У табели 3.17 приказана су мапирања атрибута ентитета *cfEvent*.

| CERIF | MARC 21 нормативни запис | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| Ентитет: Event | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfLocation | c | | | |
| cfStartDate | d | 111 | 2 | # |
| cfEndDate | | | | |
| cfFeeOrFree | g | | | |
| cfURI | u | 856 | # | # |

Табела 3.17 Мапирање атрибута ентитета *cfEvent*

Вредности атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* се уписују у потпоље *d* поља са подацима *111* у следећем формату:

„*вредност атрибута cfStartDate*“ - „*вредност атрибута cfEndDate*“

CERIF ентитети *cfEventName* и *cfEventDescription* омогућују унос вишејезичних података о ентитету *cfEvent*. У табели 3.18 приказана су мапирања атрибута појава ових ентитета који садрже податке на оригиналном језику на атрибуте ентитета *Subfield* и атрибуте ентитета *DataField* модела података са слике 3.1. Атрибут *cfLangCode* ових ентитета се чува у потпољу *b* поља *040*. У потпољима поља са подацима различитим од *880* се увек бележи оригинални податак тако да у том случају атрибут *cfTrans* увек има вредност *o* (*original*). Атрибути појава ових ентитета које садрже преводене податке се мапирају на модел са слике 3.1 као што је то описано у одељку 3.1.1

| CERIF | | MARC 21 нормативни запис | | | |
|--------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|------|------|
| | | Ентитет: Subfield | Ентитет: DataField | | |
| Ентитет | Атрибут | subfield Code | dataField Code | ind1 | ind2 |
| cfEventName | cfName | a | 111 | 2 | # |
| cfEventDescription | cfDescription | i | 680 | # | # |

Табела 3.18 Мапирање атрибута појава ентитета са оригиналним подацима

3.4 Карактеристике CERIF компатибилног модела података

Модел података предложен у овом поглављу је компатибилан са CERIF моделом података. То значи да је информациони систем заснован на овом моделу података интероперабилан са другим информационим системом заснованим на CERIF моделу података.

Централни део предложеног модела је модел података MARC 21 формата. Овим моделом замењени су сви атрибути 27 ентитета CERIF модела података, као и део атрибута који описују организациону јединицу. На тај начин највећи део података је моделиран по библиотечком стандарду који је веома распрострањен у свету. То значи да се предложени CERIF компатибилан модел може лако имплементирати у оквиру постојеће библиотеке инфраструктуре која је заснована на савременим информационим технологијама.

Предложени модел је општији, односно садржи већи број метаподатака од CERIF модела. MARC 21 формат на коме је овај модел базиран је богат метаподацима, што омогућује детаљнији опис ентитета информационих система научно-истраживачке делатности. На пример MARC 21 формат за библиографске податке садржи поље 510 у којем се могу чувати информације о томе ко је и где цитирао публикацију која се описује MARC 21 записом.

Може садржати и метаподатке о другим видовима публикација који нису предвиђени CERIF моделом као што су: уметничке слике, музичка дела. MARC 21 формат за библиографске податке може описати претходно поменуће публикације.

Предложени модел је мање осетљив на промене у CERIF моделу. Може се десити да неко будуће проширење CERIF модела података додаје неки ентитет или атрибуте постојећим ентитетима који се могу мапирати на MARC 21 формат. У овим случајевима предложени модел података остаје исти.

Има мањи и модуларнији физички модел података. CERIF модел података има 160 ентитета, а модел података предложен у овом поглављу има 91 ентитет.

У табели 3.19 су приказане замене ентитета CERIF модела података са ентитетима модела података који је предложен у овом поглављу.

CERIF компатибилан модел података базиран на MARC 21 формату не подржава сва ограничења на типовима података дефинисана CERIF моделом података. То значи да се таква ограничења морају софтверски контролисати. На пример, атрибут *cfResPublDate* ентитета *cfResPubl* је типа *date*, а у моделу података који је предложен у овом поглављу овај атрибут се мапира на атрибут који је типа *string*. Ова ограничења су прописана MARC 21 форматом. Исто тако, у моделу података предложеном у овом поглављу више података из CERIF модела података се чувају у једном атрибуту у одговарајућем формату. То значи да се садржаји тих атрибута морају парсирати приликом читања података.

| CERIF модел | | CERIF компатибилни модел | |
|---|------------|--|-----------|
| Називи ентитета | Број | Називи ентитета | Број |
| cfProj, cfProjTitle, cfProjAbstract, cfPers, cfPersName, cfPersName_Pers, cfPersResearchInterest, део ентитета cfOrgUnit, cfOrgUnitName, cfOrgUnitResAct, cfResPubl, cfResPublTitle, cfResPubl-Subtitle, cfResPublNameAbbreviation, cfResPublAbstract, cfResPublBiblNote, cfResPublKeywords, cfResProd, cfResProdName, cfResProdDescription, cfResProdKeywords, cfResPat, cfResPatTitle, cfResPatAbstract, cfResPatKeywords, cfEvent, cfEventName, cfEventDescription | 27.5 | MARC21Record, Leader, ControlField, DataField, Subfield, | 5 |
| део ентитета cfOrgUnit | 0.5 | cfmOrgUnit | 1 |
| cfResPubl_Class, cfResProd_Class, cfResPat_Class, cfPers_Class, cfOrgUnit_Class, cfProj_Class, cfEvent_Class | 7 | MARC21Record_Class | 1 |
| cfPersKeywords, cfOrgUnitKeywords, cfProjKeywords, cfEventKeywords | 4 | MARC21Record_Keywords | 1 |
| cfProj_Proj, cfProj_Pers, cfProj_OrgUnit, cfProj_ResProd, cfProj_ResPat, cfProj_Event, cfPers_Pers, cfPers_OrgUnit, cfPers_ResPat, cfPers_Event, cfOrgUnit_OrgUnit, cfOrgUnit_ResPat, cfOrgUnit_Event, cfResPubl_ResPubl, cfResPubl_ResProd, cfResPubl_ResPat, cfResPubl_Event, cfEvent_Event | 18 | MARC21Record_MARC21Record | 1 |
| cfProj_ResPubl, cfPers_ResPubl, cfOrgUnit_ResPubl | 3 | MARC21Record_ResPubl | 1 |
| cfPers_ResProd, cfOrgUnit_ResProd | 2 | MARC21Record_ResProd | 1 |
| | 0 | MARC21Record_CERIFEntity | 1 |
| cfProj_Srv, cfPers_Srv, cfOrgUnit_Srv | 3 | MARC21Record_Srv | 1 |
| cfProj_Equip, cfPers_Equip, cfOrgUnit_Equip, cfResPubl_Equip | 4 | MARC21Record_Equip | 1 |
| cfPers_ExpSkills, cfOrgUnit_ExpSkills | 2 | MARC21Record_ExpSkills | 1 |
| cfProj_Facil, cfPers_Facil, cfOrgUnit_Facil, cfResPubl_Facil | 4 | MARC21Record_Facil | 1 |
| cfProject_FundProg, cfPerson_FundProg, cfOrgUnit_FundProg, cfResPubl_FundProg, cfResProd_FundProg, cfResPat_FundProg, cfEvent_FundProg | 7 | MARC21Record_FundProg | 1 |
| cfPers_EAddr, cfOrgUnit_EAddr | 2 | MARC21Record_EAddr | 1 |
| cfPers_PAddr, cfOrgUnit_PAddr | 2 | MARC21Record_PAddr | 1 |
| cfPers_Prize, cfOrgUnit_Prize, cfProj_Prize | 3 | MARC21Record_Prize | 1 |
| Преостали ентитети CERIF модела | 71 | Преузети из CERIF модела | 71 |
| Укупно | 160 | Укупно | 91 |

Табела 3.19 Замена ентитета

Проширење CERIF модела података за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата

Као и у свим другим делатностима и у научно-истраживачкој делатности постоји потреба за вредновањем резултата по разним међународним, регионалним и локалним правилницима. У ту сврху потребно је проширити CERIF модел података ентитетима који би то омогућили.

У овом поглављу је дат предлог за проширење CERIF модела података за вредновање публикованих научно-истраживачких резултата истраживача и примена овог проширења на CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату који је приказан у претходном поглављу. Проширење је базирано на семантичком слоју CERIF модела помоћу којег је могуће ентитете и њихове везе класификовати по различитим класификационим шемама. Модел података креиран је употребом CASE алата *PowerDesigner*. Модел података је представљен физичким моделом података у концептуалној нотацији која је у доступној литератури усвојена за представљање CERIF модела података. Вишејезичност није битна за вредновање резултата истраживања због чега вишејезични ентитети неће бити приказани на дијаграмима у овом поглављу. Од ентитета и атрибута ентитета који су приказани на дијаграмима биће коментарисани само они који су битни за разумевање предложеног проширења CERIF модела података. Предложени модел подржава *Правилник о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*.

4.1 Моделирање правилника за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата

По CERIF моделу података постоји опис научно-истраживачких резултата рада за публикације, производе и патенте (ентитети *cfResPubl*, *cfResProd* и *cfResPat*). Ови резултати могу бити класификовани помоћу ентитета *cfClass* семантичког слоја (слика 2.2 у другом поглављу). Пример класификације ентитета *cfResPubl* по CERIF-у: Књига, Део књиге, Монографија, Уџбеник, Часопис, Чланак у часопису, Сажетак чланка у часопису, Прегледни чланак у часопису, Зборник са скупа, Чланак у зборнику са скупа, Докторска дисертација, Извештај. Ентитети *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*, *cfPrize* и *cfEvent* су у вези са ентитетом *cfPers*. Ове везе представљају улогу особе у креирању резултата (аутор, уредник, преводилац, рецензент, итд.), награду коју је особа добила и улогу особе у реализацији догађаја (организатор, учесник, извођач, итд.).

На основу наведених веза могу се формирати различити елементи за вредновање резултата истраживача. На пример, истраживачима се могу вредновати следећи резултати:

- Аутор публикације, или нека друга улога (уредник, преводилац, лектор итд.)
- Аутор производа, или нека друга улога (руководилац итд.)
- Регистровани патенти
- Организатор догађаја или нека друга улога (извођач, пасивни учесник – посматрач итд.)
- Добитник награде
- Креатор уметничког дела или нека друга улога (извођач, обрађивач итд.)
- Спортски резултат са неком од улога: тренер, спортиста, судија итд.

Према наведеној класификацији публикованих резултата по CERIF моделу података истраживачима се могу вредновати, на пример, следећи резултати:

- Аутор рада у зборнику радова са скупа међународног значаја,
- Аутор рада у часопису међународног значаја,
- Аутор рада у истакнутом часопису међународног значаја,
- Аутор рада у водећем часопису међународног значаја,
- Уредник зборника радова националног значаја,
- Аутор монографије међународног значаја,
- Лектор монографија националног значаја,
- Уредник часописа међународног значаја,
- итд.

На основу наведених примера могуће је дефинисати различите правилнике за вредновање и квантитативно исказивање резултата рада. Ови правилници могу да садрже врсте резултата који се вреднују (елементе вредновања) и квантитативне мере које су им додељене. Врсте резултата могу се декомпоновати на више хијерархијских нивоа. На пример, у оквиру наведених типова публикација, први ниво могао би бити часопис међународног значаја, часопис националног значаја итд. Други ниво могао би бити врста рада у часопису: Рад, Прегледни рад, Сажетак итд. У општем случају могуће је наставити декомпозицију и на још додатни број нивоа (трећи, четврти итд.). Свакој врсти резултата може се придружити и квантитативна мера. Пример једног правилника са три хијерархијска нивоа елемената вредновања приказан је у табели 4.1.

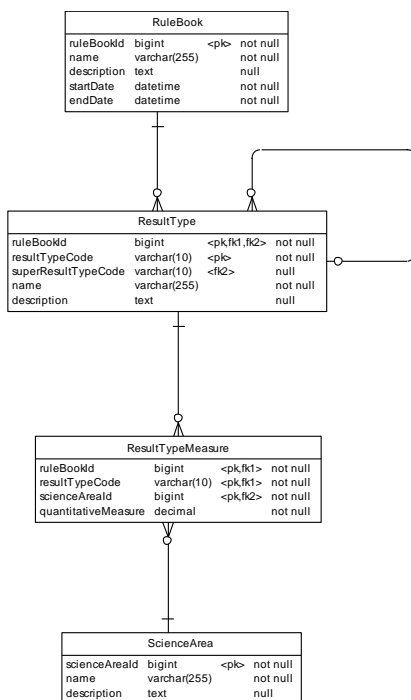
| Врста резултата | | Број бодова по групама наука | | | |
|------------------------------|--|------------------------------|----------------------|---------------------|-----------|
| Назив | | Ознака | Природно-математичке | Техничко-технолошке | Друштвене |
| Монографија | | M10 | | | |
| | Аутор монографије међународног значаја | M11 | 10 | 10 | 10 |
| | Аутор монографије националног значаја | M12 | 5 | 5 | 5 |
| Часопис | | M20 | | | |
| | Међународни часопис | M21 | | | |
| | Аутор рада у водећем међународном часопису | M211 | 8 | 8 | 8 |
| | | M212 | 5 | 5 | 5 |
| | | M213 | 3 | 3 | 4 |
| | | M214 | 2 | 2 | 2 |
| | Уредник међународног часописа | | | | |
| | Национални часопис | M22 | | | |
| | Аутор рада у водећем националном часопису | M221 | 2 | 2 | 3 |
| | | M222 | 1.5 | 1.5 | 2 |
| | | M223 | 1 | 1 | 1 |
| Уредник националног часописа | | | | | |

Табела 4.1 Пример правилника са три хијерархијска нивоа елемената вредновања

Вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата истраживача треба да буде у складу са дефинисаним скупом правила који је описан моделом података приказаним на слици 4.1. Ентитет *RuleBook* садржи назив и опис правилника, временски интервал у којем правилник важи (атрибути *startDate* и *endDate*). За појаву ентитета *RuleBook* везан је скуп појава ентитета *ResultType*. Ентитет *ResultType* описује елемент вредновања. Елементи вредновања могу бити декомпоновани на произвољан број хијерархијских нивоа што је омогућено рекурзивном везом ентитета *ResultType*. Првом хијерархијском нивоу врста резултата правилника приказаног у табели 4.1 припадају две врсте резултата: *Монографија* и *Часопис*. Монографија има два хијерархијска нивоа. Другом нивоу припадају: *Аутор монографије националног значаја* и *Аутор монографије међународног значаја*. Часопис има три хијерархијска нивоа. Другом

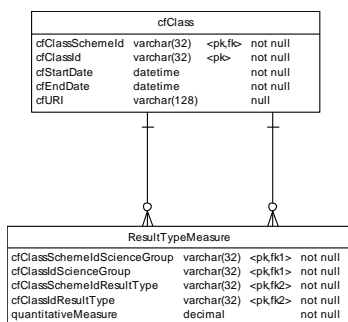
нивоу припадају: *Међународни часопис* и *Национални часопис*. Међународни часопис се декомпонује на (трећи ниво): *Аутор рада у водећем међународном часопису*, *Аутор рада у истакнутом међународном часопису*, *Аутор рада у међународном часопису*, *Уредник међународног часописа*. Национални часопис се декомпонује на (трећи ниво): *Аутор рада у водећем националном часопису*, *Аутор рада у националном часопису*, *Уредник националног часописа*.

Научне области су описане ентитетом *ScienceArea*. Научне области правилника приказаног у табели 4.1 су: *Природно-математичке*, *Техничко-технолошке* и *Друштвене*. Вредност врсте резултата истраживача је представљена ентитетом *ResultTypeMeasure*. Овај ентитет има атрибут *quantitativeMeasure* који дефинише колико бодова истраживач добија за свој резултат који припада одговарајућој врсти резултата (веза ентитета *ResultTypeMeasure* и ентитета *ResultType*) и припада одговарајућој научној области (веза ентитета *ResultTypeMeasure* и ентитета *ScienceArea*).



Слика 4.1. Модел података за дефинисање правила за вредновање

Ентитети *RuleBook*, *ResultType*, *ScienceArea* могу бити описани семантичким слојем CERIF модела приказаним на слици 2.2 у одељку 2.1. Прво је потребно креирати инстанце ентитета *cfClassScheme* које представљају правилнике, групе резултата, врсте резултата и научне области. Након тога сваки конкретан правилник, врста резултата и научна област је инстанца класе *cfClass* која је повезана са одговарајућом инстанцом ентитета *cfClassScheme*. Везе између инстанци ентитета *RuleBook* и *ResultType*, као и везе између две инстанце ентитета *ResultType* се остварују помоћу ентитета *cfClass_Class*. Како су на слици 4.1 везе између ентитета *RuleBook* и *ResultType*, и између две инстанце ентитета *ResultType* типа (1, n), а у CERIF моделу података веза између ентитета *cfClass* је (n, n), потребно је софтверски ограничити да је инстанца ентитета *ResultType* у вези само са једном инстанцом ентитета *RuleBook*. Исто тако потребно је креирати софтверско ограничење за везу између две инстанце ентитета *ResultType*. Да би CERIF подржао модел података правилника приказаног на слици 4.1 потребно је проширити CERIF модел података ентитетом *ResultTypeMeasure* као што је то приказано на слици 4.2. Пошто је ентитет *ResultTypeMeasure* (на слици 4.1) повезан са ентитетима *ResultType* и *ScienceArea* који се могу заменити ентитетом *cfClass*, ентитет *ResultTypeMeasure* има две везе са ентитетом *cfClass* (на слици 4.2). Поред тих веза овај ентитет има и атрибут *quantitativeMeasure* који садржи квантитативну меру врсте резултата.



Слика 4.2 CERIF модел података и правилник

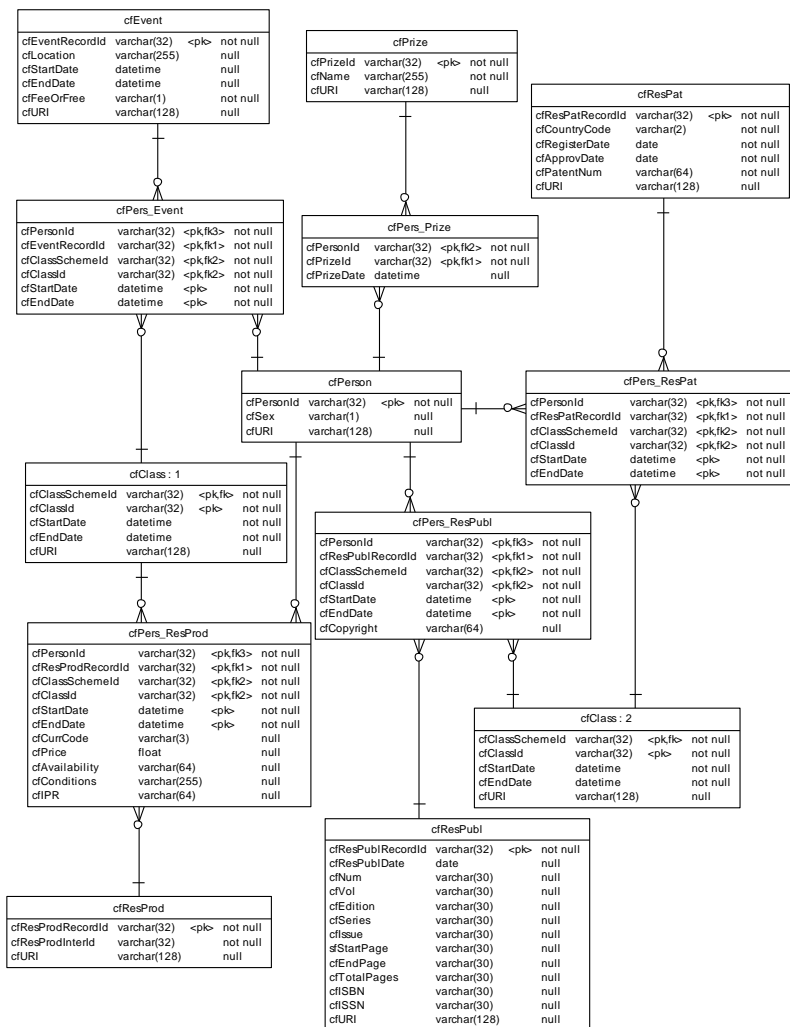
Семантички слој CERIF модела података је остао непромењен у CERIF компатибилном моделу описаном у трећем поглављу. Проширење тог CERIF компатибилног модела за потребе дефинисања правилника за

вредновање резултата је идентично проширењу које је приказано на слици 4.2.

4.2 Улога истраживача у креирању резултата

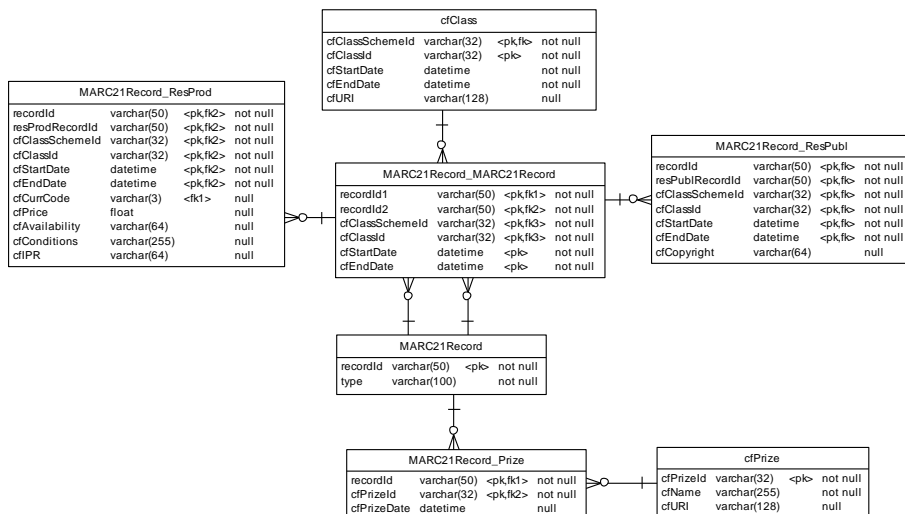
Да би се вредновали и квантитативно исказали резултати одређеног истраживача неопходно је знати коју је улогу имао истраживач у креирању резултата. Пример класификације улога: аутор, лектор, итд.

За дефинисање улога истраживача у креирању резултата коришћен је део неизмењеног CERIF модела података који је приказан на слици 4.3 (без приказаних вишејезичних ентитета). За класификацију ових улога коришћен је CERIF семантички слој приказан на слици 2.2 у одељку 2.1. Везе између ентитета *cfPers* и ентитета *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*, *cfEvent* и *cfPrize* се остварује помоћу везних ентитета (CERIF *Link entitites*, одељак 2.1.3). Веза остварена помоћу ентитета *cfPers_Prize* садржи само атрибут *cfPrizeDate* који садржи информацију о датуму када је награда додељена особи. Ова веза не може бити класификована и она увек представља везу између особе која је добила награду и саме награде. Везе остварене помоћу осталих везних ентитета приказаних на слици 4.3 могу бити класификоване помоћу ентитета *cfClass* семантичког слоја CERIF модела података. Пример класификације је следећи: аутор, лектор, илустратор, преводилац публикације, учесник, организатор, председник одбора догађаја. Приликом класификације везе између поменутих ентитета CERIF модела података захтева се и дефинисање временског интервала у којима веза припада одређеној класи. Временски интервал се дефинише помоћу атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* везних ентитета. Временски интервал може бити важан у вези између особе и резултата, пример: особа је била уредник часописа у периоду 01.01.2006.-31.12.2006.



Слика 4.3 Везе истраживача и резултата у CERIF моделу

Ентитети CERIF модела података *cfPers*, *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*, и *cfEvent* су у CERIF компатибилном моделу описаном у трећем поглављу замењени моделом података MARC 21 формата. Део CERIF модела података који је приказан на слици 4.3 у CERIF компатибилном моделу података базираном на MARC 21 формату је приказан на слици 4.4.



Слика 4.4 Везе истраживача и резултата
(CERIF компатибилни модел)

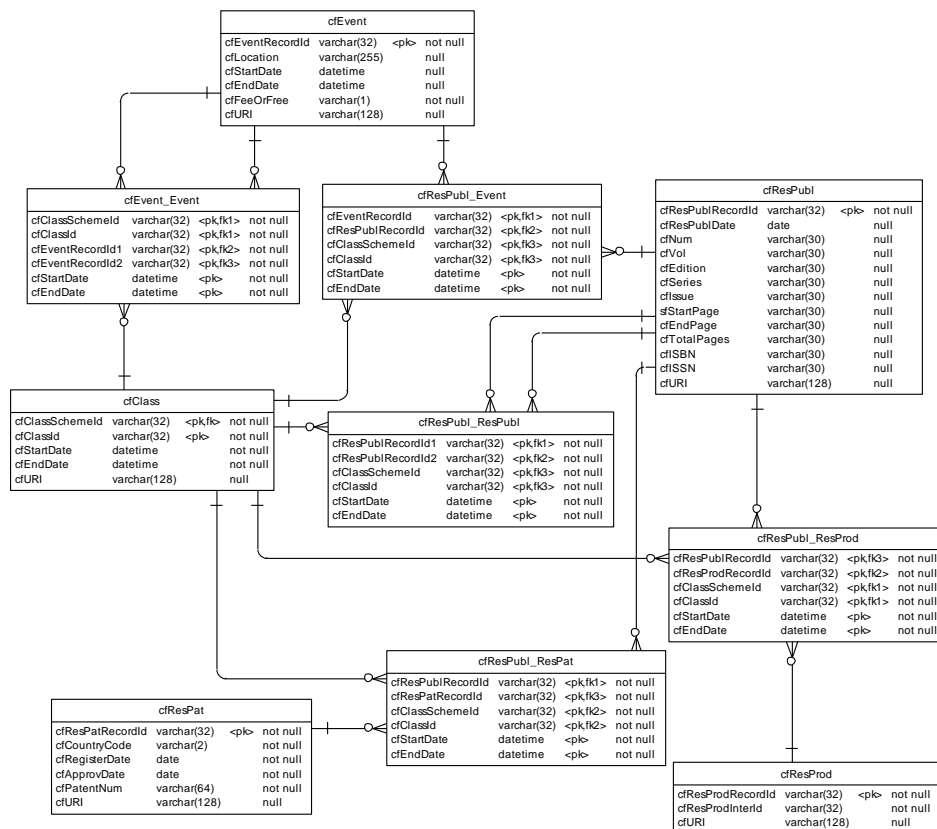
4.3 Вертикално повезивање резултата

Да би се вредновали и квантитативно исказали резултати одређеног истраживача неопходно је вертикално повезати резултате. Примери:

1. Ако је истраживач публиковао рад у часопису, рад мора бити повезан са часописом у којем је публикован. Након класификације часописа може се утврдити да ли је истраживач аутор рада публикованог у међународном, водећем међународном, истакнутом међународном, водећем националном или националном часопису.
2. Ако је истраживач презентовао рад на конференцији, рад мора бити повезан са конференцијом на којој је презентован. Након класификације конференције може се утврдити да ли је истраживач презентовао рад на међународној, водећој међународној, истакнутој међународној, водећој националној или националној конференцији.

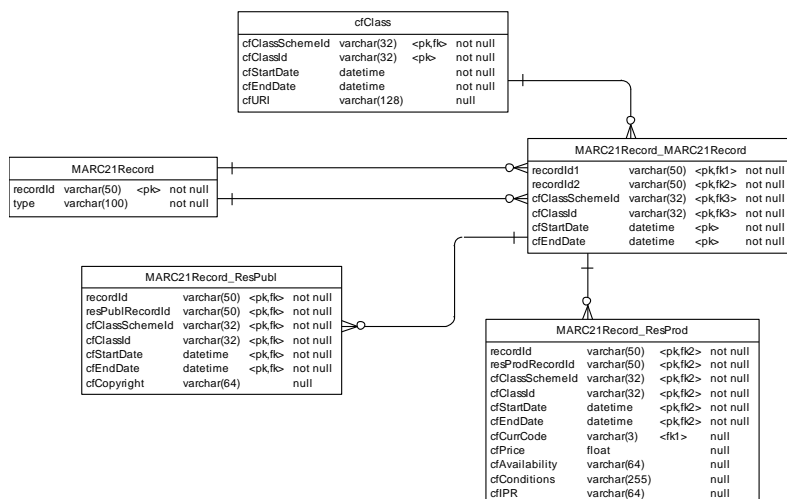
За вертикално повезивање резултата коришћен је део неизмењеног CERIF модела података приказан на слици 4.5. Везе између ентитета *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat* и *cfEvent* се остварује помоћу везних ентитета (CERIF *Link entities*, одељак 2.1.3). Везе остварене помоћу везних ентитета приказаних на слици 4.5 могу бити класификоване

помоћу ентитета *cfClass* семантичког слоја CERIF модела података. Пример класификације је следећи: рад публикован у часопису, рад презентован на конференцији, зборник радова са конференције, патент објављен у публикацији.



Слика 4.5 Вертикално повезивање резултата
(CERIF модел)

Ентитети CERIF модела података *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*, и *cfEvent* су у CERIF компатибилном моделу описаном у трећем поглављу замењени моделом података MARC 21 формата. Део CERIF модела података који је приказан на слици 4.5 у CERIF компатибилном моделу података базираном на MARC 21 формату је приказан на слици 4.6.

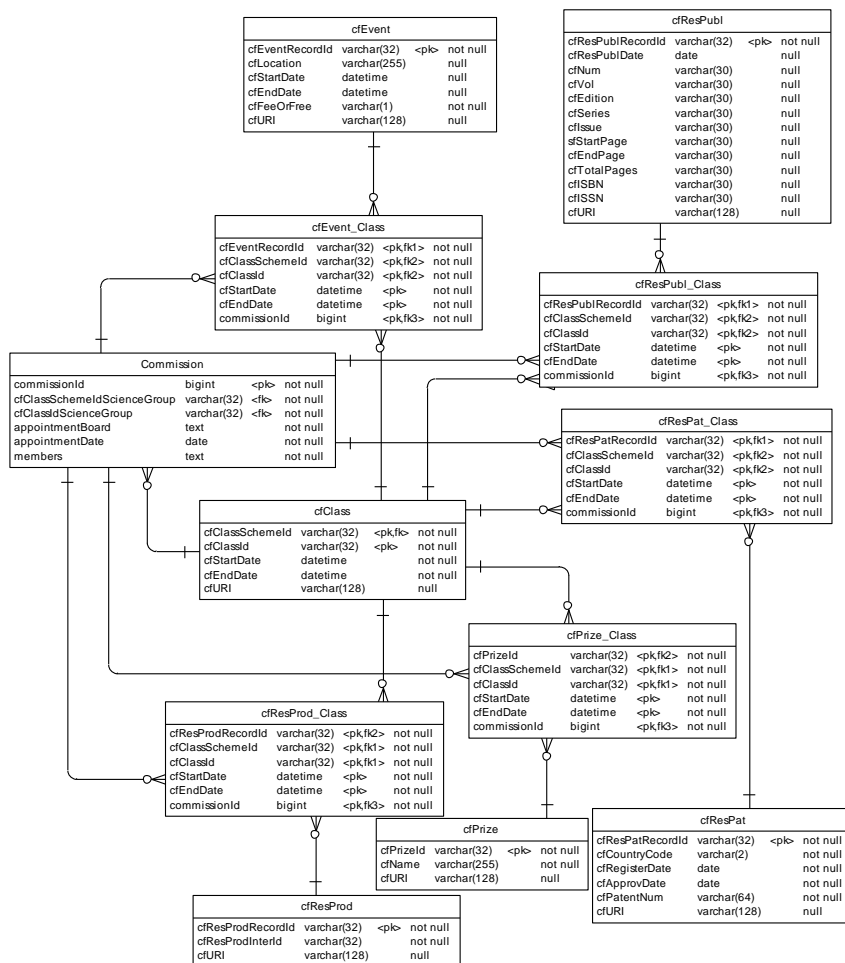


Слика 4.6 Вертикално повезивање резултата
(CERIF компатибилни модел)

4.4 Улога комисије у класификацији резултата истраживача

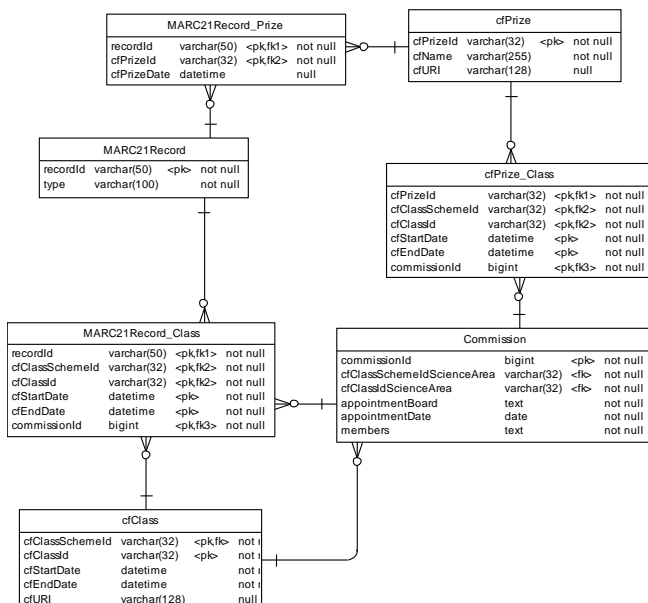
Да би се вредновали и квантитативно исказали резултати одређеног истраживача неопходно је утврдити класу резултата. Класификацију врши комисија одговарајуће научне групе. Комисија класификује публикације, производе, патенте, догађаје и награде. У неким случајевима комисија индиректно класификује резултат истраживача тако што класификује публикацију у којој је тај резултат публикован или догађај за који је резултат везан. Примери директне класификације резултата истраживача су: монографија националног значаја, монографија међународног значаја, истакнута међународна награда, међународна награда, национална награда. Примери индиректне класификације резултата су: рад презентован на конференцији коју је комисија класификовала као водећу међународну конференцију, рад публикован у часопису који је комисија класификовала као међународни часопис.

За класификацију резултата истраживача коришћен је проширени део CERIF модела података приказан на слици 4.7. Класификација ентитета *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat*, *cfEvent* и *cfPrize* је извршена помоћу везе ових ентитета са ентитетом *cfClass*. Временски интервал у ком важи класификација се дефинише помоћу атрибута *cfStartDate* и *cfEndDate* ентитета *cfResPubl_Class*, *cfResProd_Class*, *cfResPat_Class*, *cfEvent_Class* и *cfPrize_Class*. Временски интервал класификације је битан код периодичне публикације као што је часопис. У једном временском интервалу часопис може бити класификован класом „водећи међународни часопис“, а у неком другом класом „међународни часопис“. Класификација часописа се обично ради на годишњем нивоу. Модел је проширен додавањем ентитета *Commission* који представља специјално формирано тело за класификацију резултата. Поред додавања овог ентитета додат је и атрибут *commissionId* ентитетима *cfResPubl_Class*, *cfResProd_Class*, *cfResPat_Class*, *cfEvent_Class* и *cfPrize_Class*. За сваку комисију је дефинисано којој научној групи она припада, ко ју је именовао и када, који су њени чланови. Различите комисије могу различито класификовати исте публикације, производе, патенте, догађаје или награде. То значи да је вредновање и квантитативно исказивање резултата истраживача зависно и од правилника по коме се вреднује и од комисије која је класификовала резултате. Према правилнику приказаном у табели 4.1 комисија може класификовати међународни часопис као: водећи, истакнути и међународни.



Слика 4.7 Улога комисије у класификацији резултата истраживача (CERIF модел)

Као што је претходно констатовано, ентитети CERIF модела података *cfResPubl*, *cfResProd*, *cfResPat* и *cfEvent* су у CERIF компатибилном моделу описаном у трећем поглављу замењени моделом података MARC 21 формата. Проширени део CERIF модела података који је приказан на слици 4.7 у CERIF компатибилном моделу података базираном на MARC 21 формату је приказан на слици 4.8.



Слика 4.8 Улога комисије у класификацији резултата истраживача (CERIF компатибилни модел)

На основу унетих информација о резултату, класификације улоге истраживача у креирању резултата и на основу класификације коју је направила комисија потребно је класификовати резултат истраживача и мапирати ове податке на одређену врсту резултата одређеног правилника. На пример за правилник приказан у табели 4.1 резултат мапирања може бити: „Аутор рада публикованог у истакнутом међународном часопису“. Модел података овог мапирање је приказан у наредном одељку.

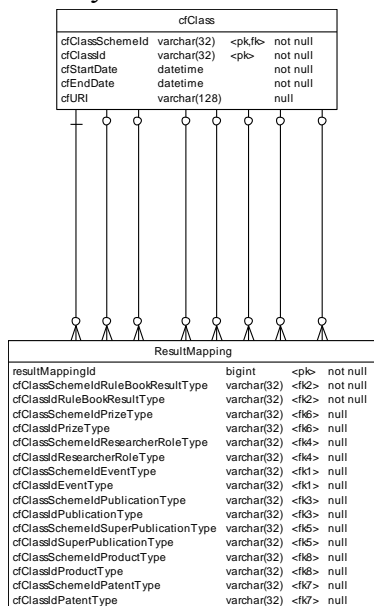
4.5 Утврђивање врсте резултата

Комисија класификује публикације, производе, патенте, догађаје и награде. На основу информација о самом резултату, класификације везе резултата и истраживача и на основу класификације коју је направила комисија потребно је класификовати резултат истраживача и мапирати ове податке на одређену врсту резултата одређеног правилника. На слици 4.9 је приказан модел података који омогућује ово мапирање. Атрибут *resultMappingId* је намењен чувању јединственог идентификатора мапирања. Остали атрибути су јединствени идентификатори инстанце ентитета *cfClass* и могу се поделити на оне

које се односе на правилник и на оне које се односе на класификацију резултата истраживача. Атрибути *cfClassSchemeIdRuleBookResultType* и *cfClassIdRuleBookResultType* спадају у прву групу и представљају врсту резултата одређеног правилника (одељак 4.1). Остали атрибути се односе на класификацију резултата истраживача:

- Атрибути *cfClassSchemeIdPrizeType* и *cfClassIdPrizeType* представљају класификацију награде за коју је задужена комисија. Примери: национална, међународна, истакнута међународна.
- Атрибути *cfClassSchemeIdResearcherRoleType* и *cfClassIdResearcherRoleType* представљају класификацију улоге истраживача у резултату. Примери: аутор, уредник, лектор, извођач, слушалац, организатор.
- Атрибути *cfClassSchemeIdEventType* и *cfClassIdEventType* представљају класификацију догађаја за коју је задужена комисија. Примери: међународна конференција, национална конференција, изложба националног значаја.
- Атрибути *cfClassSchemeIdPublicationType* и *cfClassIdPublicationType* представљају класификацију публикације за коју је задужена комисија. Примери: монографија међународног значаја, уџбеник. Ако су дефинисани и атрибути *cfClassSchemeIdSuperPublicationType* и *cfClassIdSuperPublicationType* онда претходно описани атрибути *cfClassSchemeIdPublicationType* и *cfClassIdPublicationType* представљају класификацију дела публикације. Пример: научни рад, научна полемика, саопштење са скупа штампано у целини. У том случају атрибути *cfClassSchemeIdSuperPublicationType* и *cfClassIdSuperPublicationType* представљају класификацију публикације у којој је штампан резултат истраживача. Примери: часопис националног значаја, зборник радова са међународне конференције.
- Атрибути *cfClassSchemeIdProductType* и *cfClassIdProductType* представљају класификацију врсте производа. Примери: нова технологија, нова производна линија, софтверско решење.
- Атрибути *cfClassSchemeIdPatentType* и *cfClassIdPatentType* представљају класификацију врсте патента. Примери:

реализовани патент на међународном нивоу, реализовани патент на националном нивоу.



Слика 4.9 Утврђивање врсте резултата

Као што је претходно речено семантички слој CERIF модела података је остао непромењен у CERIF компатибилном моделу података. Проширење тог CERIF компатибилног модела за потребе мапирања резултата на врсту резултата одређеног правилника је идентично проширењу које је приказано на слици 4.9.

4.6 Карактеристике проширеног CERIF модела података

У овом поглављу је дат предлог проширења CERIF модела података за потребе вредновања и квантитативног исказивања научно-истраживачких резултата истраживача. Приказана је и примена овог проширења на CERIF компатибилни модел података који је описан у претходном поглављу. Главне карактеристике овог проширеног модела су следеће:

- Овај модел је проширење CERIF модела података који је стандардизовани модел података система научно-истраживачке делатности.

- Омогућено је вредновање резултата истраживача по разним националним, регионалним и међународним правилницима при чему је искоришћен семантички слој CERIF модела података.
- Омогућује дефинисање више правилника. Унутар правилника врсте резултата могу бити декомпоноване на произвољан број хијерархијских нивоа. Квантитативна мера резултата истраживача зависи од врсте резултата и од научне групе у којој је резултат.
- У оквиру сваке научне групе може се дефинисати више комисија за вредновање резултата. На пример у оквиру научне групе за природно математичке науке могу се формирати комисије за математику, физику, хемију и биологију.
- Могуће је извршити вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата истраживача по различитим правилницима и различитим комисијама за вредновање.

Информациони систем научно-истраживачке делатности који је описан у овој дисертацији базиран је на моделу података који је CERIF компатибилан, заснован на MARC 21 формату и садржи проширење CERIF модела за вредновање резултата истраживања које је описано у овом поглављу. Верификација модела за вредновање резултата истраживања извршена је употребом Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије над подацима истраживача Универзитета у Новом Саду. Постоје врсте резултата у овом правилнику које нису предвиђене CERIF моделом података. То се односи на врсте резултата у области уметности. У информационом систему који је описан у овој дисертацији могу се вредновати и ови резултати који су описани у MARC 21 формату.

Спецификација система за унос података о публикованим резултатима

Циљ пројекта чији део представља ова дисертација је да се развије информациони систем научно-истраживачке делатности базиран на библиотечком стандарду и да се обезбеди размена података са информационим системима базираним на CERIF моделу података. У овом поглављу дата је спецификација информационих захтева, модел података и архитектура информационог система за унос публикованих резултата рада истраживача. Основна идеја је да се подаци о публикацијама чувају у складу са библиотечким стандардом, а да аутори који уносе своје публикације не морају познавати тај библиотечки стандард. Модел података је такав да се подаци из овог система могу користити за вредновање публикација по различитим правилницима, генерисање различитих врста извештаја, размену података са библиотечким системима и са CERIF компатибилним информационим системима научно-истраживачке делатности.

5.1 Спецификација информационих захтева

Основни захтев је да истраживач сам уноси своје публиковане резултате због чега је потребно обезбедити могућност пријаве корисника на систем употребом корисничком налога. Кориснички налог се креира регистрацијом корисника. Кориснику треба обезбедити могућност да ажурира своје личне податке, добије од система своју библиографију генерисану по разним критеријумима, врши претрагу свих публикација у систему и уноси податке о својим публикованим резултатима научно-истраживачког рада.

Спецификација уноса података о публикованим резултатима научно-истраживачког рада је дата у форми следећих UML [52] дијаграма случајева коришћења:

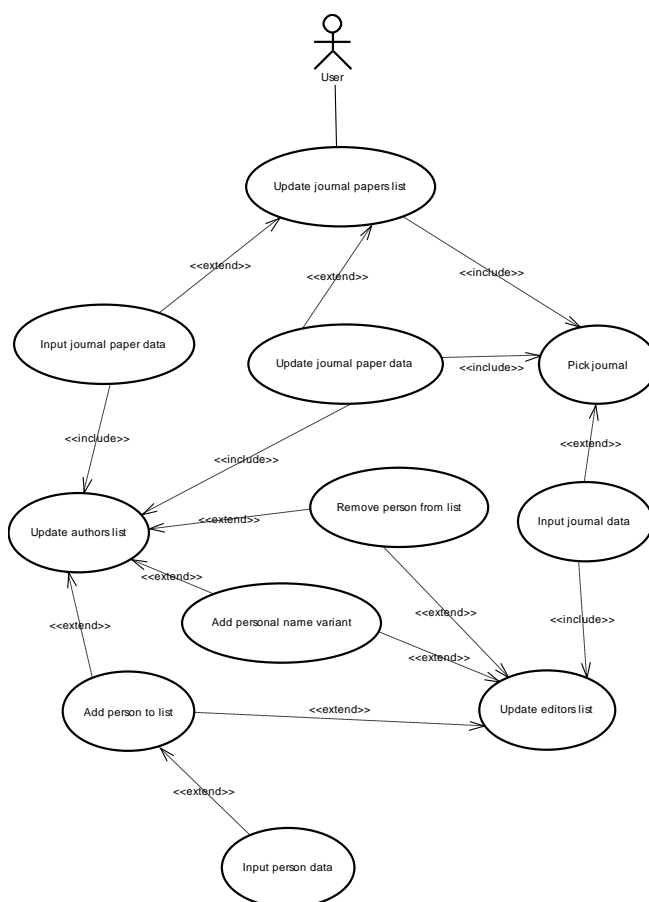
1. Радови публиковани у часопису
2. Радови публиковани у зборнику радова са научно-стручне конференције
3. Монографије
4. Радови публиковани у монографији
5. Тезе и дисертације

Након приказаних дијаграма дати су описи случајева коришћења. Случајеви коришћења приказани на дијаграмима су описани следећим сегментима: *Учесник*, *Опис*, *Окидач*, *Предуслови*, *Завршни услов*, *Основни ток*, *Алтернативни токови*, *Изузеци*. Пошто се на дијаграмима случајева коришћења појављује само један учесник у опису случајева коришћења изостављен је сегмент *Учесник*. Учесник *User* (Корисник) који је приказан на дијаграмима је истраживач који је аутор или уредник публикације. Такође је изостављен и сегмент *Предуслови* зато што за све случајеве коришћења важи „*Предуслови*: Корисник је пријављен на систем“. Сегмент *Изузеци* односи се на конекцију са базом података и он је изостављен. Пошто ниједан случај коришћења нема алтернативних токова овај сегмент није наведен у опису случајева коришћења. У опису наведених сегмената примењена су следећа правила:

- Унос подвучених података наведених у основним токовима случајева коришћења је обавезан.
- Подаци чији се назив завршава знаком * су вишејезични, односно потребно је омогућити унос ових података на различитим језицима.
- Назив случаја коришћења наводи се између знакова „<“ и „>“.
- Текст (INCLUSION: <назив случаја коришћења>) означава иницирање извршење наведеног случаја коришћења.
- Текст (EXTENSION: <назив случаја коришћења>) означава да корисник може (али не мора) иницирати извршење наведеног случаја коришћења који проширује функционалност случаја коришћења који се описује.

5.1.1 Радови публиковани у часопису

Дијаграм случајева коришћења који се односи на радове публиковане у часопису је приказан на слици 5.1. У наредном тексту су описани приказани случајеви коришћења.



Слика 5.1 Дијаграм случајева коришћења за радове публиковане у часопису

Случај коришћења: Update journal papers list

Опис: Приказ листе радова пријављеног корисника публикованих у часопису и могућност ажурирања те листе.

Окидач: Корисник одабира врсту публикације „Радови у часопису“.

Завршни услови: Кориснику је приказана листа његових радова публикованих у изабраном часопису.

- Основни ток:*
1. Корисник одабира часопис (INCLUSION: <Pick journal>).
 2. Након тога корисник добија листу радова из изабраног часописа у којима је он један од аутора (листа може бити празна).
 - a. Корисник може унети нови рад (EXTENSION: <Input journal paper data>).
 - b. Корисник може мењати податке о неком раду (EXTENSION: <Update journal paper data>).

Случај коришћења: Input journal paper data

Опис: Унос података о раду, повезивање рада са часописем у којем је публикован и повезивање рада са ауторима.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update journal papers list> селектовао да жели да унесе нови рад (ставка 2а основног тока).

Завршни услови: Подаци о новом раду су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке о раду: наслов^{*}, поднаслов^{*}, кључне речи^{*}, апстракт^{*}, напомену^{*}, URI, почетну страну, завршну страну рада.
 2. Корисник уноси податке о издању часописа у којем је рад публикован: Волумен, број, годину издања часописа.
 3. Корисник ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).
 4. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Update journal paper data

Опис: Ажурирање података о раду, ако је рад сврстан у погрешан часопис, повезивање са одговарајућим часописем у којем је рад публикован и ажурирање листе аутора.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update journal papers list> селектовао да жели да измени одабрани рад (ставка 2b основног тока).

Завршни услови: Ажурирани подаци о раду су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Ако је рад сврстан у погрешан часопис, корисник га може сврстати у одговарајући часопис (INCLUSION: <Pick journal>).
 2. Корисник може да мења податке о раду наведене у опису случаја коришћења <Input journal paper data> (ставка 1 основног тока).
 3. Корисник може да мења податке о издању часописа у којем је рад публикован наведене у опису случаја коришћења <Input journal paper data> (ставка 2 основног тока).
 4. Корисник може да ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).
 5. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Pick journal

Опис: Одабир часописа из листе часописа чији се подаци налазе у бази података система.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update journal papers list> дошао до сегмента када треба да одабере часопис (ставка 1 основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update journal paper data> селектовао да жели да сврста рад у

одговарајући часопис (ставка 1 основног тока).

- Завршни услови:*
1. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 1** онда је након овог случаја коришћења приказана листа радова у којима је корисник један од аутора и који су публиковани у изабраном часопису.
 2. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 2** онда је након овог случаја коришћења измењен податак у ком часопису је публикован рад чији се подаци мењају.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси назив потребног часописа.
 2. Корисник добија листу часописа из базе података чији називи испуњавају критеријум сличности са унешеним називом. Критеријум сличности два податка (стринга) је дефинисан на следећи начин:
 - Једна реч једног податка се не разликује за више од 2 слова од једне речи другог податка.
 - Ако један податак има више од 5 речи онда претходни критеријум важи за 80% речи.
 - Тирилично и латинично писмо су равноправна писма.
 3. Ако у листи постоји тражени часопис корисник га селекује, а ако не постоји корисник може унети податке о часопису (EXTENSION: <Input journal data>).

Случај коришћења: Input journal data

Опис: Унос података о часопису.

Окидач: Корисник је извршио случај коришћења <Pick journal>, утврдио да у систему нема потребног часописа и селектовао да жели да га унесе (ставка 3 основног тока).

Завршни услови: Подаци о новом часопису су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке: назив^{*}, скраћени назив^{*}, кључне речи^{*}, напомену^{*}, URI, ISSN.
 2. Корисник ажурира листу уредника часописа (INCLUSION: <Update editors list>).
 3. Корисник уноси коришћене језике у текстовима часописа.
 4. Корисник добија листу часописа из базе података чији називи испуњавају критеријум сличности са унешеним називом. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.
 5. Корисник проверава да ли часопис који жели да дода постоји у систему и ако не постоји корисник иницијализује складиштење часописа у базу података.

Случај коришћења: Update authors list

Опис: Ажурирање листе аутора за одабрану публикацију.

Окидач: Корисник у процесу уноса или измене података о одабраној публикацији долази до сегмента за ажурирање листе аутора.

Завршни услови: Листа аутора публикације је ажурирана.

- Основни ток:*
1. Аутор може имати више варијанти личног имена (различита лична имена писана на различитим језицима и писмима). Корисник из понуђене листе бира варијанту свог личног имена која је наведена у публикацији, а ако нема одговарајуће варијанте имена онда корисник може додати варијанту имена (EXTENSION: <Add personal name variant>).
 2. Корисник ажурира остале коауторе публикације:
 - а. може додати коаутора публикације (EXTENSION: <Add person to list>),

- b. може одабрати варијанту имена коатура која је наведена у публикацији, а ако не постоји одговарајућа варијанта имена може је додати (EXTENSION: <Add personal name variant>),
 - c. може обрисати коаутора публикације из листе (EXTENSION: <Remove person from list>).
3. Корисник дефинише редослед аутора у листи аутора публикације.

Случај коришћења: Update editors list

Опис: Ажурирање листе уредника за одабрану публикацију.

Окидач: Корисник у процесу уноса или измене података о одабраној публикацији долази до сегмента за ажурирање листе уредника.

Завршни услови: Листа уредника публикације је ажурирана.

- Основни ток:*
1. Корисник ажурира уреднике публикације:
 - a. може додати уредника публикације (EXTENSION: <Add person to list>),
 - b. може одабрати варијанту имена уредника која је наведена у публикацији, а ако не постоји одговарајућа варијанта имена може је додати (EXTENSION: <Add personal name variant>),
 - c. може обрисати уредника публикације из листе (EXTENSION: <Remove person from list>).
 2. Корисник дефинише редослед уредника у листи уредника публикације.

Случај коришћења: Add person to list

Опис: Додавање особе у листу аутора/уредника неке публикације.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update authors list> селектовао да жели да дода аутора у листу (ставка 2а основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update editors list> селектовао да жели да дода уредника у листу (ставка 1а основног тока).

- Завршни услови:*
1. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 1** онда је након овог случаја коришћења особа додата у листу аутора публикације.
 2. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 2** онда је након овог случаја коришћења особа додата у листу уредника публикације.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси име и презиме особе коју жели да дода у листу аутора/уредника одабране публикације.
 2. Корисник добија листу особа чији се подаци налазе у бази података система и чија имена и презимена испуњавају критеријум сличности са унешеним именом и презименом. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.
 3. Ако у листи постоји особа коју корисник жели да дода у листу аутора/уредника публикације корисник је селектује, а ако не постоји корисник може унети основне податке о особи (EXTENSION: <Input person data>).

Случај коришћења: Input person data

Опис: Унос података о особи.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја

коришћења <Add person to list> установио да нема података о потребној особи и селектовао да жели да их дода (ставка 3 основног тока).

Завршни услови: Подаци о особи су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке: име, презиме, одабира из листе институцију којој припада.
 2. Корисник добија листу аутора/уредника из базе података чији подаци: име и презиме испуњавају критеријум сличности са унешеним подацима. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.
 3. Корисник проверава да ли аутор/уредник кога жели да дода већ постоји у систему и ако не постоји корисник иницијализује складиштење аутора/уредника у базу података.

Случај коришћења: Add personal name variant

Опис: Додавање нове варијанте имена особи чији подаци постоје у бази података система.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update authors list> установио да нема потребне варијанте имена аутора и селектовао да жели да дода нову варијанту имена (ставка 2b основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update editors list> установио да нема потребне варијанте имена уредника и селектовао да жели да дода нову варијанту имена (ставка 1b основног тока).

Завршни услови: Нова варијанта имена особе је сачувана у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси нову варијанту имена (презиме и име).
 2. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Remove person from list

Опис: Брисање особе из листе аутора/уредника публикације.

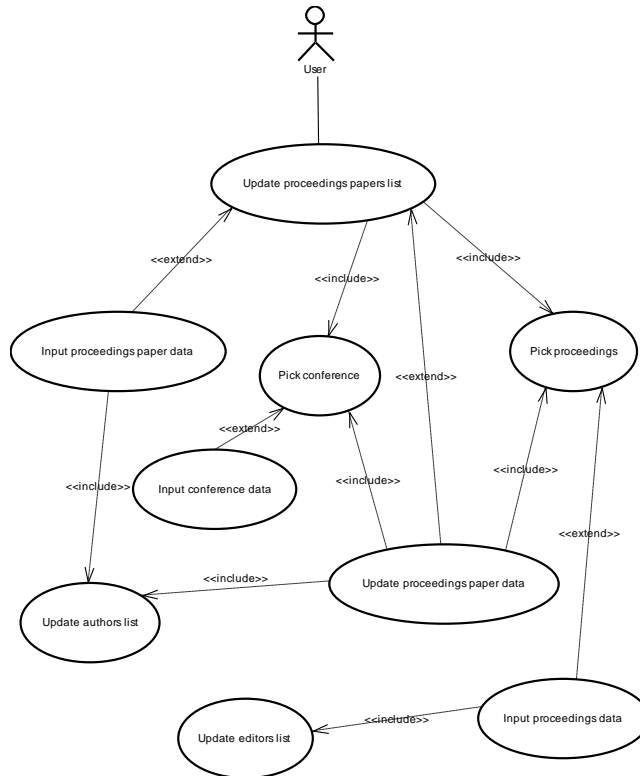
- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update authors list> селектовао да жели да обрише особу из листе аутора (ставка 2с основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update editors list> селектовао да жели да обрише особу из листе уредника (ставка 1с основног тока).

- Завршни услови:*
1. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 1** онда је након овог случаја коришћења особа обрисана из листе аутора публикације, али подаци о особи и даље постоје у бази података система.
 2. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 2** онда је након овог случаја коришћења особа обрисана из листе уредника публикације, али подаци о особи и даље постоје у бази података система.

- Основни ток:*
1. Корисник мора да потврди да жели да обрише особу из листе аутора/уредника публикације.

5.1.2 Радови публиковани у зборнику радова са научно-стручне конференције

Дијаграм случајева коришћења који се односи на публиковане радове у зборницима радова са научно-стручне конференције је приказан на слици 5.2. Приказани случајеви коришћења <Update authors list> и <Update editors list> описани су у претходном одељку, а у наредном тексту су описани преостали случајеви коришћења.



Слика 5.2 Дијаграм случајева коришћења за радове публиковане у зборнику радова са научно-стручне конференције

Случај коришћења: Update proceedings papers list

Опис: Приказ листе радова пријављеног корисника публикованих у зборнику радова са научно-стручне конференције и могућност ажурирања те листе.

Окидач: Корисник одабира врсту публикације „Радови у зборнику радова“.

Завршни услови: Кориснику је приказана листа његових радова публикованих у изабраном зборнику радова.

Основни ток: 1. Корисник одабира конференцију (INCLUSION: <Pick conference>).ж

2. Корисник одабира зборник радова са изабране конференције (INCLUSION: <Pick

proceedings>).

3. Корисник добија листу радова из изабраног зборника радова у којима је он један од аутора (листа може бити празна).
 - a. Корисник може унети нови рад (EXTENSION: <Input proceedings paper data>).
 - b. Корисник може мењати податке о неком раду (EXTENSION: <Update proceedings paper data>).

Случај коришћења: Input proceedings paper data

Опис: Унос података о раду, повезивање рада са зборником радова у којем је публикован и повезивање рада са ауторима.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings papers list> селектовао да жели да унесе нови рад (ставка 2а основног тока).

Завршни услови: Подаци о новом раду су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке о раду: наслов^{*}, поднаслов^{*}, кључне речи^{*}, апстракт^{*}, напомену^{*}, URI, почетну страну, завршну страну, број страна и одабира из листе врсту публикације (саопштење штампано у целини, саопштење штампано у изводу, предавање по позиву штампано у целини, предавање по позиву штампано у изводу, ауторизована дискусија).
 2. Корисник ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).
 3. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Update proceedings paper data

Опис: Ажурирање података о раду, ако је рад сврстан у погрешан зборник радова, повезивање са одговарајућим зборником радова у којем је рад публикован и ажурирање листе аутора.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings papers list> селектовао да жели да измени одабрани рад (ставка 2b основног тока).

Завршни услови: Ажурирани подаци о раду су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Ако је рад сврстан у погрешан зборник радова, корисник га може сврстати у одговарајући зборник радова (INCLUSION: <Pick proceedings>) са одговарајуће конференције (INCLUSION: <Pick conference>).
 2. Корисник може да мења податке о раду наведене у опису случаја коришћења <Input proceedings paper data> (ставка 1 основног тока).
 3. Корисник може да ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).
 4. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Pick conference

Опис: Одабир конференције из листе конференција чији се подаци налазе у бази података система.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings papers list> дошао до сегмента када треба да одабере часопис (ставка 1 основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings paper data> селектовао да жели да сврста рад у зборник

радова са одговарајуће конференције (ставка 1 основног тока).

Завршни услови: Ако након овог случаја коришћења корисник покрене извршење случаја коришћења <Pick proceedings> биће приказани само зборници радова са изабране конференције.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси назив и годину одржавања потребне конференције.
 2. Корисник добија листу конференција из базе података чији називи испуњавају критеријум сличности са унешеним називом, а чије године одржавања су идентичне са унешеном годином одржавања. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>
 3. Ако у листи постоји тражена конференција корисник је селекује, а ако не постоји корисник може унети податке о конференцији (EXTENSION: <Input conference data>).

Случај коришћења: Input conference data

Опис: Унос података о конференцији.

Окидач: Корисник је извршио случај коришћења <Pick conference>, утврдио да у систему нема потребне конференције и селектовао да жели да унесе податке о конференцији (ставка 3 основног тока).

Завршни услови: Подаци о новој конференцији су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке: назив*, опис*, URI, котизацију, место, државу, годину и редни број одржавања конференције.
 2. Корисник добија листу конференција из базе података чији називи, места и државе одржавања испуњавају критеријум сличности са унешеним називом, местом и државом одржавања, а чије године и редни број

одржавања су идентичне са унешеном годином и редним бројем одржавања. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.

3. Корисник проверава да ли конференција коју жели да дода постоји у систему и ако не постоји корисник иницијализује складиштење конференције у базу података.

Случај коришћења: Pick proceedings

Опис: Одабир зборника радова из листе зборника радова са претходно изабране конференције.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings papers list> дошао до сегмента када треба да одабере зборник радова (ставка 2 основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update proceedings paper data> селектовао да жели да сврста рад у одговарајући зборник радова са конференције (ставка 1 основног тока).

- Завршни услови:*
1. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 1** онда је након овог случаја коришћења приказана листа радова у којима је корисник један од аутора и који су публиковани у изабраном зборнику радова.
 2. Ако је случај коришћења покренут **окидачем 2** онда је након овог случаја коришћења измењен податак у ком зборнику радова је публикован рад чији се подаци мењају.

- Основни ток:*
1. Корисник добија листу зборника радова са претходно одабране конференције.
 2. Ако у листи постоји тражени зборник радова корисник га селекује, а ако не постоји корисник може унети податке о зборнику (EXTENSION: <Input proceedings data>).

Случај коришћења: Input proceedings data

Опис: Унос података о зборнику радова са научно-стручне конференције.

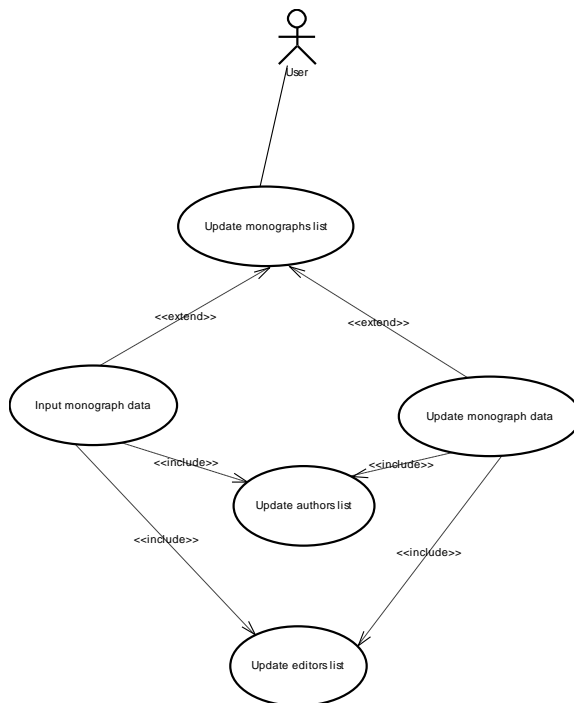
Окидач: Корисник је извршио случај коришћења <Pick proceedings>, утврдио да у систему нема потребног зборника радова са конференције и селектовао да жели да унесе податке о зборнику радова (ставка 2 основног тока).

Завршни услови: Подаци о новом зборнику радова су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке: назив^{*}, скраћени назив^{*}, кључне речи^{*}, напомену^{*}, URI, ISBN, број страна, димензије, назив едиције и број едиције зборника радова.
 2. Корисник ажурира листу уредника зборника радова (INCLUSION: <Update editors list>).
 3. Корисник уноси податке: име, место и државу издавача, годину издања, језике који су коришћени у текстовима зборника радова.
 4. Корисник добија листу зборника радова из базе података чији називи испуњавају критеријум сличности са унешеним називом. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.
 5. Корисник проверава да ли зборник радова који жели да дода постоји у систему и ако не постоји корисник иницијализује складиштење зборника радова у базу података.

5.1.3 Монографије

Дијаграм случајева коришћења који се односи на публиковане монографије је приказан на слици 5.3. Приказани случајеви коришћења <Update authors list> и <Update editors list> описани су у одељку 5.1.1, а у наредном тексту су описани преостали случајеви коришћења.



Слика 5.3 Дијаграм случајева коришћења за монографије

Случај коришћења: Update monographs list

Опис: Приказ листе монографија у којима је пријављени корисник један од аутора или један од уредника и могућност ажурирања те листе.

Окидач: Корисник одабира врсту публикације „Монографије“.

Завршни услови: Кориснику је приказана листа монографија у којима је он један од аутора или уредника.

Основни ток: 1. Корисник добија листу монографија у којима је корисник један од аутора или један од уредника.

a. Корисник може унети нову монографију (EXTENSION: <Input monograph data>).

b. Корисник може мењати податке о некој монографији (EXTENSION: <Update monograph data>).

Случај коришћења: Input monograph data

Опис: Унос података о монографији, повезивање рада са ауторима и уредницима.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monographs list> селектовао да жели да унесе нову монографију (ставка 1a основног тока).

Завршни услови: Подаци о новој монографији су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси податке: наслов*, поднаслов*, кључне речи*, напомену*, URI, ISBN, број страна, димензије, број примерака, ознаку тома, назив тома, назив едиције, број едиције.
 2. Корисник ажурира листу аутора (INCLUSION: <Update authors list>) или листу уредника (INCLUSION: <Update editors list>).
 3. Корисник уноси податке: име, место и државу издавача, годину издања, језике текста, језике изворног дела.
 4. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Update monograph data

Опис: Ажурирање података о монографији, ажурирање листе аутора и листе уредника.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monographs list> селектовао да жели да измени одабрани рад (ставка 1b основног тока).

Завршни услови: Ажурирани подаци о монографији су сачувани у бази података.

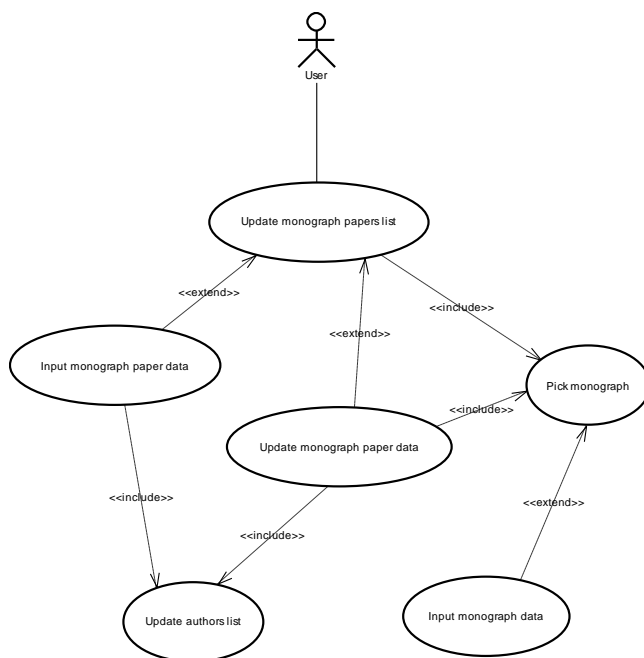
- Основни ток:*
1. Корисник може да мења податке наведене у опису случаја коришћења <Input monograph data>
 2. Корисник може да ажурира листу аутора (INCLUSION: <Update authors list>) или листу

уредника монографије (INCLUSION: <Update editors list>).

3. Подаци се складиште у базу података.

5.1.4 Радови публиковани у монографији

Дијаграм случајева коришћења који се односи на радове публиковане у монографији је приказан на слици 5.4. Приказани случајеви коришћења <Update authors list> и <Update editors list> описани су у одељку 5.1.1, приказани случај коришћења <Input monograph data> описан је у претходном одељку, а у наредном тексту су описани преостали случајеви коришћења.



Слика 5.4 Дијаграм случајева коришћења за радове публиковане у монографији

Случај коришћења: Update monograph papers list

Опис: Приказ листе радова пријављеног корисника публикованих у монографији и могућност ажурирања те листе.

Окидач: Корисник одабира врсту публикације „Радови у монографији“.

Завршни услови: Кориснику је приказана листа његових радова публикованих у изабраној монографији.

Основни ток: 1. Корисник одабира монографију (INCLUSION: <Pick monograph>).

2. Након тога корисник добија листу радова из изабране монографије у којима је он један од аутора (листа може бити празна).

a. Корисник може унети нови рад (EXTENSION: <Input monograph paper data>).

b. Корисник може мењати податке о неком раду (EXTENSION: <Update monograph paper data>).

Случај коришћења: Input monograph paper data

Опис: Унос података о раду, повезивање рада са монографију у којој је публикован и повезивање рада са ауторима.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monograph papers list> селектовао да жели да унесе нови рад (ставка 2а основног тока).

Завршни услови: Подаци о новом раду су сачувани у бази података.

Основни ток: 1. Корисник уноси податке: наслов^{*}, поднаслов^{*}, кључне речи^{*}, апстракт^{*}, напомену^{*}, URI, почетну страну рада, завршну страну рада.

2. Корисник ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).

3. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Update monograph paper data

Опис: Ажурирање података о раду, ако је рад сврстан у погрешну монографију, повезивање са одговарајућом монографијом у којој је рад

публикован и ажурирање листе аутора.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monograph papers list> селектовао да жели да измени одабрани рад (ставка 2b основног тока).

Завршни услови: Ажурирани подаци о раду су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
6. Ако је рад сврстан у погрешну монографију, корисник га може сврстати у одговарајућу монографију (INCLUSION: <Pick monograph>).
 7. Корисник може да мења податке наведене у опису случаја коришћења <Input monograph paper data>.
 8. Корисник може да ажурира листу аутора рада (INCLUSION: <Update authors list>).
 9. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Pick monograph

Опис: Одабир монографије из листе монографија чији се подаци налазе у бази података система.

- Окидач:*
1. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monograph papers list> дошао до сегмента када треба да одабере монографију (ставка 1 основног тока).
 2. Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update monograph paper data> селектовао да жели да сврста рад у одговарајућу монографију (ставка 1 основног тока).

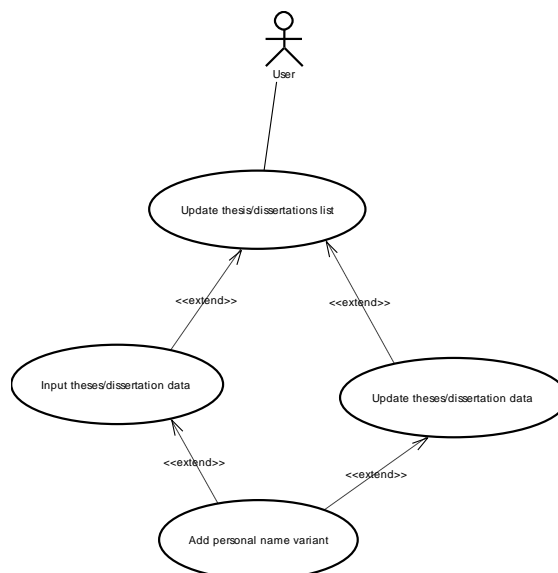
- Завршни услови:*
1. Ако је случај коришћења покренут **окидачем I** онда је након овог случаја коришћења приказана листа радова у којима је корисник један од аутора и који су публиковани у изабраној монографији.
 2. Ако је случај коришћења покренут **окидачем**

2 онда је након овог случаја коришћења измењен податак у којој монографији је публикован рад чији се подаци мењају.

- Основни ток:*
1. Корисник уноси наслов потребне монографије.
 2. Корисник добија листу монографија из базе података чији наслови испуњавају критеријум сличности са унешеним насловом. Критеријум сличности је дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.
 3. Ако у листи постоји потребна монографија радова корисник је селекује, а ако не постоји корисник може унети податке о монографији (EXTENSION: <Input monograph data>).

5.1.5 Тезе и дисертације

Дијаграм случајева коришћења који се односи на тезе и дисертације је приказан на слици 5.5. Приказани случај коришћења <Add personal name variant> описан је у одељку 5.1.1, а у наредном тексту су описани преостали случајеви коришћења.



Слика 5.5 Дијаграм случајева коришћења за тезе и дисертације

Случај коришћења: Update thesis/dissertations list

Опис: Приказ листе теза и дисертација у којима је пријављени корисник аутор и могућност ажурирања те листе.

Окидач: Корисник одабира врсту публикације „Тезе и дисертације“.

Завршни услови: Кориснику је приказана листа његових теза и дисертација.

Основни ток: 2. Корисник добија листу својих теза и дисертација.

а. Корисник може унети нову тезу или дисертацију (EXTENSION: <Input theses/dissertation data>).

б. Корисник може мењати податке о некој тези или дисертацији (EXTENSION: <Update theses/dissertation data>).

Случај коришћења: Input theses/dissertation data

Опис: Унос података о специјалистичкој тези, магистарској тези или докторској дисертацији.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update thesis/dissertations list> селектовао да жели да унесе нову тезу или дисертацију (ставка 1а основног тока).

Завршни услови: Подаци о новој тези или дисертацији су сачувани у бази података.

Основни ток: 1. Корисник уноси податке: наслов^{*}, поднаслов^{*}, апстракт^{*}, кључне речи^{*}, URI, број страна, димензије, годину издања, одабира из листе институцију на којој је теза или дисертација одбрањена, одабира из листе врсту публикације (специјалистичка теза, магистарска теза, докторска дисертација).

2. Корисник из понуђене листе бира варијанту свог личног имена која је наведена у публикацији, а ако нема одговарајуће варијанте имена онда корисник може додати варијанту имена (EXTENSION: <Add personal name variant>).
3. Подаци се складиште у базу података.

Случај коришћења: Update theses/dissertation data

Опис: Ажурирање података о специјалистичкој тези, магистарској тези или докторској дисертацији.

Окидач: Корисник је у процесу извршења случаја коришћења <Update thesis/dissertatons list> селектовао да жели да измени одабрану тезу или дисертацију (ставка 1b основног тока).

Завршни услови: Ажурирани подаци о тези или дисертацији су сачувани у бази података.

- Основни ток:*
1. Корисник може да мења податке наведене у опису случаја коришћења <Input theses/dissertation data>
 2. Ако је варијанта имена погрешна, корисник из понуђене листе бира варијанту свог личног имена која је наведена у публикацији, а ако нема одговарајуће варијанте имена онда корисник може додати варијанту имена (EXTENSION: <Add personal name variant>).
 3. Подаци се складиште у базу података.

5.2 Модел података

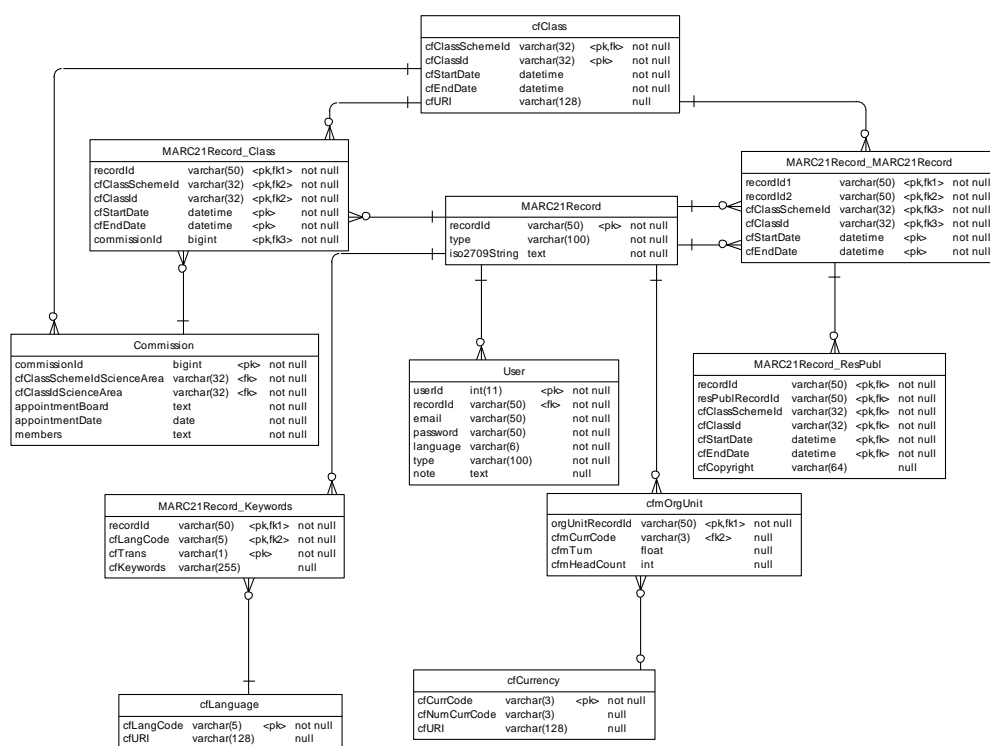
У трећем поглављу је описан CERIF компатибилан модел података базиран на моделу података за MARC 21 формат. У овом компатибилном моделу подаци које CERIF модел података прописује о публикацијама, патентима, производима, особама, пројектима, догађајима и део података о организационим јединицама се чувају у делу модела који се односи на MARC 21 формат. Овим моделом обухваћени су атрибути свих ентитета и очуване су постојеће везе

између ентитета CERIF модела. MARC 21 формат је богат метаподацима, што омогућује детаљнији опис ентитета информационих система научно-истраживачке делатности. Информациони систем заснован на моделу података дат у трећем поглављу може да размењује податке са другим информационим системима путем XML докумената прописаних CERIF-ом. У четвртом поглављу је описано проширење овог модела за потребе вредновања и квантитативног исказивања научно-истраживачког рада. За систем који је специфициран у овом поглављу предлаже се модификација дела овог проширеног модела података који се односи на публиковане резултате. Модификација (слика 5.6) се састоји у томе да је додат ентитет *User* за потребе аутентификације и ауторизације корисника система. Затим, део модела података који се односи на MARC 21 формат је замењен атрибутом *iso2709String* који је додат ентитету *MARC21Record*. У овом атрибуту се чува стринг који представља MARC 21 запис по стандарду ISO 2709 [46]. Специфицирани систем има објектни модел MARC 21 формата који је аналоган моделу података MARC 21 формата (слика 2.15). Пре него што се објектна репрезентација MARC 21 записа сними у базу података она се серијализује у текстуалну репрезентацију MARC 21 записа у складу са стандардом ISO 2709 и у том формату чува у атрибуту *iso2709String* и након тога објектна репрезентација MARC 21 записа се индексира помоћу неког *Search Engine*-а.

Због прегледности модел података система је подељен на два дела. На слици 5.6 је приказан део модел података система описаног у овом поглављу који се односи на публиковане резултате рада. Ентитет *MARC21Record* има атрибуте *iso2709String*, *recordId* и *type*. У атрибуту *iso2709String*, као што је већ наведено, чувају се MARC 21 записи по стандарду ISO 2709. Атрибут *recordId* садржи јединствени идентификатор MARC 21 записа. Атрибут *type* може имате следеће вредности: *project*, *person*, *organizationUnit*, *resultPublication*, *resultProduct*, *resultPatent* и *event*.

Помоћу ентитета *MARC21Record_Class* се класификују MARC 21 записи: међународни часописи, домаћи часописи, монографије, зборници радова, рад у часопису, рад у монографији итд. Овај ентитет има и везу ка ентитету *Commission* остварену преко атрибута *commissionId*. Ентитет *Commission* описује комисију која врши

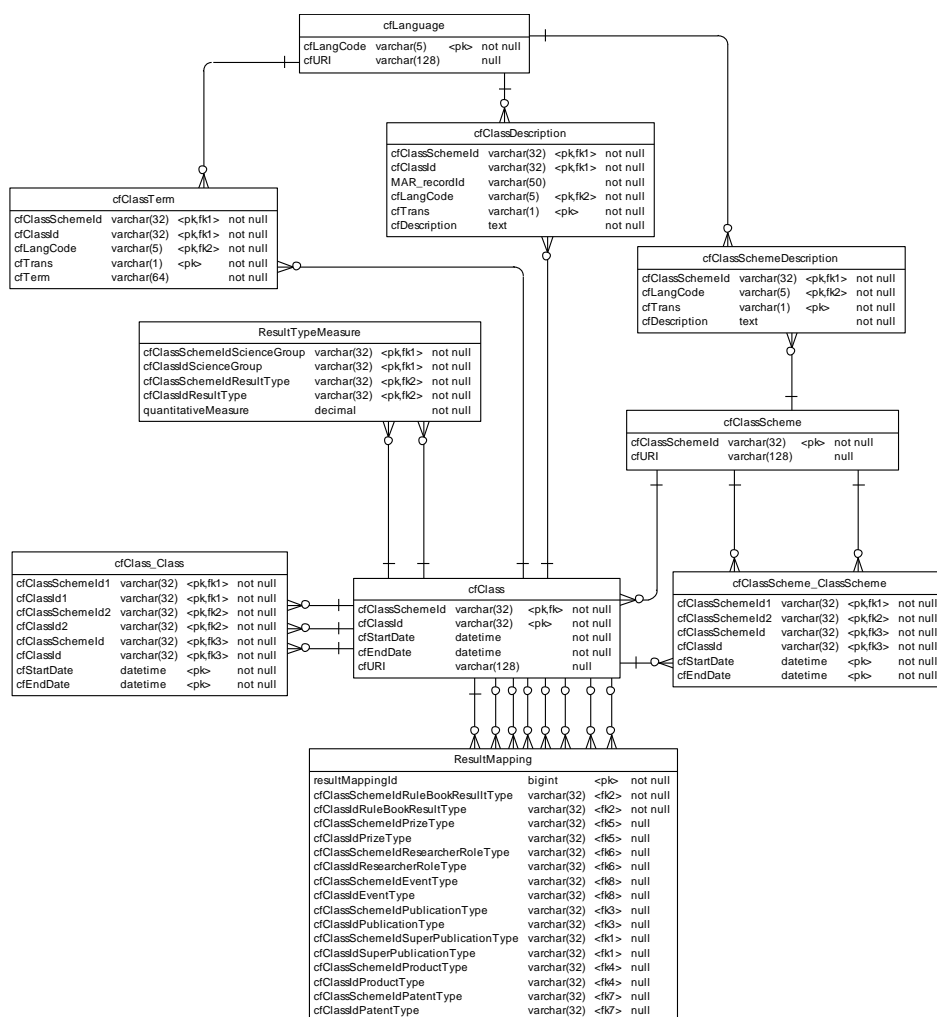
класификацију. Помоћу ентитета *MARC21Record_MARC21Record* се остварују везе између два MARC 21 записа као на пример: аутора и институције, институције и организационе јединице итд. Помоћу ентитета *MARC21Record_ResPubl* се остварују везе између: аутора и публикације; институције и публикације; организационе јединице и публикације итд. Ентитет *MARC21Record_MARC21Record* је генерализација ентитета *MARC21Record_ResPubl*. Везе се могу класификовати: уредник публикације, део организационе јединице итд. Ентитет *MARC21Record_Keywords* је намењен складиштењу кључних речи аутора, конференција, пројеката и организационих јединица на различитим језицима. Ентитет *User* је намењен складиштењу корисничких налога аутора. Свака појава ентитета *User* је повезана са појавом ентитета *MARC21Record* у којем су забележени подаци о аутору коме кориснички налог припада.



Слика 5.6 Део модела података који се односи на публиковане резултате

Други део модела података система који се намењен класификацији резултата и дефинисању правилника је приказан на слици 5.7. Овај део

модела података је преузет из проширеног CERIF модела података за потребе вредновања (четврто поглавље) и није модификован.



Слика 5.7 Део модела података који се односи на вредновање публикованих резултата

5.2.1 Мапирање података о публикованим резултатима рада на MARC 21 записе

Подаци о ауторима, институцијама и конференцијама се чувају у складу са MARC 21 форматом за нормативне податке. Подаци о зборницима радова, радовима публикованим у зборнику радова, часописима, радовима публикованим у часопису, монографијама, радовима

публикованим у монографији, тезама и дисертацијама се чувају у складу са MARC 21 форматом за библиографске податке. У даљем тексту биће описана мапирања података о публикованим резултатима научно-истраживачког рада на MARC 21 записе. Подаци који се мапирају наведени су у описима случајева коришћења у одељку 5.1. У случају када се више података мапира на исто потпоље истог поља са подацима MARC 21 записа дат је пример из којег се види формат складиштења података. Подаци чији се називи завршавају знаком * су вишејезични. У табели је дато мапирање податка на оригиналном језику на MARC 21 запис. Преводи ових података мапирају се на MARC 21 запис како је то објашњено у трећем поглављу.

Радови публиковани у часопису

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|----------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Наслов* | a | 245 | 0 | 0 |
| Поднаслов* | b | | | |
| Почетна страна | a | 300 | # | # |
| Завршна страна | | | | |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Апстракт* | a | 520 | 3 | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| Волумен | g | 773 | 0 | # |
| Број | | | | |
| Година | | | | |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.1 Мапирање података о радовима публикованим у часопису

Ако је почетна страна рада 25 и завршна страна 37 онда се ови подаци складиште на следећи начин:

300 ## \$a25-37

Ако је волумен 27, број 1 и година 2008 онда се ови подаци складиште на следећи начин:

773 0# \$gvol. 27, no. 1 (2008)

Часописи

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| ISSN | a | 022 | # | # |
| Језик текста | a | 041 | 0 | # |
| Назив* | a | 130 | 0 | # |
| Скраћени назив* | a | 210 | 0 | # |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.2 Мапирање података о часописима

Радови публиковани у зборнику радова

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|----------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Наслов* | a | 245 | 0 | 0 |
| Поднаслов* | b | | | |
| Почетна страна | a | 300 | # | # |
| Завршна страна | | | | |
| Број страна | | | | |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Апстракт* | a | 520 | 3 | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.3 Мапирање података о радовима публикованом у зборнику радова

Податак о врсти публикације (саопштење штампано у целини, саопштење штампано у изводу, предавање по позиву штампано у целини, предавање по позиву штампано у изводу, ауторизована дискусија) се бележи у ентитету *MARC21Record_Class*.

Ако је почетна страна рада 34, завршна страна 38 и број страна 5 онда се ови подаци складиште на следећи начин:

300 ## \$a5p. (34-38)

Научно-стручне конференције

| Назив податка | MARC 21 нормативни запис | | | |
|---------------|--------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Назив* | a | 111 | 2 | # |
| Место | c | | | |
| Држава | | | | |
| Година | | | | |
| Котизација | | | | |
| Број | n | | | |
| Опис* | i | 680 | # | # |
| УРИ | u | 856 | # | # |

Табела 5.4 Мапирање података о научно-стручним конференцијама

Ако је место одржавања конференције Нови Сад и држава Србија онда се ови подаци складиште на следећи начин:

111 2# \$cНови Сад, Србија

Зборници радова

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Назив зборника* | a | 245 | 0 | 0 |
| Скраћени назив* | a | 210 | 0 | # |
| Језик текста | a | 041 | 0 | # |
| ISBN | a | 020 | # | # |
| Назив издавача | b | 260 | # | # |
| Место издавача | | | | |
| Држава издавача | | | | |
| Година издања | c | 300 | # | # |
| Број страна | a | | | |
| Димензије | c | | | |
| Назив едиције/колекције | a | 490 | 0 | # |
| Број у едицији/колекцији | v | | | |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.5 Мапирање података о зборницима радова

Ако је назив издавача зборника радова Факултет техничких наука, место издавача Нови Сад и држава издавача Србија онда се ови подаци складиште на следећи начин:

260 ## \$bФакултет техничких наука, Нови Сад, Србија

Монографије

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|---------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Наслов* | a | 245 | 0 | 0 |
| Поднаслов* | b | | | |
| Ознака дела/тома | p | | | |
| Наслов дела/тома | r | | | |
| ISBN | a | 020 | # | # |
| Језик текста | a | 041 | 0 или 1 | # |
| Језик изворног дела | h | | | |
| Број издања | a | 250 | # | # |
| Назив издавача | b | 260 | # | # |
| Место издавача | | | | |
| Држава издавача | | | | |
| Година издања | | | | |
| Број страна | a | 300 | # | # |
| Димензије | c | | | |
| Назив едиције/колекције | a | 490 | 0 | # |
| Број у едицији/колекцији | v | | | |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.6 Мапирање података о монографијама

Вредност првог индикатора поља 041 је 1 уколико запис представља преведену монографију (ако је дефинисан барем један језик изворног дела), а у супротном вредност је 0.

Ако је назив издавача монографије Природно математички факултет, место издавача Нови Сад и држава издавача Србија онда се ови подаци складиште на следећи начин:

260 ## \$bПриродно математички факултет, Нови Сад,
Србија

Радови публиковани у монографији

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|----------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Наслов* | a | 245 | 0 | 0 |
| Поднаслов* | b | | | |
| Почетна страна | a | 300 | # | # |
| Завршна страна | | | | |
| Година издања | c | 260 | # | # |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Апстракт* | a | 520 | 3 | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

Табела 5.7 Мапирање података о радовима публикованим у монографији

Ако је почетна страна рада 55 и завршна страна 87 онда се ови подаци складиште на следећи начин:

300 ## \$a55-87

Тезе и дисертације

| Назив податка | MARC 21 библиографски запис | | | |
|---------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|
| | Ознака потпоља | Ознака поља | инд 1 | инд 2 |
| Наслов* | a | 245 | 0 | 0 |
| Поднаслов* | b | | | |
| Број страна | a | 300 | # | # |
| Димензије | | | | |
| Напомена* | a | 500 | # | # |
| Апстракт* | a | 520 | 3 | # |
| Кључне речи* | a | 653 | # | # |
| URI | u | 856 | # | # |

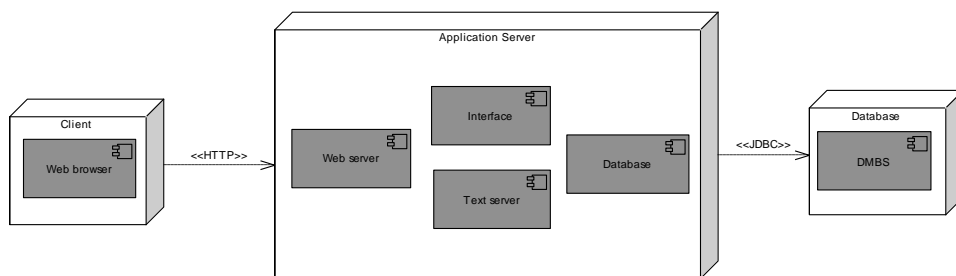
Табела 5.8 Мапирање података о тезама и дисертацијама

Податак о врсти публикације (специјалистичка теза, магистарска теза, докторска дисертација) се бележи у ентитету *MARC21Record_Class*.

Податак о институцији на којој је теза или дисертација одбрађена се бележи у ентитету *MARC21Record_MARC21Record*.

5.3 Архитектура система

Апликација за унос публикованих резултата научно-истраживачког рада по MARC 21 формату би требало да буде веб апликација. На тај начин би се омогућило корисницима да своје публиковане резултате унесе са било ког рачунара који има приступ Интернету. Због квалитетније претраге податке о публикованим резултатима је потребно индексирати и омогућити њихову претрагу употребом неког *Search Engine*-а. Компоненту која енкапсулира рад са *Search Engine*-ом имплементирати у форми сервера који може да прима захтеве и са удаљених рачунара да би се касније могле направити десктоп апликације које комуницирају са овом компонентом. На слици 5.8 приказана је архитектура система употребом дијаграма размештаја.



Слика 5.8 Дијаграм размештаја

Client

Web browser: Клијентску страну апликације чини веб читач.

Application server

Web server: За извршавање серверске стране апликације користи се произвољни веб сервер који може да обрађује HTTP захтеве.

Interface: Ова компонента је намењена за интеракцију са корисницима.

Text server: Ова компонента је намењена за енкапсулацију рада са *Search Engine*-ом који је намењен за индексирање и претраживање текстуалних садржаја и да при томе буде испоштован критеријум сличности дефинисан у опису случаја коришћења <Pick journal>.

Database: Компонента која енкапсулира рад са системом за управљање базом података.

Database

DBMS: Ово је произвољан систем за управљање базом података.

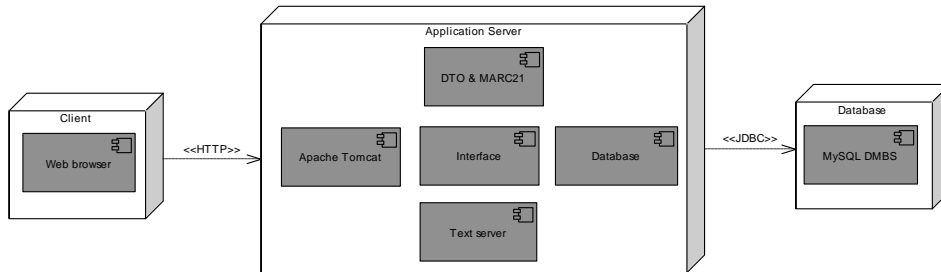
Имплементација система за унос података о публикованим резултатима

У овом поглављу представљена је имплементирана апликација за унос података о публикованим резултатима која је један од централних доприноса ове дисертације. Опис ове апликације је и публикован путем рада (Ivanović et al., 2010b). Апликација има вишеслојну клијент-сервер архитектуру и заснована је на скупу решења отвореног кода базираних на Јави. Омогућено је коришћење различитих веб читача за приступ апликацији. Апликација је намењена истраживачу који употребом ове апликације може унети податке о публикованим резултатима у којима је један од аутора. За потребе апликације на основу модела података описаног у одељку 5.2 креирани су скриптови за креирање базе података који одговарају MySQL систему за управљање базом података. Иако је модел података базиран на MARC 21 формату, корисник система не мора познавати овај формат да би уносио податке о својим публикованим резултатима.

Овим поглављем описана је архитектура система, као и статички и динамички модел система. На крају поглавља описано је и коришћење апликације.

6.1 Статички модел система

Апликација за унос публикованих резултата научно-истраживачког рада имплементирана је у вишеслојној клијент-сервер архитектури у Јава окружењу. Серверска страна апликације заснована је на скупу решења отвореног кода базираних на Јава платформи и интегрисаних у јединствену целину. За имплементацију система усвојена је софтверска архитектура описана у одељку 5.3 и приказана на слици 5.8. Конкретне имплементације софтверских компоненти са слике 5.8 приказане су на слици 6.1. Унутар серверског слоја апликације додата је компонента *DTO&MARC21*.



Слика 6.1 Дијаграм размештаја апликације за унос података о резултатима истраживања

Client

Web browser: Клијентску страну апликације чини веб читач. Подржани су сви савремени читачи са подршком за *HTML 4* и *JavaScript* (*Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, *Internet Explorer* и други).

Application server

Apache tomcat: За извршавање серверске стране апликације користи се апликативни сервер *Apache Tomcat* [53].

Interface: За интеракцију са корисницима коришћено је *JSF* развојно окружење. За разлику од других развојних окружења базираних на *model-view-controller* моделу, *JSF* [54] се користи за компонентни приступ развоју веб апликација. *JSF* укључује скуп API-ја за моделовање компоненти корисничког интерфејса (UI), управљање њиховим стањем, обраду догађаја, валидацију уноса, конвертовање вредности, дефинисање навигације и подршку интернационализацији. Уз *JSF* имплементацију иду и стандардне UI компоненте, као и библиотеке тагова за употребу *JSF* у оквиру *JSP* странице. Спецификација дефинише серверски модел догађаја, Јава класе које се користе на серверској страни (*managed beans*), управљање стањима и обједињени *expression language* за *JSF* и *JSP*. *JSF* се све више користи у комбинацији са *AJAX* технологијом [55]. Додавањем *AJAX*-а интерфејс може да буде још богатији, а *JSF* омогућује да се проблеми са *AJAX*-ом у оквиру веб читача сведу на минимум. У имплементацији апликације која је описана у овом раду коришћена је *RichFaces* [56] библиотека *JSF* компоненти базираних на *AJAX*-у.

Text server: За индексирање и претраживање текстуалних садржаја коришћена је *Apache Lucene* [57] библиотека. *Apache Lucene* је јавно доступна библиотека писана у Јави намењена претраживању текста. Пошто је критеријум сличности дефинисан (у опису случаја коришћења <Pick journal>) тако да су ћирилично и латинично писмо равноправни сви ћирилични садржаји се пре индексирања преводе на латинично писмо, а приликом претраге података сви ћирилични упити се преводе на латинично писмо. То значи да *Apache Lucene* ради само са садржајима записаним латиничним писмом, али се у бази података садржаји чувају онако како их је корисник унео. Превођење ћириличних садржаја на латинично писмо је једнозначно.

DTO & MARC 21: *DTO (Data transfer object)* [58] су објекти који се користе за транспорт података између компоненти апликације. *DTO* објекти имају скуп атрибута, а од метода имају само методе за приступ и измену вредности ових атрибута. Компонента за конверзију између *DTO* објеката и објектне репрезентације *MARC 21* записа имплементира мапирања описана у одељку 5.2. Компонента *Interface* користи *DTO* објекте за ажурирање и приказ података. Компонента *Database* снима у бази података *MARC 21* објектну репрезентацију. Компонента *Text server* индексира *MARC 21* објектну репрезентацију и након претраге резултате конвертује у *MARC 21* објектну репрезентацију. То значи да компонента *Interface* након што је примила захтев за ажурирање података *DTO* конвертује у *MARC 21* објектну репрезентацију коју прослеђује компонентама *Text server* и *Database*. Исто тако након претраге података резултате добијене од компоненте *Text server* конвертује из *MARC 21* објектне репрезентације у *DTO* објекте.

Database: Компонента за рад са базом података користи *JDBC* за приступ бази података.

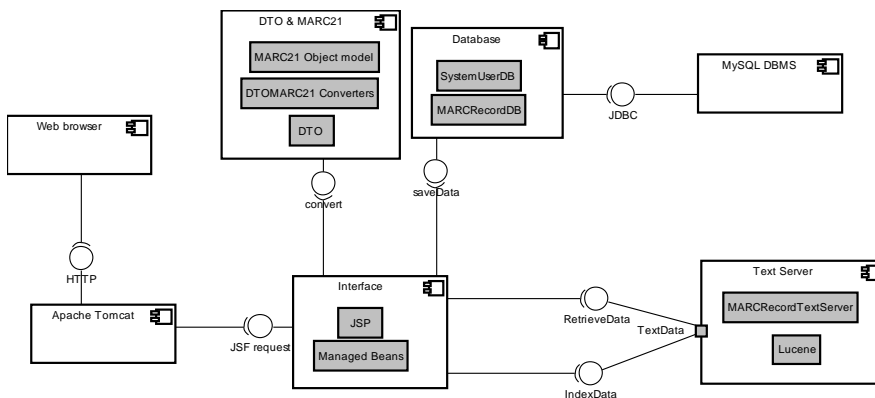
Database

MySQL DBMS: Као систем за управљање базом података користи се *MySQL* [59].

Дијаграм компоненти

На слици 6.2 је приказан дијаграм компоненти апликације. Оваква архитектура омогућује следеће:

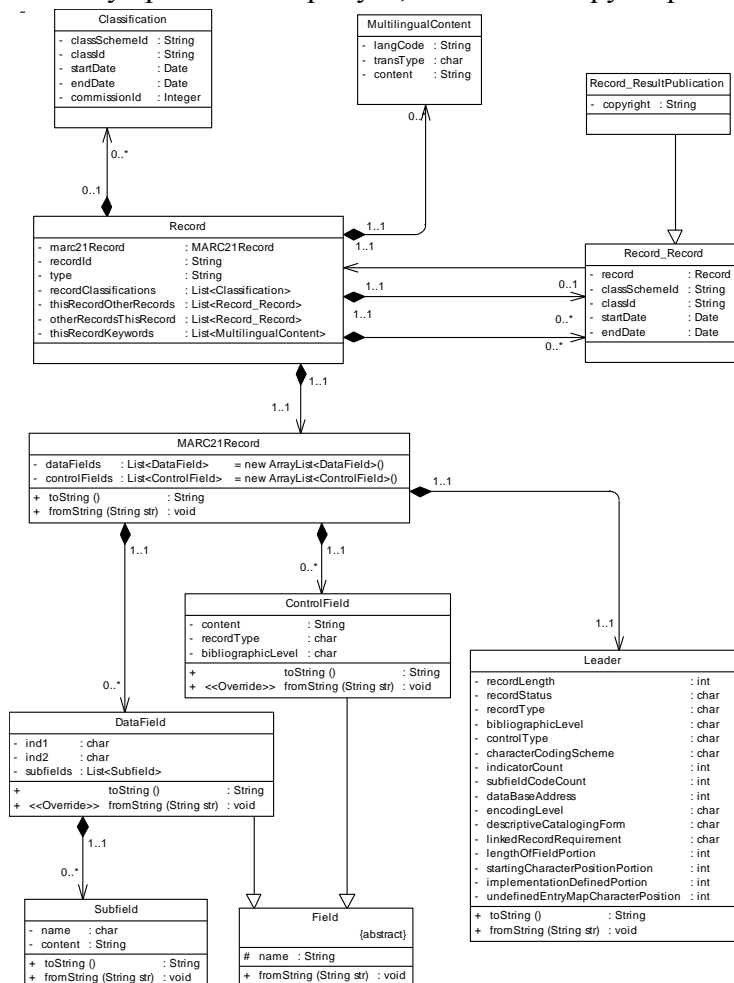
1. Могуће је направити десктоп апликацију за библиотекарe која би користила неизмењену компоненту *Database* и имала компоненту *Text Server Proxy* која би омогућила приступ компоненти *Text Server* са удаљеног рачунара. Пошто библиотекарe познају библиотечки стандард MARC 21 они би кроз интерфејс уносили вредности директно у одговарајућа поља MARC 21 записа.
2. Уколико би се јавила потреба да се користи неки други библиотечки стандард уместо MARC 21 стандарда компонента *Interface* апликације би остала непромењена.



Слика 6.2 Дијаграм компоненти

На слици 6.3 приказан је дијаграм класа објектног модела MARC 21 формата настао на основу модела података MARC 21 формата из одељка 2.2. Овај објектни модел подржава сва поља прописана MARC 21 форматом за нормативне и библиографске податке и проширен је класама *Record*, *Classification*, *Record_Record*, *Record_ResultPublication* и *MultilingualContent* због потреба CERIF модела података. Позивом методе *toString()* класе *MARC21Record* може се конвертовати (серијализовати) објектна репрезентација MARC 21 записа у његову текстуалну репрезентацију у складу са стандардом ISO 2709. Позивом методе *fromString(String str)* класе *MARC21Record* може се конвертовати текстуална репрезентација MARC 21 записа у његову

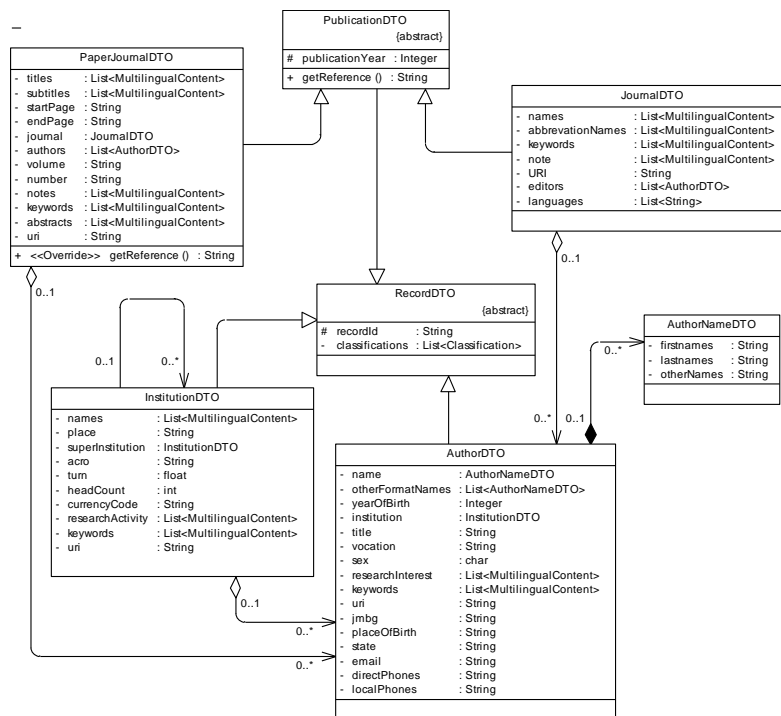
објектну репрезентацију. На дијаграму нису приказане методе за приступ и измену вредности атрибута, као ни конструктори.



Слика 6.3 Дијаграм класа објектног модела MARC 21 формата

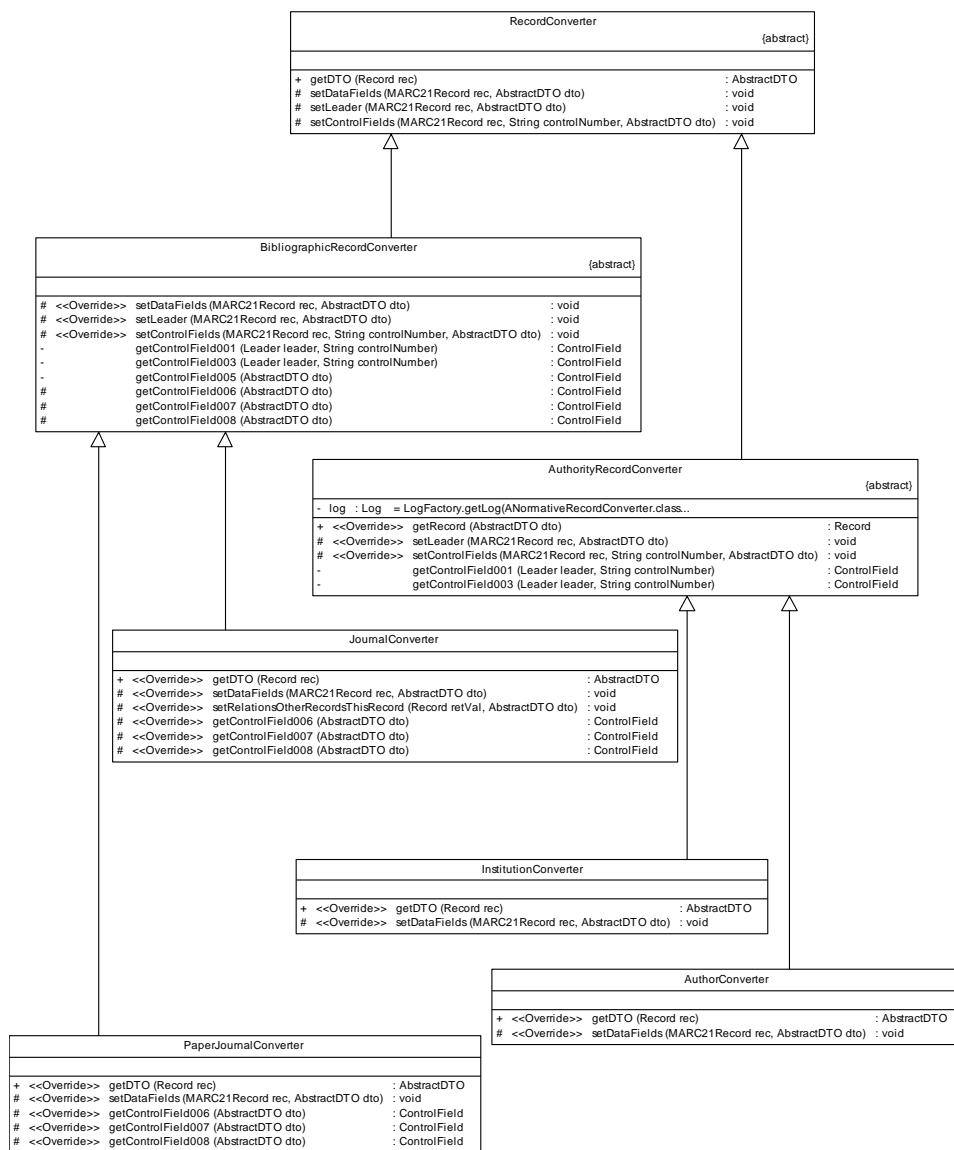
На слици 6.4 приказан је део дијаграма класа *DTO* пакета који се односи на радове публиковане у часопису. Приказани дијаграм класа је настао анализом случајева коришћења који су приказани у одељку 5.1.1. Класа *RecordDTO* је апстрактна класа коју директно или индиректно наслеђују све класе *DTO* пакета које се могу мапирати на MARC 21 запис употребом пакета *DTOMARC21Converters*. Класа *PublicationDTO* је специјализација класе *RecordDTO* и ову класу наслеђују све класе *DTO* пакета које представљају неку врсту публикације. Као што је раније констатовано *DTO* класе су намењене транспорту података између компоненти система. Класа *JournalDTO* је

намењена транспорту података о часопису, класа *PaperJournalDTO* транспорту података о раду који је публикуван у часопису, класа *InstitutionDTO* транспорту података о институцији, а класа *AuthorDTO* транспорту података о истраживачу. Помоћу класе *AuthorNameDTO* једном аутору може бити дефинисано више варијанти личног имена (различита лична имена писана на различитим језицима и писмима). На дијаграму нису приказане методе за приступ и измену вредности атрибута, као ни конструктори. На дијаграму није приказана класа *MultilingualContent* и везе ове класе са класама *JournalDTO*, *PaperJournalDTO*, *AuthorDTO*, *InstitutionDTO*. Такође, на дијаграму није приказана класа *Classification* и веза ове класе са класом *RecordDTO*. Атрибути класе *MultilingualContent* и *Classification* се могу видети на слици 6.3.



Слика 6.4 Дијаграм класа *DTO* пакета

На слици 6.5 приказан је део дијаграма класа *DTOMARC21Converters* пакета који се односи на радове публикуване у часопису.



Слика 6.5 Дијаграм класа *DTOMARC21Converters* пакета

Сви конвертери наслеђују апстрактну класу *RecordConverter* која декларише две методе:

- *getDTO(Record rec)* која је намењена конверзији објектне репрезентације MARC 21 записа (слика 6.3) у одговарајући *DTO* (слика 6.4) и
- *getRecord(AbstractDTO dto)* која је намењена конверзији *DTO*-а (слика 6.4) у објектну репрезентацију MARC 21 записа (слика 6.3).

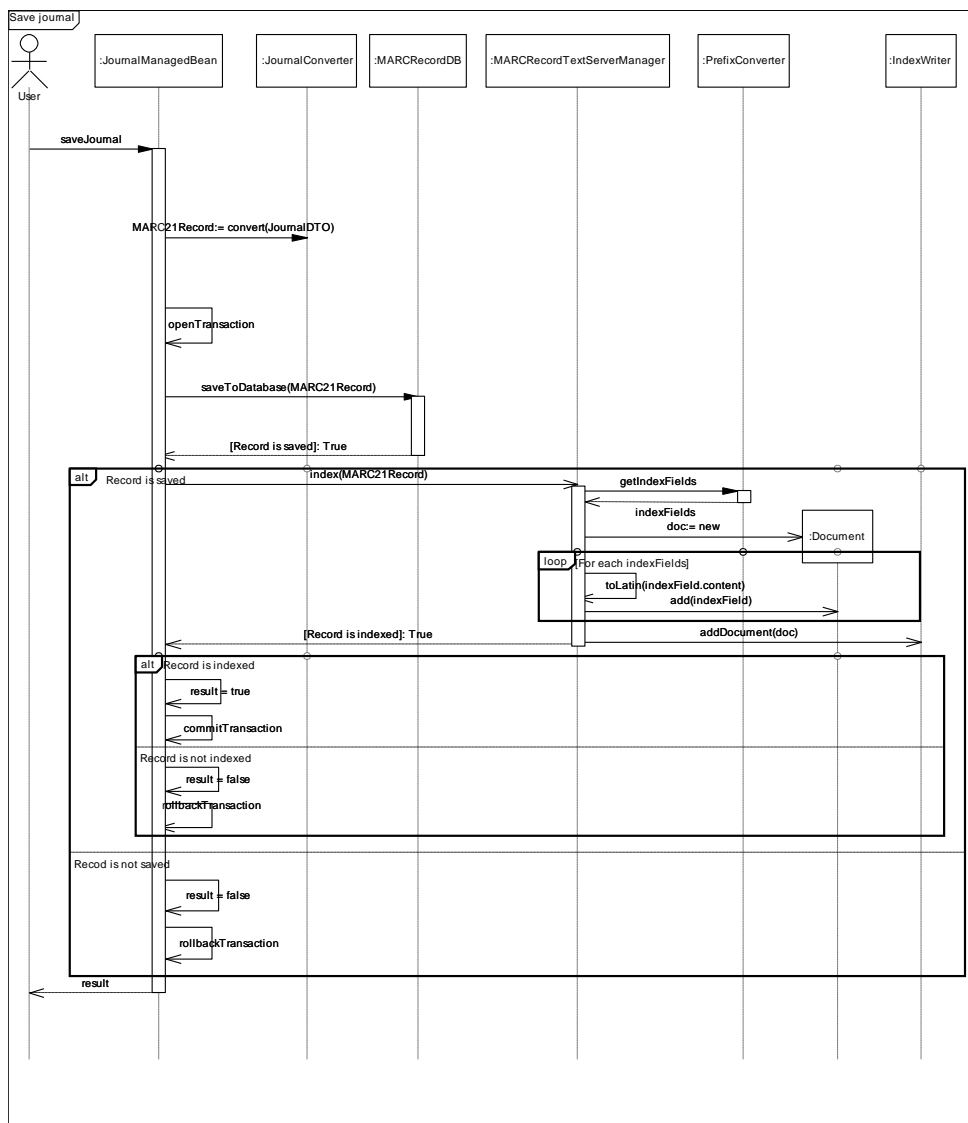
У овом пакету су и две апстрактне класе:

- *AuthorityRecordConverter* – имплементира све што је заједничко за све конвертере *DTO*-а који се конвертују у објектну репрезентацију MARC 21 нормативног записа и

BibliographicRecordConverter – имплементира све што је заједничко за све конвертере *DTO*-а који се конвертују у објектну репрезентацију MARC 21 библиографског записа.

6.3 Динамички модел система

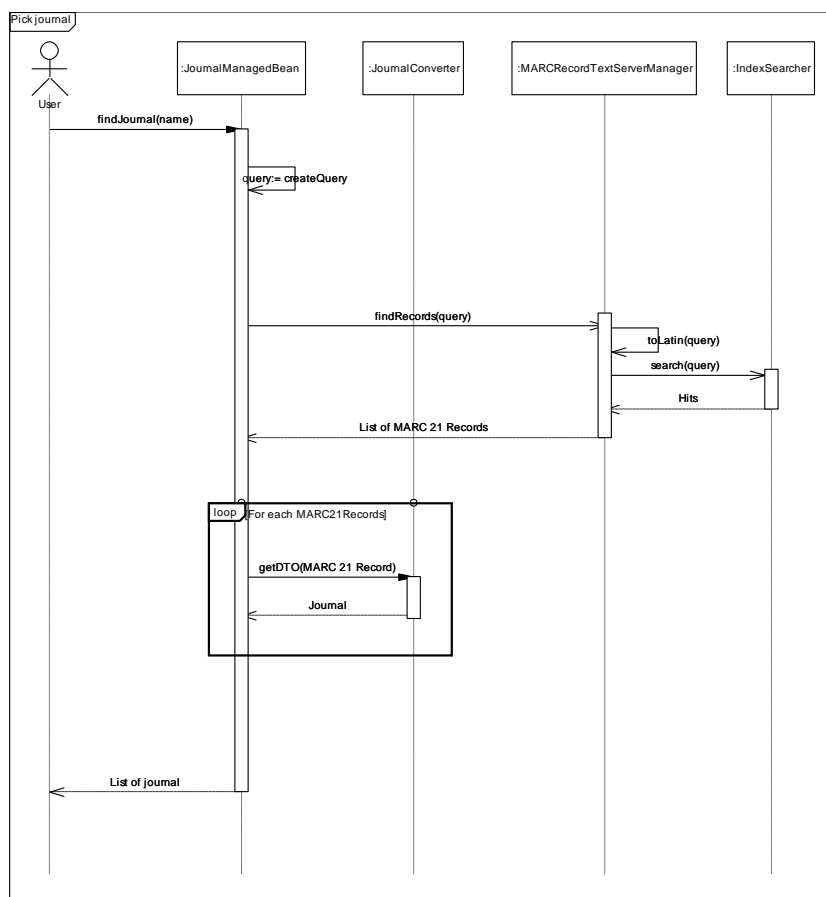
На слици 6.6 приказан је дијаграм секвенци који описује како се складиште подаци о часопису. *JournalManagedBean* класа припада пакету *ManagedBeans* који припада компоненти *Interface*. Ова класа је намењена интеракцији са корисником за део интерфејса који се бави часописима. *JournalConverter* класа припада пакету *DTOMARC21Converters* који припада компоненти *DTO&MARC21*. Класа *JournalConverter* је намењена конверзији између класе *JournalDTO* и MARC 21 објектног модела. *MARCRecordDB* класа припада компоненти *DB*. Ова класа је намењена перзистенцији MARC 21 записа у базу података. *MARCRecordTextServerManager* и *PrefixConverter* класе припадају пакету *MARCRecordTextServer* који припада компоненти *Text Server*. Ове класе су намењене креирању документа са одговарајућим пољима за индексирање. *IndexWriter* класа припада библиотеци *Apache Lucene*. Ова класа је намењена за складиштење документа и његово индексирање које ће омогућити да се тај документ касније може пронаћи употребом класе *IndexSearcher*.



Слика 6.6 Дијаграм секвенци за складиштење података о часопису

На слици 6.7 приказан је дијаграм секвенци који описује како се проналазе часописи који задовољавају одговарајући критеријум. *JournalManagedBean* класа припада пакету *ManagedBeans* који припада компоненти *Interface*. Као што је већ констатовано, ова класа је намењена интеракцији са корисником за део интерфејса који се бави часописима. *JournalConverter* класа припада *DTOMARC21Converters* пакету који припада компоненти *DTO & MARC21*. Ова класа је намењена конверзији између класе *JournalDTO* и MARC 21 објектног

модела. *MARCRecordTextServerManager* класа припада *MARCRecordTextServer* пакету који припада компоненти *Text Server*. Ова класа енкапсулира рад са библиотеком Lucene. *IndexSearcher* класа припада библиотеци *Apache Lucene*. Ова класа је намењена претрази докумената који су претходно индексирани употребом библиотеке *Apache Lucene*.



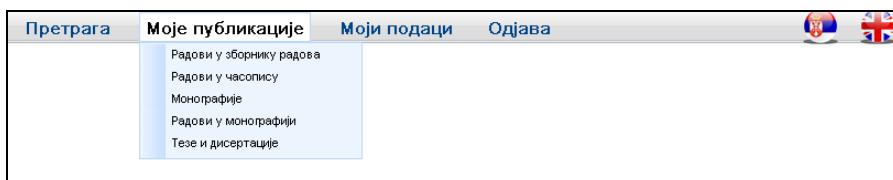
Слика 6.7 Дијаграм секвенци за проналажење часописа

Аналогни приказаним дијаграмима секвенци су и дијаграми секвенци за претраживање и складиштење података о осталим типовима публикација (монографије, радови у монографијама, зборници радова, радови у зборницима радова, тезе, дисертације).

6.3 Опис коришћења апликације

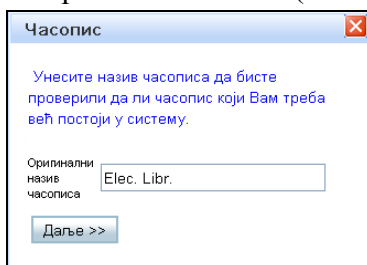
У овом одељку је приказан део апликације који се односи на сегменте за унос података о раду публикованом у часопису. Спецификација овог сегмента је описана у случајевима коришћења у одељку 5.1.1. Аналогани овом сегменту су и сегменти за унос података о раду публикованом у зборнику радова са научно-стручне конференције, унос података о монографији, унос података о раду публикованом у монографији и унос података о тези или дисертацији.

Изглед менија за корисника који је пријављен на систем је приказан на слици 6.8. Пријављени корисник има могућност претраге унешених података о свим публикацијама у систему, ажурирања листе својих публикација, ажурања својих података и одјаве са система. Поруке које су путем интерфејса видљиве корисницима апликације се налазе у екстерним датотекама што омогућује додавање превода интерфејса на нови језик без измене изворног кода апликације. Корисник може да промени језик на коме жели да му буде интерфејс селектовањем одговарајуће иконице у десном углу главног менија.



Слика 6.8 Изглед менија пријављеног корисника

Унос рада публикованог у часопису корисник започиње избором ставке „Радови у часопису“ подменија „Моје публикације“. Прво се бира часопис (случај коришћења <Pick journal>). При избору часописа корисник уноси назив потребног часописа (слика 6.9).

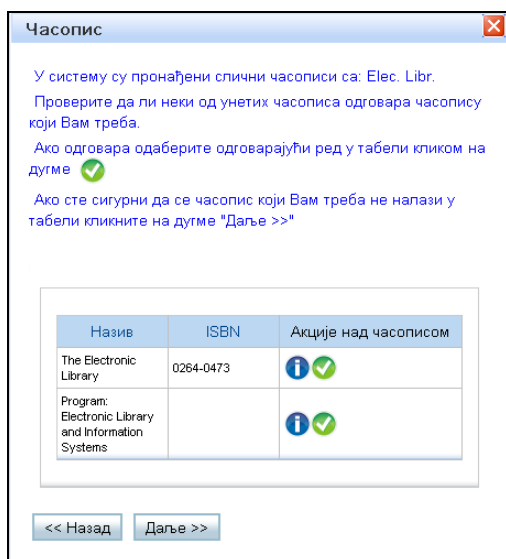


Слика 6.9 Претрага часописа

Корисник може скратити речи у називу часописа, али у том случају на крај скраћене речи мора додати тачку. На пример: Elec. Libr. Након тога систем претражује часописе из своје базе података и приказује све часописе који испуњавају критеријум сличности са унетим називом (слика 6.10). Критеријум сличности два податка (stringa) је дефинисан на следећи начин:

- Једна реч једног податка која није скраћена се не разликује за више од 2 слова од једне речи другог податка. Ако је реч скраћена, онда она мора одговарати почетку једне речи другог податка.
- Ако један податак има више од 5 речи онда претходни критеријум важи за 80% речи.
- Тирилично и латинично писмо су равноправна писма.

На овај начин се смањује могућност вишеструког уноса истог часописа.


















Слика 6.10 Листа часописа која испуњавају критеријум сличности

Ако у систему не постоји часопис у којем је рад публикован, корисник може дефинисати основне податке о часопису наведене у случају коришћења <Input journal data>. Називи часописа могу бити дефинисани на више језика. Након избора часописа приказани су сви радови из тог часописа у којем је корисник који је пријављен на систем један од аутора (слика 6.11).



Рад објављен у часопису

Часопис: **The Electronic Library**

| Референца | Акције |
|--|---|
| Danijela Boberić, Dušan Surla, XML Editor for Search and Retrieval of Bibliographic Records in the Z39.50 Standard, The Electronic Library, Vol 27, No 3, 2009 |   |
| Danijela Tešendić, Dušan Surla, A Library Circulation System for City and Special Libraries, The Electronic Library, Vol 27, No 1, 2009, pp. 162-186. |   |
| Dušan Surla, Bojana Dimić, XML Editor for UNIMARC and MARC21 cataloguing, The Electronic Library, Vol 27, No 3, 2009, pp. 509-528. |   |
| Bojana Dimić, Branko Milosavljević, Dušan Surla, XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats, The Electronic Library, 2010 |   |
| Branko Milosavljević, Danijela Boberić, Dušan Surla, Retrieval of Bibliographic Records Using Apache Lucene, The Electronic Library, 2010 |   |
| Katarina Belić, Dušan Surla, User Friendly Web Application for Bibliographic Material Processing, The Electronic Library, Vol 26, No 3, 2011, pp. 400-410. |   |
| Gordana Rudić, Dušan Surla, Conversion of bibliographic records to MARC 21 format, The Electronic Library, Vol 27, No 6, 2011 |   |

Унос рада: 

Слика 6.11 Приказ унетих радова публикованих у часопису

Корисник може мењати податке о раду (). Притиском на дугме  отвара се екранска форма у којој аутор треба да унесе податке о раду описане у случају коришћења <Input journal paper data>. Унос података се реализује кроз два дијалога, први дијалог је приказан на слици 6.12. Овај дијалог је намењен уносу наслова и физичког описа рада, као и података о издању часописа у којем је рад публикован. Овај дијалог би требало проширити пољима која постоје у спецификацији за унос следећих података: кључне речи, апстракт, напомена, URI.

Подаци о раду

Преглед унешених података

, CERIF compatible data model based on MARC 21 format, The Electronic Library, 2010

Наслов и физички опис

Оригинални наслов рада* CERIF compatible data model b Енглески Преводи наслова ...

Оригинални поднаслов Енглески Преводи поднаслова ...

Почетна страна

Завршна страна

Volume

No

Година 2010

Даље >>

Слика 6.12 Унос података о раду

Подаци о наслову и поднаслову рада су вишејезични. Њихови преводи на друге језике се могу видети притиском на дугме „Преводи наслова ...“, односно на дугме „Преводи поднаслова ...“. На слици 6.13 је дијалог помоћу којег се ажурира листа преводених наслова.

Преводи наслова рада у часопису

| Преведени наслов | Језик превода | Брисање |
|--|---------------|---------|
| CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату | Српски | ✘ |

Преведени наслов*

Језик превода* Српски Додај

Излаз

Слика 6.13 Преводи наслова

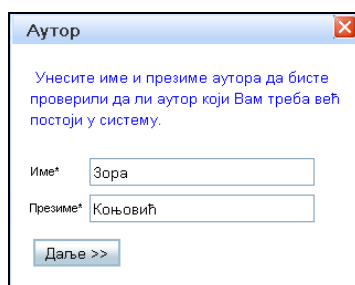
Други дијалог у уносу података о раду је намењен дефинисању листе аутора и приказан је на слици 6.14. Корисник може унети само рад у којем је он један од аутора. У примеру (слика 6.14) пријављен је корисник Душан Сурла који не може бити обрисан из листе аутора. Остали аутори могу бити обрисани из листе аутора (✘). За сваког аутора потребно је одабрати из падајуће листе његову варијанту

имена која се јавља на раду. Ако не постоји одговарајућа варијанта имена може се додати (🔍). Редослед аутора се може изменити (↔).



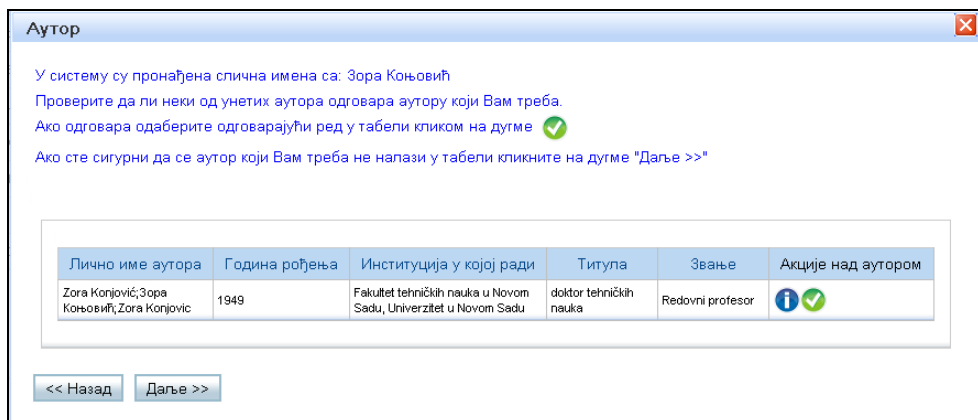
Слика 6.14 Ажурирање листе аутора рада

Притиском на дугме „Додај ...“ покреће се форма помоћу које је могуће пронаћи потребног истраживача у систему и додати га у листу аутора рада који се уноси. Први дијалог на којем се уноси име и презиме потребног истраживача је приказан на слици 6.15. Као што код избора часописа корисник може скратити речи у називу часописа, тако и у овом случају може скратити име и презиме истраживача кога тражи.

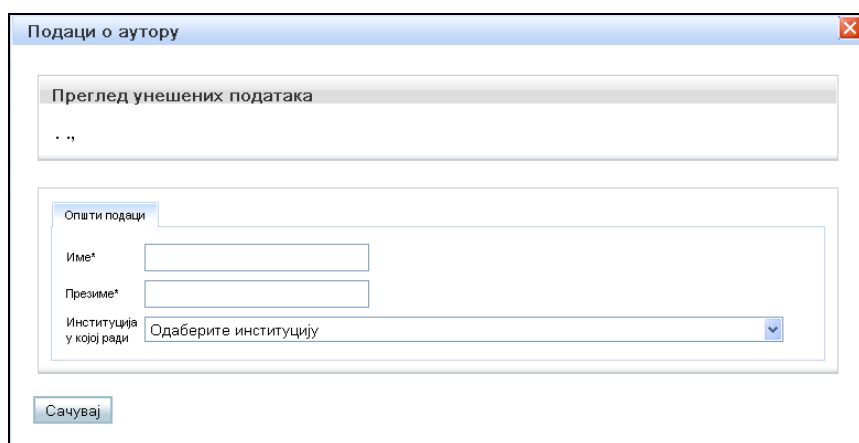


Слика 6.15 Претрага аутора

Након тога систем претражује истраживаче из своје базе података и приказује све истраживаче чије име и презиме испуњава критеријум сличности са унетим именом и презименом (слика 6.16). Критеријум сличности је дефинисан раније у овом поглављу испод слике 6.9.



Слика 6.16 Листа аутора који испуњавају критеријум сличности
 Ако подаци о истраживачу не постоје у систему корисник може унети основне податке о истраживачу (слика 6.17), а ако постоје корисник може одабрати из листе траженог истраживача.




















Слика 6.17 Унос података о аутору

Након ажурирања листе аутора рада, корисник може завршити унос података о раду публикованом у часопису. Приликом уноса рада аутор у сваком моменту види како ће изгледати референца за рад који уноси. На слици 6.18 приказана је измењена листа радова пријављеног аутора у часопису *The Electronic Library*.





Рад објављен у часопису

Часопис: **The Electronic Library**

| Референца | Акције |
|--|---|
| Daniјela Boberić, Dušan Surla, XML Editor for Search and Retrieval of Bibliographic Records in the Z39.50 Standard, The Electronic Library, Vol 27, No 3, 2009 |   |
| Daniјela Tešendić, Dušan Surla, A Library Circulation System for City and Special Libraries, The Electronic Library, Vol 27, No 1, 2009, pp. 162-186. |   |
| Dušan Surla, Boјana Dimić, XML Editor for UNIMARC and MARC21 cataloguing, The Electronic Library, Vol 27, No 3, 2009, pp. 509-528. |   |
| Boјana Dimić, Branko Milosavljević, Dušan Surla, XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats, The Electronic Library, 2010 |   |
| Branko Milosavljević, Daniјela Boberić, Dušan Surla, Retrieval of Bibliographic Records Using Apache Lucene, The Electronic Library, 2010 |   |
| Dragan Ivanović, Dušan Surla, Zora Konjović, CERIF compatible data model based on MARC 21 format, The Electronic Library, 2010 |   |
| Katarina Belić, Dušan Surla, User Friendly Web Application for Bibliographic Material Processing, The Electronic Library, Vol 26, No 3, 2011, pp. 400-410. |   |
| Gordana Rudić, Dušan Surla, Conversion of bibliographic records to MARC 21 format, The Electronic Library, Vol 27, No 6, 2011 |   |

Унос рада: 

Слика 6.18 Приказ унетих радова публикованих у часопису
Листу свих својих публикација корисник може прегледати и ажурирати (слика 6.19).

| Редни број | Публикација | Година | Измена података |
|------------|---|--------|---|
| 1 | <u>Рад објављен у часопису</u> Аутори: Dušan Surla, Miomir Vukobratović Наслов: <i>Harmonic approximation method of the anthropomorphic mechanism compensating synergy</i> Часопис: <i>Automatika</i> Волумен: 3-4 Палинација: 120-128 Година: 1976 | 1976 |  |
| 2 | <u>Тезе и дисертације</u> Аутор: Dušan Surla Наслов: <i>Приближни математички модели активних механизама</i> Врста тезе/дисертације: Магистарска теза Институција: Машињски факултет у Новом Саду, Универзитет у Новом Саду Година: 1976 | 1976 |  |
| 3 | <u>Рад објављен у часопису</u> Аутори: Ušan Janež, Ratko Tošić, Dušan Surla Наслов: <i>A Method For The Construction of The Systems of Orthogonal Latin Rectangles, Codes and K-Seminets</i> Часопис: <i>Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, serija Matematika</i> Волумен: 9 Палинација: 191-197 Година: 1979 | 1979 |  |
| 4 | <u>Рад објављен у зборнику радова</u> Аутори: Dušan Surla Наслов: <i>A Contribution to the Complete Dynamic Simulation of Two-Legged Locomotion</i> Зборник радова: <i>Proceeding of the 23th Yugoslav Conference for ETAN (Electronics, Telecommunications, Automation and Nuclear Engineering)</i> , 1979 Врста рада: Саопштење са скупа штампано у целини Палинација: IV.352-IV.359 Година: 1979 | 1979 |  |
| 5 | <u>Рад објављен у зборнику радова</u> Аутори: Ratko Tošić, Dušan Surla Наслов: <i>Construction of a Class of Error-Correcting Codes by Means of Computers</i> Зборник радова: <i>Proceeding of the 4th Information Technologies Conference</i> , 1980 Врста рада: Саопштење са скупа штампано у целини Палинација: 417.1-417.5 Година: 1980 | 1980 |  |
| 6 | <u>Рад објављен у зборнику радова</u> Аутори: Dušan Surla, Miomir Vukobratović Наслов: <i>Contribution to the Study of the Influence of Dynamic Parameters on Performances of Two-Legged Locomotion</i> Зборник радова: <i>Proceedings of Biomedical Cybernetics</i> , 1980 Врста рада: Саопштење са скупа штампано у целини Палинација: 101-110 Број страна: 10 Година: 1980 | 1980 |  |

Слика 6.19 Приказ свих публикација

Корисник се одјављује са система одабиром ставке „Одјави се“ из главног менија апликације.

Апликација је верификована и тестирана са подацима о публикованим резултатима истраживача запослених на Департману за математику и информатику Природно математичког факултета Универзитета у Новом Саду. Прво је извршена миграција постојећих података истраживача. Након тога истраживачи су допунили податке о својим публикованим резултатима помоћу описане апликације.

Размена података са другим системима

Као што је већ раније констатовано у овој дисертацији, један од основних постулата друштва знања је доступност знања. Научно-истраживачке институције су један од главних извора верификованих знања која су доступна путем интерних информационих система ових институција. Исто тако, библиотечки информациони системи садрже велику количину структурираног научног садржаја. Интеграција ових система може довести до тога да разноликост и количина доступног научног садржаја буду значајно повећани. Последњих година су актуелна истраживања која се баве могућностима интеграције различитих информационих система научно-истраживачке делатности као и могућностима интеграције ових система са библиотечким системима. Информациони систем који је описан у претходном поглављу је заснован на CERIF компатибилном моделу података базираном на MARC 21 формату. Овај модел је описан у трећем поглављу ове дисертације. Пошто је у питању CERIF компатибилни модел он обезбеђује интероперабилност описаног информационог система са другим CERIF компатибилним информационим системима. Ова интероперабилност се остварује разменом података у виду XML докумената чија је структура дефинисана XML шемама које је прописао CERIF. Са друге стране, овај компатибилни модел је базиран на MARC 21 формату. Подаци о публикованим резултатима истраживања се складиште у MARC 21 формату. На овај начин омогућена је и интероперабилност описаног система са библиотечким информационим системима према библиотечким протоколима за размену података. У овом поглављу дискутована је размена података система који је описан у претходном поглављу са другим системима научно-истраживачке делатности и са библиотечким информационим системима. Да би се подаци размењивали неопходно је систем проширити сервисима за размену података по одређеним протоколима који су прописани стандардима.

7.1 Размена података са другим информационим системима научно-истраживачке делатности

Један од разлога због којег је стандардизација података информационих система научно-истраживачке делатности неопходна је потреба за разменом података ових система. Информациони систем који је заснован на CERIF моделу података може да размењује податке са другим системима путем XML документа чије су XML шеме прописане CERIF стандардом. За сваки ентитет CERIF модела података дефинисана је XML шема. XML шеме за све ентитете CERIF модела података могу се преузети са веб адресе <http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-SCHEMAS/>. Једна од тих XML шема која се односи на ентитет *cfResPubl* је приказана на листингу 7.1.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema          targetNamespace="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-
SCHEMAS/cfResPubl-RES"          xmlns="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-
SCHEMAS/cfResPubl-RES" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="CERIF">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="cfResPubl" maxOccurs="unbounded"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="release" type="xs:string" use="required"/>
      <xs:attribute name="date" type="xs:date" use="required"/>
      <xs:attribute name="sourceDatabase" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="cfResPubl">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="cfResPublId"/>
        <xs:element ref="cfResPublDate" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfNum" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfVol" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfEdition" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfSeries" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfIssue" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfStartPage" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfEndPage" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfTotalPages" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfISBN" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="cfISSN" minOccurs="0"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```

        <xs:element ref="cfURI" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="cfResPublId" type="cfResPublIdType"/>
<xs:element name="cfResPublDate" type="xs:date"/>
<xs:element name="cfNum" type="cfNumType"/>
<xs:element name="cfVol" type="cfVolumeType"/>
<xs:element name="cfEdition" type="cfSeriesType"/>
<xs:element name="cfSeries" type="cfSeriesType"/>
<xs:element name="cfIssue" type="cfIssueType"/>
<xs:element name="cfStartPage" type="cfStartPageType"/>
<xs:element name="cfEndPage" type="cfEndPageType"/>
<xs:element name="cfTotalPages" type="cfTotalPagesType"/>
<xs:element name="cfISBN" type="cfISBNTYPE"/>
<xs:element name="cfISSN" type="cfISSNTYPE"/>
<xs:element name="cfURI" type="cfURITYPE"/>
<xs:simpleType name="cfResPublIdType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfNumType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfVolumeType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfEditionType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfSeriesType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfIssueType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfStartPageType">
    <xs:restriction base="xs:string">

```

```

        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfEndPageType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfTotalPagesType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfISBNType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfISSNType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="32"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
<xs:simpleType name="cfURIType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:maxLength value="128"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:schema>

```

Листинг 7.1 XML шема за размену података описаних CERIF ентитетом *cfResPubl*

У свим XML документима за размену података по CERIF стандарду коренски елемент има назив *CERIF* и садржи секвенцу елемената истог назива који одговара називу једног CERIF ентитета (у XML документима који су у складу са приказаном шемом на листингу 7.1 то је *cfResPubl*). Његови поделементи одговарају називима атрибута тог ентитета (то су *cfResPublId*, *cfResPublDate*, *cfNum*, *cfVol*, *cfEdition*, *cfSeries* итд.). На овај начин мапирање између XML докумената за размену података по CERIF стандарду и CERIF модела података је једнозначно и крајње интуитивно. Пример једног XML документа који је у складу са претходно приказаном шемом је приказан на листингу 7.2.


```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CERIF
  xsi:schemaLocation="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-
    SCHEMAS/cfResPubl-RES http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-
    SCHEMAS/cfResPubl-RES.xsd"
  xmlns="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-SCHEMAS/cfResPubl-RES"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  release="2008-1.0"
  date="2010-03-20"
  sourceDatabase="Bibliography"
>
  <cfResPubl>
    <cfResPublId>(BISIS)60</cfResPublId>
    <cfISSN>0264-0473</cfISSN>
  </cfResPubl>
  <cfResPubl>
    <cfResPublId>(BISIS)82</cfResPublId>
    <cfResPublDate>2009</cfResPublDate>
    <cfNum>1</cfNum>
    <cfVol>27</cfVol>
    <cfStartPage>162</cfStartPage>
    <cfEndPage>186</cfEndPage>
  </cfResPubl>
</CERIF>

```

Листинг 7.2 XML документ за размену података описаних CERIF ентитетом *cfResPubl*

У XML документу приказаном на претходном листингу налазе се подаци о две публикације, прва представља часопис, а друга рад у часопису. У табели 7.1 приказане су вредности атрибута ентитета *cfResPubl* CERIF модела података које одговарају подацима у XML документу приказаном на листингу 7.2. У првој колони су називи атрибута овог ентитета, у другој колони су вредности атрибута које одговарају првој публикацији, а у трећој колони су вредности атрибута које одговарају другој публикацији.

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| cfResPublId | (BISIS)60 | (BISIS)82 |
| cfISBN | null | null |
| cfISSN | 0264-0473 | null |
| cfEdition | null | null |
| cfIssue | null | null |
| cfResPublDate | null | 2009 |
| cfSeries | null | null |
| cfNum | null | 27 |
| cfVol | null | 1 |
| cfStartPage | null | 162 |
| cfEndPage | null | 186 |
| cfTotalPages | null | null |
| cfURI | null | null |

Табела 7.1 Вредности атрибута ентитета *cfResPubl*

Остали подаци који описују једну публикацију се налазе у ентитетима који су у вези са ентитетом *cfResPubl*. Тако је на пример наслов публикације на различитим језицима у ентитету *cfResPublTitle*. На листингу 7.3 приказан је XML документ који садржи податке о насловима публикација чији су подаци приказани у претходном листингу.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CERIF
  xsi:schemaLocation="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-
    SCHEMAS/cfResPublTitle-LANG http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-
    2008/XML-SCHEMAS/cfResPublTitle-LANG.xsd"
  xmlns="http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/XML-SCHEMAS/cfResPublTitle-
    LANG"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  release="2008-1.0"
  date="2010-03-20"
  sourceDatabase="Bibliography"
>
  <cfResPublTitle>
    <cfResPublId>(BISIS)60</cfResPublId>
    <cfTitle cfLangCode="en" cfTrans="o">
      The Electronic Library
    </cfTitle>
    <cfTitle cfLangCode="sr" cfTrans="h">
      Електронска библиотека
    </cfTitle>
  </cfResPublTitle>
  <cfResPublTitle>
    <cfResPublId>(BISIS)82</cfResPublId>
```

```

<cfTitle cfLangCode="en" cfTrans="o">
    Library Circulation System
</cfTitle>
<cfTitle cfLangCode="sr" cfTrans="h">
    Систем за циркулацију библиотечке грађе
</cfTitle>
</cfResPublTitle>
</CERIF>

```

Листинг 7.3 XML документ за размену података описаних CERIF ентитетом *cfResPublTitle*

У табели 7.2 приказане су вредности атрибута ентитета *cfResPublTitle* CERIF модела података које одговарају подацима у XML документу приказаном на листингу 7.3. У првој колони су називи атрибута овог ентитета, у другој и трећој колони су вредности атрибута које одговарају наслову прве публикације (наслову часописа) на енглеском и српском језику, а у четвртој и петој колони су вредности атрибута које одговарају наслову друге публикације (наслову рада у часопису) на енглеском и српском језику.

| | | | | |
|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| cfResPublId | (BISIS)60 | (BISIS)60 | (BISIS)82 | (BISIS)82 |
| cfLangCode | en | sr | en | sr |
| cfTrans | o | h | o | h |
| cfTitle | The Electronic Library | Електронска библиотека | Library Circulation System | Sistem za cirkulaciju bibliotečke građe |

Табела 7.2 Вредности атрибута ентитета *cfResPublTitle*

Приликом размене података о публикованим резултатима између два CERIF компатибилна информациона система неопходно је разменити XML документ који одговара ентитету *cfResPubl* као и XML документе који одговарају ентитетима који су са њим у вези (слике 2.10 и 2.11 у другом поглављу). Дакле, приликом размене података о публикованим резултатима размењују се следећи подаци:

- основни подаци о публикацијама (ентитет *cfResPubl*),
- наслови публикација на различитим језицима (ентитет *cfResPublTitle*)
- апстрактни публикација на различитим језицима (ентитет *cfResPublAbstract*),
- аутори публикација (ентитети *cfPers_ResPubl*, *cfPers*, *cfPersName*),

- класификације публикација (ентитети *cfResPubl_Class*, *cfClass*),
- везе између публикација (ентитет *cfResPubl_ResPubl*),
- итд.

CERIF не прописује протокол којим ће се XML документи размењивати, па би се за ту намену могли усвојити неки од протокола који су намењени размени XML докумената као што су протоколи SRU (Search/Retrieve via URL) и SRW (Search/Retrieve Web service) [22].

У трећем поглављу је описан CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату који је усвојен за модел података система описаног у претходном поглављу. У овом компатибилном моделу података део CERIF модела који се односи на публиковане резултате научно-истраживачког рада је замењен моделом података MARC 21 формата. У трећем поглављу су табеларно приказана једнозначна мапирања између атрибута ентитета модела података MARC 21 формата и ентитета CERIF модела података. Као што је претходно констатовано мапирање између CERIF модела података и XML докумената за размену по CERIF стандарду је једнозначно. То значи да је мапирањима из трећег поглавља дефинисано и једнозначно мапирање између података складиштених у MARC 21 формату и података унутар тагова XML документа за размену по CERIF стандарду.

Имплементирани систем се може проширити сервисима који би омогућили размену података овог система са другим CERIF компатибилним системима. У овом одељку је илустрована припрема XML докумената за размену података између овог система и других CERIF компатибилних система.

7.2 Размена података са библиотечким информационим системима

Један од основних проблема са којим се сусрела библиотека заједница био је како омогућити електронску размену библиографских записа између различитих библиотека узимајући у обзир да библиотеке могу користити системе са различитом софтверском архитектуром. Решење је било у дефинисању стандардног начина за комуникацију који би сви учесници у комуникацији морали да поштују. Крајем 80-тих година 20. века Конгресна библиотека је дефинисала Z39.50 стандард [21] за

претраживање и преузимање библиотечких записа. Данас је сервис за претраживање и преузимање библиотечких записа путем Z39.50 протокола есенцијални елемент сваке савремене библиотеке. Конгресна библиотека у току једног дана добије у просеку 75.000 захтева за претраживање њеног каталога путем Z39.50 протокола. Систем који је у претходном поглављу описан складишти податке о публикованим научно-истраживачким резултатима у једном стрингу који представља MARC 21 запис по стандарду ISO 2709 [47]. Један пример MARC 21 запис по стандарду ISO 2709 који је преузет из Конгресне библиотеке (<http://www.loc.gov/standards/marcxml/Sandburg/sandburg.mrc>) приказан је на листингу 7.4. Записи у овој форми (без икаквих додатних обрада) се могу резмењивати са другим библиотечким системима употребом Z39.50 протокола.

```
01142cam 2200301 a
4500001001300000003000400013005001700017008004100034010001700075020002500092040001
8001170420009001350500026001440820016001701000032001862450086002182500012003042600
0520031630000490036850000400041752002280045765000330068565000330071865000240075165
0002100775650002300796700002100819_ 92005291 _DLC_19930521155141.9_920219s1993
caua j 000 0 eng _ a 92005291 _ a0152038655 :_c$15.95 _ aDLC_cDLC_dDLC_
_alcac_00_aPS3537.A618_bA88 1993_00_a811/.52_220_1_aSandburg, Carl,_d1878-
1967._10_aArithmetic /_cCarl Sandburg ; illustrated as an anamorphic adventure by Ted Rand._ a1st
ed._ aSan Diego :_bHarcourt Brace Jovanovich,_cc1993._ a1 v. (unpaged) :_bill. (some col.) ;_c26
cm._ aOne Mylar sheet included in pocket._ aA poem about numbers and their characteristics.
Features anamorphic, or distorted, drawings which can be restored to normal by viewing from a
particular angle or by viewing the image's reflection in the provided Mylar cone._
0_aArithmetic_xJuvenile poetry._ 0_aChildren's poetry, American._ 1_aArithmetic_xPoetry._
1_aAmerican poetry._ 1_aVisual perception._ 1_aRand, Ted,_eill._
```

Листинг 7.4 MARC 21 запис по ISO 2709 стандарду

Са развојем нових технологија као што је XML појављују се и нови стандарди за размену података као што су SRU и SRW. Ови стандарди размењују податке који су у форми XML докумената у складу са XML шемом за MARC записе [60], XML шемом за UNIMARC записе [61], XML шемом за Dublin Core записе [62], и другим XML шемама. XML шема за MARC записе је развијена у оквиру MARC XML [63] пројекта који води служба за развој MARC стандарда Конгресне библиотеке. XML шема (листинг 7.5) одређује називе тагова XML елемената који одговарају заглављу записа, контролним пољима, пољима са подацима, потпољима и индикаторима MARC 21 записа, и све њихове могуће вредности и комбинације. Назив тага XML елемента који одговара заглављу записа је *leader*. Називи тагова XML елемената који

одговарају контролним пољима су *controlfield*. XML елементи за контролна поља садрже атрибут *tag* са кодом контролног поља. Називи тагова XML елемената који одговарају пољима са подацима су *datafield*. XML елементи за поља садрже атрибуте *ind1* и *ind2* са првим и другим индикатором поља, и атрибут *tag* са кодом поља са подацима. Називи тагова XML елемената који одговарају потпољима су *subfield*. XML елементи за потпоља садрже атрибут *code* са кодом потпоља.

```

<?xml version="1.0"?>
<xsd:schema xmlns="http://www.loc.gov/MARC 21/slim"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" targetNamespace="http://www.loc.gov/MARC
21/slim" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified" version="1.1"
xml:lang="en">
  <xsd:element name="record" type="recordType" nillable="true" id="record.e">
  </xsd:element>
  <xsd:element name="collection" type="collectionType" nillable="true" id="collection.e">
    <xsd:annotation>
      <xsd:documentation>
        collection is a top level container element for 0 or many
        records
      </xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
  </xsd:element>
  <xsd:complexType name="collectionType" id="collection.ct">
    <xsd:sequence minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      <xsd:element ref="record"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="recordType" id="record.ct">
    <xsd:sequence minOccurs="0">
      <xsd:element name="leader" type="leaderFieldType"/>
      <xsd:element name="controlfield" type="controlFieldType"
        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      <xsd:element name="datafield" type="dataFieldType" minOccurs="0"
        maxOccurs="unbounded"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="type" type="recordTypeType" use="optional"/>
    <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
  </xsd:complexType>
  <xsd:simpleType name="recordTypeType" id="type.st">
    <xsd:restriction base="xsd:NMTOKEN">
      <xsd:enumeration value="Bibliographic"/>
      <xsd:enumeration value="Authority"/>
      <xsd:enumeration value="Holdings"/>
      <xsd:enumeration value="Classification"/>
      <xsd:enumeration value="Community"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>

```

```

        </xsd:restriction>
    </xsd:simpleType>
    <xsd:complexType name="leaderFieldType" id="leader.ct">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>MARC 21 Leader, 24 bytes</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
        <xsd:simpleContent>
            <xsd:extension base="leaderDataType">
                <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
            </xsd:extension>
        </xsd:simpleContent>
    </xsd:complexType>
    <xsd:simpleType name="leaderDataType" id="leader.st">
        <xsd:restriction base="xsd:string">
            <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
            <xsd:pattern value="[\d ]{5}[\dA-Za-z ]{1}[\dA-Za-z]{1}[\dA-Za-z ]
                {3}(2|)(2|)[\d ]{5}[\dA-Za-z ]{3}(4500| )"/>
        </xsd:restriction>
    </xsd:simpleType>
    <xsd:complexType name="controlFieldType" id="controlfield.ct">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>MARC 21 Fields 001-009</xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
        <xsd:simpleContent>
            <xsd:extension base="controlDataType">
                <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
                <xsd:attribute name="tag" type="controltagDataType"
                    use="required"/>
            </xsd:extension>
        </xsd:simpleContent>
    </xsd:complexType>
    <xsd:simpleType name="controlDataType" id="controlfield.st">
        <xsd:restriction base="xsd:string">
            <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
        </xsd:restriction>
    </xsd:simpleType>
    <xsd:simpleType name="controltagDataType" id="controltag.st">
        <xsd:restriction base="xsd:string">
            <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
            <xsd:pattern value="00[1-9A-Za-z]{1}"/>
        </xsd:restriction>
    </xsd:simpleType>
    <xsd:complexType name="dataFieldType" id="datafield.ct">
        <xsd:annotation>
            <xsd:documentation>
                MARC 21 Variable Data Fields 010-999
            </xsd:documentation>
        </xsd:annotation>
        <xsd:sequence maxOccurs="unbounded">

```

```

        <xsd:element name="subfield" type="subfielddatafieldType"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
    <xsd:attribute name="tag" type="tagDataType" use="required"/>
    <xsd:attribute name="ind1" type="indicatorDataType" use="required"/>
    <xsd:attribute name="ind2" type="indicatorDataType" use="required"/>
</xsd:complexType>
<xsd:simpleType name="tagDataType" id="tag.st">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
        <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
        <xsd:pattern value="(0([1-9A-Z][0-9A-Z])|0([1-9a-z][0-9a-z]))|
            (([1-9A-Z][0-9A-Z]{2})|([1-9a-z][0-9a-z]{2}))"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="indicatorDataType" id="ind.st">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
        <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
        <xsd:pattern value="[\da-z ]{1}"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:complexType name="subfielddatafieldType" id="subfield.ct">
    <xsd:simpleContent>
        <xsd:extension base="subfieldDataType">
            <xsd:attribute name="id" type="idDataType" use="optional"/>
            <xsd:attribute name="code" type="subfieldcodeDataType"
                use="required"/>
        </xsd:extension>
    </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>
<xsd:simpleType name="subfieldDataType" id="subfield.st">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
        <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="subfieldcodeDataType" id="code.st">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
        <xsd:whiteSpace value="preserve"/>
        <xsd:pattern value="[\da-z!&quot;#$$&amp;'()*+,-
            ./:;&lt;=&gt;?}_{_~\[\]\{1}"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="idDataType" id="id.st">
    <xsd:restriction base="xsd:ID"/>
</xsd:simpleType>
</xsd:schema>

```

Листинг 7.5 MARC XML шема

Пример XML документа који садржи податке о једном MARC 21 запису, а који је у складу са претходно приказаном шемом је приказан

на листингу 7.6. Исти овај MARC 21 запис по ISO 2709 стандарду је претходно приказан на листингу 7.4.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<collection xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim">
  <record>
    <leader>01142cam 2200301 a 4500</leader>
    <controlfield tag="001">92005291</controlfield>
    <controlfield tag="003">DLC</controlfield>
    <controlfield tag="005">19930521155141.9</controlfield>
    <controlfield tag="008">920219s1993 caua j 000 0 eng</controlfield>
    <datafield tag="010" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">92005291</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="020" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">0152038655 :</subfield>
      <subfield code="c">$15.95</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="040" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">DLC</subfield>
      <subfield code="c">DLC</subfield>
      <subfield code="d">DLC</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="042" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">lcac</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="050" ind1="0" ind2="0">
      <subfield code="a">PS3537.A618</subfield>
      <subfield code="b">A88 1993</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="082" ind1="0" ind2="0">
      <subfield code="a">811/.52</subfield>
      <subfield code="2">20</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="100" ind1="1" ind2="">
      <subfield code="a">Sandburg, Carl,</subfield>
      <subfield code="d">1878-1967.</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="245" ind1="1" ind2="0">
      <subfield code="a">Arithmetic /</subfield>
      <subfield code="c">Carl Sandburg ; illustrated as an anamorphic
        adventure by Ted Rand.</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="250" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">1st ed.</subfield>
    </datafield>
    <datafield tag="260" ind1="" ind2="">
      <subfield code="a">San Diego :</subfield>

```

```

    <subfield code="b">Harcourt Brace Jovanovich,</subfield>
    <subfield code="c">c1993.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="300" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">1 v. (unpaged) ;</subfield>
    <subfield code="b">ill. (some col.) ;</subfield>
    <subfield code="c">26 cm.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="500" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">One Mylar sheet included in pocket.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="520" ind1="" ind2="">
    <subfield code="a">A poem about numbers and their characteristics.
      Features anamorphic, or distorted, drawings which can be
      restored to normal by viewing from a particular angle or by
      viewing the image's reflection in the provided Mylar
      cone.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
    <subfield code="a">Arithmetic</subfield>
    <subfield code="x">Juvenile poetry.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
    <subfield code="a">Children's poetry, American.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="650" ind1="" ind2="1">
    <subfield code="a">Arithmetic</subfield>
    <subfield code="x">Poetry.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="650" ind1="" ind2="1">
    <subfield code="a">American poetry.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="650" ind1="" ind2="1">
    <subfield code="a">Visual perception.</subfield>
  </datafield>
  <datafield tag="700" ind1="1" ind2="">
    <subfield code="a">Rand, Ted,</subfield>
    <subfield code="e">ill.</subfield>
  </datafield>
</record>
</collection>

```

Листинг 7.6 MARC 21 запис у форми XML документа

Као што је већ констатовано, систем који је у претходном поглављу описан складишти податке о публикованим научно-истраживачким резултатима у једном стрингу који представља MARC 21 запис по стандарду ISO 2709. Конверзија података записа у овом формату у

податке XML документа који је у складу са XML шемом за MARC записе (листинзи 7.5 и 7.6) је дефинисана у оба смера без губитка података. Са друге стране, конверзија података записа у формату прописаном стандардом ISO 2709 у податке XML документа који је у складу са XML шемом за UNIMARC записе и Dublin Core записе је дефинисана у оба смера, али се приликом ове конверзије одређени подаци губе због разлике у богатству формата метаподацима. Постоје и софтверски пакети који имплементирају ове дефинисане конверзије: *MarcEdit* [63], *MARConverttm* [64] и други. Пример Dublin Core записа у форми XML документа је приказан на листингу 7.7. Овај запис у MARC 21 формату је претходно приказан на листинзима 7.4 (по ISO2709 стандарду) и 7.6 (у форми XML документа).

```

<?xml version="1.0" ?>
<dc xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <title>Arithmetic /</title>
  <creator>Sandburg, Carl, 1878-1967.</creator>
  <creator>Rand, Ted, ill.</creator>
  <type />
  <publisher>San Diego :Harcourt Brace Jovanovich,</publisher>
  <date>c1993.</date>
  <language>eng</language>
  <description>A poem about numbers and their characteristics. Features
    anamorphic, or distorted, drawings which can be restored to normal by
    viewing from a particular angle or by viewing the image's reflection in the
    provided Mylar cone.</description>
  <description>One Mylar sheet included in pocket.</description>
  <subject>Arithmetic</subject>
  <subject>Children's poetry, American.</subject>
  <subject>Arithmetic</subject>
  <subject>American poetry.</subject>
  <subject>Visual perception.</subject>
</dc>

```

Листинг 7.7 Dublin Core запис у форми XML документа

Имплементирани систем који је описан у шестом поглављу може се проширити сервисима који би омогућили размену података овог система са библиотечким системима базираним на MARC 21 формату по Z39.50 протоколу. Исто тако, систем се може проширити сервисима који би омогућили размену података овог система са библиотечким системима базираним на MARC 21, UNIMARC или Dublin Core формату по протоколима дефинисаним SRU и SRW стандардима. У

овом одељку је илустрована припрема података за размену између овог система и других библиотечких система по протоколима за размену библиотечке грађе.

Вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата

Процес праћења и вредновања научно-истраживачког рада прописан је законом у Републици Србији. Постоји *Правилник о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије* („Службени гласник РС”, бр. 110/05 и 50/06-исправка), који се повремено иновира и доноси га Министарство за науку и технолошки развој. Министарство именује матичне научне одборе у чијој су надлежности и вредновање научних резултата у ресорној научној области. Министарство користи претходно споменути правилник за доношење одлука о финансирању научних пројеката. Факултети и научне институције такође користе овај правилник при избору својих сарадника у научна и наставна звања. Поред тога овај правилник користе и одбори за квалитет и вредновање научног рада запослених на факултету. За наведене потребе истраживачи су обавезни да извреднују своје публиковане научне резултате по правилнику министарства и да доставе надлежним институцијама извештаје са својим вреднованим резултатима. Податке из ових извештаја контролишу надлежне комисије одређених институција. Овај начин рада, поред великог труда који се улаже у контролу вредновања резултата и даље не обезбеђује конзистенту примену правилника на све резултате. Последњих година се дешава да су исте публикације различито вредноване у завршним извештајима различитих истраживача. За превазилажење ових проблема може се искористити софтверски систем који је описан у овој дисертацији. Модел података система садржи у себи ентитете намењене вредновању и квантитативном исказивању научних резултата. Део модела података који је намењен вредновању и квантитативном исказивању научних резултата је разматран у четвртом поглављу. Према систему описаном у овој дисертацији унос података о резултатима обављају истраживачи којима ти резултати припадају, а за вредновање ових резултата је одговорна специјално формирана комисија. Овакав приступ не захтева од истраживача да морају познавати правилник за вредновање

результата, нити да га примењују на своје резултате. Систем обезбеђује конзистенту примену правилника и олакшава рад комисији. На тај начин овај систем би могао унапредити процес праћења и вредновања научно-истраживачког рада у Републици Србији. У овом поглављу је илустрована употреба описаног система за потребе вредновања научно-истраживачког рада. Да би се вредновали резултати научно-истраживачког рада употребом овог система неопходно је:

1. Унети библиографске податке о публикованим резултатима,
2. Унети правилник за вредновање,
3. Унети класификације часописа, монографија и научно-стручних конференција које је креирала специјално формирана комисија и
4. Изгенерисати извештај са вреднованим резултатима.

Први корак се може извршити употребом веб апликације која је описана у шестом поглављу ове дисертације. Остали кораци су описани у овом поглављу. Други и трећи корак је имплементиран употребом SQL скриптова за MySQL СУБП (систем за управљање базом података), док је генерисање извештаја имплементирано унутар веб апликације и истраживачи могу кроз интерфејс веб апликације покренути генерисање извештаја са својим вреднованим резултатима.

8.1 Правилник за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата

Као што је већ констатовано, у Србији постоји *Правилник о поступку и начину вредновања и квантитативног исказивања научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*. Овај правилник се може описати моделом података система (одељак 5.2). Према усвојеном моделу података опште информације правилника (назив, опис, временски интервал у ком је правилник на снази), типови резултата који се вреднује према правилнику, научне области за чије резултате се правилник примењује су моделирани семантичким слојем CERIF модела података. За потребе дефинисања квантитативне мере неке врсте резултата у некој научној области семантички слој је проширен ентитом *ResultTypeMeasure* (слика 5.7 у одељку 5.2). Актуелни правилник у Србији има три научне области на којима се примењује: природно-математичке и медицинске науке, техничко-

технолошке и биотехничке науке, друштвене и хуманистичке науке. Факултети Универзитета у Новом Саду такође користе овај правилник при избору својих сарадника у научна и наставна звања, али га проширују са још две научне области (област која у себи садржи стручну / уметничку компоненту и спорт) због специфичних научних области два факултета који се налазе у склопу универзитета (Академија уметности и Факултет спорта и физичког васпитања). Типови резултата који се вреднују према актуелном правилнику у Србији су декомпоновани на два хијерархијска нивоа. Првом хијерархијском нивоу припадају следеће групе резултата:

- Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја - M10
- Часописи међународног значаја – M20
- Зборници међународних научних скупова – M30
- Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја, научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације – M40
- Часописи националног значаја – M50
- Зборници националних научних скупова – M60
- Магистарске тезе и докторске дисертације – M70
- Техничка и развојна решења – M80
- Патенти, ауторске изложбе, тестови – M90

Имплементирани систем не подржава унос података о резултатима из последње две групе резултата, али су модел података и архитектура система такви да би систем лако могао бити проширен подршком за унос података о овим резултатима. На другом хијерархијском нивоу унутар сваке групе резултата налази се низ врста резултата који тој групи припадају. На пример групи резултата *Часописи међународног значаја – M20* припадају следеће врсте резултата:

- Рад у водећем међународном часопису – M21
- Рад у истакнутом међународном часопису – M22
- Рад у међународном часопису – M23
- Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком – M24
- Научна критика и полемика у истакнутом међународном часопису –M25
- Научна критика и полемика у међународном часопису – M26
- Уређивање истакнутог међународног научног часописа – M27
- Уређивање међународног научног часописа – M28

За сваку врсту резултата дефинисане су квантитативне мере (бодови) унутар сваке научне области који се додељују истраживачу за резултат те врсте. На пример, за врсту резултата *Рад у међународном часопису – M23* дефинисане су следеће квантитативне мере по научним областима:

- природно-математичке и медицинске науке = 3 бода
- техничко-технолошке и биотехничке науке = 3 бода
- друштвене и хуманистичке науке = 4 бода

За потребе илустрације генерисања извештаја са вреднованим резултатима актуелни правилник за вредновање је унешен у базу података употребом SQL скрипта. Део SQL скрипта који се односи на дефинисање врсте резултата *Рад у међународном часопису – M23* је дат на листингу 8.1.

Имплементирана апликација би се могла проширити подршком за унос правилника, али пошто се ови правилници ретко мењају унос правилника употребом SQL скрипта је оправдан.


```

insert into
  cfLanguage (cfLangCode, cfURI)
  values      ('sr', null),
             ('en', null);

insert into
  cfClassScheme (cfClassSchemeId, cfURI)
  values      ('ruleBook', null),
             ('resultType', null),
             ('scienceArea', null),
             ('hierarchy', null);

insert into
  cfClass (cfClassSchemeId, cfClassId, cfStartDate, cfEndDate, cfURI)
  values     ('ruleBook', 'serbianResearchersEvaluation', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('scienceArea', 'naturalSciences', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('scienceArea', 'technicalSciences', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('scienceArea', 'socialSciences', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('resultType', 'M20', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('resultType', 'M23', '2008-03-21', '2099-12-31', null),
            ('hierarchy', 'belongsTo', '1900-01-01', '2099-12-31', null);

insert into
  cfClassTerm (cfClassSchemeId, cfClassId, cfLangCode, cfTrans, cfTerm)
  values      ('ruleBook', 'serbianResearchersEvaluation', 'sr', 'o', 'Правилник о поступку и
             начину вредновања, и квантитативном исказивању
             научноистраживачких резултата истраживача'),
            ('scienceArea', 'naturalSciences', 'sr', 'o', 'Природно-математичке и медицинске
             науке'),
            ('scienceArea', 'technicalSciences', 'sr', 'o', 'Техничко-технолошке и биотехничке
             науке'),
            ('scienceArea', 'socialSciences', 'sr', 'o', 'Друштвене и хуманистичке науке'),
            ('resultType', 'M20', 'sr', 'o', 'Часописи међународног значаја'),
            ('resultType', 'M23', 'sr', 'o', 'Рад у међународном часопису');

insert into
  cfClass_Class (cfClassSchemeId1, cfClassId1, cfClassSchemeId2, cfClassId2,
                cfClassSchemeId, cfClassId, cfStartDate, cfEndDate)
  values      ('resultType', 'M23', 'resultType', 'M20',
             'hierarchy', 'belongsTo', '2008-03-21', '2099-12-31'),
            ('resultType', 'M20', 'ruleBook', 'serbianResearchersEvaluation',
             'hierarchy', 'belongsTo', '2008-03-21', '2099-12-31');

insert into
  resultTypeMeasure (cfClassSchemeIdScienceGroup, cfClassIdScienceGroup,
                    cfClassSchemeIdResultType, cfClassIdResultType, quantitativeMeasure)
  values      ('scienceArea', 'naturalSciences',
             'resultType', 'M23', 3),
            ('scienceArea', 'technicalSciences',
             'resultType', 'M23', 3),
            ('scienceArea', 'socialSciences',
             'resultType', 'M23', 4);

```

Листинг 8.1 Унос правилника

8.2 Класификација резултата

За класификацију резултата истраживања одговорно је специјално формирано тело које је у моделу података (слика 5.6) представљено ентитетом *Commission* (Комисија). Ова Комисија може бити формирана на различитим нивоима (као што су републички, универзитетски, факултетски). Задатак Комисије је класификација резултата по Правилнику Министарства. Постоје три различита процеса класификације ових резултата и то су:

- Класификација монографије,
- Класификација часописа и
- Класификација научно-стручних скупова.

Магистарске тезе и докторске дисертације се по аутоматизму класификују на одговарајуће врсте резултата у правилнику (M72 и M71), јер су ови резултати већ прошли стручну анализу, односно вредновање на факултетима где су одбрањени.

За комисију је дефинисано којој научној области припада. Као што је раније констатовано квантитативна мера (бодови) резултата зависе од врсте резултата и од научне области којој припадају. На основу комисијине класификације утврђује се врста резултата према усвојеном правилнику, а уколико се жели добити квантитативна мера сматра се да је резултат остварен унутар научне групе којој припада комисија.

8.2.1 Класификација монографије

Монографије се класификује свака понаособ. Монографија је у моделу података система описана ентитетом *MARC21Record* (слика 5.6 у одељку 5.2). Класификација монографије се складишти у ентитету *MARC21Record_Class*. Радови публиковани у монографији се класификују на основу класификације монографије. У моделу података постоји веза између рада публикованог у монографији и саме монографије. Та веза се остварује помоћу ентитета *MARC21Record_MARC21Record*. У правилнику су дефинисане карактеристике свих врста монографија који су полазна основа за рад комисије. На пример:

- Истакнута монографија међународног значаја (M11) мора се бавити тематиком која је од интереса за науку и представљати врхунски домет у својој области. Издавач такве монографије мора да буде реномирана међународна издавачка кућа са дугом традицијом у издавању научне литературе (што верификује надлежни матични научни одбор). Таква оцена мора бити потврђена критичким приказом у неком од часописа међународног значаја. Потребно је да таква монографија садржи најмање 10 аутоцитата категорије M20 (односно, у случају друштвених и хуманистичких наука, категорија или M10 или M20).

На сличан начин као и код класификације монографије сваки патент и производ се класификује понаособ.

8.2.2 Класификација часописа

Часописи су серијска публикација, због чега је приликом класификације часописа неопходно навести и временски период у ком та класификација важи. Класификација часописа се углавном ради на годишњем нивоу. Један часопис може бити у једној години категорисан као истакнути међународни часопис, а у другој години као водећи међународни часопис. Слично као и код монографске публикације, часопис је у моделу података система описана ентитетом *MARC21Record*. Класификација часописа се складишти у ентитету *MARC21Record_Class*, при чему се обавезно дефинише и временски период за који важи класификација. На пример: часопис *Scientometrics* се класификује као истакнути међународни часопис у периоду 01.01.2008 – 31.12.2008. Радови публиковани у часопису се класификују на основу класификације часописа за период у ком је рад публикован у том часопису. Приликом уноса података о раду публикованом у часопису неопходно је дефинисати и годину у којој је рад публикован (случај коришћења *<Input journal paper data>* у одељку 5.1.1). У моделу података постоји веза између рада публикованог у часопису и самог часописа. Та веза се остварује помоћу ентитета *MARC21Record_MARC21Record*. Након класификације часописа могу се вредновати сви радови који су публиковани у том часопису, али се

исто тако може утврдити да ли је истраживач уредник истакнутог међународног часописа (M27), међународног часописа (M28), водећег националног часописа (M55) или националног часописа (M56). На пример, истраживач је аутор рада који је публикован у 2008. години у часопису *Scientometrics*. Комисија је тај часопис у 2008. години класификовала као истакнути међународни часопис (у својој дисциплини сврстан међу првих 30% часописа у публикацијама ISI листа). Истраживачу се овај резултат вреднује као *Рад у истакнутом међународном часопису – M21*. Са друге стране, ако је истраживач уредник овог часописа у 2008. години онда се њему овај резултат вреднује као *Уређивање истакнутог међународног научног часописа на годишњем нивоу – M27*.

У правилнику су дефинисане карактеристике свих врста часописа који су полазна основа за рад комисије. Међународни часописи се класификују према ISI публикацијама Journal Citation reports SCI, SSCI (у даљем тексту: ISI листама):

- Водећи међународни часопис - у својој дисциплини сврстан међу првих 30% часописа у публикацијама ISI листа,
- Истакнути међународни часопис - у својој дисциплини области сврстан између првих 30 % и 50% часописа публикацијама ISI листа,
- Међународни часопис - научни часопис који се налази на ISI листама, али на њима није сврстан међу првих 50% часописа.

Поред упутстава за класификацију међународних часописа, у правилнику су дефинисане и карактеристике националних часописа. На пример:

- Водећи национални часопис јесте научни часопис домаћег издавача који је најутицајнији у својој научној дисциплини, и који, на основу збира цитата у ISI цитатним индексима и националном цитатном индексу, оствари највиши импакт фактор, израчунат за период од пет година, а не испуњава услове за увршћење у категорију M20.

8.2.3 Класификација научно-стручног скупа

Научно-стручни скупови, односно конференције се класификују свака понаособ. Конференција је у моделу података система описана ентитетом *MARC21Record*. Класификација конференције се складишти у ентитету *MARC21Record_Class*. На основу класификације конференције, аутоматски се зборник који је везан за конференцију класификује као:

- Зборник саопштења са међународног скупа или
- Зборник саопштења са националног скупа.

У моделу података постоји веза између зборника са скупа и самог скупа. Та веза се остварује помоћу ентитета *MARC21Record_MARC21Record*.

Радови публиковани у зборнику се класификују на основу класификације скупа коју је обавила комисија и на основу класификације самог публикованог резултата коју је обавио истраживач. У моделу података постоји веза између публикованог резултата у зборнику и самог зборника. Та веза се остварује помоћу ентитета *MARC21Record_MARC21Record*.

Истраживач класификује свој публиковани резултат у зборнику приликом уноса података о свом публикованом резултату (случај коришћења *<Input proceedings paper data>* у одељку 5.1.2) на следећи начин.:

- Предавање по позиву штампано у целини,
- Предавање по позиву штампано у изводу,
- Саопштење штампано у целини,
- Саопштење штампано у изводу или
- Ауторизована дискусија.

Према актуелном правилнику научно-стручне конференције могу бити сврстане у међународне или националне применом следећих правила:

- Међународним научним скупом сматра се скуп који организује међународни научни одбор, научно удружење или научна институција, који има међународну селекцију и рецензију приложених радова и на коме се радови саопштавају и публикују на једном од светских језика, или језика међународне научне

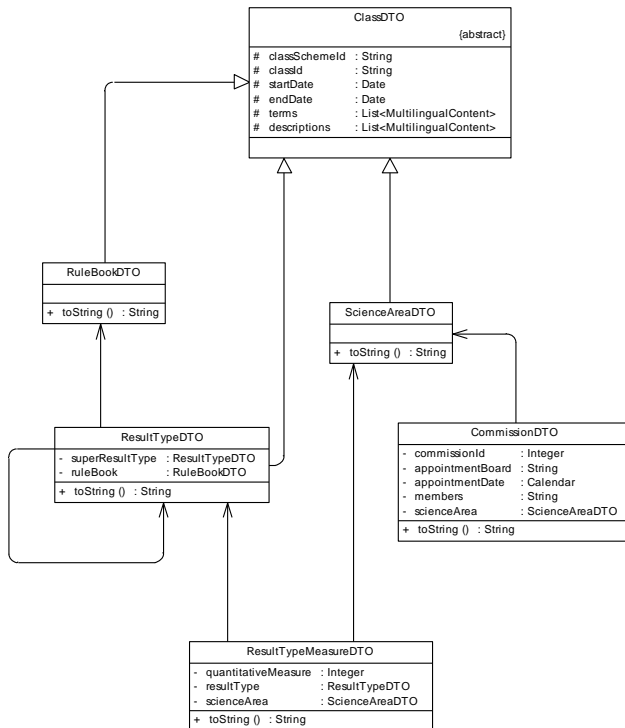
комуникације у датој области науке. Услов да скуп добије статус међународног научног скупа јесте да у научном одбору има чланове из најмање пет земаља и најмање десет учесника из иностранства са радовима. Ово важи како за скупове у земљи, тако и за скупове у иностранству. О карактеру скупа просуђује одговарајући матични одбор а процену потврђује министарство. Надлежни матични научни одбор процењује компетенцију и репрезентативност иностраних чланова научног одбора и учесника на скупу. У случају националних дисциплина, зависно од њихове заступљености у иностранству, при категоризацији скупа могу се применити и другачији сразмери. Такву одлуку доноси надлежни матични научни одбор, а потврђује је министарство.

- Националним научним скупом сматра се скуп који организује национални научни комитет, научно удружење или научна институција. Организациони и програмски одбор скупа мора у свом саставу имати еминентне стручњаке/истраживаче из научне области којој је скуп посвећен. Број учесника научног скупа, односно на њему поднетих саопштења, не може бити мањи од десет.

8.3 Генерисање извештаја са вреднованим резултатима

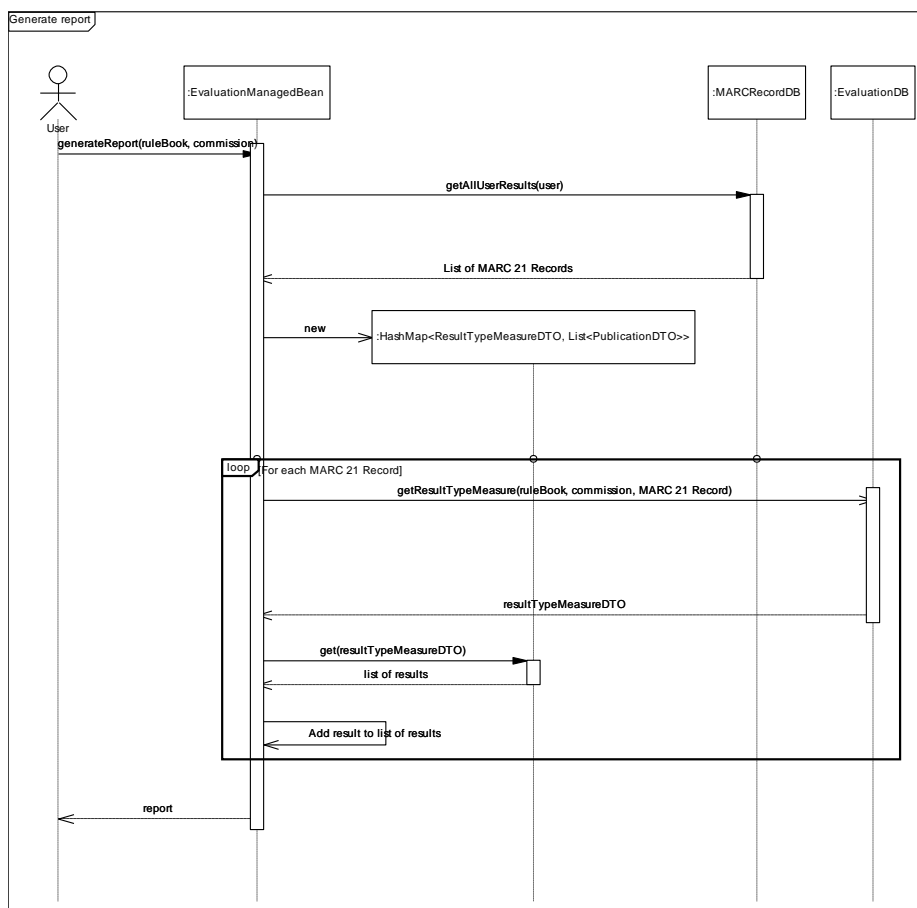
Као што је раније речено, на основу унетих података о резултатима и на основу класификације часописа, монографија и научно-стручних конференција може се утврдити вредност сваког резултата према актуелном правилнику за вредновање научних резултата. Генерисање извештаја са вреднованим резултатима је имплементирано унутар веб апликације и истраживачи могу кроз интерфејс веб апликације покренути генерисање извештаја са својим вреднованим резултатима. У шестом поглављу описана је веб апликација за унос података о публикованим научно-истраживачким резултатима. Генерисање извештаја са вреднованим резултатима је имплементирано унутар ове апликације без измена постојеће софтверске архитектуре (слике 6.1 и 6.2 у шестом поглављу). Дакле, нису додате нове компоненте систему, само су унутар постојећих компоненти додате Јава класе и JSP

странице које су имплементирале нову функционалност: генерисање извештаја са вреднованим резултатима. Унутар компоненте *Database* додата је класа *EvaluationDB* која обавља преузимање потребних података за вредновање резултата из базе података система. Унутар компоненте *Interface* додате су Јава класе и JSP странице које обављају интеракцију са корисником приликом извршења нове функционалности и приказа добијеног извештаја. За потребе транспорта података између компоненти система *DTO* пакет је проширен класама приказаним на слици 8.1. Класа *ClassDTO* је апстрактна класа коју наслеђују све класе *DTO* пакета које одговарају подацима *cfClass* ентитета модела података: *RuleBookDTO*, *ScienceAreaDTO* и *ResultTypeDTO*. Класа *RuleBookDTO* је намењена транспорту података о правилнику за вредновање, класа *ScienceAreaDTO* транспорту података о научној области, а класа *ResultTypeDTO* транспорту података о врсти резултата. Класа *ResultTypeMeasureDTO* је намењена транспорту података који се у бази података складиште у табели која одговара ентитету *ResultTypeMeasure* модела података (слика 5.7 у одељку 5.2). Класа *CommissionDTO* је намењена транспорту података који се у бази података складиште у табели која одговара ентитету *Commission* модела података. На дијаграму није приказана класа *MultilingualContent* и веза ове класе са класом *ClassDTO*. Атрибути класе *MultilingualContent* се могу видети на слици 6.3 у поглављу 6.1.



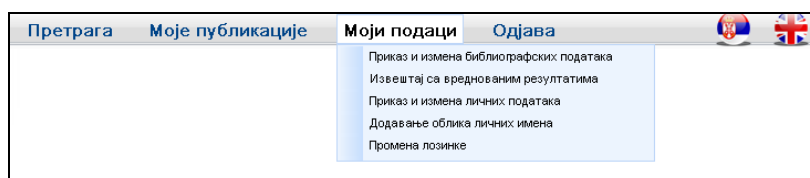
Слика 8.1 Дијаграм класа DTO пакета

Дијаграм секвенци који описује функционалност генерисања извештаја је приказан на слици 8.2. *EvaluationManagedBean* класа припада пакету *ManagedBeans* који припада компоненти *Interface*. Као што је већ констатовано, ова класа је намењена интеракцији са корисником за део интерфејса који се бави извештајем са вреднованим резултатима истраживача. Класе *MARCRecordDB* и *EvaluationDB* припадају компоненти *DB*. Класа *MARCRecordDB* енкапсулира рад са подацима из базе података који се односе на MARC 21 записе. Класа *EvaluationDB* енкапсулира рад са подацима из базе података који се односе на вредновање научних резултата. Генеричка класа *HashMap<Object, Object>* припада стандардном Јавином пакету *java.util*. Вредновани резултати се смештају у одговарајућу листу инстанце класе *HashMap<ResultTypeMeasureDTO, List<PublicationDTO>>*. Пре убацивања у листу резултат се из форме MARC 21 записа конвертује у објекат одговарајуће *DTO* класе. За ту сврху се користе конвертери описани у поглављу 6.1. Они на овом дијаграму нису нацртани због прегледности.



Слика 8.2 Дијаграм секвенци за генерисања извештаја

На даље ће бити описано коришћење апликације за потребе вредновања. Пријављени корисник има могућност да покрене генерисање својих резултата. Прво корисник треба да изабере ставку „Извештај са вреднованим резултатима“ подменија „Моји подаци“ (слика 8.3).



Слика 8.3 Изглед менија

Пошто је модел података такав да омогућује вредновање резултата по различитим правилницима и различитим комисијама за вредновање резултата, корисник мора одабрати правилник и комисију пре самог

генерисања извештаја. Правилник и комисија се бирају из падајуће листе (слика 8.4).

Правилник:

Комисија:

Слика 8.4 Одабир правилника и комисије

Након што је корисник изабрао правилник и комисију приказују му се његови вредновани резултати као што је приказано на слици 8.5. У овом примеру пријављен је корисник Бранко Милосављевић, а Комисија је фиктивна и категоризација приказаних резултата је унета у базу податка (у одговарајуће табеле, као што је описано у одељку 8.2) употребом SQL скрипта, само у циљу илустрације генерисања извештаја са вреднованим резултатима.

Правилник:

Комисија:

| M23 - Рад у међународном часопису (3р.) |
|---|
| Danijela Tešendić, Branko Milosavljević, Dušan Surla, Library Circulation System, The Electronic Library, Vol 27, No 1, 2009, pp. 162-186. |
| Jelena Radjenović, Branko Milosavljević, Dušan Surla, Modeling and Implementation of Catalogue Cards in FreeMarker Software Package, Program: Electronic Library and Information Systems, Vol 43, No 1, 2009, pp. 62-76. |
| Bojana Dimić, Branko Milosavljević, Dušan Surla, XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats, The Electronic Library, 2010 |
| Branko Milosavljević, Danijela Boberić, Dušan Surla, Retrieval of Bibliographic Records Using Apache Lucene, The Electronic Library, 2010 |
| Branko Milosavljević, Danijela Tešendić, Software Architecture of Distributed Client/Server Library Circulation System, The Electronic Library, 2010 |
| Dragan Ivanović, Gordana Milosavljević, Branko Milosavljević, Dušan Surla, A CERIF-Compatible Research Management System Based on the MARC 21 Format, Program: Electronic Library and Information Systems, Vol 44, No 3, 2010 |
| M33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини (1р.) |
| Dušan Surla, Zora Konjović, Branko Milosavljević, Bibliotečki informacioni sistem BISIS ver. 3.01, Deveta međunarodna konferencija "Informatika u obrazovanju, kvalitet i nove informacione tehnologije", 2000, pp. 494-504. |
| Branko Milosavljević, Zora Konjović, Design of an Extensible Multimedia Information Retrieval System, Proceedings of 6th Balkan Conference Operational Research, 2002 |
| Branko Milosavljević, Zora Konjović, Design of an XML-Based Extensible Multimedia Information Retrieval System, Proceedings of IEEE Multimedia Software Engineering, 2002, pp. 114-121. |

Слика 8.5 Извештај са вреднованим резултатима

Закључак

Предмет истраживања чији су резултати приказани у овој дисертацији је информациони систем научно-истраживачке делатности. Актуелна су истраживања која се баве могућностима интеграције ових система са библиотечким системима. Анализирани су стандарди у области ових информационих система као и стандарди у области библиотечких информационих система са циљем да се размотри могућност интегрисања ових система. Резултат истраживања је информациони систем научно-истраживачке делатности који је заснован на моделу података који омогућује размену података овог система са другим информационим системима научно-истраживачке делатности као и са библиотечким системима. Исто тако употребом овог модела податка могу се вредновати резултати научно-истраживачког рада према правилнику које је прописало Министарство науке Републике Србије.

У првом поглављу ове дисертације приказан је преглед релевантне литературе, а у другом поглављу су описани стандарди CERIF и MARC 21 који припадају областима информационих система научно-истраживачке делатности и библиотекарства. Резултати истраживања који представљају научни допринос ове дисертације су презентовани у трећем, четвртном, петом, шестом, седмом и осмом поглављу.

У трећем поглављу описан је CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату. Анализом CERIF модела података констатовано је да се део овог модела који се односи на публиковане резултате научно-истраживачког рада може заменити са моделом MARC 21 формата. На тај начин добија се модел података који:

- Омогућује лаку интеграцију библиотечног информационог система и информационог система научно-истраживачке делатности.
- Подржава библиотечке стандарде о библиографским и нормативним подацима. Ови стандарди садрже већи број метаподатака, што омогућава детаљнији опис ентитета информационих система научно-истраживачке делатности. На

пример MARC 21 формат за bibliografske podatke sadrži polje 510 u kojem se mogu čuvati informacije o tome ko je i gde citirao publikaciju koja se opisuje MARC 21 zapisom.

- Sadrži metapodatke i o drugim vidovima publikovanih rezultata koji nisu predviđeni CERIF standardom kao što su: umetničke slike, muzička dela.
- Има мањи модел података. CERIF модел података има 160 ентитета, а предложени модел података описан у трећем поглављу има 91 ентитет.

У четвртном поглављу описано је проширење CERIF модела података за вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата. Као и у свим другим делатностима и у научно-истраживачкој делатности постоји потреба за вредновањем резултата по разним међународним, регионалним и локалним правилницима. У ту сврху креирано је проширење CERIF модела података које је описано у четвртном поглављу. У овом поглављу је разматрана и примена овог проширења на CERIF компатибилни модел података који је описан у трећем поглављу. Проширење је базирано на семантичком слоју CERIF модела помоћу којег је могуће ентитете и њихове везе класификовати по различитим класификационим шемама. Проширени CERIF модел подржава *Правилник о поступку и начину вредновања и квантитивног исказивања научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*. Главне карактеристике овог проширеног модела су:

- Омогућује вредновање резултата истраживача по разним националним, регионалним и међународним правилницима при чему је искоришћен семантички слој CERIF модела података.
- Омогућује дефинисање више правилника. Унутар правилника врсте резултата које се вреднују могу бити декомпоноване на произвољан број хијерархијских нивоа. Квантитативна мера резултата истраживача зависи од врсте резултата и од научне групе у којој је резултат.
- У оквиру сваке научне групе може се дефинисати више комисија за вредновање резултата. На пример у оквиру научне групе за природно математичке науке могу се формирати комисије за математику, физику, хемију и биологију.

- Могуће је извршити вредновање и квантитативно исказивање научно-истраживачких резултата истраживача по различитим правилницима и различитим комисијима за вредновање.

У петом поглављу специфициран је систем за унос података о резултатима научно-истраживачког рада који је заснован на CERIF компатибилном моделу података базираном на MARC 21 формату и проширеном за потребе вредновања научних резултата. Овај систем је веб апликација која омогућује истраживачима да сами уносе своје публиковане резултате. Резултати се складиште у MARC 21 формату, а од истраживача се не захтева да познају овај формат.

У шестом поглављу представљен је имплементирани систем за унос података о резултатима научно-истраживачког рада. Апликација је имплементирана у вишеслојној клијент-сервер архитектури у Јава окружењу. Серверска страна апликације заснована је на скупу решења отвореног кода базираних на Јава платформи. Архитектура апликације је таква да је компонента за интеракцију са корисницима независна од компоненти за перзистенцију и претрагу базе података библиотечких записа. Оваква архитектура омогућује лак прелазак на друге библиотечке стандарде и једноставну интеграцију са библиотечким системом базираним на усвојеном библиотечком стандарду. Публиковани резултати обрађени употребом овог софтверског система могу се користити за:

- вредновање публикација по различитим критеријумима,
- генерисање различитих врста извештаја,
- преузимање библиографских записа по усвојеним стандардима.

У седмом поглављу је илустрована припрема података за размену између имплементираних система и других CERIF компатибилних система, као и припрема података за размену између имплементираних система и библиотечких информационих система. Могућност размене података између ових система повећава доступност научних садржаја који су складиштени у информационим системима научно-истраживачке делатности и у библиотечким информационим системима.

У осмом поглављу је илустрована употреба система за вредновање резултата према *Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача Републике Србије*. У овом тренутку је поступак вредновања у Србији такав да се од истраживача тражи да доставе извештаје са својим вреднованим публикованим резултатима. Верификацију вредновања у достављеним извештајима проверавају специјалне комисије. Овај начин рада, поред великог труда који се улаже у верификацију вредновања резултата и даље не обезбеђује конзистенту примену правилника на све резултате. За превазилажење ових проблема може се искористити софтверски систем који је описан у овој дисертацији. Према систему описаном у овој дисертацији унос података о резултатима обављају истраживачи којима ти резултати припадају, а за вредновање ових резултата је одговорна специјално формирана комисија. Овакав приступ не захтева од истраживача да морају познавати правилник за вредновање резултата, нити да га примењују на своје резултате. Систем обезбеђује конзистенту примену правилника и олакшава рад комисији.

Наведени добијени резултати у потпуности испуњавају циљеве истраживања дефинисане у уводном поглављу. Посебан научни допринос ове дисертације представља CERIF компатибилни модел података базиран на MARC 21 формату који омогућује интеграцију информационих система научно-истраживачке делатности и библиотечких информационих система. Један од основних постулата друштва знања је доступност знања. Научно-истраживачке институције су један од главних извора верификованих знања које чине доступним путем својих интерних информационих система. Са друге стране, библиотечки информациони системи садрже велику количину структурираног научног садржаја. Интеграција ових система може довести до тога да разноликост и количина доступног научног садржаја буду значајно повећани.

Имплементирани систем је само део комплетног информационог система научно-истраживачке делатности. Остали делови система који се односе на пројекте, опрему, награде и друге ентитете CERIF модела података су предмет даљих истраживања. Такође, имплементирани

систем за унос научно-истраживачких резултата нема могућност уноса свих врста резултата. Систем нема могућност уноса метаподатака о производима и патентима што је предвиђено CERIF стандардом. Исто тако, систем нема могућност уноса података о резултатима у области уметности, што није подржано CERIF моделом података, али је подржано моделом података имплементираног система, односно CERIF компатибилним моделом података базираним на MARC 21 формату. Додавање функционалности у постојећи систем за унос метаподака о претходно наведеним врстама научних резултата је такође предмет даљих истраживања. Додавањем претходно споменутих функционалности постојећем систему настао би комплетан CERIF компатибилни информациони систем научно-истраживачке делатности.

Литература

Референце

Afshari, F. and Jones, R. (2007), "Developing an integrated institutional repository at Imperial College London" *Program: Electronic library and information systems*, Vol. 41, No.4, pp. 338-352

Aliprand, J., Allen, J., Becker, J., Davis, M., Everson, M., Freytag, A., Jenkins, J., Ksar, M., McGowan, R., Muller, E., Moore, L., Suignard, M., Whisler, K. (2004), "The Unicode standard, version 4.0", *Computing Reviews*, Vol. 45, No. 8, pp. 480

Antelman, K. (2004), "Do open-access articles have a greater research impact?", *College & Research Libraries*, Vol. 65, pp. 372–382.

Anderson, K., Sack, J., Krauss, L. and O'Keefe, L. (2001), "Publishing online-only peer-reviewed biomedical literature: Three years of citation, author perception, and usage experience", *Journal of Electronic Publishing*, Vol. 6, No. 3, доступно на: <http://www.press.umich.edu/jep/06-03/anderson.html> (4 March 2010)

Asserson, A., Jeffery, K. and Lopatenko, A. (2002), "CERIF: Past, Present and Future: An Overview", *Proceedings of the 6th International Conference on Current Research Information Systems, University of Kassel, August 29 - 31, 2002*, pp. 33-40

Bar-Ilan, J. (2008), "Informetrics at the beginning of the 21st century—A review", *Journal of Informetrics*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-52

Belić, K. and Surla, D. (2008a), "Model of a User Friendly System for Library Cataloguing", *ComSIS*, Vol. 5 No. 1, pp. 61-85

Belić, K. and Surla, D. (2008b), "User Friendly Web Application for Bibliographic Material Processing", *The Electronic Library*, Vol. 26, No. 3, pp. 400-410

Boberić, D. and 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

Bowen, J. (2005), "FRBR Coming Soon to Your Library? ", *Library Resources and Technical Services*, Vol. 49, No. 3, pp. 175-189

Carlyle, A. (2006), "Understanding FRBR as a Conceptual Model FRBR and the Bibliographic Universe", *Library Resources and Technical Services*, Vol. 50, No. 4, pp. 264-273

Danell, R. and Persson, O. (2003), "Regional R&D activities and interactions in the Swedish Triple Helix", *Scientometrics*, Vol. 58, No. 2, 205–218

Dijk, E., Baars, Chr., Hogenaar, A. and Meel, M. van (2006), "NARCIS: The Gateway to Dutch Scientific Information", *Elpub 2006 Conference, Bansko, June 14-16, 2006*, pp. 49-57

Димић Сурла, Б. (2009), "Софтверски систем за каталогизацију по MARC 21 формату", докторска дисертација, Природно-математички факултет у Новом Саду

Dimić, B. and Surla, D. (2009), "XML Editor for UNIMARC and MARC21 cataloguing", *The Electronic Library*, Vol. 27., No 3, 509-528

Dimić, B., Milosavljević, B., and Surla, D. (2010) "XML schema for UNIMARC and MARC 21 formats", *The Electronic Library* (у штампи)

Egghe, L. (2005), "Expansion of the field of informetrics: Origins and consequences", *Information Processing and Management*, Vol. 41, No. 6, pp. 1311–1316

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation—From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university–industry–government relations", *Research Policy*, Vol. 29, No. 2, pp. 109–123

Ferlež, J. (2005), "Public IST World Deliverable 1.3 – Data Model for Representation of Expertise", 12 p., доступно на: http://ist-world.dfki.de/downloads/deliverables/ISTWorld_D1.3_DataModelForRepresentationOfExpertise.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Glänzel, W. and Schubert, A. (2003), "A new classification scheme of science fields and subfields designed for scientometric evaluation purposes", *Scientometrics*, Vol. 56, No. 3, pp. 357-367

Godin, B. (2006), “On the origins of bibliometrics”, *Scientometrics*, Vol. 68, No. 1, pp. 109-133

Gómez-Sancho, J. M. and Mancebón-Torrubia, M. J. (2009) “The evaluation of scientific production: Towards a neutral impact factor”, *Scientometrics*, Vol. 81, No. 2, pp. 435–458

Harnad, S. and Brody, T. (2004), “Comparing the impact of Open Access (OA) vs. non-OA articles in the same journals”, *D-Lib Magazine*, Vol. 10, No. 6., доступно на: <http://www.dlib.org/dlib/june04/harnad/06harnad.html> (прегледано 04. 03. 2010.)

Holmes, A., and Oppenheim, C. (2001), “Use of citation analysis to predict the outcome of the 2001 Research Assessment Exercise for Unit of Assessment (UoA) 61—Library and information management”, *Information Research*, Vol. 6, No. 2, доступно на: <http://informationr.net/ir/6-2/paper103.html> (прегледано 12. 03. 2010.)

Hood, W.W. and Wilson, C.S. (2001), “The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics”, *Scientometrics*, Vol. 52, No. 2, pp. 291-314

Ivanović, D., Surla, D. and Konjović, Z. (2010a), “CERIF compatible data model based on MARC 21 format”, *The Electronic Library* (у штампи)

Ivanović, D., Milosavljević, G., Milosavljević, B. and Surla, D. (2010b), “A CERIF-compatible research management system based on the MARC 21 format”, *Program: Electronic library and information systems* (у штампи)

Jeffery, K., Asserson, A. and Revheim, J. (2000), “CRIS, Grey Literature and the Knowledge Society”, *Proceedings CRIS-2000*, Helsinki, 22 p., доступно на: https://www.researchgate.net/publication/2376388_CRIS_Grey_Literature_and_the_Knowledge_Society (прегледано 02. 03. 2010.)

Jeffery, K. (2000), “An architecture for grey literature in a R&D context”, *The International Journal on Grey Literature*, Vol. 1, No 2, pp. 64-72

Jeffery, K., Lopatenko, A. and Asserson, A. (2002), “Comparative Study of Metadata for Scientific Information: The place of CERIF in CRISs and Scientific Repositories”, *Proceedings of the 6th International Conference on*

Current Research Information Systems, University of Kassel, August 29 - 31, 2002, pp. 77-86.

Joint, N. (2008), "Current research information systems, open access repositories and libraries", *Library Review*, Vol. 57, No 8, pp. 570-575

Jörg, B., Ferlež, J. and Grabczewski, E. (2005), "Public IST World Deliverable 1.2 – Data Model for Knowledge Organisation", 18 p.,
доступно на: http://ist-world.dfki.de/downloads/deliverables/ISTWorld_D1.2_DataModelForKnowledgeOrganisation.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Jörg, B., Ferlež, J., Grabczewski, E. and Jermol, M. (2006), "IST World: European RTD Information and Service Portal", *8th International Conference on Current Research Information Systems: Enabling Interaction and Quality: Beyond the Hanseatic League (CRIS 2006)*, Bergen, Norway, 10 p., доступно на: <http://epubs.cclrc.ac.uk/bitstream/905/ISTWorld01.pdf> (прегледано 02. 03. 2010.)

Jörg, B., Krast, O., Jeffery, K. and Grootel, G. (2009a) "CERIF 2008 - 1.0 Full Data Model (FDM) Introduction and Specification", 43 p., доступно на: http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/CERIF2008_1.0_FDM.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Jörg, B., Krast, O., Jeffery, K. and Grootel, G. (2009b), "CERIF 2008 – 1.0 XML Data Exchange Format Specification", 33 p., доступно на: http://www.eurocris.org/fileadmin/cerif-2008/CERIF2008_1.0_XML.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Kiryakov, A., Grabczewski, E., Ferlež, J., Uszkoreit, H. and Jörg, B. (2005), "Public IST World Deliverable 1.1 – Definition of the Central Data Structure", 23 p., доступно на: http://ist-world.dfki.de/downloads/deliverables/ISTWorld_D1.1_CentralDataStructure.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Klitkou, A. and Gulbrandsen, M. (2010), "The relationship between academic patenting and scientific publishing in Norway", *Scientometrics*, Vol. 82, No. 1, pp. 93–108

- Kurtz, M. J., Eichhorn, G., Accomazzi, A., Grant, C., Demleitner, M., Henneken, E., et al. (2005a), “The effect of use and access on citations”, *Information Processing and Management*, Vol. 41, No. 6, pp. 1395–1402.
- Kurtz, M. J., Eichhorn, G., Accomazzi, A., Grant, C., Demleitner, M. and Murray, S. S. (2005b), “Worldwide use and impact of the NASA astrophysics data system digital library”, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 56, No. 1, pp. 36–45.
- Kurtz, M. J., Eichhorn, G., Accomazzi, A., Grant, C., Demleitner, M., Murray, S. S., et al. (2005c), “The bibliometric properties of article readership information”, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 56, No. 2, pp. 111–128.
- Lawrence, S. (2001), “Free online availability substantially increases a paper’s impact”, *Nature*, Vol. 411, paper 521
- Leydesdorff, L. (2003), “The mutual information of university–industry–government relations—An indicator of the Triple Helix dynamics”, *Scientometrics*, Vol. 58, No. 2, pp. 445–467
- Leydesdorff, L. & Meyer, M. (2003), “The Triple Helix of university–industry–government relations”, *Scientometrics*, Vol. 58, No. 2, pp. 191–203
- Liu, N. C. and Cheng, Y. (2005a), “The Academic Ranking of world universities—Methodologies and problems”, *Higher Education in Europe*, Vol. 30, No. 2, pp. 127–136
- Liu, N. C. and Cheng, Y. (2005b), “Academic ranking of world universities using scientometrics—A comment to the ‘Fatal Attraction’”, *Scientometrics*, Vol. 64, No. 1, pp. 101–109.
- Milosavljević, B., Boberić, D. and Surla, D. (2010), “Retrieval of Bibliographic Records Using Apache Lucene”, *The Electronic Library* (y штампи)
- Milosavljević, B. and Tešendić, D. (2010), “Software Architecture of Distributed Client/Server Library Circulation”, *The Electronic Library* (y штампи)
- Molatudi, M., Molotja, N. and Pouris, A. (2009), “A bibliometric study of bionformatics research in South Africa”, *Scientometrics*, Vol. 81, No. 1, pp. 47–59

Olivier, E., (2009), "Open Scholarship & research reporting in tandem: creating more value", *The African Digital Scholarship & Curation Conference, May 12-14, 2009*, 5 p., доступно на: http://www.ais.up.ac.za/digi/docs/olivier_paper.pdf (прегледано 02. 03. 2010.)

Patton, G. (2009), "Functional Requirements for Authority Data – A Conceptual Model", *IFLA Series on Bibliographic Control*, Vol. 34

Pat, R. (2004), "Mapping MARC 21 linking entry fields to FRBR and Tillett's taxonomy of bibliographic relationships", *Library resources & technical services*, Vol. 48, No. 2, pp. 130-143

Place, T., Dijkstra, J. (1996), "Z39.50 or www: Which way to go?", *ELVIRA 95 conference, Milton Keynes, UK*, доступно на: <http://en.scientificcommons.org/42745197> (прегледано 02. 03. 2010.)

Qiu, H. and Chen, Y. F. (2009), "Bibliometric analysis of biological invasions research during the period of 1991 to 2007", *Scientometrics*, Vol. 81, No. 3, pp. 601-610

Rađenović, 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

Rudić, G. and Surla, D. (2009), "Conversion of bibliographic record to MARC 21 format", *The Electronic Library*, Vol. 27, No 6, pp. 950-967

Satija, M. P. (2008), "Universal decimal classification: Past and present", *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, Vol. 28, No. 6
доступно на:

<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:dbit&volume=28&issue=6&article=001> (прегледано 02. 03. 2010.)

Schubert, A. (2002), "The Web of Scientometrics—A statistical overview of the first 50 volumes of the journal", *Scientometrics*, Vol. 53, No. 1, pp. 3-20

Seljak, M. and Seljak, T. (2002), "The development of the COBISS system and services in Slovenia", *Program: Electronic Library and Information Systems*, Vol. 36, No. 2, pp. 89-98

Shinn, T. (2002), "The triple helix and new production of knowledge—Prepackaged thinking on science and technology", *Social Studies of Science*, Vol. 32, No. 4, pp. 599–614

Slavic, A. (2008), "Use of the Universal Decimal Classification: a worldwide survey", *En Journal of Documentation*, Vol. 64, No. 2, pp. 211-218

Slavic, A., Cordeiro, M. I. and Riesihuis, G. (2008), "Maintenance of the Universal Decimal Classification: Overview of the Past and Preparations for the Future", *International Cataloging & Bibliographic Control*, 8 p.,
доступно на: <http://media.web.britannica.com/ebsco/pdf/32/32431773.pdf>
(прегледано 02. 03. 2010.)

Stevens, P. (2001), "NISO Circulation Interchange Protocol (NISO Z39.83): a standard in trial", *New Library World*, Vol. 102, No. 1162, pp. 93-99

Stijepović, M. (2007), "Povezivanje sistema SICRIS-COBISS.SI-Web of Science", *Infoteka*, Vol. 8, No. 1-2, pp. 47-49

Tešendić, D., Milosavljević, B. and Surla, D. (2009), "A Library Circulation System for City and Special Libraries", *The Electronic Library*, Vol. 27, No. 1, pp 162-186

van Raan, A. F. J. (2005a), "Fatal attraction—Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods", *Scientometrics*, Vol. 62, No. 1, pp. 133–143

van Raan, A. F. J. (2005b), "Reply to the comments of Liu et al.", *Scientometrics*, Vol. 64, No. 1, pp. 111–112

Vidaković, M., Milosavljević, B., Konjović, Z., Sladić, G. (2009). "Extensible Java EE-based Agent Framework and Its Application on Distributed Library Catalogues", *Computer Science and Information Systems*, Vol. 6, No. 2, pp. 1-28

Warner, J. (2000), "Critical review of the application of citation studies to the Research Assessment Exercises", *Journal of Information Science*, Vol. 26, No. 6, pp. 453–460

Webster, T. J. (2001), "A principal component analysis of the US News & World Report tier rankings of colleges and universities", *Economics of Education Review*, Vol. 20, No. 3, pp. 235–244

Weingart, P. (2005), "Impact of bibliometrics upon the science system - Inadvertent consequences?", *Scientometrics*, Vol. 62, No. 1, pp. 117–131

Wells, A., Pearce, J., Groom, L., Lee, B. (1998), "Connecting and Sharing: the Emerging Role of Z39.50 in Library Networks", *presented at VALA Conference, Melbourne*, доступно на: <http://www.nla.gov.au/openpublish/index.php/nlasp/article/viewArticle/1081/1348> (прегледано 02. 03. 2010.)

Zimmerman, E. (2002), "CRIS-Cross: Current Research Information Systems at a Crossroads", *Proceedings of the 6th International Conference on Current Research Information Systems, University of Kassel, August 29 - 31, 2002*, pp. 11-20

Веб странице

[1] *Common European Research Information Format*, <http://www.eurocris.org/cerif/introduction/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[2] *euroCRIS, Current Research Information Systems*, доступно на: <http://www.eurocris.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[3] *Dublin Core Metadata Initiative*, доступно на: <http://dublincore.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[4] *Information Society Technologies World portal*, доступно на: <http://www.ist-world.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[5] *Math-Net International Information and Communication System*, доступно на: <http://www.math-net.de/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[6] *Commission recommendation on a common European format for curricula vitae (CVs)*, доступно на: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:079:0066:0072:EN:PDF> (прегледано 04. 03. 2010.)

[7] *Research Assessment Exercise*, доступно на: <http://www.rae.ac.uk/> (прегледано 20. 03. 2010.)

[8] *HunCRIS, Hungarian Current Research Information System*, доступно на: http://nkr.info.omikk.bme.hu/HunCRIS_eng.htm (прегледано 04. 03. 2010.)

-
- [9] *SICRIS, Slovenian Current Research Information System*, доступно на: <http://sicris.izum.si/default.aspx?lang=eng> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [10] *FRIDA*, доступно на: <http://www.uio.no/english/research/frida/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [11] *PURE Atira*, доступно на: <http://www.atira.dk/en/pure/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [12] *UDC Consortium*, доступно на: <http://www.udcc.org/about.htm> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [13] *ISSN*, доступно на: <http://www.issn.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [14] *ISBN*, доступно на: <http://www.isbn.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [15] *The Unicode Consortium*, <http://unicode.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [16] *ISBD*, доступно на: <http://archive.ifla.org/VII/s13/pubs/isbd.htm> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [17] *MARC Format Overview. Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress*, доступно на: <http://www.loc.gov/marc/status.html> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [18] *The Library of Congress*, доступно на: <http://www.loc.gov> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [19] *MARC Standards. Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress*, доступно на: <http://lcweb.loc.gov/marc/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [20] *UNIMARC Manual: Bibliographic Format 1994-IFLA Universal Bibliographic Control and International MARC Core Programme (UBCIM)*, доступно на: <http://www.ifla.org/VI/3/p1996-1/sec-uni.htm> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [21] *Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification, National Information Standards Organization, Bethesda, Maryland*, доступно на: <http://www.loc.gov/z3950/agency/Z39-50-2003.pdf> (прегледано 04. 03. 2010.)

- [22] *SRU: Search/Retrieval via URL - SRU, CQL and ZeeRex (Standards, Library of Congress)*, доступно на: <http://www.loc.gov/standards/sru/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [23] *Z3983, The NCIP Implementation Group Home Page*, доступно на: <http://ncip.envisionware.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [24] *FRBR Review Group*, доступно на: <http://www.ifla.org/en/frbr-rg>
- [25] *ALEPH 500*, доступно на: <http://www.exlibrisgroup.com/aleph.htm> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [26] *Voyager*, доступно на: <http://www.exlibris-usa.com/voyager.htm> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [27] *Atrium*, доступно на: <http://www.booksys.com/v2/products/atrium/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [28] *Concourse*, доступно на: <http://www.booksys.com/v2/products/concourse/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [29] *Cybertools for Libraries*, доступно на: <http://www.cybertoolsforlibraries.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [30] *EOS.Web*, доступно на: <http://www.eosintl.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [31] *Millenium*, доступно на: http://www.iii.com/products/millennium_ils.shtml (прегледано 04. 03. 2010.)
- [32] *Polaris*, доступно на: <http://www.polarislibrary.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [33] *Follet Software Company*, доступно на: <http://www.follettsoftware.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [34] *Mandarin Library Automation*, доступно на: <http://mlasolutions.com/> (прегледано 04. 03. 2010.)

- [35] *Library software system BISIS*, доступно на: <http://bisis.uns.ac.rs/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [36] *COBISS.SI*, доступно на: <http://cobiss.izum.si/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [37] *Evergreen Integrated Library System*, доступно на: <http://open-ils.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [38] *Koha*, доступно на: <http://koha.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [39] *Imperial College Digital Repository*, доступно на: <http://spiral.imperial.ac.uk/> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [40] *PowerDesigner*, доступно на: <http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/powerdesigner> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [41] *MARC 21 Format for Bibliographic Data: Table of Contents (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress)*, доступно на: <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/ecbdhome.html> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [42] *MARC 21 Format for Authority Data: Table of Contents (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress)*, доступно на: <http://www.loc.gov/marc/authority/ecadhome.html> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [43] *MARC 21 Format for Holdings Data: Table of Contents (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress)*, доступно на: <http://www.loc.gov/marc/holdings/echdhome.html> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [44] *MARC 21 Format for Classification Data: Table of Contents (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress)*, доступно на: <http://www.loc.gov/marc/classification/eccdhome.html> (прегледано 04. 03. 2010.)
- [45] *MARC 21 Format for Community Information: Table of Contents (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress)*,

доступно на: <http://www.loc.gov/marc/community/eccihome.html>

(прегледано 04. 03. 2010.)

[46] *ANSI/NISO Z39.2 - Information Interchange Format*, доступно на: http://www.niso.org/kst/reports/standards?step=2&gid=None&project_key=fb7a107043228a342cb704973825aca7bc6ae58d (прегледано 04. 03. 2010.)

[47] *ISO 2709:1996 - Information and documentation - Format for information exchange*, доступно на: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=7675 (прегледано 04. 03. 2010.)

[48] *AACR2*, доступно на: <http://www.aacr2.org/> (прегледано 04. 03. 2010.)

[49] *Functional Requirements for Bibliographic Records, Final Report 1997*, доступно на: <http://www.ifla.org/files/cataloguing/frbr/frbr.pdf> (прегледано 04. 03. 2010.)

[50] *Functional Requirements for Bibliographic Records, Final Report 2008*, доступно на: http://www.ifla.org/files/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf (прегледано 04. 03. 2010.)

[51] *Functional Requirements for Subject Authority Data (FRSAD), A Conceptual Model*, доступно на: <http://nkos.slis.kent.edu/FRSAR/report090623.pdf> (прегледано 04. 03. 2010.)

[52] *Unified modelling language*, доступно на: <http://www.uml.org/> (прегледано 10. 03. 2010.)

[53] *Apache Tomcat*, доступно на: <http://tomcat.apache.org/> (прегледано 10. 03. 2010.)

[54] *Java Server Faces*, доступно на: <http://www.jsp.org/en/jsr/detail?id=252> (прегледано 10. 03. 2010.)

[55] *Ajax*, доступно на: <http://dmoz.org/Computers/Programming/Languages/JavaScript/AJAX> (прегледано 10. 03. 2010.)

[56] *RichFaces Developer Guide*, доступно на: http://docs.jboss.org/richfaces/latest_3_3_X/en/devguide/html_single (прегледано 10. 03. 2010.)

[57] *Apache Lucene*, доступно на: <http://lucene.apache.org/> (прегледано 10. 03. 2010.)

[58] *Data Transfer Object*, доступно на: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms978717.aspx/> (прегледано 10. 03. 2010.)

[59] *MySQL*, доступно на: <http://www.mysql.com/> (прегледано 10. 03. 2010.)

[60] *MARC21Slim XML Schema*, доступно на: <http://www.loc.gov/standards/marcxml/schema/MARC21slim.xsd> (прегледано 20. 03. 2010.)

[61] *UNIMARC XML Schema*, доступно на: <http://www.bncf.firenze.sbn.it/progetti/unimarc/slim/documentation/unimarcslim.html> (прегледано 20. 03. 2010.)

[62] *Dublin Core Extended XML Schema*, доступно на: <http://www.loc.gov/standards/sru/resources/dcx/dcx.xsd> (прегледано 20. 03. 2010.)

[63] *MARC 21 XML Schema (MARCXML)*, Official Web Site, Library of Congress, 2003, доступно на: <http://www.loc.gov/standards/marcxml> (прегледано 20. 03. 2010.)

[64] *MarcEdit*, доступно на: <http://people.oregonstate.edu/~reaset/marcedit/html/index.php> (прегледано 20. 03. 2010.)

[65] *MARConverttm*, доступно на: <http://www.systemsplanning.com/marconvert/> (прегледано 20. 03. 2010.)

Биографија



Драган Ивановић је рођен 06.06.1982. године у Новом Саду. Студије на Факултету техничких наука у Новом Саду уписао је школске 2001/2002. године. Завршио је основне академске – бечелор студије са постигнутих 240 ЕСПВ бодова и са просечном оценом 9,72 и дипломске академске – мастер студије на смеру Рачунарске науке и информатика са постигнутих 64 ЕСПБ бодова и са просечном оценом 10,00. Дипломски - мастер рад на тему „Систем за подршку учењу заснован на IEEE LOM стандарду“ одбранио је оценом 10 у јуну 2006. године. Исте године добио је награду „Милеве Марић-Ајнштајн“ за најбољи дипломски – мастер рад одбрањен у 2006. години из области рачунарства. Докторске студије на Факултету техничких наука уписао је школске 2006/2007. године.

Школске 2002/2003. и 2003/2004. године био је стипендиста Министарства просвете и спорта Републике Србије, школске 2004/2005. године Републичке фондације за развој научног и уметничког подмлатка, а школске 2005/2006. године Владе Републике Србије.

У периоду од јула до октобра 2005. године радио је у фирми „Levi 9 Global Sourcing“ као програмер. У периоду април 2007. – април 2009. године радио је на Факултету техничких наука као сарадник у настави, а од априла 2009. године ради на истом факултету као асистент.

Држао је вежбе из предмета:

1. Програмски језици и структуре података, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
2. Објектно програмирање, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду

3. Веб програмирање, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
4. Мрежно базирани системи 2, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
5. Информатика, Факултет за правне и пословне студије у Новом Саду, USEE
6. Апликативни софтвер, Факултет за правне и пословне студије у Новом Саду, USEE

Има девет публикованих научних радова од којих су два рада публикован у међународном часопису са SCI листе и седам радова са скупа националног значаја штампаних у целини. Шест радова укључујући и радове публиковане у међународном часопису припадају области дисертације.

Ожењен је, има дете и живи у Новом Саду. Одлично чита, пише и говори енглески језик.

Кључна документацијска информација

Редни број:

РБР

*Идентификацион
и број:*

ИБР

*Тип
документације:* Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Докторска дисертација

ВР

Аутор: Драган Ивановић

АУ

Ментор: др Бранко Милосављевић, ванредни професор,
Факултет Техничких Наука, Нови Сад

МН

Наслов рада: Информациони систем научно-истраживачке
делатности

НР

Језик публикације: српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: српски (ћирилица) / енглески

ЈИ

Земља Србија

публиковања:

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2010

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса: Факултет Техничких Наука, Трг Доситеја
Обрадовића 6, Нови Сад

МА

Физички опис рада: (9/208/137/30/69/0/0)
(број поглавља/страна/лит.цитата/
табела/слика/графика/прилога)

ФО

Научна област: Информатика

НО

Научна дисциплина: Информациони системи

НД

Предметна одредница/ кључне речи: CERIF, MARC 21, UML, информациони систем научно-истраживачке делатности

ПО

УДК

Чува се: Библиотека Факултета техничких наука, Трг
Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад

ЧУ

Важна напомена: Нема

ВН

Извод:

ИЗ

Један од основних постулата друштва знања је доступност знања. Научно-истраживачке институције су један од главних извора верификованих знања. Ова знања су доступна путем интерних информационих система научно-истраживачке делатности. Са друге стране библиотечки информациони системи садрже велику количину структурираног научног садржаја. Интеграција ових система може довести до тога да разноликост и количина доступног научног садржаја буду значајно повећани.

Модел података информационог система описаног у овој дисертације је базиран на MARC 21 формату и компатибилан је са CERIF моделом података. Овакав модел података омогућује имплементираним информационом систему да може да размењује податке са другим системима и по CERIF стандарду и по библиотечком стандарду. Другим речима, овај систем је интероперабилан са другим CERIF компатибилним информационим системима научно-истраживачке делатности, али је исто тако и интероперабилан и са библиотечким системима. Такође, модел података система омогућује и вредновање научно-истраживачких резултата.

За моделирање описаног система коришћен је UML 2.0. Систем је имплементиран у вишеслојној клијент-сервер архитектури у Јава окружењу.

Датум

прихватања теме

од НН већа:

ДП

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије:

КО

- Председник:* др Душан Сурла, редовни професор, Природно-математички факултет, Нови Сад
- члан:* др Душан Старчевић, редовни професор, Факултет организационих наука, Београд
- члан:* др Зора Коњовић, редовни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад
- члан:* др Милош Рацковић, редовни професор, Природно математички факултет, Нови Сад
- члан:* др Бранко Милосављевић, ванредни професор, Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE

Key words documentation

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph publication

DT

Type of record: Textual printed material

TR

Content code: Doctoral dissertation

CC

Author: Dragan Ivanović

AU

Mentor/comentor: Branko Milosavljević, PhD, associate professor, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad

MN

Title: A scientific-research activities information system

TI

Language of text: Serbian (Cyrilic)

LT

Language of abstract: Serbian (Cyrilic) / English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2010

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad

PP

Physical description: (9/208/137/30/69/0/0)

PD

(chapters/pages/literature/tables/
pictures/graphs/appendix)

Scientific field: Informatics

SF

Scientific discipline: Information Systems

SD

Subject/ Key words: CERIF, MARC 21, UML, scientific-research activities information system

SKW**UC**

Holding data:

HD

Note: None

N

Abstract:

AB

One of the fundamental postulates of the knowledge society is the availability of

knowledge. Scientific-research institutions are a major source of verified knowledge. This knowledge is available through internal information systems of scientific-research activities. On the other hand library information systems contain a large amount of structured scientific content. Integration of these systems can lead to significant increase of variety and quantity of available scientific content.

Data model of the information system presented in this dissertation is based on the MARC 21 format and model is compliant with CERIF data model. This model enables that implemented system can exchange data with other systems in accordance with CERIF standard and librarian standards. It means this system is interoperable with other CERIF-compliant information systems and interoperable with librarian systems. Also, system data model enables evaluation of scientific-research results.

The modelling of presented system was carried out using UML 2.0. The System was implemented in the multi-tiered client-server architecture on the Java platform.

*Accepted by the
Scientific Board:*

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board:

DB

- President:* Dušan Surla, PhD, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad
- Member* Dušan Starčević, PhD, full professor, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade
- Member:* Zora Konjović, PhD, full professor, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad
- Member:* Miloš Racković, PhD, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad
- Member:* Branko Milosavljević, PhD, associate professor, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, mentor