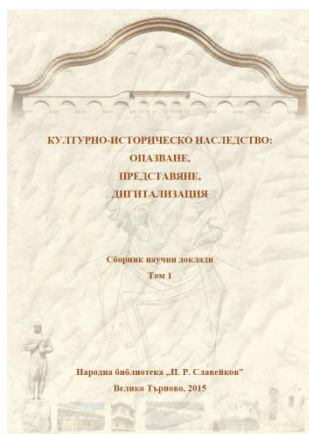




**Cultural and Historical Heritage:
Preservation, Presentation, Digitalization (KIN Journal)**
Volume 1, Issue 1, 2015, ISSN: 2367-8038
<http://www.math.bas.bg/vt/kin/>

Editors: Prof. PhD Petko St. Petkov, Assoc. Prof. PhD Galina Bogdanova
Copy editors: Assist. Prof. PhD Stefka Kancheva, PhD Nikolay Noev, Paskal Piperkov

© Editors, authors of papers, 2015. **This work is subject to copyright** *.
Published by: Regional Library “Petko Slaveykov”, Veliko Tarnovo, Bulgaria

KNOWLEDGE BASE MANAGEMENT SYSTEMS AND THEIR APPLICATION FOR DIGITAL OBJECT ONTOLOGIES

Galina Bogdanova, Todor Todorov, Nikolai Noev

*Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria
“St. Cyril and St. Methodius” University of Veliko Tarnovo, Bulgaria*

Abstract:

An ontological data model is presented in an archive containing a detailed description of the church bells. As an object of cultural heritage, the bell has common properties, such as geometric dimensions, weight, sound, as well as acoustic diagrams obtained with the help of modern technology. The article describes the capabilities of two ontological platforms (Protégé and OntoWiki) and their application for defining basic ontological objects and connections between them.

Keywords:

Bells, Cultural Heritage, Knowledge Technologies

http://www.math.bas.bg/vt/kin/files/papers/1_1/05-KIN-1-1-2014.pdf
pages: 44-49

* This work is subject to copyright. Permission to make digital or hard copies of portions of this work for personal or educational use is granted without fee, provided that the copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that the copies bear this notice and the full citation on the first page. To otherwise reproduce or transmit in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage retrieval system or in any other way requires written permission from the publisher.

СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА БАЗИ ОТ ЗНАНИЯ И ТЯХНОТО ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА ОНТОЛОГИИ НА ДИГИТАЛНИ АРТЕФАКТИ

Галина Богданова, Тодор Тодоров, Николай Ноев
ИМИ при БАН, ВТУ „Св. Св. Кирил и Методий”

Резюме: Представен е онтологичен модел на данни в архив, съдържащ подробно описание на църковните камбани. Като обект на културното наследство, камбаната има общи свойства, като геометрични размери, тегло, звук, както и акустични диаграми, получени с помощта на съвременна техника. В статията са описани възможностите на две онтологични платформи (Protégé и OntoWiki) и тяхното приложение за дефиниране на основни онтологични обекти и връзки между тях.

Ключови думи: Камбани, Културно наследство, Технологии за знания

1. Въведение

Църковните камбани са един от най-важните части на нашето културно наследство. Целта на фонда от знания **BellKnow** е да се направят изследвания и идентификация на ценни камбани, разположени в църкви и манастири и да се създаде архив с помощта на съвременни технологии за анализ, съхранение и защита на аудио информация.

В тази статия са представени две платформи Protege и OntoWiki и как те биха могли да бъдат използвани за създаване на OWL базирано представяне на основните обекти и техните отношения в онтологията BellKnow.

Разработената методология е приложена в проекта BELL [1], [2], [3], [5]. В изследването са проучени и подобни разработки и са използвани някои техники за създаване и анализ на цифрови архиви и библиотеки [4], [13], [14], [15], [16], [17].

2. Онтология BellKnow

Дигиталния архив BellKnow е разработен с помощта на модерни информационни технологии за анализ, съхранение и защита на данните, и той съдържа [1], [5]:

- Основни характеристики на камбаните;
- Цифрови снимки и видео записи на камбаните по време на биене;
- Честотен спектър на камбаните по време на биене;
- Графики.

Организация на архива **BellKnow** [1]:

- Повече от 3 000 цифрови записа;
- Включително снимки, видео и аудио записи;
- Технически данни, паспорти, диаграми и др.;
- Дървовидна файлова структура;
- Специфични файлови сигнатури
- Допълнителни мета данни:
 - Title (наименование);
 - Creator (създател);
 - Description (допълнително описание);
 - Date (дата на създаване);

- Type (тип на медията);
- Format (файлов формат);
- Identifier (геогр. идентификация);
- Rights (права).

Използвайки информацията от метаданните от анотацията дефинираме онтологичен описваща българските камбани. Основните класове на BellKnow онтологията са: Камбана, Историческа Информация, Технически данни, Местоположение, Мултимедийни файлове и Аудио характеристики.

3. Платформа Protégé

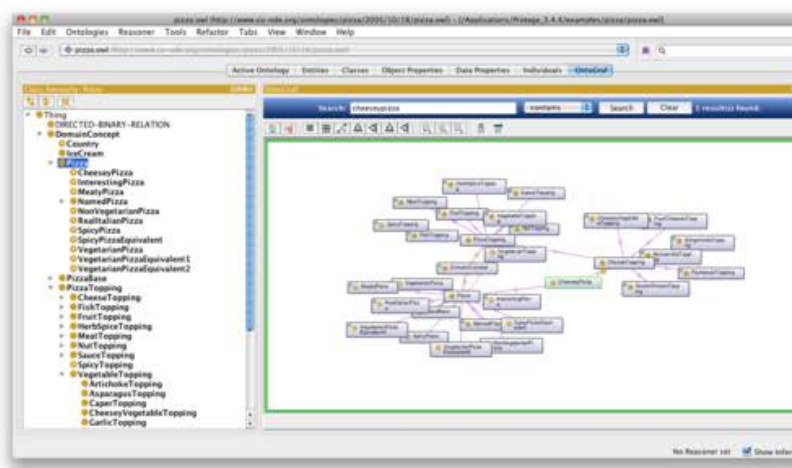
Protégé (фиг. 1) е безплатна платформа, с отворен код, която осигурява на нарастващата потребителска общност пакет от инструменти, за да конструират модели и приложения, основани на знанието с онтологии. В същността си Protege предоставя богат набор от структури и дейности, които подпомагат създаването, визуализация, и манипулиране на онтологии в различни представителни формати [6], [9].

Моделът на Protégé е базиран на прост и заедно с това метамодел [11], [12], който е сравним с обектно ориентираните системи. Той представя онтологичните като съставени от класове, свойства, характеристики (ограничения) и обекти. Protégé осигурява отворен Java API, за да се изграждат заявки и да се манипулира модела. Важно предимство на Protégé е, че Protégé метамодела е Protégé онтология, с класове, които представляват класове, свойства, и така нататък.

Използвайки потребителския интерфейс, онтологичните дизайнери основно създават класове, задават свойства на класовете, а след това и ограничения на свойствата за някои класове. Използвайки получените онтологии, Protégé е в състояние автоматично да генерира потребителски интерфейси, който да дава възможност за създаването на обекти (инстанции). За всеки клас в онтологията, системата създава една форма с компоненти за редактиране за всяко от свойствата на класа.

В допълнение към предварително дефинираните компоненти в потребителския интерфейс, Protégé има гъвкава архитектура, която дава възможност на разработчиците да създават собствени компоненти и лесно да ги вграждат в ядрото на системата.

В допълнение към стандартни раздели за редактиране на класове, свойства, форми и обекти, съществува и с допълнителни раздели за изпълняване на заявки, достъп до данни, графично визуализиране на онтологии и управление на версии.



Фигура 1. Платформа Protégé

4. Платформа OntoWiki

OntoWiki (фиг. 2) е безплатно приложение, с отворен код, предназначено да служи като редактор онтология и acquisitionsystem знания. Това е уеб-базирано приложение, написано на PHP и използващо или база данни MySQL или система за данни Virtuoso. OntoWiki е базиран на форми, а не на специален синтаксис и по този начин оставя скрита от потребители голяма част от сложността на формалното представянето на знания. OntoWiki основно се разработва от Agile и Semantic Web (AKSW) изследователска група в университета в Лайпциг.

OntoWiki предоставя усъвършенствани средства за навигация, визуализиране и създаване на RDF-базирани бази от знания.

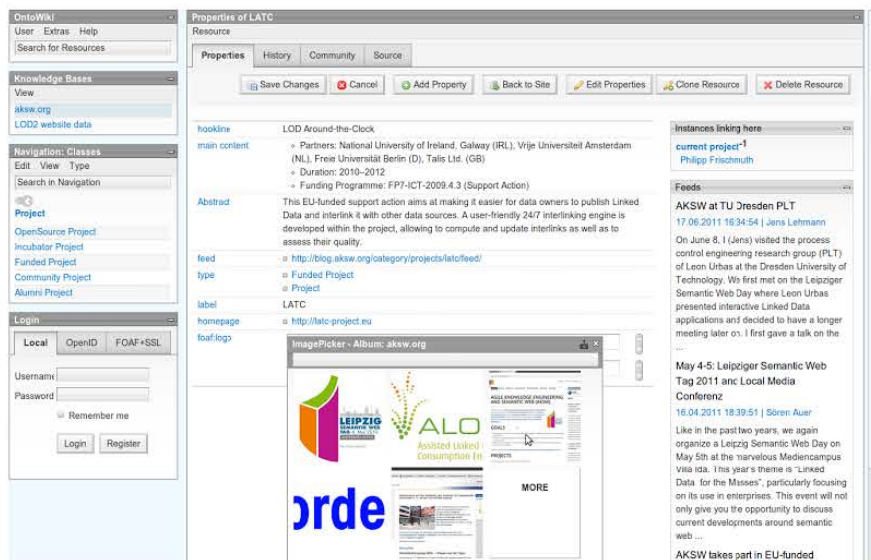
Тя предоставя и използва цялостна мидълуер API архитектура за изграждане на потребителски Семантични уеб приложения.

OntoWiki използва RDF, на първо място, за да представя информация. За потребителите OntoWiki позволява създаване на различни изгледи за данни, като таблични представяния или карти. За машинна обработка поддържа различни RDF сериализации както и RDFa и SPARQL интерфейси.

OntoWiki предоставя и няколко начина за навигиране в RDF базата от знания. Те включват таксономично и йерархично разглеждане, сложни филтри, търсене според различни атрибути и пълно текстово търсене.

OntoWiki превежда различните навигационни функции в SPARQL заявки.

Всички изгледи в OntoWiki могат да бъдат обогатени със съответните RDFa анотации. OntoWiki включва RDFauthor механизъм за автоматично трансформиране на изгледите в редактируеми форми. В резултат на това всички информационни елементи, показани в OntoWiki може директно да се редактират на място.



Фигура 2. Платформа OntoWiki

5. Използване на Protégé и Ontowiki за реализация на BellKnow онтология

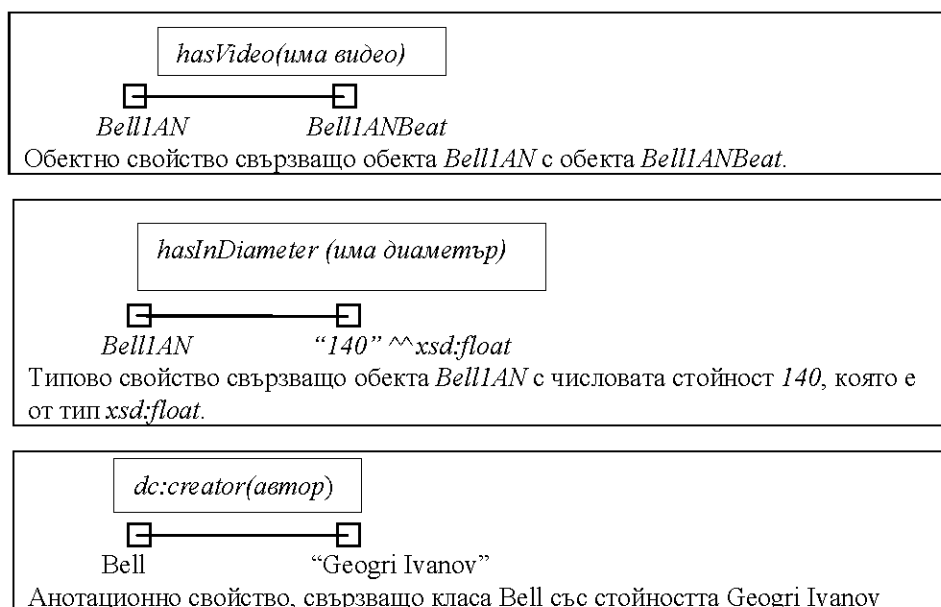
Една OWL онтология се състои от класове, обекти и свойства, които в основни линии съответстват на структурата на Protégé онтологиите [8]:

Обекти - Инстанции, които представят обекти в дадена предметна област.

Свойства - Свойствата са бинарни отношения между обекти - т.е. свойства свързват два обекта. Например свойството *hasLocation* (има локация) свързва обекта *BellIAN* с обекта *StAleksanderNevskiCatedral*, или свойството *hasBell* (има камбана) свързва обекта *StAleksanderNevskiCatedral* с обекта *BellIAN*. Свойствата могат да имат обратни на себе си. Например обратното на *hasLocation* е *isLocatationOf* (е локация на). Свойствата още могат да бъдат функционални, транзитивни и симетрични.

Класове – OWL класовете се интерпретират като множества, които съдържат обекти. Те са описани с помощта на формални (математически) описания, които определят, точните изискванията за принадлежност към класа. Например, клас *Bell* (Камбана) ще съдържа всички обекти, които са камбани. Класовете могат да бъдат организирани в суперклас-подклас йерархия, който е известен също като таксономия.

Има три основни вида свойства (фиг. 3): *Обектни свойства* (*Object properties*), *Типови свойства* (*Datatype properties*) и *Анотационни свойства* (*Annotation properties*). Обектните свойства са отношения между два обекта. Анотационните свойства могат да бъдат използвани, за добавяне на метаданни на класове, обекти и свойства. Използвайки типови свойства, може да добавим ограничение на класа така, че всички обекти от този клас трябва да отговарят на определени ограничения.



Фигура 3. Примери на видове онтологични свойства

Така създадената онтология експортираме във формат RDF от Protégé и импортираме в OntoWiki. В OntoWiki използваме средствата, които системата предоставя за по-атрактивна и удобна визуализация на данните. Към уеб сървъра поддържащ OntoWiki добавяме допълнителни скриптове, които да връщат двоичното представяне на изображения от онтологията за да вградим тяхното съдържание директно във формите на системата. В OntoWiki използваме редактора за SPARQL заявки за да изградим някои полезни заявки и да ги запишем за последващо използване. За някои от класовете на онтологията добавяме атрибути на RDFa така, че данните да бъдат представени в машинно разбираеми формати в уеб документи.

6. Заключение

Представена е организация и анотация на цифрова фонд с уникални български камбани **BellKnow**. В статията също така се описват две платформи за управление на OWL онтологии - Protégé и OntoWiki. Представени са основните функционалности на платформите и е описан процеса на реализация на **BellKnow** онтологията с Protégé и OntoWiki.

Литература

1. Bogdanova G., Dimkov G., Todorov T., Noev N.: Model of Digital Repository of Information and Knowledge - Fund "BellKnow", Annual Seminar on algebraic and combinatorial coding theory - 17-19 December 2010, Ksilifor, Bulgaria (2010)
2. Bogdanova G., Todorov T., Noev N.: Singing individual fragments of an RDF graph of unique Bulgarian bells, ACCT'2010: Twelfth international workshop sept. 5-11, 2010, Academgorodok, Novosibirsk, Russia, ISBN 978-5-86134-174-5, pp. 47-52 (2010)
3. Bogdanova G., Trifonov T., Todorov T., Georgieva T.: Methods for Investigation and Security of the Audio and Video Archive for Unique Bulgarian Bells, National Workshop on Coding Theory and Applications, Blagoevgrad (2006)
4. Bohak, C., Marolt M., Calculating Similarity of Folk Song Variants with Melodybase Features, Proceedings of ISMIR 2009, Kobe, Japan (2009)
5. Dimkov G., Alexiev Al., Simeonov I., Trifonov T., Simeonov K.: Acoustic research of historic value Bulgarian bells, National Conference Akustika'2008 Varna 24 - 25.10.2008, Sofia 05 - 06.12.2008 Year X Number 10 December 2008 116 ISSN 1312-4897 (in Bulgarian) (2008).
6. Gennari J., Musen M., Fergerson R., Grosso W., Crubezy M., Eriksson H., Noy, N. and Tu S., The evolution of Protégé - 2000: An environment for knowledge-based systems development. International Journal of Human-Computer Studies, 58(1):89-123, 2003.
7. Gruber T. R., Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. Presented at the Padua workshop on Formal Ontology, March 1993, later published in International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 43, Issues 4-5, November 1995, pp. 907-928.
8. Horridge M., Knublauch H., Rector A., Stevens R., Wroe C., A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools, 2007.
9. Knublauch. H., An AI tool for the real world: Knowledge modeling with Protégé. JavaWorld, June 20, 2003
10. Musen, M. A., Editorial. Overcoming the limitations of role-limiting methods. Knowledge Acquisition, 4(2):165-170, 1992.
11. Noy N., Fergerson R., and Musen M., The knowledge model of Protege-2000: Combining interoperability and flexibility. In 2nd International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management (EKAW'2000), Juan-les-Pins, France, 2000.
12. Noy N., Sintek M., Decker S., Crubezy M., Fergerson R., and Musen M., Creating Semantic Web contents with Protege' e-2000. ' IEEE Intelligent Systems, 2(16):60-71, 2001.
13. Paneva-Marinova, D., R. Pavlov, K. Rangochev, Digital Library for Bulgarian Traditional Culture and Folklore, In the Proceedings of the 3rd International Conference dedicated on Digital Heritage (EuroMed 2010), 8-13 November 2010, Lymassol, Cyprus, pp. 167-172, Published by ARCHAEOLOGIA (2010)
14. Paneva D., L. Pavlova-Draganova, L. Draganov, Digital Libraries for Presentation and Preservation of East-Christian Heritage, In the Proceedings of the HUBUSKA Second Open Workshop "Generic Issues of Knowledge Technologies", 14 September, 2005, Budapest, Hungary, pp. 75-83 (2005)
15. Pavlova-Draganova, L., D. Paneva-Marinova, R. Pavlov, M. Goynov, On the Wider Accessibility of the Valuable Phenomena of Orthodox Iconography through Digital Library, In the Proceedings of the 3rd

- International Conference dedicated on Digital Heritage (Euro Med 2010), 8-13 November 2010, Lymassol, Cyprus, pp. 173-178, Published by ARCHAEOLOGIA (2010)
16. Pavlov R., L. Pavlova-Draganova, L. Draganov, D. Paneva, e-Presentation of East Christian Icon Art, In the Proceedings of the Fourth HUBUSKA Open Workshop "Semantic Web and Knowledge Technologies Applications", Varna, Bulgaria, 12 September, 2006, pp. 42-48 (2006)
 17. Strle, G., Marolt M., Conceptualizing the Ethnomuse: Application of CIDOC CRM and FRBR. Proceedings of CIDOC2007, Vienna, Austria (2007)
 18. Web ontology language (OWL) specification, <http://www.w3.org/2004/OWL/>

Научната конференция **„КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО: ОПАЗВАНЕ, ПРЕДСТАВЯНЕ, ДИГИТАЛИЗАЦИЯ” (KIN2014)**, посветена на 145-годишнината от създаването на Българската академия на науките, се проведе в зала „Европа” на Великотърновския университет „Св. св. Кирил и Методий” през месец ноември 2014 г. На откриването на конференцията приветствия поднесоха зам. ректорът на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий” проф. д-р Петко Ст. Петков, главният координатор на регионалните академични центрове чл.-кор. Димитър Димитров и акад. Ячко Иванов. Конференцията включваше специална докторантска сесия с участието на млади учени и докторанти.

В рамките на конференцията се откри изложба **„Разрушение и съзидание”**, представяща резултати от проекта за цифровизация на архитектурното творчество на Уста Кольо Фичето.

КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО: ОПАЗВАНЕ, ПРЕДСТАВЯНЕ, ДИГИТАЛИЗАЦИЯ

ТОМ 1, 2015

<http://www.math.bas.bg/vt/kin/>

Народна библиотека „П. Р. Славейков”

ISSN 2367-8038