

***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

INTERDISCIPLINARY 2D/3D APPROACHES FOR DIGITALIZATION OF CULTURAL AND HISTORICAL HERITAGE

Nikolay Noev

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

Abstract:

The report presents the results of a research of methods for three-dimensional digitization of artifacts in the field of cultural and historical heritage, analyzed in detail the three-dimensional scanning of volumetric artifacts with “Structured Light” technology. A model of ontological description of culturally and historically valuable bells with the technology of the semantic web is presented.

Keywords:

3D Technology; Digital Cultural and Historical Objects; Preservation; Presentation; Digitalization

http://www.math.bas.bg/vt/kin/files/papers/1_1/09-KIN-1-1-2014.pdf
pages: 90-95

* 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.

ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ 2D / 3D ПОДХОДИ ЗА ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА КИН (КУЛТУРНО-ИСТОРИЧЕСКО НАСЛЕДСТВО)

Николай Ноев

Институт по математика и информатика, БАН

Резюме: В доклада са представени резултати от проучване на методи за триизмерна дигитализация на артефакти от областта на културно-историческото наследство (КИН), детайлно е анализирано триизмерното сканиране на обемни артефакти с технологията „Структурирана светлина“. Представен е модел на онтологично описание на културно-исторически ценни камбани с технологията на семантичния уеб¹.

1. Въведение

Съвременните технологии изцяло промениха начина на общуване, предаване, съхранение и представяне на знания. Цифровите мрежови технологии промениха значението на понятия като разстояние, време, общуване, история, култура, забавление и много други, които са определящи за обществото, местно и глобално.

През последните години културният сектор изживява революционен етап в развитието си, толкова значителен, колкото е било изобретяването на печатарската преса. В световен мащаб е налице увеличено търсене на новаторски решения за организиране и показване на културно историческото наследство, базирани на информационни и комуникационни технологии. По този начин се генерират нови възможности за културните институции [10] да адаптират представянето на културни обекти и да покажат уникални артефакти.

Камбаните са играли важна роля в живота на българите и изследвания, които спомагат да се запазят знанията за тях са особено интересни [13]. При загубване или повреда на камбани, съхранената за тях информация може да се използва при възстановяване на уникални образци на камбанното изкуство и връщане към първоначалния им вид. Знанията за камбанологията спомагат за едно по-дълбоко разбиране за традициите и тайните на камбанното изкуство и да се открият начини за по-нататъшно развитие на това уникално изкуство в рамките на съществуващите традиции и канони.

Изследванията в тази насока са актуални, тъй като те позволяват по-дълбоко разбиране на историята, особеностите и характеристиките на камбаните, които са частица от историческото, културно и духовно наследство на България.

2. Обекти на дигитализация в областта на културно-историческото наследство

Разгледани са обекти от културно-историческото наследство (КИН), в областта на камбанологията и артефакти от фонда на РИМ-ВТ, свързани със събитията около

¹ Проучванията в доклада са част от дисертационния труд на автора на тема „Подходи и методи за създаване, съхранение, представяне и защита на цифрови ресурси от областта на културно-историческото наследство чрез технологии, основани на знания“.

Балканските войни. Анализирани са тяхната специфика, като образци на художественото (камбанолейство) изкуство и като носители на определена културно историческа информация. Поради това следва техните цифрови записи или така наречените цифрови образци да носят възможно повече информация за техните характеристики. Например при заснемането и 3D сканирането е търсен по-детайлен запис на външния вид, формата, релефа, отделни орнаменти и др. При описанието на обектите са вземани предвид исторически, художествени и библиографски справки, направени от различни специалисти.

Например за обектите камбана са изготвени паспорти (фигура 1), групирани по местоположение, които включват: историческа справка; технически данни; снимков материал; аудио и видео записи; звукови анализи; художествено оформление и др.



Фигура 1. Паспорт на камбани

3. Триизмерно сканиране на обемни обекти с технологията „Структурирана светлина“

Целта на 3D² сканирането е да се създаде облак от точки на геометрични фигури разположен в пространството, който да реконструира повърхността на сканирания обект. Тези точки освен, че носят информация за пространственото им позициониране, имат и информация за цвят и в някои случаи и за материала на повърхността на обекта. Цифровият триизмерен модел на обекта, получен чрез процеса триизмерно сканиране, се създава чрез множество сканирания на различни позиции на обекта, които изграждат цялостно 3D цифрово изображение/копие на обекта [1].

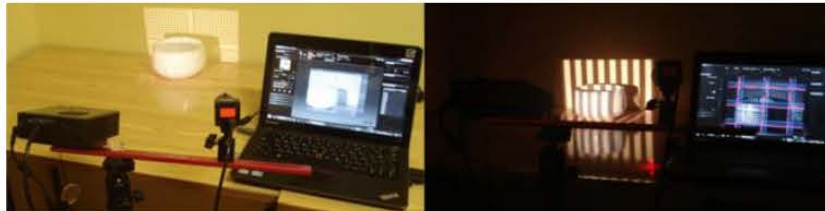
Технологията „Структурирана светлина“ [9] за триизмерно сканиране използва метода за триангулация³ за определяне на разположението на точките от повърхнината на сканирания обект спрямо сканиращото устройство, с тази разлика, че не се използва лъч за обхождане на обекта а се прилага прожектиране на определени черно-бели схеми и се изчислява тяхното отражение върху обекта. На фигура 2 и 3 е показана примерна постановка на триизмерна сканираща система DAVID SLS-1, използвана за изследване на технологията „Структурирана светлина“ [6].

² 3D (от англ. 3-Dimensional – триизмерен) обект или пространство измерими геометрично с 3-параметров модел на измерения, не лежащи в една равнина, наричани ширина, височина, дължина или дълбочина

³ Триангулацията в триизмерната област е метод за определяне на разстояние до точка чрез изчисляване на позицията на пресичане на 2 прави. По точно казано изчислява се ъгъла на пресичане на правата на лазера излъчван от триизмерното устройство и правата която се образува от точката на отразяване до камерата или сензора на триизмерния скенер, който се намира встрани на определено разстояние лазера. С този метод може да се сканира повърхнината в пространството спрямо сканиращото устройство като се обходи целия видим обект точка по точка.



Фигура 2. Постановка на прожектиране на светлинна схема върху кръгла ваза



Фигура 3. Работен процес на триизмерна сканираща система DAVID SLS-1

Системата за триизмерно сканиране чрез структурирана светлина представлява прожектор, цифрова камера и изчислителна система (преносим компютър).

На следващото изображение (фиг. 4) е показано част от изграждането на 3D модел на картучница „Шварц-лозе“ от фонда на Музей Възраждане (РИМ Велико Търново) чрез метода за триизмерно сканиране.



Фигура 4. Пример за изграждане на 3D модел на картучница „Schwarz-loze“.

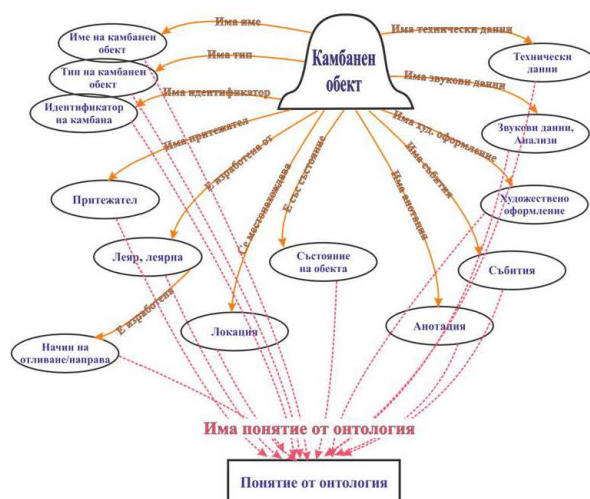
4. Семантични описания на обект камбана

Технологиите, използвани в изграждането на семантична мрежа са предназначени да предоставят формално описание на понятия, термини и взаимоотношения в рамките на даден област на знания [8]. С други думи да се изгради онтология⁴. Данните, описани от онтология се тълкуват като набор от “обекти” и набор

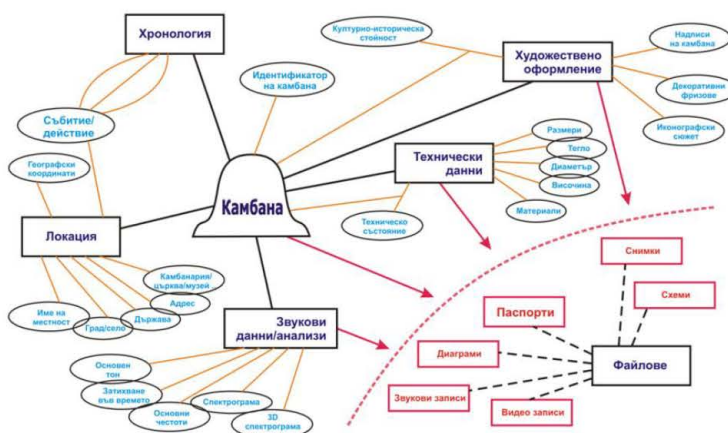
⁴ Онтология (от древногръцки: онтос – битие, съществуване; логос – учение, наука) е термин, определящ науката за битието. В съвременната философска литература терминът се използва за означаване на определена система от категории, която е следствие от определена система от възгледи (определена гледна точка) за света. В литературата по изкуствен интелект понятието се използва за означаване на формално представени знания на основата на някаква концептуализация.

от “твърдения за принадлежност”, с които тези “обекти” си взаимодействат помежду си. Онтологията също съдържа и набор от аксиоми, които поставят ограничения върху “индивидите” и вида на позволените взаимоотношения между тях. Тези аксиоми предоставят част от семантика на онтологичните системи, която позволява на машинните агенти да направят извод на основата на допълнителната информация към изрично исканите данни.

Семантичното описание на камбаната включва понятия, връзки, правила, ограничения, индивиди (екземпляри) и факти, валидни за предметната област. Подборът на базовите концепции е базиран на реални постановки, ситуации и действителност. В процеса на изследване на обектите се очерта описание на множество факти, предмети и ситуации, с които отделните обекти (индивиди) са свързани, което наложи структурирането на отделни онтологични структури за предметната област. За осигуряване на база от знание и семантично аотиране и индексирание на медийни обекти се развиха онтологични структури за камбаната като предмет и музикален инструмент, като културно-исторически символ, за технология на изработка и производство на камбана и за цифрови медиа записи на камбана, както е показано схематично на фигури 5 и 6.



Фигура 5. Понятия и свойства от онтология на обект камбана



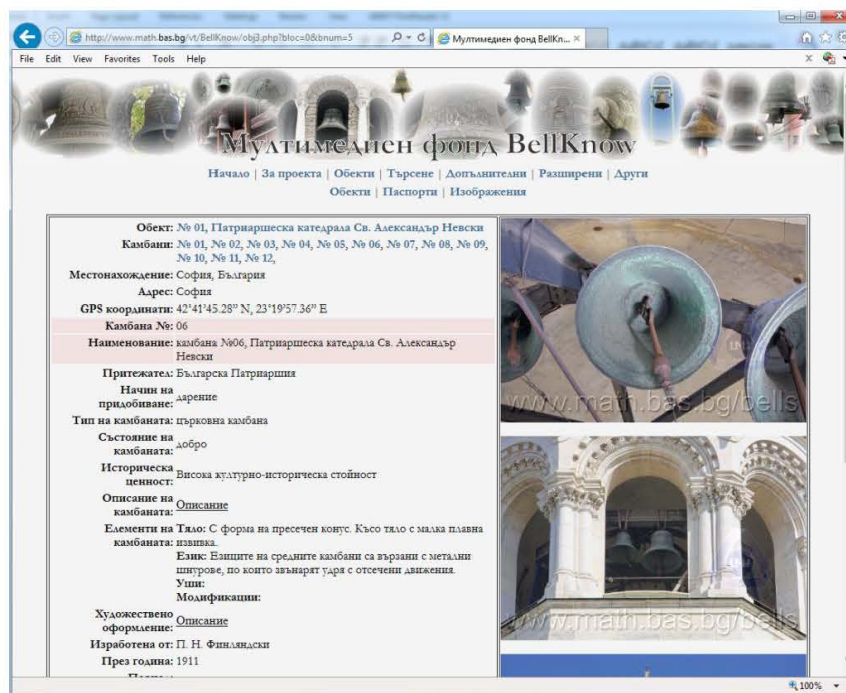
Фигура 6. Схема на връзките на данните за обекти камбана

Някои специфики и характеристики на обекти от културно-историческото наследство в областта на камбанологията са:

- Камбаната е просто устройство за произвеждане на звук, което обикновено има форма на кух цилиндър или пресечен конус с един отворен край, който резонира щом бъде ударен. Инструментът, с който се нанасят ударите, може да бъде окачено в камбаната парче метал, наречено език, метална сачма, затворена в обема на камбаната, или отделен чук.
- Камбаните обикновено се отливат от метал (бронз, олово, сребро, мед или друга сплав), а някои малки камбанки се правят от стъкло или керамика.

За да се представи ефективно аотираното знание за камбана и камбанология в информационна система според представената онтология, трябва да се използва формат (език), който не поставя семантични ограничения върху данните и улеснява сложни процедури с тях, позволявайки прилагане на алгебрата на семантичните заявки и др. За настоящия онтологичен модел бяха изследвани функционални характеристики, особености и възможности на множество езици и средства за изграждане на онтологии и бе избран Web Ontology Language (OWL) като най-подходящ. Този език дава възможност за по-добра интерпретация на зададено на машина съдържание, в сравнение с XML, RDF и RDF Schema, чрез осигуряване на допълнителен речник (лексика) заедно с формалните семантики.

Методите за семантични описания на обекти камбана са внедрени в програмната среда BellKnow (фигура 7).



Фигура 7. Информационна система BellKnow

5. Заключение

Проучванията са приложени и в други проекти и инициативи за цифровизация и цифрово представяне на културно-историческото наследство на Велико Търново и региона [10]. Семантичното аотиране на обекти от културно-историческото наследство е представено по-подробно в няколко доклада [2, 3, 4, 5, 7, 11, 12].

Литература

1. Bogdanova G., Noev N., Stoffel K., Todorov T., 3D Modeling of Valuable Bulgarian Bells and Churches, *Mathematica Balkanica, NewSeries Vol. 25, 2011, ISSN 0205-3217, Fasc. 5, pp. 475-482, 2011*
2. Bogdanova, G., Rangochev K., Paneva-Marinova D., Noev N., Towards Linguistics Analysis of the Bulgarian Folklore Domain, *International Journal "Information Technologies and Knowledge", Vol.5, №2, pp. 119-128, ISSN 1313-0455, presented at International conference - i.Tech'11, Varna, Bulgaria, 2011.*
3. Bogdanova G., Todorov T., Noev N., Kancheva S., Research on Linguistic Approaches, Used for Semantic Explanation of Bell's Knowledge, *Международна конференция Digital Preservation and Presentation of Cultural and Scientific Heritage - DiPP'12, Велико Търново, България, 18-21 Септември, 2012, pp. 155-160, ISSN: 1314-4006, 2012.*
4. Bogdanova G., Stoffel K., Todorov T., Noev N., Building OWL Ontology of unique Bulgarian bells using Protégé platform, *Международна конференция Digital Preservation and Presentation of Cultural and Scientific Heritage - DiPP'12, Велико Търново, България, 18-21 Септември, 2012, pp. 161-166, ISSN: 1314-4006, 2012.*
5. Bogdanova G., S. Kancheva, Interdisciplinary research and passportisation of Bulgarian bells, *Proceedings of the 3rd international scientific conference "Orthodox ringing: Past, Present and Future", the Russian Academy of Music, Moscow bell Centre, Moscow, 2015, 173-188 (2015) ISBN 978-5-903600-19-9, (in Russian);*
6. Bogdanova G., Todorov T., Noev N., Digitization and 3D Scanning of Historical Artifacts, *Международна конференция Digital Preservation and Presentation of Cultural and Scientific Heritage - DiPP'13, Велико Търново, България, 18-21 Септември, 2013, pp. 133-138, ISSN: 1314-4006, 2013;*
7. Bogdanova G., Todorov T., Noev N., Semantic Model of Digital Resources of Bulgarian Bells, *Mathematica Balkanica, NewSeries Vol. 25, 2011, ISSN 0205-3217, Fasc. 5, pp. 483-490, 2011;*
8. Fensel, D., *Ontologies: A Selver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce, Second edition, 2004*
9. Todorov T., Noev N., Technology of Three-Dimensional Scanning "Structured Light", *Международна конференция Digital Preservation and Presentation of Cultural and Scientific Heritage - DiPP'14, Велико Търново, България, 18-21 Септември, 2014, pp. 87-94, ISSN: 1314-4006, 2014;*
10. Г. Богданова, (2013). Проекти и инициативи за цифровизация и цифрово представяне на културната история на Велико Търново и региона. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, (Special) Иновации и култура – регионални решения и перспективи. Регион Велико Търново – кандидат за европейска столица на културата 2019. В. Търново, 2013, 37-49, ISBN: 978-954-8986-36-6.*
11. Богданова Г., Тодоров Т., Ноев Н., Методи за цифровизация и семантично аотиране на исторически артефакти, *сборник на национална конференция "Майски четения - Дни на науката 2013", посветена на 50-годишнината на Великотърновския университет "Св. св. Кирил и Методий", май, 2013.*
12. Богданова Г., Тодоров Т., Ноев Н., Семантично представяне на знания и защита на данни в областта на културно-историческото наследство, *XI-национална научна конференция с международно участие "Библиотеки-четене-комуникации", 16-17 ноември 2012, посветена на 20-годишнината на катедра "библиотекознание и масови комуникации" при Стопански факултет на ВТУ "Св. св. Кирил и Методий", 390-395 с., 2012 г.*
13. Галя Чохаджиева, С помощта на благочестивите християни (Камбаната – артефакт и символ), *Известия на Исторически музей Кюстендил, том XVII, Велико Търново, стр. 45-61, 2011;*

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