

Digitalization of Bulgarian Residential Architecture in and around the Bulgarian Revival Period – Typological Groups and Houses

Sebiha Madanska, Stanimir Stoyanov, Asya Stoyanova-Doycheva

“Paisii Hilendarski”, University of Plovdiv, Bulgaria

Abstract: *The article presents the Bulgarian Revival architecture in the context of Informatics, and in particular of the Artificial Intelligence. Ontological engineering is dealing with the semantic modeling of real-world concepts and the relations between them under the influence of semantic axioms and machine-readable judgments. Ontologies that are described in the article were developed to be included in the repository with multiple ontologies for Bulgarian cultural and historical heritage.*

Keywords: *Ontology; Semantic Modelling; Protégé; Revival Architecture; Intelligent Tourist Guide.*

Дигитализация на българската жилищна архитектура в и около периода на Възраждането – типологични групи и къщи

Себиха Маданска, Станимир Стоянов, Ася Стоянова-Дойчева

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, България

Резюме: *Статията представя българската възрожденска архитектура в контекста на информатиката, и по-специално на изкуствения интелект. Онтологичното инженерство се занимава със семантично моделиране на реални концепции и връзките между тях под въздействието на семантични аксиоми и машинно четими съждения. Онтологиите, описани в статията, са разработени, за да бъдат включени в хранилище с множество онтологии за българско културно-историческо наследство.*

Ключови думи: *онтология; семантично моделиране; Protégé; възрожденска архитектура; интелигентен туристически екскурзовод.*

Семантиката на думата наследство води със себе си най-малко две чувства – гордост и отговорност. Докато първото не съпътства действие, второто пряко го причинява. Развитието на технологиите ни дава нов способ да постигнем и двете едновременно – да поемем отговорност за опазването (дори и виртуално) и популяризирането на културно-историческото ни наследство, и чрез това да съхраним традицията, с която се гордеем и се надяваме да остане достъпна за идните поколения.

Ползите от една подобна инициатива имат много аспекти. Настоящето ни изправи пред предизвикателството да не можем да посетим желана дестинация. Но дигитализацията ни позволява да вървим по този път виртуално. Това също е и крачка към свят с по-малко ограничения за хората, които не са в състояние да посетят физически даден обект. Дали той е в трудно достъпен регион или ние сме затруднени от подобно посещение - достъпност е ключовата дума. Родината ни крие много кътчета, за които не сме чували, а дигитализацията им „открехва вратата“, за да разберем за тях и да ги посетим.

Несъмнено семантиката, която залагаме в онтологичното инженерство понякога извежда и съждения, до които научните опити и изследвания не са достигнали. Нека не пропускаме и факта, че веднъж дигитализирано дадено културно-историческо наследство може да бъде използвано в контекста на много приложения или разработки. Времето несъмнено оказва своето влияние върху артефактите и хората. Съществуват различия между хората, но домът по своята същност винаги е и ще бъде своеобразно ядро, огнище и начало.

С това кратко въведение продължаваме към замисъла, който стои зад настоящата работа. Екипът на DeLC-лабораторията при ФМИ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ на базата на повече от 15-годишен опит (Stoyanov, 2012), започна разработка на референтна архитектура, известна като Виртуално-физическо пространство (ViPS), която може да се адаптира към различни CPSS-приложения (Кибер-физически-социални системи). Идеята за тази архитектура, както и първоначален прототип са представени в (Stoyanov et al., 2018). В (Glushkova et al., 2018) е демонстрирана адаптацията на Virtual-Physical Space (ViPS) за разработване на интелигентен туристически водач. При разработката на CPSS-системи, фокусът е върху потребителя, който е поставен в центъра на сложна система, интегрираща физическия и виртуалния светове. Съществена задача на пространството е виртуализацията на "нещата" от физическия свят (Glushkova & Stoyanov, 2019).

В статията ще разгледаме онтологичния модул, представляващ мрежа от онтологии под името Cultural and Historical Heritage – Ontology Network (CHN-OntoNet) (Glushkova et al., 2020) от проекта за дигитализация на културно-историческото наследство на България, и в частност българските възрожденски къщи. Основната цел на статията е да се представи дигитализацията на знанията за българските къщи в и около периода на българското Възраждане (от първото десетилетие на 17 век до началото на 20 век), посредством онтологии като се използва Cataloging Cultural Objects (CCO) стандарта (Vaca et al., 2006). Докладът не претендира за изчерпателност в предметната област - възрожденска архитектура.

СЕМАНТИЧНО МОДЕЛИРАНЕ НА КИН

Дигитализацията на културно-историческото наследство е вдъхновение за много разработки, напр. „BellKnow“ (Bogdanova et al., 2017). По-малко са примерите за семантично моделиране на архитектурно наследство (Acierno et al., 2016). Според проучванията, които направихме не намерихме онтологии описващи жилищната архитектура на Балканите в и около периода на Възраждането. На територията на България има множество запазени къщи именно от този период, което дава добра почва за моделирането им под формата на онтологии. Онтологичното инженерство и средата избрана за разработка – Protégé предоставят богат набор от аксиоми, които можем да създадем, за да дефинираме типологичните групи и къщи с възможно най-голям детайл. За целта са изградени 7 онтологии, съгласно международен стандарт за каталогизиране на културни обекти – ССО (Васа et al., 2006). Използването на стандарти улеснява споделеността между различни общества и системи.

Онтологии

Сама по себе си онтологията е много повече от стандартна класификация или йерархично представяне на концепции. OWL-онтологията се базира на Description Logics (DLs), което е семейство формални езици за представяне на знания. Един от най-използваните езици за работа с подобни онтологии е OWL (Web Ontology Language). Той цели максимална експресивност в описанието на логиката. Семантичното моделиране става все по-популярно, а онтологии се използват в много научни сфери, например - медицина и диагностика на заболявания (Phillips et al., 2020), биохимия, гено инженерство, интелигентно земеделие и растителни култури (Stoyanova-Doycheva et al., 2020), културно-историческо наследство и други.

Несъмнено широката употреба е поради възможностите за формално представяне на данните, които онтологията предоставят. Едно приложение е толкова интелигентно, колкото интелигентно са структурирани и моделирани неговите данни (Allemang & Hendler, 2011). За да достигнем до интелигентно поведение трябва да интерпретираме семантиката на понятията. Представяйки си, че компютърът е дете, което тепърва се учи на концепциите в заобикалящия свят, трябва да бъдем консистентни в представянето на понятията, за да не възникнат противоречия. Мотивирайки се от възможностите, които предлагат онтологията като технология, целим дигитализация на наличните знания в областта на интерес на настоящата разработка. Накратко ще разгледаме какво включва всяка една от седемте онтологии описващи традиционните български къщи.

Най-богатата от тях (**oldhouses.owl**) описва класово типовете възрожденски къщи с техните представители – тоест индивидуалности.

Типологичните групи и къщи са представени детайлно, с техните: носещи елементи като еркер и разновидностите му, носещи стени и изпълнение, основа и подова конструкция, както и покривна такава; не-носещи елементи, екстериор – тип комин откъм материален и обемно-планировъчен показател, покривно покритие, прозорци, стрехи и довършителната им обработка, фасада - включително декорация към нея; интериор – врати, обзавеждане, тип на огнището – централен мотив за възрожденската къща, парапети, подова настилка, тип на преградната стена, стенно покритие, стълбище и тип таван с особеностите му; помещения, които може да включва дадена типологична група, характерните строителни материали, с които е изпълнена, технико-икономически показатели за устройство на територията, композиция, планова схема и други. Някои от индивидуалностите включват и снимки.

Останалите онтологии са: **materials.owl**, която се грижи за подробното описание и дефиниране на строителните материали, техники и конструкции нужни за изграждане на една къща; **agents.owl** (съсредоточена върху личностите и организациите, изиграли важна роля за постройките – строители, реставратори, собственици и други); **objects.owl**, описваща характеристиките на една стандартна къща; **subjects.owl** (характеризираща периода), **locations.owl**, която локализира обектите според административно, географско и кадастрално разположение, включително с географски координати на местонахождението им; и **functionalities.owl**, която се грижи за по-детайлното описание на всички помещения според регионалния и типологичен фактор, както и възможното им разпределение по етажите на възрожденската къща. Без съмнение много от помещенията се припокриват по функция, но се различават по название според регионалните особености и диалекта.

Разглежданите онтологии са разпределени смислово в отделни единици, за да отговарят на ССО стандарта (Васа et al., 2006), но и с оглед на мащабите, които може да достигне проекта, а също и за по-лесно внедряване.

Особености на областта на интерес

Разбира се информацията, която използвахме има специфики и се възползвахме от опита на специалисти архитекти и експерти в областта. Всяка от класовете-постройки е преминала периодично през няколко етапа на строеж, а според века, плановата схема (Stamov, 1989) и други фактори са съществували различни къщи. Настоящата разработка се съсредоточава върху характеризирани на тези от тях, които са запазени до наши дни – например, „Констанцалиева къща“ (арбанашка типологична група), „Къщата на Васил Генов-Чешнето“ (ловешка къща), „Кордопулова къща“ (мелнишка къща), „Къщата на Куюмджиоглу“ (пловдивска къща), „Пангалова къща“ (родопска къща) и много други. Според период и планова схема къщите се разделят на пред-, ранно- и зряло-възрожденски. А типологичните групи и представители - арбанашка, жеравненска, ловешка, родопска, пловдивска, банска, ковачевска,

копривщенска, мелнишка, старорешка, тревненско-еленска, странджанска, черноморска и яблановска (Stamov, 2007) могат да бъдат техни подкласове.

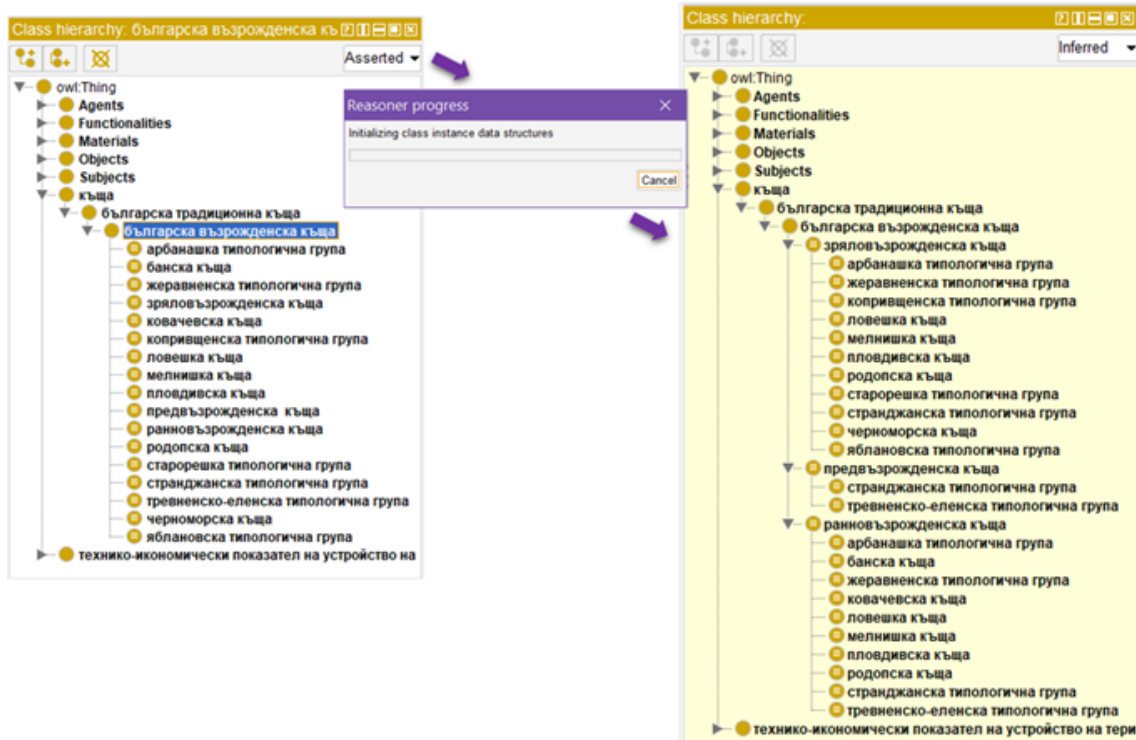
Всеки конкретен клас има своите характеристики. Например, за родопската къща характерно покривно покритие са тикли, същото може да се каже и за ловешката къща. При родопската къща вратите са предимно: двойно ковани; ковано крило; ковано крило от талпи; ковано крило с кошащи, но при ловешката се срещат по-често таблени врати с рамки и с железен обков. Огнището при клас родопска къща е каменно на външна или на вътрешна стена, и в средата на стената, а при ловешката е на вътрешна стена, в средата на стената, с измазани „ашмаци“. Небезизвестните еркери при родопската къща излизат направо от гредоредата; среща се и еркер с подкоси и наддаване на табана, а при ловешката къща - еркерът представлява наддаване на гредоредата и подпиране с конзола.

Помещенията при родопска къща могат да бъдат: къшк; вкъщи; одая; соба; хамам; чардак; мазе; потон; клет; двор; склад; долен потон; подник; долна коща, докато при ловешка къща - къшк; фудая; одая; соба; баня; коридор; чардак; мазе; килер (Stamov, 1989), (Stamov, 2007), (Angelova, 1977), (Ivanchev, 1973). Типологичните групи и къщи имат особености, но анализът, който сме направили е твърде обемен, за да можем да го разгледаме детайлно в настоящата статия.

Средства за моделиране на домейна

За моделиране на онтологиите използвахме Protégé - редактор с отворен код и рамка за изграждане на интелигентни системи, създадена от Станфордския университет. Тя включва понятия като класове, свойства и индивидуалности. Свойствата определят взаимоотношенията между класове и индивидуалности, но имат и допълнителни характеристики. Можем да дефинираме аксиоми и да формализираме концепции - класове. Protégé (Musen, 2015) включва дедуктивни класификатори за проверка на последователността на моделите, и за нови изводи въз основа на анализа.

При стартиране на Reasoner HermiT 1.4.3.456 аксиомите, които експлицитно дефинирахме довеждат до имплицитни разсъждения. В следствие, на което класовата йерархия при онтология oldhouses.owl се организира в нов ред. На [Фиг. 1] HermiT на базата на наличните към момента знания за домейна, генерира нови, които се подразбират от логиката. Типологичните групи и къщи - арбанашка, жеравненска, ловешка, родопска, пловдивска, банска, ковачевска, копривщенска, мелнишка, старорешка, тревненско-еленска, странджанска, черноморска и яблановска (Stamov, 2007) имплицитно се свеждат като подкласове на пред-, ранно- и зряло възрожденска къща в зависимост от налични представители запазили се във времето, и разбира се, дефинираните необходими и достатъчни условия при еквивалентните класове определящи ги еднозначно.



Фигура 1. Дефинирана и изведена класова йерархия от типове къщи

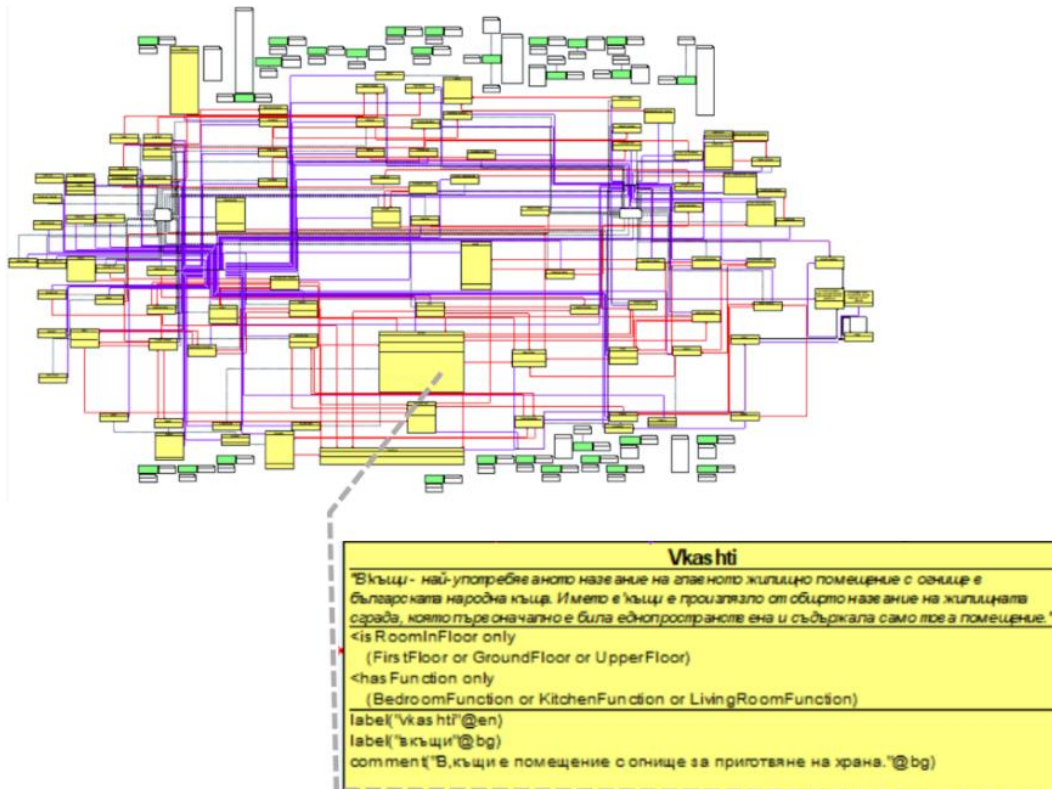
Всички онтологични единици са създадени в PascalCase или camelCase подхода, но дефинирани с два типа етикет – на български и английски език. От една страна професионалната терминология, а от друга остарелите думи специфични за областта на интерес бяха преведени оптимално точно на английски, и описани според тяхното значение. Използвани са и други типове свойства (annotation properties) – а именно коментари отново на два езика и изображения, които допълнително описват примерите.

Protégé работи с OWL езикът, който се базира на RDF. В основата, на който са т.нар. „тройки“ (triples) обект-предикат-субект. Свойствата в редактора биват – свойства на данните, на обектите и анотации. Datatype свойствата свързват индивидуалност със стойност от конкретен тип, а обектните свойства реферират индивидуалностите на даден клас с индивидуалностите на друг. Асоциирането на понятията посредством семантични връзки надгражда последователно наличните данни и изгражда семантично цялостна онтологична мрежа. (Allemang & Hendler, 2011).

OWLGrEd (Institute of ..., 2012) (w3, 2012) е графичен редактор с отворен код в UML стил за OWL онтологии, който е дело на учени от Института по математика и компютърни науки, Латвийски университет. Включва допълнителни функции за изследване и разработка на графична онтология, както и оперативна съвместимост с Protégé.

На [Фиг. 2] (Stoychev, n.d.) е представена OWLGrEd (Tree) диаграма върху онтология functionalities.owl. Виждаме клас „вкъщи“, подклас на клас „възрожденско помещение“. В детайла е визуализирана дефиницията му. Той е

описан като помещение, което може да се намира на всеки от етажите и да изпълнява функция на спалня, кухня или всекидневна.



Фигура 2. OWLGrEd диаграма на functionalities.owl - клас вкъщи

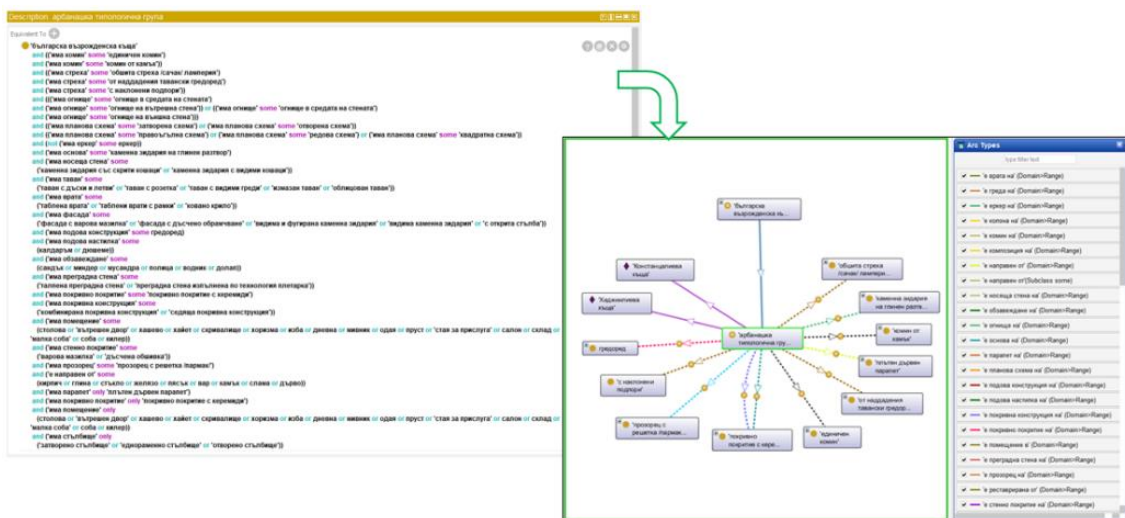
По подобен начин са дефинирани и останалите подкласове на клас „възрожденско помещение“, които са повече от 60 разновидности според спецификите на типологичната група или къща.

Всеки елемент на OWL онтология се създава с уникален идентификатор – IRI (Internationalized Resource Identifier). Интернационализираният идентификатор на ресурси е стандарт за интернет протокол, който се основава на Uniform Resource Identifier (URI) протокола, като значително разширява набора от разрешени символи. Докато URI са ограничени до подмножество от набора от символи ASCII, IRI могат да съдържат повечето знаци от Universal Character Set (Unicode/ISO 10646), включително китайски, японски, корейски, и символи на кирилица (Wikipedia, 2021).

Веднъж създаден в една онтология, IRI може да бъде повторно използван за целите на друга, играейки роля на своеобразна връзка между онтологиите. Това е подход използван и в разглежданите онтологии - както при някои класове, така и при избрани техни частни случаи – индивидуалности, също така и при част от свойствата.

„От общо към частно“ - от клас към индивидуалност

За да бъдем напълно достоверни в информацията, която предоставяме анализирахме поне по два реални представителя преди да дефинираме конкретен клас. Тук си послужихме с помощта на експертно мнение за архитектурата им. В хода на работа изследваме повече от тридесет къщи-представители на типологичните групи и класове къщи, като те са в процес на включване в онтологията. Конкретните индивидуалности (реални примери от клас „възрожденски къщи“ и неговите подкласове - типове къщи) са в онтологията oldhouses.owl. В избора на представители заложихме на следните критерии: обектите да са вписани в регистъра на НИНКН (Национален Институт за Недвижимо Културно Наследство) и да бъдат характерни за групите, които представляват; като включихме и допълнителни примери, поради наличната литература за тях. Прилагаме списък на проучваните къщи: **арбанашка** – Констанцалиева и Хаджилиева къща; **банска** – Велянова и Сирлещова къща; **жеравненска** – Къщата на Васил Стоянов, Къщата на Йордан Йовков, Кьорпеевата Къща, Къщата на Сава Филаретов; **ковачевска** – Дишляновата къща и Къщата на Благой Авдев; **копривщенска** – Лютова къща, Ослекова къща и Каблешкова къща; **ловешка** – Къщата на Васил Генов-Чешнето, Къщата на Недка Дункова, Къщата на Урумовци; **мелнишка** – Кордопулова къща, Пашовата къща; **пловдивска** – Къщата на Коюмджиоглу, Къщата на Ламартин, Къщата на Недкович; **родопска** – Пангалова и Хаджичонева къща, Згуровски конак; **старорешка** – Къща на Иван Попов, Къща на Георги Шопов; **странджанска** – Къщата Иван Пумпалев, Къщата на Марин Трулев, Къщата на Нана Кобарекова; **тревненско-еленска** – Даскаловата къща, Къщата на Иларион Макариополски, Попниколовата къща, Славейковата къща; **черноморска** – Къщата на Анна Трендафилова, и Мускояни; **яблановска** – Къщата на Дурали Дурали (Stamov, 2007) (National Institute ..., 2021).



Фигура 3. Арбанашка типологична група

На [Фиг. 3] чрез OntoGraf е представен един от дефинираните чрез необходими и достатъчни условия класове, а именно „Арбанашка типологична група“ в онтология *oldhouses.owl*. Всяка от неговите особености са представени чрез допълнителни ограничения върху свойствата и позволяват еднозначно определяне.

Реалните представители на класовете са техни индивидуалности. Асоциирането на дадена индивидуалност с друга или с конкретна стойност се случва посредством йерархия от свойства.

Конкретните инстанции (индивидуалности) са допълнително определени чрез тяхното точно местоположение – както от административен порядък, така и с оглед на кадастрална идентификация, също и от физически характер; година на строеж и реставрация; реставратори, строители, настоящи и собственици в миналото; допълнителни дейности като музейна; вписване като културно-историческа ценност, следвайки характеристиките на регистъра на НИИКН; застроена площ, разгъната застроена площ; брой етажи и брой помещения; конкретни помещения; характерно обзавеждане и много други. От [Фиг. 4] (Wikipedia, 2020) може да бъде видяна индивидуалност „Кордопулова къща“ (Sarafov, 1995) предвид създадените за нея твърдения, както и класовете и индивидуалностите, които имат връзка с конкретната индивидуалност.

На база на връзките между елементите на онтологията, могат да бъдат генерирани персонални семантично последователни въпроси към потребителя, който ще използва интелигентния туристически водач (Glushkova et al., 2018).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посредством създадените аксиоми, дефиниращи понятията, се доближаваме възможно най-близо до реалните еквиваленти на модела. Опитвайки се да погледнем през очите на „старите майстори“ и да се превъплътим в техни чираци, разбрахме, че да „изучим занаята“ макар и косвено не е лека задача, но дигитализирането на подобни паметници на културата, с изключително национално и световно значение, е кауза със смисъл.

LITERATURE (ЛИТЕРАТУРА)

- Acierno, M., Cursi, S., Simeone, D., Fiorani, D.** (2016). Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process, *Journal of Cultural Heritage*, Volume 24, 2017, Pages 124-133, ISSN 1296-2074, <https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.09.010>
- Allemang, D., Hendler, J.** (2011). *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL (Vol. 2)*. San Francisco, CA, United States: Morgan Kaufmann Publishers Inc.

- Angelova, R.** (1977). Revival architecture in Southwestern Bulgaria. Sofia: "September".
- Baca, M., Harpring, P., Lanzi E., McRae, L., Whiteside, A.** (2006). Cataloging Cultural Objects. A Guide to Describing Cultural Works and Their Images. Chicago, United States of America: AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION (ALA). Retrieved March 21, 2021, from <http://vraweb.org/wp-content/uploads/2020/04/CatalogingCulturalObjectsFullv2.pdf>
- Bogdanova, G., Todorov, T., Noev, N.** (2017). Creating and representing semantic knowledge of bell objects. International Journal of Applied Engineering Research, Volume 12, Number 19 (2017), Publisher: Research India Publications, 2017, ISSN:0973-4562, pp. 8986-8994
- Glushkova, T., Stoyanov, S.** (2019). Ambient-oriented modeling of "smart" cities. 2, pp. 211-216. Lovech: University Publishing House "Vasil Aprilov" - Gabrovo. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/337931228_AMBIENT-ORIENTIRANO_MODELIRANE_NA_UMNI_GRADOVE
- Glushkova, T., Miteva, M., Stoyanova-Doycheva, A., Ivanova, V., Stoyanov, S.** (2018). Implementation of a Personal Internet of Thing Tourist Guide. American Journal of Computation, Communication and Control, 5 (2), 39-51.
- Glushkova, T., Stoyanova-Doycheva, A., Ivanova, V., Stoyanov, S., & Radeva, I.** (2020). Dynamic generation of cultural routes in a tourist guide. International Journal of Computing and Network Technology, 39-48.
- Institute of Mathematics and Computer Science, University of Latvia.** (2012, April 23). OWLGrEd. Retrieved March 21, 2021, from owlgred.lumii.lv/
- Ivanchev, B.** (1973). Lovech through the centuries. Sofia: "Advertising" - Sofia.
- Musen, M.** (2015, June). The Protégé project: A look back and a look forward. AI Matters. Association of Computing Machinery Specific Interest Group in Artificial Intelligence. doi:10.1145/2557001.25757003
- National Institute for Immovable Cultural Heritage.** (2021). Public register of immovable cultural property. Retrieved March 21, 2021, from Website of National Institute for Immovable Cultural Heritage: <http://ninkn.bg/>
- Phillips, M., Serra, L., Dekker, A., Ghosh, P., Luk, S., Kalet, A., Mayo, Ch.** (2020). Ontologies in radiation oncology. Physica Medica., 72, 103-113. doi:10.1016/j.ejmp.2020.03.017
- Sarafov, A.** (1995). Encyclopedia "Pirin Region" (Vol. 1). Blagoevgrad: Redaction "Encyclopedia".
- Stamov, S.** (1989). Bulgarian house architecture (15th-19th centuries). Sofia: Publishing house of the Bulgarian academy of sciences.
- Stamov, S.** (2007). The Wooden Folk House. Systematics and typology. Second supplemented edition (Vol. 2). Sofia: Sofia.
- Stoyanov, S.** (2012, August). Context-Aware and Adaptable eLearning Systems. Leicester, UK: De Montfort University. Retrieved from

https://www.researchgate.net/publication/310453104_Context-Aware_and_Adaptable_eLearning_Systems_PhD_Thesis_STRL_De_Montfort_University_Leicester_UK

Stoyanov, S., Stoyanova-Doycheva, A., Glushkova, T., Doychev, E. (2018). Virtual Physical Space – an architecture supporting internet of things applications. Conference: 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA). Bourgas. doi:10.1109/SIELA.2018.8447156

Stoyanova-Doycheva, A., Doychev, E., Spassova, K., Ivanova, V. (2020, August). Development of an Ontology in Plant Genetic Resources. 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS). doi:10.1109/IS48319.2020.9199935

Stoychev, V. (n.d.). Architectural and Archaeological Dictionary. Retrieved March 21, 2021, from portal: "Our Fatherland Bulgaria": <http://www.bgjourney.com/Architecture/gloss/gloss.html>

w3. (2012, April 23). w3.org. Retrieved March 21, 2021, from OWLGrEd: <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWLGrEd>

Wikipedia. (2020, October 5). Webpage of Kordopulov House. Retrieved March 23, 2021, from Wikipedia: https://bg.wikipedia.org/wiki/Кордопулова_къща

Wikipedia. (2021, January 17). Internationalized Resource Identifier. Retrieved March 21, 2021, from [wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Internationalized_Resource_Identifier](https://en.wikipedia.org/wiki/Internationalized_Resource_Identifier)

Ms. Madanska, Sebiha

Faculty of Mathematics and Informatics, "Paisii Hilendarski" University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria
sebimadanska@uni-plovdiv.bg

Mr. Stoyanov, Stanimir, Prof.

Faculty of Mathematics and Informatics, "Paisii Hilendarski" University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria
stani@uni-plovdiv.bg

Mrs. Stoyanova-Doycheva, Asya, Assoc. Prof.

Faculty of Mathematics and Informatics, "Paisii Hilendarski" University of Plovdiv, Plovdiv, Bulgaria
astoyanova@uni-plovdiv.bg

AUTHOR'S DATA WERE PUBLISHED ACCORDING GDPR RULES AND PUBLICATION ETHICS OF THE JOURNAL (<http://www.math.bas.bg/vt/kin/>)

Received: *30 March 2021*

Accepted: *22 June 2021*

Published: *07 December 2021*

DOI: www.doi.org/10.26615/issn.2367-8038.2021_2_008



KIN Journal, 2021, Volume 07, Issue 2

Science Series Cultural and Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization

Научна поредица Културно-историческо наследство: опазване, представяне, дигитализация

Научная серия Культурное и историческое наследие: сохранение, презентация, оцифровка

Editors Съставители

Prof. PhD. Petko St. Petkov

проф. д-р Петко Ст. Петков

Prof. PhD. Galina Bogdanova

проф. д-р Галина Богданова

Copy editors Технически редактори

Assist. prof. PhD. Nikolay Noev

гл. ас. д-р Николай Ноев

Assist. prof. PhD. Kalina Sotirova-Valkova

ас. д-р Калина Сотирова-Вълкова

Paskal Piperkov

Паскал Пиперков

© Editors, Authors of Papers, 2021

© Редколегия, Авторски колектив, 2021

Published by Издание на

Institute of Mathematics and Informatics

Институт по математика и

at the Bulgarian Academy of Sciences,

информатика при Българска академия на

Sofia, Bulgaria

науките, София, България

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

ISSN: 2367-8038