

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
КАТЕДРА „КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ“



ЦВЕТОМИРА ИВАНОВА КАЗАШКА

СЪЗДАВАНЕ НА ОНТОЛОГИЯ НА БЪЛГАРСКИЯ ТАНЦОВ ФОЛКЛОР

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“

Научни ръководители:

проф. д-р Станимир Недялков Стоянов и

проф. д-р Даниела Кирилова Дженева

ПЛОВДИВ, 2025

Дисертационният труд бе обсъден и насочен за защита пред научно жури на заседание на катедра „Компютърни системи“ при Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“ на 17.01.2025 г. Дисертационният труд съдържа 155 страници. Библиографията включва 114 източника. Списъкът на авторските публикации се състои от 9 заглавия. Защитата на дисертационния труд ще се състои на 11.04.2025 година от в Заседателната зала на Нова сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“. Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в секретариата на Факултета по математика и информатика – каб. 330 в Нова сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“, всеки работен ден от 08:30 до 17:00 ч.

Автор: Цветомира Казашка

Заглавие: Създаване на онтология на българския танцов фолклор
Пловдив, 2025

СЪДЪРЖАНИЕ

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	4
АКТУАЛНОСТ НА НАУЧНАТА ТЕМАТИКА	4
ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	6
ГЛАВА 2. НАУЧЕН ОБЗОР	8
ПОНЯТИЕН АПАРАТ	8
ВИРТУАЛНО ФИЗИЧЕСКО ПРОСТРАНСТВО (ViPS).....	10
ГЛАВА 3. БЪЛГАРСКИ ТАНЦОВ ФОЛКЛОР	12
ГЛАВА 4. АРХИТЕКТУРА И ПРОТОТИП НА ОНТОЛОГИЯ НА БЪЛГАРСКИЯ ТАНЦОВ ФОЛКЛОР	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
БИБЛИОГРАФИЯ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПИСЪК НА ПРОЕКТИТЕ	31

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Настоящият дисертационен труд е свързан със семантичното моделиране на българското културно-историческо наследство, със специален акцент върху българския танцов фолклор. В рамките на изследването е представена онтологична спецификация на българския фолклорен танц, като се акцентира на пет ключови характеристики, които дефинират неговата същност.

Предварителният научен обзор, свързан с разработването на онтологии и българския танцов фолклор, разглежда основни понятия като онтология, семантичен модел, семантичен уеб, семантично моделиране чрез онтологии, онтологични езици и стандарти за каталогизиране на културни обекти и др. Чрез този обзор се излага и концепцията за виртуалното физическо пространство (ViPS). Ключов компонент в разширението на платформата е разработването на онтология на народните танци, което позволява научно обосновано структуриране и класифициране на българското танцово наследство в дигитален формат.

АКТУАЛНОСТ НА НАУЧНАТА ТЕМАТИКА

Разработването на онтология на българския фолклорен танц е изключително актуална тема, съотнесена с нарастващия интерес към дигитализацията на културно-историческото наследство на България, в рамките на проектите за изграждане на виртуални и физически образователни пространства. Създаването на онтология за народните танци би позволило систематизиране, класифициране и интерпретиране на различните фолклорни танци в България, като ги представи в единен цифров формат, който може да бъде лесно достъпен и анализиран в рамките на интелигентни системи за обучение.

Народният танц е важен елемент от българското културно наследство, който носи не само естетическа стойност, но и социална, историческа и етнографска информация. Тази информация често остава непозната или трудно достъпна извън определени географски и социални контексти. Изграждането на онтология на българския фолклорен танц в рамките на ViPS би допринесло за по-широкото популяризиране на

тези традиции в световен мащаб, като същевременно предоставя възможност за интерактивно обучение и изследване на танците и тяхната културна стойност.

Съществува необходимост от научни изследвания и иновации, които увеличават познанията ни за настоящото развитие на обществото и които директно развиват решения за бъдещето. За да се насърчи ново мислене и да се предложат решения на социалните и икономическите предизвикателства, пълното интегриране на културните и творческите сектори в научноизследователските и иновационните процеси е от съществено значение. Изследвана и анализирана е както научната, така и приложната дейност на изследователи от Пловдивския университет и международната научна общност, свързана с концепцията за виртуално физическо пространство (ViPS) и процесите на дигитализация на културно-историческото наследство.

Независимо от напредъка на науката и процесите на глобализация, културата продължава да бъде основен стълб на човешкото съществуване, както и основен канал за унаследяване на знания и умения. Изследователският интерес, разглеждан в настоящото изследване, е насочен към българския народен танц, който впечатлява със своята атрактивност, динамика и ритуален характер.

Актуалността на разглеждания проблем се проявява в нуждата от интегриране на цифровите технологии в процесите на обучение, съхранение на културната памет и не на последно място, в желанието на съвременното общество да се свърже с корените си. Тези обстоятелства подчертават значимостта и актуалността на изследваната тема, като не само съвпадат с потребността от съвременни методи за запазване на българския фолклор, но и откриват нови перспективи за неговото представяне и развитие в цифровата ера.

Актуалността на интердисциплинарната тематика се обуславя и от приоритетите в новата 9-та Рамкова програма за научни изследвания и иновации на Европейския съюз „Хоризонт Европа“ и проведеното изследване, което има за цел да се стимулира процеса на съвместно проектиране и работа в приоритетите на програмата, а именно чрез създаване на партньорства между различни изследователски колективи от различни научни области, а също и териториално разграничени.

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на изследването, резултатите от което са представени в настоящата дисертация, е да се продължи работата по изграждане на платформа за дигитализация на културно-историческото ни наследство, като реализацията на тази референтна архитектура влиза в шаблона ViPS, с разширяването на домейна на КИН. Основен компонент на това разширение на платформата да бъде онтология на народните танци.

Онтологията включва структурирано представяне на танцовите форми, стилове и практики, характерни за различни етнографски региони на България. Тази онтология ще служи като основа за интеграцията на танцовото наследство в широкия контекст на културно-историческото дигитализиране и ще осигури научно обоснована класификация и взаимовръзка между различни типове народни танци. В допълнение, целта е да се създадат инструменти за търсене и визуализация, които да позволят на потребителите лесно да се ориентират в богатото многообразие от танцови форми и да получават достъп до автентични материали, свързани с тях. Разширението на платформата има за цел да осигури устойчиво и достъпно съхранение и популяризиране на българското народно танцово наследство в цифров формат, като предостави възможности за изследвания и образование.

На базата на целите на изследването, формулирахме **следната хипотеза**: Изграждането на специализирана онтология на народните танци ще позволи ефективно структуриране и класифициране на танцовото наследство на България, като ще осигури точна и обоснована научна класификация на танцовите форми, стилове и практики, характерни за различни етнографски региони. По този начин ще способства за укрепване на културната идентичност и задълбочаване на възможностите за съхранение и опазване на културно-историческото наследство. Успешното постигане на поставената цел преминава през изпълнение на следните задачи:

Първо, да се представи понятиен апарат, като се осъществи анализ на текущото състояние и се акцентира на съществуващия опит, свързан с виртуално физическо пространство (ViPS).

Второ, да бъдат подбрани и анализирани образци на български народен танц по произведения на проф. Кирил Дженев.

Трето, да се анализират съществуващите семантични модели, да се направи анализ на техния капацитет и да се подготви основа за създаване на нови семантични модели за българския танцов фолклор.

Четвърто, теоретичната част да се имплементира върху експериментална и да бъде създадена архитектура и онтология на избраните образци.

Пето, получените резултати да бъдат популяризирани сред научната общност чрез публикации и участие в международни научни конференции.

Обект на изследването от една страна е онтологията, от друга страна – българският танцов фолклор.

ГЛАВА 2. НАУЧЕН ОБЗОР

ПОНЯТИЕН АПАРАТ

По-долу са представени термини и понятия, които са застъпени в настоящия дисертационен труд.

Онтология (философия). Във философията онтологията е дял от метафизиката, който се занимава с изучаването на съществуването, природата на битието и основните категории на съществуващото. Тя се опитва да отговори на въпросите какво съществува, какви са основните характеристики на съществуващото, как се отнасят различните видове съществувания помежду си и каква е тяхната природа. Онтологията разглежда концепции като субстанция, същност, съществуване, идентичност и различие (Gruber, 1993).

Онтология (информационни и компютърни науки). Тя служи за създаване на стандартизирани и разбираеми модели, които могат да бъдат използвани за обмен на информация между различни системи и за автоматично обработване на знания. Онтологията обикновено включва дефиниции на основни термини, класификация на обекти и описание на отношенията между тях, като помага за интеграцията на знания от различни източници и за осигуряване на по-добро разбиране на специфични области (Guarino, Oberle, & Staab, What Is an Ontology?, 2009).

Семантичен модел. Той е концептуален модел, който се използва за представяне на знания и значения в определена област, като основната му цел е да улови смисъла на понятия и отношения между тях. Понятието „семантичен модел“ е свързано с редица учени и изследователи в различни дисциплини. В компютърните науки и лингвистиката терминът често се използва в контекста на семантични мрежи, като една от ранните идеи за такъв модел е предложена от Warren S. McCulloch и Walter Pitts в 1940-те години. Сътрудничеството между невропсихиатъра Уорън Мак Кълох и математика Уолтър Питс върху логиката на невронните мрежи и публикацията им „Логическо смятане на идеите, присъщи на нервната дейност“ от 1943 година е определено като фундаментално за развитието на когнитивната наука и изкуствения

интелект (Abraham, 2002).

Семантичен уеб (Semantic Web). Терминът обединява технологии за създаване на хранилища от данни и технологии, езици и правила за управление на данни (RDF, SPARQL, OWL, SKOS).

Семантично моделиране чрез онтологии. Това е процес на създаване и използване на онтологии за представяне на знания и семантика в конкретна област. Онтологията в този контекст е формализирано описание на концепции в дадена област и отношенията между тях, което позволява на компютрите да разбират и обработват значението на информацията.

Онтологични езици. Те са формални езици, използвани за създаване, описание и манипулиране на онтологии. Тези езици предоставят синтаксис и семантика за дефиниране на концепции, отношения, свойства и логика, която определя как концепциите в онтологията взаимодействат помежду си.

RDF (Resource Description Framework). RDF е базов стандарт за представяне на данни в семантичния уеб, който описва ресурсите и техните свойства чрез тройки (subject-predicate-object), т.е. „предмет-свойство-стойност“ (OWL 2 Web Ontology Language , 2012). Може да се използва за интегриране на различни източници на данни чрез SPARQL (език за заявки). RDF често се използва в съчетание с OWL за дефиниране на по-сложни онтологии (Kalibatiene , D.; Vasilecas, O., 2011).

RDFS (RDF Schema). RDFS разширява RDF (Resource Description Framework) и предоставя средства за дефиниране на структурата и типовете данни, които могат да бъдат използвани в RDF графовете. RDFS позволява дефиниране на класове и свойства, като описва тяхната йерархия и взаимовръзки. Основните компоненти на RDFS включват класове (Classes) – които се използват за групиране на ресурси, които споделят общи характеристики; свойства (Properties) – дефинират връзки между ресурси или между ресурси и литерали; йерархия – позволява създаване на подкласификации и наследяване на свойства и характеристики между класове и свойства; типове на данни – предоставя механизми за указване на типовете стойности, които могат да бъдат асоциирани със свойства.

Стандарт за каталогизиране на културни обекти (CCO – Cataloging Cultural Objects) е ръководство и набор от насоки за стандартизиране на процеса на каталогизиране на културни и музейни обекти, с цел да се улесни тяхното описание и управление в бази данни и цифрови архиви (Baca, Murtha; Harpring, Patricia; Lanzi, Elisa; McRae, Linda; Whiteside, Ann, 2006).

Виртуално физическо пространство (ViPS) е референтна архитектура, разработена в лабораторията DeLC (Distributed eLearning Center) към Факултета по математика и информатика (ФМИ) на ПУ „Пасий Хилендарски“.¹

Cyber-Physical Systems (CPS). Понятието се използва за специфициране на все по-тясното интегриране и координация между изчислителни ресурси (кибернетично пространство) и материални ресурси (реално пространство). Тези системи се отличават с тясна интеграция между изчисление, комуникация и контрол, и взаимодействие с физическата среда, в която са разположени.

CPSS (Cyber-Physical-Social Systems). За много приложни области е целесъобразно отчитането на присъствието в CPS на човешкото и социалното измерение. Това се дължи главно на безпрецедентното въздействие на киберпространството върху начина, по който взаимодействат и общуват хората помежду си.

Protégé. Това е мощен, широко използван софтуерен инструмент за създаване и управление на онтологии, който позволява на потребителите да дефинират и манипулират сложни структурирани модели на знание. Той също така включва дедуктивни класификатори за валидиране, че моделите са последователни и за извеждане на нова информация въз основа на анализа на онтология. Подобно на Eclipse, Protégé е рамка, за която различни други проекти предлагат добавки.

ВИРТУАЛНО ФИЗИЧЕСКО ПРОСТРАНСТВО (ViPS)

Виртуалното физическо пространство (ViPS) не се материализира просто за една нощ; то е кулминацията на повече от петнадесет години научни изследвания. Първоначалните концепции и мотивации за създаване на пространство, което обединява виртуалните и физическите сфе-

¹ <https://delc2.fmi.uni-plovdiv.net/opendelc/index>

ри, са очертани в (Stoyanov, 2012).

ViPS се развива през няколко етапа, като последната версия е описана в (Soyanov, Glushkova, Stoyanova-Doycheva, Ivanova, & Doychev, 2019). Като референт на архитектура, ViPS е проектиран да бъде адаптивен в различни области на приложение – като интелигентно земеделие, дигитализация на културно-историческото наследство на България и електронно обучение (Stoyanov, S.; Glushkova, T.; Stoyanova-Doycheva, A.; Doychev, E.; Ivanova, V., 2019). Текущото състояние на проекта ViPS е продукт на еволюционен процес на развитие, обхващащ различни етапи и различни поддържащи софтуерни инструменти. Двата най-значими инструмента са Центърът за разпределено електронно обучение (DeLC) и Виртуалното образователно пространство (VES). DeLC е цялостна среда със софтуерни инструменти, предназначени за създаване, разпределено внедряване и доставка на образователни услуги и електронно съдържание. Архитектурата му се състои от мрежа от възли, наричани eLearning Nodes (eLN), които осигуряват структури за планиране, организиране и провеждане на реални учебни процеси. Всеки възел функционира като автономен хост, способен да предлага специфични електронни услуги. Цялостната мрежа от образователни възли се поддържа и управлява от специализиран мидълуер (Stoyanov, S.; Ganchev, I.; Popchev, I.; O'Droma, M., 2010). Връзките в DeLC мрежата представляват различни взаимоотношения между хостове, като разрешения, права за достъп и включване или изключване на възли в мрежата или конкретни клъстери.

Архитектурата на ViPS, в съответствие с CPSS (Wang F.-Y., 2010), виртуализира реални обекти, за да отговарят на конкретни домейни. Това означава създаване на цифрови версии на физически обекти, които могат да бъдат дефинирани и интерпретирани цифрово. Архитектурата отразява физическия свят в дигиталната сфера, където процеси, потребители и знания си взаимодействат динамично и лично.

ViPS междинният софтуер поддържа виртуализацията на „нещата“, отчитайки събития, време, пространство и местоположение, предимно чрез своето аналитично подпространство.

ГЛАВА 3. БЪЛГАРСКИ ТАНЦОВ ФОЛКЛОР

Цветанка Романска определя българския музикален фолклор като „неизчерпаема съкровищница на българското народно поетично творчество“ (Романска, 1965). Българските фолклорни танци са неразделно свързани с музиката, народните песни и народните обичаи. Те се изразяват чрез многообразието на видовете и формите, движенията, характерът и стилът на изпълнение, музикалните инструменти за съпровод, мелодиите и метроритмичния им строеж, народните облекла и обичаите, които пресъздават (Колев, 2001).

Жанрът, който искаме да класифицираме, е български танцов фолклор. Осъзнаваме, че описването на целия танцов фолклор и дигитализирането му не е по силите на един докторант и би било твърде амбициозна задача. Затова сме стеснили полето и сме подбрали 10 водещи заглавия от творчеството на проф. Кирил Дженов: „Овчар и Юда девойка“, „Празничен тракийски танц“, „Куди“, „Гергьовден“, „Хасковски сватбени танци“, „Хоро в София“, „Крайдунавска приказка“, „Либе ле“, „Капански танц“, „Добруджанска танцова импресия“. Формулирани са пет признака, които ще бъдат водещи за разработване на матрица за онтологията.

- ✓ **Първият признак**, по който ще класифицираме танците, е принадлежност към етнографска област.
- ✓ **Вторият признак**, по който ще класифицираме, е обществено-художествена функция на танца. Танците могат да бъдат класифицирани като обредни, обичайни, празнично-календарни, танци в обществения и личен живот.
- ✓ **Третият признак**, по който ще класифицираме танците, е според състава на участниците. Те могат да бъдат мъже, жени или смесени участници.
- ✓ **Четвъртият признак**, който ще използваме, е броя на участниците. Танците могат да бъдат солови, дуетни, групови и общи танци.
- ✓ **Петият признак**, според който ще класифицираме танците, е съпроводът на танца. Той може да бъде песенен, инструментален или смесен.

Матрицата на квалификационната рамка на танците, които ще под-

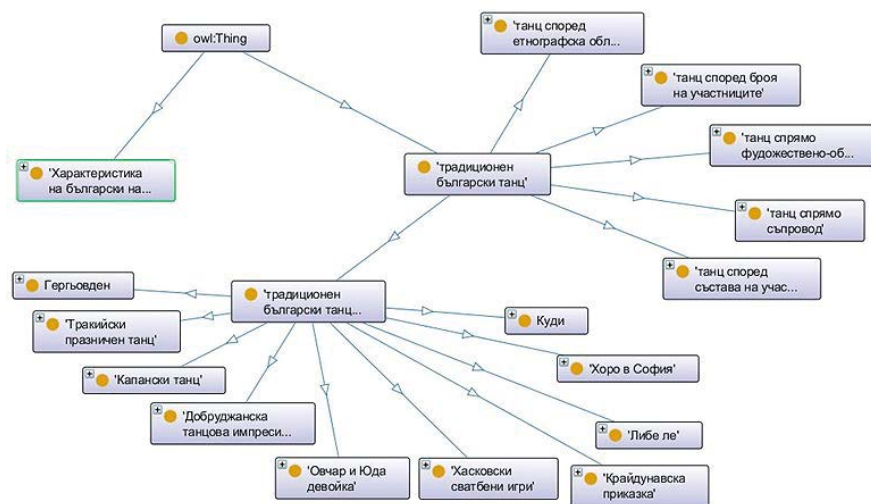
берем, по описаните по-горе 5 признака изглежда по начина, представен в Таблица 1.

*Таблица 1. Матрица на квалификационната рамка на танците
(Ivanova, T.; Madanska, S.; Stoyanov, I., 2023)*

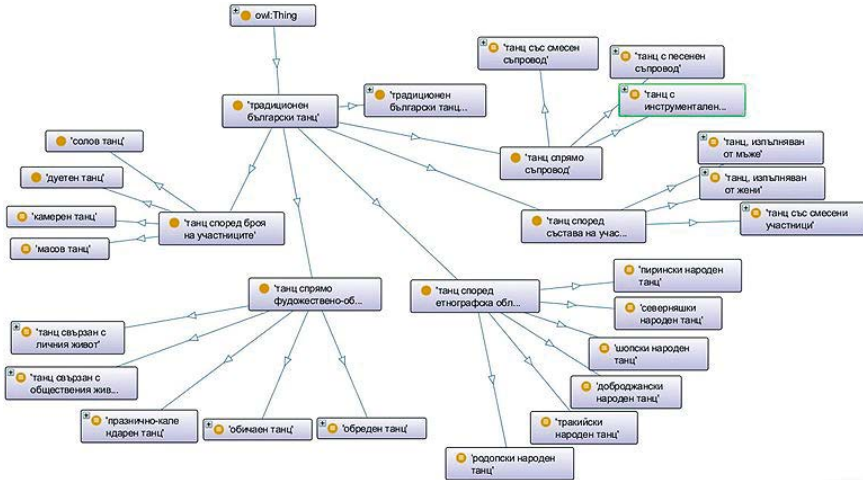
№	Признак	Характеристика
1.	Етнографска област	<ul style="list-style-type: none"> ● Северняшка фолклорна област ● Тракийска фолклорна област ● Шопска фолклорна област ● Добруджанска фолклорна област ● Пиринска фолклорна област ● Родопска фолклорна област
2.	Художествено-обществена функция	<ul style="list-style-type: none"> ● Обредни ● Обичайни ● Празнично-календарни ● Танци, свързани с обществения живот ● Танци, свързани с личния живот
3.	Според състава на участниците	<ul style="list-style-type: none"> ● Мъже ● Жени ● Смесени участници
4.	Брой на участниците	<ul style="list-style-type: none"> ● Солов танц ● Дуетен танц ● Групов танц
5.	Съпровод	<ul style="list-style-type: none"> ● Песенен съпровод ● Инструментален съпровод ● Смесен съпровод

ГЛАВА 4. АРХИТЕКТУРА И ПРОТОТИП НА ОНТОЛОГИЯ НА БЪЛГАРСКИЯ ТАНЦОВ ФОЛКЛОР

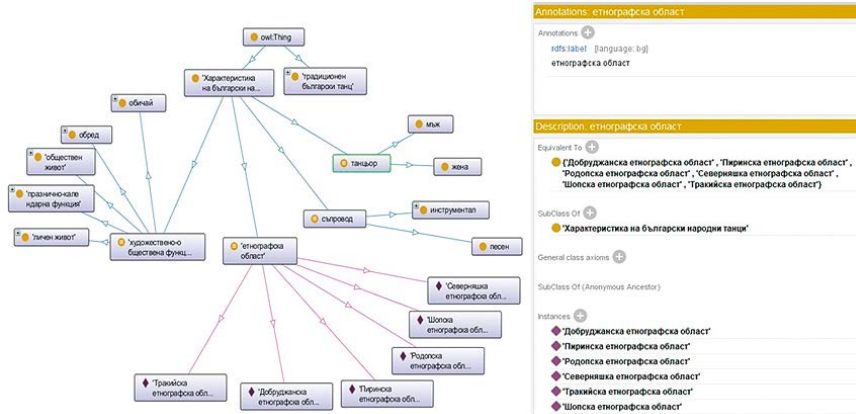
Онтологиите, създадени като база знания за дисертацията, имат културно-историческа насоченост и са в разнообразни подобласти. Подобласт „танцов фолклор“ е любопитна сфера на интерес, която потенциално може да бъде част от онтологична мрежа от знания за интелигентен туристически пътеводител. За формалното представяне на знанията за областта на интерес е нужна определена систематика. Танцовите особености и таксономичният им списък могат да бъдат представени семантично чрез обособяване на класова йерархия и дефиниране на аксиоми посредством различни свойства – обектни свойства, свойства на данните и анотации. Съставените аксиоми за обектите и техните инстанции характеризират понятията с общите и специфичните им черти. Спрямо тях може да се следи за последователността на данните. Средата използвана за разработване на онтологията, е Protege. Класовете са дефинирани посредством PascalCase подхода, а свойствата посредством camelCase подхода. На следващ етап са създадени анотации от тип етикет на английски и български език. Посредством свойства са дефини-



Фигура 1. Онтология по класове Източник: Цветомира Казаишка

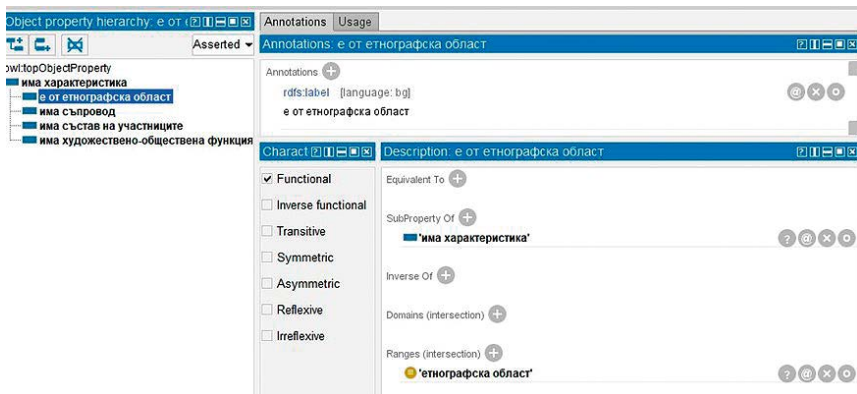


Фигура 2. Онтология на „Петте характеристики на танца“
Източник: Цветомира Казашка

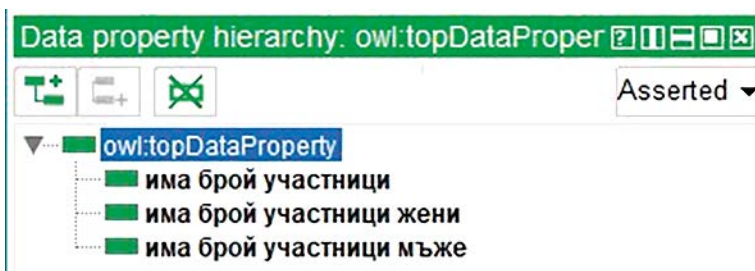


Фигура 3. Онтология на етнографските области,
Източник: Цветомира Казашка

Класовете са описани със свойства, които могат да бъдат: обектни и на типа данни. Свойството има състав на участници, свързва танца с клас състав на участници. Свойството има съпровод, свързва танца с класа съпровод на танца. А свойствата на типа данни с конкретни числа – брой.

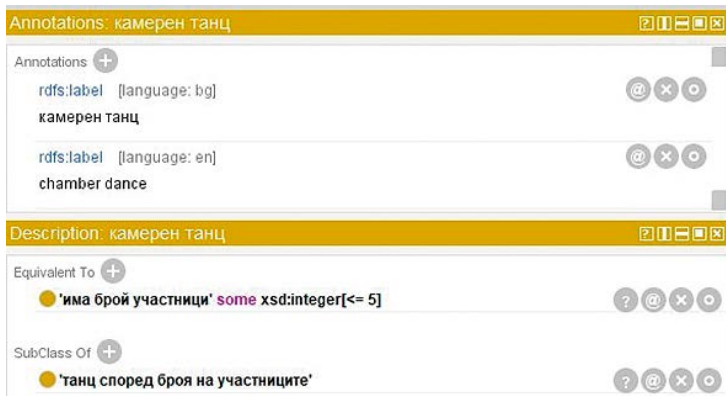


Фигура 4. Класове, описани със свойства,
Източник: Цветомира Казашка



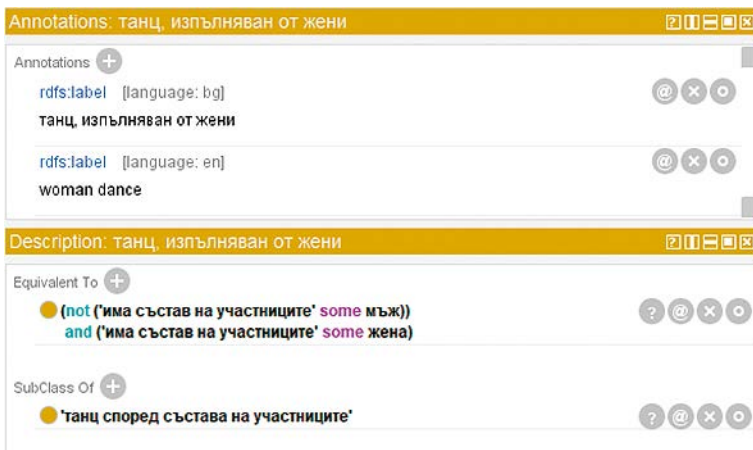
Фигура 5. Класове, описани със свойства 1,
Източник: Цветомира Казашка

Голяма част от класовете са описани с аксиоми. Например, камерен танц – има брой участници, цяло число, по-малко или равно на 5 (Фигура 6).



Фигура 6. Класове описани с аксиоми,
Източник: Цветомира Казашка

Всеки танц може да бъде в състав само от мъже или само от жени. Също така може да има и смесен състав на участниците (мъже и жени).



Фигура 7. Състав на участниците,
Източник: Цветомира Казашка

Annotations: танц със смесени участници

Annotations +

rdfs:label [language: bg] танц със смесени участници

rdfs:label [language: en] mix dance

Description: танц със смесени участници

Equivalent To +

● ('има състав на участниците' some мъж)
 and ('има състав на участниците' some жена)
 and ('има състав на участниците' only
 (мъж or жена))

SubClass Of +

● 'танц според състава на участниците'

Фигура 8. Смесен състав на участниците,
Източник: Цветомира Казашка

Annotations: танц с песенен съпровод

Annotations +

rdfs:label [language: bg] танц с песенен съпровод

Description: танц с песенен съпровод

Equivalent To +

● 'има съпровод' only песен

SubClass Of +

● 'танц спрямо съпровод'

General class axioms +

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

Instances +

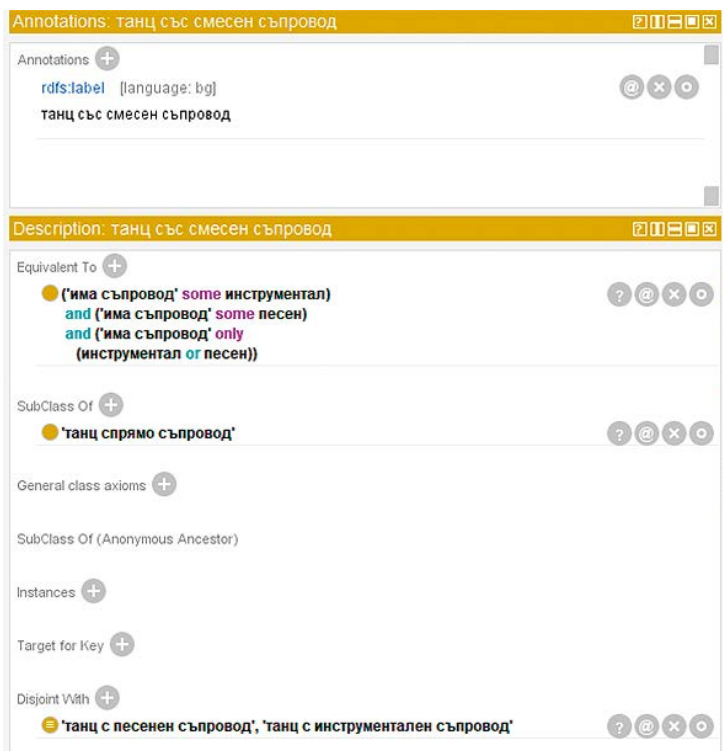
Target for Key +

Disjoint With +

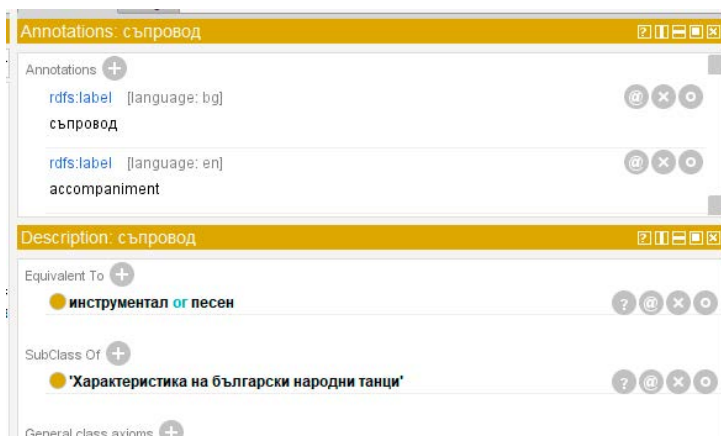
● 'танц със смесен съпровод', 'танц с инструментален съпровод'

Фигура 9. Съпровод „only“, Източник: Цветомира Казашка

На Фигура 9 е визуализиран съпроводът, който може да бъде само „only“ песен. А на Фигура 10 и Фигура 11 е представен съпроводът като смесен, само песен или само инструментал с връзката „some“.

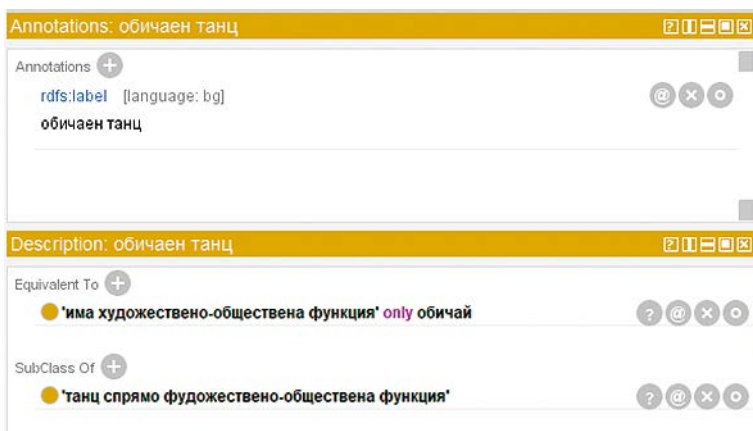


Фигура 10. Съпровод „some“,
Източник: Цветомира Казашка



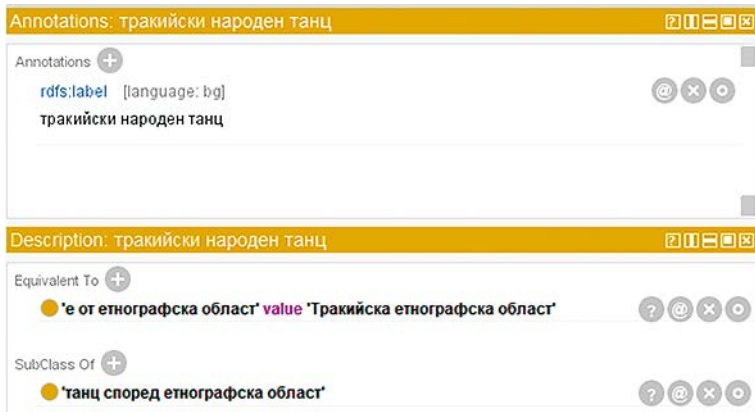
Фигура 11. Съпровод „some“ 1, Източник: Цветомира Казашка

На Фигура 12 е представен танца спрямо художествено-обществена си функция. Има функция „only“ – само обичай.



Фигура 12. Танц спрямо художествено-обществената си функция „only“, Източник: Цветомира Казашка

На Фигура 13 виждаме визуализирана етнографската принадлежност на танца. Танцът може да принадлежи само към една етнографска област.



Фигура 13. Етнографска принадлежност на танца,
Източник: Цветомира Казашка

На Фигура 14 е визуализиран танцът „Куди“. Всяко от твърденията представлява т.нар. „триплет“ (triple) от „обект-предикат-субект“, допълнен от определени ограничения – some, only, value, min, exactly. Представени са твърдения като: танцът включва повече от 5 участника; индивидуалностите от класа са свързани чрез „Value“ ограничение с индивидуалност „Тракийска етнографска област“. Танцът е само с инструментален съпровод и има смесен състав – мъже и жени.

Annotations: Куди

Annotations +

- rdfs:label [language: bg] Куди
- rdfs:label [language: en] Kudi

Description: Куди

Equivalent To +

SubClass Of +

- 'е от етнографска област' value 'Тракийска етнографска област'
- 'има брой участници' some xsd:integer[> 5]
- 'има съпровод' only инструментал
- 'има художествено-обществена функция' only обичай
- 'традиционен български танц по произведения на проф. Кирил Дженев'
- ('има състав на участниците' some мъж) and ('има състав на участниците' some жена) and ('има състав на участниците' only (мъж or жена))

General class axioms +

SubClass Of (Anonymous Ancestor)

Instances +

Target for Key +

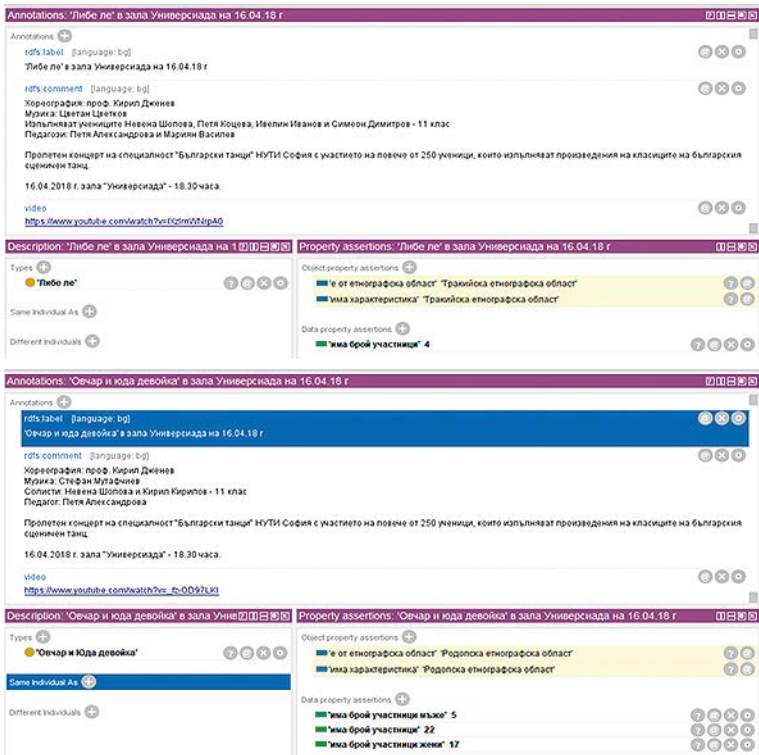
Disjoint With +

- Гергьовден, 'Хасковски сватбени игри', 'Хоро в София', 'Овчар и Юда девойка', 'Капански танц', 'Крайдунавска приказка', 'Тракийски празничен танц', 'Добруджанска танцова импресия', 'Либе ле'

Фигура 14. Визуализация на танца „Куди“,
Източник: Цветомира Казашка

По същия начин са представени селектираните 10 танца, описани по-горе в текста.

По така представения начин на танците може да заключим, че всички признаци и характеристики са строго определени за посочените танци. Ако се промени някоя характеристика, се изменя и танцът и той вече не отговаря на по-горе описаните и визуализираните резултати. Например, Фигура 15.



Фигура 15. Визуализация на танца „Либеле“,
Източник: Цветомира Казашка

Метричните данни (Ontology metrics) са показатели, използвани за оценка на качеството, структурата и функционалността на онтологични модели. Те помагат за анализ на различни аспекти на онтологията, като нейната сложност, консистентност, ефективност и пригодност за специфични приложения. Метриците помагат да се оцени дали онтологията е правилно структурирана, логична и последователна. Това включва проверка за възможни конфликти или противоречия между концепциите и термините в онтологията. Чрез метрики може да се измери сложността на онтологията, като се оценят броят на концепциите, връзките между тях, както и нивото на тяхната абстракция. Например, може да се анализира колко различни типове връзки (пояснения, наследяване и т.н.) съществуват в онтологията.

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	321
Logical axiom count	154
Declaration axioms count	69
Class count	52
Object property count	5
Data property count	3
Individual count	8
Annotation Property count	3
Class axioms	
SubClassOf	102
EquivalentClasses	23
DisjointClasses	5
GCI count	0
Hidden GCI Count	23

*Фигура 16. Метрични данни на онтологията,
Източник: Цветомира Казашка*

Общото количество аксиоми (Axiom) е 321 и това число показва общия брой на логическите и декларативните аксиоми в онтологията. Логическите аксиоми (Logical axiom count) са 154. Те се използват за дефиниране на връзките и условията между класовете, индивидите и техните свойства. Декларативните аксиоми (Declaration axiom count) са 69. Те се използват за деклариране на класове, свойства и индивиди в онтологията.. Броят класове (Class count) е 52. Този показател показва броя на основните концепции в онтологията. Броят обектни свойства (Object property count) е 5. Броят свойства на данните (Data property count) е 3, което показва, че онтологията не се използва активно за моделиране на множество типове данни, а се фокусира върху обектни връзки или категории. Броят индивиди (Individual count) е 8 и показва, че онтологията съдържа индивидуални елементи (конкретни обекти или примери). Последният метричен показател е броят аотационни свойства (Annotation property count), чието число е 3. Тези три аотационни свойства показ-

ват, че онтологията включва елементи за допълнително описание или метаданни.

Анотациите на класовите аксиоми включват подкласове, еквивалентни класове, неприсъединени класове и скрити класове. Подкласовете (Sub class of) са 102 броя и това показва, че йерархията на онтологията е с разклонения в класификациите.

Еквивалентните класове (Equivalent classes) са 23, което сочи, че в онтологията има класове, които са дефинирани като еквивалентни (или синоними). Неприсъединените класове (Disjoint classes) са 5 и показват, че съществуват класове, които не могат да имат общи елементи, което е полезно за постигане на логическа чистота и ясно разграничение на категориите.

Скритите класове (Hidden GCI classes) са 23 и могат да бъдат отнесени до класовете, които са дефинирани чрез логически изрази или обвързвания.

Тези метрики сочат към онтология, която е с потенциал за оптимизация, като се добавят индивиди и свойства за по-богато представяне на реалния свят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящият дисертационен труд представя важен принос в областта на семантичното моделиране на културно-историческото наследство, със специален акцент върху българския танцов фолклор. Разработването на онтология на българския фолклорен танц е ключова стъпка към дигитализацията и систематизацията на танцовото наследство, което има потенциала да подобри както академичния, така и практическото приложение в цифровите технологии, ViPS, изкуствата, културата и образованието.

Предимствата на работата се изразяват в изчерпателното и научно обосновано структуриране на българските народни танци, което е реализирано чрез интегрирането на концепцията за виртуалното физическо пространство (ViPS) и създаването на прототип на онтология. Чрез съвременни методи на семантично моделиране и използване на онтологични езици и стандарти, този труд поставя основите на една платформа за дигитализация, която може да служи за основа за бъдещо разширяване на дигитални ресурси, включващи културни и художествени обекти.

Използването на онтологии в контекста на културното наследство е иновативно, практично и предоставя възможности за автоматизирана обработка на данни, което е важно за съхранение, каталогизиране и разпространение на информация. Въпреки че разработената онтология обхваща основните аспекти на българския танцов фолклор, тя предлага и потенциал за бъдещо усъвършенстване и разширяване. Включването на допълнителни индивиди, обектни и дата свойства ще способства за по-пълноценно представяне на културните елементи, като същевременно ще се оптимизира логическата структура и ще се повиши функционалността на платформата.

Практическото приложение на изследването може да бъде в редица области, включително в дигитализацията на културни архиви, развитието на образователни платформи за танцово изкуство, както и в музейните и културни институции, които се стремят към интеграция на новите технологии за представяне на традиционното наследство. Бъдещите перспективи за развитие включват интеграцията на онтологията в широки информационни и образователни платформи, както и нейното разширяване с нови функционалности за взаимодействие и анализ на данни, свързани както с танцовото изкуство, така и с друго културно-ис-

торическо наследство.

В заключение, реализирането на дисертационния труд предлага не само научни резултати, но и конкретни практични решения за съвременната културна индустрия и представя нови възможности за съхранение и популяризиране на българския фолклорен танц в дигиталния свят. Резултатите ще намерят практическо приложение за дигитализация на културно-историческото наследство (КИН) в АМТИИ „Проф. Асен Димандиев“ – Пловдив, в разработването на нови проектни предложения и развитие на научноизследователска дейност в областта на информационните и комуникационни технологии и КИН.

Описаните по-горе научни приноси на дисертационния труд могат да систематизирани в научни и приложни приноси.

Научни приноси:

1. Проучване на проблемната област. Анализът е представен във втора глава на дисертационния труд.
2. Създаване на прототип на онтология – използване на съвременни методи за семантично моделиране и онтологични стандарти, което позволява автоматизирана обработка на данни за съхранение и разпространение. Разработената онтология е представена в Глава Четвърта на дисертационния труд.
3. Принос за реализирането на тази референтна архитектура в шаблон на ViPS, с разширяването на домейна на КИН.

Приложни приноси:

1. Дигитализация на културни архиви – практически приложения на разработената онтология в музеите и културните институции.
2. Подобряване на образователни платформи – подпомагане на развитието на платформи за преподаване на танцово изкуство и култура.
3. Интердисциплинарно сътрудничество – задълбочаване на взаимодействието между академичните институции в България за дигитализация в областта на изкуствата.
4. Приложения в културната индустрия – предоставяне на конкретни решения за популяризиране на българския фолклорен танц в дигиталния свят.

Тези приноси отразяват интердисциплинарната стойност и практическото приложение на дисертационния труд, както и перспективите за бъдещо развитие на научните изследвания в областта.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Abraham, T. H. (2002).** (Physio)logical circuits: The intellectual origins of the McCulloch–Pitts neural networks. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 38(1), Volume38, Issue1. doi:<https://doi.org/10.1002/jhbs.1094>
- Baca , Murtha; Harpring, Patricia ; Lanzi, Elisa; McRae , Linda ; Whiteside, Ann ;. (2006).** Cataloging Cultural Objects: A Guide to Describing Cultural Works and Their Images. *Visual Resources Association*, 396. doi:ISBN 0838935648
- Gruber, T. R. (1993 1993 r.).** A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 199-220. doi:<https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008>.
- CAiSE 2015. 9097.** Springer, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-19069-3_18
- Guarino, N., Oberle, D., & Staab, S. (2009).** What Is an Ontology? Or *In: Staab, S., Studer, R. (eds) Handbook on Ontologies, International Handbooks on Information Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-540-92673-3_0
- Information Technologies and Control**, 2, 2-9. doi:DOI: 10.7546/itc-2019-0006
- Kalibatiene , D.; Vasilecas, O.;. (2011).** Perspectives in Business Informatics Research. *In: Grabis, J., Kirikova, M. (eds) Perspectives in Business Informatics Research. BIR 2011. Lecture Notes in Business Information Processing, 90*. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-24511-4_10
- Nedelchev, Iliya; Tabakova-Komsalova, Veneta; Stoyanov, Ivan; Stoyanov, Stanimir; Ivanova, Vanya; Kazashka, Tsvetomira. (2024).** ?????
- Soyanov, S., Glushkova, T., Stoyanova-Doycheva, A., Ivanova, V., & Doychev, E. (2019).** *Cyber-Physical Social Systems and Applications– Part I. Applications*.
- Stoyanov, S.; Ganchev, I.; Popchev, I.; O’Droma, M. (2010).** An Approach for the Development of a Context-Aware and Adaptive eLearning Middleware in Com. *In: Sgurev, V., Hadjiski, M., Kacprzyk, J. (eds) Intelligent Systems: From Theory to Practice. Studies in Computational Intelligence, 299*, 519-535. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-642-13428-9_26
- Stoyanov, S.; Glushkova, T. ; Stoyanova-Doycheva, A.; Doychev, E.; Ivanova, V. (2019).** *Cyber-Physical-Social Systems and Applications. Part II: Applications*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Stoyanov, S.; Stoyanova-Doycheva, A.; Glushkova, T.;. (2021).** Virtual-Physical Space „Bulgarian Cultural and Historical Heritage“. *Cultural and Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization (KIN Journal)*, 7(2). doi:DOI: doi.org/10.26615/issn.2367-8038.2021_2_005

- Stoyanova-Doycheva, A.; Doychev, E.; Stoyanov, S. (2016).** Digital Library in Virtual Education Space. *The Journal of Applied Science, Applied Science University, Kingdom of Bahrain, 1, 56-67.*
- Stoyanova-Doycheva, A.; Glushkova, T.; Ivanova, V.; Dukovska, L.; Stoyanov, S. ;. (2020).** A Multi-Agent Environment Acting as a Personal Tourist Guide. *In M. P. Castillo O., Intuitionistic and Type-2 Fuzzy Logic Enhancements in Neural and Optimization Algorithm.*
- Stoyanova-Doycheva, Asya; Ivanova, V.; Glushkova, T.; Stoyanov, S.; Radeva, I. (2020).** DYNAMIC GENERATION OF CULTURAL ROUTES IN A TOURIST GUIDE. *International Journal of Computing, 39-48.*
- Wang, F.-Y. (2010).** The Emergence of Intelligent Enterprises: From CPS to CPSS . *in IEEE Intelligent Systems, (4),* стр. 85-88. doi:doi: 10.1109/MIS.2010.104.
- Web Ontology Language (OWL). (11 12 2012 г.).** (Semantic Web Standarts) Изтеглено на 01 11 2024 г. от <http://www.w3.org/standards/techs/owl>
- Дженева, Д. (2015).** РЕПЕРТОАРНИ АКЦЕНТИ ПРИ РЕЖИСИРАНЕ. Пловдив: Академия за музикално, танцово и изобразително изкуство.
- Колев, Ц. (2001).** *Българска народна хореография.* Русе: Куцери.
- Романска, Ц. (1965).** *Българската народна песен.* София:: Наука и изкуство.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

№	Наименование	Страница
Таблица № 1	Матрица на квалификационната рамка на танците	13

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

№	Наименование	Стр.
Фигура 1	Онтология по класове	14
Фигура 2	Онтология на „Петте характеристики на танца“	15
Фигура 3	Онтология на етнографските области	15
Фигура 4	Класове, описани със свойства	16
Фигура 5	Класове, описани със свойства 1	16
Фигура 6	Класове, описани с аксиоми	17
Фигура 7	Състав на участниците	17
Фигура 8	Смесен състав на участниците	18

Фигура 9	Съпровод „only“	18
Фигура 10	Съровод „some“	19
Фигура 11	Съровод „some“ 1	20
Фигура 12	Танц спрямо художествено-обществената си функция „only“	20
Фигура 13	Етнографска принадлежност на танца	21
Фигура 14	Визуализация на танца „Куди“	22
Фигура 15	Визуализация на танца „Либе ле“	23
Фигура 16	Метрични данни на онтологията	24

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

- Иванова, Цв. (2019).** Изследвания за създаване на семантични модели в областта на културно-историческото наследство на България. В *Сборник доклади от Международна научна конференция „Наука, образование и иновации в областта на изкуството“* (стр. 425-434). Пловдив: АМТИИ. ISBN 978-954-2963-56-1. <https://www.artacademyplovdiv.com/amtii/Konferencii/MNK%20Nauka%20obrazovanie%20inovacii%202019.pdf>
- Иванова, Цв. (2020).** Дигитализация на изкуството – оцеляване или катализатор за нови идеи. В *Сборник с доклади от Международна научна конференция „Еволюция срещу революция или за моделите на развитие“*. Том 1. (стр. 472-478). Русе: АМТИИ ISBN ISBN 978-954-2963-69-1 <https://www.artacademyplovdiv.com/amtii/Konferencii/Evoluciq-Revoluciq%201.pdf>
- Ivanova, T., & Kazashka, V. (2021).** The need to review cultural policies in Bulgaria. *Proceedings of CBU in Social Sciences*, 2, 149-155. <https://doi.org/10.12955/pss.v2.214>
- Ivanova, T., & Nedeleva, I. (2021).** Ontology of the bulgarian cultural heritage. Bulgarian folklore. *Proceedings of CBU in Social Sciences*, 2, 156-160. <https://doi.org/10.12955/pss.v2.215>
- Иванова, Цв. (2021).** Онтология на българския фолклор. *Cultural & Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization (KIN Journal)*, 2021, Vol 7, Issue 2, p107 – 114. DOI: doi.org/10.26615/issn.2367-8038.2021_2_009
- Ivanova, T., Madanska, S., & Stoyanov, I. (2023).** Formal representation of Bulgarian folk dances. *Proceedings of the international scientific conference “informatics, mathematics, education and their applications“ IMEA'2023*, Pamporovo, Bulgaria: Plovdiv University Press, https://imea2023.fmi-plovdiv.org/wp-content/uploads/2023/11/4_9_Abstract_Ivanova_Madanska_IStoqnov_48_49-1.pdf

7. **Kazashka, T., Madanska, S., Tabakova-Komsalova, V., Djeneva, D., & Nedelchev, I. (2024).** Development of an Ontology of Bulgarian Dance Folklore. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, 14, 265–272. <https://doi.org/10.55630/dipp.2024.14.25>
<https://dipp.math.bas.bg/dipp/article/view/dipp.2024.14.25> (WoS)
8. **Nedelchev, I., Tabakova-Komsalova, V., Stoyanov, I., Stoyanov, S., Ivanova, V., & Kazashka, T. (2024).** Supporting digitization of a cultural and historical heritage platform. *Proceedings of the International Conference on Automatics and Informatics (ICAI)*, Varna, Bulgaria, (accepted for publication)
9. **Gechev T, Kazakov P, Ivanova A, Ivanova T, Mircheva M, Kolev V, Ganeva D, Tabakova-Komsalova V, Ruseva M, Kantardjieva E, Kazashka VS.(2024).** Establishment and development of the Center of Plant Systems Biology and Biotechnology in Plovdiv, Bulgaria. *Open Res Eur. 2024 May* 29;3:140. doi: 10.12688/openreseurope.16514.2. PMID: 38846177; PMCID: PMC11153986.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПИСЪК НА ПРОЕКТИТЕ

10. **MSCA-NIGHT-2020bis – 101036078** Researcher’s in Knowledge triangle – KTRIO 5, Хоризонт 2020, член на колектива.
11. **HORIZON- MSCA-NIGHT-2022– CITIZENS-01-01 101061564** Researcher’s in Knowledge triangle – KTRIO, Хоризонт 2020, ръководител за АМТИИ – Пловдив.
12. **TALENTify: Transnational Acceleration and Learning for Enhancing Networking and Talent Circulation Hub“** (Sub-GA – APRE –15/07/2024) Horizon Europe), Хоризонт Европа, член на колектива.
13. **КП-06-МНФ 21 от 21.09.2021** Юбилейна международна научна конференция „50 години традиции и развитие на българския фолклор“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
14. **Договор КП-06-ПН65/15** от 15.12.2022 година „Изследване на мотивационата на персонала за кариерно развитие в регионален клъстер по растениевъдство“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
15. **КП-06-М62/2** от 15.12.2022 година „Моделиране на знания в областта на българския фолклор“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
16. **Договор № КП-06-МНФ 31** от 08.08.2023 г. IV Международна научна конференция „Наука, образование и иновации в областта на изкуството“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
17. **Договор № КП-06-МНФ 29** от 08.08.2023 г. XI Международна научно-практическа конференция „Управленски и маркетингови проблеми в изкуството“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.

18. **Договор № КП-06-КОСТ-7** от 21.05.2024 г. „Трансформация: Мрежа за устойчиво бъдеще чрез споделяне на опит и знания“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
19. **Договор № КП-06-МНФ-18** от 07.06.2024 г. Юбилейна международна научна конференция «50 години традиции и нови тенденции в танцовите жанрове», Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
20. **Договор № КП-06-МНФ 43** от 27.06.2024 г. XII Международна научно-практическа конференция „Управленски и маркетингови проблеми в изкуството“, Фонд „Научни изследвания“ – МОН, член на колектива.
21. **Договор №16/2022** „Модернизиране на научната инфраструктура чрез подобряване на условията в Академичната библиотека“, АМТИИ „Проф. Асен Диамандиев“, ръководител на проекта.
22. **Договор №18/2023** „Модернизиране на научната инфраструктура чрез подобряване на условията в Академичната библиотека –2023“, АМТИИ „Проф. Асен Диамандиев“, ръководител на проекта.
23. **Договор №10/2024** „Обогатяване и опазване на библиотечния фонд – 2024“, АМТИИ „Проф. Асен Диамандиев“, ръководител на проекта.