



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

Пеньо Георгиев Георгиев

РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и
информатика;

Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки;

Докторска програма: Информатика

**Научен ръководител:
проф. д-р Минчо Сандалски**

Пловдив

2016

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита на разширен катедрен съвет на катедра „Компютърни системи“ при Факултет по математика и информатика на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ проведен на 22.04.2016 г.

Дисертационният труд „РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ“ се състои от увод, четири глави, заключение, библиография, списък на публикации и приложения. Библиографията съдържа 117 източника. Общият обем на дисертационния труд е 131 страници. Списъкът на авторските публикации по темата на дисертационния труд включва 6 заглавия.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 30.06.2016 г. от 13:00 ч. в заседателна зала на новата сграда на ПУ "Паисий Хилендарски"
Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в секретариата на ФМИ, на ПУ, каб. 330, всеки работен ден, от 8:30 до 17:00 часа.

Научно жури:

- 1) Проф. д.т.н. инж. Красимира Петрова Стоилова – от ИИКТ на БАН, София, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика);
- 2) Проф. д-р Даниела Ананиева Орозова – от БСУ, Бургас; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика);
- 3) Доц. д-р Евдокия Николаева Сотирова – от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

Вътрешни членове за Пловдивския университет:

- 1) Проф. д-р Минчо Пенков Сандалски – от ФИСН при ПУ „Паисий Хилендарски“; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика);
- 2) Проф. д-р Станимир Недялков Стоянов – от ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

Резервни членове:

- 1) (външен) Проф. д.т.н. инж. Тодор Атанасов Стоилов – от ИИКТ на БАН, София; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика);
- 2) (вътрешен) Доц. д-р Ася Георгиева Стоянова-Дойчева – от ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“; област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Информатика).

Автор: Пеньо Георгиев Георгиев

Заглавие: РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ

Тираж: 100 бр.
Пловдив 2016 г.

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

Фигура 1. Информация, необходима за определяне на изискванията за конкретен вид продукт...	8
Фигура 2. Принципна схема на ИСМ	11
Фигура 3. Абстрактен модел на релациите	12
Фигура 4. Жизнен цикъл на ПА	13
Фигура 5. Абстрактна схема на въпросника	14
Фигура 6. Схема на реален въпрос с два възможни отговора	15
Фигура 7. Схема на реален въпрос с три възможни отговора	16
Фигура 8. Определяне на възможни въпроси в зависимост от избраните отговори	19
Фигура 9. Инфраструктура на Виртуално Образователно Пространство	22
Фигура 10. Разширение на ВОП за „Неформално фирмено обучение“	24
Фигура 11. Жизнен цикъл на агента за управление на онтология на въпросник	26
Фигура 12. Процес на приложение	27
Фигура 13. Видове потребители и основни дейности	28
Фигура 14. Връзка между цели, задачи, приноси и публикации.....	30

СЪДЪРЖАНИЕ

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ	3
1 УВОД.....	5
1.1 АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА	5
1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ.....	7
1.3 СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	7
1.4 БЛАГОДАРНОСТИ	8
2 ПРЕГЛЕД НА СЪВРЕМЕННОТО СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА.....	8
2.1 ПРОБЛЕМИ НА МЕНИДЖЪРИТЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВО НА НОВИ ПРОДУКТИ ЗА ЕС 8	
2.2 СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ СРЕДИ .9	
2.3 ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ДИРЕКТИВИ И ХАРМОНИЗИРАНИ СТАНДАРТИ.....	10
3 МОДЕЛИРАНЕ И ПРОЕКТИРАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ .	10
3.1 ОБОБЩЕН МОДЕЛ НА СРЕДАТА	10
3.2 АБСТРАКТЕН МОДЕЛ НА ПА.....	12
3.3 ЖИЗНЕН ЦИКЪЛ НА ПА.....	13
3.3.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ.....	13
3.3.2 ФАЗА „ОБМИСЛЯНЕ“ НА ПА	14
3.4 ВОП И ИСМ (ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ).....	19
3.4.1 ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРОСТРАНСТВА	20
3.4.2 ВИРТУАЛНО ОБРАЗОВАТЕЛНО ПРОСТРАНСТВО	21
3.4.3 ВОП И УЧЕНЕ ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ	23
4 ПРОГРАМНА РЕАЛИЗАЦИЯ	24
5 БЪДЕЩО РАЗВИТИЕ	27
5.1 ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ НА МЕНИДЖЪРИ ВЪВ ВИРТУАЛНО ОБРАЗОВАТЕЛНО ПРОСТРАНСТВО	27
6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	29
7 БИБЛИОГРАФИЯ.....	32
8 СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ	35
8.1 УЧАСТИЯ В НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОЕКТИ.....	36

1 УВОД

Този раздел представя в обобщен план контекста, в който попада тематиката на дисертационния труд, като е дискутирана и мотивирана актуалността на разглеждания проблем. Конкретизиран е обхватът на изследването и са дефинирани целите и задачите на дисертацията заедно с описанието на нейната структура. С все по-широкото навлизане на компютърно-базираните информационни системи, както и необятното поле на Интернет, в трайна тенденция се превърна търсенето и предлагането на информационни ресурси, необходими на мениджърите на фирми при производството на продукти. От една страна Интернет е необятен и ресурсите, предлагани в него, са неизброими, но от друга страна се образува мъглявина от информация, която клони към безкрайност.

Особено важно е да се отбележи, че когато се споменават Директивите на Европейската Общност и прилежащите към тях стандарти [58] [47] [62] и др. нормативни документи, спазването на изискванията [53] и инструкциите трябва да е с абсолютна точност. Ето защо една мъглявина от хаотични, неточни, непълни и неправилно интерпретирани електронни ресурси в Интернет могат сериозно да подведат, объркат и посочат неточна информация на един мениджър при производството на нов продукт. Процесът по изготвяне на документацията и определяне на задължителните изисквания и спазване на всички предписания за конкретен продукт е много дълъг и тежък и ако е стартирал в грешната посока още в начален етап, е обречен на гибел.

Мениджърите прибегват към използването на външни специализирани консултантски фирми, които да проучат всички необходими документи и изготвят необходимата документация, за да бъдат сертифицирани без съмнение за пропуски и да имат възможността да завладяват нови територии на Единния Европейски Пазар, а това е изключително скъпа услуга за дребния и средния бизнес в България. Именно липсата на информационни-обучаващи и предоставящи в Интернет системи на проверена информация, които да подпомагат мениджърите от дребните и средните български предприятия да съставят необходимата им документация, породил дискусия и възникна идеята за Разработване на Интелигентна среда за мениджъри.

1.1 АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Република България вече над 9 години е член на Европейския съюз (ЕС), но българските промишлени продукти не са равнопоставени на продуктите на водещите държави на ЕС. Една от основните причини за това е, че българските им производители не изпълняват определените на равнище ЕС условия и изисквания за “Свободно движение” на тези продукти.

Българският производител /предприемач, мениджър/ не познава в необходимата степен и засега не спазва условията и изискванията на Единния Европейски пазар /ЕЕП/ за свободно движение на продуктите, особено с промишлен и битов профил. Главни причини за това са:

- Липсата на задълбочено обучение във висшите икономически и технически училища по тази тематика;
- Липсата на пълна информационна система, за нормативните актове, стандарти, документи и норми [48], които определят изискванията за свободното движение на различните видове продукти.

Главно правило на свободното движение (безопасност по предназначение) – един продукт има право на свободно движение в ЕЕП, когато е доказано, че е безопасен по своето предназначение [60] [61].

Основно пазарно правило за пазарната безопасност - Един продукт има право на свободно движение във вътрешните пазари, образуващи ЕЕП, само когато е оценено и доказано съответствието му с изискванията на Европейското пазарно (техническо) законодателство /ЕТЗ/ [59] [56].

“Пазарната” безопасност се различава от “действителната”, защото:

- нормативните актове на ЕТЗ може да не са достатъчно пълни и точни;
- органите, които правят оценка на съответствието /ОС/, може да нямат необходимата и достатъчна компетентност или да не работят по достатъчно коректни Процедури.

Регулирана продуктова зона на ЕЕП – включва “регулираните“ продукти. Техните характеристики за безопасност по предназначение са обект на един или повече нормативни акта на ЕТЗ.

Главно изискване: Всеки “регулиран” продукт, преди да се пусне на пазарите в ЕЕП, трябва да се оцени и да се документира съответствието му с изискванията на ЕТЗ.

Хармонизирана регулирана зона на ЕЕП – включва всички технически, промишлени, строителни, битови и други продукти /стоки, материали и суровини/. Те са обхванати от важната група актове на ЕТЗ, наречени ЕС Законодателство за Хармонизация /ЕСЗХ/ [65]. Имат обобщен режим за ОС, а правото за свободно движение се доказва със следните четири важни технически средства:

- а) Сертификат за съответствие;
- б) Маркировка “СЕ”;
- в) “ЕС Декларация за съответствие”;
- г) “Техническо досие”.

Четирите доказателства се представят на Органите за надзор над вътрешните пазари на страните-членки на ЕС. При липсата или при некоректното им изпълнение регулираните продукти се изтеглят от ЕЕП.

Главно правило: Всеки производител (предприемач, мениджър) трябва сам да узнае кои актове от ЕСЗХ и хармонизираните с тях стандарти или актове от нехармонизираната зона регулират продуктите му, както и кои са начините за ОС им. За съжаление голямата част от българските производители не познават Директивите, регулиращи техните продукти, и хармонизираните стандарти, които производителите трябва да прилагат.

Липсата на обучение във висшите училища налага българските производители на МЕП, желаещи да участват в ЕЕП, след завършването си да се самообучават [55]. Липсата на информационна система ги затруднява до толкова, че те предпочитат да се кооперират с партньори от развитите държави на ЕС.

Състояние. На автора не са известни в България, както и в другите държави-членки на ЕС, да са провеждани изследвания и разработки, които да са подобни на предлаганата тема на дисертационния труд.

Процесът по доказване на съответствието на продуктите в регулираната хармонизирана зона е особено труден за малки и средни предприятия, когато продуктите им са регулирани с различни *Директиви “Нов подход”* [41] [43] [50] [21]. Както се посочи, една продуктова Директива определя важните изисквания за безопасност на група еднородни продукти. Директивите се прилагат чрез огромно количество /над 8000/ “*хармонизирани*” [66] европейски стандарти, а предприятията нямат кадрови ресурси, за да изпълнят сами, със свои знания този процес.

От друга страна студентите от различни специалности, когато завършат и станат предприемачи [52] и мениджъри, не са изучавали тези директиви и хармонизираните с тях стандарти, което със сигурност ще затрудни спазването на изискванията на тази зона на ЕЕП към произвежданите под тяхно ръководство продукти.

За целите на дисертационния труд е избрана за изследване *Директива 2009/48/ЕО* [49] относно безопасността на детските играчки – с 13 хармонизирани стандарта [57] [42].

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Основни цели на дисертационния труд са : „**Да се създаде интелигентна среда за подпомагане на мениджъри, като компонент от ВОП**“ и „**Моделиране на връзки между нормативни документи, Директиви и приложения**“

В съответствие с целта са дефинирани следните задачи на дисертацията:

1. Изследване на възможностите за модификация на наличното ВОП за ИСМ (т.е. нова версия на ВОП за поддържане на мениджъри, като максимално се запазва ВОП, а се изграждат нови компоненти към ВОП).
2. Архитектура на ВОП за подпомагане на мениджъри.
3. Реализиране на структурата на ИСМ.
4. Моделиране (концепция) и реализация на новите компоненти на ВОП.
5. Провеждане на експерименти с новата архитектура и доказване на приложимост.

1.3 СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Изследването се базира на направена научноизследователска работа от автора като университетски преподавател, представена в 6 публикации.

Дисертационният труд се състои от шест глави, списък на използваните източници, списък на публикации и приложения.

Глава 1. – Увод: съдържа изследване на актуалността на проблема. Тук са посочени целите на изследването и задачите за решаване. Представена е и структурата на дисертационния труд.

Глава 2. - Преглед на съвременното състояние на проблема: съдържа изследване на същността на информационните системи, представени чрез Интернет портали и други технологични средства. Описана е настоящата ситуация по отношение на използването на Интернет портали и среди в образованието и тяхното приложение за комерсиални цели. Представено е изследване на стандартите и спецификациите, имащи отношение към изграждането на Интернет среди.

Глава 3. - Моделиране и проектиране на интелигентна среда за мениджъри: съдържа описание на общ модел на възел от ВОП, базиран на директиви, ръководства за приложението им и връзки на прилежащи стандарти. Анализирани са функционалните и нефункционални изисквания, които трябва да бъдат изпълнени от средата. Представен е модел на взаимодействие между средата и обучаваните чрез нея мениджъри. Описани са функциите на интелигентните агенти и тяхната работа над базите знания (онтологиите). В тази глава се представя и приложимостта на модела.

Глава 4. - Програмна реализация: представя реализация на решението чрез агенти, база знания от онтологии и хранилище на документи, прилежащи към директиви и ръководствата им, които се състоят от таблици, графични изображения, пълни текстове. Тук се посочват и резултатите от проведени експерименти.

Глава 5. – Бъдещо развитие: Представени са възможности за разширение на средата с добавяне на функционалности за други потребители и процеси, свързани с регулация на директивите и европейското законодателство. Особено внимание се обръща на дейностите, които трябва да реализират различните типове участници в създаването и употребата на средата.

Глава 6. – Заключение: разгледани са поетапно постигнатите резултати и цели, решените задачи, посочени са приносите и е описана идеята за бъдещо развитие на Интелигентната среда.

1.4 БЛАГОДАРНОСТИ

Особена благодарност дължа на научния ми ръководител проф. д-р Минчо Сандалски и на научния консултант проф. д.т.н. Бранимир Сандалски за оказаната ми подкрепа, предоставените материали и полезни съвети при работата по дисертационния труд. Също така изказвам специални благодарности към екипа на **DeLC** в лицето на неговия ръководител проф. д-р Станимир Стоянов, както и доц. д-р Ася Стоянова-Дойчева, които ми оказаха подкрепа в прецизирането на целите и насоките за реализиране на моделите с подходящи средства и позиционирането на интелигентната среда за мениджъри като част от **ВОП**.

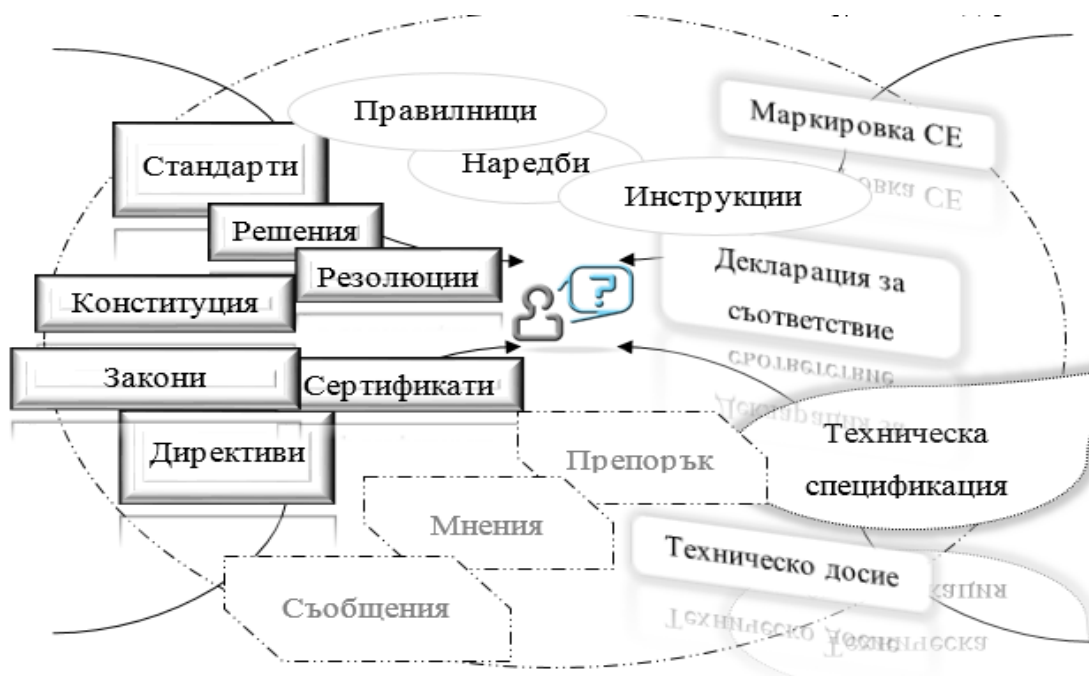
2 ПРЕГЛЕД НА СЪВРЕМЕННОТО СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

При разработване на информационни системи, които по своята същност представляват приложен софтуер, независимо от областта им на приложение, се прилага модулен подход. Всеки модул има своето функционално предназначение, подпомага решаването на определени задачи и може да се използва самостоятелно или за постигане на комплексните цели. Информационните системи трябва да имат отворена архитектура, позволяваща включване на допълнителни компоненти, които доразвиват или подменят съществуващи компоненти.

2.1 ПРОБЛЕМИ НА МЕНИДЖЪРИТЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВО НА НОВИ ПРОДУКТИ ЗА ЕС

В съвременния свят на бързо развиващите се технологии и технологични средства ескаларат и възможностите за производство на широк спектър от продукти, обусловени от разнородни изисквания, които са задължени да съответстват на редица европейски стандарти и директиви.

Мъглявината от информация, пред която всяка една фирма се изправя, клони към безкрайност. Информацията е с огромен обем и с разнороден характер, което прави нейното усвояване почти невъзможно за неспециалисти. Липсата на синтезирана информация за конкретни продукти затруднява тяхното производство.



Фигура 1. Информация, необходима за определяне на изискванията за конкретен вид продукт.

Предпочетената област за разглеждане се отнася за директива „Безопасност на детските играчки“ Директива 2009/48/ЕС [54]. В ЕС има около 80 милиона деца под 14-годишна възраст и около 2 000 фирми с повече от 100 000 служители, които са пряко наети в сектора на детските играчки и игрите, като повечето от тези компании са малки и средни предприятия (МСП) [51].

Именно от редицата разнородни по съдържание и специфика документи произтичат проблемите на мениджърите и производителите, които се дължат главно на липсата на единна база данни, автоматизирана система, Интернет портал [14], персонални асистенти, подходящи архитектури [35] [37] [38] за дигитални библиотеки за подпомагане на производители и мениджъри от дребния и средния бизнес.

Гореизложеното дава предпоставка за търсене на решение в електронния свят, като се концентрира към изграждане на Интелигентна среда за мениджъри, състояща се от редица модули като част от Виртуалното образователно пространство (ВОП) [64] [10]. Следователно можем да мотивираме решение, което да удовлетворява в известна степен (а на по-късен етап и в пълна степен) проблемите, поставени по-горе.

2.2 СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ СРЕДИ

В тази точка са разгледани аспектите на една интелигентна среда. От една страна е необходимо присъствие на интелигентни агенти, бази от знания и онтологии, а от друга позиционирането на средата във Виртуалното образователно пространство (ВОП) [63] [46].

Добре е да се представят дефиниции за агенти [67], известни в научната общност. В литературата са познати различни дефиниции за агенти, затова ще се представят само някои от тях.

- „Един агент е идентичност, която може да възприема околната среда посредством сензори и въздейства върху тази среда посредством ефектори“ [32].
- „Автономните агенти са изчислителни системи, които обитават някаква комплексна динамична среда, възприемат и действат автономно в тази среда и действайки така, достигат едно множество от цели или действия, за които са създадени“ [30].
- „Интелигентните агенти непрекъснато извършват три функции:
 - Възприемане на динамични условия в околната среда
 - Действие за въздействие на условията в средата
 - Разсъждения за интерпретация на възприетията, решаване на проблемите, правене на заключения и определяне на въздействия върху средата“ [29].
- „Интелигентните агенти са софтуерни компоненти, които извършват някакво множество от операции от името на един потребител или друга програма с определена степен на независимост или автономност и действайки така използва някакви знания или представяния на потребителски цели или желания“ [31].
- “Един агент е компютърна система, която е разположена в някаква околна среда и която има възможност за автономно действие в тази среда за удовлетворяване на целите на разработването им” [23].

Агентът би следвало да притежава следните свойства:

- Реактивност - възприемане на околната среда и реакция с цел промяната ѝ за постигане на целите;
- Проактивност - целево-ориентирано поведение и поемане на инициатива за постигане на целите;
- Социалност - способност за взаимодействие с други агенти [1] (или хора) за постигане на целите.

Изграждането на среди, съставени от интелигентни агенти (мулти-агентни) е трудна за решаване задача, за която съществуват различни концепции, но малко са реално

функциониращите. Ролята на обучаващ може частично или дори изцяло да бъде поета от софтуерен агент. Това би разкрило нови възможности за повишаване на квалификацията на мениджърите в МСП, включително от гледна точка на ефективно използване на човешките ресурси, адаптивност и персонализация на обучението, ефективно използване на времето (софтуерът може да работи и извън работното време) [44].

Под обучение авторът предлага възможност за неформално обучение [63] [7] като част от учене през целия живот (Lifelong Learning).

Неформалното обучение също е целенасочено и организирано, но успешното му завършване не води до придобиване на степен на образование (клас, етап) или степен на професионална квалификация (вкл. и квалификация по част от професия).

Авторът предлага нов модел на подпомагане и обучение: изграждане на „**Интелигентна среда за мениджъри**“ чрез агенти, обработващи и предоставящи материали по конкретни условия, зададени от един мениджър, посредством разположените знания за конкретна директива в две онтологии.

2.3 ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ДИРЕКТИВИ И ХАРМОНИЗИРАНИ СТАНДАРТИ

След проведена дискусия в катедра “Компютърни системи“ към ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“ беше избран подход за формално описание на директиви и приложенията към директивите, чрез Онтологии за целите и нуждите на дисертационния труд. Търсеното представяне на информацията в директивите като семантика е точно това, което може да предложи онтологията. Онтологиите предизвикват голям интерес в много научни области, поради възможностите си – споделяне и многократно използване на база от знания във форма, подходяща за машинна обработка.

Използваната версия на редактора за изграждане на онтологии, за целите на дисертационния труд е *Protégé 5.0 beta*.

3 МОДЕЛИРАНЕ И ПРОЕКТИРАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ

Основна цел на дисертационния труд е реализация на интелигентна среда за мениджъри, която се състои от следните компоненти:

- Онтологии;
- Агенти;
- Връзка с образователния портал DeLC/ ВОП/;

Интелигентната среда за мениджъри е нов възел, който предоставя агентна среда, в която работят интелигентни агенти, извличайки информация от определени онтологии. Разработването на този компонент представлява основната работа, извършена за реализация на поставените в дисертационния труд цели.

3.1 ОБОБЩЕН МОДЕЛ НА СРЕДАТА

Онтология 1- въпросник – Question ontology (QO): Представлява съвкупност от въпроси, които биват обхождани от агента. Всеки въпрос има различни възможности за отговор, като всеки въпрос е клас от онтологията, а всеки подклас е отговор и един клас изход (exit). Класовете и подкласовете притежават анотации. Анотациите биват няколко вида:

Анотации

Answer – анотацията към всеки подклас, в която се съдържа отговора на въпроса;

Content – съдържание, което ще се изведе на потребителя при определената селекция на отговор в края на сеанса;

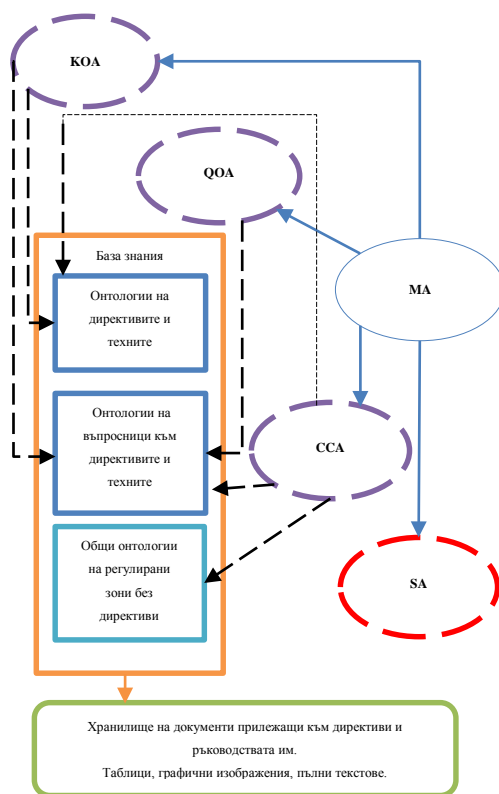
Question – Въпрос, който ще се зададе;

Link – посочва точния клас от Онтология 2 (на знанието), където се намира цялостна информация на ръководството за приложение на ДБДИ 2009. При това

конкретната информация, съдържаща се във въпроса, се извежда на потребителя след края на сеанса.

ObjectProperty - goto се явява всъщност връзката между въпросите и отговорите, тоест в зависимост от определения отговор агентът пренасочва потребителя към точно определен въпрос, като игнорира или добавя други въпроси през времето на сеанса.

Онтология 2- на знанието – Knowledge ontology (KO): тя съдържа в себе си ръководството за приложение на ДБДИ 2009, като е изградена от стотици класове и подкласове, които описват йерархичната структура на документа, като глави, членове, алинеи, точки, букви и други. Семантичните връзки описват в голяма степен продуктите, които попадат в зоната на директивата и напълно всички продукти, за които регулацията на директивата не важи.



Фигура 2. Принципна схема на ИСМ

MA (Master Agent) - Създава и унищожавя другите агенти в зависимост от нуждите на мениджъра.

QOA (Question Ontology Agent) - Агент за управление на онтология – въпросник.

KOA (Knowledge Ontology Agent) – Агента обхожда определена онтология на знанието за конкретна директива, предпочетена от мениджъра.

CCA (Change Content Agent) – Следи за промяна в съдържанието документите.

SA (Suggest Agent) – Агентът следва да предоставя възможни други категории продукти, регулирани от същата директива.

Структура на базата със знания

Онтологии: **QO- Question ontology-** онтология на въпросник; **KO** – онтология на знанието(на директива)

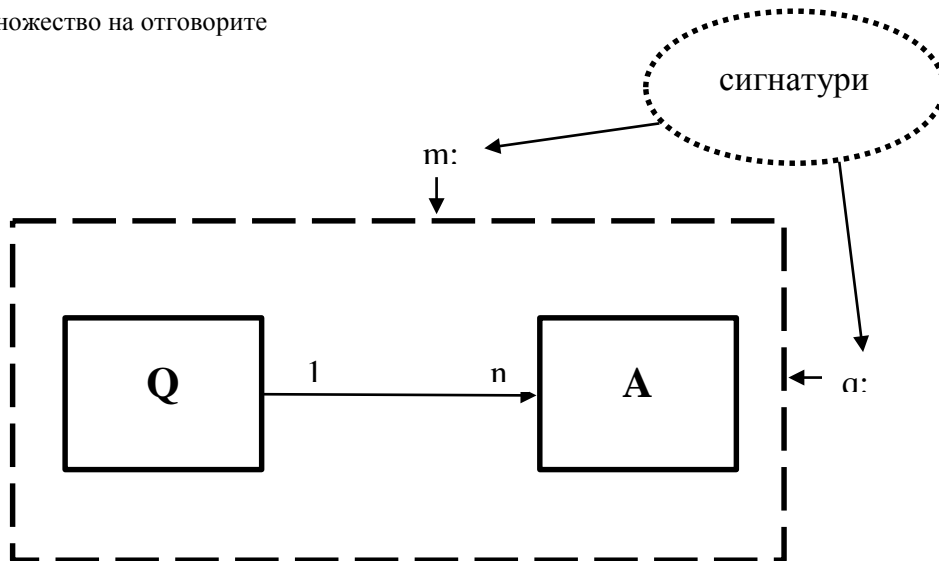
Хранилище за документи, графични изображения, таблици и др.

3.2 АБСТРАКТЕН МОДЕЛ НА ПА

1. Дефиниране на базови релации

Q – Множество на въпросите

A – Множество на отговорите



Фигура 3. Абстрактен модел на релациите

- $\text{hasAns}(Q, 2^A)$ – релацията, дефинираща един item на анкетата, състоящ се от въпрос и възможните отговори;
- $\text{hasAns} \subseteq \text{hasAns}$ – релация, дефинираща item с избран отговор. Първоначално това множество е празно. При всяка итерация, след като потребителят е избрал отговор, машината за извод генерира нов елемент от това множество.

2. Избор на въпрос, който да бъде зададен като следващ

Бележка: могат да съществуват критерии за избор на следващ въпрос.

В модела искаме да не избираме въпрос, на който вече е даден отговор.

- $\text{AnsQ} \subseteq \text{someRest}(\text{hasAns})$ – множество на вече отговорените въпроси дефинираме като „ \exists - ограничение“ върху релацията hasAns

Т.е. машината за извод ще генерира елемент от това множество, ако релацията hasAns има поне една стойност, която е елемент от A .

3. Избор на въпрос само ако дадем точно определени отговори

- $SA \subseteq A$ – множество на избраните вече отговори, подмножество на A . Първоначално, при инициализиране на системата $SA = \emptyset$. При всяка итерация, когато потребителя избира отговор, машината за извод генерира въпрос от това множество.
- $\text{range}(\text{hasAns}) \subseteq SA$ – множество на стойностите на релацията hasAns , искаме да осигурим, че всеки избран отговор ще се появи в множеството.
- EnableQ – означаваме множеството на само тези въпроси, които могат да бъдат задавани. При инициализация на системата инициализираме $\text{EnableQ} \leftarrow \emptyset$. Когато потребителят избере определен отговор, машината за извод трябва да изведе зависими въпроси, които стават елементи на множеството.

За тази цел:

- 1) Всеки отговор прави определени въпроси кандидати за това, да могат да бъдат задавани като следващи.
- enablesCand – означаваме релацията, която представя кандидатите за следващия задавани.

$$\text{range}(\text{enablesCand}) \subseteq Q$$

$\text{domain}(\text{enablesCand}) \subseteq A$

т.е. $\text{enablesCand}(A, Q)$ – релация върху $A \times Q$

- 2) $SA \subset \text{onlyRest}(\text{enablesCand})$ – изискване на машината за извод да отчита „ \forall - ограничение“, което изисква всички стойности на $\text{EnableQ} \subseteq Q$.

3.3 ЖИЗНЕН ЦИКЪЛ НА ПА

3.3.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ

Персоналните асистенти, опериращи във ВОП, са реализирани като интелигентни агенти с ограничена рационалност. Жизненият им цикъл е разработен съответно предназначението им. На Фиг. 6 е представен жизненият цикъл на ПА на мениджърите, състоящ се от две фази – обмисляне (*deliberation*) и планиране (*planning*). Във фазата на обмисляне се определя актуалната цел (*intention*) с помощта на три ментални състояния вяра, желаня и цел (*Beliefs, Desires, Intentions*), дефинирани както следва:

```
/* Initialization */
Beliefs ← { };
Desires ← Questionnaire;
Intention ← Q_FEP;
while true do
    /* Deliberation */
    p ← see(Env);
    Beliefs ← brf(Beliefs, p);
    Desires ← update(Desires, B, I);
    I ← select(Desires, B, I);
    /* Planning */
    π ← plan(B, I, Ac);
    run(π);
end-while
```

Фигура 4. Жизнен цикъл на ПА

- *Beliefs* – вярата се дефинира като представата на агента за околната среда.
- *Desires* – тук, като желаня на ПА на мениджърите дефинираме множеството от въпросите, включени в анкетата. При инициализацията на ПА желанята са всички въпроси от анкетата ($\text{Desires} \leftarrow \text{Questionnaire}$);
- *Intentions* – целите на ПА на мениджъра се дефинират като установен проблем, за решението който е необходимо обучение на потребителя. Приемаме, че в началото потребителят няма познания за стандартите и във фазата на инициализация на ПА актуална става първата входна точка (обикновено първият въпрос) на анкетата ($\text{Intention} \leftarrow \text{Q_FEP}$).
- *Plans* – когато персоналният асистент на мениджъра установи целта (проблем, за който е необходимо обучение), тогава той генерира референция, идентифицираща определена концепция.

3.3.2 ФАЗА „ОБМИСЛЯНЕ“ НА ПА

Фазата „Обмисляне“ (deliberation) се реализира в съответствие с модела „Question Generator Model“ (QGM), представен в тази точка.

Представен е модел за изграждане на въпросник/ци или анкета/и, който е базиран на модела, представен в [2]

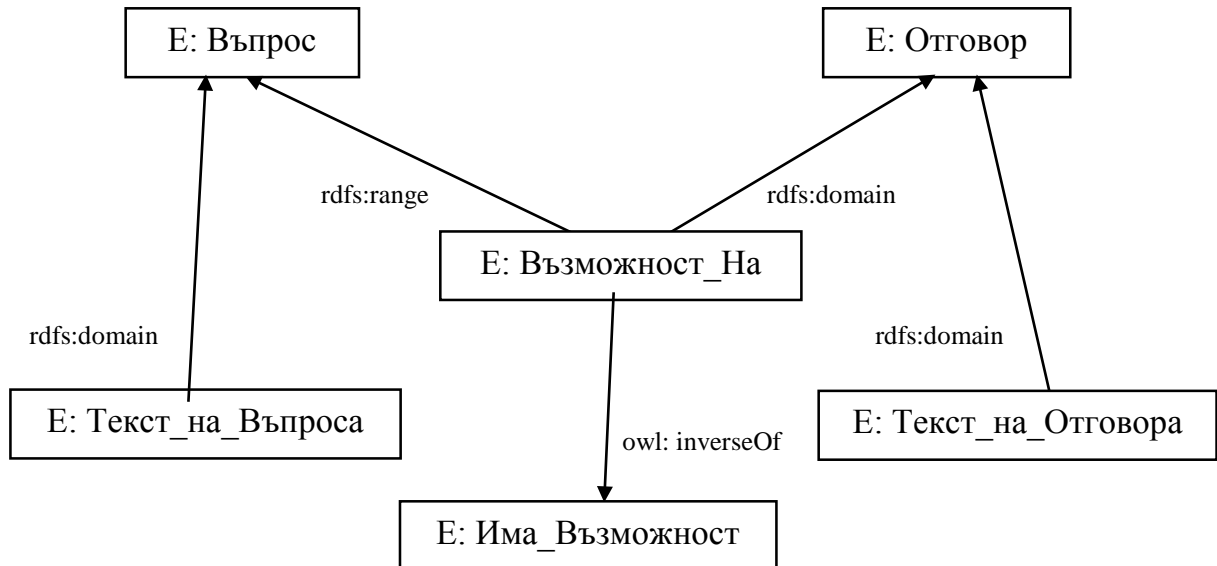
В разглежданата област е необходимо да се представи модел на анкета, въпросник, но не и изпит, тъй като в задаваните въпроси се цели да се събере информация за нуждите на мениджъра, което предполага липсата на верни и грешни отговори. Следователно всеки отговор на въпрос следва да посочва следващи въпроси или да редуцира количеството на следващите въпроси и т.н. до завършване на сеанса.

Моделът, който ще се представи, е базиран на ограничителни класове в OWL, които ще образуват множеството от конкретните въпроси, необходими за конкретния мениджър на база неговите отговори.

Неформално, въпросник се състои от серия от въпроси, всеки от които има редица възможни отговори. Въпросът включва низови данни за текста на въпроса, а отговорът включва низови данни за текста на отговора. За разлика от викторина или изпит, където обикновено въпросите притежават „Верни“ и „Грешни“ отговори, във въпросниците или анкетите на разглеждания проблем при избора на някои отговор се определят поредица от следващи въпрос/и. Тази основна структура за въпросници може да бъде представена от класове и свойства в OWL. Всеки отделен въпросник може да се представи като набор от различни въпроси, отговори и концепции с конкретни взаимоотношения между тях.

Основната схема за въпросника е както следва и е показана схематично на фигура 5.

За по-голяма яснота се дефинират две множества, а именно множество E: което се отнася до елементи, които са свързани с въпросници в OWL модела и множество T: да се отнася до елементите на специфичния пример за въпросник.



Фигура 5. Абстрактна схема на въпросника

Описание на Question, Answer, и properties.

E: Отговор - owl:Class.

E: Въпрос - owl:Class.

E: Възможност_На - owl:ObjectProperty; rdfs:domain - E: Отговор; rdfs:range - E: Въпрос;
owl:inverseOf - E: Има_Възможност.

E: Има_Възможност - owl:ObjectProperty.

E:Текст_на_Отговора - owl:DatatypeProperty; rdfs:domain E:Отговор;

rdfs:range xsd:string.

E:Текст_на_Въпроса - owl:FunctionalProperty,

owl:DatatypeProperty;

rdfs:domain E:Въпрос; rdfs:range xsd:string.

Част от въпросник за директива ДБДИ 2009 ЕО.

- Продуктът проектиран или предназначен ли е за ползване изключително или не при игра от деца под 14-годишна възраст (наричан по-долу „детска/и играчка/и“ или „играчка/и“)?

Възможни отговори (2): ДА, НЕ

- В коя от възрастовите групи попадате?

Възможни отговори (3): До 36 месеца, От 36 месеца до 8 години, От 8 години до 14 години

T:„Попадате ли в Директивата?“ - E:Въпрос;

E:Има_Възможност T:ДА, T:НЕ, E:Текст_на_Въпроса

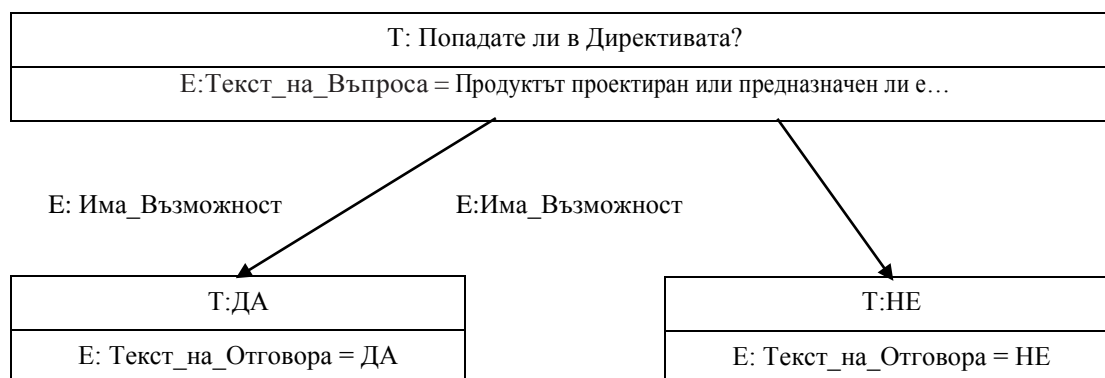
T:„Продуктът проектиран или предназначен ли е за ползване изключително или не при игра от деца под 14-годишна възраст (наричан по-долу „детска/и играчка/и“ или „играчка/и“)?“.

T:ДА - E: Отговор;

E:Текст_на_Отговор - "ДА".

T:НЕ - E:Отговор;

E:Текст_на_Отговор - "НЕ".



Фигура 6. Схема на реален въпрос с два възможни отговора

Някои конкретни въпроси и техните отговори.

E:Текст_на_Въпроса „В коя от възрастовите групи попадате?“

E:Има_Възможност T: Първа възрастова група, T: Втора възрастова група, T: Трета възрастова група.

T: Първа възрастова група - E:Отговор;

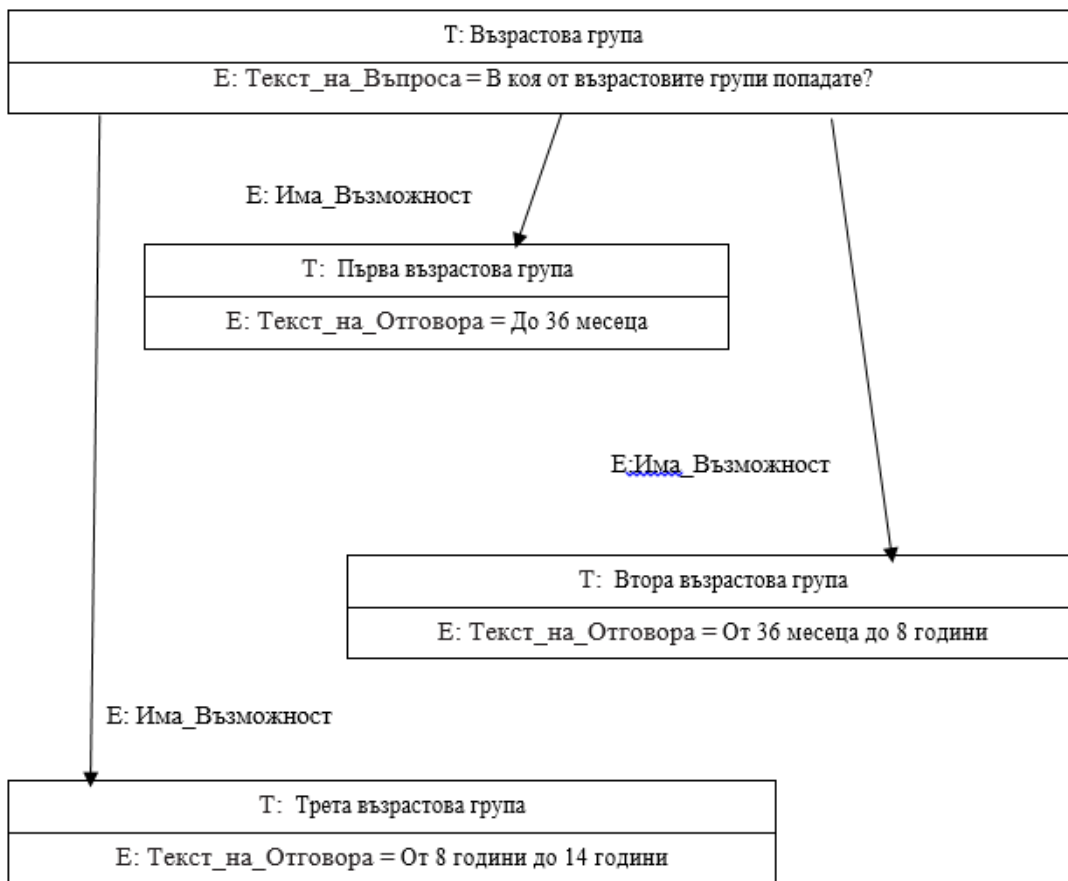
E:Текст_на_Отговора " До 36 месеца ".

T: Втора възрастова група - E:Отговор;

E: Текст_на_Отговора " От 36 месеца до 8 години ".

T: Трета възрастова група - E:Отговор;

E: Текст_на_Отговора " От 8 години до 14 години ".



Фигура 7. Схема на реален въпрос с три възможни отговора

Да разгледаме приложение за управление на въпросник. Това приложение изпълнява заявка в зависимост от това какви са наличните данни, за да определи какъв да е следващият въпрос(и), който да зададе. След това се представя текстът на всеки въпрос, а текстът на всеки отговор се избира с помощта на радио бутон в непосредствена близост до него. Все още не е дефинирана достатъчна информация за такова заявление за работа. За да се определи последователността и набора от въпросите е необходимо да усложним модела, като въведем още елементи. За да знаем кой е избраният отговор е необходимо да дефинираме ново ObjectProperty, E:Има_Избрана_Възможност – което се явява subproperty на E:Има_Възможност:

E:Има_Избрана_Възможност - owl:ObjectProperty;
rdfs:subPropertyOf E:Има_Възможност.

Когато мениджърът е в процеса на сеанса и избере определен отговор на зададен въпрос тогава ще се образува нова комбинация, която ще показва, че определен отговор е избран за конкретния въпрос. Ако мениджърът избере „От 36 месеца до 8 години“ от възможностите за отговор на въпроса E: „В коя от възрастовите групи попадате?“, тогава се образува следната комбинация, която ще бъде регистрирана:

T: Възрастова група E:Има_Избрана_Възможност T: Втора възрастова група

С всяка избрана възможност за отговор моделът от комбинации се регистрира като не е необходимо да изчистваме/изтриваме старите регистрирани комбинации от проведени сеанси по

време на провеждане на въпросника. По този начин моделът се разширява и обогатява във времето.

Прилагане на „ограничения“ (Restrictions) към модела.

Конструкцията в езика OWL за създаване на нови описания за клас въз основа на описания на потенциалните членове на класа се нарича ограничение (owl:Restriction).

owl:Restriction е специален вид клас, който е подклас на клас (т.е. owl:Restriction е rdfs:subClassOf owl:Class). Ограничението е клас, който се определя от описание на неговите членове по отношение на съществуващите свойства и класове.

В OWL, както в RDF, може да се каже всичко за всеки за всяка тема. Следователно, в класа на всички неща в owl (owl : Thing) е неограничен. Ограничение се определя чрез дефиниране на описание, което определя граница (или ограничава) вида на неща, които могат да се кажат за член на класа.

OWL предоставя редица видове ограничения, три от които са owl: allValuesFrom, owl: someValuesFrom и owl: hasValue. Всяка от тях описва как новият клас е ограничен от възможните зададени стойности на свойствата. Освен това класът на ограниченията в OWL се определя от ключова дума owl: onProperty. Това определя какво свойство (property) се използва в дефиницията за класа на ограниченията.

Класът на ограниченията е специален вид на един клас, така че този клас има отделни членове точно като всеки друг клас. Членовете на този клас трябва да отговарят на условията, определени от вида на ограничението (owl: allValuesFrom, owl: someValuesFrom, или owl: hasValue), както и спецификацията на onProperty.

owl: someValuesFrom

owl: someValuesFrom се използва за създаване на класа на ограниченията като "Всички елементи, които притежават поне една стойност на свойство M се присвояват от клас A."

С други думи, може да се определи клас Детски_Играчки като „Всички елементи, които имат стойност на свойството (property) Безопасни, се присвояват от класа Детски_Играчки “, тогава ограничението ще има вида:

```
[a owl:Restriction;  
owl:onProperty : Безопасни;  
owl:someValuesFrom : Детски_Играчки]
```

До момента представеният модел на въпросник има способността да предоставя отговорите на зададените въпроси с помощта на свойства (property) E: „Има_Възможност” и да регистрира избрания отговор на въпроса посочен от мениджъра във въпросника с помощта на (subproperty) E:Има_Възможност.

За да може да задаваме въпроси само след като са дадени определени отговори, е необходимо да се определи клас на всички избрани отговори, базирани на свойството Има_Избрана_Възможност, което е дефинирано вече по-горе. Първо определяме един клас за избраните отговори:

```
E:Избран_Отговор - owl:Class;  
rdfs:subClassOf - E:Отговор.
```

За да сме сигурни, че всяка опция, която е била избрана, ще се появи в този клас. Определяме, че:

```
E: Има_Избрана_Възможност rdfs:range E:Избран_Отговор.
```

и

```
T: Възрастова група - E: Има_Избрана_Възможност - T: Втора възрастова група.
```

Следователно:

```
T: Втора възрастова група - E:Избран_Отговор
```

След като сме определили класа на избрани отговори, ще описваме въпросите, които могат да бъдат задавани само след като са били дадени тези отговори. Създава се нов клас, наречен `Отключени_Въпроси`, ще се задават въпроси, само ако са елементи от този клас:

E: `Отключени_Въпроси` - `owl:Class`.

Когато се избере отговор, искаме да се направи извод, който да постави въпроса в класа `Отключени_Въпроси`. Това може да се направи с ограничението, `owl:allValuesFrom`.

Като за начало след всеки отговор се появяват възможни няколко въпроси за задаване. Дефинираме свойство `Възможен_Въпрос` за тази връзка. По-специално, казваме, че на база определен отговор се дава възможност да се зададе въпрос като възможен за следващата стъпка:

E: `Възможен_Въпрос` - `owl:ObjectProperty`;
`rdfs:domain` E: `Отговор`;
`rdfs:range` E: `Въпрос`.

Първият ни въпрос се отнася до това дали производството на дадена играчка попада в директивата ДБДИ 2009 ЕО, но след това е необходимо да се определи каква е и възрастовата група:

T: `ДА` - E: `Възможен_Въпрос` - T: `Възрастова Група`.

Следователно `owl: allValuesFrom` ограничаването прави точно това. Определя класа на всички елементи, които притежават стойности за T: `Възможен_Въпрос` присвоени от класа T: `Отключени_Въпроси`:

```
[a owl:Restriction;  
owl:onProperty E: Възможен_Въпрос;  
owl:allValuesFrom E: Отключени_Въпроси]
```

За кои отговори следва да се прилага това? За отговорите, които са били избрани. Как да определим кои отговори са избрани? Досега имаме само `Има_Избрана_Възможност` за да ги посочим. Това означава, че за всеки елемент от `Избран_Отговор` искаме да бъде и елемент от класа на ограничението. Използваме релацията `rdfs: subclassOf`:

E: `Избран_Отговор` `rdfs:subclassOf`
[a owl:Restriction;
owl:onProperty E: `Възможен_Въпрос`;
owl:allValuesFrom E: `Отключени_Въпроси`].

Това означава, че един избран отговор е подклас на неназован клас на ограничения. Нека да проследим как става това стъпка по стъпка. Когато потребителят избира отговор "ДА" за първия въпрос, видът T: `ДА` е заявен за `Избран_Отговор`.

T: `ДА` - E: `Избран_Отговор`.

Понеже използваме релацията `rdfs: subclassOf`, тогава T: `ДА` е елемент от класа на ограничението:

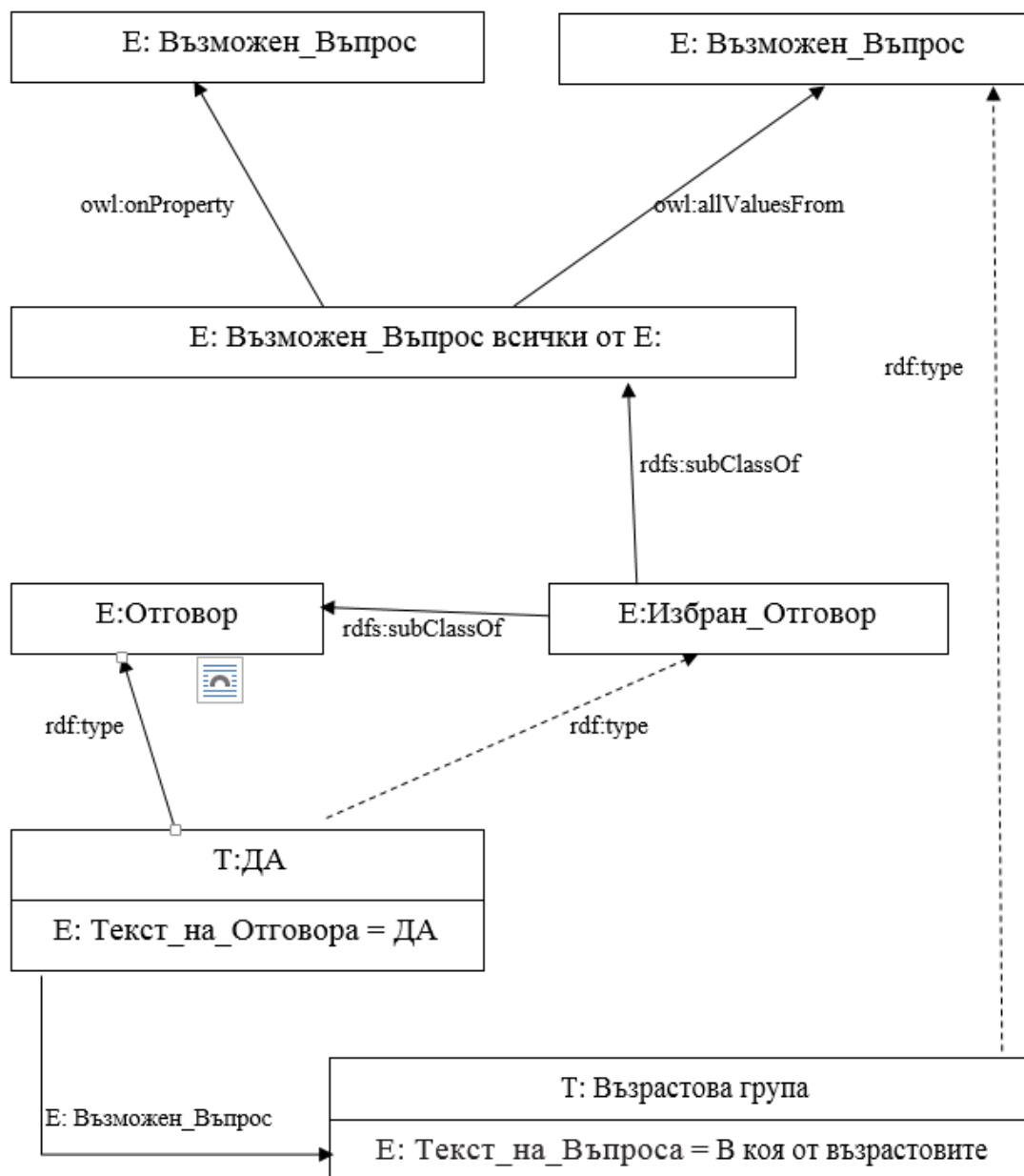
T: `ДА`

```
[a owl:Restriction;  
owl:onProperty E: Възможен_Въпрос;  
owl:allValuesFrom E: Отключени_Въпроси].
```

Всеки елемент, който принадлежи на този клас на ограничение, трябва да отговаря на условията на свойството `allValuesFrom`:

T: `Възможен_Въпрос` трябва да е елемент от T: `Отключени_Въпроси` понеже

T: `ДА` - E: `Възможен_Въпрос` - T: `Възрастова група`.



Фигура 8. Определяне на възможни въпроси в зависимост от избраните отговори

3.4 ВОП И ИСМ (ИНТЕЛИГЕНТНА СРЕДА ЗА МЕНИДЖЪРИ)

Виртуално образователно пространство

Преди десет години, в отговор на потребности за подпомагане на обучението посредством използване на съвременни информационни и комуникационни технологии, във Факултета по математика и информатика (ФМИ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) стартира проектът Distributed eLearning Center (DeLC) [32]. Целта на проекта беше изграждане на инфраструктура за доставка на електронни образователни услуги и електронно учебно съдържание, разположени върху физически разделени сървъри [30]. DeLC е реализиран като разпределена сървисно-ориентирана среда за доставка на електронни образователни услуги и учебно съдържание. Цялостната концепция, теоретичният модел и референтните архитектури на DeLC са представени в [28] [38].

3.4.1 ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРОСТРАНСТВА

Един от основните недостатъци на използваните системи за електронно обучение е слабо резултатното и неефективно подпомагане на учебния процес. Въпреки че решава редица проблеми, свързани с оптималното разполагане и доставяне на образователни услуги и електронно учебно съдържание, DeLC не е изключение от тази констатация. За повишаване резултатността и ефективността на поддръжката се нуждаем от инфраструктури и поддържащи средства с нови характеристики. Такива могат да бъдат контекстно-зависими [9] [8] и интелигентни среди, изграждането на които е свързано с решаване на редица сериозни предизвикателства, като напр.:

- Персонализация на учебното съдържание от една страна към предпочитанията и желанията на обучаемите, а от друга - в зависимост от техните налични знания;
- Адаптиране на предлаганите електронни образователни услуги към различни учебни дисциплини и теми;
- Адаптиране на учебното съдържание към използваните от крайните потребители устройства;
- Тясна и естествена интеграция на виртуалната среда, създавана от системата за електронно обучение, с физическия свят, в който се провежда реалния учебен процес.

За целта стартира реинженерингов проект за трансформиране на DeLC във ВОП. Изграждането на ВОП отчита две съществени тенденции в развитието на Интернет пространството.

Първата тенденция е свързана с всеобхватното използване на Интернет и нейната постепенна трансформация в мрежа на предмети [16], както и бързото развитие на кибер-физически социални системи, които ще предизвикат значими технологични, икономически и социални промени през следващите години. Понятието кибер-физически системи се използва за специфициране на все по-тясното интегриране и координация между изчислителни и материални ресурси, където съществува тясна интеграция между изчисление, комуникация и контрол, както и с взаимодействие със средата, в която те са разположени [39]. За много приложни области е целесъобразно отчитане присъствието на човешкото и социалното измерения в тези пространства. Достигнали ли сме точката, където социалната и човешката динамика става неразделна част от кибер-физическото пространство, така че включване на понятието „социално” да е напълно оправдано. Като логическо следствие възниква понятието за проникващи интелигентни пространства (Pervasive Intelligent Spaces) [17], където хората и обектите взаимодействат интелигентно помежду си по начин, познат като „отвсякъде, по всяко време и по всякакъв начин” (anywhere-anytime-anyhow). Пространствата стават интелигентни, когато те са в състояние да наблюдават какво се случва вътре в тях, могат да моделират поведението си и да оперират въз основа на собствените си решения, както и да общуват с населяващите ги общности. Очевидно, освен жители, тези пространства изискват изграждане на подходяща информационна инфраструктура.

Интелигентните пространства имат широк спектър от приложения (текущи и потенциални), като напр. те могат да включват здравни грижи [26], контрол на трафика и безопасността [18], роботика [6], контрол на процеси, спестяване на енергия, контрол на околната среда [12], защита на критични инфраструктури [19].

Този вид пространства могат да въведат нови подходи и сценарии за решаване на комплексни проблеми и в областта на електронното обучение. Съществена тенденция в електронното обучение е то да се опира върху интегрирания характер на високо технологичния свят, в който хората живеят и учат. Основен приоритет е разработване на образователни пространства посредством интегриране на различни технологии, които ангажират учащите се и повишават интереса им към учебния процес по начини, невъзможни преди това, създават нови възможности за обучение и преподаване, подобряват и разширяват взаимодействието с локални и глобални общности [20]. Образователни пространства, както физически, така и виртуални, са планиращи среди, в които се осъществяват различни форми на интегрирано обучение. Те свързват училище, дом и образователна общност, като повишават и подпомагат гъвкаво обучение извън

границите на училищните сгради и извън нормалните учебни дни. Тези пространства могат да направляват също вземането на стратегически решения в училищата, правителствените и образователните институции.

Втората определяща изграждането на ВОП тенденция е възникването на семантичния уеб. Семантичният уеб е разширение на сегашния синтактичен уеб, където инфраструктурата доставя модел на машинно-разбираеми данни, които се съхраняват разпределено и при необходимост могат лесно да бъдат интегрирани [4] [5]. Използването на възможностите на семантичния уеб в електронното обучение е обект на нарастващ научен интерес [27].

3.4.2 ВИРТУАЛНО ОБРАЗОВАТЕЛНО ПРОСТРАНСТВО

Използвайки натрупания практически опит от експлоатиране на средата в реални условия и отчитайки съвременните тенденции в развитието и глобализацията на Интернет е започнато изграждането на нова инфраструктура, наречена Виртуално Образователно Пространство (ВОП) [33] [45].

За изграждане на инфраструктура, предназначена за персонализирано и ефективно доставяне на образователни услуги и учебно съдържание, виртуалното образователно пространство се изгражда в съответствие с основните характеристики, които представяме накратко.

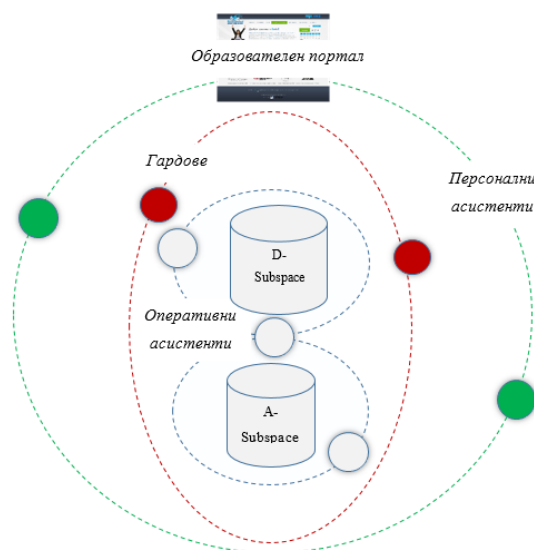
ВОП е интелигентно пространство [34]. В съответствие с [24] [35] пространство може да следи непрекъснато случващото се в него, да предоставя възможности за общуване на разположените в него интелигентни компоненти, да прави изводи и взема решения и да оперира съгласно тях. По своята същност ВОП представя единството между виртуални и физически процеси, където съществени аспекти са време, пространство, обстоятелства. Особено внимание се обръща на случващите се събития, влияещи върху провеждането на учебния процес. Този вид пространства могат да въведат нови подходи и сценарии за решаване на комплексни проблеми на електронното обучение.

ВОП е контекстно-зависимо. Според [36] контекст е цялата информация, която може да се използва за характеризиране на състоянието на една идентичност. "Идентичност" може да бъде човек, място или предмет, които играят съществена роля във взаимодействието между потребител и приложение. Дейтвърди, че една система е контекстно-зависима, ако тя използва контексти за доставяне на значителни информация и услуги, като значимостта зависи от задачите на потребителя [11]. В нашия случай контекст-зависимостта е способността на една система да намери, идентифицира и интерпретира промени (събития) в нейната среда и в зависимост от тяхното естество да предприеме компенсаторни действия. Основните компенсаторни действия (или атрибути на контекстно-зависимостта) са персонализация и адаптация. Персонализацията е способността на системата да се адаптира към индивидуалните особености, желания, намерения и цели на потребителя. Адаптацията е способността на системата да се адаптира към другите характеристики на контекста като напр., област на познание, учебен предмет, видове устройства, използвани от крайните потребители.

ВОП е сценарийно-ориентирано. От гледна точка на потребителя, пространството е набор от отделни услуги за е-обучение и образователни сценарии, доставяни посредством образователния портал DeLC и персонални асистенти. Сценарии се изпълняват от кореспондиращи работни потоци, отчитайки състояние на околната среда. По този начин е възможно да се отчитат различни времеви характеристики (продължителност, повтаряне, честота, начало, край) на образователния процес или събития (планирано или случайно), които влияят върху управлението на актуалния образователен сценарий. За справяне с извънредни ситуации (земетресение, наводнение, пожар) се поддържат аварийни сценарии, изпълнявани с най-висок приоритет.

ВОП е контролирана инфраструктура. Достъпът до информационните ресурси на пространството е възможен само посредством така наречените "входни точки". Персоналните асистенти оперират като типични входни точки, докато образователният порталът DeLC е

специална входна точка – един потребител трябва да притежава персонален асистент или да използва портала за работа в пространството.



Фигура 9. Инфраструктура на Виртуално Образователно Пространство

Архитектурата на ВОП включва различни типове интелигентни автономни компоненти. Основна роля изпълняват следните три типа асистентите, поддържани в пространството (Фиг.13.):

- *Персонални асистенти* - изпълняват две основни функции, осигуряващи необходимите "входни точки" на пространството. Първо, те действат като посредници между техните притежатели и пространството, осигурявайки необходимата персонализация. Второ, те взаимодействат с другите асистенти, осигурявайки изпълнението и контрола на поддържаните в пространството сценарии. В определени случаи оперират като посредници за активиране на сценарии или услуги. Персоналните асистенти обикновено се разполагат върху мобилните устройства на потребителите.
- *Оперативни асистенти* – специализирани интелигентни агенти, разположени обикновено върху сървърните възли на пространството. Подпомагат изпълнението на сценариите, като доставят подходящи интерфейси към наличните електронни услуги и хранилища на данни, правят експертни оценки и осигуряват адаптацията в пространството.
- *Гардове* - специални асистенти, отговорни за безопасно и ефективно изпълнение на сценариите в пространството. Обикновено това са интелигентни контролери и сензори, реагиращи и отчитащи различни физически величини в околната среда, (като напр., дим, температура, влажност). Гардовете оперират като интерфейс между физическия и виртуалния свят на пространството. Гардовете мога също да бъдат част от процеса на идентификация и персонализация, изпълнявайки различни разпознаващи потребителите на пространството функции.

Асистентите, разработени като интелигентни софтуерни агенти, съставляват ядрото на пространството. Те са активни контекстно-ориентирани интелигентни компоненти, които поддържат планирането, организирането и изпълнението на учебния процес. Основни характеристики на асистентите са:

- *Автономност* - работят без пряка намеса на хора или други асистенти, като имат контрол върху собствените действия и вътрешните състояния;
- *Реактивност* - възприемат и поддържат непрекъснат контакт със средата и реагират на промените, настъпващи в нея;

- *Проактивност* – оперират не само в отговор на тяхната среда, а са в състояние да показват също целево-ориентирано поведение.

Асистентите са BDI [22] агенти [13] [40] с ограничена рационалност и агенти, което означава че:

- Имат само частичен контрол над пространството;
- Работят с ограничен капацитет (ресурси) за планиране, прогнозиране, избор и изпълнение на действията;
- В съответствие с напредъка по изпълнение на задачите, могат да оценят поведението си и да измерват успеваемостта си.

Съществено за "ограничената рационалност" е намирането на смислени решения за ефективно използване на наличните ресурси. Обхватът на действие на един рационален агент може да бъде определен като оптимален успех според знанията и уменията, с ограничени ресурси и ограничен период от време. Модел, известен като "практически разсъждения", може да се прилага за вземане на решения от рационалните агенти. В този смисъл, „работният такт“ на един рационален агент включва следните две стъпки:

- *Обмисляне* - на този етап агентът решава какво трябва да се прави (каква цел иска да постигне), използвайки своите ментални състояния;
- *Планиране* - на този етап агентът решава как да постигне начертаната цел.

Съществен проблем е изграждане на подходяща околна среда, осигуряваща коректно и ефективно опериране на асистентите. За интелигентно поведение са необходими не само интелигентни агенти, но също така интелигентно структурирани данни. Под „интелигентни“ разбираме подходящо структурирани данни, които могат да бъдат разпределено съхранявани и при необходимост лесно интегрирани [2]. Моделът на данните на ВОП предвижда разработване на две подпространства, наречени D-Subspace и A-Subspace. *Дигиталните библиотеки* се използват за съхраняване на учебно съдържание. Поддържат се два стандарта - SCORM 2004 [25] за структуриране на учебното съдържание и QTI 2.1 [15] за структуриране на електронните тестове. В *административните бази данни* се съхранява цялата необходима помощна информация за планиране, организиране, протоколиране и документирание на учебния процес, като напр. учебни планове, програми и разписания, протоколи от изпити, дневници, ученически и учителски бележници. В модела ще се поддържа също механизъм за споделено разбиране, използващ онтологии. При електронното обучение е целесъобразно изграждане на онтологии, като напр., онтологии на учебно съдържание, педагогически онтологии, структурни онтологии [3].

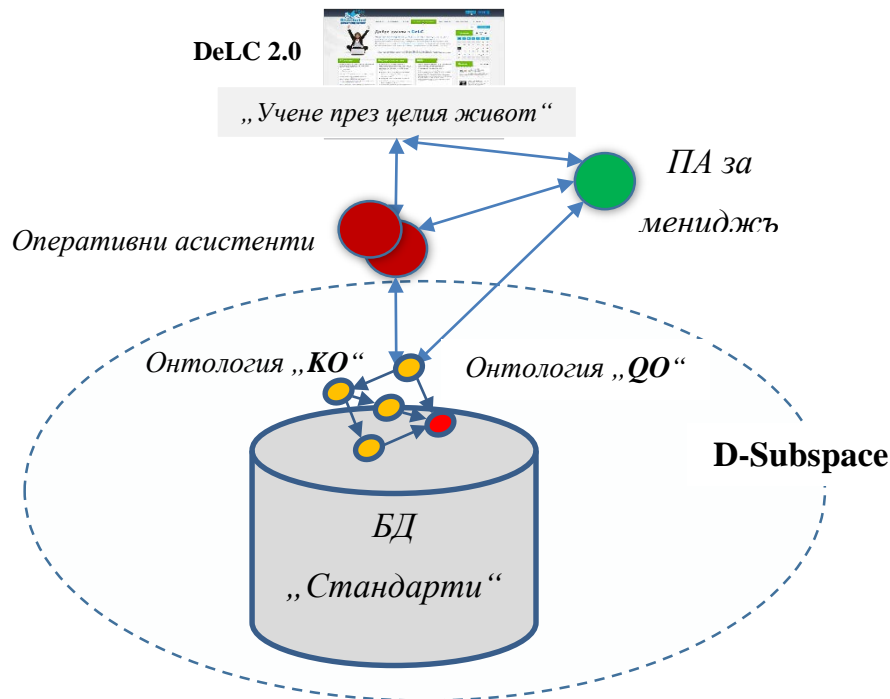
3.4.3 ВОП И УЧЕНЕ ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ

В съответствие с целта на дисертацията да се предложат компоненти и архитектура, разширяващи възможностите на пространството за учене през целия живот.

Съществуват различни форма за учене през целия живот – да се предложи приемлива за конкретния случай, напр. „неформално фирмено обучение“ [22].

Мислимо е дадено на фигурата разширение на ВОП, включващо:

- Персонален асистент за мениджър – персонален помощник на производители на играчки. Изпълнява също ролята на потребителски интерфейс за връзка с пространството;
- Оперативен асистент – осигурява необходима поддръжка на персоналния асистент при достъп, търсене, извличане на необходимите знания от базата знания;
- База знания – предоставя формализирани знания за конкретната приложна област (стандарти за безопасност на играчки). Разширява D-Sunspace на ВОП. Състои се от две части:
 - База данни – съхраняват се стандарти, препоръки, ...
 - Онтология „?“ - семантичен модел на приложната област. Представя основните концепции и релациите между тях;
- Порталът DeLC 2.0 – рубриката „Учение през целия живот“ се разширява с поддръжка на нова форма, наречена (напр.) „Неформално фирмено обучение“ ;



Фигура 10. Разширение на ВОП за „Неформално фирмено обучение“

4 ПРОГРАМНА РЕАЛИЗАЦИЯ

В тази глава ще разгледаме прототип на персонален асистент, който ще има за цел да подпомага мениджъри в тяхното образование и работа, относно лицензирането на продукти за продажба и разпространение в ЕС, спрямо съответните директиви и стандарти.

Във фазата на обмисляне ще дефинираме следните менталните състояния на агента:

- **Вяра** – за този ПА вярата ще бъде дефинирана като цялата информация, достъпна за агента, относно учебните материали, които мениджърът използва за своето обучение, прогресът, който той е направил, както и директивите и стандартите на ЕС за производство на съответния вид продукти. Като част от вярата на агента ще разгледаме и текущата дата и час, чрез които той ще изгради времева линия на настъпилите събития в околната среда.
- **Желания** – пълният набор от възможни действия, които агентът може да извърши, са неговите желания. В актуалната версия на прототипа ще има следните възможности за подпомагане работата на мениджъри:
 - Определяне на следващата част от съдържанието, което мениджърът трябва да изучи, за да има необходимите знания за производство и разпространение на продукти в ЕС.
 - Откриване на пропуски, които мениджърът е направил, както и реферирание на конкретната част от учебното съдържание.
 - Следене за промени в директивите и стандартите на ЕС и уведомяване на мениджъра при настъпили промени, които се отнасят за неговата приложна област и линия от продукти.
- **Намерения (цели)** – при настъпване на определено събитие или поредица от събития, някое от желанията на агента се трансформира в негово актуално намерение. В прототипа ще следи за следните събития:
 - Успешно завършване на определен дял от учебното съдържание, при което намерението на агента ще е да предложи варианти с каква информация мениджърът трябва да се запознае след това.

- Неуспешно полагане на тест, при което агентът ще трябва да подсказва на мениджъра как да попълни пропуските си.
- Изменение в базата данни от директиви и стандарти, при които агентът трябва да реши дали да уведомява мениджъра и как.

След като персоналният асистент е анализирал настъпилите събития и е определил каква цел трябва да постигне, той активира фазата на планиране, където трябва да генерира план за постигане на актуалната цел. Комуникация с мениджърите е съществена част от генерираните планове. Съществуват различни възможности за комуникация, при която персоналният асистент може да информира мениджъра за предвидения за изпълнение план, като напр. следните:

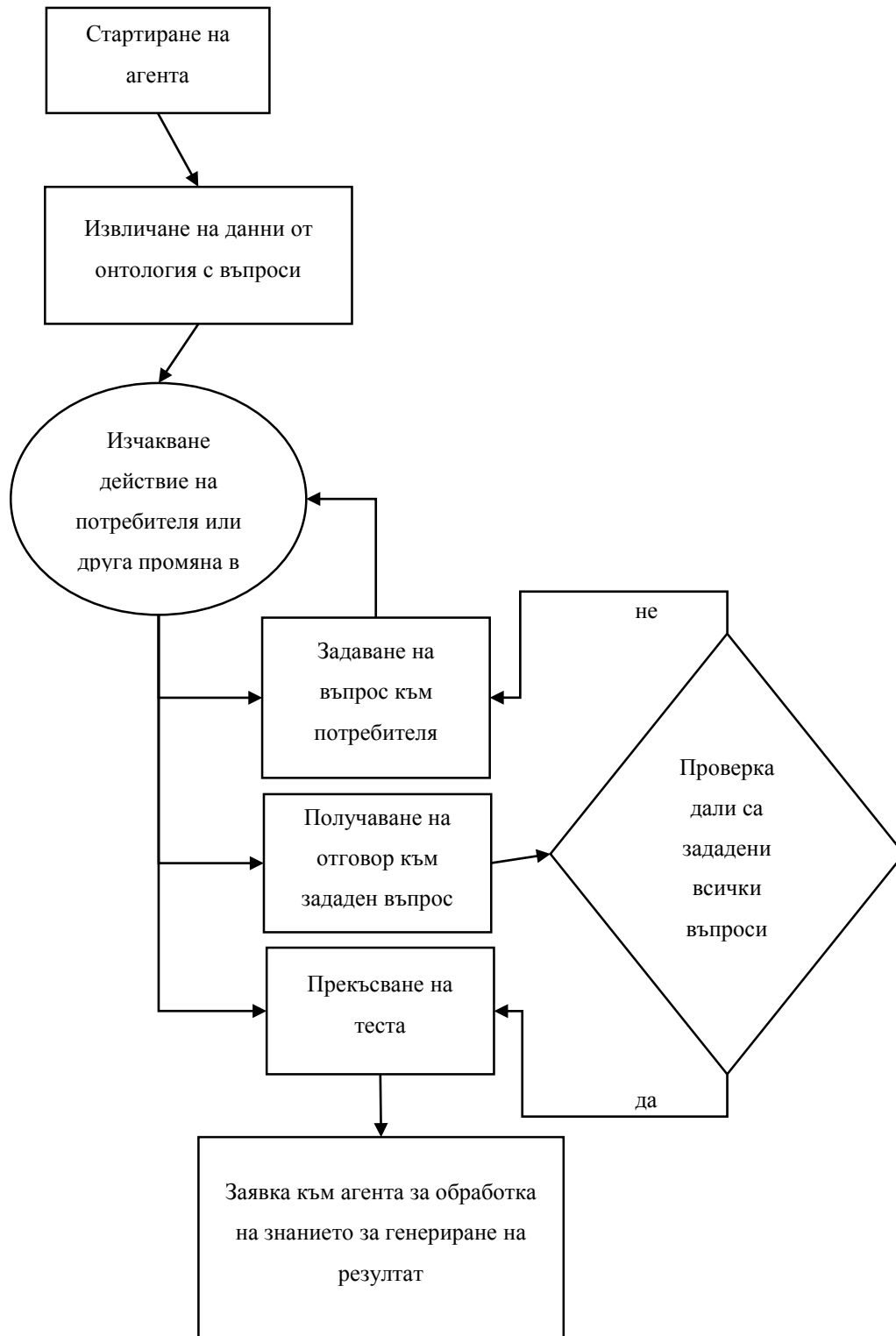
- Чрез диалогови прозорци директно в системата DeLC, където мениджърът ще разглежда съдържанието и ще бъде изпитван. Този метод на комуникация е подходящ при подпомагане на учебния процес, защото мениджърът ще работи в системата DeLC и ще може да получи известията от ПА.
- Чрез известия към мобилно устройство, подходящ начин за уведомяване при настъпване на промени в директивите и стандартите на ЕС, които засягат пряко продуктите, които мениджърът управлява.
- Чрез имейл известия, при настъпване на промени в директивите и стандартите, както и при наличието на ново учебно съдържание, което може да представлява интерес за мениджъра.

Агент за управление на онтология на въпросник

- Beliefs: онтологията с въпросите, последователност на въпросите, списък с вече зададените въпроси, отговорите на потребителя, списък с въпроси, които следва да бъдат зададени.
- Desires: прочитане на онтологията, извличане на списъците с въпроси и отговори от нея, задаване на следващ въпрос, получаване на отговор от потребителя, прекъсване на теста.

Агент за управление на онтология на знанието

- Beliefs: онтологията с данни, отговорите на потребителя, обработени от агента за управление на онтология на въпросник.
- Desires: прочитане на онтологията, извличане на данни от онтологията, спрямо заявка от агента за управление на онтология на въпросник.



Фигура 11. Жизнен цикъл на агента за управление на онтология на въпросник

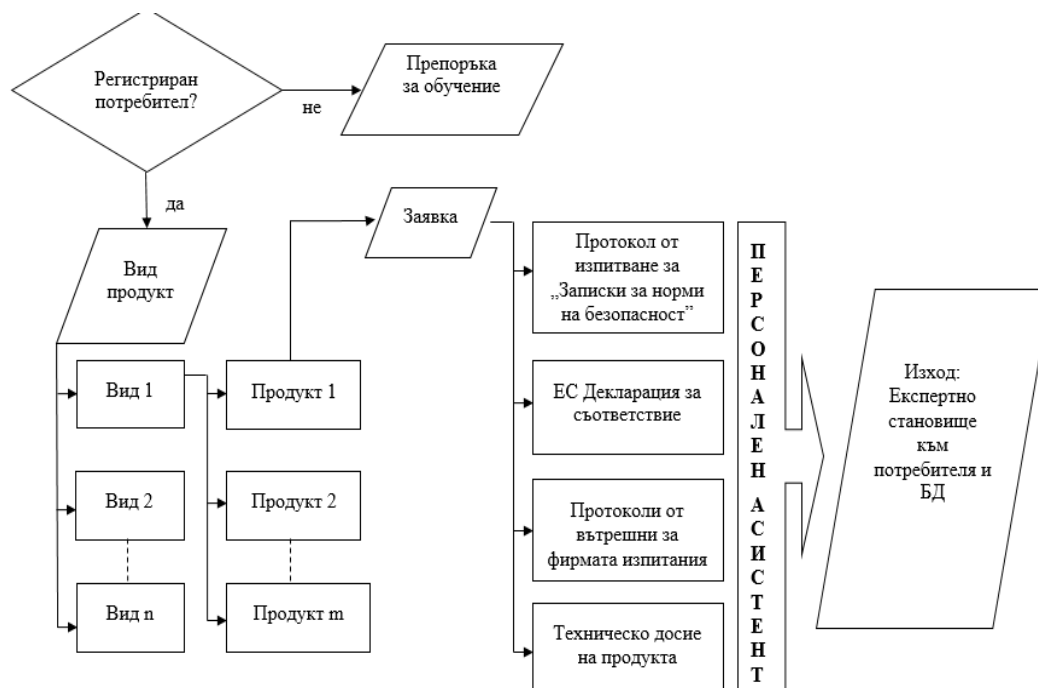
5 БЪДЕЩО РАЗВИТИЕ

В тази глава са представени вижданията на автора за развитие на горе изложените модели. Опитът, който бе натрупан през годините на дисертационното изследване показва, че темата предизвиква силен интерес в редица области. Предпоставка, за което е развитието на интелигентната среда за мениджъри в различни области. Областите за развитие са многообразни и огромен обем от специфики, които са непосилни за изследване в рамките на дисертационен труд. Авторът предлага някои свои виждания за бъдещето развитие на ИСМ като разширяващи модели с допълнителни участници и съответни роли за тях, стремящи се да обхванат в по-голяма степен директивите и стандартите, регулиращи ЕЕП.

Авторът държи да отбележи, че развитието на ИСМ не е самоцелна задача, мотивацията за поглед в тази насока се засилва след докладване на получените до момента резултати на различни конференции. Интерес се проявява в различни насоки, една от които е разглеждане на подобни проблеми в областта на патентите за конкретни продукти, друга е хранително вкусовата индустрия. Засилваният се интерес мотивира автора да разширява представените по-горе модели.

5.1 ПЕРСОНАЛЕН АСИСТЕНТ НА МЕНИДЖЪРИ ВЪВ ВИРТУАЛНО ОБРАЗОВАТЕЛНО ПРОСТРАНСТВО

Изграждането на персонален асистент за мениджъри във виртуално образователно пространство ще дава възможност за интелигентно подпомагане при вземане на решения, свързани с конкретни продукти. Възможността за постоянен мониторинг на директиви, стандарти, норми и др. документи и при промяна в съдържанието или при наличие на нов нормативен документ ще води до информиране на съответния мениджър. Общият модел на ИСМ и неговите модули се явява разширителен възел на DeLC във ВОП. Персоналният асистент също така би могъл да предоставя препоръки за необходимите документи, които трябва да се приложат към продукта.



Фигура 12. Процес на приложение

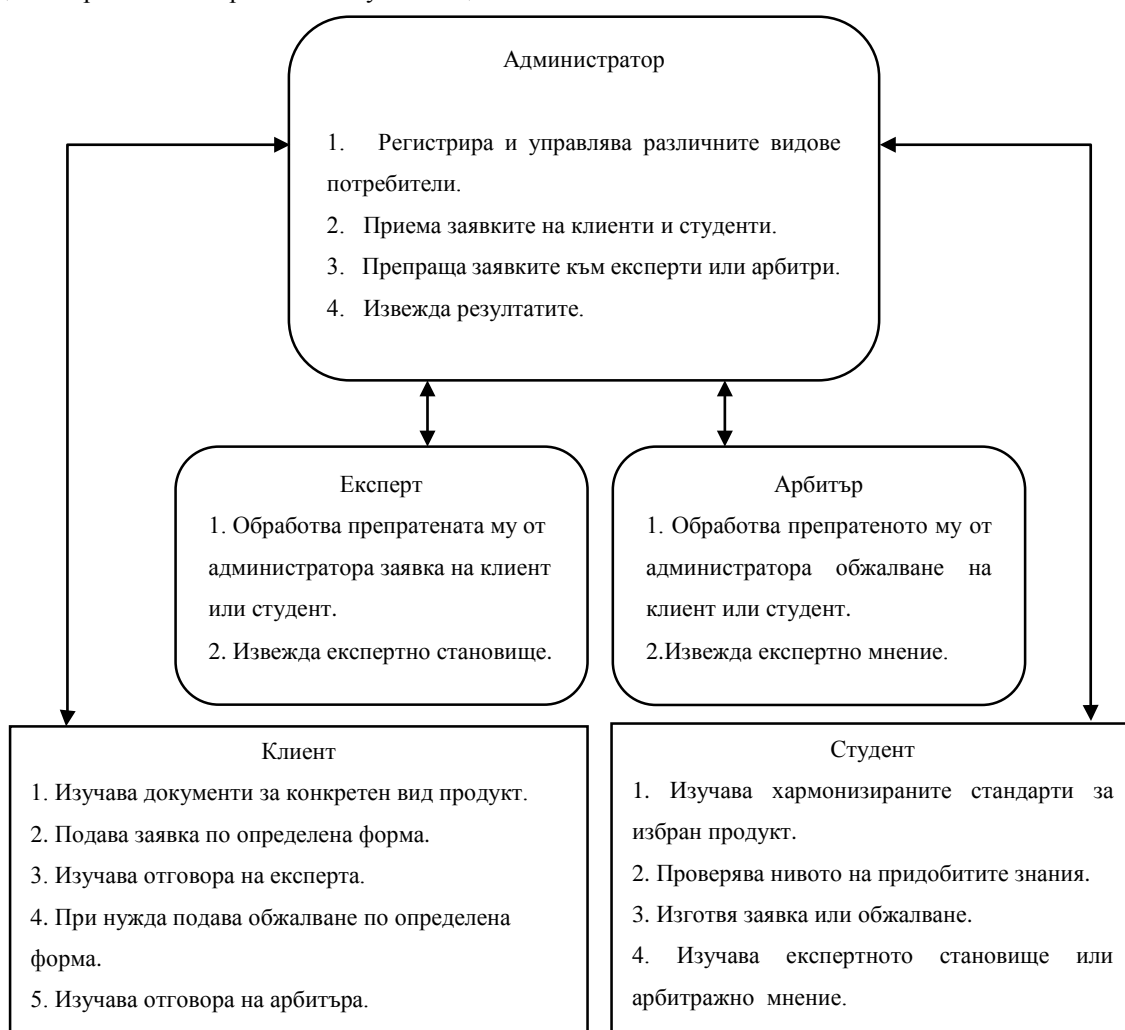
При подходяща реализация на поставените цели можем да очакваме:

- Реализиране на някои модули от ИСМ.
- Разширяване на ВОП и архитектурата на DeLC с възел за мениджъри.

- Повишаване на конкурентоспособността на българските производители от дребния и средния бизнес.
- Повишаване качеството на произвежданите детски играчки.
- Стимулиране производството на нови продукти.
- Повишаване бързодействието на изготвянето на техническа документация.
- Повишаване квалификацията на служителите във фирмите.
- Премахване пречките и трудностите по придвижването на продуктите в ЕЕП.
- Стимулиране на износа.

Всеки мениджър трябва сам да узнае кои актове от ЕТЗ и хармонизираните с тях стандарти регулират продуктите му, както и кои са начините за Оценка на съответствието им. За съжаление голямата част от българските производители не познават Директивите, регулиращи техните продукти, и хармонизираните стандарти, които производителите трябва да прилагат – това налага в бъдещото развитие на ИСМ да се дефинират различни потребителски роли.

Задачи за решаване от различните участници



Фигура 13. Видове потребители и основни дейности

6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертацията представя изследване в областта на софтуерните технологии и по-специално интелигентни среди подпомагащи мениджъри при производството на продукти за ЕС. Изследвайки резултатите и опита, при разработването на подобни доказани системи по-специално DeLC и ВОП, се предлага модел разширяващ тяхната архитектура, предназначен основно за неформално обучение. Представените в дисертацията средства могат да се използват за подпомагане обучението на мениджъри при производството на определени продукти регулирани с нормативни документи на ЕС. Дадена е визия за първоначално изграждане на интелигентна среда за мениджъри, като разширение на DeLC във ВОП. Разработени са модели описващи средата и нейните компоненти, както и са реализирани два интелигентни агента и две онтологии за тестовата версия. Избрана е директива ДБДИ 2009 ЕО, като предметна област за аprobация на средата.

На фигура 13 е изведена връзката между целите, задачите, приносите, структурата на дисертацията и публикациите във връзка с тематиката. Автора смята, че към разглежданата проблемна област интересът е огромен и все по-нарастващ. Липсата на единна информационна интелигентна среда, която да подпомага или обучава неформално мениджърите, е явна. Нуждата от обучение по нормативни документи регулиращи производството на продукти за ЕС е в следствие на огромния обем от такива документи и техните допълнения, промени, изменения и приемане на нови. Което предполага, че е налице нужда от разработка на средства, подпомагащи заинтересованите икономически оператори, както и по-голямо внимание на тази тематика в обучението във висшите училища.

Основните приноси на дисертационния труд са два, които съответстват на основните цели дефинирани в глава 1 точка 2:

1. Представен е модел за **създаване на интелигентна среда за подпомагане на мениджъри**, разработен като разширение на наследения DeLC като компонент от ВОП.
2. **Моделиране на връзки между нормативни документи, Директиви и приложения с помощта на Protege.**

Реализирани са прототипи на софтуерни средства, подпомагащи обучението на мениджъри и е направено предложение за интегрирането им във ВОП. Интелигентната среда за мениджъри е с агентно-ориентирана архитектура. Предложена е формализация на методите като правила. Средата е разработена като средство за подпомагане на обучението на мениджъри, за директива ДБДИ 2009 ЕС, като средата може да се адаптира за приложение и в други области.

Авторът смята, че в бъдеще е възможно развитие на средата, като интегрираните в нея средства се обогатяват с нови функционалности. Могат да бъдат добавени нови директиви, ръководства, стандарти и др. Към настоящия момент е изследвана една директива и прилежащите към нея ръководства. Разглеждането на множеството от други директиви и стандарти е предстояща работа на автора с поглед към изграждане на единен модел, което се оказва тежка задача предвид обема и разнородната специфика на информацията.

Цели	Задачи	Глави в дисертацията	Приноси съответстващи на поставените задачи	Публикации по темата дисертационния труд
Да се създаде интелигентна среда за подпомагане на мениджъри като компонент от ВОП	Изследване на възможностите за модификацията наличното ВОП за ИСМ	2,3	1. Изследвани са възможностите за модификацията на наличното ВОП и е създаден модел за разширяването му.	7,8,13
	Архитектура на ВОП за подпомагане на мениджъри	3	2. Разширен е модела на ВОП с поддържане на неформално обучение на мениджъри.	13,11
	Реализиране на структурата на ИСМ	3	3. Реализирана е архитектура и прототип на ИСМ.	9,11
Моделирание на връзки между нормативни документи, Директиви и приложения	Моделирание (концепция) и реализация на новите компоненти на ВОП	2,3,5	4. Моделирани са връзки между нормативни документи като, Директиви, Ръководства и други чрез онтологии QO и KO. 5. Представена е възможност за формализиране на неструктурирани текстови документи. 6. Представени са концепции за мултиплициране на изследванията и разработките в други области.	1,9,
	Провеждане на експерименти с новата архитектура и доказване на приложимост	4	7. Апробирани са онтологията и агентите.	

Фигура 14. Връзка между цели, задачи, приноси и публикации

ДЕКЛАРАЦИЯ

от Пеньо Георгиев Георгиев

докторант на самостоятелна подготовка към катедра Компютърни системи на Факултет по математика и информатика

Във връзка с провеждането на процедура за придобиване на образователната и научна степен “доктор” в Пловдивския университет “Паисий Хилендарски” и защита на представения от мен дисертационен труд, декларирам:

Резултатите и приносите на проведеното дисертационно изследване, представени в дисертационния ми труд на тема: **„Изграждане на интелигентна среда за мениджъри“** са оригинални и не са заимствани от изследвания и публикации, в които нямам участия.

08.04.2016 г.
гр. Пловдив

ДЕКЛАРАТОР :.....

7 БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Agent Communication Language Specifications. <<http://www.fipa.org/repository/aclspecs.html>>, последно посещение 13.06.2015
- [2] Allemang, D. и J. Handler, *Semantic Web for the Working Ontologist*. Elsevier, 2011, ISBN: 978-0-12-385965-5.
- [3] Antoniou, G. и F. van Harmelen, *Semantic Web Primer*. Cambridge: MIT Press, 2004, ISBN: 0-262-01210-3.
- [4] Berners Lee, T. , J. Handler и O. Lassila, "The Semantic Web", *Scientific American*, vol. 284, pp. 34-43, May 2001, ISSN 0036-8733.
- [5] Berners-Lee, T. , "What the semantic web can represent", W3 org., Scientific report 2000.
- [6] Coradeschi, S. и A. Saffiotti, "Symbolic Robotic Systems: Humans, Robots and Smart Environments", *IEEE Intelligent Systems*, vol. vol 21, no 3, pp. 82-84, 2006, ISSN: 1541-1672.
- [7] Council of Europe, European Union, Policy: Non-formal learning/education. <<http://pjp-eu.coe.int/bg/web/youth-partnership/non-formal-learning>>, последно посещение 30.10.2014
- [8] Dey, A. K., "Understanding and Using Context", *Personal and Ubiquitous Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 4-7, 2001.
- [9] Dey, A K и G D Abowd, "Towards a better understanding of context and context-awareness" в *Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing*, New York, ISBN: 3-540-66550-1 , 2000.
- [10] Dimitrov, I. , V. Valkanov и A. Stoyanova-Doycheva, "Optimizing the globalizations in InfoStation architecture" в *From DeLC to VelSpace*, Plovdiv, ISBN: 0-9545660-2-5 , 26-28 March, 2014.
- [11] Ganchev, I. , S. Stoyanov, M. O'Droma и D. Meere, "Development of InfoStation-based and Context-aware mLearning System Architectures" в *Advanced Learning*, ISBN: 978-953-307-010-0 , 2009, pp. 115-139.
- [12] Gehrke, J. и L. Liu, "Sensor Network Application", *IEEE Internet Computing*, vol. vol 10, no. 2, pp. 16-17, 2006, ISSN: 1089-7801.
- [13] Georgeff, M. et. al. , "The belief-desire-intention model of agency" в *Springer-Verlag*, Berlin, ISBN: 978-3-540-49057-9 , 1999, pp. 1-10.
- [14] Georgiev, P. , M. Sandalski и B. Sandalski, "Project for an Internet Portal for E-learning on Documents for the Free Movement of Goods in the EU" в *9th International Conference "Standardization, Prototypes and Quality: A Means of Balkan Countries Collaboration"*, Tirana, ISBN: 978-9928-07-136-1 , 5-6 October, 2012, pp. 488-497.
- [15] IMS Question & Test Interoperability Specification. <<http://www.imsglobal.org/question/>>, последно посещение 10.02.2016
- [16] Kevin, A. , "That "Internet of things", in the real world things matter than ideas", *RFID Journal*, June 2009.
- [17] Liu, B и др., "Inelligent Spaces: An Overview", *IEEE*, 2007, ISBN: 978-1-4244-1266-2.
- [18] Li, L и F. Y. Wang, "Cooperative driving at blind crossings using intervehicle communication", *IEEE Transaction on Vehicular Technology*, vol. vol 55, no 6, pp. 1712-1724, 2006, ISSN: 0018-9545.
- [19] Lorincz, K , D. J. Malan и Fuford-Jones, "Sensor Networks for Emergency Response: Challenges and Opportunities", *IEEE Pervasive Computing*, vol. vol 3, no. no. 4, pp. 16-23, 2004, ISSN: 1536-1268.
- [20] MCEETYA Consortium, *Learning Spaces Framework*. Australia - New Zealand: MCEETYA Consortium, 2008, ISBN 1-920865-00-4.
- [21] New Approach Standardisation in the Internal Market. <<http://www.NewApproach.org/>>, последно посещение 05.04.2014
- [22] Rao, A. S. и M. P. Georgeff, "BDI Agents: from theory to practice" в *First International Conference on Multi-Agent Systems ICMAS-95*, ISBN 978-0-262-62102-1 , June 1995, pp. 312-319.

- [23] S. Stoyanov, I. Ganchev, I. Popchev, M. O'Droma, R. Venkov, "DeLC -Distributed eLearning Center" в *1st Balkan Conference in Informatics*, Thessaloniki, Greece, ISBN: 960-287-045-1 , 2003, pp. 327-336.
- [24] S. Stoyanov, I. Ganchev, M. O'Droma, H. Zedan, D. Meere, V. Valkanova, "Semantic Multi-Agent mLearning System" in *Semantic Agent Systems: Foundations and Applications, Book Series: Studies in Computational Intelligence vol. 344*, M. T. Kone, M. A. Orgun A. Elci, Ed.: Springer Verlag, 2011, ISBN: 978-3-642-18307-2.
- [25] SCORM 2004 Specification. <<http://www.adlnet.gov/scorm/scorm-2004-4th/>>, последно посещение 14.07.2015
- [26] Stanford, V. , "Using Pervasive Computing to Deliver Elder Care", *IEEE Pervasive Computing*, vol. vol. 1, no. 1, pp. 10-13, 2002, ISSN :1536-1268.
- [27] Stojanovic, L. , S. Staab и S. Rudi, "eLearning based on the Sematic Web", *WebNet*, 2001.
- [28] Stoyanov, S. , *Context-Aware and Adaptable eLearning Systems - PhD Thesis*. Leicester, UK: De Monfort University, 2012.
- [29] Stoyanov, S. , I. Ganchev, I. Popchev и M. O'Droma, "An Approach for the Development of InfoStation-Based eLearning Architecture", *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, vol. 62, no. 9, pp. 1189-1198, 2008.
- [30] Stoyanov, S. , I. Ganchev, I. Popchev, M. O'Droma и V. Sgurev, "An Approach for the Development of a Context-Aware and Adaptive eLearning Middleware" в *Intelligent Systems: From Theory to Practice*, vol. SCI 299, Berlin, ISBN: 978-3-642-13428-9 , 2010, pp. 519-535.
- [31] Stoyanov, S. и I. Popchev, "Evolutionary Development of an Infrastructure Supporting the Transaction from CBT to e-Learning", *Cybernetics and Information Technologies (CIT)*, vol. 2, pp. 101-114, 2006, ISSN 1311-9702.
- [32] Stoyanov, S. , I. Popchev, I. Ganchev и M. O'Droma, "From CBT to e-Learning", *Information Technologies and Control*, vol. 4, pp. 2-10, 2005, ISSN 1312-2622.
- [33] Stoyanov, S. , V. Valkanova, I. Popchev и I. Minov, "A Scenario-Based Approach to Creating a Virtual Environment for Secondary School Instruction", *Cybernetics and Information Technologies - CIT*, vol. 8, no. 3, pp. 86-96, 2008, ISSN: 1311-9702.
- [34] Stoyanov, S. и др., "Virtual Education Space", *Applied Science Journal*, vol. 1, 2014.
- [35] Stoyanov, S. , V. Valkanov, I. Popchev, A. Stoyanova-Doycheva и E. Doychev, "A model of context-aware agent architecture", *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, vol. 67, no. 4, pp. 487-496, 2014, ISBN: 1310-1331.
- [36] Stoyanov, S. и др., "Intelligent Distributed eLearning Architecture" в *Intelligent Systems*, ISBN: 978-953-51-0054-6 , 2012, pp. 185-218.
- [37] Valkanov, V. , "AjTempura-first realization of C3A model" в *From DeLC to VelSpace*, Plovdiv, ISBN: 0-9545660-2-5 , 26-28 march, 2014.
- [38] Valkanov, V. и др., "AjTempura-first Software Prototype of C3A model" в *7th International Conference Intelligent Systems (IS'14)*, vol. 1 Mathematical Foundations, Theory, Analyses, Warsaw, Poland, ISBN: 978-3-319-11312-8 , 24-28 sept., 2014, pp. 427-435.
- [39] Wang, F. Y., "The Emergence of Intelligent Enterprises: From CPS to CPSS", *IEEE Interlligent Systems*, pp. 85-88, July-August 2010, ISSN: 1541-1672.
- [40] Wooldridge, M. , *An Introduction to MultiAgent Systems - Second Edition.*: by John Wiley & Sons, 2009, ISBN-13: 978-0470519462.
- [41] Александрова, С. , *Ръководство за прилагане на техническите директиви на Европейската общност за хармонизация въз основа на новия и глобалния подход*. София: Изд. БМ-Интел Норм, 1994, vol. Кн. 1, ISBN954-8757-01-X.
- [42] Български стандарти по Директива 2009/48/ЕО. <http://www.bds-bg.org/bg/standard/index.php?directive_id=1577>, последно посещение 18.04.2014
- [43] Въвеждане на Директивите от Нов подход и Глобален подход в националните законодателства на страните-членки на ЕС. <http://ptu.mf.tu-sofia.bg/lectures/MK/content/Vavejdane_direktivi.html>, последно посещение 02.02.2015
- [44] Вълканов, В. , *Контекстно-ориентирано управление на електронни услуги*. София, България: Академично издателство "Проф. Марин Дринов", 2013, ISBN 978-954-322-701-3.

- [45] Вълканова, В. , "Виртуално образователно пространство за средното училище" в *From DeLC to VelSpace*, Пловдив, България, ISBN: 0-9545660-2-5 , 26-28 март, 2014, р. (приета за печат).
- [46] Вълканова, В. , "Изследвания на виртуално образователно пространство в средното училище", ИИКТ-БАН, София, Научен доклад 2012.
- [47] Георгиева, Е. , "Ползата от стандартите", *БДС Компас*, vol. 2, 2011, ISSN 1313-9290.
- [48] Георгиев, П. , М. Сандалски и Б. Сандалски, "Проект на Интернет портал за обучение по документи и норми за свободно движение на продуктите в Европейския съюз" в *Пета Национална научна конференция "Образованието в информационното общество"*, Пловдив, ISSN: 1314-0752 , 31 май - 01 юни, 2012, pp. 61-70.
- [49] Директива 2009/48/ЕО на европейския парламент и на съвета. <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1413461134770&uri= CELEX:32009L0048](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1413461134770&uri=CELEX:32009L0048)>, последно посещение 21.10.2014
- [50] Директиви по Нов подход. <http://www.bds-bg.org/standard/directive.php?button_id=51>, последно посещение 02.02.2015
- [51] Европейска комисия, Предприятия и промишленост. <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/toys/index_bg.htm>, последно посещение 21.10.2014
- [52] За всекиго - частица от Европа. <www.chambersz.com/library/smes.pdf>, последно посещение 23.08.2015
- [53] Закон за техническите изисквания към продуктите. <<http://lex.bg/laws/ldoc/2134683136>>, последно посещение 19.03.2014
- [54] Информационна брошура за Директивата за безопасност на детските играчки. <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/toys/files/toys-safety-brochure/w-toys-safety-brochure_bg.pdf>, последно посещение 22.08.2014
- [55] Курсове за обучение и семинари. <<http://www.sgs.bg/bg-BG/Service-by-Type-Path/Training.aspx>>, последно посещение 15.04.2014
- [56] Николова, Ир. , *Европейско техническо законодателство*. София: Софттрейд, 2002.
- [57] Публикуване заглавията и номерата на хармонизираните стандарти, попадащи в обсега на Директива 2009/48/ЕО. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:349:0005:0006:BG:PDF>>, последно посещение 15.06.2015
- [58] Сандалски, Б. , *Международна и европейска стандартизация*. София: Софттрейд, 2002.
- [59] Сандалски, Б. и П. Георгиев, "Технически бизнес правила за свободно движение и конкурентноспособност на продуктите в Единния Европейски Пазар" , Созопол, ISSN: 1313-7123 , 19-22 юни, 2011.
- [60] Сандалски, Б. и М. Сандалски, *Свободно движение и конкурентноспособност на продуктите в Европейския съюз (Условия, изисквания, правила и дейности за успешно участие на бизнеса и за защита на потребителите в Единния Европейски Пазар)*. София: Софттрейд, 2009, ISBN:978-954-334-087-3.
- [61] Сандалски, Б. , М. Сандалски, М. Вичева, И. Буров и Р. Митева, *Свободно движение и техническа конкурентноспособност на продуктите в Европейския съюз-пазарно законодателство, стандартизация, системи за управление, оценяване на съответствието*. София: Софттрейд, 2011, ISBN:978-954-334-126-9.
- [62] Стандартизация. <<http://www.ueapme.com/business-support%20II/Training%20Tools/NORMAPME/Standardisation/BG-Standardisation.pdf>>, последно посещение 11.03.2014
- [63] Стоянов, С. , "Теоретичен модел на виртуално образователно пространство" в *Международна конференция „From DeLC to VelSpace”*, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5 , 26-28, март, 2014, pp. 285-297.
- [64] Стоянова-Дойчева, А. и др., "Създаване на електронно учебно съдържание" в *From DeLC to VelSpace*, Пловдив, ISBN: 0-9545660-2-5 , 26-28 Март, 2014.

- [65] Техническа хармонизация: Основни принципи. <http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/technical_harmonisation/index_bg.htm>, последно посещение 17.03.2014
- [66] Хармонизирани стандарти. <http://www.bds-bg.org/pages/?button_id=38>, последно посещение 02.02.2015
- [67] Чолаков, Г. , *Хибридна архитектура за изграждане на Разпределен център за електронно обучение (DeLC)*. Пловдив, 2013, Дисертация.

8 СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

1. Георгиев П., Управление на процеси за обучение и приложение на норми за безопасност на продуктите в ЕС, Научни трудове на Пловдивски университет, Факултет по икономически и социални науки, том 8, стр. 226-237, Унив. Изд. „Паисий Хилендарски”, Пловдив, 2012, ISSN 1313-227X.
2. Сандалски М., Б. Боянов, П. Георгиев, А. Сотиров, Web-базирана информационна система за управление на процеси в химичната технология, Научни трудове на Съюза на учените, Серия Б. Естествени и хуманитарни науки”, т. XII, Пловдив, 2010, стр. 160-163, ISSN 1311-9192.
3. Sandalski M., B. Boyanov, P. Georgiev, A. Sotirov, Web based expert system optimization for processes in chemical technology, Proceedings of 42nd International October Conference of Mining and Metallurgy, October, 10-13, 2010, Kladovo, Serbia, pp. 569-572, ISBN 978-86-80987-79-8.
4. Боянов Б., М. Сандалски, А. Сотиров, П. Георгиев, Приложение на WEB-базирана експертна система при производството на цинк, Научни трудове на Съюза на учените в България-Пловдив, Серия Б. Естествени и хуманитарни науки”, т. XIII, Пловдив, 2011, стр. 212-215, ISSN 1311-9192.
5. Sandalski M., B. Boyanov, P. Georgiev, A. Sotirov, Management of Chemical Processes by Web-Based Client-Server Technologies, 12th International Symposium Materials, Methods and Technology, 11-14 June 2010, Sunny Beach, Bulgaria.
6. Boyanov B., M. Sandalski, P. Georgiev, A. Sotirov, Opportunities for Use of WEB-Based Information System for Management of Processes in Chemical Technology, 8th Chemistry Conference, 18-19 June, 2010, Koprivshitsa, Bulgaria.
7. Сандалски Б., П. Георгиев, Технически бизнес правила за свободно движение и конкурентноспособност на продуктите в Единния Европейски Пазар, IX Международна научна конференция „Мениджмънт и инженеринг ‘11”, 19-22 юни 2011, Созопол, стр. 452-462, ISSN 1313-7123.
8. Георгиев П., М. Сандалски, Б. Сандалски, Проект на Интернет портал за обучение по документи и норми за свободно движение на продуктите в Европейския съюз, Пета Национална научна конференция "Образованието в информационното общество", 31 май - 01 юни 2012, Пловдив, стр. 61-70, ISSN 1314-0752.
9. Georgiev P., M. Sandalski, B. Sandalski, Project for an Internet Portal for E-learning on Documents for the Free Movement of Goods in the EU, 9th International Conference "Standardization, Prototypes and Quality: A Means of Balkan Countries Collaboration", October 5-6, 2012, Tirana, pp. 488-497, ISBN: 978-9928-07-136-1
10. Вълканов В., А. Сотиров, П. Георгиев, М. Сандалски, С. Стоянов, Неформално обучение на мениджъри чрез виртуално образователно пространство, Научно-практическа конференция с международно участие “Времена на несигурност и рискове: Възможности и перспективи за развитие”, 7-8, ноември, 2014 г., Пловдив, стр.124-130, ISBN: 978-619-202-036-1

11. Георгиев П., Проблеми на мениджърите при производство на нови продукти за ес, Научно-практическа конференция с международно участие “Времена на несигурност и рискове: Възможности и перспективи за развитие”, 7-8, ноември, 2014 г., Пловдив, стр.116-123, ISBN: 978-619-202-036-1
12. Сотиров А., В. Вълканов, П. Георгиев, С. Стоянов, М. Сандалски, Персонален асистент на мениджъри във виртуално образователно пространство, Научно-практическа конференция с международно участие “Времена на несигурност и рискове: Възможности и перспективи за развитие”, 7-8, ноември, 2014 г., Пловдив, стр.131-137, ISBN: 978-619-202-036-1
13. Георгиев, П., В. Вълканов, М. Сандалски, С. Стоянов, Интелигентна среда за обучение на мениджъри, INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ”HIGH TECHNOLOGIES. BUSINESS. SOCIETY 2016”, 14-17 March, 2016, Borovets, ISSN: 1310-3946

- **Учебници и учебни помагала**

1. Сандалски М., П. Георгиев, Информатика - теоретичен и практически материал, Изд. АвтоСпектър, Пловдив, ISBN 978-954-8932-56-1, 2010, 224 стр.
2. Сандалски М., П. Георгиев, Информатика – материал за теоретични и практически занятия, Изд. АвтоСпектър, Пловдив, ISBN 978-954-8932-60-8, 2013, 240 стр.
3. Димитров А., П. Георгиев, Моделиране на зависимости между бизнес стратегията и тактическия план на предприятието, Сборник материали „Модел и решения на икономически задачи в софтуерна среда”, Унив. изд. „Паисий Хилендарски”, Пловдив, ISBN 978-954-423-687-8, стр. 114-135, 2011.

8.1 УЧАСТИЯ В НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПРОЕКТИ

1. НИ11-ФМИ-004/30.05.2011 г.- „Разработка и приложение на иновативни ИКТ”; (договор НИ11-ФМИ-004/30.05.2011, финансиран от ФНИ на ПУ за периода 2011-2012 г.
2. „Web-базирана информационна система за оптимизация на процеси в химичната технология”, договор РС09-ФИСН-019/15.04.2009 г., финансиран от ФНИ на ПУ през 2009 и 2010 г.
3. „Изследване и оптимизация на поведението на търговски агенти в среда на електронен аукцион”, договор РС07И23/20.03.2007 г., финансиран от ФНИ на ПУ през 2007 и 2008 г.