

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д. н. Любка Атанасова Дуковска,

Институт по Информационни и Комуникационни Технологии –

Българска Академия на Науките,

относно дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен

„Доктор”

в научната област: **4. Природни науки, математика и информатика,**

по професионално направление: **4.6 „Информатика и компютърни науки“,**

докторска програма: **„Информатика“**

Автор на дисертационния труд: **Борислав Петров Тосков**

Тема на дисертационния труд:

“Система от гардове във виртуалното образователно пространство”

Настоящата рецензия е изготвена на основание чл. 30, ал. 3 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), както и в изпълнение на заповед № Р33-5205 от 27.10.2020 г., на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, проф. д-р Румен Димитров Младенов, относно решение на Факултетния съвет при Факултета по математика и информатика, с протокол № 10 от 21.10.2020 г., за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд на докторанта Борислав Петров Тосков, за получаване на образователната и научна степен „доктор” в научната област 4. Природни науки, математика и информатика, по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“, на тема „Система от гардове във виртуалното образователно

пространство”, с научни ръководители - проф. д-р Станимир Недялков Стоянов и проф. д-р Иван Ганчев Иванов.

Като член на Научното жури съм получила:

1. Заповед № Р33-5205 от 27.10.2020 г., на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, проф. д-р Румен Димитров Младенов.
2. Молба от Борислав Петров Тосков за откриване процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.
3. Автобиография по европейски формат на Борислав Петров Тосков.
4. Копие на Протокол № 10-19/20 от 24.09.2020 г. от предварителното обсъждане на дисертационния труд в катедра „Компютърни системи“.
5. Автореферат на дисертацията за присъждане на образователна и научна степен “доктор”.
6. Декларация за оригиналност и достоверност на резултатите по дисертационния труд.
7. Справка за изпълнение на специфичните изисквания на ФМИ при Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“.
8. Списък на публикациите по дисертационния труд.
9. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен “доктор”.
10. Копия на публикациите по темата на дисертационния труд.

При оценката на дисертационния труд, определящи са изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане (ППЗ). Това налага те да бъдат точно предадени:

1. Съгласно чл. 6 (3) от ЗРАСРБ „дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. **Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания**”.

2. Според чл. 27 (2) от ППЗ дисертационният труд трябва да се представи във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. **Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница;**

съдържание; увод; изложение; заключение – резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

I. Актуалност и значимост на дисертационния труд.

Актуалността на дисертационния труд се обуславя от областта на представеното изследване, а именно Изкуственият интелект. Изкуственият интелект е наука за концепциите, методите и средствата за създаване на интелигентни компютърни програми и изследване на естествения интелект, чрез компютърни системи, чиито израз са виртуалните платформи. Това определя и тенденцията за широко приложение на интелигентните системи в обучението.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е посветен на изграждането на референтна архитектура на интелигентна гардова система във виртуалното образователно пространство. Проведени са редица изследвания върху предлаганите решения в областта на „Интернет на нещата“ (Internet of Things, IoT), за да се изберат най-подходящите съвременни технологии за изграждане на свързаност между сензорната мрежа и софтуерните агенти гардове. Проведени са тестове с множество сензори, като е направено подробно изследване на методите за биометрична идентификация.

Целта на дисертационния труд е „проектиране и реализация на референтна архитектура за гардова система, изградена от интелигентни софтуерни агенти, които осъществяват връзката между виртуалното пространство и реалния физически свят“.

За изпълнение на поставените цели са формулирани следните задачи:

1. Изследване на възможностите за създаване на интелигентно междумашинно (machine-to-machine, M2M) взаимодействие и трансформация на виртуално образователно пространство във виртуално кибер-физическо пространство.

2. Изграждане на референтна архитектура на интелигентна гардова IoT система.

3. Реализация на прототип.

Значимостта на дисертационния труд се изразява в реализацията на идеята за изместване на интелигентността към крайните устройства, предоставянето на

по-голяма самостоятелност при вземането на решения и децентрализация на комуникацията, без загуба на полезна информация при последваща обработка, като всяко устройство обменя информация с близки устройства, без да е нужно това да става през централизиран сървър. Предимство на този подход е стабилността на локалната система при загуба на глобална свързаност. Възможностите на агентните системи за отдалечено разполагане, мобилност и автономност ги прави изключително подходящи за изграждане на интелигентни мрежи. Реализирането на интелигентна сензорна система с устройства с малка мощност е предизвикателство, поради това, че разработката на агентните системи не се съобразява с ресурсните ограничения на устройствата.

II. Кратки сведения за дисертационния труд.

Дисертационният труд се състои от 116 страници. В структурата му са включени увод, шест глави, заключение, списък на публикациите по дисертацията, граф на дисертацията, декларация за оригиналност, библиография от 109 цитирани източника.

Уводът обосновава актуалността на проблема, дефинира целите и задачите на дисертационния труд, както и представя структурата му.

В първа глава са разгледани технологиите за междумашинно взаимодействие. Големите компании предлагат централизирани IoT услуги, при които интелигентното поведение основно е реализирано на техните сървъри. Те разчитат на постоянната и сигурна свързаност. В много сценарии обаче обработката на данни в облака има недостатъци. Закъснението на предаваната информация често е голям проблем. Прекъсването на мрежовата връзка обикновено е невъзможно да се предвиди и понякога може да има катастрофални последици.

Във втора глава са описани различните модели на интелигентни системи. В IoT системите се интегрират множество интелигентни приложения. Интелигентността се реализира с помощта на агентни системи и машинно обучение. Изкуственият интелект се прилага за разпознаване на обекти, мониторинг на околната среда, проследяване на здравословни показатели, управление на роботи, автоматизация на разпределени или мрежови системи,

контрол на безпилотни машини, сложна и многофункционална логистика, персонална доставка на услуги и т.н. Многоагентният подход се основава на концепцията за мобилни интелигентни софтуерни агенти, които се реализират и функционират като независими специализирани компютърни програми.

В трета глава са изследвани съществуващите среди за доставка на интелигентни IoT услуги. В Лабораторията „Център за електронно обучение DeLC (Distributed eLearning Center)“ на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“ е разработено Виртуално образователно пространство (ВОП), което се използва за подпомагане на електронното обучение във Факултета по математика и информатика. Виртуалното образователно пространство е мултиагентна, контекстно-зависима и адаптивна структура. Интелигентните компоненти в пространството са имплементирани като рационални Belief-Desire-Intention (BDI) агенти, които са способни да корегират поведението си, базирано на наблюдение, анализ и практически разсъждения. Важно свойство на виртуалното образователно пространство е неговата контекстна зависимост. Компонентите познават контекста си и могат да се адаптират. Пространството притежава възможността да открива промени в околната среда, да ги анализира и да предприема компенсирани действия. Компенсирани действия могат да адаптират системата към индивидуалните желания и цели на потребителите, с което се предоставят персонализирани услуги.

В четвърта глава е предложена референтна архитектура на интелигентна гардова IoT система, подходяща за трансформация на виртуално образователно пространство във виртуално кибер-физическо пространство. Описан е систематичен подход за осъществяване на връзка между различните типове мрежи и интелигентните компоненти. Представен е и реализираният прототип на гардова IoT система.

В пета глава са разгледани въпроси от областта на биометричната идентификация, която се прилага в реални IoT системи, реализирани на базата на създадената архитектура на гардова IoT система.

В шеста глава е представено описание на внедрени реални приложения, базирани на референтната архитектура.

Всяка глава е обособена част от работата, която третира получените резултати. Връзката между главите е осигурена от логиката на изложението и позволява да се придобие цялостна представа за научното изследване.

Цитираните източници са достатъчно разнообразни и в голямата си част са написани от чуждестранни автори. Добро впечатление прави и наличието на български автори в използваната литература.

III. Оценка на приносите на докторанта.

Заявените от докторанта приноси на дисертационния труд могат да бъдат обобщени като:

1. Създадена е референтна архитектура на интелигентна гардова IoT система.
2. Разработен е прототип на създадената архитектура.

Те могат да бъдат разглеждани като научно-приложни и приложни. Това разделение би позволило да се детайлизират получените резултати съобразно спецификата на тяхната значимост.

IV. Преценка на представените публикации.

В представения списък с публикации по дисертационния труд са включени четири публикации. Всички публикации са в съавторство. Като съавтор, няма да рецензирам статия:

Toskova A., B. Toskov, L. Doukovska, B. Daskalov, I. Radeva - Neural Networks in the Intelligent Educational Space, Proc. of the IEEE International Workshop on Advances in Neural Networks and Applications – ANNA'18, Varna, Bulgaria, ISBN 978-3-8007-4756-6, pp. 107-112, VDE VERLAG GMBH, Berlin - Offenbach, 2018.

Две от статиите са публикувани в Electronic Journal Computer Science and Communications на Центъра по информатика и технически науки при Бургаския свободен университет, една публикация е представена на International Conference Automatics and Informatics и една е представена на IEEE International Workshop on Advances in Neural Networks and Applications.

Качествата на представените трудове са доказани, като са публикувани в реферирано издание и в трудове на международни специализирани научни

конференции. Така представените данни ми дават основание да направя извода, че на изследването е осигурена необходимата публичност.

V. Автореферат.

Авторефератът е с обем от 32 страници. Той вярно отразява същността и съдържанието на дисертационния труд, включително целта, предмета, обекта и задачите на дисертационното изследване и начините на тяхната реализация.

VI. Основни забележки към дисертационния труд.

За формиране на крайната оценка на дисертационния труд трябва да се отчетат изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане (ППЗ)), в съответствие с които имам следните забележки:

1. Не са посочени насоки за бъдеща работа, основани на резултатите от дисертационния труд.

2. Докторантът да насочи усилията си към повишаване на публикационната си активност в реномирани международни издания.

VII. Заключение.

Приемам, че са изпълнени изискванията на **Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му, както и специфичните изисквания на ФМИ при Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“**. След запознаване с представения дисертационен труд и публикациите към него, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях приноси, давам своята **положителна оценка** и препоръчвам на почитаемото Научното жури да присъди образователната и научна степен **„доктор“** на **Борислав Петров Госков**, в научната област **4. Природни науки, математика и информатика**, по професионалното направление **4.6. „Информатика и компютърни науки“**, докторска програма **„Информатика“**.

10.11.2020 г.
Гр. София

Подпис:

/проф. д. н. Любка Дуковска/