

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” по професионално направление:

4.6 „Информатика и компютърни науки“,
докторска програма: „Информатика“

Автор на дисертационния труд: **Ася Тодорова Тоскова**

Тема на дисертационния труд:

“Модели за самообучение и учене в областта на роботиката”

На основание чл. 30, ал. 3 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в република България (ЗРАСРБ) и със заповед на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, съм включена в Научно жури за защита на дисертационен труд с автор **Ася Тодорова Тоскова**, за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”. Научен ръководител е проф. д-р Станимир Недялков Стоянов.

Като член на Научното жури съм получила:

1. Заповед №Р33-2681 от 30.05.2019 г. на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, проф. д-р Запрян Козлуджов.
2. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”.
3. Автореферат на дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”.
4. Документи по процедурата за защита на дисертационния труд, като доказателства за образователната компонента на степента „Доктор”.

5. Копия на трудовете, които са представени като публикациите по дисертационния труд.

При оценката на дисертационния труд, определящи са изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане (ППЗ). Поради това те ще 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 представения дисертационен 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 широкото интегриране на интелигентните системи в обучението.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е посветен на създаването на модели и управление на интелигентни роботизирани приложения, които осигуряват връзката между виртуален и реален свят, като предпоставка за разширение на способностите на машините, което позволява на интелигентните компоненти да разменят данни и да управляват различни хардуерни устройства, без човешка намеса.

Целите на дисертационния труд са създаване на общ модел, подход за провеждане и електронно съдържание за учене през целия живот в

интелигентното ни образователно пространство, както и създаване на модел за самообучение на интелигентен агент, опериращ върху робот.

В дисертацията са посочени въпросите, които възникват във връзка с постигане на основните цели на дисертацията, които са:

1. Как да се адаптира виртуалното образователно пространство, така че да бъде подходяща платформа за реализиране на модела на учене през целия живот?

2. Какъв метод на самообучение да се използва, така че интелигентният агент ефективно да изпълни взетото решение?

За изпълнение на поставените цели са формулирани следните задачи:

1. Изследване на възможностите за адаптиране на виртуалното пространство за учене през целия живот и създаване на общ модел.

2. Разработване на архитектура, реализираща модела на учене през целия живот и създаване на подходящ подход за внедряването и използването ѝ.

3. Моделиране и проектиране на електронно учебно съдържание към предложената архитектура.

4. Избор на метод и създаване на модел за машинно учене на интелигентен агент, опериращ върху робот.

5. Разработване на прототип на самообучаващия се интелигентен агент.

Значимостта на дисертационния труд се изразява в стремежа да се създаде модел, архитектура и подход за учене през целия живот, основан на взаимодействието между потребителя и интелигентните компоненти на виртуалното образователно пространство. Персоналният асистент, който играе роля на свързващо звено, е изграден като интелигентна мултиагентна система.

Друга насока на постигнатите резултати в дисертационния труд е реализирането на модел за самообучение на интелигентен агент, опериращ върху робот, с прототип на Java. Java-модульт подобрява скоростта на движение на хуманоиден робот в симулирана среда. Общото време за развъртане на двигателите на ставите е сведено до оптималното за един цикъл, благодарение на прилагането на генетичен алгоритъм.

В допълнение, като приложение на машинното обучение с невронни мрежи (на Хопфийлд) в пространството са осъществени частично два сценария – разпознаване на шевици с цел доставка на желана информация и биометрична идентификация на потребители, с цел осигуряване на персонализация.

II. Кратки сведения за дисертационния труд.

Дисертационният труд се състои от 148 страници. В структурата му са включени увод, пет глави, заключение, пълен списък с публикации, списък на публикациите по дисертацията, граф на дисертацията, декларация за оригиналност, библиография от 156 цитирани източника.

Уводът обосновава актуалността на проблема, дефинира целите и задачите на дисертационния труд.

В първа глава е направен обзор на основните европейски и национални документи, описващи основните идеи на концепцията „учене през целия живот“. Подробно са описани трите основни форми на концепцията - Формалното образование (Formal education), Неформалното обучение (Non-formal education) и Самостоятелното учене (Informal education).

Във втора глава се изследват съществуващите среди за доставка на обучителни ресурси и начинът, по който провеждат обучение. Технологичните въздействия в образователната среда водят до създаването на модерни парадигми като електронно обучение (e-learning), дистанционно обучение (d-learning), виртуални учебни среди (VLE), мобилно обучение (m-learning), повсеместно обучение (u-learning) и други. Съвременният начин за виртуална доставка на образователни ресурси се базира на някой или на група от тези модели.

В трета глава е предложена архитектура, подходяща за реализиране на учене през целия живот във виртуалното пространство. Описан е систематичен подход за провеждане на учене през целия живот, като е приложено примерно учебно съдържание. Въз основа на спецификата на виртуалното образователно пространство и актуалните изисквания към новите модели за обучение, една възможност за разширяването на границите на пространството за учене през целия живот е организирането му в модулна структура, която да позволи

обучение в трите образователни форми. Тъй като пространството работи на базата на интелигентното взаимодействие между софтуерни агенти, среда, съдържание, процеси и потребители, архитектурата на модулите е една и съща. Разлика има само в структурата на персоналния асистент, който се явява мултиагентна система и за различните модули може да включва допълнително агенти с различна функционалност.

Четвърта глава представя модела и реализирания прототип на самообучаващ се интелигентен агент, опериращ върху робот. Ефективното използване на роботите в естествена среда налага те да са мобилни и автономни, което, освен всичко друго, изисква контрол на техните кинематични и динамични характеристики. Ефективността на движение в реални условия се влияе от фактори като несъвършенства на полето, грешка на сензорите, грешка в ъглите на ставите, прегряване на сервомоторите и други. Освен това за данните от сензорите на роботите е важна подредбата им във всяка транзакция, както и последователността на транзакциите. За откриване на връзката между тях най-често се прилага евристично дефиниране.

Пета глава е отделена за описание на модели за машинно обучение, приложени върху други компоненти на виртуалното пространство. За виртуалното пространство, в което протича образователен процес, са предложени два сценария, в които, с помощта на невронни мрежи, са реализирани различни задачи – сигурна идентификация на потребители и разпознаване на обекти (шевици) с цел извличане на желана информация.

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 формулирани по следния начин:

1. Създаден е модел за учене през целия живот.
2. Разработена е архитектура, реализираща модела на учене през целия живот.
3. Моделиране и проектиране на електронно учебно съдържание към предложената архитектура - AS-реализация на електронен учебник и учебно съдържание по когнитивна роботика.
4. Създаден е модел за самообучение на интелигентен агент, опериращ върху роботфутболист в симулирана среда.
5. Java-реализация на генетичен алгоритъм за повишаване скоростта на движение на хуманоиден робот.
6. Създаден е модел на машинно учене за разпознаване на шевици.
7. Java-реализация на невронна мрежа на Хопфийлд за разпознаване на полегат и кръстат бод.
8. Създаден е модел на машинно учене за персонализация, чрез идентификация с пръстови отпечатащи.
9. Java-реализация на двуслоен персептрон по Румелхарт с алгоритъм за обратно разпространение на грешката.

Приемам, че така формулираните приноси биха могли да се разглеждат като научно-приложни и приложни. Това разделение би позволило да се детайлизират получените резултати съобразно спецификата на тяхната значимост.

IV. Преценка на представените публикации.

Публикациите по дисертационния труд са четири, като две от тях са реферирани в Elsevier's Scopus, една е в научна конференция с международно участие „Хоризонти в развитието на чавешките ресурси“ на БСУ и една е в национална научна конференция „Образование и наука — за личностно и обществено развитие“ на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“. Публикациите са в съавторство. Качествата на представените трудове са доказани, като са публикувани предимно в реномирани международни издания и в трудове на специализирани конференции. Не са ми известни данни за цитирания.

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 отчитат 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. Съдържанието на дисертационния труд съответства на изискванията на чл. 27(2) от ППЗ.
2. Не са посочени насоки за бъдеща работа, основани на резултатите от дисертационния труд.
3. Може ли да се прогнозира използване на получените резултати в организации и институции и по-нататъшно развитие в приложни проекти?
4. 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**. 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 **Ася Тодорова Тоскова**, в научната област **4. Природни науки, математика и информатика**, по професионалното направление **4.6. „Информатика и компютърни науки“**, докторска програма **„Информатика“**.

19.07.2019 г.
Гр. София

Подпис:

/проф. д. н. Л. Дуковска/