

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: **Георги Василев Пенчев**

Тема на дисертационния труд:

“Изследвания за създаване на учещи интелигентни помощници”

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 **Георги Василев Пенчев**, за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”. Научен ръководител е проф. д-р Станислав Недялков Стоянов.

Като член на Научното жури съм получила:

1. Заповед №Р33-296 от 28.01.2021 г. на Ректора на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“, проф. д-р Румен Младенов.
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 публикации 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 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 и виртуалните платформи. Основни компоненти за реализация на изкуствена интелигентност са интелигентните агенти. Агентно-ориентираните приложения се характеризират с висока скорост на изпълнение, автономност, мобилност и мащабируемост. Учещите агенти намират широко приложение в системите за адаптивен контрол и автоматизация на производството, в енергетиката, в здравеопазването, в търговията, в транспорта, в роботиката, в игрите, в симулационния анализ на процеси, в обработката на естествен език, в машинния превод, в компютърното зрение и много други области. Те са и съществена част от автономните облачни приложения за Интернет на нещата. Това основно определя тенденцията за широкото интегриране на интелигентните системи в обучението.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е посветен на създаването на учещи интелигентни помощници, намиращи приложение в различни аспекти на учебния процес.

Цел на дисертационния труд е изследване на възможностите за създаване на учещи интелигентни помощници.

В дисертацията са посочени въпросите, които възникват във връзка с постигане на така поставената цел на дисертационния труд, които са:

1. Как да се създаде единна платформа за управление на учещите интелигентни агенти?

2. Какви методи за самообучение да се използват, така че интелигентните агенти, опериращи в различни приложни области, да се справят с поставените им задачи?

За изпълнение на поставената цел са формулирани следните задачи:

1. Разработване на архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници.

2. Разработване на прототип на платформата с интегрирането на различни по предназначение учещи интелигентни помощници.

Значимостта на дисертационния труд се изразява в стремежа за създаване на учещи интелигентни помощници. Предложената архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници е в съответствие с архитектурата на виртуалното физическо пространство, което е разпределена среда за доставка на услуги и ресурси в различни приложни области. Платформата осигурява подходяща среда за реализация на множество интелигентни агенти с различни способности за машинно учене.

Друга област на приложение на постигнатите резултати в дисертационния труд е разработената интелигентна система за персонализирана доставка на учебно съдържание, на базата на игри, с цел приобщаване към образователния процес на ученици със специални образователни потребности. Реализирани са уеб приложение, многоагентна система и обучаващ елемент с препоръчваща система, базирана на съдържание. Игрите се формализират, чрез използване на ключови думи. Ресурсите се препоръчват в зависимост от индивидуалните желания на потребителите, от нивото им на знания и от необходимостта за усвояване на определени умения, съответстващи на степента на обучение. Алгоритъмът е валидиран върху тестови данни. Резултатите от този прототип са

получени при изпълнение на проект „Приобщаваща класна стая ‘Играя и знаая’“ на Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“.

II. Кратки сведения за дисертационния труд.

Дисертационният труд се състои от 122 страници. В структурата му са включени увод, пет глави, заключение, резюме на получените резултати, списък на публикациите по дисертацията, граф на дисертационния труд, декларация за оригиналност, библиография от 158 цитирани източника.

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

В първа глава е направен обзор на теоретичните основи за създаването на учещи интелигентни помощници. Подробно са разгледани понятия, като изкуствен интелект, интелигентни (рационални) агенти, многоагентни системи, машинното учене и облачни услуги.

Във втора глава се изследват съществуващите решения, реализирани с помощта на учещи интелигентни помощници. Разгледани са детайлно съвременните интелигентни решения в индустрията и в образованието. В съвременния свят концепцията за интелигентно образование е възприета широко на Европейско и национално ниво и се използва за разработване на приложения за подобряване на стандарта на обучение. Софтуерните разработки, предлагащи електронно обучение, интегрират различни технологии за машинно обучение. За решаването на конкретни задачи се използват, както класически, така и модерни методи и алгоритми.

Трета глава разглежда структурата на виртуалното физическо пространство. Описани са подробно виртуалното физическо пространство Virtual Physical Space (ViPS) и предшествениците му – Distributed eLearning Center (DeLC) и Virtual Education Space (VES). DeLC е разпределена среда за доставка на образователни услуги и електронно съдържание за различни форми на електронно обучение. VES разширява инфраструктурата на DeLC, като интегрира интелигентност, автономност и контекстна зависимост на процесите, чрез предоставяне на персонализирани образователни ресурси и адаптивни услуги.

Моделите за управление на процесите във виртуалното физическо пространство (ViPS) се разработват на основата на формализмите за време (TNet), пространство (AmbiNet) и събития (EventNet). Тези формализми позволяват виртуализацията на физическите обекти, работата на средата с тях и разширението ѝ с различни модули.

В четвърта глава е предложена архитектура на многоагентна платформа, подходяща за управление на учещи интелигентни помощници. Основната цел на платформата е да предложи подходяща среда за реализация на множество интелигентни агенти с различни способности за машинно учене, като системата трябва успешно да се интегрира в архитектурата на виртуалното физическо пространство. Следвайки основната идея за разпределена и интелигентна реализация на услуги е създадена архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници. Архитектурата е модулна, съставена от сървърен модул (Server Module) и мобилен модул (Mobile Module). Сървърният модул включва сървър за създаване и управление на агенти (Agent Server), уеб приложение (Web App), данни, необходими за работата на системата (Web DB), сървърни агенти (SA) и обучаващ елемент за агентите (Learning element). Мобилният модул включва мобилно приложение (Mobile App) с локална база данни (Mobile DB) и персонален асистент (PA).

Петта глава представя реализирани прототипи на платформата, включваща няколко агента, учещи с различни методи и опериращи в различни домейни. Архитектурата на платформата за управление на учещи интелигентни помощници позволява успешна адаптация в различни приложни области. За практическото изследване на работата на платформата е създаден прототип за работа в три направления – логистично осигуряване, препоръка за избор на летище и препоръка за ученици със специални образователни потребности.

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. Предложена е архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници.

2. Реализиран е прототип на архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници.

3. Реализирана е интелигентна система с мобилно и уеб приложения, за ранно известяване на откази и прогнозно логистично осигуряване, чрез анализиране на показателите на детайлите с критична важност за летателен апарат и определяне на отклонения в техния експлоатационен живот.

4. Разработена е интелигентна системата за откриване на подходящо резервно летище, в зависимост от моментните метеорологични условия, характеристиките на дадения летателен апарат и подготовката на пилота.

5. Разработена е интелигентна система за персонализирана доставка на учебно съдържание, за приобщаване към образователния процес на ученици със специални образователни потребности.

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 в рецензирани издания, от които една е в списание, с което са изпълнени изискванията на Факултета по математика и информатика, при Пловдивския Университет „Паисий Хилендарски“. Две от тях са самостоятелни и са включени в трудовете на International Conference Automatics and Informatics. Две са в съавторство и са публикувани в реферирани в Scopus издания на IEEE International Conference on Intelligent Systems и на Institute of Physics Conference Proceedings.

Качествата на представените публикации са доказани, като са включени в трудове на специализирани научни конференции и реферирани международни научни издания. 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. Прави впечатление наличието на стилови грешки в текста.
2. Какви са насоките за бъдеща работа на докторанта, основани на резултатите от дисертационния труд?
3. Може ли да се прогнозира готовността за въвеждането на учещите интелигентни помощници в учебния процес?
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, Правилника за прилагането му и на Правилника за развитието на академичния състав на 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 **Георги Василев Пенчев**, в научната област **4. Природни науки, математика и информатика**, по професионалното направление **4.6. „Информатика и компютърни науки“**, докторска програма **„Информатика“**.

12.02.2021 г.

Подпис:

Гр. София

/проф. д. н. Любка Дуковска/