

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Владимир Николаев Вълканов,

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика

Автор: Георги Василев Пенчев

Тема: Изследвания за създаване на учещи интелигентни помощници

Научен ръководител: проф. д-р Станимир Стоянов

1. Общо описание на представените материали

Тази рецензия е написана на основание заповед № Р33–296/28.01.2021 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, с която съм определен за член на Научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Изследвания за създаване на учещи интелигентни помощници“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки; докторска програма Информатика от Георги Василев Пенчев – редовен докторант към катедра „Компютърни системи“ на Факултета по математика и информатика (ФМИ) при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, както и на основание решението на Журито – Протокол №1/02.02.2020.

Представеният от г-н Пенчев комплект материали на хартиен носител и в електронен вид е изготвен старателно, напълно съответства на чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ (ПРАСПУ) и включва следните документи:

- Молба по образец до Ректора за откриване на процедура;
- Автобиография в европейски формат;
- Протокол № 4-20/21 21.12.2020 г. от предварителното обсъждане на дисертацията от катедрения съвет на катедра „Компютърни системи“;
- Автореферат;
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ, съгласно чл.36, ал. 1, т. 9 от ПРАСПУ за придобиване на ОНС „Доктор“;
- Списък с научни публикации по темата на дисертационния труд;
- Дисертационен труд с декларация за оригиналност;
- Копия на научните публикации по темата на дисертационния труд;
- Служебна бележка от НПД с изходящ № НПД 782 / 23.12.2020 г. за участие в научни проекти;

От така представените документи установявам, че (при съобразяване с §40 от Преходните и заключителни разпоредби към Закона за изменение и допълнение на ЗРАСРБ) са изпълнени необходимите нормативните изисквания:

1. По чл. 24(1) от Правилника за прилагане на ЗРАСРБ (ППЗРСАРБ) – докторантът притежава образователно-квалификационната степен "магистър" от ПУ.

2. По чл. 24(2) – докторантът е отчислен с право на защита, както личи от приложената заповед на Ректора на ПУ.

3. По чл. 24 (3) и (6) – докторантът е придобил право на защита - успешно е положил

изпитите, определени в индивидуалния учебен план.

4. По чл. 27 (2) – дисертацията притежава изброените в тази алинея атрибути.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Георги Пенчев е роден през 1979г. Той се е дипломирал като инженер през 2002 от Висше военновъздушно училище “Георги Бенковски” гр. Долна Митрополия. Освен това получава диплома във ФМИ на ПУ през 2015 за бакалавър по информатика и през 2016 - за магистър по специалност “Софтуерни технологии”. От 2005 работи като старши техник на вертолет в българската армия. Познава и ползва много и разнообразен актуален софтуерен инструментариум. Владее английски език. Участвал е в 1 научноизследователски проект по ФНИ на ПУ. През последните години е водил упражнения във ФМИ на ПУ по различни информатични дисциплини, като “Програмиране на Java”, “ООП на Java” и „Изкуствен интелект“.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Актуалността на дисертационния труд е неоспорима предвид областта на изследването, което е фокусирано върху Изкуствения интелект. Интересите на изследователите в сферата на изкуствения интелект са свързани със същността и възможността на естествения интелект да се учи от заобикалящата го среда, води докторанта до дефинирането на основната цел на дисертацията: изследване на възможностите за създаване на учещи интелигентни помощници (стр. 5).

4. Познаване състоянието на проблема от страна на дисертанта

Значителният брой цитирани източници – 158, от които 140 на английски език и 18 на български, показват, че дисертантът е навлязъл добре в проблематиката, като не са пренебрегнати и приноси на български автори, част от които са публикувани на английски. Не само броят на цитиранията, а и разпределението по години, 21 броя преди 2000г. (забелязват се няколко от период 1940-1960), 20 броя от 2000 до 2010г., а и разнообразните по тип източници са доказателство за задълбочения подход на докторанта.

5. Характеристика и съдържание на материала.

Дисертацията съдържа изискваните от норматвните документи структурни и съдържателни елементи – увод, 5 глави, заключение, включващо списък на публикациите по труда, декларация за оригиналност, библиография, всичко оформено в 122 страници.

Увод, Уводът стандартно прави кратко въведение в проблемната област, като в него се дефинира и **основната цел** на дисертационния труд “изследване на възможностите за създаване на учещи интелигентни помощници” и произтичащите от това задачи за решаване (стр. 5).

Глава 1 (стр. 7 - 36), е обзорно-аналитична, съдържателно и структурно е **изчерпателна**. В **1.1.** са представени теоретични основи и исторически факти от развитието на Изкуствения интелект. **1.2** и **1.3** последователно представят теорията за интелигентни агенти и мулти-агентни системи, като са описани някои от популярните платформи за разработка на такива системи. Основни похвати и методи за реализация на машинно учене са представни в точка **1.4.**

В **Глава 2** (стр. 37 - 47) са представени приложения на интелигентни решения в индустрията и образованието.

В **Глава 3** (стр. 48 – 54) на дисертационния труд е проследено еволюционното развитие на Виртуално физическо пространство, като последователно са проследени и описани различните етапи на развитие. В контекста на целта на разработката се обръща внимание на основните модули на ViPS, агенти и агентни системи, които макар и архитектурно предразположени **не притежават** възможност за самообучение в момента.

Глава 4 (стр. 55 - 62), представя разработената от докторанта архитектура, наречена „платформа за управление на учещи интелигентни помощници“ за краткост ПУУИП (стр. 55, фиг. 17). Описани са агентите населяващи тази платформа и средствата, които са използвани за прототипната реализация.

Глава 5 (стр. 63 - 99), е основаната глава на разработката, в която са описани резултатите от изследването, а именно създаване на три прототипни системи, базирани на описаната в **Глава 4** архитектурата. В **5.1** е описана система за логистично осигуряване, която предоставя възможност за следене и предвиждане на повреди по механични елементи на летателни апарати. Прототипът се основава на механизмите на машинно учене и се управлява от агенти. Точка **5.2** прилага предложената архитектура в прогнозна система, която подпомага избора на летище за кацане при неблагоприятни атмосферни условия. Описани са трансформации на данни, чрез прилагане на нормализация, с цел прилагане на различни алгоритми (LinearRegression, ElasticNet, RANSAC) и сравняване на резултатите от тях. В **5.3** е описана възможност за прилагане на ПУУИП в система за препоръка на игри за деца със специални образователни потребности.

За всеки един от описаните прототипи в **Глава 5** са коментирани спецификите при прилагане на дефинираната архитектура, като са пояснени специфично приложените математически алгоритми при прилагането на машинно учене.

В **Заклучение** е направено обобщение на получените резултати, като в резюме отново са описани основните характеристики на трите прототипа. Представени са на кратко, според мен не изчерпателно и в същество, възможностите за бъдещо развитие - например стр. 101 „Възможности за развитие: програмната реализация може да се разшири за работа и върху мобилни устройства, базирани на iOS“.

Приложен е списък на публикации към дисертационния труд (стр. 103), граф на дисертационния труд (стр. 104) и декларация за оригиналност (стр. 105).

6. Степен на самостоятелност на приносите и преценка на публикациите.

Авторът е представил списък от 4 труда, сред които 2 са на български език и 2 на английски. Има две самостоятелни публикации и две в съавторство. По съдържание тези 4 публикации отразяват резултати на дисертацията, като публикацията номер 3 от посочения списък е индексирана в SCOPUS. За публикация номер 4 няма пълни библиографски данни и доказателство, че реално я има и е приета за печат, но след поискването такова ми бе представено от докторанта Георги Пенчев. Авторът не е представил явен списък на неговите приноси, но от работата е видно, че те могат да бъдат дефинирани като:

- Създадена е архитектура на платформа за управление на учещи интелигентни помощници;
- Създаден е прототип на система за логистично осигуряване;

- Създаден е прототип на система за препоръка на летище;
- Създаден е прототип на система за препоръка на игри.

Тези приноси аз приемам и нямам съмнение, че в тяхната цялост са личен принос на Георги Пенчев.

7. Автореферат

Авторефератът е изготвен грижливо, обемът му е от 32 стр. съгласно чл. 36(1), т.7 на ПРАСПУ. Той отразява всички съществени елементи на дисертацията – структура, цели, задачи, публикации. Забелязва се, че “Граф на дисертационния труд” е преместен веднага след заключението, за разлика от дисертационния труд, което приветствам.

8. Критични забележки и препоръки

Трудът прави впечатление с **добрата си организация и подреденост**. На предварителната защита на разработката, на която присъствах (видно от протокола приложен към документите), отправих критики към цитираната литература и нейното оформление и трябва да се отбележи, че са направени съответните корекции.

В **Глава 4**, където е представена архитектурата на платформата, е описано че за интелигентното поведението на системата се грижи мулти-агентна система, като не се конкретизира как ще бъде постигната тази интелигентност. Препоръчвам за бъдещи подобни разработки, да се отдели повече внимание на теоретичния модел и сценариите за приложението ѝ, за сметка на средствата за реализация.

Бих приветствал, ако за всеки един от описаните прототипи бъде направен коментар и оценка на неговата интелигентност, кои компоненти пораждаат това и как това влияе на поведението на системата – все пак предложената архитектурата, на която се базират прототипите е наречена „платформа за управление на учещи **интелигентни помощници**“.

9. Лични впечатления

Познавам Георги Пенчев от времето, когато беше студент (бакалавър и магистър) в ФМИ на ПУ. Винаги се е отличавал от другите си колеги с любознателност, коректност и прецизност при изпълнението на поставените задачи. На база на тези мои впечатления и по моя покана Георги Пенчев нееднократно е водил упражнениа по различни учебни дисциплини, като хонорован асистент.

10. Въпроси по дисертационни труд

- На стр. 78, част от описанието на “Система за логистично осигуряване”, се казва, че два от агентите „*iFailureWarningAgent*“ и „*iMaintenanceAdvisorAgent*“ имат BDI архитектура. Как реализирате/използвате агенти с BDI архитектурта, при положение, че те се управляват от платформата JADE, която няма реална поддръжка на BDI архитектура?
- Бихте ли посочили какви бяха трудностите и/или спецификите при прилагане на една и съща теоретична архитектура, вашата платформа ПУУИП, при реализация на различните прототипи?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценката ми за дисертационния труд, научните публикации и научните приноси е **положителна**. Смятам, че (при отчитане §40 на Преходните и заключителни разпоредби към Закона за изменение и допълнение на ЗРАСРБ) трудът отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, ППРАСПУ и Специфичните изисквания на ФМИ при ПУ.

Давам **положително заключение** за придобиване на образователната и научна степен **“доктор”** от Георги Василев Пенчев.

28.02.2021

С уважение:

доц. д-р Владимир Вълканов