

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Ася Георгиева Стоянова-Дойчева

ФМИ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

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: *Михаил Тодоров Петров*

Тема: Темпорални аспекти на виртуално образователно пространство

Научен ръководител: *доц. д-р Владимир Николаев Вълканов, ФМИ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“*

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД 21-617 от 25.03.2022 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема **Темпорални аспекти на виртуално образователно пространство** 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. Автор на дисертационния труд е **Михаил Тодоров Петров** – докторант в редовна форма на обучение към катедра “Компютърни системи“ с научен ръководител доц. д-р Владимир Николаев Вълканов от ФМИ на ПУ.

Представеният ми от Михаил Тодоров Петров комплект материали на електронен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;
- автореферат;

- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ
- служебна бележка за участия в проекти от НПД.

Докторантът е приложил 5 броя публикации.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Михаил Петров завършва бакалавърска степен през 2015 г. във ФМИ при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, специалност „Информатика“ и ОКС - магистър през 2017 г. специалност „Софтуерни технологии“. Михаил Петров е хоноруван асистент към катедра „Компютърни системи“ от 2018 г. до сега. Води упражнения по дисциплините „Въведение в програмирането с Java“, „Обектно ориентирано програмиране с Java“, „Софтуерни процеси“, „Големи данни“, „Езици и среди за програмиране в интернет“, „Интегриране на база от данни в уеб среда“, „Програмиране с еталони и рамки“ и „Разработка на игрови симулации в WEB среда“ в бакалавърските и магистърските програми към ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“. Михаил Петров също е старши преподавател в „НЕТ ИТ“ от 2018г., където обучава специалисти по Java, JavaScript и PHP.

Михаил Петров има професионален опит в областта на приложната информатика. От 2012 г. до 2015 г. работи като програмист в „Math A – Side“, от 2015г. до 2017г. работи също като програмист в „Code Nest“, от 2017 до 2021г. в „Synergy GFS“, а от март 2021 г. досега в „Uria Tech“ като разработчик на софтуер.

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

Обучението в електронна среда става все по-актуално, особено в момент на пандемия, каквато имаше последните две години. Настройката на учебния процес спрямо нуждите на обучаващите се е от съществено значение за качеството на обучението. Създаването на среди за електронно обучение, които позволяват персонализиране и адаптиране на процеса на обучение е изключително актуален проблем в областта на електронното обучение. Характеристики на средите за електронно обучение, които са свързани с учене по всяко време и от всяко място не са достатъчни. Изключително актуален е въпросът за създаване на електронни среди, които имат възможността да адаптират процеса на обучение спрямо конкретния обучаващ се относно индивидуално темпо на учене и усвоени знания.

Целта на предложения ми за рецензиране дисертационен труд, дефинирана на стр. 7 е: „Създаване на принципен модел за анализ на поведението на обучаващи се потребители в

контекста на среда за разработка, на приложен и алгоритмичен софтуер базиран върху темпорални аспекти, както и последващата му интеграция в софтуерна платформа.“. Целта на изследването е разделено на две подцели както следва:

Подцел 1: „Създаване на формален модел за анализ на поведението на обучаващи се потребители базиран върху времеви аспекти.“(стр. 8)

Подцел 2: „Разработка и внедряване на принципна архитектура на платформа за адаптиране на потребителско поведение, базирайки се на работа с практико-приложни инструменти.“ (стр. 9)

От предложените цел и подцели на дисертационния труд, става ясно, че докторантът Михаил Петров работи върху актуалните проблеми за анализ на поведението на обучаващите се в електронна среда и адаптиране на процеса на обучение спрямо това поведение, което както вече споменах по-горе е един от най-актуалните проблеми в средите за електронно обучение.

4. Познаване на проблема

Михаил Петров има широки познания в областта на разработвания проблем, което личи от големия брой литературни източници, цитирани в библиографската справка на дисертационния труд - 100 източника. Също в частта „Обзор“ на дисертационния труд, докторантът последователно разглежда електронните системи за подпомагане на учебния процес и системите за моделиране на темпоралните аспекти, които са от значение за постигане на поставените цели в дисертацията, което показва и доброто познаване на проблемната област.

5. Методика на изследването

Избраната методология за разработване на дисертационния труд следва поставените цели. На първо място са разгледани основните характеристики на средите за подпомагане на учебния процес. Извлечени са някои основни критерии за анализ на поведението на обучаващите се от гледна точка на времеви аспекти и такива за адаптиране на процеса на обучение, базирани на изводите от направения анализ. Въведена е формална представа за време в контекста на Виртуално образователно пространство. На база това проучване е разработен формален модел за анализ на поведението на обучаващите се, базиран на темпорални аспекти. Естествено в методологията на дисертацията следва разработване на прототип, в който е приложен описаният формален модел. Два са реализираните софтуерни прототипа – SystemTempura и UniPlayground. Много добре е направена и описана апробацията на създадения прототип.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 254 страници с включените приложения и използваната литература, без тях дисертационният труд е 244 страници. Използваните литературни източници са общо 100, от които 7 на български език, 56 на английски и 37 интернет източника.

Дисертационният труд е структуриран в Увод, Обзор, две основни части, като всяка има по 3 глави (общо 6 глави), Заключение, две приложения и Библиография.

Уводът представя проблема, който се решава в дисертационният труд и дава ясна визия за поставените цели и задачи. Следва част наречена Обзор, в която се прави подробен анализ на инструментите, използвани в съвременното обучение. Разглеждат се популярни концепции и алгоритми касаещи адаптивно обучение. Обръща се специално внимание, на концепцията време, в контекста на ВОП. Направени са изводи, които са включени като основа за създаването на теоретичен модел и реализация на платформа за адаптиране на потребителско поведение, като са включени темпорални аспекти.

Дисертационният труд е организиран в две основни части:

Първа част на дисертацията е „Формализиране на адаптивни модели“. Тя е организирана в три глави (глави от 1 до 3). Глава 1 включва описание на формални модели за представяне на знания, архитектура на познавателно-кумулятивен процес (ПкП), където е разработена и графична нотация за представяне на познавателния процес, формална репрезентация на ПкП и операции върху ПкП. В глава 2 е представено моделирането на темпорални аспекти. Тя включва формално представяне на темпорални аспекти, групиране на темпорални събития, бездействие и отчитане на празни темпорални аспекти и темпорални оператори. Целта е да се създаде език, чрез който да се представя случващото се в набор от процеси. Глава 3 е свързана с моделирането на аналитично-темпорални процеси. Тя включва архитектура на системи за адаптивно обучение, профилиране, анализ и адаптиране. Разглеждат се формални алгоритми за адаптиране и избор, на подходящи стъпки, учебни материали и активности, базирани на текущи резултати в процеса на обучение.

Втора част на дисертацията е „Архитектурно обезпечение на разгледаните формализми“. Тя също е организирана в три глави (глави от 4 до 6) и разглежда процеса по трансформация на формалните модели, които са описани в първата част на дисертацията, в техническа имплементация. Глава 4 се фокусира върху разработката на протокола SystemTempura, предметно-ориентирана спецификация, за описание на процеси базирани върху темпорални аспекти. Това включва спецификация и синтаксис на предметно-ориентиран темпорален протокол, темпорални събития, слушатели и изпълнители, темпорални интервали, темпорални формули чрез които се дефинират сложни темпорални конструкции, моделиране на практи-

чески проблеми, свързан с разработка на софтуерни продукти, транслиране и интерпретация. В глава 5 се разглежда архитектурата на платформа за адаптивно обучение базирана на темпорални аспекти – UniPlayground. Разгледани са отделните слоеве на архитектурата - интерфейси, транслатори, съхранение на данни, услуги. Представено е детайлно описание на всички разработени, услуги за подпомагане на учебния процес. Разгледана е подробно междуслойната комуникация и работения цикъл. Включени са като част от описанието и разширенията на предложената архитектура, а също и няколко аспекта на текущата архитектура, които са концептуално разгледани, но не са станали част от формалния модел. Основна цел на глава 6 е подробно апробиране на реализираните прототипи и резултатите, които са постигнати, за последните три години. Докторантът е разгледал всеки от разработените прототипи и пътната карта, която е довела до разработката на всеки от тях. Разгледани са и избраните технологии за реализацията на прототипите – JavaScript и TypeScript, NodeJS, Electron, Oracle Database, OrientDB, MySQL, SQL интерпретатор, PL/SQL, SystemTempura, Python SDK, R SDK, Java SDK, Amazon Web Service. Докторантът е дискутирал избора на всяка от технологиите, библиотеките и инструментите, като е посочил и причините за замяната на някои от тях с други като например Oracle Database е заменена с MySQL поради проблем, който се появил и е свързан с интеграцията на NodeJS средата за разработка, към текущите програмни интерфейси (API) предоставени от екипа на Oracle. В тази глава е описана подробно апробацията на всеки от разработените прототипи, представени са целевите групи и резултатите са описани подробно като са използвани различни схеми и диаграми.

Всяка от шестте глави завършва със заключение, което обобщава разработката и прави изводи свързани с поставените цели, подцели и задачи, поставени в началото на дисертационния труд. Смятам тази практика за изключително полезна.

Заключението на дисертационния труд включва обобщение на приносите и свързаните с тях разработки и публикации представени в таблица, а също дава и визия за бъдещото развитие на работата.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Основните приноси на дисертационната разработка имат научно-приложен и приложен характер.

Дефинирани са 4 основни приноса в дисертационния труд, които кореспондират с поставените цел, подцели и задачи в увода (стр. 243):

1. Реализация на протокол за управление на темпорални процеси и последващо реализиране на подходящ транслаторен агент.

2. Интеграция на SystemTempura в инструменти за моделиране на бизнес процеси, насочени към описание на образователни постановки.
3. Разработка на принципна архитектура за управление на адаптивни кумулативно-познавателни процеси, базирани на темпорални аспекти.
4. Разработка на софтуерна платформа имплементираща, представената архитектура и последващото и апробиране.

Дефинираните приноси в дисертацията могат да бъдат съотнесени към съответните задачи поставени в увода на дисертационния труд . Принос 1 се свързва с Подцел 1 „Създаване на формален модел за анализ на поведението на обучаващи се потребители базиран върху времеви аспекти.“, където се включват задачите свързани с:

- формализиране и дефиниране на графичен език за описание на основните компоненти от процеса по акумулиране на формални знания;
- предлагане на механизъм за формално описание и последващо моделиране на темпорални аспекти в цифрова среда;
- създаване на формален модел, за профилиране, анализиране и адаптиране на поведението на потребителите на образователна услуга, в контекста на ВОП базирана платформа.

Всяка от трите задачи, кореспондира с описаната разработка съответно в Глави от 1 до 3, така че приемам претенциите на докторанта за постигане на Принос 1.

Приноси 2, 3 и 4 са свързани с подцел 2 - „Разработка и внедряване на принципна архитектура на платформа за адаптиране на потребителско поведение, базирайки се на работа с практико-приложни инструменти.“, където се включват задачите свързани с:

- Разработка и интеграция на предметно ориентиран език за описание на темпорални модели, с цел подпомагане на процеса по комуникация между споменатата адаптивна система и ФА, ангажирани с администрирането на образователния процес;
- Дефиниране на архитектура на адаптивна система за подпомагане на учебния процес, насочена към специализиран учебен материал, базирана върху темпорални аспекти;
- Разработка и апробиране на прототип на адаптивна система за подпомагане на учебния процес.

Всяка от поставените задачи е свързана с разработките на докторанта в Глави от 4 до 6. Всяка от задачите кореспондира съответно с Приноси от 2 до 4 - разработването на протокола SystemTempruga и интеграцията му в прототип на платформа за управление на адаптивни кумулативно-познавателни процеси, базирани на темпорални аспекти. На базата на представените разработки приемам претенциите на докторанта за заявените Приноси 2, 3 и 4.

Разработеният прототип на платформата UniPlayground е апробирана и се използва в реална среда при обучение на специалисти в областта на програмирането.

Смятам, че приносите съответстват на нормативното изискване да представляват „оригинален принос в науката“ (чл. 27(1) от ПП ЗРСАРБ).

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Авторът е представил списък от 5 труда, сред които 3 в списания, 2 в сборници от международни конференции и петте публикации са на английски език. Две от публикациите с номера 3 и 5 от списъка на публикациите представен на страница 242 са реферирани в Scopus, а публикация 5 също е с SJR 2020 = 0,103. Това удовлетворява изискването на т. III. 3. от Специфичните изисквания на ФМИ на ПУ за поне 4 публикации в рецензирани издания, от които поне една в списание. От таблица 36 на стр. 243 ясно личи, че всички задачи и респективно приноси на дисертацията са намерили отражение в една или повече от тези публикации, в което съм убедена. Авторът има 4 самостоятелни публикации (в списъка на стр. 242, публикации с номера 1, 2, 3 и 4), 1 публикация е в съавторство (в списъка на стр. 242, публикация с номер 5).

Не е приложен списък на забелязани цитирания, но аз открих две цитирания на публикации на Михаил Петров, докато разглеждах профилите му в Google Scholar и Scopus.

Докторантът е участвал и в два университетски проекта, за което е приложена служебна бележка от НПД.

9. Лично участие на докторанта

Нямам съмнения за личния принос на Михаил Петров в проведеното дисертационно изследване и при получаване на съответните научно-приложни и приложни резултати.

10. Автореферат

Авторефератът, в размер от 32 страници, отговаря по обем и съдържание на изискванията за точно, пълно и сбито отразяване на дисертацията.

11. Критични забележки и препоръки

Имам следните въпроси и забележки към докторанта:

1. На страница 42 в дисертацията, докторантът пише: „Референтната архитектура на ВОП, няма формална дефиниция за фактора време.....“. В референтната архитектура на ВОП се намира аналитично подпространство, в което се посочва използването на интервално-темпорална логика (ITL), дефинирана от Бен Московски. Използват се интерпретаторите на ITL AnaTempura и AjTempura, като последният е създаден от екип в катедра „Компютърни системи“ и е признат като валиден от създателя на ITL. В този смисъл, може да се каже, че ВОП има дефиниран формален модел за време при изпълнение на различни анализи в пространството. Докторантът описва някои от недостатъците при използването на интерпретатора STempura в неговата разработка и затова дефинира свой собствен формализъм и език, базирани на темпорална логика за представяне на времевите аспекти. Разработва протокола SystemTempura, който интегрира в платформата UniPlayground. Въпросите ми свързани с това са два:
 - a. Доколко са използвани принципите на ITL във формалния модел за време, създаден от докторанта, защото той самият също дефинира понятието „интервал“?
 - b. Защо докторантът не е предпочел да стъпи в своята разработка на вече съществуващ и утвърден формализъм като ITL, а е предпочел да разработи свой?
2. За моделиране на познавателни процеси, докторантът дефинира формален и графичен модел (Глава 1). Формалният модел за представяне на процеса на обучение до голяма степен прилича на SCORM 2004. Разбира се докторантът дефинира и други понятия, които не са налични в стандарта. Освен това докторантът дефинира и графично представяне на процеса, като създава своя нотация за целта, което е изключително полезно. Искам да спомена, че за моделиране на познавателния процес при SCORM се използват activity диаграми от UML. Във връзка с това имам следните въпроси:
 - a. Защо докторантът не се е спрял на формалния модел на SCORM или други стандарти като него за представяне на познавателния процес, а е дефинирал свои собствен формален модел?
 - b. Графичната нотация създадена от докторанта за моделиране на познавателния процес, според мен ще е изключително полезна на фасилитаторите, за да представят нагледно процеса на обучение с всички негови елементи. Има ли идея докторантът да разработи визуално средство, с което фасилитаторите да моде-

лират познавателния процес и това да се използва в прототипа на UniPlay-ground?

3. Една от забележките ми е към прецизността на цитиранията в текста на дисертацията. Например на стр.4 за първи път се споменава DELC, като не следва конкретно цитиране. След това DELC се споменава още три пъти (стр.7) и едва при следващо споменаване на стр.25 следва цитат. Такива неточности се срещат и на други места, като например с цитирането на GPL и др.
4. Имам също някои бележки по отношение на прецизността на текста, на много места има липса на предлози и използване на повече от един такъв, съществуват граматически и пунктуационни грешки.
5. Имам и някои бележки относно прецизността на библиографията. На повечето цитирания липсват ISBN, използвани са различни стандарти за цитиране и др.
6. Също има някои грешки в текста към графичната нотация за моделиране на познавателния процес. На стр.58, където се дава графичната репрезентация на Аналитичен резултат: „Графичната репрезентация на АП, ще отбелязваме със символа двойна концентрична окръжност запълнена с оранжев цвят. В центъра на символа се съдържа информация за състоянието (неговата стойност).“ Според описаното по-горе в същата глава АП означава аналитичен проблем, а не аналитичен резултат. Тази неточност е допусната и при други от графичните представяния.

Въпреки направените бележки, които не оказват влияние върху качеството на представения дисертационен труд, трябва да отбележа, че темата на дисертацията е актуална и постигнатите резултати заслужават много висока оценка. Дисертантът е показал в изследването си задълбочени знания в областта и способност за самостоятелни научни изследвания.

12. Лични впечатления

Познавам Михаил Петров като докторант и от работата му като хоноруван асистент в катедра „Компютърни системи“. Личните ми впечатления са, че е изключително отговорен и добър преподавател и върши тази работа с голямо желание и ентузиазъм. Като докторант е изключително задълбочен и умее да търси решения на проблемите, с които се сблъсква като проявява самостоятелност и креативност. Ценя високо неговия научен, преподавателски и практически професионализъм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа **научно-приложни и приложни резултати**, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна** оценка за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Михаил Тодоров Петров в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма: Информатика.

29.04. 2022 г.

Рецензент:

(подпис)

Доц. д-р Ася Стоянова-Дойчева