

## РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Красимира Иванова,  
Институт по математика и информатика, БАН

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

автор: **Тодор Ангелов Ангелов**

тема: **Автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие  
на когнитивни умения**

научен ръководител: **проф. д.м.н. Георги Атанасов Тотков**

### 1 **Общо описание на представените материали и документи**

Със заповед № Р33-967 от 01.03.2018 г. на Ректора на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски" съм определена за член на научното жури за защитата на дисертационен труд на тема **"Автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения"** 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 дисертацията е **Тодор Ангелов Ангелов**, отчислен с право на защита докторант редовна форма на обучение към катедра Компютърна информатика на Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет "Паисий Хилендарски".

Представеният от Тодор Ангелов комплект материали на електронен носител включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за откриване на процедурата за защита на дисертационния труд;
- автобиография;
- диплома за висше образование (ОКС "магистър");
- заповед за зачисляване в докторантура;
- заповед за провеждане на изпит от индивидуалния план и съответен протокол за успешно издържан изпит по специалността;
- заповед за отчисляване с право на защита;
- извлечение от протокол от катедрен съвет, свързан с докладване на готовност за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- извлечение от протокол от катедрен съвет за проведено предварително обсъждане на дисертационния труд, предложение за откриване на процедура по защита, състав на научното жури и дата на защита;
- дисертационен труд;
- автореферат;

- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ за придобиване на ОКС "доктор";
- списък на научни публикации по темата на дисертацията, както и копия на самите публикации (2 статии в сборници на национални конференции, 2 публикации в тематични сборници и 1 приета за печат в списание).

Представените материали съответстват на изискванията на Чл.36(1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ. Въз основа на тези материали установявам, че са изпълнени всички нормативни изисквания. Докторантът има образователно-квалификационната степен "магистър". От приложените заповеди и протоколи е видно, че са спазени всички процедури по провеждане на докторантурата, предварителното обсъждане на дисертационния труд и насочването му към защита.

## **2 Кратки биографични данни**

Тодор Ангелов Ангелов е роден през 1984 г., има бакалавърска степен по информатика (2012 г.) и магистърска степен по Софтуерни технологии (2013 г.), придобити във ФМИ на ПУ. От 2004 г. досега работи в различни фирми, от оператор до старши програмист и ръководител на екип. Участвал е в европейски проект на Пловдивския университет BG051-PO001-4.3.04-0064 "Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование" (2012-2014). Зачислен е в редовна докторантура през 2014 г. и е отчислен с право на защита на 01.03.2017 г.

## **3 Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

Диагностиката и развитието на когнитивните умения има голямо значение за общото развитие на личността, за правилния избор на обучение, както и за адекватния избор на професия за изява. В този процес важно място заемат тестовете като основен начин за диагностика на общото когнитивно развитие или на специфични когнитивни умения. Естествено, бурното развитие на ИКТ активно повлиява върху обогатяването на методите и средствата не само на ученето изобщо, но и определянето и изграждането на способността за извършване на конкретни когнитивни процеси.

**Основната цел** на дисертационния труд е *подпомагане и интензифициране на процеса на създаване на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения.*

За постигането на целта са поставени следните **задачи**: въвеждане на основните понятия на предметната област, обзор на наличните системи за генериране на тестове и проучване на съществуващи софтуерни приложения за диагностика и развитие на когнитивни умения; изграждане на методика за създаване на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове, както и на модели на основните специфични съставляващи елементи – на когнитивен тест и когнитивна тестова единица; проектиране, реализиране и тестване на система за автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения и на база от данни за когнитивни тестови единици.

Целта е ясно поставена и коректно са определени задачите, които следва да се извършат за нейната реализация, което е основна предпоставка за успешното извършване на изследването.

#### **4 Познание на проблема**

Докторантът е направил задълбочен анализ на основните понятия, свързани с когнитивните процеси. Щателно е разгледал и класифицирал съществуващите по света и у нас системи за автоматизирано генериране на тестове (с общо предназначение и специализирани) и на образователни игри за развитие на когнитивни умения. Списъкът на използваните литературни източници включва 80 препратки (дидактически материали, речников материал, образователни ресурси, софтуерни продукти и др.).

#### **5 Методика на изследването**

Избраната методика на изследване е стандартна за дисертация в областта на информатиката. Въз основа на резултатите от проучване на съвременното състояние на проблема, са предложени модели на градивните елементи когнитивна тестова единица и когнитивен тест, предложена е методика и архитектура за създаване на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове, реализиран е прототип на базата на тази архитектура и са реализирани експерименти за валидиране на предложените идеи.

#### **6 Характеристика и оценка на дисертационния труд**

Дисертацията е от 138 стр. и се състои от увод; 4 глави; заключение; приложения, описващи таблиците и връзките в базата от данни за когнитивни тестови единици; литература; списък на публикации по темата на дисертационния труд; декларация за оригиналност и достоверност. Има и списъци на използваните съкращения, фигури и таблици.

Изложението е добре структурирано, ясно, точно и богато илюстрирано. Текстът е добре свързан.

В *Увода* е обоснована актуалността задачата за автоматизация на генерирането на когнитивни тестове. Формулирана е основната цел на дисертационното изследване и правилно са поставени 4 задачи, чрез които тя да се постигне. Накратко е описана структурата на дисертацията.

*Глава 1* въвежда основните понятия от когнитивната наука, необходими при подхождането на решаването на задачата. Също така класифицира видовете тестови единици, начините на формиране и извличане. Изложението е логически последователно, дефинициите са точни и ясни. После се разглеждат обучаващи системи с общо предназначение, съдържащи възможности за генериране на тестове, както и специализирани средства за е-тестване и образователно-игрови софтуер за диагностика и развитие на когнитивни умения. Добро впечатление прави обзорът на българския опит в областта. На базата на проведеното изследване се прави изводът за фокусиране на задачата върху тестовете за диагностика и развитие на когнитивни умения във възрастта от 2 до 7 години. **Задача 1** е изпълнена и изводите от проведения анализ дават основание да се продължи нататък.

В *Глава 2* докторантът представя класификация на когнитивните умения, съобразена с действащите нормативни документи в България, на базата на изследване на множество стандартизирани тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения за възрастта 2-7 години. За всяко когнитивно умение се определя чрез какви типове когнитивни тестови единици може да се диагностицира или развива и от своя страна с какъв тип тестова единица е реализируемо. Дефинирани са 32 типа когнитивни тестови единици (100 подтипа) и са определени съответните видове метаданни. Дефиниран е модел на когнитивната тестова единица и модел на когнитивен тест. Тук бележката ми е, че възрастовият диапазон е елемент от модела на когнитивния тест, но според мене всяка от когнитивните тестови единици също е следвало да съдържа такъв елемент и при избора на включване на когнитивна тестова единица в когнитивен тест тези диапазони да се съотнасят един спрямо друг (като незадължителна рестрикция).

Логично, като следваща стъпка е представена архитектурата на веб-базирана система за автоматизирано генериране на тестови единици за диагностика и развитие на когнитивни умения. Посочени са изграждащите подсистеми и техните функционалности. Описана е методиката на автоматизирано генериране на когнитивни тестове. **Задача 2** е прецизно изпълнена, задавайки теоретичната основа за по-нататъшно реализиране на системата.

*Глава 3* описва реализацията на предложената архитектура. Добре са обосновани изборите на използваните технологии, разработването на системата стъпва на bottom-up принципа на изграждане. Всяка от подсистемите е реализирана чрез умело съчетаване на средства с отворен достъп, а при необходимост – и собствени разработки. В подсистемата с лингвистични ресурси е реализиран отделен речник със словоформи (над 1 млн.) и метаданни към тях с цел оптимизация на бързодействието. Изградена е специализирана библиотека с реализирани алгоритми за римоформа на дума, за търсене на римуващи се думи, за фонетична транскрипция, сричкоделение. Алгоритмите са продукт на колеги от ПУ, което показва добра наследяемост на изследователските резултати. Описанието на реализацията показва отлично боравене със съвременните програмни методи, средства и добри практики. Считаю, че поставената **Задача 3** е изпълнена на професионално ниво.

*Глава 4* описва начина на работа с проектирания и реализиран прототип на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове. Описват се основните типове потребители и правата им на работа, начинът на въвеждане на ресурси и описанието им чрез определяне на подходящи метаданни и на стойностите им, както и начинът за генериране на тестове за диагностика или за развитие на когнитивни умения. Конкретният експеримент в системата е пресъздаване на тест за диагностика на готовността на децата за училище, който в момента се използва в предучилищното образование в България. Работата щеше да спечели ако бяха представени и конкретни резултати от проведено изследване, но като цяло и поставената **Задача 4** е изпълнена.

В **Заклучението** се посочват решените задачи, чрез които е постигната поставената цел; основните приноси, които има работата според докторанта; перспективите за бъдещо развитие. Съгласна съм с дефинираните приноси на дисертационния труд.

## **7 Софтуерен прототип**

Разгледах предоставения на адрес <http://cognitive.iplovdiv.com:8080> прототип с реализирания експеримент. Впечатлението ми е за един завършен продукт. Свършена е немалко работа по цялостното изграждането на системата и свързаните с нея бази от данни.

Бележките ми са следните:

1. Въпреки че фокус групата е от 2 до 7 години, в речниковите примери често има думи, за които самата аз се затруднявам да кажа какво значат (напр. „брашпил“). Вярно е, че в случая се цели изследване, например, на наличието на даден звук, а не съдържателно осмисляне на думата, но може би трябва да се помисли за това, че тестовете трябва да са преди всичко интересни на децата.

2. След решаване на даден тест се получава обобщен резултат колко от точките са събрани, но не можах да видя кои отговори не са били верни. Считаю, че за тестовете за развитие това е важен елемент.

3. В задачите от типа „познайте кой е излишният елемент“ трябва много прецизно да се подбират изображенията, така че да няма многокритериални възможности за изключване (в група от 25 изображения „познах“ изключението чак на третия път, защото други две изображения по други критерии бяха единствени). Това, разбира се, е задължение на автора на теста, но системата може също да следи и да алармира в случай на избрани няколко изображения с уникални стойности на метаданните.

## **8 Автореферат**

Авторефератът е в обем от 40 стр. и следва структурата на дисертацията, представяйки най-важното от всяка част на дисертационния труд, така че читателят да получи пълна представа за изследвания проблем и постигнатите резултати.

## **9 Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Условията на специфичните изисквания на ФМИ на ПУ за поне 4 публикации в рецензирани издания, от които една в списание (или глава от книга на български език), са удовлетворени. Представени са 2 публикации в сборници на конференции, 2 в тематични сборници и 1 в списание (приета за публикуване). Работите са съвместни с научния ръководител и научния консултант. Четири от публикациите са на български език и 1 е на английски език. Докторантът в повечето случаи е първи автор. Удовлетворено е изискването най-съществените резултати от дисертационното изследване да бъдат публикувани.

Препоръката ми е да се публикува и в международни издания с цел по-голяма популяризация на идеите и резултатите, както и да публикува самостоятелно.

## **10 Лично участие на докторанта**

Дисертацията е добре структурирана и едностилна. Публикациите отразяват основни резултати от изследването. Реализацията на програмния продукт показва зрялост и завършеност. Резултатите от работата на докторанта са дали отражение по успешното изпълнение на европейския проект, в който той участва.

## **11 Забележки и препоръки**

Бележките и препоръките, които имах, посочих по-горе. И – малко по-внимателно с употребата на единствено/множествено число, пълен/кратък член и запетай.

Като цяло общата ми оценка за дисертацията е положителна.

## **12 Лични впечатления**

Не познавам лично докторанта. Удовлетворена съм от задълбочеността и последователността на проведеното изследване и от качеството на създадения програмен продукт.

## **13 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа оригинални научни и научно-приложни приноси и отговаря 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", както и на специфичните изисквания на ФМИ, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Представеният дисертационен труд и съпътстващи материали показват, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения за извършване на научни изследвания. Поради това давам своята положителна оценка и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на Тодор Ангелов Ангелов в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика.

12.04.2018 г.

Подпис: