

# **РЕЦЕНЗИЯ**

**от проф. д-р Кънчо Йорданов Иванов**

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма по Информатика

Автор на дисертационния труд:

**Тодор Ангелов Ангелов**

Тема на дисертационния труд

## **АВТОМАТИЗИРАНО ГЕНЕРИРАНЕ НА ТЕСТОВЕ ЗА ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ НА КОГНИТИВНИ УМЕНИЯ**

научен ръководител

**проф. д.м.н Георги Атанасов Тотков**

### **1. Общо описание на предоставените материали.**

Със заповед Р33-967 / 01.03.2018 на проф. д-р Запрян Козлуджов, Ректор на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ съм определен за член на НЖ по процедурата за защита на дисертационен труд на тема „**АВТОМАТИЗИРАНО ГЕНЕРИРАНЕ НА ТЕСТОВЕ ЗА ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ НА КОГНИТИВНИ УМЕНИЯ**“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма по Информатика. Автор на дисертационния труд е Тодор Ангелов Ангелов. С решение на научното жури по процедурата съм определен да изготвя РЕЦЕНЗИЯ.

Предоставените ми документи по процедурата са редовни и съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ПУ ”Паисий Хилендарски”. Нямам информация за нарушения по процедурата.

**2. Данни за дисертанта.** Тодор Ангелов Ангелов е роден на 05.02.1984 г. През 2003 г. завършва средното си образование в ПМГ „Иван Вазов“, град Димитровград. През 2012 г. се дипломира в ПУ ”Паисий Хилендарски” като Бакалавър с

професионални умения по Информатика, а през 2013 г. се дипломира в същия университет като Магистър с професионални умения по Софтуерни технологии. От 2014 до 2017 г. в качеството си на докторант в ПУ "Паисий Хилендарски" разработва дисертация на тема „Системи за автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения”.

Тодор Ангелов започва през 2004 г. работа като „Оператор на компютър в компютърна зала” в „Екснет“ ЕООД. От 2007 до 2012 г. работи в „Софарма Трейдинг“ АД, където преминава през различни длъжности. От 2012 г. започва работа във „Вискомп“ ООД, където се занимава с програмиране за УЕБ. През 2015 г. той заема длъжността Старши програмист софтуерни решения в Програмиста АД, Пловдив, където работи до сега.

Участвал е в разработката на проект BG051PO001-4.3.04-0064 „Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование”.

### **3. Актуалност на третираната проблематика и целесъобразност на поставените цели и задачи.**

Информационните и компютърни технологии (ИКТ) играят важна роля в живота на съвременния човек и неговото образование. Прилагането на компютри в обучението дава възможност за по-добра организация на обучението в масовите училища и начините и методите за представяне на словесния и нагледен материал.

Интензивното развитие на ИКТ създава условия за приложение на нови методи и форми на обучение, диагностика и развитие на различни когнитивни умения, както и за масово разпространение на дидактически тестове, онлайн форми на анкети, проучвания и др. Интересът към теста като елемент на обучението нараства с масовото използване на компютрите и Интернет. Умножават се и опитите за неговото използване в процеса на автоматизиране на обучението. Интересът към теста се увеличава с тенденцията за масовото използване на интерактивните бели дъски. Тестовите се използват широко в ежедневието – обучение, бизнес, развлечение и др.

Тестове за диагностика на когнитивните умения (КУ) се използват все по-често и във фирмите при наемане на служители, за да се прецени тяхната интелигентност, мислене и креативност, както и при проследяване на развитието им на професионално ниво.

В обучението на деца в предучилищна възраст активно се използват тестове за развитие на КУ, както и тестове за диагностика на отделни етапи от тяхното развитие.

В края на предучилищната подготовка се прилагат тестове за диагностика на готовността на детето за училище. При деца в предучилищна възраст и ученици се използват и когнитивни тестове (КТ) за ранна диагностика на забавено развитие и обучителни затруднения.

Създаването на когнитивни тестове за диагностика и развитие е трудоемка задача. Освен това, подобни тестове съдържат тестови единици (ТЕ), които включват едновременно изображения и текстове и са съпроводени със специфични изисквания. За създаване на ТЕ и тестове могат да се използват значителен брой софтуерни системи. Професионално разработените системи за е-обучение имат подобни възможности, както и такива за генериране на ТЕ и на цялостно оформени тестове.

Въпреки разнообразието от софтуерни системи и Интернет-приложения, с тях не могат да бъдат реализирани голяма част от типове ТЕ, участващи в тестовете за диагностика и развитие на когнитивните умения. В някои от тях не се предлагат ТЕ с графични, аудио и/или видео елементи; тестове, създадени от даден потребител не могат да бъдат споделяни с други. Съществуващите уеб-базирани библиотеки с изображения не са подходящи за ползване при създаване на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения. От друга страна остава нерешен проблемът по автоматизирано генериране на ТЕ и на тестове за развитие на конкретни когнитивни умения.

Основна цел на дисертацията е да се подпомогне и интензифицира процеса на създаване на тестове за развитие и диагностика на когнитивни умения. За изпълнение на основната цел докторантът се е концентрирал върху решаване на следните задачи:

- Проучване на състоянието в областта - запознаване с понятията когнитивност, когнитивни умения и видовете когнитивни умения; проучване на развитието и диагностиката на когнитивни умения; преглед на възможностите на системи за: е-обучение; е-тестване; генериране на тестове; диагностика и развитие на когнитивни умения.
- Описване на модел на когнитивна тестова единица (КТЕ) и на когнитивен тест. Разработка на методика и създаване на архитектура на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове.
- Проектиране и реализиране на система за автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения, а така също и създаване на БД за когнитивни тестови единици.

- Провеждане на експерименти с реализираната система за автоматизирано генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения.

Тематиката, отнасяща се до създаване на тестове за развитие и диагностика на когнитивни умения се разработва интензивно от множество екипи от специалисти. Напредъкът в тази област се основава на използването на съвременни информационни и комуникационни технологии. Наред с интензивно осъществяваните реализации усилията са насочени и към осигуряване на ефективни софтуерни средства за цялостно компютризирано информационно обслужване.

Разработването на подходящи софтуерни решения е в основата на поставените цели и задачи на дисертационното изследване.

Изследваната в дисертационния труд проблематика е особено актуална, поради все по-разрастващото се приложение на КТЕ, както и непрестанното модернизиране на различните инструментални средства, което чрез съществуващите комуникационни технологии предлага на IT специалистите съвременно обслужване. Потребността от усъвършенстване на тези дейности поставя като наложителна за изследване темата на дисертационния труд. Всичко казано дотук доказва актуалността и важността на третираната проблематика, както и целесъобразността на поставените цели и задачи .

**4. Степен на познаване състоянието на проблема.** В дисертационния труд са отразени сведения от 78 източника (от които 23 на български, 11 на руски, 8 на английски и 36 интернет-източника на английски, български и руски).

Публикациите, включени в библиографския списък, покриват третирания в дисертацията проблем и отразяват адекватно съвременните постижения в тази област. Авторът обстойно е отразил познанията си по третираната тематика, като подробно се е спрял на съществените аспекти на решаваните задачи. В изложението са представени основни идеи, структурни схеми и сравнителни анализи, като са открити положителните и отрицателните страни на анализирания обект.

От дисертационния труд и библиографията към него ясно личи, че авторът е проучил детайлно състоянието на проблема и творчески го е интерпретирал. На основата на огромния брой източници по темата, които са представени в дисертационния труд, са формирани целесъобразни идеи и решения. Систематизираният материал е послужил за аргументирана основа на реализираните от дисертанта разработки.

**5. Съответствие на избраната методика.** Методиката на изследване съответства на поставените цели и задачи, като е отчетена сложността на третираната

проблематика. Използваните методи на критичен анализ, детайлното проучване на спецификата на конкретните средства и особеностите на съответното моделиране са подходящи за целта. Значителният опит и резултатите, натрупани в процеса на проучванията и моделирането, са обхванали достатъчно задълбочено проблемите и са позволили на докторанта да постигне успешно поставените в дисертационния труд цели. Основните подходи, използвани при решаване на поставените задачи, се базират на широко разпространени съвременни теоретични постановки и на съвременни технологии за реализиране на очертавания прототип. В резюме - избраната методика съответства на добрите практики, широко разпространени при разработка на подобни проблеми в областта на информатиката.

#### **6. Приноси на дисертационния труд.**

Авторът заявява в автореферата списък от научни, научно-приложни и приложни приноси, които подкрепям.

##### Научни приноси:

- Създаден е модел на когнитивен тест и когнитивна ТЕ, подходящи за компютърна реализация;
- Предложена е методика за създаване на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове.

##### Научно-приложни приноси

- Класифицирани са типовете и подтиповете когнитивни тестови единици, участващи в когнитивните тестове;
- Предложена е архитектура на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове;
- Реализиран е софтуерен прототип на система за автоматизирано генериране на когнитивни тестове.

##### Приложни приноси:

- Създадената система за генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения е експериментирана със стандартизиран тест за диагностика на готовността на детето за училище, който се използва в предучилищното образование;
- Системата е с отворен код и може да се развива и редактира от други потребители;

- Системата е уеб-базирана и вече генерираните когнитивни ТЕ и когнитивни тестове ще могат да се използват от повече специалисти, както и въведените обекти (изображения) в проектираната БД от КТЕ.
- Идеите са апробирани чрез ефективни софтуерни реализации.

Четири основни задачи, които дисертантът си е поставил за решаване, са успешно и качествено решени в рамките на осъщественото дисертационно изследване.

С решаването на поставените задачи е постигната главната цел на дисертационното изследване – да се предложат, изследват и апробират модели, методи и софтуерни инструменти, подходящи за създаване на КТЕ и цялостни КТ.

**7. Публикации.** Представените публикации по дисертационния труд са 5 на брой. Четири от публикациите са на български език, а петата е на английски. Всички публикации са от трима автори, като дисертантът е първи съавтор в четири от тях и трети съавтор в една от публикациите.

Представените публикации покриват специфичните изисквания на ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. Те са публикувани в сборниците на национални конференции, засягащи тематиката на дисертацията, а една от публикациите е приета за печат в научно списание. Една от публикациите освен че е отпечатана е достъпна и в Интернет.

## **8. Мнение.**

Дисертационният труд се състои от 130 страници и е структуриран в Увод, 4 глави, Заключение, Приложение, Списък на публикации по темата, Списък на използваната литература и Декларация за оригиналност и достоверност.

В Увода се акцентира върху значението на информационните и компютърни технологии за: живота на съвременния човек, неговото образование и по-специално върху създаването на условия за приложение на нови методи и форми на обучение, диагностика и развитие на различни когнитивни умения. както и за масово разпространение на дидактически тестове, онлайн форми на анкети и проучвания. Подчертава се засиленият интерес към теста. Очертава се множеството от разнообразни приложения на тестовете.

Специално внимание е посветено на използването на тестове при формиране на когнитивни умения и се дава характеристика на самите когнитивните умения. Изтъкнати са трудностите по създаването на когнитивни тестове и е подчертана приложимостта на софтуерни системи за целта. Представен е списък на онлайн достъпни системи за създаване на тестове, като са подчертани техните ограничения и

недостатъци и най-вече липсата на средства за автоматизирано генериране на тестове за развитие на конкретни когнитивни умения.

В Глава 1, която е озаглавена „Състояние на изследванията в областта”, са разгледани и представени основни понятия и определения, свързани с когнитивните умения, процеси, видовете когнитивни умения и способности. Понятията са представени систематизирано, изчерпателно, с детайлно изложение на вариантни представители и съставляващи компоненти. Въпреки казаното дотук държа да споделя, че тежкия широкообхватен труд, който е положен от докторанта е довел до резултат, който повече наподобява класификационна инвентаризация отколкото селективна аналитична интерпретация.

Освен това е представен обзор на системи за е-обучение и е-тестване, в който освен полезните сведения за системите се съдържат и оценки на възможностите им за генериране на тестове и Интернет-приложения. Специално внимание е отделено на средствата за развитие и диагностика на когнитивните умения. Акцент е поставен върху видео игри и тренировъчни упражнения, насочени към развитие на когнитивните умения. Във финалната част на тази глава са представени критично обосновани изводи и е определена възрастовата група, за която докторантът е избрал да работи.

В Глава 2, която е озаглавена „Модели, система и методика за генериране на когнитивни тестове”, са представени създадените модели на когнитивна тестова единица, на тест за диагностика и за развитие на когнитивни умения, подходящи за компютърна реализация. Представена е архитектура на система за генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения и функционалните изисквания към нея. Описана е методика за автоматизираното им генериране.

Акцент е поставен върху когнитивните задачи, които са определящи за всеки тест. Изборът им е базиран на широк кръг основополагащи документи като ДОС, методически ръководства, образователни направления определени от МОН, Наредба за приобщаващо образование. В табличен вид е представена класификация на типовете когнитивни умения, като всяко е описано чрез типовете КТЕ. В следваща класификационна таблица са включени 32 типа КТЕ и 100 съответни подтипове. Таблицата включва и примери към подтиповете. Оформен е списък на метаданните свързани с изображенията използвани в ТЕ. В допълнение са включени 7 подробни илюстративни примера. Моделите на когнитивна и фонетична ТЕ са формирани чрез съставляващите ги елементи. По подобен начин е представен и моделът на когнитивен тест.

Архитектурата на системата за генериране на когнитивни тестове е представена чрез подзадачите за решаване и чрез описание на съставляващите подсистеми, които са детайлизирани чрез специфичните им функционалности. Създаването на БД от КТЕ се основава на списък метаданни за информационните обекти от тип изображение.

Доста подробно е изложена методиката за автоматизирано генериране на когнитивни тестове. На места се свежда до стъпки от алгоритъм, което не е неестествено, но не навсякъде е наложително. Главата завършва с аргументирано обосновани изводи.

В Глава 3, която е озаглавена „Реализация” е представен ефективно действащ прототип, който е най-важното доказателство за успешната финализация на разработката. Подробно са описани използваните модерни софтуерни технологии използвани при реализацията на системата за генериране на тестове за диагностика и развитие на когнитивни умения. В подходящо оформена архитектурна структура на прототипа на системата за генериране на когнитивни тестове са включени следните основни подсистеми:

- Подсистема управление на изображения;
- Подсистема управление на лингвистични ресурси;
- Подсистема управление на метаданни;
- Подсистема за генериране на тестови единици;
- Подсистема за генериране на тестове.

Освен това са подробно описани съставлящите елементи и функционирането на всички подсистеми.

Детайлно са описани таблиците формирани при проектирането и реализирането на ключовия обект на прототипа - специализираната БД за когнитивни ТЕ. В две приложения са описани таблиците с техните реквизити, а освен това на специална схема са представени връзките между таблиците.

Реализираният софтуерен прототип е публично достъпен в Интернет.

В Глава 4, която е озаглавена „Експерименти и резултати”, са описани възможностите на системата и е представен експеримент проведен със системата. Представени са реквизитите, чрез които се регистрират видовете потребители и е посочен списък на възможности достъпни за всички видове потребители. Освен това са дадени списъци на функции достъпни съответно от „специалист” и „тестван”. Подробно е описано импортирането в БД на системата на изображения. Съществено



внимание е посветено на актуализиране към обектите на метаданните и на техните стойности.

Специално място е посветено на самото генериране на тестове. Подробно са представени действията по генериране на диагностичен тест, което се постига чрез последователно формиране на съставляващите когнитивни тестови единици. При генерирането на тест за развитие съществено значима е статистиката от вече решавани тестове от съответния тестван потребител. Описан е съдържателен експеримент със значителен обем на данните и съществено значение за при диагностика на готовността на децата за училище.

В Заключението получените резултати и решения са систематизирани по задачи и са изведени основните научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд. Формулирани са перспективи за бъдещо развитие на дисертационната тематика.

Основните резултати на изследването са докладвани на катедрени и докторантски семинари. Резултати от дисертационното изследване са публикувани в трудовете на 2 национални конференции, в 2 книги и 1 списание.

Докторантът е участвал в разработката на проект BG051PO001-4.3.04-0064 „Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование”, а освен това и при създаване на учебен курс.

Към дисертацията имам следните бележки:

Прави впечатление фактът, че всички публикации са под авторството на един и същ екип от трима специалисти, което говори за концентрирана работа на докторанта, но освен това стеснява кръга на контактите, които той е имал по време на разработката на дисертационното изследване. Освен това в дисертационния труд не са посочени цитирания на публикациите, което представлява известен пропуск, но всъщност е признак за ограничена видимост на постигнатото от докторанта.

Всички отпечатани публикации са на български език, което ограничава кръга на читателите. Убеден съм, че своевременното публикуване и на други езици щеше да доведе до съответни цитирания. В дисертационния текст има машинописни грешки, които се отразяват на съответствието между цитиранията и списъка на използваната литература, дори в него липсват източници, които са цитирани в текста.

Наред с това обаче добро впечатление прави подробното описание на структурни елементи като списъци на съкращенията, на таблиците и на фигурите.

Постигнатото в рамките на дисертационния труд е значителен резултат, още повече, че са очертани множество полезни направления за бъдеща работа, а именно бъдещо продължение и развитие на изследването с цел разширяване на функционалностите на използваните инструменти.

Наред с направените забележки държа да подчертая, че Тодор Ангелов е обхванал в дисертационния си труд огромен кръг от специфични и общотеоретични познания по третираната тематика, проявил е и е доказал способността си да проникне в спецификата на функциониране и в идейната основа на разнообразни методи, модели и технологични решения. Извършил е достатъчно задълбочен анализ по темата на дисертационния труд.

Представеният автореферат отразява адекватно основните идеи и съществените крайни резултати и представлява съдържателно разширено резюме на постигнатото в дисертацията. Убеден съм, че представените в дисертацията резултати са лични постижения на докторанта.

Не познавам лично Тодор Ангелов, но представените от него резултати, доказаната способност да се посвети задълбочено и систематично на тази сложна, комплексна и многоаспектна тематика, както и проявените умения да постигне значителни резултати по тази толкова трудна задача, ме убеждават категорично, че дисертантът е оформен като изследовател, способен да извършва самостоятелно научни изследвания.

**9. Заключение.** Като **ОЦЕНЯВАМ** положително дисертационния труд **„АВТОМАТИЗИРАНО ГЕНЕРИРАНЕ НА ТЕСТОВЕ ЗА ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ НА КОГНИТИВНИ УМЕНИЯ“**, приносите на автора, отразени в дисертационния труд и в автореферата както и значението на постигнатите резултати, **ОПРЕДЕЛЯМ** постигнатото като достатъчно за получаване на ОНС ДОКТОР съгласно изискванията на ЗРАСРБ и на съответните правилници. На основание на всичко това **ЗАЯВЯВАМ**, че ще подкрепя кандидатурата на докторанта и приканвам членовете на уважаемото научно жури да гласуват **„ЗА“** присъждане на образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.6. ”Информатика и компютърни науки” на **Тодор Ангелов Ангелов**.

10.04.2018 г.

Рецензент:

/проф. д-р Кънчо Иванов/