

## РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Нели Милчева Манева – професор в ИМИ – 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  
докторска програма Информатика

**Автор:** Тодор Минков Рачовски

**Тема:** Пловдивски мобилен университет

**Научен ръководител:** проф. дмн Георги Атанасов Тотков – ПУ

### 1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-966 от 1.03.2018 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационния труд на тема „Пловдивски мобилен университет“ 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 Рачовски, задочен докторант към катедра Компютърна информатика на Факултета по математика и информатика (ФМИ) при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. На основание на решение на първото заседание на Научното жури съм написала настоящата рецензия.

Беше ми представен подготовеният от Тодор Рачовски комплект материали на електронен носител, включващ следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- копие от диплома за висше образование (ОКС ‘магистър’)
- заповеди за зачисляване в докторантура, едногодишно прекъсване, възстановяване, продължение и за отчисляване с право на защита;
- заповед за провеждане на изпит от индивидуалния план и съответен протокол за издържан изпит по специалността с успех Мн. добър (5);
- протокол от катедрен съвет, свързан с докладване на готовност за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на 6 научни публикации, свързани с дисертацията;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ.

Представеният комплект материали съответства на изискванията на Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, като бяха забелязани следните пропуски и неточности:

В комплекта няма молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд. В протокола за издържан изпит по специалността са сгрешени параметрите (номер и дата) на заповедта на Декана за назначаване на комисия за провеждане на изпита. Някои от документите са представени с две идентични копия.

На основа на тези документи установявам, че са изпълнени основните нормативни изисквания. Докторантът има образователно-квалификационна степен „магистър“. Спазени са и процедурите за зачисляване, полагане на изпити, отчисляване с право на защита, предварително обсъждане на дисертационния труд и насочването му към защита, за което свидетелстват приложените заповеди и протоколи.

## **2. Кратки биографични данни**

Тодор Минков Рачовски е роден през 1986 г. Има две бакалавърски степени – по специалност „Математика и информатика“ с професионална квалификация „Учител по математика и информатика“ (2011г.) и по специалност „Информатика“ (2012 г.). Магистърската му степен е по Софтуерни технологии. И трите степени са придобити във ФМИ на ПУ. Още от началото на следването си започва да работи като системен администратор и програмист. Споменатите в автобиографията му изпълнявани дейности и свързаните с тях отговорности показват наличието на сериозни знания и умения при осъществяването на различни софтуерни проекти. От 2012 г. е хоноруван преподавател във ФМИ на ПУ по 5 дисциплини, като е посочено участие в един университетски научно-изследователски проект.

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

Според публикувани прогнози на водещи анализатори, през 2018г. около 75% от интернет трафика на планетата ще се осъществява през мобилни устройства. Това налага не само преформулиране на изискванията към новосъздаваните уеб-сайтове, но и модернизиране на съществуващи сайтове с доказана полезност така, че да могат да се преглеждат удобно и с различни мобилни устройства.

Настоящият дисертационен труд отразява изследванията за постигане на точно формулирана цел: *да се разработи технология за автоматизирано изграждане на мобилни уеб страници и апробирането ѝ чрез динамично конструиране на приложение „Пловдивски мобилен университет“*. За постигане на тази цел са определени 6 основни задачи: анализ на съвременни технологии и средства за изграждане на уеб сайтове; създаване на софтуерен модел на приложение за генериране на мобилни версии на уеб страници; изграждане на софтуерен прототип за автоматизирано генериране на мобилни уеб страници, базиран на разработения софтуерен модел; създаване на методика за изграждането на мобилни уеб страници; разработване и апробиране на технология за динамично изграждане на Пловдивски мобилен университет и провеждане на експерименти, усъвършенстване на прототипа и софтуерния модел.

Изпълнението на задачите в този ред определя напълно обхвата и дълбочината на изследването, така че да се постигне поставената цел.

Считам, че формулировката на задачите би могла да се прецизира, броят им да се намали и те да съответстват на резултатите, описани в четирите глави на дисертацията.

## **4. Познаване на проблема**

Докторантът е проучил и е успял да представи добре съвременното състояние на изследвания проблем, внимателно избирайки структурата на обзора и цитираните публикации.

Както личи от дисертацията, списъкът на използваните литературни източници включва 102 заглавия, от които 9 на кирилица и 93 на латиница. Почти половината са интернет-достъпни материали и за тях е указана датата на последното посещение. Внимателното преглеждане на списъка показва, че преобладават източници, публикувани през последните пет години.

## **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 се предлага концептуален модел. Осъществимостта на модела се доказва чрез разработване на прототип, чрез който и със следване на предложената методика се създава конкретно приложение – Пловдивски мобилен университет. Постигането на формулираната основна цел на дисертацията е свидетелство за правилността на използваната методика.

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

Представената дисертация има 147 стр. и съдържа основен текст (112 стр.) и Приложения (32 стр.). Основният текст се състои от Увод, 4 глави, Заключение, Библиография, Списък на публикациите по темата на дисертацията и Декларация за оригиналност. Има и списъци на използваните таблици, фигури и съкращения. Стилът на изложение е ясен. 34 таблици и 39 добре планирани фигури улесняват проследяването на текста. За съжаление, има много пунктуационни, правописни грешки (предимно при използване на пълния и краткия член) и недовършени изречения.

В Увода е обоснована актуалността на разглежданата тематика с позоваване на резултати от проучвания и анализи от последните години. Формулирана е основната цел на дисертационното изследване и са конкретизирани 6 задачи, с изпълнението на които тя да се постигне. Представено е накратко съдържанието на отделните части на дисертацията.

Предназначението на *Глава 1* е да въведе някои основни за по-нататъшните разглеждания понятия и да представи съвременното състояние на изследванията, използваните подходи и създадените средства за осъществяването им. С дефинирането на „адаптивен“ и „отзивчив“ уеб дизайн и направения сравнителен анализ на преимуществата и недостатъците им, докторантът успява да илюстрира предизвикателствата при създаване на мобилен дизайн. Споменаването на съществуващи мобилни уеб университетски системи е в подкрепа на полезността на поставената цел за създаване на такава система и за Пловдивския университет. Обзорите за две групи инструментални средства (за оценка на сайтове по критерии, свързани с мобилната визуализация и за автоматизирано генериране на мобилни версии на уеб сайтове) показват, че формулираната в дисертацията цел е осъществима. Би могло в края на главата да има раздел с изводи, които да резюмират резултатите от проучването и значението им за по-нататъшната работа.

*Глава 2* е съществена част от дисертацията, защото описва разработените от докторанта модели – на софтуерно приложение, генериращо мобилни версии на уеб сайтове и свързаните с него модел за кеширане и модел за сигурност .

Следвайки предписанията за систематичен подход при разработване на софтуерни системи, докторантът започва с представяне на някои основни изисквания. За съжаление, споменатите изисквания са доста общо формулирани, не са обвързани с конкретни характеристики на качеството и имат различна степен на същественост. В следващите части

на дисертацията няма анализ дали и как съвкупността от изискванията е била целенасочено удовлетворявана чрез предлагания модел и в експерименталния прототип.

Идентифицирани са три основни вида потребители и съответните им права при работа с приложението.

При представяне на идеите си за автоматизирано изграждане на мобилни уеб сайтове, докторантът прилага спираловиден подход, при който едни и същи елементи: архитектурата на такава софтуерна система и методиката на прилагането ѝ се описват няколко пъти, със задълбочаване и постепенно разкриване на повече подробности, така че от абстрактен концептуален модел се достига до завършено и внедрено приложение.

Първоначално описаният концептуален модел определя архитектурата, която е многослойна и включва база от данни, 4 основни слоя (за управление на БД, за бизнес логика, за уеб услуги и презентационен) и един спомагателен слой за обработка на тестове. Определено е предназначението и същността на всеки архитектурен елемент.

Предложен е алгоритъм за преобразуване на десктоп уеб страница в мобилна. Четирите стъпки на алгоритъма са описани ясно и дават най-обща представа за последователността на извършваните дейности.

На следващото ниво на детайлизация чрез UML диаграми на класовете е представен концептуален обектен модел.

За постигане на по-висока степен на удовлетвореност на потребителите, в тази глава докторантът е разгледал и два специфични проблема. Първият е свързан с ускоряване на зареждането и визуализирането на уеб страниците и за решаването му в раздел 2.4 е предложен модел за кеширане на генерирани мобилни уеб страници.

В раздел 2.5 е представен модел (а не модул, както е написано в текста на дисертацията) за сигурност. Описани са накратко някои видове атаки, застрашаващи уеб сигурността. Разграничени са механизми за осигуряване на сигурност от клиентската страна и от страна на сървъра. За конкретно разглежданото приложение са идентифицирани четири подхода за повишаване на нивото на сигурност.

Предназначението на Глава 3 е да се демонстрира осъществимостта на концептуалния модел на софтуерно приложение, генериращо мобилни версии на уеб сайтове, чрез създаването на прототипа *Mobiles Online*. В първия раздел е направен обстоен преглед на съществуващи инструментални средства, които могат да бъдат използвани при изграждане на прототипа. Освен основните функционални възможности и характеристики, докторантът е отбелязал техни преимущества и недостатъци, които да се вземат предвид при евентуален избор. Анализът е подробен и задълбочен и може да бъде полезен като отправна точка за всеки, който се заема с разработването на такива системи. Струва ми се, че името на споменатата софтуерна рамка *Twitter Bootstrap* трябва да е *Twitter Bootstrap*.

След припомняне на предложената архитектура в концептуалния модел, е представена конкретната ѝ реализация – организацията на данните и отделните слоеве.

Базата от данни на приложението е проектирана на основата на създадения ER модел. Дадено е подробно описание на предназначението и структурата на всяка от създадените десет таблици.

Преди описанието на слоевете е представен интерпретативен алгоритъм с основните стъпки от работата на *Mobiles Online*, за да се добие обща представа за функционирането му.

Докторантът е описал изключително подробно реализацията на модулите – на слоя за бизнес логика, презентационния слой, слоя за управление на базата от данни и слоя за тестване. Следвана е една и съща схема: описание на основните стъпки (извършваните

действия) и за всяка от тях - възможни подходи и начини на осъществяване, особености (ако има такива), използван алгоритъм и даже посочване на конкретните функции, чрез които той се реализира.

Недостатъчно добре е изяснена ролята на слоя за тестване, който (умишлено или не) е пропуснат в някои от описанията на архитектурата.

Дискутирани са и някои трудни проблеми, за които е било търсено най-подходящо решение, например за разпознаване на навигационните менюта. Споменати са и инструменталните средства, използвани за създаването на прототипа. Докторантът е успял да избере подходящи средства, позволяващи ефективно разработване на прототипа, като е демонстрирал много добри знания и умения в проектирането и програмирането му.

В края на Глава 3 са описани две методики за създаване на мобилни приложения – с препроектиране и от динамични страници. Формулировката на основните стъпки се нуждае от сериозно прецизиране, за да се опишат точно целта и съдържанието им. С допълнително описание може да се разграничи процесът на адаптивно проектиране от получавания от него резултат, които в текста (под влияние на английския език) са дадени с един и същи термин „адаптивен дизайн“. Полезен би бил и сравнителен анализ на двете методики.

В Глава 4 са описани проведените експерименти и резултатите от тях. В Раздел 4.1 са описани тестове на прототипа *Mobiles Online*. Проведените експерименти са върху 5 избрани страници (*uni-plovdiv.bg*, *fmi-plovdiv.bg*, *abv.bg*, *tu-sofia.bg* и *gong.bg*) и три вида бази от данни (SQLite, MS-SQL, SQL Server Compact).

Първите два експеримента изследват:

- Времетраене на зареждане на първоначалната страница при различен дизайн на приложението (мобилен, bootstrap, custom и uni-plovdiv);

- Времетраене на зареждане на петте избрани страници без и с кеширане.

За петте избрани страници и трите вида бази от данни са проведени експерименти за времето при тестване на 7 елемента (проверка на заявката, мета таг, главно меню, долна част, заглавие, главно съдържание и общо) в случаите без и с кеширане. За съжаление, получените данни не са анализирани достатъчно, за да се обосноват различията в резултатите, произтичащи от характеристики на анализираните страници и използваните бази от данни. Не е обяснен и установеният факт, че времето при варианта с кеширане е по-голямо.

Проведени са тестове за времето на обработка на заявки при трите вида бази от данни и петте страници. Необяснимо за мен е защо тестовете са за „запаметяване“ в SQLite и за „извличане на кеширани данни“ при другите бази от данни;

В края на раздел 4.1 Изводи, въз основа на резултатите от експериментите са посочени преимущества и недостатъци на приложението *Mobiles Online*. Някои от формулировките в текста не са достатъчно прецизирани – например, че „**поведението** на приложението е **сравнително добро**“ или че „потребителят може да достъпва най-важната информация от дадена страница, ако тя е добре конструирана и **благоприятна** за самия клиент“.

Следващите експерименти, описани в раздел 4.2, са за създаване на прототипи на Пловдивски мобилен университет. При реализациите се следват стъпките от методиките за създаване на мобилни приложения с препроектиране и от динамични страници. Изложението е подробно, а посочване на някои проблемни ситуации и начина на разрешаването им дава възможност да се оценят и преодоляваните от докторанта трудности.

## **7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Ще се придържам към предложената класификация на приносите в три групи – научни, научно-приложни и приложни.

Считам, че докторантът успешно се е справил с трудната задача за създаване на концептуален модел на софтуерно приложение, генериращо мобилни версии на уеб сайтове и го **приемам като оригинален и значим научен принос.**

Описаните модели за кеширане и сигурност бих разглеждала като научно-приложен принос, заедно със създаването на софтуерния прототип *Mobiles Online* и методиките за създаване на мобилни приложения.

Планирането и организацията на експериментите, както и анализът на резултат от тях разглеждам като приложни приноси.

Оценявам резултатите от дисертационното изследване като полезни за практиката, защото са за доказано значим проблем и предлагат осъществимо и ефикасно решение.

### **8. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Условията на т.ІІІ. 3. от специфичните изисквания на ФМИ на ПУ за поне 4 публикации в рецензирани издания, от които една в списание, са удовлетворени. Представени са 6 публикации, свързани с дисертацията, всички в рецензирани издания. Една публикация е в специализирано списание, което се индексира в Web of Science и SCOPUS. Две публикации са в сборници от конференции (1 национална и 1 международна) и три са в Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив (2 излезли и една приета за печат). Всички публикации са с по трима автори. Пет от публикациите са на български език, а една - на английски език. Удовлетворено е и изискването най-съществените резултати от дисертационното изследване да бъдат публикувани.

### **9. Лично участие на докторанта**

Посочени са 6 публикации, всички в съавторство. За тях не е представен документ за разпределяне на приносите и затова приемам, че наредбата на съавторите е неявно указание за това. Докторантът е посочен като първи автор, така че не би трябвало да има съмнения за съществения му личен принос и в 6-те публикации.

Освен че са публикувани, основни резултати от дисертационното изследване са докладвани на три научни сесии, на 1 национална и 1 международна конференция. Няма предоставена отделна справка за участие на докторанта в проекти, но от частта „Благодарности“ в 5 от публикациите са споменати 5 проекта, свързани по тематика с провежданите изследвания и получените резултати.

### **10. Автореферат**

Авторефератът е в обем от 34 стр. и отговаря по обем, структура и съдържание на изискванията за кратко, но представително отразяване на дисертацията. Добре подбрани са и литературните източници, споменати в автореферата.

### **11. Критични забележки и препоръки**

По-голяма част от забележките ми вече са споменати в текста по-горе. Тук искам отново да подчертая, че е недопустимо в дисертация за ОНС „доктор“ да има толкова много правописни, стилови и пунктуационни грешки, които би трябвало да са забелязани в текста, предоставен за предзащита, и своевременно коригирани. За съжаление, правописни грешки се забелязват и в някои от екраните, илюстриращи потребителския интерфейс на разработените приложения.

За представяне на концептуалния модел на приложение за генериране на мобилни страници се използват диаграми на класовете, за които като част от UML 2.0 би могло да се даде кратко описание или поне препратка към литературен източник.

По-адекватно на съдържанието заглавие на дисертацията би било „Автоматизирано генериране на мобилни страници“, но може би е нямало достатъчно време за процедурата по промяната му.

## 12. Лични впечатления

Не познавам лично докторанта и нямам преки впечатления от изследователската и преподавателската му работа или участия в научни изяви.

## 13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

В Заключението докторантът е споменал 4 възможности за използване на някои резултати от работата по дисертацията. По същество те са свързани с обособяването на избрани функционалности за обработка на документи или визуализация като модули, които да бъдат интегрирани в новоразработвани или съществуващи приложения. Оценявам тези намерения като полезни и осъществими.

Препоръчвам на автора да направи експерименти за оценка на създадения „Пловдивски мобилен университет“ с използване на някои от споменатите в Раздел 1.5 средства за анализ на избрани характеристики на качеството. Резултатите от експериментите могат да се използват за подобряване на визията и ползваемостта на действащата в момента версия на „Пловдивски мобилен университет“.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа *научни, 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 и на специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Тодор Рачовски **има** необходимите теоретични знания и професионални умения по научна специалност Информатика и може самостоятелно и целенасочено да провежда научно изследване. Поради това 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 Тодор Минков Рачовски 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.

Рецензент: .....

проф. д-р Нели Манева