



РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Крисел Тола

Тема на дисертационния труд: „Разработване на иновативни методи и средства за електронно обучение и електронен

мениджмънт в областта на автоматизация на проектирането“/

"Development of Innovative Methods and Tools for E-Learning and E-Management in the area of Computer-aided Design"

Член на научното жури: доц. д-р Боянка Николова,
Технически Университет - София

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

През последните години се наблюдава постоянен интерес към разработването и приложението на платформи за електронно обучение и електронен мениджмънт с различна степен на сложност, отговорност и сигурност. Също така устойчива световна тенденция е увеличаването на мобилностите на студенти и преподаватели с цел обучение. Въпреки големия брой разработени интернет технологии, все още те не се използват рационално в електронното инженерно обучение. Ето защо, разработки в областта на автоматизацията на инженерната дейност в това направление са от особена актуалност.

Основна цел на този дисертационен труд е да се разработи нова методология и да се създаде платформа за иновативно електронно управление на академична мрежа при ефективно използване на нейните ресурси за организиране на събития и дейности по актуални образователни теми като компютърно проектиране, моделиране, симулация и ИКТ.

За постигане на поставената цел докторантът е формулирал седем задачи, свързани с: дефиниране на организацията и

структурата на иновативна платформа за електронно управление; събиране на информация от преподавателите и създаване на база от знания за курсове по CAD, моделиране, симулация и ИКТ; събиране на данни за предпочитанията на студентите относно курсовете и мобилностите в академичната мрежа; статистическа обработка на събраните данни; моделиране на поведението на студента и процеса на организиране на образователни събития в академичната мрежа за постигане на максимална ефективност; избор на оптимални методи за компресиране на съдържание за оптимизиране на обмена между студенти и преподаватели.

Всичко това определя актуалността и значимостта на изследвания проблем и поставените в дисертационния труд задачи, както от научноприложна, така и от приложна гледна точка.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

В докторската дисертация са използвани 115 литературни източника. Повечето от тях са от последните 10 години. В литературния обзор (представен съответно в глава 1 и глава 2) са цитирани повече от 80 препратки, при което обосновано са избрани изследователската методология и методи, които ще се използват в дисертационния труд. Това ми дава основание да смятам, че докторант Крисел Тола е запознат с актуалното състояние на поставените от него проблеми, което е в основата на успешното решаване на поставените задачи.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Формулираните цел и задачи от докторант Крисел Тола са адекватни и отговарят на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

Докторантът е комбинирал използването на няколко изследователски подхода за решаване на поставените задачи и постигане на целта. Теоретико-математическите методи, използвани в дисертационния труд са свързани с: невронни мрежи, многослоен класификатор на перцептрон, корелация на Pearson, методи за оптимизация на компресия на данни.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Представената дисертация се състои от 169 страници текст, от които 23 страници приложения. Тя е добре структурирана в пет глави, увод, заключение, списъци с фигури, таблици и съкращения, приноси, литература и приложения.

В първа глава е направен литературен обзор. В резултат на направения анализ са дадени насоки за подобряване на качеството на образованието и повишаване на мотивацията на обучаемите при проектирането и реализирането на нова платформа за електронно обучение и управление.

Във втора глава е представена използваната изследователска методология, описана като изследователски подход със смесени методи. Основно включва математически модел, който има за цел да оптимизира уеб приложенията на различните дейности, организирани от академичните мрежи. Също така в главата са описани подробно избраните оптимизационните алгоритми, които да бъдат внедрени в разработената платформа.

Методологията за проектиране на Иновативна платформа за електронно управление на академична мрежа IMA-NET е представена в трета глава. Характеристиките на уеб приложението включват: удостоверяване на потребителя, интерактивно взаимодействие между преподавател и студент, управление на курсове, координиране на събития, създаване на анкета, анализ на обратната връзка и автоматично генериране на сертификати.

В четвърта глава е представена методологията за събиране на данни и техниките за статистическа обработка, използвани в платформата IMA-NET. Разработената база от знания е извлечена от данни, събрани от преподаватели в рамките на академичната мрежа SEEPUS, с акцент върху курсове като CAD среди, моделиране и симулация. Предпочитанията на студентите по отношение на курсовете и възможностите за мобилност са анализирани с помощта на подходящи статистически методи. Тези резултати осигуряват точно разбиране на регионалните различия и дават възможност за целенасочени стратегии за ангажиране на обучаемите. За да се предскаже и анализира мобилността на студентите, е разработен модел, базиран на AI AI и Multilayer Perception Classifier.

В пета глава е представено практическото внедряване и апробиране на платформата IMA-NET чрез използването ѝ в реални образователни събития в рамките на академичната мрежа. Платформата IMA-NET е изследвана при различни дистанционни

курсове и събития, като информацията е събрана от 579 регистрирани към момента потребители.

5. Научноприложни и приложни приноси на дисертационния труд

В докторската дисертация авторът е посочил 13 приноса, като седем от тях са научни и шест са приложни. Приемам приносите, формулирани от докторанта Крисел Тола, които могат да бъдат обобщени, както следва:

- ✓ Създадена е база от знания за курсове по CAD, моделиране, симулация и ИКТ, като за да се анализират интересите на студентите към тези теми, събраните данни са статистически обработени. Доверителният интервал на оценките е 95%, общата средна стохастична грешка на оценката за целия регион на СЕЕПУС е 4,38%, а за отделните държави варират от 6,52% за Косово до 55,43% за Словакия.
- ✓ Разработен е модел на поведение на студентите по отношение на мобилността в рамките на академичната мрежа, базиран на AI и Multilayer Perception Classifier. Чрез него се изчислява минималният брой студенти, с които трябва да се осъществи контакт за намиране на бъдещ кандидат за всяка опция за мобилност, както и се идентифицират условията, които биха предизвикали положителен отговор.
- ✓ Разработен е алгоритъм на процеса на организиране на образователни събития в рамките на академичната мрежа за постигане на максимална ефективност на мрежата.
- ✓ Проектирана и разработена е иновативна платформа за електронно управление за академична мрежа IMA-NET, предназначена за управление на летни училища, подобряваща административната ефективност и ангажираността на потребителите в образователните програми.
- ✓ Проектираната платформа предоставя практическа информация за потребителските предпочитания и ангажираност чрез анализ на данни, получени от различни тестове.
- ✓ Платформата за електронно обучение включва функция за прогнозиране на тенденциите в мобилността на студентите, като им предлага практически инструмент за вземане на информирани решения относно международните образователни възможности.

- ✓ Внедряването на разработеното уеб приложение за управление на лятно училище показва практически подобряването на управлението и предоставянето на образователни програми.
- ✓ В платформата за електронно обучение IMA-NET са включени и някои редовни университетски курсове, например курсът „Моделиране на телекомуникационни процеси и системи“ за студенти бакалаври във Факултета по телекомуникации на Техническия университет в София, България.

Считам, че получените резултати са оригинални и напълно отговарят на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.

За личния принос на докторанта се съди по факта, че той има един самостоятелен научен труд, а в четири от останалите е първи съавтор. Това ми дава основание да приема, че дисертацията и приносите са лично дело на кандидата.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Във връзка с дисертационния труд са направени седем публикации, пет от които са реферирани в Scopus. Една от тях е докладвана на конференция в Прищина, Косово и след това е публикувана в International Journal of Business & Technology. Другата е глава от книгата „Digital Transformation, Perspective Development, and Value Creation“, публикувана от Taylor & Francis Group.

Обективната оценка за значимостта на изследователската работа на кандидата и приносите за науката и практиката са цитиранията на трудовете му. Маг. Крисел Тола е представил списък с 3 цитирания, две от които са реферирани в Scopus и IEEE Xplore.

Направените публикации и цитирания надхвърлят минималните изисквания за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Приемам, че основните резултати от дисертацията са достъпни за международната научна общност.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика

Положителен факт е, че направените изследвания на докторанта са разработени в рамките на съвместната докторска програма „These en Cotutelle“ по проект CEEPUS NETWORK CIII-BG-1103-06-2122 “Modelling, Simulation, and Computer-aided Design in Engineering and Management“.

Представените данни в разработената в дисертация Иновативна платформа за електронно управление на академична мрежа IMA-NET са събрани от повече от 500 регистрирани студенти и 72 преподаватели. При организираните дванадесет международни събития и са раздадени на студенти и преподаватели повече от 100 сертификата, генерирани от IMA-NET.

9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.

Авторефератът изцяло отразява резултатите, постигнати в дисертационния труд, както и основните приноси. Също така е изготвен съгласно изискванията за отпечатване на Технически университет – София.

10. Критични бележки и препоръки

Изпълнени са всички препоръки и забележки, направени от мен в предварителното мнение, както и тези от предварителното обсъждане на дисертационния труд.

Заключение

Считам, че докторската дисертация „Разработване на иновативни методи и средства за електронно обучение и електронен мениджмънт в областта на автоматизация на проектирането“ на докторант Крисел Тола отговаря изцяло на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение. Въз основа на получените научни и приложни приноси в дисертационния труд, демонстрираното образователно ниво и натрупания теоретичен и практически опит, предлагам на Научното жури да присъди научна степен „доктор“ по професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, научна специалност „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“ докторант Крисел Тола.

17.02.2025 г.

Рецензент:
(доц. д-р Боянка Николова)

OTK 78 - HCT OBT
17-02-2025



REVIEW

of doctoral thesis
for obtaining the educational and scientific degree "Doctor"
in a professional field

5.3 Communication and Computer Engineering,
in the scientific specialty „Computer-aided engineering and
computer-aided design systems”

Author of doctoral thesis:

M.Sc. Krisel Tola

Topic of doctoral thesis: „**Development of innovative methods
and tools for e-learning and e-management in the area of computer-
aided design**”

Assoc. prof. Dr. Eng. Boyanka Nikolova,
Technical University of Sofia

1. Actuality of the problem investigated in the doctoral thesis.

In recent years, there has been a constant interest in the development and application of e-learning and e-management platforms with varying degrees of complexity, responsibility and security. Also, the global trend is the increase in the mobility of students and teachers throughout the entire training. Despite a large number of developed Internet technologies, they are still not used rationally in electronic engineering training. Therefore, developments in the field of automation of engineering activities in this area are of particular relevance.

The main goal of this thesis is to develop a new methodology and create a platform for innovative e-management of the academic network, using effectively its resources to organize educational events and activities on advanced topics as computer-aided design, modeling, simulation.

To achieve this goal, the doctoral student has formulated seven tasks connected with: defining methodology and structure of an innovative e-management platform; collecting information from teachers and creation of a knowledge base with courses in CAD, Modeling, Simulation, and Information and Communication Technology; collecting data about students' preferences about courses and mobility in the academic network; statistical processing of collected data; modeling the student's behavior and the process of educational event organization in the

academic network to achieve maximal efficiency; selecting of optimal methods for content compression for optimizing the exchange between students and teachers.

All this determines the relevance and significance of the researched problem and the tasks set in the dissertation, both from a scientific-applied and applied point of view.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

In this doctoral thesis are used 115 literature sources. Most of them are from the last 10 years. In the literature review (presented respectively in chapter 1 and chapter 2) are cited more than 80 references and the analyzes of research methodology and methods planned for the study. This gives me reason to believe that PhD student Krisel Tola is familiar with the current state of the problems posed by him, which is the basis for successful solution of the defined tasks.

3. Correspondence of the chosen research methodology with the set goal and tasks of the dissertation.

The formulated goal and tasks from PhD student Krisel Tola are adequate and meet the requirements for dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "Doctor".

The doctoral student has combined the use of several research approaches to solve the set tasks and achieve the goal. The theoretical and mathematical methods used in the thesis are: Neural networks, Multilayer Perceptron Classifier, Pearson Correlation, Optimization methods for data compression (Lempel-Ziv, Huffman Coding, Discrete Cosine Transform, DEFLATE algorithm, JPEG Algorithm, WebP Algorithm).

4. Brief analytical description of the doctoral thesis and assessment of the reliability of the material on which the contributions of the dissertation are built.

The presented dissertation consists of 169 pages of text, of which 23 pages are annexes, well structured in five chapters, introduction,

conclusion, lists of figures, tables and abbreviations, contributions, references and annexes.

In Chapter I is performed literature review. The challenges in teaching and learning computer-aided design, modeling, and simulation are analyzed. As a result of this analysis, the conclusion was made how a new e-management platform can improve education quality and increase students' motivation to study these topics.

Overall research methodology, described as a Mixed-Methods Research Approach, is presented in Chapter II. It basically includes a mathematical model that aims to optimize various motilities organized by academic networks, which are in web application. Also in the chapter are described the optimization algorithms to be implemented in the platform.

The methodology for design of the Innovative e-management Platform for Academic Network IMA-NET are presented in Chapter III. The main structure of the platform is described in detail. The feature of the web application include: user authentication, interactive teacher-student engagement, course management, event coordination, survey creation, feedback analysis, and automated certificate generation.

Chapter IV described the methodology for data collection and the statistical processing techniques utilized in the IMA-NET platform. The developed knowledge base are derived from data gathered from teachers within the CEEPUS academic network, with a focus on courses such as CAD, Modeling and Simulation. The preferences of students regarding courses and mobility options were systematically analyzed using robust statistical methods. These results provide a precise understanding of regional differences and enable targeted strategies for engaging students. To predict and analyze student mobility an AI-based model utilizing the Multilayer Perceptron Classifier was developed.

In Chapter V is presented the practical implementation and probation of the IMA-NET platform through its deployment in real-world educational events within the academic network. IMA-NET platform was probed twelve times on different flexible courses or events and the information was collected from 579 currently registered users of which 75 lecturers and 503 students. By analyzing participation rates, feedback from students and educators, and the platform's ability to address logistical challenges, the study highlights how the IMA-NET platform supports a more cohesive academic network.

5. Scientific, scientific-application and application contribution of the dissertation.

In the doctoral thesis the author has indicated 12 contributions. Seven of them are scientific and six are application contributions. I accept the contributions formulated by the PhD student Krisel Tola, which can be summarized as follows:

✓ A knowledge base was created for courses in CAD, Modeling, Simulation, and ICT. To analyze students' interests in this topics, the collected data was statistically processed. The confidence interval of the estimates is 95%, the overall margin of error for the entire CEEPUS region is 4.38%, and the margin of errors per country vary from 6.52% for Kosovo to 55.43% for Slovakia.

✓ A model of students' behavior regarding mobility within the academic network was developed based on AI and Multilayer Perception Classifier. For each mobility option is calculated the minimal number of students to be contacted for finding a prospective candidate, as well as the conditions that would caused a positive response.

✓ A algorithm of the process of organizing educational events within the academic network was developed to achieve maximum network efficiency.

✓ Design and development of the innovative e-management platform for academic network IMA-NET for managing summer schools enhances administrative efficiency and user engagement in educational programs.

✓ Designed platform provides actionable insights into user preferences, satisfaction, and engagement through the analysis of questionnaire data.

✓ The e-learning platform includes a feature to forecast student mobility trends, offering them a practical tool to make informed decisions about international educational opportunities.

✓ The deployment of the developed web application for summer school management shows the practical improving of educational program management and delivery.

✓ In the e-learning platform IMA-NET are used in some regular courses in universities, for example the course "Modeling of Telecommunication Processes and Systems" for Bachelor students in the Faculty of Telecommunications in Technical University of Sofia, Bulgaria.

I believe that the achieved results are original and fully comply the requirements for dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "Doctor".

6. Assessment of the degree of personal participation of the dissertation in the contributions.

For the personal contributions of the PhD student judges from the fact that he has one independent scientific paper, and in four of the others he is the first co-author. This gives me reason to accept that the dissertation and contributions are the personal work of the Krisel Tola.

7. Evaluation of dissertation publications. Reflection in science.

Seven publications have been made on the dissertation, five of them are referenced in Scopus. One of the papers is reported at conference in Pristine, Kosovo and then published in International Journal of Business & Technology. The other one is chapter of the book "Digital Transformation, Perspective Development, and Value Creation", published by Taylor & Francis Group.

The objective assessment of the significance of the PhD student's research work and the contributions to science and practice are the citations of the works. Krisel Tola presented a list of 3 citations, 2 of them are referenced in Scopus and IEEE Xplore.

The publications and citations made exceed the minimum requirements for the award of the educational and scientific degree "Doctor". I accept that the main results of the dissertation are available to the international scientific community.

8. Application of the results of the dissertation in scientific and social practice.

It is very positive that the realized researches of the PhD student are developed in the framework of the Joint Doctoral Program "These en Cotutelle" in the project CEEPUS NETWORK number: CIII-BG-1103-06-2122 "Modelling, Simulation, and Computer-aided Design in Engineering and Management".

The presented data in developed Innovative e-management platform for academic network, IMA-NET, are collected from more than 500 registered

students and 72 lecturers. Twelve international events were organized, and more than 100 certificates generated by IMA-NET are distributed to students and teachers.

9. Assessment of the compliance of the abstract with the requirements for its preparation, as well as the adequacy of reflecting the main points and contributions of the dissertation.

The abstract fully reflects the content and results obtained in the dissertation, emphasizing the main contributions. Also, the requirements for the preparation of abstracts at the Technical University - Sofia are fully met.

10. Critical remarks and recommendation

All recommendations and remarks made by me in the preliminary statement, as well as in the preliminary discussion of the dissertation are fulfilled.

Conclusion

I think that the doctoral thesis "Development of innovative methods and tools for e-learning and e-management in the area of computer-aided design" by PhD student Krisel Tola meets the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation. Based on the scientific and applied contributions received in the dissertation, the demonstrated educational level and accumulated theoretical and practical experience, I propose to the Scientific Jury to award the scientific degree "Doctor" in professional field 5.3 Communication and computer engineering, scientific specialty "Computer-aided engineering and computer-aided design systems" to Krisel Tola.

17.02.2025 r.

Reviewer:

(Assoc. prof. Boyanka Nikolova)