

17.02.2025

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване  
на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: Krisei Tola (Крисел Тола)

Тема на дисертационния труд: «*Development of innovative methods and tools for e-learning and e-management in the area of computer-aided design*»  
«Разработване на иновативни методи и средства за електронно обучение и електронен мениджмънт в областта на автоматизация на проектирането»

Рецензент: проф. д.н. Даниела Борисова – Институт по  
Информационни и Комуникационни Технологии при БАН

Съгласно заповед на заповед на Ректора на ТУ-София № ОЖ 5.3-68/16.12.2024 г. съм определена да бъда член на научното жури, а съгласно протокола от проведеното първо заседание съм определена да подготвя рецензия. За целта съм получила всички документи, представени от кандидата по процедурата.

### 1. Актуалност

Дисертационният труд третира актуални проблеми от дигиталния свят, свързани с ефективно управление на огромни количества данни и оптимизиране на уеб базирани платформи за образователни цели. Динамичността в информационните технологии и в електронното управление и образование предопределят необходимост от разработване на подходящи инструменти, които да отговорят на разнообразните нужди на съвременните академични мрежи. Предизвикателства пред тези инструменти са свързани с обработката на големи количества данни, включително изображения с висока разделителна способност, видеоклипове и други данни. Приложенията трябва да компресират данните по такъв начин, че да се подобри производителността, респективно да се намалят оперативните разходи, а това ще доведе до постигане на устойчивост в дигитализацията. Всичко това определя актуалността и необходимостта от провеждане изследвания, свързани с

иновативни методи и средства за електронно обучение и електронен мениджмънт в областта на автоматизация на проектирането.

## 2. Аналитична характеристика

Представеният ми за рецензиране дисертационния труд «*Development of innovative methods and tools for e-learning and e-management in the area of computer-aided design*» от Krisel Tola е в общ обем от 173 страници и съдържа 47 фигури и 16 таблици, структурирани в увод, списък на публикациите, списък на цитиранията, съдържание, списък на фигурите, списък на таблиците, списък на използваните съкращения, 5 глави, външно въздействие и обратна връзка за внедряването на платформата IMA-NET, приноси, заключение, ограничения и бъдеща работа, библиография от 119 литературни източника, 4 приложения и декларация за оригиналност на резултатите.

В Глава 1 е направен анализ на осъществимостта на електронното управление и неговите подобласти на база на популярни уеб приложения. Сравнени са използваните технологии както и различни езици за уеб програмиране. Анализирани са предизвикателствата при преподаването и обучението в областта на компютърно проектиране, моделиране, симулация и ИКТ включително как една нова платформа за електронно управление би могла да подобри качеството на образованието и да увеличи мотивацията на учениците при избора на тези теми. В Глава 2 е представена изследователската методология, съставена от изследователски подход със смесени методи, както и инструментите, използвани за постигане на целта и поставените задачи. Тук е описан предложения математически модел, целящ оптимизиране на различни мобилности, организирани от академични мрежи. Последната част на главата обсъжда оптимизационни алгоритми, приложими в структурата на иновативната платформа. В глава 3 е представен дизайна на иновативната платформа за електронно управление за академична мрежа IMA-NET, включително схемата на базата данни и интегрираните функционалности. Езиците за програмиране и използваните алгоритми са определени в резултат на проведено изследване. Глава 4 описва методологията за събиране на данни и техниките за статистическа обработка, използвани в платформата IMA-NET. Представен е класификатор, базиран на AI и MLP за моделиране поведението на учениците спрямо мобилностите в платформата IMA-NET. Определени са



препоръки към дефиниране и внедряване на алгоритъм за мрежови събития в РНР, пригоден да подобри ангажираността на потребителите. За целите на оптимизирането на обработката на данни в IMA-NET е представен базиран на правила подход за внедряване на функции за компресиране на РНР. В Глава 5 са изложени резултатите от тестването на предложената платформата IMA-NET, които потвърждават нейната проектирана функционалност. Анализирани са възможностите на платформата и нейния принос в областта и е направена оценка за потенциални бъдещи приложения.

### **3. Цел и задачи на дисертационния труд**

Основната цел на дисертационния труд, записана на стр. 34 е *“да се разработи нова методология и да се създаде платформа за иновативно електронно управление на академичната мрежа за най-ефективно използване на нейните ресурси (по отношение на безвъзмездни средства за мобилност на учители/студенти) за организиране на образователни събития и дейности по напреднали теми като компютърно проектиране, моделиране, симулация и ИКТ, за да се позволи създаване на база от знания, събиране на данни, статистическа обработка, моделиране и прогнозиране, моделиране на поведението на студентите, препоръки за образование управление на събития, предлагащо допълнителен обмен на съдържание за електронно обучение между учители и ученици”*. За постигане на тази цел са формулирани 9 задачи.

### **4. Методика на изследването**

При решаването на поставените задачи, е използвана смесена методология, позволяваща да се избират процеси, методи и стратегии, които най-добре отговарят на изследователските въпроси, независимо дали са качествени, количествени или комбинация от двете. Избраната методология и възприетите подходи съответстват на целта и на формулираните в дисертационния труд задачи.

### **5. Приноси на докторанта**

Резултатите от проведеното изследване представляват оригинален принос в областта на автоматизацията на инженерния труд и системите за

автоматизирано проектиране. Основните постижения в представения за рецензиране дисертационен труд имат характер на научно-приложни приноси, които могат да се представят по следния начин:

1. Разработен е модел на поведение на студентите по отношение на мобилността в рамките на академичната мрежа, базиран на ИИ и многослоен перцептронен класификатор, за да се препоръчат информационни подходи към студентската общност и да се ангажират мотивирани присъстващи в мрежови образователни дейности и събития. Изчислява се 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 променили отрицателния към положителния отговор.
2. Предложен е алгоритъм за генериране на препоръки при организиране на образователни събития в рамките на академичната мрежа, целящ постигане на максимална ефективност на мрежата.
3. Предложена е схема за вземане на решения, чрез която се определя подходяща функция за компресиране за различни типове файлове.
4. Дефинирана е структурата на иновативна платформа за електронно управление за академична мрежа, чрез която се реализират множество потребителски нива, интерактивност между преподавател и студент, управление на курсове, управление на събития, генериране на анкети, отчети за обратна връзка и генериране на сертификати.
5. Разработена е методология за ефективно електронно управление на академичната мрежа, реализирана чрез функционалностите на разработената платформа IMA-NET.

#### **6. Преценка на публикациите и оценка за степента на личното участие**

Резултатите по темата на дисертационния труд са отразени в общо 7 публикации. Всички публикации са на английски език. Krisel Tola (Крисел Тола) е самостоятелен автор е на 1 публикация, а на 5 от публикациите е първи автор. 5 от публикациите са индексирани в световни бази данни като 1 от тях е в издание с SJR. От представените публикации се установява, че те значително превишават както минималните национални изисквания за



придобиване на ОНС „Доктор“, така и специфичните изисквания на ТУ-София за проф. напр. 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“.

Личното участие на докторанта е неоспоримо. От представените публикации по темата на дисертацията, може да се определи, че описаните резултати са лично дело на автора. Това се потвърждава и от направената проверка за плагиатство в сайта [strikeplagiarism.com](http://strikeplagiarism.com), която показва 3.03% за коефициент за сходство 1 и 0.13% за коефициент за сходство 2.

### **7. Използване на резултатите**

От описаните резултати в Глава 5 лесно може да се установи приложимостта на разработената платформа. Като доказателство към използването на получени резултати е факта, че всяка година има повече от 8 входящи СЕЕРУС мобилности към български висши училища в СЕЕРУС мрежата BG-1103. Реализирането и приложимостта на платформата са в основата на идентифицирани атрактивни теми в САД, моделиране и симулация, на база на които е създаден курс „Моделиране на телекомуникационни процеси и системи“ за бакалавърска програма във Факултета по телекомуникации на Техническия университет в София, България. От научна гледна точка, представения списък за 3 цитирания на 1 от публикациите е още едно доказателство за използване на описаните в дисертационния труд резултати.

### **8. Автореферат**

Представеният автореферат достоверно отразява съдържанието на дисертационния труд и съответства на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ.

### **9. Критични бележки и препоръки**


Добро впечатление прави количеството на събраната и обработена информация, включително съставянето на въпросници за анкетни проучвания, познаването на необходимите техники за моделиране, прогнозиране, и съответните програмни езици. Нямам съществени критични бележки, които да повлияят на положителната ми оценка за дисертационния труд. Към докторантката имам следния въпрос: Освен вход в платформата чрез парола,

планирано ли е допълнителна проверка на качваните материали с цел установяване на заразени файлове със зловреден софтуер?

## 10. Заключение

Описаните в дисертационния труд резултати, показват че кандидатът притежава задълбочени познания по специалността и доказани способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания. Дисертационният труд съответства на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и на Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ТУ-София. Всичко това ми дава достатъчно основание да дам категорично положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на Krisel Toia (Крисел Тола) образователната и научната степен „доктор“ по докторска програма „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизация на проектирането“, професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“.

12.02.2025 г.

Член на Научното жури:   
/проф. д.н. Даниела Борисова/



ВКЖ-ВК1-087 А  
17.02.2025



## REVIEW

on a dissertation for the acquisition  
of the educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: Krisel Tola

Thesis topic: «*Development of innovative methods and tools for e-learning and e-management in the area of computer-aided design*»

Reviewer: Prof. Daniel Borissova, DSc – Institute of Information and Communication Technologies at the Bulgarian Academy of Sciences

According to the order of the Rector of TU-Sofia No. ОЖ 5.3-68/16.12.2024, I have been appointed to be a member of the scientific jury, and according to the minutes of the first meeting, I have been assigned to prepare a review. For this purpose, I have received all the documents submitted by the candidate under the procedure.

### 1. Actuality

The dissertation deals with current problems in the digital world related to the effective management of huge amounts of data and the optimization of web-based platforms for educational purposes. The dynamism in information technology, e-government and e-learning predetermines the need to develop appropriate tools to meet the diverse needs of modern academic networks. Challenges for these tools are related to the processing of large amounts of data, including high-resolution images, videos, and other data. Applications must compress data in such a way as to improve productivity, respectively reduce operating costs, and this will lead to achieving sustainability in digitalization. All this determines the relevance and need for conducting research related to innovative methods and tools for e-learning and e-management in the field of design automation.

## **2. Analytical characteristics**

The dissertation work "*Development of innovative methods and tools for e-learning and e-management in the area of computer-aided design*" by Krisel Tola, submitted to me for review, has a total volume of 173 pages and contains 47 figures and 16 tables, structured in an introduction, list of publications, list of citations, table of contents, list of figures, list of tables, list of abbreviations used, 5 chapters, external impact and feedback on the implementation of the IMA-NET platform, contributions, conclusion, limitations and future work, bibliography of 119 literary sources, 4 appendices and a declaration of originality of the results.

Chapter 1 analyzes the feasibility of e-government and its sub-areas based on popular web applications. The technologies used as well as different web programming languages are compared. The challenges in teaching and learning in the field of computer-aided design, modeling, simulation, and ICT are analyzed, including how a new e-government platform could improve the quality of education and increase students' motivation in choosing these topics. Chapter 2 presents the research methodology, consisting of a mixed-methods research approach, as well as the tools used to achieve the goal and tasks. Here, the proposed mathematical model aimed at optimizing various mobilities organized by academic networks is described. The last part of the chapter discusses optimization algorithms applicable to the structure of the innovative platform. Chapter 3 presents the design of the innovative e-government platform for the IMA-NET academic network, including the database schema and integrated functionalities. The programming languages and the algorithms used are determined as a result of a research study. Chapter 4 describes the data collection methodology and statistical processing techniques used in the IMA-NET platform. An AI and MLP-based classifier is presented to model student behavior towards mobilities in the IMA-NET platform. Recommendations are made for defining and implementing a network event algorithm in PHP, tailored to improve user engagement. For the purpose of optimizing data processing in IMA-NET, a rule-based approach for implementing PHP compression functions is presented. Chapter 5 presents the results of testing the proposed IMA-NET platform, that confirm its designed functionality. The capabilities of the platform and its



contribution to the field are analyzed along with an assessment is made for potential future applications.

### **3. Purpose and objectives of the dissertation**

The main objective of the dissertation, written on page 34, is *“to develop a new methodology and create a platform for innovative e-management of the academic network to most effectively use its resources (in terms of grants for teachers'/students' mobilities) to organize educational events and activities on advanced topics as computer-aided design, modeling, simulation, and ICT, to allow knowledge base creation, data collection, statistical processing, modeling, and forecast, students' behavior modeling, recommendations on educational event management offering additional e-learning content exchange between teachers and students”*. To achieve this goal, 9 tasks have been formulated.

### **4. Research methodology**

In solving the tasks set, a mixed methodology was used, allowing for the selection of processes, methods, and strategies that best respond to the research questions, whether they are qualitative, quantitative, or a combination of both. The chosen methodology and the adopted approaches correspond to the goal and the tasks formulated in the dissertation.

### **5. Contributions of the doctoral student**

The results of the conducted research represent an original contribution to the field of automation of engineering work and automated design systems. The main achievements in the dissertation submitted for review are of the nature of scientific and applied contributions, which can be presented in the following way:

1. A model of student behavior regarding mobility within the academic network is developed, based on AI and a multilayer perceptron classifier, to recommend information approaches to the student community and to engage motivated attendees in networked educational activities and events. The minimum number of students that need to be contacted to find a prospective candidate for each mobility option is calculated, and the

conditions that would change the negative to positive response are identified.

2. An algorithm for generating recommendations when organizing educational events within the academic network is proposed, aiming to achieve maximum network efficiency.
3. A decision-making scheme is proposed, through which an appropriate compression function is determined for different file types.
4. The structure of an innovative e-governance platform for an academic network has been defined, through which multiple user levels, interactivity between lecturer and student, course management, event management, survey generation, feedback reports and certificate generation are implemented.
5. A methodology for effective e-governance of the academic network has been developed, implemented through the functionalities of the developed IMA-NET platform.

#### **6. Evaluation of publications and assessment of the degree of personal involvement**

The results on the topic of the dissertation are reflected in a total of 7 publications. All publications are in English. Krisel Tola has 1 independent publication and is the first author of 5 of the publications. 5 of the publications are indexed in world databases, 1 of which is in an edition with SJR. From the presented publications it is established that they significantly exceed both the minimum national requirements for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" and the specific requirements of TU-Sofia for professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering".

The personal participation of the doctoral student is undeniable. From the presented publications on the topic of the dissertation, it can be determined that the described results are the author's personal work. This is also confirmed by the plagiarism check performed on the website [strikeplagiarism.com](http://strikeplagiarism.com), which showed 3.03% for similarity coefficient 1 and 0.13% for similarity coefficient 2.



## **7. Use of the results**

From the results described in Chapter 5, the applicability of the developed platform can be easily established. As evidence of the use of the obtained results is the fact that every year there are more than 8 incoming CEEPUS mobilities to Bulgarian higher education institutions in the CEEPUS network BG-1103. The implementation and applicability of the platform are the basis for identified attractive topics in CAD, modeling, and simulation, on the basis of which a course "Modeling of Telecommunication Processes and Systems" was created for a bachelor's program at the Faculty of Telecommunications of the Technical University of Sofia, Bulgaria. From a scientific point of view, the presented list of 3 citations of 1 of the publications is another evidence of the use of the results described in the dissertation.

## **8. Abstract**

The submitted abstract faithfully reflects the content of the dissertation work and complies with the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of BULGARIA and Regulations for its implementation.

## **9. Critical notes and recommendations**


The amount of information collected and processed is impressive, including the compilation of questionnaires for surveys, knowledge of the necessary modeling and forecasting techniques, and relevant programming languages. I have no significant critical remarks that would affect my positive assessment of the dissertation. I have the following question for the doctoral student: In addition to entering the platform via password, is there an additional check of the uploaded materials planned in order to identify files infected with malware?

## **10. Conclusion**

The results described in the dissertation work show that the candidate has in-depth knowledge of the specialty and proven abilities to conduct independent scientific research. The dissertation work complies with the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of BULGARIA and

Regulations for its implementation, as well as the Regulations on the Specific Conditions for the Acquisition of Scientific Degrees and for Holding Academic Positions at TU-Sofia. All this gives me sufficient reason to give a categorically positive assessment of the dissertation work and I propose to the esteemed Scientific Jury to award **Krisel Tola** the educational and scientific degree of "doctor" in the doctoral program "Automation of Engineering Work and Systems for Design Automation", professional direction 5.3 "Communication and Computer Engineering".

12.02.2025

Member of the Scientific Jury:   
/Prof. Daniela Borissova DSc/