

# **С Т А Н О В И Щ Е**

от доц. д-р Юлиана Пенева Пашкова

**Нов български университет, деп. "Информатика"**

по 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*

докторантска програма „*Информатика*“

**Автор: Костас-Периклис Стергиос Зотос**

докторант в самостоятелна форма на обучение, кат. "Информатика", Природо-математически факултет на Югозападен университет

**Тема: Системи за компютърна алгебра (СКА) - нови стратегии и техники**

## **1. Общо представяне на процедурата и докторанта**

Със заповед № 2944 от 17.12.2024 г. на Ректора на Югозападен университет (ЮЗУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Системи за компютърна алгебра (СКА) - нови стратегии и техники“ ” 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 дисертационния труд е Костас-Периклис Стергиос Зотос – докторант в самостоятелна форма на обучение към катедра "Информатика" с научен консултант доц. д-р Ирена Атанасова.

Представените документи към процедурата, дисертационният труд и авторефератът отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ЮЗУ.

Докторантът Костас-Периклис Стергиос Зотос е гражданин на Гърция. Завършил е Университет на Македония в гр.Солун, Гърция, магистър е по мениджмънт и информационни технологии. Притежава педагогическа правоспособност. След дипломирането си от 2016 г. работи като преподавател по информатика в различни учебни заведения. Зачислен е в докторантура на самостоятелна подготовка към катедра "Информатика" с научен консултант доц. д-р Ирена Атанасова.

## **2. Актуалност на тематиката**

Разработваният в дисертационния труд проблем е свързан с изследване на средствата за подобряване на ефективността на СКА. В последните години тези системи се използват все по-често не само за решаването на научно - технически задачи, но и в обучението по природни, технически и икономически науки .

Цел на дисертационното изследване е да проучат актуални стратегии и техники, чието приложение повишава производителността на тези системи. Поставената цел води до формулирането на следните задачи:

- провеждане на еталонно тестване, за да се сравнят възможностите на най-широко използваните инструменти Mathematica, MATLAB и Maple;
- изследване на възможностите за подходящо настройване на СКА за повишаване на тяхната ефективност;
- проучване на работата на онлайн СКА софтуерни пакети и сравнение с десктоп варианти;
- анализ на приложимостта на нови информационни технологии при реализацията на СКА.

Резултат от дисертационното изследване са универсални препоръки към потребителите относно настройването на използвания софтуер, които оптимизират неговата работа. Също така е анализирано приложението на

средства и методи на изкуствения интелект за превръщането на СКА в интелигентни програмни среди. Предложено е използването на паралелни изчисления за подобряване на производителността на СКА. Предвид това намирам темата на дисертационното изследване за актуална. Поставената цел на дисертацията и произтичащите от нея задачи са в съответствие с тази актуалност.

### **3. Познаване на проблема**

Прегледът на цитираната литература (67 заглавия) позволява да се твърди, че докторантът е навлязъл достатъчно добре в проблематиката. Списъкът обхваща публикации от последните години, което е особено важно в областта “информатика”.

### **4. Методика на изследването**

Методиката, приложена от докторант Костас Зотос, произтича от поставените цели и обособените изследователски задачи. След проведено проучване в областта и дефиниране на проблема, са планирани съответни експерименти и е проведено е еталонно тестване на СКА. Направено е подробно сравнение на техните възможности по различни критерии. Може да се твърди, че докторантът е изпълнил методически коректно научно изследване.

### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Дисертацията с общ обем от 81 страници се състои от шест глави, библиография, списъци с приложените таблици и фигури. Направената проверка на текста с програмата iThenticate на фирма Turnitin за установяване на сходство и плагиатство с чужди трудове установява индекс на сходство 18%, който е в границите на допустимото. Работата е добре илюстрирана с подходящо побрани фигури и таблици с резултати, и като обем е в нормите. Формулираните три задачи произтичат от целта на дисертационното изследване. Приносите са научно-приложни и приложни, като обхващат:

- практически препоръки относно настройването на използвания софтуер с оглед оптимизиране на неговата работа;

- иновативни техники за подпомагане на математическите и научни изследвания със СКА чрез интерактивна среда, паралелни изчисления, машинно обучение

## **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

Докторантът е представил списък от 11 публикации по дисертацията, като някои от тях са в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (напр. №3 и 4). Като брой публикациите са достатъчни. Отразени са основните резултати, получени в дисертационния труд. Докторантът не е указал цитирания на негови публикации. Седем от тях са самостоятелни, а останалите – в съавторство. Личното участие на докторанта в проведеното дисертационно изследване и за получаване на съответните резултати според мен е несъмнено.

## **7. Автореферат**

Авторефератът е съставен според изискванията и отразява достатъчно пълно всички аспекти на дисертационното изследване. Обобщени са основните постигнати резултати и приносите на автора.

## **8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати**

Дисертационните приноси и резултати могат да намерят приложение при подобряване на функционалността и ефективността на софтуер СКА.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ЮЗУ.

Дисертационният труд показва, че докторант Костас Зотос притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност информатика, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка за проведеното изследване, представено от рецензирания дисертационен труд и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен ‘доктор’ на Костас Зотос в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика.

04.02.2025 г.

Изготвил становището: .....

доц. д-р Юлиана Пенева

# O P I N I O N

by **Assoc. Prof. Juliana Peneva Pashkova, PhD**

**Lecturer at New Bulgarian University, Dept. "Informatics"**

of a dissertation for awarding the educational and scientific degree

*'doctor'*

in the field of higher education 4. Natural sciences, mathematics and informatics

Professional direction 4.6 Informatics and computer sciences.

Doctoral program Informatics

**Author: Kostas Periklis Stergios Zotos**

**Topic: Computer Algebra Systems (CAS) - New Strategies and Techniques**

**Supervisor:** Assoc. Prof. Irena Atanassova, PhD

South-West University "Neofit Rilski", Faculty of

Mathematics and Natural Sciences, Department of

Computer Science

## **1. General presentation of the procedure and the doctoral student**

By order No. 2944 dated 17.12.2024 of the Rector of the South-West University "Neofit Rilski" (SWU), I have been appointed as a member of the scientific jury to ensure a procedure for the defense of a dissertation on the topic " Computer Algebra Systems (CAS) - New Strategies and Techniques " for the acquisition of the educational and scientific degree 'doctor' in the field of higher education 4. Natural sciences, mathematics and informatics, professional direction 4.6 Informatics and computer sciences, doctoral program Informatics. The author of the dissertation is Kostas Periklis Stergios Zotos – self-dependent doctoral student at the Department of Computer Informatics with a director of studies Assoc. Prof. Irena Atanassova, PhD.

The documents submitted to the procedure, the dissertation and the abstract meet the requirements of the Law on Academic Affairs of the Republic of

Bulgaria, the Regulations for its implementation and the Internal Rules for the Development of the Academic Staff at SWU.

The doctoral student Kostas-Periklis Stergios Zotos is a citizen of Greece. He graduated from the University of Macedonia in Thessaloniki, Greece, with a Master's degree in Management and Information Technology. He holds a teacher's certificate. After graduating in 2016, he has been working as a lecturer in informatics in various educational institutions. He is enrolled in a doctoral program of independent preparation at the Department of Informatics with a director of studies Assoc. Prof. Dr. Irena Atanasova, PhD.

## **2. Relevance of the topic**

The dissertation is dedicated to the task to investigate how to improve the efficiency of CAS. Recently these systems have been used intensively not only to solve scientific and technical problems, but also in teaching natural, technical and economic sciences. The goal of the doctoral thesis is to study how to apply modern strategies and techniques so as to improve the performance of CAS. The following tasks have been formulated:

- conduct benchmark to compare the capabilities of the most widely used CAS, namely Mathematica, MATLAB and Maple;
- investigate how to tune CAS to increase their efficiency;
- compare the performance of online and desktop CAS;
- analyze the applicability of advanced information technologies in CAS implementation.

As a result, recommendations to users regarding CAS tuning, which optimize their performance, have been set. How to apply AI tools and methods so as to improve the next generation of CAS has been analyzed. To improve the performance of CAS the use of parallel computing has been proposed. This confirms my opinion that the subject of the dissertation is particularly relevant.

## **3. Knowledge of the issue**

The review of the cited literature (67 titles) allows us to state that the doctoral student has sufficiently entered the issue. The list covers publications from recent years, which is especially important in the field of "computer science".

#### **4. Research methodology**

The methodology applied by PhD student Kostas Zotos stems from the set goals and specific research tasks. After conducting a study in the field and defining the problem, relevant experiments were planned and benchmark of the most widely used CAS was conducted. A detailed comparison of their capabilities according to various criteria was made. It can be argued that the PhD student has performed a methodologically correct scientific study.

#### **5. Evaluation of the dissertation and the contributions**

The dissertation with a total volume of 81 pages consists of six chapters, bibliography, lists of attached tables and figures. The text was checked with the iThenticate program of Turnitin to determine similarity and plagiarism with other works and found a similarity index of 18%, which is within the permissible limits. The work is well illustrated with appropriately selected figures and tables of results, and its volume is within the norms. The three formulated tasks arise from the purpose of the dissertation research. The contributions are scientific-applied and applied, covering:

- recommendations on setting up the software used in order to optimize its performance;
- innovative techniques for supporting mathematical and scientific research with CAS through interactive environments, parallel computing, machine learning.

#### **6. Evaluation of the publications and the personal contribution of the doctoral student**

The doctoral student has presented a list of 11 publications on the dissertation, some of which are indexed in international databases (e.g. No. 3 and 4). The number of publications is sufficient. These papers reflect the main results obtained in the dissertation. The doctoral student has not presented a list of citations of his publications. Seven of the papers are self-contained, and the rest are co-authored. In my opinion the personal participation of the doctoral student in the conducted investigations and in obtaining the relevant results is undoubted.



## **7. Abstract**

The abstract is compiled according to the requirements and presents all aspects of the dissertation research. The main results achieved and the contributions of the author are summarized.

## **8. Recommendations for future use of dissertation contributions and results**

The dissertation contributions and results can be used to improve the functionality and efficiency of CAS software.

## **CONCLUSION**

The dissertation contains scientific-applied and applied results that represent an original contribution to science and meet the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the regulations for the implementation of the this law and the Internal Rules for the Development of the Academic Staff at the South-West University.

The dissertation shows that doctoral student Kostas Zotos possesses in-depth theoretical knowledge and professional skills in the scientific specialty of informatics, demonstrating qualities and skills for independent conduct of scientific research.

Due to the above, I confidently give my positive assessment of the conducted research, presented by the reviewed dissertation and propose to the Honorable Scientific Jury to award the educational and scientific degree of 'doctor' to Kostas Zotos in the field of higher education: 4. Natural sciences, mathematics and informatics, professional field 4.6 informatics and computer sciences, doctoral program Informatics.

February 2, 2025

**Opinion prepared by: .....**

**Assoc. Prof. Juliana Peneva**