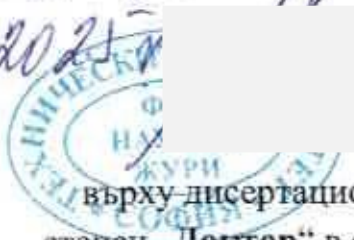


10.01.2025



## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в област на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност “Телевизионна и видеотехника”

*Автор на дисертационния труд:* маг. инж. Пламен Христов, Факултет по телекомуникации, Катедра „Радиокомуникации и видеотехнологии“, Технически университет – София

*Тема на дисертационния труд:* „Визуален анализ на поведението на индивиди в киберфизични системи“

*Член на научното жури :* проф. д-р Кирил Алексиев – ИИКТ - БАН

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение.**

Дисертационният труд е насочен към компютърен анализ на човешката активност на базата на видеопоследователности, получени от една или повече 2D и 3D камери. Изследваното множество от човешки действия/активности включва различни самостоятелни движения и взаимодействие на човек с обект. Темата е особено актуална в последните години и определено представлява голямо предизвикателство в научно отношение. Възможните приложения са във всички сфери на живота и едва ли някой би могъл да ги изброи изчерпателно. Едни от най-важните касаят оценка на поведението на човек, неговото физиологично здраве, организацията и безопасността на работната среда и др. В настоящия дисертационен труд като основна цел е дефинирано разработването на методи и алгоритми за различни видове анализ на активност с приложна насоченост, както при моноракурсни системи, така и при многоракурсни такива. Валидирането на алгоритмите се осъществява върху свободнодостъпни множества данни, съдържащи аотирани и сегментирани активности и действия. Тези данни са получени с помощта на 3D видеосензори Kinect.

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

Извършеният задълбочен анализ на научните изследвания в областта в първата обзорна глава и при разглеждане на конкретно използваните методи в специализираните втора и трета глави показват, че докторантът е дълбоко навлязал в материала и свободно борави с голямото разнообразие от използвани методи и алгоритми в тази тематична област.

### **3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.**

За решаване на поставената цел и произлизащите от нея конкретни задачи, докторантът избира описанието на активностите да става чрез скелетони а тяхната красификация с помощта на каскаден метод, комбиниращ дълбока невронна мрежа със SVM. При мноракурсни данни е приложен линеен филтър на Калман. Получените резултати (близки или по-добри от публикуваните такива върху същите множества от данни) валидират избора на средства за постигане на добър краен резултат.

#### **4. Научни и/или научноприложни и приложни приноси на дисертационния труд**

Авторът на дисертационния труд дефинира един научен принос, три научно-приложни и един приложен. Приемам тези формулировки и нямам забележки към така заявените приноси!

#### **5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани.**

Научните резултати, получени в дисертацията са представени на международната научна общност в 4 публикации на престижни международни конференции. Всичките публикации са видими в SCOPUS. Една от публикациите е самостоятелна, а останалите 3 са в съавторство. В публикациите в съавторство докторантът е водещ автор. Тези публикации са цитирани в 14 индексирани издания.

#### **6. Мнения, препоръки и бележки**

Дисертацията е в обем от 101 страници. Тя включва обзорна глава, две специализирани глави и глава за анализ на получените експериментални резултати. Библиографията включва 103 заглавия. Съдържанието е изложено логично и последователно. В текста са останали, макар и малко на брой, някои синтаксични грешки. Част от сравнително новата англоезична терминология по темата не е удачно преведена на български език (авторът донякъде компенсира това с добавяне на оригиналния термин до българския превод). В математическите описания са допуснати някои неточности.

Препоръката ми е по-скоро насока за бъдеща работа. За да се излезе от лабораторните постановки и да се реализира реално приложение е необходимо да се премине от камери Kinect към реални 3D камери, които вече излизат на пазара, макар и на не ниска цена. Особен интерес представляват също и активностите между два и повече индивида, което не е попаднало в настоящата дисертационна работа.

#### **7. Заключение**

Направените забележки са редакционни и ни най-малко не омаловажават научната стойност на представената работа. Считаю, че получените от маг. инж. Пламен Христов резултати са оригинални и напълно съответстват на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. Дисертационният труд има всички достойнства на научноизследователски труд и представя автора като изграден

специалист в областта на прилагането на DNN за решаване на актуални проблеми. Горейзложеното ми дава основание за положителна оценка. На основание на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за негово прилагане, като член на научното жури предлагам почитаемото научно жури да присъди на маг. инж. Пламен [REDACTED] Христов образователната и научна степен „Доктор“ в областта на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Телевизионна и видеотехника“.

**Дата: 10.01.2025 г.**  
гр. София

**ЧЛЕН НА ЖУРИТО :** [REDACTED]  
(проф. д-р Кирил Алексиев)

DTK 78-101-086

10.01.2025



## OPINION

on a dissertation for the acquisition of an educational and scientific degree  
"Doctor"  
in the field of higher education "Technical Sciences,"  
professional direction 5.3 "Communication and Computer Technology,"  
scientific specialty "Television and Video Technology"

**Author of the dissertation:** M.Sc. Eng. Plamen [redacted] Hristov,  
Faculty of Telecommunications, Department of "Radiocommunications and Video  
Technologies,"  
Technical University - Sofia

**Dissertation topic:** *"Visual Analysis of the Behavior of Individuals in Cyber-Physical Systems"*

**Member of the scientific jury:** Prof. Dr. Kiril [redacted] Alexiev – IICT, BAS

### 1. Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and applied terms

The dissertation focuses on the computer-based analysis of human activity using video sequences obtained from one or more 2D and 3D cameras. The set of studied human actions and activities encompasses various independent movements and interactions between a person and objects. The topic has gained particular relevance in recent years and undoubtedly poses a significant scientific challenge. Its potential applications span across all areas of life, and listing them exhaustively would be nearly impossible. Some of the most important applications include evaluating human behavior, assessing physiological health, organizing and ensuring workplace safety, etc.

The main goal of the dissertation is to develop methods and algorithms for analyzing different types of activities oriented to practical applications, both in mono-camera systems and multi-camera systems. The algorithms were validated on freely available datasets containing annotated and segmented activities and actions. These datasets were obtained using Kinect 3D video sensors.

### 2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literature

The in-depth analysis of scientific research in the field presented in the first review chapter, along with the examination of specific methods in the specialized second and third chapters, demonstrates that the doctoral candidate has thoroughly grasped the subject matter. The candidate skillfully applies a wide variety of methods and algorithms pertinent to this thematic area.

### **3. Correspondence of the chosen research methodology to the dissertation's goal and tasks and the contributions achieved**

To address the dissertation's goal and the derived specific tasks, the doctoral candidate has chosen to describe activities using skeleton-based representations and classify them through a cascade method that combines a deep neural network with SVM. For multi-camera data, a linear Kalman filter was applied. The obtained results (comparable or superior to those published on the same datasets) validate the chosen methods for achieving a good final outcome.

### **4. Scientific and/or applied scientific contributions of the dissertation**

The author of the dissertation has defined one scientific contribution, three applied scientific contributions, and one practical contribution. I accept these formulations and have no remarks on the stated contributions!

### **5. Evaluation of the publications related to the dissertation: number and type of publications, and the nature of the journals where they were published**

The scientific results obtained in the dissertation have been presented to the international scientific community through 4 publications at prestigious international conferences. All publications are indexed in SCOPUS. One of the publications is sole-authored, while the remaining three are co-authored. In the co-authored publications, the doctoral candidate is the lead author. These publications have been cited till now in 14 indexed sources.

---

### **6. Opinions, recommendations, and comments**

The dissertation consists of 101 pages. It includes an overview chapter, two specialized chapters, and a chapter analyzing the experimental results obtained. The bibliography contains 103 references. The content is presented logically and coherently. While few, some syntactic errors remain in the text. Certain relatively new English terms in the field are not aptly translated into Bulgarian (although the author partially compensates for this by adding the original term alongside the Bulgarian translation). Some inaccuracies are present in the mathematical descriptions.

My recommendation is more of a direction for future work. To transition from laboratory setups to real-world applications, it is necessary to move from Kinect cameras to actual 3D cameras, which are now entering the market, albeit at a high cost. Activities involving interactions between two or more individuals, which were not addressed in this dissertation, also hold significant interest.

### **7. Conclusion**

The noted remarks are editorial and in no way diminish the scientific value of the presented work. I believe that the results obtained by M.Sc. Eng. Plamen [redacted] Hristov are original and fully meet the requirements for a dissertation to obtain the educational and scientific degree "Doctor." The dissertation possesses all the merits of a scientific research work and presents the author as a well-established specialist in applying DNN to solve contemporary problems. The above gives me reason to provide a positive evaluation.

Based on the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and its Implementation Rules, as a member of the scientific jury, I propose that the esteemed scientific jury award M.Sc. Eng. Plamen [redacted] Hristov the educational and scientific degree "Doctor" in the field of higher education "Technical Sciences," professional direction 5.3 "Communication and Computer Technology," scientific specialty "Television and Video Technology."

**Date:** 10.01.2025  
Sofia

**MEMBER OF THE JURY:** [redacted]