

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Пламен

Христов

Тема на дисертационния труд:

**„Визуален анализ на поведението на индивиди в киберфизични системи“**

Член на научно жури: проф. д-р Милена

Лазарова-Мицева

катедра Компютърни системи, ФКСТ, Технически университет–София

Настоящото становище е изготвено в качеството ми на член на научно жури, назначено със Заповед № ОЖ–5.3–61/04.11.2024 г. на Ректора на Технически университет–София и протокол от първо заседание на научното жури от 14.11.2024 г.

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

Представеният дисертационен труд е насочен към изследване на методи и средства за визуален анализ на човешка активност в киберфизични системи. В контекста на бързото развитие на киберфизични системи, които интегрират физически процеси с изчислителни и комуникационни технологии, визуалният анализ на поведението на индивиди е от съществено значение за подобряване на сигурността, оптимизация на взаимодействията и ефективно управление на сложни системи. Разработването на методи и алгоритми за анализ на различни видове на активности и човешко поведение е ключово за разширяване на възможностите за мониторинг, оценка и оптимизация на поведението на индивиди в тези системи. От друга страна методите и алгоритмите за класификация и разпознаване с използване на машинно и дълбоко обучение са обект на все по-интензивни научни изследвания, които водят до успешното им прилагане за решаване на разнообразни задачи в много голям аспект от приложни области, в това число за разпознаване и класификация на човешка активност. Дисертационният труд представя научно изследване насочено към създаване на нови методи и алгоритми за визуален анализ на активности на базата на машинно и дълбоко обучение с акцент върху обработването на данни при моноракурсни и многокурсни системи. Във връзка с формулираната цел на дисертационния труд и на базата на анализ на текущото състояние на проблемната област са формулирани конкретни задачи за постигане на поставената цел. Определянето на целта и конкретните задачи, свързани с постигането ѝ, са обосновани от автора коректно и изчерпателно.

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

Дисертационният труд обхваща тематика, която включва необходимост от познаване особеностите на киберфизичните системи с човек във веригата и възможностите за използване на визуален анализ за класификация на човешка активност, откриване на взаимодействие човек-обект и откриване на необичайно поведение. От друга страна целта и задачите на дисертационния труд изискват задълбочено проучване и познаване на съвременните концепции, подходи и постижения в областта на машинно и дълбоко обучение и анализ на времеви последователности. Дисертационният труд демонстрира висока степен на познаване на състоянието на изследваните проблеми от страна на докторанта. Литературното проучване е в основата на формулираната цел и свързаните с нея задачи. Библиографската справка по дисертационния труд съдържа общо 103 източника, всичките на английски език. Цитираните източници обхващат публикации в научни списания и трудове от научни конференции, като три четвърти са публикувани в последните 10 години, а една трета – в последните 5 години. Конструктивната интерпретация на библиографските източници свидетелства за познаване на съвременните постиженията в областта от страна на докторанта, който показва умения за критична оценка на съществуващите подходи, методи и алгоритми и идентифициране на техните ограничения.

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

Избраната методика за провеждане на научните изследвания се базира на системен сравнителен анализ на особеностите и различните аспекти на разглежданата тематична област, на основата на който е направен обоснован избор на методи и средства за решаване на поставените задачи. Предложените, разработени и изследвани методи и алгоритми се основават на аргументиран избор, теоретична обосновка, експериментална оценка и верификация на възможностите за използването им. Методически дисертационният труд е логически последователен и адекватен по отношение на избраната и приложена методика на провеждане на научните изследвания.

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

Приемам формулираните от автора приноси, постигнати в резултат на извършените научни изследвания. Приносите могат да се отнесат към категориите обогатяване на съществуващо научно знание, както и създаване на нови и модифициране на съществуващи методи, подходи, модели и алгоритми за постигане на целта на дисертационния труд.

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

Получените от автора резултати от дисертационното изследване са публикувани в 4 научни статии. Всички публикации са на английски език. Три от публикациите са докладвани на международни научни конференции проведени в България, а четвъртата публикация е докладвана на международна конференция проведена в чужбина. Публикациите са направени в периода 2020–2021 година и покриват тематиката на представената дисертационна работа като отразяват основните постигнати резултати и приноси. Една от статиите е самостоятелна, останалите три са в съавторство с научните ръководители на докторанта. Всички публикации по дисертационния труд са индексирани в Scopus, а една от тях и в WoS. Три от публикациите имат общо 20 цитирания, в това число 15 цитирания в статии, индексирани в Scopus.

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

Дисертационният труд показва голям обем на извършените научни изследвания. Той е оформен внимателно и старателно с високо ниво на представяне на научните изследвания и свидетелства за отлично запознаване на автора с предметната област и илюстрира голяма задълбоченост на извършените научни изследвания. Препоръките ми към докторанта са да продължи научните си изследвания по темата на дисертационния труд и да насочи усилията си към внедряване на разработените методи и алгоритми в практиката с цел постигане на преки приложни резултати.

### **7. Заключение**

На основание на изложеното считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за прилагане на закона и съответния правилник на Технически университет–София. Проведените научни изследвания са в актуална област, авторът е постигнал поставените цели и задачи, получените резултати съдържат научни, научно-приложни и приложни приноси, които са отразени в научни публикации.

Ето защо давам своята положителна оценка на представения дисертационен труд и предлагам на уважаемите членове на Научното жури да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. **Пламен Христов** по научна специалност „Телевизионна и видеотехника“ в професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника.

06.01.2025 г.

Член на научно жури:

/ проф. д-р Милена Лазарова–Мицева /

01KZ-NC1-086 A  
07.01.2025



## OPINION

on a dissertation for "Doctor of Philosophy" degree

Author of the dissertation: MSc. Eng. Plamen Hristov

Title of the dissertation:

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

Scientific jury member: Prof. Milena Lazarova-Mitseva, PhD

Dept. Computer Systems, FCST, Technical University of Sofia

This opinion is prepared in my capacity as a member of the Scientific Jury appointed by an Order № OJK-5.3-61/04.11.2024 of the Rector of the Technical University of Sofia and Protocol No.1/14.11.2024 from the first meeting of the Scientific Jury.

### **1. Relevance of the dissertation topic in scientific and applied aspects**

The dissertation is focused on the study of methods and tools for visual analysis of human activity in cyber-physical systems. In the context of the rapid development of the cyber-physical systems that integrate physical processes with computing and communication technologies, visual analysis of the behavior of individuals is essential for improving security, optimizing interactions and effectively managing complex systems. The development of methods and algorithms to analyze different types of human activity and behavior is key to expanding the capabilities for monitoring, evaluating and optimizing the behavior of individuals in these systems. On the other hand, the methods and algorithms for classification and recognition using machine and deep learning are subject to intensive research efforts in the recent years that lead to their successful utilization in a variety of problems in many different application domains including human activity recognition and classification. The dissertation presents a research study aimed at development of novel methods and algorithms for visual activity analysis based on machine and deep learning with a focus on data processing in mono-view and multi-view systems. In connection with the formulated aim of the dissertation and based on analysis of the current state-of-the-art in the problem area, several objectives and research tasks are defined. The dissertation aim and the objectives related to its achievement are correctly and thoroughly formulated and defined.

### **2. Degree of knowledge on the dissertation topic and constructive interpretation of the bibliography**

The dissertation covers topics that require good awareness of the field of cyber-physical systems with a human in the loop and the possibilities of using visual analysis for classification of human activity, detection of human-object interaction and detection of abnormal behavior. On the other hand, the aim and the objectives of the dissertation require a thorough research study and a relevant comprehension of the concepts, the approaches and the contemporary advancements in the fields of machine and deep learning and time sequence analysis. The dissertation demonstrates that the author of the dissertation is deeply aware on the above research topics and the research problems in the field of study. The literature review is the basis for the substantial formulation of the thesis aim and the research objectives of the dissertation. The list of references used in the dissertation comprises 103 sources, all in English. The bibliography sources include research papers published in scientific journals and conference proceedings; three quarters of them published in the last 10 years and one third in the last 5 years. The constructive interpretation of the bibliographic sources is an evidence of the applicant's knowledge on the recent achievements in the field and demonstrates his abilities to critically evaluate the existing approaches, methods and algorithms and to identify their limitations.

### **3. Consistency of the used research methodology with the dissertation aim and objectives**

The research methodology in the dissertation is based on a systematic comparative analysis of the features and the different aspects of the research field under consideration and thus consistent decisions and selection of methods and means are made for solving the dissertation tasks and objectives. The suggested, developed and investigated methods, algorithms and models are based on well-reasoned decisions, theoretical justification, experimental evaluation and verification of the possibilities of their usage. In methodological point of view, the dissertation is logically consistent and adequate in respect to the used research methodology.

### **4. Scientific and applied contributions of the dissertation**

I accept the research contributions formulated by the author in his dissertation as result of the research carried out. The contributions made in the dissertation are relevant and can be related to enrichment of the existing scientific knowledge as well as development of new and modification of existing methods, approaches, models and algorithms for the research field and the tasks solved in the dissertation.

### **5. Evaluation of the author's publications on the dissertation's topic**

The results of the dissertation research obtained by the author have been published in 4 scientific papers. All publications are written in English. Three of the papers are presented at international scientific conferences held in Bulgaria and the fourth paper is presented at an international scientific conference held abroad. The publications are made in the period 2020–2021 and cover the topic of the dissertation presenting the results and the contributions achieved. One of the papers is single authored by the applicant and the other three are co-authored with his scientific supervisors. All papers on the thesis are indexed in Scopus and one of them is indexed in WoS. Three of the publications have 20 citations, including 15 citations in papers indexed in Scopus.

### **6. Comments, recommendations and remarks**

The dissertation reveals a large amount of research studies carried out by the applicant. It is carefully prepared at a high scientific level of presentation of the research topic, demonstrates the author's excellent research comprehension on the addressed scientific problems and reveals the thoroughness of the research carried. I would recommend the author to continue his research on the dissertation topic and to focus his efforts on implementing the developed methods and algorithms in practice in order to achieve direct applied results.

### **7. Conclusion**

Based on the above said I consider the dissertation presented in the procedure for awarding the "Doctor of Philosophy" degree as corresponding to and fulfilling the requirements of the Act on the Academic Staff Development in Republic of Bulgaria and the Regulations governing the application of the Act as well as the Regulations for the application of the Act in the Technical University of Sofia. The dissertation topic falls in a relevant scientific field, the author fulfilled the dissertation goals and the objectives, the results obtained contain scientific and applied contributions that are published in scientific papers.

Therefore, I am convinced of my positive assessment of the dissertation presented and propose to the honorable members of the Scientific Jury **MSc. Eng. Plamen Hristov** to be awarded a "Doctor of Philosophy" degree in the professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering", scientific specialty "Television and Video Engineering".

06.01.2025 r.

Scientific jury member:

/ Prof. Milena Lazarova-Mitseva, PhD /