



## СТ А Н О В И Щ Е

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в област на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност “Електронизация”

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Димитър Илиев Илиев, Докторантско училище, Факултет за германско инженерно обучение и промишлен мениджмънт, Технически университет – София

**Тема на дисертационния труд:** „Методи и средства за оптимизиране на производителността на вградени системи за разпознаване на електронни отпадъци“

**Член на научното жури:** доц. д-р инж. Любомир Валериев Богданов, катедра „Електронна техника“, ФЕТТ, Технически университет – София

**1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията**

Дисертационният труд е актуален и съдържа както научни, така и научно-приложни приноси. Целта е решаване на проблем, който има важно обществено значение. Справянето със замърсяването на околната среда е най-актуалната тема към настоящия момент, защото то директно влияе на здравето на хората.

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

Авторът познава задълбочено тематиката, свързана с рециклирането на електронна апаратура, както и свързаните с това области по разпознаване на изображения и невронни мрежи за вградени системи.

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

Избраната методика на сортиране, класифициране и анализиране на видовете електронна апаратура е подходяща за решаването, също и съответства, на поставената задача. Приносите на труда са директно следствие от това съответствие.

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

*Научните приноси са:* анализ на електронните отпадъци и водещи причинители; анализ на съвременните вградени системи за електронно

сортиране на изхвърлена апаратура; използвана е вградена система за разпознаване на електронни отпадъци, използваща класификацията на UNU-KEYS.

*Научно-приложните приноси са:* създадена е UNU-KEYS база от данни за откриване на електронни отпадъци със свободен достъп; разработена е вградена система по поръчка за сортиране на електронни отпадъци; разработена е вградена система за разпознаване на електронни отпадъци, използваща FOMO.

*Приложните приноси са:* разработена е приложна програма за измерване на ефективността на класификацията на електронни отпадъци; разработена е вградена система за разпознаване на електронни отпадъци, базирана на Arduino Nano 33 BLE Sense; обобщено е влиянието на класът бази данни върху ефективността на модела FOMO.

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

**5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.**

Броят на публикациите е 6 /шест/, изданията в които са публикувани са реномирани и индексирани в IEEE.

**6. Мнения, препоръки и бележки**

Дисертацията е добре направена, няма логически или стилистични грешки.

**7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд**

Считам, че получените от маг. инж. Димитър Илиев Илиев резултати са оригинални и напълно съответстват на изискванията за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“. Разработките в дисертацията са описани компетентно и в необходимата пълнота, изводите и заключенията са много добре построени и аргументирани. Докторантът е покрил минималните изисквания на ТУ-София.

Получените резултати са отлични и препоръчвам на уважаемото жури да присъди на маг. инж. Димитър Илиев Илиев образователната и научна степен „Доктор“ в областта на висше образование „Технически науки“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“, научна специалност “Електронизация”.

Дата: 03.09.2024 г.

гр. София

ЧЛЕН НА ЖУРИТО : (н)

(доц. д-р инж. Любомир Богданов)





## О P I N I O N

for the doctoral thesis for acquirement of educational and scientific degree “Doctor” in the field of higher education "Technical Sciences", professional direction 5.2 "Electrical Engineering, Electronics and Automation", scientific specialty "Electronization"

**Thesis author:** M.Sc. Dimitar Iliev Iliev, doctoral school, Faculty of German Engineering Education and Industrial Management, Technical University of Sofia.

**Thesis topic:** “Methods and tools for optimizing the performance of embedded systems for electronic waste recognition”

**Member of the scientific jury:** Lubomir Valeriev Bogdanov, Department of Electronics, Faculty of Electronic Engineering and Technologies, Technical University of Sofia.

**1. Novelty of the developments on the problem of the dissertation in scientific and scientific-applied terms. Degree and levels of relevance of the problem and specific tasks developed in the dissertation.**

The dissertation work is both current and contains both scientific and applied contributions. It's about solving a problem of major social importance. Dealing with environmental pollution is a current topic nowadays because it directly affects people's health.

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

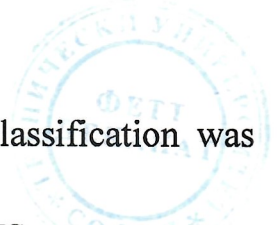
The author has a deep knowledge of the subject related to electronic equipment recycling, as well as related to this field of image recognition and neural networks for embedded systems.

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

The chosen methodology of sorting, classifying and analyzing the types of electronic equipment is suitable for solving, and also corresponds to, the task given. Practical contributions are a direct consequence of this compliance.

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

- *Scientific contributions are:* analysis of e-waste and leading causes; analysis of modern built-in systems for electronic sorting of discarded equipment; an



embedded e-waste identification system using the UNU-KEYS classification was used.

▪ *The scientific-applied contributions are:* the UNU-KEYS open-access e-waste detection database was created; a built-in custom system for e-waste sorting has been developed; developed an embedded e-waste detection system using FOMO.

▪ *The applied contributions are:* an application program has been developed to measure the efficiency of e-waste classification; an embedded e-waste recognition system based on Arduino Nano 33 BLE Sense was developed; the influence of the database class on the performance of the FOMO model is summarized.

I believe that the obtained results are original and fully correspond to the requirements for a dissertation work for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor".

**5. Evaluation of the publications on the dissertation work:** number, nature of the editions in which they were printed. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The number of publications is 6 /six/, the editions in which they were published are reputable and indexed in IEEE.

**6. Opinions, recommendations and notes.**

The thesis is well done, there are no logical or stylistic errors.

**7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation work.**

I believe that the received from mag. Eng. Dimitar Iliev Iliev's results are original and fully correspond to the requirements for a dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor" and they meet (and exceed) the minimum requirements of Technical University of Sofia.

The obtained results are excellent and I recommend the esteemed jury to award M.Sc. Dimitar Iliev Iliev with the educational and scientific degree "Doctor" in the field of higher education "Technical Sciences", professional direction 5.2 "Electrical Engineering, Electronics and Automation", scientific specialty "Electronization".

**Date: Sept 03, 2024**  
Sofia, Bulgaria



**MEMBER OF THE JURY :** (m)  
(Assoc. Prof. Lubomir Bogdanov, PhD)

