

ФКСТ44-НС1-063
18.04.2024г.



СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Илкер Алтанов Яхов**

Тема на дисертационния труд: „Изследване на възможностите за разработване на архитектура за обработка на информация в индустрията от следващо поколение"

Член на научно жури: **проф. д-р Милена Кирилова Лазарова-Мицева**
катедра Компютърни системи, ФКСТ, Технически университет-София

Настоящата рецензия е изготвена в качеството ми на член на научно жури, назначено със Заповед № ОЖ-5.3-11/29.02.2024 г. на Ректора на Технически университет-София и протокол от първо заседание на научното жури от 12.03.2024 г.

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

Представеният дисертационен труд е насочен към изследване на дигитализацията и автоматизацията в оранжерийното земеделие в съответствие с парадигмата на Индустрия 4.0. Съвременното развитие на сензорите за измерване и средствата за индустриална комуникация, Интернет на нещата (IoT) и изкуствен интелект (AI) позволяват изграждане на умни (автоматизирани) оранжерии с възможност за превантивни действия в зависимост от конкретни условия и факторите на околната среда. Системите за автоматизация на оранжерии позволяват да се подобри ефективността при производството и да се повиши качеството на културите. От друга страна определянето на оптимално ниво на автоматизация и интегрирането на разнообразни технологии в умни оранжерии поставя множество предизвикателства и изисква внимателен анализ. Дисертационният труд се фокусира върху изследване на възможностите за създаване на интегрирана система от оранжерии, използваща принципите на Индустрия 4.0, която има за цел да повиши оперативната ефективност, качеството и устойчивостта на системата чрез обмен на информация между оранжерии и да оптимизира вземането на решения, разпределението на ресурсите и намаляването на риска в селскостопанските практики. 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 задачите на дисертационния труд 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 на особеностите на предметната област, свързана с автоматизация на наблюдението и контрола и превенция в оранжерийното производство. Направеният литературен обзор свидетелства за познаването на предметната област от страна на докторанта. Библиографската справка съдържа общо 92 източника на английски език. Цитираните литературни източници, на които е базиран литературния анализ, обхващат научни изследвания и статии в научни издания и международни конференции, като една трета от тях са публикувани в последните 5 години. Това свидетелства за добро познаване на проблематиката и съвременните постижения в областта от страна на докторанта.

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 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 на базата на аргументиран избор, теоретична обосновка и експериментална оценка на възможностите за използването им. Методически дисертационният труд е адекватен по отношение на избраната и приложена методика на провеждане на научните изследвания.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд

Приноси, постигнати в резултат на извършените научни изследвания могат да бъдат обобщени както следва:

- научни приноси:
 - предложена е стратегия за контрол на климата в оранжерии на базата на моделно предсказващо управление, която позволява да се минимизират общите разходи за енергия и да се повиши производителността на системата без физически промени в съществуващата инфраструктура;
- научно-приложни приноси:
 - предложен е подход за идентифициране на необходимостта от автоматизация и дефиниране на оптимално ниво за автоматизирана система за оранжерии с препоръки за цялостна архитектура интегрираща набор от различни технологии;
 - предложени са адаптирани методологии Agile и Kaizen за итеративно разработване, непрекъснато усъвършенстване и ефективно решаване на проблеми при проектиране и разработване на автоматизирана система за оранжерии;
- приложни приноси:
 - предложена е система за свързване на автоматизирани оранжерии, която позволява създаване на мрежа от автоматизирани оранжерии, комуникиращи помежду си;
 - предложени са практически решения за преодоляване на предизвикателства при прилагането на автоматизиран контрол за оранжерии на базата на моделно предсказващо управление;
 - изграден е прототип на система за събиране, обработване и анализиране на информация с цел подобряване на производителността и продуктивността на аграрни предприятия.

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 решаване на поставените в дисертационния труд задачи.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Получените от автора резултати от дисертационното изследване са публикувани в 5 научни статии. Три от статиите са докладвани на международни научни конференции, проведени в България (XXX International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, Созопол, 2020, XVIII International Conference „Challenges in Higher Education and Research in the 21st Century“, Созопол, 2021; IV International Conference on High Technology for Sustainable Development, София, 2021). Другите две статии са публикувани в Годишник на ТУ–София.

Публикациите са направени в периода 2020–2024 година и покриват тематиката на представената дисертационна работа като отразяват основните постигнати резултати и приноси. Всички статии са на английски език и са публикувани в съавторство с научните ръководители на докторанта, като и в петте статии докторанта е първи автор. Няма данни за забелязани цитирания на публикациите.

6. Мнения, препоръки и бележки

Към представения дисертационен труд имам следните забележки:

- първата глава, съдържаща обзор и анализ на съвременни решения е с твърде голям обем в сравнение с другите три глави;
- липсват основни изводи към всяка от главите в дисертационния труд;
- липсва ясно разграничаване на авторските предложения и сравнение със съществуващи решения;
- не са посочени референции към източник за някои от фигурите и таблиците, които не са авторски;
- фигурите, графиките и таблиците не са реферирани в текста;
- липсва номериране на уравненията, използвани в текста на дисертацията;
- допуснати са някои неточности при библиографското описание на публикациите по дисертационния труд, както и на някои от цитираните източници в библиографията;
- в дисертационния труд има термини на английски език, за които не е предоставен превод;
- в текста има някои стилови и технически грешки.

Въпреки направените забележки представеният дисертационен труд свидетелства за добро запознаване на автора с предметната област, показва големия обем и задълбоченост на изследванията и дава възможност за развитието им и практическото им използване. Препоръките ми към докторанта са да продължи научните си изследвания по темата на дисертационния труд и да насочи усилията си към внедряване на получените резултати в практиката с цел постигане на преки приложни резултати.

7. Заключение

На основание на изложеното считам, че дисертационния 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, авторката е постигнала поставените цели и задачи, получените резултати съдържат 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. Илкер Алтанов Яхов** по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ в професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника.

17.04.2024 г.

Член на научно жури:

/ проф. д-р Милена Лазарова–Мицева /

OPINION

on a dissertation for “Doctor of Philosophy” degree

Author of the dissertation: **MSc. Eng. Ilker Altanov Yahov**

Title of the dissertation: “**Exploring the possibilities of developing an architecture for data processing in the industry of next generation**”

Scientific jury member: **Prof. Milena Kirilova 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 № OЖ–5.3–11/29.02.2024 of the Rector of the Technical University of Sofia and Protocol No.1/12.03.2024 from the first meeting of the Scientific Jury.

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

The dissertation focuses on an investigation of the digitalization and the automation in greenhouse agriculture in accordance with the Industry 4.0 paradigm. The recent development of variety of measurement sensors and industrial communication tools, Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) allow building smart (automated) greenhouses with the possibility of preventive actions depending on specific conditions and environmental factors. Greenhouse automation systems allow improvement of the production efficiency and increase of crop quality. On the other hand, determining the optimal level of automation and integrating a variety of technologies in smart greenhouses poses many challenges and requires careful analysis. Therefore, the research topic of the dissertation emphasizes on exploring the feasibility of creating an integrated greenhouse system using Industry 4.0 principles that aims to increase the operational efficiency, the system quality and the sustainability by sharing information between greenhouses and optimizing decision making, resource allocation and risk reduction in agricultural practices. 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 a research topic that require good awareness in the field of automation of monitoring, control and prevention in greenhouse production. The presented bibliography review indicates that the author of the dissertation is deeply aware on the above topic and the research problems in the field of study. The list of references used in the dissertation comprises 92 sources in English. The literature sources used include research papers published in scientific journals and conference proceedings, one third of them published in the last 5 years. The constructive interpretation of the bibliographic sources demonstrates applicant’s knowledge on the recent achievements in the targeted research topics.

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

The research methodology in the dissertation is based on a comparative analysis of the features and 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 on the basis of which a reasoned choice of methods and means for solving

the set tasks based on reasoned decisions, theoretical justification and experimental evaluation of the possibilities of their usage. In methodological point of view, the dissertation is adequate in respect to the used research methodology.

4. Scientific and applied contributions of the dissertation

On the base of the results obtained in the dissertation the contributions of the dissertation can be summarized as follows:

- scientific contributions:
 - a greenhouse climate control strategy based on model predictive control is proposed that minimizes total energy costs and increases system performance without physical changes to the existing infrastructure;
- applied-scientific contributions:
 - an approach to identify the need for automation and to define an optimal level for an automated greenhouse system is proposed and recommendations for a comprehensive architecture integrating different technologies is suggested;
 - adapted Agile and Kaizen methodologies are proposed for iterative development, continuous improvement and efficient problem solving in the design and development of an automated greenhouse system;
- applied contributions:
 - a system for connecting automated greenhouses is proposed which allows the creation of a network of automated greenhouses communicating with each other;
 - practical solutions are proposed to overcome challenges in applying automated control for greenhouses based on model predictive control;
 - a prototype system for collecting, processing and analysing information to improve the performance and productivity of agricultural businesses is built.

The contributions 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 are published in 5 scientific papers. Three of the papers are presented at international scientific conferences held in Bulgaria (XXX International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance, Sozopol, 2020; XVIII International Conference "Challenges in Higher Education and Research in the 21st Century", Sozopol, 2021; IV International Conference on High Technology for Sustainable Development, Sofia, 2021). The other two articles are published in the Proceedings of TU–Sofia. The publications are made in the period 2020-2024 and cover the topic of the presented dissertation presenting the results and the contributions achieved. All papers are in English and are co-authored with the PhD student's supervisors, in all five articles the PhD student is the first author. No data for citations of the publications are provided.

6. Comments, recommendations and remarks

I have the following remarks to the dissertation:

- the first chapter of the dissertation covering an overview of the current state of the art in the field is too long compared to the other three chapters;
- the chapter does not conclude with a summary of the most important findings;
- no clear delineation is made of the authors' proposals and comparison with existing solutions is missing;

- source references of some of the figures and tables that are not author's work are missing;
- the figures, graphs and tables are not referenced in the text of the thesis;
- the equations used in the text of the thesis are numbered;
- there are some inaccuracies in the bibliography of the publications on the dissertation as well as in the bibliography of some of the cited sources;
- some terminologies is given in English only with no translation in Bulgarian;
- some stylistic and technical errors exist in the text.

In spite of the above remarks, the dissertation demonstrates the author's comprehension on the addressed scientific problems, reveals the amount and thoroughness of the research carried out and provides an opportunity for its further development and practical utilization. I would recommend the author to continue his research on the dissertation topic and to focus his efforts on implementing the developed methods, algorithms and models 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. Ilker Altanov Yahov** to be awarded a "Doctor of Philosophy" degree in the professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering", scientific specialty "Automated Systems for Information Processing and Control".

17.04.2024

Scientific jury member:

/ Prof. Milena Lazarova-Mitseva, PhD /