

Посланието в МКФ
на 06.01.2026г.



Кор на процедурата: ДФДЗ/МКФ-108

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Борян Чавдаров Владимир**

Тема на дисертационния труд: **„Програмиране на промишлени работи с използване на API“**

Рецензент: **доц. д-р инж. Велизар Велизаров Захаринов**

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.

Промишлените работи са задължителен компонент за съвременните индустриални автоматизирани системи. Програмирането на промишлени работи е пряко свързано с интеграцията и експлоатацията им. Решаването на проблемите свързани с ефективното интегриране и експлоатация на промишлени работи в индустриалните автоматизирани системи е актуален проблем, който има пряка връзка и с ефективността на тези системи. Използването на API при програмиране на промишлени работи е актуален подход, чрез който да се постигне по-голяма гъвкавост и унификация при интегриране и експлоатация. В допълнение, в съвременните условия на нарастващи атаки, насочени към цифровата инфраструктура, отчитането на проблемите по сигурността добива съществена актуалност. Проблематиката и конкретните задачи на дисертационния труд разглеждат именно тези перспективни и актуални проблеми в областта на програмирането на промишлени работи. Поради това, считам, че разглежданите проблеми в дисертационния труд са актуални и имат отношение към съвременните тенденции за развитие в промишлената роботика.

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

В труда са изследвани и анализирани поколенията и видовете промишлени работи. Определени са областите им на приложение. Анализирани са различни системи за управление и програмирани и различни езици за програмиране на промишлени работи. За целта, са използвани 58 литературни източника, от които 6 на български език и 52 на английски език и 80 интернет страници. Разгледаните и анализирани публикации от специализираната литература в дисертационния труд и разработените приложни примери, недвусмислено показват задълбочените познания на докторанта в проблемите от областта. Подходящата творческа интерпретация на литературния материал, е позволила на докторанта правилно да формулира областта на дисертационния труд, а също така да направи изводи за решени и нерешени проблеми, съответстващи на поставените цели.

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

На основата на извършеният анализ на публикациите от специализираната литература, докторанта формулира целта на дисертационния труд и седем задачи за изпълнение на форумлираната цел, върху които построява по-нататъшните изследвания изложени в дисертацията. Използвана е методика, включваща теоретично изследване, сравнителен анализ, приложен софтуер за моделиране и симулиране. Получените резултати са анализирани и на тяхна основа са направени съответни изводи и заключения. Поставената цел и задачи са изпълнени правилно, в необходимия обем и съдържание. Считам, че избраната методика на изследване съответства на поставената цел и задачи на дисертационния труд, които от своя страна съответстват на постигнатите приноси.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Общият обем на дисертационния труд е 177 страници и 16 страници приложения. Дисертационният труд съдържа 3 формули, 89 фигури и 13 таблици. Цитирани са 58 литературни източника и 80 интернет страници. Основното изложение на дисертационния труд е разпределено в 7 глави.

В дисертационния труд е направено задълбочено проучване и анализ на езиците за програмиране на промишлени роботи и използването на API, позовавайки се на известни литературни източници в областта. Използвани са не само теоретични трудове, но и източници на информация от практиката и от известни производители на промишлени роботи с утвърдено име в областта. Направените изводи в края на всяка глава стъпват върху подробните анализи извършени в съответната глава, които са добре аргументирани чрез примери, графична информация (фигури), таблично организирани данни и цитиране на литературни източници. Формулираните приноси имат пряка връзка с изложението и могат да бъдат свързани с направените анализи и изводи. Поради това, считам, че материалът върху който са формулирани приносите на дисертационния труд, е в достатъчна степен достоверен.

5. Научноприложни и приложни приноси на дисертационния труд

Приемам представените от докторанта претенции за приноси с научноприложен и приложен характер. Научноприложните приноси са свързани със създаването на методика за програмиране на промишлени роботи чрез среди за моделиране, програмиране и симулиране на роботизирани клетки и създаване на нова класификация, имаща отношение към сигурността на комуникацията извършвана в роботизирани клетки.

Приложните приноси са свързани със създаване на приложни програми за комуникация и криптиране; определяне на последователност за проектиране на роботизирани клетки чрез среди за моделиране, програмиране и симулиране на промишлени роботи.

Характера на приносите отнасям към създаването на нови методи за интегриране на технология и създаване на нови класификации. Значимостта на приносите се изразява в обогатяване на инженерните знания, учебния процес и практиката в областта на програмирането и интегрирането на промишлени работи. Смятам, че посочените приноси в дисертационния труд са достатъчно значими, както за науката, така и за инженерната практика.

6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите

Представеното съдържание, проведените анализи и разработените примери в рамките на дисертационния труд, показват отличното познаване на изследваната област, в която се фокусира труда. Дисертационният труд притежава логична последователност по отношение на съдържанието, извършените анализи и приведените примери. Докторанта има пет научни публикации с анализи и резултати получени в рамките на дисертационното си изследване, като всички публикации са докладвани на научни конференции. Оценявам приносите в дисертационната работа като резултат от съвместните усилия на автора и на неговият научен ръководител. Убеден съм в преобладаващото лично участие на докторанта и неговите лични приноси при разработването на дисертационния труд и публикациите по него, което се потвърждава от факта, че в три от колективните публикации той е първи автор, а в една е самостоятелен автор.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертационния труд са направени 5 публикации, от които една самостоятелна и четири в съавторство. Три от публикациите са публикувани в български научни издания с научно рецензиране, а две са в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестна база данни с научна информация (Scopus). Почти всички публикации, с изключение на №2 от списъка с трудовете на кандидата, са в областта на проблематиката на дисертационното изследване.

Две от публикациите са цитирани в чужбина и цитиранията са индексирани в Scopus, което затвърждава постигнатите в тях резултати.

Публикациите съдържат ключови моменти от дисертацията, които са получили достатъчно широко представяне пред специалисти занимаващи се с разглежданите в дисертацията проблеми.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика

Резултатите от дисертационния труд могат да се използват в учебния процес и в дейността на фирми, работещи в областта на интегрирането на промишлени работи. Считам, че поради силната практическа насоченост на работата, резултатите от нея могат да се използват за скъсяване времената за интегриране на роботизирани системи, обучение на персонала работещ с тях и повишаване нивото на сигурност на комуникациите в тях.

9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд

Авторефератът към дисертационния труд отговаря на изискванията и съответства с дисертационния труд и поставените пред него цели и задачи. В авторефератът е разгледано съдържанието по глави и постигнатите приноси. Авторефератът е оформен съгласно изискванията на Технически университет София и считам, че адекватно отразява същността на дисертационния труд.

10. Мнения, препоръки и бележки

Нямам съществени забележки, с които да оспорвам основните научноприложни и приложни приноси на кандидата.

Изготвих мнение за вътрешната защита на дисертационния труд, в което имаше бележки и препоръки, значителна част от които са взети под внимание в окончателната редакция.

11. Заключение

Въз основа на запознаването ми с дисертационния труд, изпълнената образователна цел на докторантурата, актуалността и значимостта на постигнатите научноприложни и приложни приноси, с убеденост давам **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка на дисертационната работа. Изпълнени са всички изисквания на ЗРАСРБ, на правилника за неговото приложение, както и специфичните изисквания за придобиване на научни степени в ТУ-София по отношение на обхват, обем и качество на дисертационния труд.

На тези основания предлагам на маг. инж. Борян Чавдаров Владимиров да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.1 Машинно инженерство, научна специалност „Автоматизация на производството“.

Дата: 06.01.2026 г.

Рецензент:

/ доц. д-р инж. Велизар Велизаров Захаринов /

REVIEW

of a dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree "doctor"

Author of the dissertation: **M.Eng. Boryan Chavdarov Vladimirov**

Thesis topic: **„Programming of industrial robots using API“**

Reviewer: **Assoc. Prof. D.Eng. Velizar Velizarov Zaharinov**

1. Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and applied science terms. Degree and levels of relevance of the problem and specific tasks developed in the dissertation

Industrial robots are a mandatory component of modern industrial automation systems. Programming industrial robots is directly related to their integration and operation. Solving the problems related to the effective integration and operation of industrial robots in industrial automation systems is a current problem, which is directly related to the efficiency of these systems. The use of API in programming industrial robots is a current approach to achieve greater flexibility and unification in integration and operation. In addition, in the current conditions of increasing attacks aimed at digital infrastructure, taking into account security issues is gaining significant relevance. The issues and specific tasks of the dissertation work consider precisely these promising and current problems in the field of programming industrial robots. Therefore, I believe that the problems considered in the dissertation work are relevant and relevant to modern development trends in industrial robotics.

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

The work studies and analyzes the generations and types of industrial robots. Their areas of application are determined. Different control systems and programming languages for industrial robots are analyzed. For this purpose, 58 literary sources are used, of which 6 in Bulgarian and 52 in English, and 80 Internet pages. The reviewed and analyzed publications from the specialized literature in the dissertation work and the developed applied examples unambiguously demonstrate the doctoral student's in-depth knowledge of the problems in the field. The appropriate creative interpretation of the literary material has allowed the doctoral student to correctly formulate the field of the dissertation work, and also to draw conclusions about solved and unsolved problems corresponding to the set goals.

3. Compliance of the chosen research methodology with the set goal and objectives of the dissertation work

Based on the analysis of publications from the specialized literature, the doctoral student formulates the goal of the dissertation and seven tasks for the implementation of the formulated goal, on which he builds the further research presented in the dissertation. A methodology is used, including theoretical research, comparative analysis, applied software for modeling and simulation. The results obtained are

analyzed and on their basis, relevant conclusions and inferences are made. The set goal and tasks are fulfilled correctly, in the required volume and content. I believe that the chosen research methodology corresponds to the set goal and tasks of the dissertation, which in turn correspond to the contributions achieved.

4. A brief analytical description of the nature and assessment of the credibility of the material on which the contributions of the dissertation are built

The total volume of the dissertation is 177 pages and 16 pages of appendices. The dissertation contains 3 formulas, 89 figures and 13 tables. 58 literary sources and 80 internet pages are cited. The main presentation of the dissertation is divided into 7 chapters.

The dissertation provides an in-depth study and analysis of the programming languages for industrial robots and the use of APIs, referring to well-known literary sources in the field. Not only theoretical works are used, but also sources of information from practice and from well-known manufacturers of industrial robots with an established name in the field. The conclusions drawn at the end of each chapter are based on the detailed analyses carried out in the respective chapter, which are well-argued through examples, graphic information (figures), tabularly organized data and citation of literary sources. The formulated contributions have a direct connection with the presentation and can be linked to the analyses and conclusions made. Therefore, I believe that the material on which the contributions of the dissertation are formulated is sufficiently credible.

5. Scientific-applied and applied contributions of the dissertation work

I accept the claims presented by the doctoral student for contributions of a scientific-applied and applied nature. The scientific-applied and applied contributions are related to the creation of a methodology for programming industrial robots through environments for modeling, programming and simulating robotic cells and the creation of a new classification related to the security of communication carried out in robotic cells.

The applied contributions are related to the creation of applied programs for communication and encryption; determining a sequence for designing robotic cells through environments for modeling, programming and simulating industrial robots.

I attribute the nature of the contributions to the creation of new methods for integrating technology and the creation of new classifications. The significance of the contributions is expressed in the enrichment of engineering knowledge, the educational process and practice in the field of programming and integrating industrial robots. I believe that the indicated contributions in the dissertation are sufficiently significant, both for science and for engineering practice.

6. Assessment of the degree of the dissertation candidate's personal participation in the contributions

The presented content, the conducted analyses and the developed examples within the dissertation work demonstrate the excellent knowledge of the research area in which the work is focused. The dissertation work has a logical sequence in terms of

content, the conducted analyses and the given examples. The doctoral student has five scientific publications with analyses and results obtained within the framework of his dissertation research, with all publications being reported at scientific conferences. I assess the contributions in the dissertation work as the result of the joint efforts of the author and his scientific supervisor. I am convinced of the predominant personal participation of the doctoral student and his personal contributions in the development of the dissertation work and the publications on it, which is confirmed by the fact that in three of the collective publications he is the first author, and in one he is the sole author.

7. Assessment of dissertation publications

Five publications have been made on the dissertation work, of which one is with sole author the doctoral student and four are co-authored. Three of the publications have been published in Bulgarian scientific journals with scientific review, and two are in journals that are referenced and indexed in a world-renowned database of scientific information (Scopus). Almost all publications, with the exception of No. 2 from the list of the candidate's works, are in the field of the issues of the dissertation research.

Two of the publications have been cited abroad and the citations are indexed in Scopus, which confirms the results achieved in them.

The publications contain key points of the dissertation, which have received a sufficiently wide presentation to specialists dealing with the issues considered in the dissertation.

8. Using the results of the dissertation in scientific and social practice

The results of the dissertation can be used in the educational process and in the activities of companies working in the field of industrial robot integration. I believe that due to the strong practical focus of the work, its results can be used to shorten the integration times of robotic systems, train the personnel working with them and increase the level of security of communications in them.

9. Assessment of the compliance of the abstract with the requirements for its preparation, as well as the adequacy of reflecting the main points and contributions of the dissertation work

The abstract for the dissertation meets the requirements and corresponds to the dissertation and the goals and objectives set for it. The abstract discusses the content by chapter and the contributions made. The abstract is formatted according to the requirements of the Technical University of Sofia and I believe that it adequately reflects the essence of the dissertation.

10. Opinions, recommendations and notes

I have no significant remarks with which to dispute the candidate's main scientific-applied and applied contributions.

I prepared an opinion on the internal defense of the dissertation, which included notes and recommendations, a significant part of which were taken into account in the final edition.

11. Conclusion

Based on my familiarization with the dissertation work, the fulfilled educational goal of the doctoral studies, the relevance and significance of the achieved scientific and applied contributions, I confidently give a POSITIVE assessment of the dissertation work. All requirements of the Law on the State of the Republic of Bulgaria, the regulations for its implementation, as well as the specific requirements for acquiring scientific degrees at TU-Sofia in terms of scope, volume and quality of the dissertation work have been met.

On these grounds, I propose that M.Eng. Boryan Chavdarov Vladimirov be awarded the educational and scientific degree "Doctor" in professional field 5.1 Mechanical Engineering, scientific specialty "Production Automation".

Date: 06.01.2026

Reviewer:

/ Assoc. Prof. D.Eng. Velizar Velizarov Zaharinov /