

ФК 78 - НС 1 - 094
15.06.2022

СТАНОВИЩЕ

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

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Атанас [REDACTED] Влахов**

Тема на дисертационния труд: **Интелигентно управление на мрежи за достъп с отворени интерфейси за реализация на услуги, критични към качеството на обслужване**

Член на научното жури: **проф. д-р инж. Станимир [REDACTED] Садинов**

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

Динамичното развитие на комуникационните технологии налага необходимостта от търсене на нови възможности за концепцията за мрежа за достъп с отворени интерфейси (Open RAN), която въвежда принципите на дезагрегация и виртуализация. Динамичната природа на радиосредата и хетерогенността на услугите обаче правят традиционните методи за управление неефективни, което налага интегрирането на изкуствен интелект (AI) и машинно обучение (ML) за постигане на автоматизация в реално време и динамично разпределение на мрежовите ресурси. Приложения като автономна мобилност, индустриална автоматизация, виртуална и добавена реалност (VR/AR) и холографско телеприсъствие налагат изключително строги изисквания към качеството на услугата (QoS) и качеството на потребителското изживяване (QoE).

В научно-приложно отношение в дисертационния труд са решени множество задачи, свързани с разработка на цялостна методология за подобряване на QoS и QoE, чрез интегриране на изкуствен интелект (AI) в мрежовите операции за оптимизиране на тяхната производителност. Използвани са научни методи, като сравнителен анализ, моделиране и експериментално валидиране. В структурно отношение дисертационния труд обхваща теоретичен преглед, архитектурни решения, алгоритми и експериментални резултати.

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

Дисертационният труд включва съдържание, списъци на фигури, таблици, увод, осем глави за решаване на формулираните основни задачи, заключение, списък на основните приноси, авторски публикации

по дисертационните изследвания, списък на използвана литература, която съдържа 138 научни източника и приложения. В дисертационния труд са цитирани и 14 публикации на докторантът в съавторство, като в 3 от тях той е на първо място. Всички литературни източници са подбрани така, че да отразяват съвременните научни достижения в областта на тематиката на дисертационния труд. Цитирани са статии от авторитетни научни списания, конференции и книги. Извършеният аналитичен обзор позволява на докторантът да дефинира коректно целта и основните задачи за изследване, които тя решава успешно в отделните глави.

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

Дисертационния труд изследва и валидира хипотезата, че интегрирането на изкуствен интелект (AI) и машинно обучение (ML) в архитектурата на Open RAN е не само възможно, но и необходимо за ефективното управление на съвременните и бъдещите поколения на мобилни мрежи. Чрез теоретичен анализ, проектиране на комплексна експериментална среда и провеждане на серия от практически експерименти, дисертацията демонстрира, че интелигентните алгоритми могат успешно да решат проблемите със сложността, динамиката и разнородните изисквания на услугите, които традиционните методи за управление не успяват да адресират.

Получените резултати са анализирани и илюстрирани с много таблици и фигури, като потвърждават че архитектурата Open RAN предоставя необходимите инструменти и интерфейси за превръщането на мобилната мрежа от статична инфраструктура в интелигентна, адаптивна платформа. Доказано е че чрез използването на модели за дълбоко обучение за прогнозиране и детекция, комбинирани с програмируемостта на RIC контролерите, е възможно да се постигне ниво на оптимизация и гаранция за качеството на услугите (QoS/QoE), което е непостижимо с традиционните методи. Разработените модели и алгоритми са операторно-независими и приложими в реални сценарии, като предлагат решения на критични проблеми като управлението на трафика за VR и автономни автомобили. Представения дисертационен труд допринася както за теоретичното разбиране на AI-native мрежите, така и за практическото им реализиране, чрез предоставяне на валидирани архитектурни решения и софтуерни имплементации. В този

смисъл формулираната цел и задачи на дисертацията са изпълнени, като в синтезиран вид те са изложени в изводите и заключенията, като това потвърждава коректността на избрания научноизследователския подход и неговата приложимост.

4. Приноси на дисертационния труд.

Приемам формулираните и декларирани от докторантът приноси и техния научен, научно-приложен и приложен характер. Приносните моменти имат значимост на новост в разглежданата проблематика и се явяват разширение на съществуващите знания. От получените резултати може да се установи, че новосъздадените и модифицираните методи, алгоритми и подходи са подходящи за прилагане и имат ясно изразен потенциал за реална употреба в множество практически контексти, с възможност за доразвиване спрямо конкретните нужди на различни сектори и приложения.

Направените изводи след всяка глава, синтезираните алгоритми и разработените подходи, процедури и експерименти, могат да се приемат като полезни препоръки за внедряване в съвременните комуникационни и информационни системи.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По темата на дисертацията са представени 14 авторски публикации индексирани в Scopus и Web of Science: 1 глава от книга; 9 публикации в *международни конференции*; 4 публикации в *международни научни списания* с ранг Q1 и Q2. Статиите имат общо 59 цитирания в SCOPUS и 64 цитирания в Google scholar.

В тях са публикувани и са станали достояние на научната общност голяма част от резултатите на проведените експерименти, представени в дисертацията. Всичко това ми дава основание да заявя, че научните постижения на автора са значими и са станали известни касто се цитират от научната общност в страната и чужбина.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Считам, че дисертационният труд постига заявената цел, а дефинираните задачи са изпълнени на добро научно ниво и дисертацията има завършен характер. Може би е прекалено голям обемът на дисертационния труд, като докторантът не е било нужно да прави обяснения на общоизвестни факти. Би било добре да се даде информация и за образователните и научноизследователски проекти, в които е взел участие. Адмирации за големия брой публикации

представени и публикувани в международни конференции и в реферирани списания с „импакт“ фактор (WoS) или Scopus ранг.

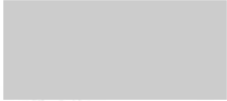
7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

Считам, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и оценката ми за него е напълно **положителна**. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор“ от **маг. инж. Атанас**

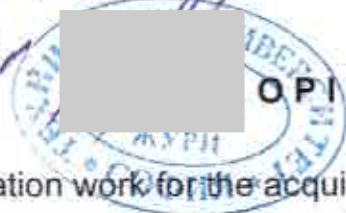
Влахов

в област на висше образование - 5. Технически науки,
професионално направление - 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“,

докторска програма - „Комуникационни мрежи и системи“.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: 
(проф. д-р инж. Станимир Садинов)

Q112 48-HE1-094 A
15.06.2026



OPINION

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

Author of the dissertation: **M.Sc. Eng. Atanas [REDACTED] Vlahov**

Topic of the dissertation: **Intelligent management of access networks with open interfaces for the implementation of QoS-critical services**

Member of the scientific jury: **Prof. eng. Stanimir Mihaylov Sadinov, PhD**

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

The rapid evolution of communication technologies necessitates the exploration of new opportunities within the Open Radio Access Network (Open RAN) concept, which introduces the principles of disaggregation and virtualization. However, the dynamic nature of the radio environment and the heterogeneity of services render traditional management methods inefficient, creating the need for the integration of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) to enable real-time automation and dynamic allocation of network resources. Applications such as autonomous mobility, industrial automation, virtual and augmented reality (VR/AR), and holographic telepresence impose extremely stringent requirements on Quality of Service (QoS) and Quality of Experience (QoE).

From a scientific and applied research perspective, the dissertation addresses multiple challenges related to the development of a comprehensive methodology for improving QoS and QoE through the integration of Artificial Intelligence (AI) into network operations in order to optimize their performance. Scientific methods such as comparative analysis, modeling, and experimental validation have been employed. Structurally, the dissertation encompasses a theoretical review, architectural solutions, algorithms, and experimental results.

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

The dissertation consists of a table of contents, lists of figures and tables, an introduction, eight chapters addressing the formulated research objectives and tasks, a conclusion, a list of the main contributions, a list of the author's publications related to the dissertation research, a bibliography comprising 138

scientific references, and appendices. The dissertation also cites 14 publications co-authored by the PhD candidate, with the candidate listed as the first author in three of them. All references have been carefully selected to reflect the current state of the art and recent scientific achievements in the field of the dissertation topic. The cited sources include articles from reputable scientific journals, conference proceedings, and scholarly books. The conducted analytical review enabled the PhD candidate to correctly define the research objective and the main research tasks, which are successfully addressed throughout the individual chapters.

3. Compliance of the Selected Research Methodology with the Dissertation Objectives, Tasks, and Achieved Contributions

The dissertation investigates and validates the hypothesis that the integration of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) into the Open RAN architecture is not only feasible but also essential for the efficient management of current and future generations of mobile networks. Through theoretical analysis, the design of a comprehensive experimental environment, and the execution of a series of practical experiments, the dissertation demonstrates that intelligent algorithms can successfully address the challenges of complexity, dynamic behavior, and heterogeneous service requirements that traditional network management approaches fail to adequately handle.

The obtained results are thoroughly analyzed and illustrated through numerous tables and figures, confirming that the Open RAN architecture provides the necessary tools and interfaces for transforming mobile networks from static infrastructures into intelligent and adaptive platforms. The research demonstrates that the use of deep learning models for prediction and detection, combined with the programmability of RIC controllers, enables a level of optimization and Quality of Service/Quality of Experience (QoS/QoE) assurance that cannot be achieved through conventional methods. The developed models and algorithms are operator-independent and applicable to real-world deployment scenarios, offering solutions to critical challenges such as traffic management for virtual reality applications and autonomous vehicles.

The presented dissertation contributes both to the theoretical understanding of AI-native networks and to their practical implementation by providing validated architectural solutions and software implementations. In this regard, the stated research objectives and tasks have been successfully accomplished. Their fulfillment is clearly synthesized in the findings and

conclusions of the dissertation, thereby confirming the appropriateness of the selected research methodology and its practical applicability.

4. Contributions of the dissertation work.

I accept the contributions formulated and declared by the PhD candidate, as well as their scientific, scientific-applied, and practical nature. The identified contributions possess a significant degree of originality within the investigated research area and constitute a meaningful extension of the existing body of knowledge. Based on the obtained results, it can be concluded that the newly developed and enhanced methods, algorithms, and approaches are suitable for practical implementation and demonstrate a clear potential for real-world application across a wide range of contexts, with opportunities for further adaptation and development according to the specific requirements of different sectors and use cases.

The conclusions presented at the end of each chapter, together with the synthesized algorithms and the developed approaches, procedures, and experimental frameworks, may be regarded as valuable recommendations for implementation in modern communication and information systems.

5. Evaluation of dissertation publications.

A total of 14 author publications related to the dissertation topic have been presented and indexed in Scopus and Web of Science, including: 1 book chapter, 9 papers published in *international conference proceedings*, and 4 articles published in *international scientific journals* ranked in Q1 and Q2 quartiles. These publications have received a total of 59 citations in Scopus and 64 citations in Google Scholar.

A substantial portion of the results obtained from the experiments conducted within the scope of the dissertation has been published in these works and made available to the scientific community. This provides sufficient grounds for concluding that the author's scientific achievements are significant and have gained recognition both nationally and internationally, as evidenced by citations from members of the scientific community in Bulgaria and abroad.

6. Comments, Recommendations, and Remarks

I consider that the dissertation successfully achieves its stated objective and that the defined research tasks have been accomplished at a high scientific level. The dissertation demonstrates completeness and coherence as a scholarly work.

One observation is that the dissertation may be somewhat excessive in length, as it was not necessary for the PhD candidate to provide detailed explanations of generally well-known facts. It would also have been beneficial to include information regarding the educational and research projects in which the candidate has participated.

I would like to express my appreciation for the substantial number of publications presented and published in international conferences, as well as in peer-reviewed journals with an Impact Factor (Web of Science) or Scopus ranking.

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

In my opinion, the submitted dissertation **meets** the requirements of the Academic Staff Development Act of the Republic of Bulgaria, and my overall evaluation of the work is fully **positive**. The achieved results provide sufficient grounds for me to **recommend** that the educational and scientific degree of "**Doctor (PhD)**" be awarded to **M.Sc. Eng. Atanas [REDACTED] Vlahov** in:

Field of Higher Education - 5. Technical Sciences

Professional Field - 5.3 Communication and Computer Engineering

Doctoral Program - Communication Networks and Systems.

JURY MEMBER: [REDACTED]
(Prof. eng. Stanimir Sadinov, PhD)