

16.06.2026 п. [REDACTED]

СТА Н О В И Щ Е

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

Автор на дисертационния труд: м-р 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. Розалина [REDACTED] Димова

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Преходът към 5G и бъдещи 6G мрежи, извеждането на концепцията за мрежа за достъп с отворени интерфейси Open RAN архитектури и необходимостта от автоматизация чрез интегрирането на изкуствен интелект (AI) и машинно обучение (ML) са сред най-динамично развиващите се направления в световен мащаб. Услугите, разглеждани в дисертацията, като виртуална и добавена реалност (VR/AR), облачен гейминг, C-V2X, сръбнадежна комуникация с ниска латентност URLLC са сред най-критичните по отношение на качеството на услугата QoS и качеството на потребителското изживяване QoE.

Темата на дисертационния труд е изключително актуална и добре обоснована. Дисертацията се вписва в най-динамично развиващите се направления в съвременните телекомуникации. Тя отговаря на назрялата необходимост от ефективното управление на мобилните мрежи. Чрез теоретичен анализ, комплексна експериментална среда и провеждане на 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 решат.

2. Степен на познание състоянието на проблема

Авторът демонстрира задълбочено познаване на съвременните архитектури, стандарти и научни разработки. За разработване на дисертационния труд са използвани 138 литературни източника, преди всичко от последните 10 години, включително ключови документи на 3GPP и O-RAN Alliance. В текста се срещат аналитични и критични оценки. Това показва не само добра осведоменост, но и творческа интерпретация на материала. Литературният обзор е пълен, актуален и логически свързан с целите на дисертацията.

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

Изследователските цели на дисертационния труд са свързани с предлагане на цялостна методология за подобряване на QoS и QoE, чрез интегриране на изкуствен интелект (AI) в мрежовите операции за оптимизиране на тяхната производителност. Мрежовите операции, базирани на изкуствен интелект, са интегрирани в Open RAN архитектура.

Решенията в дисертационния труд задачи са актуални, свързани с анализ и систематизация на архитектурната еволюция на RAN и прехода към отворени и виртуализирани архитектури (C-RAN, vRAN, O-RAN), както и ролята на интелигентните контролери (RIC). Поставените задачи са съобразени с глобалните тенденции и с реалните нужди на операторите и индустрията. Всяка задача е изпълнена и документирана в отделна глава, което свидетелства за добра организация на труда.

Заявените от докторанта приноси на дисертационния труд са безспорни и могат да се класифицират преди всичко като научни и научно-приложни.

Научни приноси са свързани с предложена е нова методология за управление на QoS-критични услуги чрез AI в RIC, което е ново направление в O-RAN. Разработен е иновативен Transformer модел за откриване на аномалии, превъзхождащ LSTM и класическите подходи. Създадени са специализирани модели за прогнозиране на QoE и QoS.

Научноприложните приноси са реализираната реална O-RAN тестова мрежа с open-source софтуер, ML моделите са внедрени като микроуслуги в реални мрежови компоненти (NWDAF, RIC).

Постигнато е динамично разпределение на ресурсите, което подобрява качеството на UHD стрийминг над 40 пъти (от 6897 до 158 изгубени кадъра).

Всички модели са имплементирани като реални компоненти (xApp, rApp, NWDAF микроуслуга), а не само като Python скриптове. Разработената тестова мрежа е функционална платформа, приложима за по-нататъшни изследвания. Разработките са ориентирани към намаляване на CAPEX/OPEX на операторите и са с индустриална приложимост.

4. Препенка на публикациите по дисертационния труд

Направените анализи, предложените подходи и получените резултати са представени в общо 14 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. Статията има общо 59 цитирания в SCOPUS и 64 цитирания в Google scholar.

Публикациите съдържат най-съществените научни приноси, което показва, че резултатите от работата са получили публичност.

5. Мнения, препоръки и бележки

Дисертационният труд е написан на високо ниво, добре оформен и демонстрира зряло изследователско мислене, комбинира теоретична задълбоченост с практическа реализация в реална мрежова среда. Впечатлението е, че авторът му е професионално подготвен специалист и изграден изследовател.

В автореферата на места се срещат правописни непоследователности и употреба на „дипломна работа“ вместо „дисертационен труд“, което вероятно е технически пропуск при редактиране.

Възможност за бъдещи разработки е да се разгледа енергийна ефективност на AI-базираните решения, устойчивост на ML моделите срещу враждебни атаки и др.

6. Заключение

Основавайки се на гореизложеното оценявам представения дисертационен труд като оригинален и завършен. Давам положителна оценка на формулираните в него научни и научно-приложни приноси. Считаю, че дисертационният труд отговаря напълно на ЗРАС в Република България и Правилника за неговото прилагане.

Това ми дава основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди на **инж. Атанас [REDACTED] Влахов образователната и научна степен „Доктор“** в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, научна специалност „Комуникационни мрежи и системи“.

Дата: 15.06.2026

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: [REDACTED]

(проф. д-р инж. Р. Димова /

16-06. 2022

ОПИНИОН

on a dissertation work for the educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: Atanas Vlahov, M.Sc.

Dissertation topic: Intelligent management of access networks with open interfaces for the implementation of QoS-critical services

Prepared by: Prof. Dr. Eng. Rozalina Dimova, TU-Varna

1. Relevance of the problem developed

The transition to 5G and future 6G networks, the introduction of the concept of an access network with open interfaces Open RAN architectures and the need for automation through the integration of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) are among the most dynamically developing areas worldwide. The services considered in the dissertation, such as virtual and augmented reality (VR/AR), cloud gaming, C-V2X, ultra-reliable low-latency communication URLLC are among the most critical in terms of the quality of service QoS and the quality of user experience QoE.

The topic of the dissertation is extremely relevant and well-founded. The dissertation fits into the most dynamically developing areas in modern telecommunications. It meets the mature need for effective management of mobile networks. Through theoretical analysis, a complex experimental environment, and conducting practical experiments, the dissertation demonstrates that intelligent algorithms can successfully solve problems with the complexity, dynamics, and heterogeneous requirements of services that traditional management methods fail to solve.

2. Degree of knowledge of the state of the problem

The author demonstrates in-depth knowledge of modern architectures, standards and scientific developments. 138 literary sources were used to develop the dissertation, primarily from the last 10 years, including key documents of 3GPP and O-RAN Alliance. The text contains analytical and critical assessments. This shows not only good awareness, but also creative interpretation of the material. The literary review is complete, up-to-date and logically related to the goals of the dissertation.

3. Compliance of the selected research methodology and the set goal and tasks of the dissertation with the achieved contributions

The research goals of the dissertation are related to offering a comprehensive methodology for improving QoS and QoE, by integrating artificial intelligence (AI) into network operations to optimize their performance. Network operations based on artificial intelligence are integrated into the Open RAN architecture. The tasks solved in the dissertation are topical, related to the analysis and systematization of the architectural evolution of RAN and the transition to open and virtualized architectures (C-RAN, vRAN, O-RAN), as well as the role of intelligent controllers (RIC).

The tasks set are consistent with global trends and the real needs of operators and the industry. Each task is completed and documented in a separate chapter, which testifies to good organization of the work.

The contributions of the dissertation work claimed by the doctoral student are indisputable and can be classified primarily as scientific and applied science.

Scientific contributions are related to a new methodology for managing QoS critical services through AI in RIC has been proposed, which is a new direction in O-RAN. An innovative Transformer model for anomaly detection has been developed, superior to LSTM and classical approaches. Specialized models for predicting QoE and QoS have been created.

The applied scientific contribution is the implemented real O RAN open source test network. The ML models are implemented as microservices in real network components (NWDAF, RIC).

Dynamic resource allocation has been achieved, which improves the quality of UHD streaming by more than 40 times (from 6897 to 158 lost frames).

All models are implemented as real components (xApp, rApp, NWDAF microservice), and not just as Python scripts. The developed test network is a functional platform applicable for further research. The developments are oriented towards reducing CAPEX/OPEX of operators and are of industrial applicability.

4. Evaluation of the publications on the dissertation work

The analyses performed, the proposed approaches and the obtained results are presented in a total of 14 publications indexed in Scopus and Web of Science: 1 book chapter; 9 publications in international conferences; 4 publications in international scientific journals with rank Q1 and Q2. The articles have a total of 59 citations in SCOPUS and 64 citations in Google scholar.

The publications contain the most significant scientific contributions, which shows that the results of the work have received publicity.

5. Opinions, recommendations and notes

The dissertation is written at a high level, well-structured and demonstrates mature research thinking, combines theoretical depth with practical implementation in a real network environment. The impression is that its author is a professionally prepared specialist and a well-established researcher.

In the abstract, there are spelling inconsistencies and the use of "diploma thesis" instead of "dissertation thesis", which is probably a technical oversight during editing.

An opportunity for future developments is to consider the energy efficiency of AI-based solutions, the resilience of ML models against adversarial attacks, etc.


6. Conclusion

Based on the above, I assess the presented dissertation work as original and complete in the sense of the set scientific goal and related tasks. I give a positive assessment of the scientific-applied and applied contributions formulated in it. The national requirements and rules have been met.

This gives me reason to propose to the respected scientific jury to award Captain Atanas Vlahov, M.Sc. the educational and scientific degree "Doctor" in professional field 5.3. "Communication and computer engineering", doctoral program "Communication Networks and Systems".

15.06.2026

MEMBER OF THE JURY


/Prof. Dr. Eng. Rozalina Dimova/