

07128-НС1-083

19.04.2021



СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: Георгиос [REDACTED] Куюмтзидис

Тема на дисертационния труд: "МАШИННО ОБУЧЕНИЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА QOE В БЪДЕЩИ БЕЗЖИЧНИ МРЕЖИ"

Член на научното жури: проф. д-р Георги [REDACTED] Илиев

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Бъдещите безжични мрежи ще трябва да поддържат непрекъснато развиващите се и разнообразни нужди от свързаност на нововъзникващите вертикални индустрии в областта на медиите и развлеченията, здравеопазването, производството, автомобилостроенето, енергетиката, интернет на нещата (IoT), околната среда и обществената безопасност. Такава широка и хетерогенна гама от услуги и устройства изисква разработването на гъвкави и мащабируеми мобилни мрежи, които са в състояние да отговорят на различните изисквания за качество на услугата (QoS), за да осигурят задоволителни нива на качество на изживяването (QoE).

Темата на дисертационния труд е в областта на качеството на обслужване при предоставяне на мултимедийни услуги в безжични и мобилни мрежи. Трудът е посветен на приложението на методи от областта на машинното обучение за подобряване на качеството на обслужване. Направени са задълбочени анализи на съвременните постижения в тази сфера. Анализирани са основните фактори, влияещи на качеството при предоставяне на услуги в реално време. Представени са възможностите за разработване на модели за предсказване на качеството на обслужване.

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

Представеният материал показва, че докторантът има задълбочени познания в областта на безжичните и мобилните мрежи. Авторът се е запознал и е цитирал огромен брой литературни източници. Общият брой на цитираните литературни източници е 440. Въз основа на това правилно са формулирани целта на дисертационния труд и задачите за нейното постигане.

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

Целта на дисертационния труд е да предложи цялостна методология за подобряване на QoE в бъдещи безжични мрежи. Подходът се основава на използване на предимствата на машинното обучение и архитектурата на отворената мрежа за радио достъп (Open RAN) по отношение на подобряване на ефективността и работата на мрежата, мрежова виртуализация и вградена интелигентност. По-конкретно, предложената рамка за оптимизация е фокусирана върху разработването на алгоритми за машинно обучение, които ще осигурят автоматизация в областите на управление на мрежовия трафик, разпределяне на радио ресурси, мониторинг на QoS и прогнозиране на QoE, осигурявайки високи нива на QoE за разглежданите сценарии за безжични VR приложения и поточно видео, свързано с игри. Получените резултати определят научно-приложния характер на дисертацията.

4. Приноси в дисертационния труд.

Основните приноси са:

1. Модел за прогнозиране на QoE за VR 360-градусов видео стрийминг, базиран на LSTM невронна мрежа.

2. Модел за предсказване на QoE в реално време, базиран на CNN невронна мрежа.

3. Нов модел за прогнозиране на трафика в мобилната мрежа, базиран на алгоритъма TFT (Temporal Fusion Transformer).

4. Нов подход за динамично разпределение на мрежови ресурси, базиран на оптимизация на QoE.

Считам, че тези приноси правилно отразяват постигнатото от автора в процеса на проведените изследвания и несъмнено ще намерят своята практическа приложимост.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По темата на дисертационния труд са направени осем публикации, от които четири в материали на международни научни конференции и четири статии в научни списания.

6. Препоръки и критични бележки.

Бих препоръчал на дисертанта да продължи работата си в избраната научна област, като положи усилия за още по-широкото разпространение и приложение на резултатите от дисертационния труд в практиката.

7. Заключение.

Въз основа на изложеното считам, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение и има необходимите качества, за да се присъди на неговия автор, Георгиос [REDACTED] Куюмтзидис, научната и образователна степен „доктор“.

19.04.2024 г.

София

Член на научното жури:

[REDACTED]
(проф. д-р Георги Илиев)

DTU 78-AC 1-083
19.04.2024



OPINION

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

Author of the dissertation: **Georgios [REDACTED] Kougiumtzidis**

Topic of the dissertation: **"MACHINE LEARNING FOR QOE
ENHANCEMENT IN FUTURE WIRELESS NETWORKS"**

Member of the scientific jury: **Prof. Dr. Georgi [REDACTED] Iliev**

1. Relevance of the problem developed in the dissertation work.

Future wireless networks will need to support the ever-evolving and diverse connectivity needs of emerging vertical industries in media and entertainment, healthcare, manufacturing, automotive, energy, Internet of Things (IoT), environment and public safety. Such a wide and heterogeneous range of services and devices requires the development of flexible and scalable mobile networks that are able to meet different quality of service (QoS) requirements to provide satisfactory quality of experience (QoE) levels.

The topic of the dissertation is in the field of service quality in the provision of multimedia services in wireless and mobile networks. The work is devoted to the application of methods from the field of machine learning to improve the quality of service. In-depth analyzes of modern achievements in this field have been made. The main factors influencing the quality of real-time service provision are analyzed. The options for developing models for predicting the quality of service are presented.

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

The presented work shows that the PhD student has in-depth knowledge in the field of wireless and mobile networks. The author has familiarized himself with and cited a huge number of reference sources. The total number of cited literary sources is 440. Based on this, the goal of the dissertation work and the tasks for its achievement are correctly formulated.

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

The aim of the dissertation is to propose a comprehensive methodology for improving QoE in future wireless networks. The approach is based on leveraging the benefits of machine learning and Open RAN architecture in terms of improving network performance, network virtualization and embedded intelligence. Specifically, the proposed optimization framework is focused on the development of machine learning algorithms that will provide automation in the areas of network traffic management, radio resource allocation, QoS monitoring and QoE prediction, ensuring high levels of QoE for the considered scenarios for wireless VR applications and gaming-related streaming video. The obtained results determine the scientific and applied orientation of the dissertation.

4. Contributions of the dissertation work.

The main contributions are:

1. QoE prediction model for VR 360 video streaming based on LSTM neural network.
2. A real-time QoE prediction model based on CNN neural network.

3. A new mobile network traffic prediction model based on the temporal fusion transformer (TFT) algorithm.

4. A new approach for dynamic network resource allocation based on QoE optimization.

I believe that these contributions correctly reflect the author's achievements in the process of the conducted research and will undoubtedly find their practical realization.

5. Evaluation of publications on the dissertation work.

Eight publications were made on the subject of the dissertation work, of which four were in materials of international scientific conferences and four were articles in scientific journals.

6. Recommendations and critical remarks.

I would recommend the candidate to continue his work in the chosen scientific field, making efforts for even wider dissemination and application of the results of the dissertation in practice.

7. Conclusion.

Based on the above, I believe that the dissertation meets the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its application and it has the necessary qualities to be awarded to its author, Georgios [redacted] Kouioumtzidis, scientific and educational degree "Doctor".

19.04.2024

Sofia

Member of the scientific jury: [redacted]

(Prof. Dr. Geórgi Iliev)