

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Мая Георгиева Божилова,

Институт по отбрана „Професор Цветан Лазаров“ – МО

относно

дисертационен труд с автор

Цветан Красимиров Цоков

на тема

„IoT платформи и протоколи“

за получаване на образователната и научна степен „доктор“, в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки; докторска програма „Информатика“

Съгласно заповед №322 от 19.09.2024 г. на Директора на Института по математика и информатика на Българска академия на науките (БАН) съм определена за външен член на научно жури по защита на дисертационния труд. Становището е изготвено в съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).

От предоставените ми по процедурата документи и трудове в електронен вид се уверих, че Цветан Красимиров Цоков удовлетворява изискванията за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в Института по математика и информатика на БАН (ИМИ–БАН), както и че няма доказано по законоустановения ред плагиатство в научните трудове.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е на английски език, като съдържа 76 страници. Структурата му включва съдържание, въведение, шест глави, благодарности, три приложения, справка за научните приноси, списък на публикациите по дисертацията, списък на изнесените доклади на научни форуми и библиография с 85 литературни източника.

Тази структура отговаря на общоприетите изисквания за дисертационен труд. По същество трудът има научно-приложен характер. Библиографията показва, че докторантът познава добре съвременните изследвания в областта, в която работи.

2. Биографични данни за кандидата

Цветан Красимиров Цоков придобива ОКС "Бакалавър" през 2015 г. в Технически университет – София, специалност "Компютърни системи и технологии". През 2017 г. придобива ОКС "Магистър" във Факултет по математика и информатика на Софийски университет "Св. Климент Охридски", магистърска програма "Разпределени системи и мобилни технологии". От 01.01.2020 г. е зачислен за задочен докторант в докторска програма "Информатика" в секция „Математически основи на информатиката“, ИМИ–БАН. Със Заповед №6 от 02.01.2024 г. на Директора на ИМИ–БАН е отчислен с право на защита.

От 2013 г. до момента Цветан Цоков е старши софтуерен разработчик в SAP Labs България.

3. Основни научни и научно-приложни постижения

Целта, която е постигната в дисертационния труд е предоставяне на решение за оптимално управление на изчислителни и мрежови ресурси в съвременни Cloud/Edge/Fog (Облачни/Крайни/Мъглявинни) платформи, които да позволят изпълнението на сложни IoT приложения, работещи в реално време върху клъстер от устройства с ограничени изчислителни ресурси и динамично променящи местоположението си.

В първа глава е направен преглед на платформите за Edge/Fog изчисления. Разгледани са основните проблеми, свързани с поддържането на нови сценарии за приложения, работещи в реално време, като са идентифицирани основните характеристики и параметри на платформите, необходими за решаването на тези проблеми.

Втора глава е посветена на описание на IoT приложението EcoLogic. Функциите на EcoLogic са свързани с мониторинг и контрол на въглеродните емисии от превозни средства в сценарии на интелигентни градове. Приложението се използва като реална практическа система за оценка на платформата за планиране на ресурси в динамични Cloud/Edge/Fog

платформи с мобилни инфраструктурни възли.

В трета глава е направен сравнителен анализ на основни резултати, известни в научната област, за разпределение на ресурси в Edge/Fog платформи. Тези резултати са обобщени и сравнени спрямо идентифицираните в първа глава параметри.

В четвърта глава е предложен нов Mixed-Integer Linear Programming (MILP) оптимизационен модел за разполагане на контейнери с микроуслуги в динамични Cloud/Edge/Fog инфраструктури, съставени от подвижни възли с ARM архитектура на процесора. Моделът се базира на информация за състоянието на мрежата. Описани са променливите, ограниченията и целевите функции на модела. Целевите функции максимизират общия брой инсталирани бизнес приложения, минимизират общото движение на реплики между възлите и минимизират мрежовата латентност на бизнес приложенията, за да осигурят оптимално планиране.

В пета глава са представени два примера и резултати от времето за изпълнение, за да се демонстрира как описаният MILP модел се справя с идентифицираните в първа глава основни характеристики на Edge/Fog платформите в реална мобилна среда. Примерите са проведени в тестова среда, която използва Kubernetes като Cloud/Fog платформа и виртуализация, базирана на контейнери. Тяхната цел е да валидират IoT приложението EcoLogic. Резултатите показват намаление на общата мрежова латентност, в сравнение с други решения.

Шеста глава съдържа заключение и идентифицирани направления за бъдеща работа.

Приемам формулираните от автора на дисертацията научни и приложни приноси в справката на приносите, които по същество са обогатяване на съществуващи знания в научната област и приложение на теорията за решаване на конкретни практически задачи.

В допълнение, бих искала да подчертая като съществени приложни приноси, предоставените от кандидата публично достъпни ресурси (Appendix A), които са резултати от работата по дисертационния труд.

4. Аprobация на резултатите

Резултатите, получени по време на изследванията по дисертацията са публикувани от докторанта, в съавторство с научния му ръководител, в следните два научни труда:

- T. Tsokov and H. Kostadinov, "System for monitoring and control of vehicle's carbon emissions using embedded hardwares and cloud applications", in Service-Oriented Computing – ICSOC 2020 Workshops, H. Hacid, F. Outay, H.-y. Paik, et al., Eds., Cham: Springer

International Publishing, 2021, pp. 564–577, ISBN: 978-3-030-76352-7. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-76352-7_50. [Online].

Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-76352-7_50

SJR 0.407 за 2021 – Q2 (2021)

- T. Tsokov and H. Kostadinov, “Dynamic network-aware container allocation in Cloud/Fog computing with mobile nodes”, Internet of Things, Article 101211, 2024, ISSN: 2542-6605. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101211>. [Online].

Available:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542660524001525>

Impact factor 6.0 (2023) – Q1 (2023).

Съгласно минималните национални изисквания, необходимите точки за образователна и научна степен „доктор“ за показателите в група Г са 30. Двете публикации формират общо 135 точки за професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“, които надхвърлят повече от 4 пъти необходимия минимум.

В допълнение, резултати от изследвания по дисертационния труд са докладвани на три научни форума.

5. Качества на автореферата

Авторефератът на български език е с обем от 35 страници и коректно отразява съдържанието и основните резултати, получени в дисертационния труд.

Авторефератът на английски език е с обем от 32 страници и представя точно, както съдържанието, така и научните и научно-приложни приноси на дисертационния труд.

6. Критични бележки

Нямам критични бележки.

7. Заключение

Кандидатът за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ демонстрира познаване на предметната област и знания и умения за реализиране на предложените от него решения в работещи приложения. Смятам, че дисертационният труд на тема „IoT платформи и протоколи“ представлява завършено научно изследване. Направеният в предходните точки анализ показва, че дисертацията отговаря напълно на изискванията

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, определени в ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в Института по математика и информатика на БАН.

Всичко гореизложено ми дава основание да дам **категорично положителна оценка** на дисертационния труд „IoT платформи и протоколи“ и **да препоръчам** на Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **Цветан Красимиров Цоков** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки.

Дата: 24.10.2024 г.

Член на журито:

(доц. д-р Мая Божилова)