

# С Т А Н О В И Щ Е

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

Автор на дисертационния труд: **инж. Мартин Николов Пандурски**

Тема на дисертационния труд: **"ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИНТЕГРАЦИЯ НА СЕНЗОРНИТЕ МРЕЖИ В ОБЛАЧНИ СТРУКТУРИ"**

Член на научното жури: **проф. д-р Георги Любенов Илиев**

## **1. Научна новост и актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.**

Облачните структури предоставят огромна изчислителна мощност и място за съхранение на данни. Интеграцията между облаците и сензорните мрежи е добро решение на проблема с ограничената изчислителна мощност на сензорните мрежи за съхранение и обработката на данните. За осъществяване на тази интеграция е формулирана нова парадигма наречена Sensor Cloud Computing. Актуалността на проблема се обуславя от факта, че безжичните сензорни мрежи предоставят възможност за разработване на иновативни подходи за събиране, обработка на данни и интеграцията им в облачни системи за дистанционно управление в много области на индустриалната автоматизация, домакинствата, здравеопазването, мониторинга на околната среда, селското стопанство, сигурността на границите. Настоящият труд е насочен към изследване на някои възможности и алгоритми за ефективна работа на сензорните мрежи при интеграцията на сензорните данни в облачни структури.

## **2. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.**

Основната цел на настоящия дисертационен труд е да се изследва работата на безжични сензорни мрежи и предложат модели и алгоритми за интегриране на сензорните данни към облачни структури. За постигането на поставената цел правилно са формулирани няколко основни задачи: да се изследват и анализират съвременни методи за създаване и управление на сензорни мрежи; да се анализират протоколите и проблемите на интеграцията на сензорните мрежи с облачни структури; да се изследват симулационно и физически сигурността на предаваните сензорни данни в облачна структура; да се оцени влиянието на протоколите и механизмите предоставящи услуга за интеграция в системата сензорна мрежа – облак, върху ефективността за обработка на пакетите данни.

Методологията на изследване в дисертацията включва методите на системния анализ, синтез, имитационно моделиране, компютърна симулация и програмиране, емпирични методи като наблюдение, сравнение и практически експерименти.

## **3. Приноси в дисертационния труд.**

По мое мнение основните приноси са:

1. Предложен е алгоритъм за изследване на комуникационната ефективност на сензорни мрежи при различни топологии. Резултатите показват, че най ефективна комуникация има при клъстерна топология.

2. Предложен е модел на сензорна мрежа за дистанционна здравна помощ, чрез мониторинг на диабетното състояние, базиран на технологията IoT.

3. Предложен и реализиран е алгоритъм за проектиране на модела и конфигуриране на симулационна система за интеграция на сензорните данни от биосензорите за наблюдение на инсулиновите нива със симулационен софтуер.

4. Предложен е модел за изследване на интеграцията на сензорна мрежа и облак с различни протоколи. Анализирани са основни комуникационни модели за интеграция- request-response и publish-subscribe и е разработена методология за осъществяване на интеграцията на сензорна мрежа и облак.

#### **4. Преценка на публикациите по дисертационния труд.**

По темата на дисертационния труд са направени 9 публикации, от които 5 са в издания реферирани в Scopus и Web of Science. Една от публикациите е самостоятелна. Публикациите отразяват съществени моменти от дисертационния труд. Забелязани са 4 цитирания на авторски публикации.

#### **5. 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.

#### **6. 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, маг. инж. Мартин Николов Пандурски, научната и образователна степен „доктор”.

30.03.2022 г.

Член на научното жури:

София

(проф. д-р Георги Илиев)

# **OPINION**

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

Author of the dissertation: **Eng. Martin Nikolov Pandurski**

Topic of the dissertation: **"INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES FOR  
INTEGRATION OF SENSOR NETWORKS IN CLOUD STRUCTURES"**

Member of the scientific jury: **Prof. Dr. Georgi Lyubenov Iliev**

## **1. Scientific novelty and topicality of the problem developed in the dissertation.**

Cloud structures provide enormous computing power and storage space. Integration between clouds and sensor networks is a good solution to the problem of limited computing power of sensor networks for data storage and processing. A new paradigm called Sensor Cloud Computing has been formulated to achieve this integration. The relevance of the problem is due to the fact that wireless sensor networks provide an opportunity to develop innovative approaches to data collection, processing and integration into cloud remote control systems in many areas of industrial automation, households, healthcare, environmental monitoring, agriculture, border security. This thesis focuses on the study of some capabilities and algorithms for efficient operation of sensor networks in the integration of sensor data in cloud structures.

## **2. Correspondence of the chosen research methodology with the set goal and tasks of the dissertation.**

The main goal of this dissertation is to study the operation of wireless sensor networks and propose models and algorithms for integrating sensor data into cloud

structures. In order to achieve the set goal, several main tasks are correctly formulated: to study and analyze modern methods for creating and managing sensor networks; to analyze the protocols and problems of integration of sensor networks with cloud structures; to study simulation and physical security of the transmitted sensor data in a cloud structure; to evaluate the influence of the protocols and mechanisms providing service for integration in the structure sensor network - cloud, on the efficiency for data packet processing.

The research methodology in the dissertation includes the methods of systems analysis, synthesis, simulation modeling, computer simulation and programming, empirical methods such as observation, comparison and practical experiments.

### **3. Contributions of the dissertation.**

In my opinion, the main contributions are:

1. An algorithm for studying the communication efficiency of sensor networks in different topologies is proposed. The results show that the most effective communication is in cluster topology.

2. A model of a sensor network for remote health care through diabetes monitoring based on IoT technology is proposed.

3. An algorithm for designing the model and configuring a simulation system for the integration of sensory data from biosensors for monitoring insulin levels with simulation software has been proposed and implemented.

4. A model for studying the integration of sensor network and cloud with different protocols is proposed. Basic communication models for integration - request-response and publish-subscribe are analyzed and a methodology for implementing the integration of sensor network and cloud is developed.

#### **4. Evaluation of the publications on the dissertation.**

Nine publications have been made on the topic of the dissertation, 5 of which are in publications referenced in Scopus and Web of Science. One of the publications is independent. The publications reflect significant parts from the dissertation. There are 4 citations of author's publications.

#### **5. 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.

#### **6. 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, M.Sc. Eng. Martin Nikolov Pandurski, scientific and educational degree "Doctor".

30.03.2022

Sofia

Member of the scientific jury:

(Prof. Dr. Georgi Iliev)