Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002546

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-06-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козлов Дмитро Євгенович
2. DMYTRO KOZLOV

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0007-1454-9036

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 123

Назва наукової спеціальності: Комп’ютерна інженерія

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерна інженерія

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Телекомунікації та радіотехніка

Місце роботи здобувача: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9901

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.53, 20.54.01, 20.54.03, 20.54.06, 20.55

Тема дисертації:

1. Метод побудови сенсорних мереж на базі самоорганізації
2. Method for Constructing Sensor Networks Based on Self-Organization

Реферат:

1. Козлов Д.Є. Метод побудови сенсорних мереж на базі самоорганізації. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. - Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2025. Робота присвячена дослідженню проблеми побудови, оптимізації, розгортання та тестування бездротових сенсорних мереж із застосуванням самоорганізації. Особливу увагу приділено розробці методу прийняття рішень щодо вибору оптимальної мережевої технології та її параметрів на етапі впровадження, коли ще відсутня можливість збору емпіричних даних про

продуктивність реальної системи. Актуальність теми дослідження. Сучасні сенсорні мережі демонструють стійку тенденцію до зростання масштабів розгортання, кількості підключених пристроїв та ускладнення топології мереж. Це зумовлює підвищення вимог до характеристик сенсорних мереж як енергоефективність, надійність, масштабованість та стійкість до відмов у складних динамічних умовах. У зв'язку з цим виникає необхідність у створенні нових підходів до вибору конфігурації сенсорних мереж. Класична архітектура сенсорних мереж є переважно централізованою та має істотні обмеження щодо масштабування, гнучкості маршрутизації та відмовостійкості. Ускладнення мережевої топології та зростання кількості вузлів часто призводить до перевантаження мережі та втрати даних під час передавання повідомлень. Існуючі методи побудови сенсорних IoT-мереж орієнтовані переважно на окремі аспекти використання, наприклад: енергоефективність або сумісність протоколу та не забезпечують узгодженого врахування прикладних вимог, особливостей середовища функціонування та параметрів доступних технологій. Особливо недостатньо розроблені підходи, що дозволяють проєктувати сенсорну мережу з урахуванням сценаріїв застосування та зміни умов експлуатації. Питання ефективності ускладняється тим що більшість протоколів маршрутизації не враховують потенціалу можливості квазіортогонального доступу до мережі та не підтримують багатоперехідну комунікацію, яка могла б істотно підвищити стійкість та покриття, без потреби в використанні додаткових шлюзів. Сучасна практика побудови мережі практично не забезпечує засобів автоматизованої підтримки процесу конфігурації із застосуванням багатокритеріального аналізу та симуляційного моделювання. Вперше розроблено модель мультипротокольної сенсорної мережі, яка за рахунок використання багатокритеріального аналізу та теорії розподілених систем, дозволяє визначити оптимальну конфігурацію мережі. Удосконалено метод взаємодії вузлів сенсорної мережі, який за рахунок використання розробленої моделі мультипротокольної сенсорної мережі та комплексного врахування спектральних параметрів сигналу, дозволяє підвищити ефективність передавання повідомлень у сенсорній мережі. Вперше розроблено метод визначення маршруту передавання даних між вузлами сенсорної мережі, який за рахунок удосконаленого методу взаємодії вузлів сенсорної мережі та врахування параметрів сенсорної мережі на основі теорії зважених графів та самоорганізації дозволяє підвищити коефіцієнт доставки повідомлень. Експериментально доведено ефективність розробленого методу мережевої взаємодії: кількість пристроїв, які успішно передають повідомлення до центрального додатку зростає у порівнянні з базовим сценарієм передавання даних. Комплексне врахування спектральних параметрів сигналу дозволяє підвищити відсоток успішно переданих повідомлень у сенсорній мережі за рахунок використання службових повідомлень що підтверджують отримання пакету даних, ефект від використання повідомлень що підтверджують отримання пакету даних особливо помітний у режимі роботи мережі з недостатньою кількістю шлюзів де відсоток успішно переданих повідомлень збільшується в середньому на 40%. Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці програмного комплексу, який дозволяє моделювати і досліджувати функціонування сенсорних мереж в різноманітних режимах роботи. Програмний комплекс підтримує дискретну генерацію подій у мережі, що дозволяє проводити порівняльний аналіз ефективності. Дисертація виконувалась в Державному університеті інформаційно- комунікаційних технологій. Обраний напрям досліджень відповідає тематиці науково-дослідних робіт комунікаційних технологій. Результати дисертаційного дослідження впроваджено у виробничий процес:ТОВ "КАРНІФЕКС", ТОВ "УКР-ОН"; Також результати досліджень впроваджені в навчальний процес Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. Ключові слова: Інтернет речей, архітектура, прийняття рішень, алгоритм, саморганізація, оптимізація, автоматизація, сенсорні пристрої, канали зв'язку, моделювання, бездротовий зв'язок, інформаційна система, мережа, протокол, сервер.

2. Kozlov D.Ye. Method for Constructing Sensor Networks Based on Self- Organization. – Qualification Scientific Work as a Manuscript. Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in Specialty 123 – Computer Engineering. – State University of Information and Communication Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2025. The dissertation is devoted to the investigation of the construction, optimization, deployment, and testing of wireless sensor networks utilizing self-organization. Special attention is given to the development of a decision-making method for selecting the optimal network technology and its parameters at the

deployment stage, when empirical data on the real system's performance are not yet available. Relevance of the research topic. Modern sensor networks demonstrate a persistent trend toward expanding deployment scales, increasing the number of connected devices, and complicating network topology. This leads to increased requirements for sensor networks in terms of energy efficiency, reliability, scalability, and fault tolerance in complex dynamic conditions. Consequently, there is a growing need for new approaches to the configuration selection of sensor networks. The classical architecture of sensor networks is predominantly centralized and has significant limitations regarding scalability, routing flexibility, and fault tolerance. The increasing complexity of network topology and the growing number of nodes often lead to network congestion and data loss during message transmission. Existing methods for constructing sensor IoT networks are mostly focused on specific usage aspects, such as energy efficiency or protocol compatibility, and do not provide for consistent consideration of application requirements, environmental features, and available technology parameters. In particular, approaches that allow for the design of sensor networks with regard to application scenarios and changing operating conditions remain insufficiently developed. Efficiency issues are further complicated by the fact that most routing protocols do not take into account the potential for quasi-orthogonal network access and do not support multi-hop communication, which could significantly improve resilience and coverage without the need for additional gateways. Current network design practice provides virtually no means of automated configuration support using multicriteria analysis and simulation modeling. For the first time, a model of a multiprotocol sensor network has been developed, which, by utilizing multicriteria analysis and the theory of distributed systems, enables the determination of the optimal network configuration. The method of sensor node interaction has been improved. By employing the developed model of a multiprotocol sensor network and comprehensive consideration of the spectral parameters of the signal, it is possible to enhance the efficiency of message transmission within the sensor network. A method for determining data transmission routes between sensor network nodes has been developed for the first time. Through the improved method of sensor node interaction and consideration of the sensor network parameters based on weighted graph theory and self-organization, the method increases the message delivery ratio. The effectiveness of the developed method for network interaction has been experimentally demonstrated: the number of devices successfully transmitting messages to the central application increases in comparison with the baseline data transmission scenario. Comprehensive consideration of the spectral parameters of the signal makes it possible to increase the percentage of successfully transmitted messages in the sensor network due to the use of service messages confirming data packet receipt. The effect of such confirmation messages is especially significant under network operation modes with an insufficient number of gateways, where the percentage of successfully delivered messages increases on average by 40%. The practical significance of the obtained results lies in the development of a software package that allows for modeling and investigating the functioning of sensor networks in various operating modes. The software package supports discrete event generation in the network, which enables comparative efficiency analysis. The dissertation was carried out at the State University of Information and Communication Technologies. The chosen research direction is in line with the scientific research topics in communication technologies. Keywords: Internet of Things, architecture, decision-making, algorithm, self- organization, optimization, automation, sensor devices, communication channels, modeling, wireless communication, information system, network, protocol, server.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0124U001868

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Міронов Д. С., Тушич А. М., Козлов Д. Є. Дослідження архітектури API для зв’язку між клієнтом та сервером. Зв’язок. 2024. Т. 167, № 1. С. 26–29.
- Зуб О. В., Козлов Д. Є. Інтернет речей для розвитку та доступності цифрової освіти. Наукові записки Державного університету інформаційно- комунікаційних технологій. 2024. Т. 6, № 1. С. 145–152.
- Методика прогнозування мобільності користувачів у 5G-мережах / Д. Козлов та ін. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2024. Т. 85, № 1. С. 136–141.
- Концевий В. В., Козлов Д. Є. Пошук лідера віртуальної команди в проєктно-орієнтованій організації з використанням моделі FIRO-B. Зв’язок. 2025. Т. 174, № 2. С. 114–121.
- Лисенко М., Козлов Д. AIOT-система на базі теорії графів для медичної сфери. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2025. Т. 87, № 2. С. 108– 112.
- III Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT»; Оцінка ефективності штучного інтелекту для вирішення нетипових завдань голосовим помічником; 15 травня 2022р., Державний університет телекомунікацій, м. Київ.
- IV Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT». Розробка відмовостійкої інформаційної мережі на базі обладнання MIKROTIK; 7 квітня 2023р., Державний університет телекомунікацій, м. Київ.
- V Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT». Створення рекомендацій для автоматизації тестування програмного забезпечення на операційній системі ANDROID, 18 квітня 2024р., Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.
- Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT». Підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху шляхом інтеграції IoT, 15 квітня 2025р., Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів; забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0124U001868

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сторчак Каміла Павлівна

2. KAMILA STORCHAK

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-9295-4685

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шушура Олексій Миколайович
2. Oleksii M. Shushura

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3200-720X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткаченко Ольга Миколаївна
2. Olga Tkachenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7983-9033

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткаленко Оксана Миколаївна
2. Oksana N. Tkalenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.12.13

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6313-5138

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зінченко Ольга Валеріївна
2. Olha Zinchenko

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-3973-7814

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Вишнівський Віктор Вікторович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Вишнівський Віктор Вікторович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Лазоренко Л.М.
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна