

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002557

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-07-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прокопенко Андрій Георгійович

2. Andrii H. Prokopenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-7227-3458

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Телекомунікації та радіотехніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9887

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:

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:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 49.27, 49.33.29, 49.37.29, 49.03.11

Тема дисертації:

1. Моделі побудови інтелектуальної підсистеми моніторингу процесу управління станом розподіленої мережі загального користування.
2. Models for building an intelligent subsystem for monitoring the state management process of a distributed public network.

Реферат:

1. Прокопенко А.Г. Моделі побудови інтелектуальної підсистеми моніторингу процесу управління станом розподіленої мережі загального користування – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка». – Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2025. У дисертаційній роботі вирішується актуальне науково-технічне завдання створення методу синтезу підсистеми інтелектуального моніторингу в розподіленій інформаційно-телекомунікаційній мережі (ІТКМ) загального користування (ЗК). Метою дисертації є підвищення ефективності моніторингу розподілених інформаційно телекомунікаційних мереж загального користування.

Предметом дослідження є методи та алгоритми інтелектуального моніторингу моделі Наукова новизна одержаних результатів 1. Вперше запропоновано багаторівневу концептуальну модель підсистеми моніторингу, яка базується на інтегрованому структурному і параметричному синтезі, теорії графів та на мультиагентних технологіях і дозволяє підтримувати ситуаційне управління станом мережі на фізичних та логічних рівнях. 2. Удосконалено метод синтезу підсистеми інтелектуального моніторингу, який, на відміну від відомих, завдяки застосуванню адаптивного алгоритму кластеризації та параметричного налаштування моделей, дозволяє завчасно виявляти аномальні стани мережі та оптимізувати її ресурсне забезпечення. 3. Отримала подальшого розвитку адаптивна багаторівнева модель моніторингу, яка, на відміну від існуючих, завдяки інтеграції алгоритмів штучного інтелекту забезпечує автоматичне виявлення аномалій в підсистемі та динамічну оптимізацію мережевих ресурсів. Практичне значення одержаних результатів 1. Запропонована багаторівнева концептуальна модель дозволила скоротити середній час ідентифікації стану інформаційно-телекомунікаційної мережі до 0,84 мс для одиничного трафіку, що еквівалентно 28593 парам адрес. 2. У межах другого наукового результату було удосконалено метод синтезу підсистеми інтелектуального моніторингу, який поєднує структурний і параметричний підходи. За результатами моделювання встановлено, що оптимізована структура зменшує вартість використаних каналів на 3 %, що відповідає економії 18,66 Мбіт/с у межах каналу зі швидкістю 622 Мбіт/с. Також забезпечено гарантовану ймовірність втрати інформаційних потоків на рівні не вище, що відповідає вимогам до високонадійних телекомунікаційних систем. 3. Адаптивну багаторівневу модель моніторингу з інтеграцією штучного інтелекту було впроваджено в ТОВ «ТЕСЕМ». Модель автоматично виявляє аномалії та оптимізує ресурси в режимі реального часу, час реакції сенсорного рівня – до 12 мс, швидкість перемикання зросла на 33 %, а моніторинг не створює помітного навантаження. У першому розділі досліджено представлення ІТКМ ЗК та її підсистеми як об'єктів багаторівневого синтезу. Підсистема моніторингу розглядається на сенсорному, телекомунікаційному та диспетчерському рівнях, що узгоджуються з моделлю OSI, а також проведено огляд сучасних міжвідомчих систем мережевого моніторингу. Викладено методи структурного та параметричного синтезу з використанням відстані редагування графів, здійснено постановку наукової проблеми та її декомпозицію. У другому розділі сформувано вимоги до перспективної підсистеми мережевого моніторингу та визначено загальні принципи організації функціонування підсистеми інтелектуального моніторингу ІТКМ ЗК. Подано об'єктно-суб'єктний опис, використано функціональну модель управління FCAPS, синтезовано структуру та загальну архітектуру підсистеми моніторингу. У третьому розділі, спираючись на теорію графів і процедури порівняння «середнього графа», розроблено єдиний підхід до синтезу підсистеми моніторингу, який охоплює як структурний, так і параметричний синтез та доповнюється етапом структурного аналізу. Представлено оцінку ефективності запропонованих рішень. У четвертому розділі розглянуто питання реалізації підсистеми інтелектуального моніторингу інформаційно-телекомунікаційних мереж загального користування. Описано структуру та принципи функціонування підсистеми, включаючи взаємодію апаратних і програмних компонентів, необхідних для збору, обробки та інтерпретації даних моніторингу

2. Prokopenko A.G. Models for building an intelligent subsystem for monitoring the state management process of a distributed public network – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 172 “Telecommunications and Radio Engineering”. – State University of Information and Communication Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 202 5. The dissertation solves the current scientific and technical problem of creating a method for synthesizing an intelligent monitoring subsystem in a distributed information and telecommunications network (ITCM) of general use (ZK). The aim of the dissertation is to improve the efficiency of monitoring distributed information and telecommunication networks of public use. The subject of the research is methods and algorithms for intelligent model monitoring Scientific novelty of the results obtained 1. For the first time, a multi-level conceptual model of the monitoring subsystem is proposed, which is based on integrated structural and parametric synthesis, graph theory, and multi-agent technologies and allows supporting situational management of the network state at the physical and logical levels. 2. The method of synthesis of the intelligent monitoring subsystem has been improved, which, unlike the known ones, thanks to the use of an adaptive clustering algorithm and parametric model tuning,

allows for early detection of anomalous network states and optimization of its resource provision. 3. The adaptive multi-level monitoring model has been further developed, which, unlike existing ones, thanks to the integration of artificial intelligence algorithms, provides automatic detection of anomalies in the subsystem and dynamic optimization of network resources. Practical significance of the results obtained 1. The proposed multi-level conceptual model allowed to reduce the average time of identification of the state of the information and telecommunications network to 0.84 ms for a single traffic, which is equivalent to 28593 address pairs. 2. Within the framework of the second scientific result, the method of synthesis of the intelligent monitoring subsystem was improved, which combines structural and parametric approaches. According to the modeling results, it was established that the optimized structure reduces the cost of the used channels by 3%, which corresponds to a saving of 18.66 Mbit/s within the channel with a speed of 622 Mbit/s. Also, a guaranteed probability of loss of information flows at a level not higher than , which meets the requirements for highly reliable telecommunication systems, is provided. 3. An adaptive multi-level monitoring model with artificial intelligence integration was implemented in TESEM LLC. The model automatically detects anomalies and optimizes resources in real time, the sensor level response time is up to 12 ms, the switching speed has increased by 33%, and monitoring does not create a noticeable load. The first section examines the representation of the ITCM of the ZK and its subsystems as objects of multilevel synthesis. The monitoring subsystem is considered at the sensor, telecommunication and dispatcher levels, consistent with the OSI model, and a review of modern interdepartmental network monitoring systems is also conducted. Methods of structural and parametric synthesis using the graph editing distance are presented, a scientific problem is formulated and its decomposition is carried out. In the second section, requirements for a promising network monitoring subsystem are formulated and general principles for organizing the functioning of the intelligent monitoring subsystem of the ITCM ZK are determined. An object-subject description is provided, the functional management model FCAPS is used, and the structure and general architecture of the monitoring subsystem are synthesized. In the third section, based on graph theory and the “average graph” comparison procedure, a unified approach to the synthesis of the monitoring subsystem is developed, which covers both structural and parametric synthesis and is supplemented by a structural analysis stage. An assessment of the effectiveness of the proposed solutions is presented. The fourth section discusses the implementation of an intelligent monitoring subsystem for public information and telecommunications networks. The structure and principles of the subsystem's operation are described, including the interaction of hardware and software components necessary for collecting, processing, and interpreting monitoring data.

Державний реєстраційний номер ДіР:

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:

- 1. Прокопенко А.Г., Треньов М.Г., Основні принципи роботи та вимоги до створення структур перспективних систем моніторингу розподілених інформаційно-телекомунікаційних мереж, Науковий журнал «Телекомунікаційні та інформаційні технології», №3(84), с. 77-85, 2024;
- 2. Прокопенко А.Г., Лаврінець К.Г., Поночовний П.М., Оцінка якості системи моніторингу технічного стану телекомунікаційних мереж спеціального призначення, Науковий журнал “Зв’язок”, №4, с. 19-23, 2024
- 3. Прокопенко А.Г., Треньов М.Г., Аналіз нових технологій і перспектив розвитку техніки засобів зв’язку, Науковий журнал “Зв’язок”, №6, с. 25-34, 2024;
- 4. Прокопенко А.Г., Метод розподіленого моніторингу телекомунікаційних мереж на основі агентного підходу, Науковий журнал «Наукові записки Державного університету інформаційно-комунікаційних

технологій», №2(6), с.104-115, 2024

- 5. Прокопенко А.Г., Треньов М.Г., Багаторівневе моделювання та ідентифікація стану вузлів інформаційно-телекомунікаційних мереж загального користування підсистемою моніторингу інформаційної безпеки, Науковий журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах», №1 с.187-194, 2025.
- 6. Андрій Прокопенко, Костянтин Лаврінець, «Загальні принципи організації та функціонування підсистеми інтелектуального моніторингу стану ІТКМ», V Міжнародна науково-практична конференція «THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH», January 24, 2025; Seoul, South Korea, с. 193-196
- 7. Андрій Прокопенко, Багаторівнева система інтелектуального моніторингу інформаційно-телекомунікаційних мереж, IV CISP Conference «SCIENCE IN MOTION: CLASSIC AND MODERN TOOLS AND METHODS IN SCIENTIFIC INVESTIGATIONS», 21 лютого 2025 Вінниця –Відень, с.658

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: №0120U100244

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лаврінець Костянтин Григорович

2. KOSTIANTYN LAVRINETS

Кваліфікація: к. т. н., доцент

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0000-4846-3977

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:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Юлій Миколайович

2. Yulii M. Boiko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0603-7827

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, буд. 11, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голубничий Олексій Георгійович

2. Oleksii Holubnychyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5101-3862

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Беркман Любов Наумівна

2. Liubov N. Berkman

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6772-1596

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Туровський Олександр Леонідович

2. OLEKSANDR TUROVSKYI

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4961-0876

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:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Заїка Віктор Федорович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Заїка Віктор Федорович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Лазоренко Л.М.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна