Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101435

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бешлей Микола Іванович

2. Beshlei Mykola Ivanovych

Кваліфікація: к. т. н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.12.02

Назва наукової спеціальності: Телекомунікаційні системи та мережі

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-05-2021

Спеціальність за освітою: Інформаційні мережі зв'язку

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.052.10

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 49.33.29, 49.03

Тема дисертації:

1. Синтез та реалізація інтенційно-орієнтованих інфокомунікаційних мереж для адаптивного надання сервісів

2. Synthesis and implementation of intent-based infocommunication networks for adaptive service provision

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми розроблення методології аналізу та синтезу складних гетерогенних інфокомунікаційних систем з метою створення нової програмно-конфігурованої інтенційно-орієнтованої мережі, яка постійно на основі мінливих вимог користувачів щодо якості надання сервісів та розгортання інфраструктури навчається, адаптується, автоматизується і захищається від потенційних кібератак шляхом використання нових методів розподілу ресурсів, інженерії трафіку, мережевої аналітики та існуючих алгоритмів машинного навчання. Для вирішення проблеми синтезу інфокомунікаційної мережі, використано основні принципи і методи системного аналізу, згідно якого запропоновано концептуальну модель побудови гетерогенної програмно-конфігурованої інтенційно-орієнтованої мережі, яка дає змогу забезпечити ефективний розподіл і перерозподіл загальних ресурсів адаптуючись під мінливі вимоги бізнес-користувачів щодо якості надання сервісів. Розроблено модель енергоефективної маршрутизації для інтенційно-орієнтованих мереж, що дала

змогу підтримувати компроміс між бажаною якістю обслуговування користувачів, завантаженістю та енергоефективністю мережі. Запропоновано новий метод адаптивного клієнт-орієнтованого управління якістю послуг для інтенційно-орієнтованих мереж. Розроблено інтелектуальну систему моніторингу та аналізу мережевого трафіку, що дала змогу ефективно управляти трафіком та сервісними політиками в режимі реального часу, автоматизовано створювати або оптимізувати сервісні пропозиції, підвищувати якість послуг та забезпечувати захист мережі на основі запропонованого методу виявлення аномалій. Розроблено методи розподілу частотно-часових ресурсів, балансування навантаження та формування структури рівня радіодоступу для забезпечення адаптивного надання сервісів. Запропоновано методологію синтезу інтенційно-орієнтованих мереж для поетапної трансформації сучасних інфокомунікаційних мереж. Розроблено прототипи інтенційно-орієнтованої мережі на основі технології програмно-конфігурованих мереж та автоматизації запропонованих управлінських рішень.

2. The thesis is devoted to solving the actual scientific problem of developing the methodology of analysis and synthesis of the complex heterogeneous infocommunication systems in order to develop a new intent-based software-defined network, which is constantly learning, adapting, automating and protecting against potential cyber-attacks based on changing user requirements regarding the quality of service and infrastructure deployment by using the new methods of resource allocation, traffic engineering, network analytics and machine learning algorithms. A conceptual model for the construction of a heterogeneous intent-based software-defined network has been proposed. This model, unlike the existing ones, provides an efficient allocation and redistribution of common resources, adapting to the changing requirements of business users regarding to the quality of service provision. A mathematical model for determining the subjective level of user satisfaction, depending on changes of the objective parameters of the quality of service of the network was developed. An energy-efficient flow routing model for intent-based networks has been developed. This model allowed to achieve a better balance of network channel resources load due to the rational choice of paths for heterogeneous traffic and to reduce to 3 times the average latency of real-time flows service. The model also allowed for a 53.56% reduction in network energy consumption under low load conditions. A new method for adaptive customer-oriented quality of service management for intent-based networks has been proposed. This method allowed the end customers of services to influence the functional configuration of the network, and with the use of machine learning techniques to respond to the degradation of the quality of service and prevent situations when the user is dissatisfied with the received quality of services for adaptive prediction of the network reconfiguration moment. The method for detecting anomalies in network traffic has been improved, which differs from the known ones by forming a set of informative features that characterize normal and abnormal behavior of the infocommunication system based on the Hurst parameter estimation with the possibility of self-learning. An intelligent system for network traffic monitoring and analysis was developed. This system made it possible to effectively manage traffic and service policies in real time, automatically create or optimize service offers, improve the quality of services and provide network protection based on the developed method of detecting anomalies. Methods of time-frequency resource allocation and load balancing in modern mobile networks for adaptive provision of IoT services have been developed. An adaptive intent-based method of resource allocation and formation of radio access level structure was developed. This method allowed a 25% more efficient use of available time-frequency resources and reduced the energy consumption of radio access level network by 8.7% to provide the ordered quality of service for users, as compared to traditional methods. The methodology of synthesis of intent-based networks for stage-by-stage transformation of modern infocommunication networks is proposed. Prototypes of intent-based networks based on the technology of software-defined networks and automation of the proposed management decisions are developed. The algorithm for selecting a wireless access network in a heterogeneous environment using Big Data has been developed. The developed algorithm takes into account and analyzes the assessments of the ordered quality of service perception and allows to improve the quality of service of high-priority services on demand. The prototypes of mobile and operator application for adaptive client-oriented service provision in a heterogeneous network are developed, which allows to obtain the ordered quality of service based on the feedback between the customer and the network operator.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Климаш Михайло Миколайович
2. Klymash Mykhailo Mykolaiovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Климаш Михайло Миколайович
2. Klymash Mykhailo Mykolaiovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ложковський Анатолій Григорович

2. Lozhkovskyi Anatolii Hryhorovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скулиш Марія Анатоліївна

2. Skulysh Mariia A.

Кваліфікація: д.т.н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єременко Олександра Сергіївна

2. Yeremenko Oleksandra Serhiivna

Кваліфікація: д.т.н., 05.12.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Бобало Юрій Ярославович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бобало Юрій Ярославович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.