Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U101926

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андрущак Володимир Степанович

2. Andrushchak Volodymyr Stepanovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електроніка та телекомунікації. Телекомунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-06-2021

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): ДФ 35.052.050

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: 28.23, 49.33.29

Тема дисертації:

1. Моделі управління потоками інфокомунікаційних мереж з використанням методів штучного інтелекту і машинного навчання

2. Models for information and communication network flows management by using the methods of machine learning and artificial intelligence

Реферат/анотація:

1. В дисертаційній роботі розв'язане науково-практичне завдання розроблення методів та моделей управління інформаційними потоками в оптичних транспортних мережах з використанням алгоритмів машинного навчання та засобів штучного інтелекту, в умовах високої динаміки зміни ймовірнісно-часових характеристик інформаційних потоків та суперечливих вимог до якості обслуговування. Запропоновано концептуальну модель програмно-конфігурованої оптичної транспортної мережі, яка забезпечує необхідну інфраструктуру для підтримки розроблених інтелектуальних алгоритмів управління інфокомунікаційними потоками. Дана інфраструктура забезпечує і описує правила збору інформації для тренування, тестування і розгортання відповідних моделей інтелектуальних алгоритмів управління інфокомунікаційними потоками. Розроблено алгоритм визначення станів мережі на базі кластерних методів ML алгоритмів k-means та c-means. Даний алгоритм дозволяє побудувати послідовність подій, які дають змогу спрогнозувати із певною

ймовірністю наступання певної події мережі. Такий підхід дає змогу більш комплексно підійти до управління інфокомунікаційними потоками і врахувати одночасно більшу кількістю мережевих параметрів. Удосконалено метод агрегації корисного навантаження на граничних вузлах оптичної транспортної мережі із використанням глибоких нейронних мереж. Такий підхід дозволив зменшити кількість службового навантаження при невеликій втраті пакетів із забезпеченням необхідних параметрів обслуговування. Доведено, що зменшення кількості службової інформації призводить до зменшення енергетичного споживання проміжного вузла за рахунок зменшення відсотку використання центрального процесора вузла. Набув подальшого розвитку алгоритм інтелектуального управління інфокомунікаційними потоками із використанням графових нейронних мереж. Розроблений алгоритм на відмінну від існуючих дозволяє врахувати як ще один елемент FE параметр енергоспоживання мережі. Представлена математична модель визначення параметру енергоефективності. В процесі моделювання доведено, що розроблений алгоритм управління інфокомунікаційними потоками із використанням графових нейронних мереж дав змогу зменшити параметр затримки у пікові години навантаження на 18%. Зокрема, в даній моделі був врахований параметр енергоспоживання, який був визначений на базі власної методики і в окремому імітаційному програмному забезпеченні. Також шляхом моделювання доведено, що розроблений алгоритм агрегації із використанням глибокої нейронної мережі дозволяє здійснити зменшення кількості службової інформації всередньому на 16%.

2. The dissertation solves the scientific and practical problem of developing methods and models of information flow control in optical transport networks using machine learning algorithms and artificial intelligence, in conditions of high dynamics of change of probabilistic-temporal characteristics of information flows and conflicting requirements for service quality. A conceptual model of a software-defined optical transport network that provides the necessary infrastructure to support the developed intelligent algorithms for managing information and communication flows is proposed. This infrastructure provides and describes the rules of information collection for training, testing and deployment of appropriate models of intelligent algorithms for managing infocommunication flows. An algorithm for determining network states based on cluster methods of ML algorithms k-means and c-means has been developed. This algorithm allows you to build a sequence of events that allow you to predict with a certain probability of occurrence of a particular network event. This approach allows a more comprehensive approach to the management of infocommunication flows and take into account more network parameters. The method of payload aggregation at the boundary nodes of the optical transport network using deep neural networks has been improved. This approach has reduced the amount of workload with a small loss of packets while providing the necessary maintenance parameters. It is proved that reducing the amount of service information leads to a decrease in power consumption of the intermediate node by reducing the percentage of CPU usage of the node. The algorithm of intelligent control of infocommunication flows with the use of graph neural networks has been further developed. The developed algorithm, in contrast to the existing ones, allows to take into account the network energy consumption parameter as another FE element. A mathematical model for determining the energy efficiency parameter is presented. In the simulation process, it was proved that the developed algorithm for controlling infocommunication flows using graph neural networks made it possible to reduce the delay parameter during peak load hours by 18%. In particular, this model took into account the parameter of energy consumption, which was determined on the basis of its own methodology and in a separate simulation software. It is also proved by simulation that the developed algorithm of aggregation using a deep neural network allows to reduce the amount of service information by an average of 16%.

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. Кайдан Микола Володимирович
2. Kaidan Mykola Volodymyrovych

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. Сайко Володимир Григорович
2. Saiko Volodymyr 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. Євдокименко Марина Олександрівна

2. Yevdokymenko Maryna Oleksandrivna

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романчук Василь Іванович

2. Romanchuk Vasyl Ivanovych

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. Дронюк Іванна Мирославівна

2. Dronyuk Ivanna Myroslavivna

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.02.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Кирик Мар’ян Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Кирик Мар'ян Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.