Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000552

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пелех Назар Володимирович
2. Nazar Peleh

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1814-6385

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: 10-06-2022

Спеціальність за освітою: Спеціалізовані комп'ютерні системи

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, 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 11

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, 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: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, 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: 49.33

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності функціонування хмарних систем для інформаційно-комунікаційних сервісно-орієнтованих мереж

2. Improving the efficiency of cloud systems for information and communication service-oriented networks

Реферат:

1. В дисертаційній роботі розв’язано науково-практичне завдання підвищення ефективності функціонування хмарних систем при їх інтеграції у сучасні інформаційно-комунікаційні сервісно-орієнтовані мережі шляхом розроблення методу кластеризації серверних вузлів, удосконалення моделей оцінки ефективності функціонування хмарних систем в умовах обслуговування групових потоків запитів та розвитку систем інтелектуального виявлення мережевих атак. У першому розділі «Підходи та особливості інтеграції cloud архітектур в інформаційно-комунікаційні мережі» розглянуто основні принципи побудови, підходи та особливості інтеграції хмарних систем і інформаційнокомунікаційні мережі провайдерів телекомунікацій. Проведено аналіз основних вимог щодо якості надання послуг в сервісно-орієнтованих телекомунікаційних

мережах. Встановлено, що попри усі переваги, які підприємства і провайдери отримують при інтеграції хмарних систем, їх ефективність функціонування погіршується за рахунок динамічного характеру хмарного середовища та різноманітністю запитів користувачів.У другому розділі «Моделі та методи підвищення ефективності функціонування хмарних систем як компонентів сервісно-орієнтованих мереж» удосконалено математичну модель оцінки ефективності функціонування хмарних систем в умовах групового надходження запитів від користувачів. Модель базується на двоступеневій техніці апроксимації та забезпечує повний імовірнісний розподіл часу очікування запитів, часу відгуку щодо виконання запитів і кількості запитів у системі. Удосконалена модель враховує можливість обслуговування при груповому надходженні запитів та розподілений час обслуговування запитів, що дасть змогу в моменти пікових навантажень не порушувати працездатність мережі з високим ступенем віртуалізації за рахунок зменшення тривалості очікування запитів в черзі. Модель дозволяє знаходити баланс між кількістю віртуальних машин, що здійснюють обслуговування групових потоків запитів та кількістю запитів, що вже знаходяться на обслуговуванні в системі. Удосконалено метод кластеризації вузлів хмарних систем в умовах обслуговування групових потоків запитів, що дозволить підвищити ефективність функціонування хмарних систем, в яких одночасне обслуговування групових потоків запитів забезпечує велика кількість віртуальних машин. Такий підхід базується на групуванні в кластер пулу віртуальних машин, які будуть використовуватися під обслуговування чітко визначеного групового потоку із врахуванням географічної близькості вузлів між собою та моніторингу доступних програмно-апаратних та телекомунікаційних ресурсів, що дасть змогу підвищити життєвий цикл фізичних машин за рахунок збільшення рівня залишкової енергії. Розроблено алгоритм кластеризації і вибору головного вузла кластера, особливістю якого є визначення головного вузла кластера із врахуванням центральності по діаграмах Вороного, правил нечіткої логіки та моніторингу параметрів вузлів. Ухвалення рішення про вибір головного вузла здійснюється методами нечіткої логіки за допомогою правила Мамдані та центру ваги, а також із врахуванням достатніх програмно-апаратних ресурсів для подальшого функціонування вузла в якості центроїда кластеру. У третьому розділі «Моделювання та дослідження ефективності функціонування хмарних систем у інформаційно-комунікаційних сервісноорієнтованих мережах» проведено моделювання та дослідження ефективності запропонованого алгоритму кластеризації на основі комплексного критерію ефективності: тривалості пошуку маршрутів, споживання енергії в мережі і життєвий цикл мережі. Завдяки реалізації розробленого методу кластеризації вузлів хмарних систем вдалося досягти зменшення тривалості пошуку маршруту між довільною парою віртуалізованих вузлів в межах одного кластеру у 1,3 рази. Завдяки визначенню головного вузла кластера із врахуванням центральності по діаграмах Вороного, правил нечіткої логіки та моніторингу параметрів вузлів вдалося досягти зменшення тривалості пошуку маршруту між довільною парою віртуалізованих вузлів, які обслуговують один і той же груповий потік у 2,5 рази. Доведено, що розроблений алгоритм у порівнянні із CHS-FL-VD зменшує споживання енергії на 45% і продовжує життєвий цикл мережі на 8% в порівнянні з відомими алгоритмами. Даний метод дозволяє підтримувати якість надання послуг користувачам, особливо в умовах групового надходження запитів. У четвертому розділі «Реалізація мережевого захисту хмарних веб сервісів у програмно-конфігурованих сервісно-орієнтованих мережах» розроблено інтегровану архітектуру системи інтелектуального виявлення DDoS атак у інформаційно-комунікаційних мережах. Основною особливістю архітектури є реалізація підсистеми аналізу лог файлів, яка є елементом інтегрованої системи управління, що аналізує потенційні проблеми і запускає запобіжні механізми, або може повідомляти системних адміністраторів про порушення безпеки мережі.

2. The dissertation solves the scientific and practical problem of increasing the efficiency of cloud systems when they are integrated into modern information and communication service-oriented networks by developing a method for clustering server nodes, improving models for assessing the efficiency of cloud systems in terms of servicing group request flows and developing systems for intelligent detection of network attacks. The first chapter, “Approaches and features of integration of cloud architectures into information and communication networks,” considers the basic principles of construction, approaches and features of integration of cloud systems and information and communication networks of telecommunications providers. The main requirements for the

quality of service provision in service-oriented telecommunication networks are analyzed. It is established that despite all the advantages that enterprises and providers receive when integrating cloud systems, their efficiency is deteriorating due to the dynamic nature of the cloud environment and the variety of user requests.In the second section “Models and methods for improving the efficiency of cloud systems as components of service-oriented networks”, a mathematical model for assessing the efficiency of cloud systems in the conditions of group requests from users is improved. The model is based on a two-stage approximation technique and provides a complete probabilistic distribution of request waiting time, response time for request fulfillment, and the number of requests in the system. The improved model takes into account the possibility of servicing requests in groups and distributed request service time, which will allow not to disrupt the performance of a network with a high degree of virtualization at peak times by reducing the time requests are waiting in the queue. The model allows you to find a balance between the number of virtual machines that service group request flows and the number of requests already being served in the system. The method of clustering cloud system nodes in terms of servicing group request flows has been improved, which will increase the efficiency of cloud systems in which a large number of virtual machines simultaneously serve group request flows. This approach is based on grouping into a cluster a pool of virtual machines that will be used to service a clearly defined group flow, taking into account the geographical proximity of nodes to each other and monitoring the available software, hardware, and telecommunications resources, which will increase the life cycle of physical machines by increasing the level of residual energy. An algorithm for clustering and selecting the cluster head is developed, the feature of which is the determination of the cluster head taking into account the centrality of Voronoi diagrams, fuzzy logic rules, and monitoring of node parameters. The decision on the choice of the main node is made using fuzzy logic methods using the Mamdani rule and the center of gravity, as well as taking into account sufficient software and hardware resources for the further functioning of the node as the cluster centroid. In the third chapter, “Modeling and studying the efficiency of cloud systems in information and communication service-oriented networks,” we model and study the efficiency of the proposed clustering algorithm based on a comprehensive efficiency criterion: route search duration, network energy consumption, and network life cycle. Thanks to the implementation of the developed method of clustering cloud system nodes, it was possible to reduce the duration of route search between an arbitrary pair of virtualized nodes within one cluster by 1.3 times. Due to the determination of the main node of the cluster, taking into account the centrality of Voronoi diagrams, fuzzy logic rules and monitoring of node parameters, it was possible to reduce the duration of the route search between any pair of virtualized nodes serving the same group stream by 2.5 times. It is proved that the developed algorithm reduces energy consumption by 45% and extends the network life cycle by 8% compared to the known algorithms. This method allows to maintain the quality of service to users, especially in the conditions of group requests. In the fourth chapter, “Implementation of network protection of cloud web services in software-configurable service-oriented networks,” an integrated architecture of a system for intelligent detection of DDoS attacks in information and communication networks is developed. The main feature of the architecture is the implementation of a log file analysis subsystem, which is an element of an integrated management system that analyzes potential problems and triggers preventive mechanisms, or can notify system administrators of network security breaches.

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:

- N. Peleh, O. Shpur, M. Klymash, “Intelligent detection of DDoS attacks in SDN networks”, Lecture Notes in Electrical Engineering., Vol. 831 : Future intentbased networking. On the QoS robust and energy efficient

heterogeneous software defined networks, pp. 210–222, 2022.

- N. Peleh, S. Zhuravel, O. Shpur, O. Rybytska, “Structured and unstructured log analysis as a methods to detect DDoS attacks in SDN networks,” Internet of Things (IoT) and Engineering Applications, pp. 1-9, Sept. 2021.
- Н.В. Пелех, О.М. Шпур, М.М. Климаш, “Модель оцінки ефективності функціонування хмарного центру з високим ступенем віртуалізації та в умовах групового надходження запитів,” Проблеми телекомунікацій, №2(27), с.82-98. 2020.
- М. М. Климаш, О.М. Шпур, Н.В. Пелех, “Моніторинг доступності вебсервісу в розподілених інфокомунікаційних системах,” Вісник Університету "Україна". Серія : Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика., №1(28), с.135-150, 2020.
- О.А. Лаврів, О.М. Шпур, Н.В. Пелех, “Забезпечення доступу до статичного контенту із використанням CDN мереж як PaaS сервісу Azure Cloud,” Системи обробки інформації - Х: Харк. ун-т Повітр. Сил ім. Івана Кожедуба, №3(158), с. 83-91, 2019.

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

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Климаш Михайло Миколайович
2. Mykhailo Klymash

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1166-4182

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, 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. Жураковський Богдан Юрійович

2. Bohdan Y. Zhurakovskyi

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3990-5205

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: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Толюпа Сергій Васильович

2. Serhii V. Toliupa

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1919-9174

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. Демидов Іван Васильович

2. Ivan V. Demydov

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-1221-3885

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Максимюк Тарас Андрійович
2. Taras A. Maksymyuk

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

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-2739-9862

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, 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	Кирик Мар'ян Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Кирик Мар'ян Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Бешлей М.І.
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна