

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003791

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-09-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/84/25 від 26.11.2025



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Касерес Антон --

2. Anton Caceres

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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: 11-11-2025

Спеціальність за освітою: Інформаційні мережі зв'язку

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 10928

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, 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 технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 49.39.35.07, 50.43.19

Тема дисертації:

1. Комплексний підхід проектування обчислювальної інфраструктури у гетерогенному мультихмарному середовищі
2. A comprehensive approach to designing computational infrastructure in a heterogeneous multi-cloud environment

Реферат:

1. Інтенсивний розвиток хмарних обчислень трансформував процеси зберігання та обробки даних, пропонуючи масштабованість, економічну ефективність та доступність. Проте зростаюча складність обчислювальних завдань та розповсюдження мультихмарних середовищ вимагає інноваційних підходів до розподілу обчислювальних навантажень у гетерогенних хмарних системах. Дана дисертаційна робота представляє комплексне дослідження сучасних мультихмарних архітектур, методів багатокритеріальної оптимізації та інтелектуальних систем прийняття рішень, що завершується розробкою інноваційного комплексного методу формування обчислювальної інфраструктури у гетерогенному мультихмарному середовищі. Особливу увагу в роботі приділено ролі хмарної обчислювальної інфраструктури у сучасних

інформаційно-комунікаційних мережах (ІКМ). Запропонований підхід демонструє, що мультихмарні архітектури є ключовими для забезпечення масштабованості, гнучкості та надійності обчислень, необхідних для функціонування телекомунікаційних систем нового покоління, зокрема у середовищі 5G.

Сформульовано та реалізовано метод динамічного розподілу обчислювальних задач у мультихмарному середовищі з урахуванням специфіки телекомунікаційних навантажень, що дозволяє підвищити ефективність управління ресурсами в ІКМ. Мультихмарні обчислення стали домінуючим підходом для розгортання та надання послуг через глобальні мережі. Їх переваги сприяють широкому впровадженню в різних галузях. Однак еволюція хмарних обчислень, що характеризується різноманітністю сервісів, несумісністю інтерфейсів та варіативністю умов розгортання, створює значні виклики в управлінні обчислювальними процесами. Динамічна природа хмарних середовищ, поєднана з множиною взаємозалежних факторів, що впливають на продуктивність та економічну ефективність, потребує інноваційних підходів до оптимізації розподілу обчислювальних завдань та вибору хмарних провайдерів. Проблема розподілу обчислень у мультихмарних середовищах є багатогранною. Оскільки організації все частіше впроваджують стратегії використання кількох хмарних провайдерів для отримання конкурентних переваг, вони стикаються з викликами забезпечення продуктивності, оптимізації витрат, безпеки даних та ефективного управління ресурсами. Складність виникає з необхідності балансувати між кількома цілями, такими як мінімізація затримок, максимізація пропускнуої здатності, забезпечення надійності системи та дотримання регуляторних вимог, при цьому адаптуючись до динамічних змін у параметрах хмарних сервісів. Традиційні підходи до розподілу обчислювальних завдань у хмарних середовищах часто не здатні адекватно вирішити ці виклики, що призводить до неефективного використання ресурсів, підвищення витрат та потенційних вразливостей. Для вирішення цих викликів, у дисертаційній роботі розроблено комплексний метод формування обчислювальної інфраструктури, що інтегрує інтелектуальну мультиагентну систему на основі великих мовних моделей (LLM) з методами багатокритеріальної оптимізації. Запропонований метод включає математичне моделювання інтегрованого показника ефективності виконання обчислювальних завдань, формалізацію простору станів та дій для динамічного розподілу обчислень, а також алгоритми оптимізації, що поєднують навчання з підкріпленням та еволюційні алгоритми для пошуку оптимальних рішень у динамічному гетерогенному середовищі. Методологія дослідження охоплює всебічний аналіз існуючих підходів до мультихмарної інтеграції, формалізацію критеріїв ефективності, розробку архітектури мультиагентної системи та експериментальну перевірку запропонованого методу в реальних сценаріях використання. Мультиагентна система включає технічного, економічного та безпекового агентів, координацію яких забезпечує спеціалізований агент-координатор, що використовує LLM для обґрунтування прийнятих рішень та формування рекомендацій. Результати експериментального дослідження підтверджують ефективність запропонованого методу, демонструючи значне підвищення показників ефективності порівняно з традиційними підходами: зниження витрат у середньому на 47 % та покращення продуктивності на 25 %. Практичне впровадження в промисловому середовищі також виявило високу адаптивність системи до різних сценаріїв використання та здатність враховувати динамічні зміни вимог користувачів та параметрів середовища.

2. The rapid development of cloud computing has transformed data storage and processing, offering exceptional scalability, cost-efficiency, and accessibility. However, the growing complexity of computational tasks and the proliferation of multi-cloud environments demand innovative approaches to workload distribution in heterogeneous cloud systems. This dissertation presents a comprehensive study of modern multi-cloud architectures, multi-criteria optimization methods, and intelligent decision-making systems, culminating in developing an innovative integrated method for building computational infrastructure in a heterogeneous multi-cloud environment. Particular attention is paid to the role of cloud computing infrastructure in modern information and communication networks (ICNs). The proposed approach demonstrates that multi-cloud architectures are key to ensuring the scalability, flexibility, and reliability of computing required for next-generation telecommunications systems, particularly in the 5G environment. A method of dynamic distribution of computing tasks in a multi-cloud environment, considering the specifics of telecommunications loads, is

formulated and implemented, increasing resource management efficiency in ICN. Multi-cloud computing has become the dominant approach for deploying and providing services over global networks. Their advantages contribute to widespread adoption in various industries. However, the evolution of cloud computing, characterized by service heterogeneity, interface incompatibility, and variability in deployment conditions, creates significant challenges in managing computational processes. The dynamic nature of cloud environments, combined with a multitude of interdependent factors affecting performance and cost-effectiveness, necessitates innovative approaches to workload distribution and cloud provider selection. The problem of computation distribution in multi-cloud environments is multifaceted. As organizations increasingly adopt strategies involving multiple cloud providers to gain competitive advantages, they face challenges in ensuring performance, cost optimization, data security, and effective resource management. The complexity arises from the need to balance multiple objectives, such as minimizing latency, maximizing throughput, ensuring system reliability, and complying with regulatory requirements – while adapting to dynamic changes in cloud service parameters. Conventional methodologies for workload distribution in cloud environments exhibit significant limitations in addressing these multifaceted challenges, resulting in inefficient resource use, increased costs, and potential vulnerabilities. To address these challenges, this dissertation proposes a comprehensive method for building computational infrastructure that integrates an intelligent multi-agent system based on large language models (LLMs) with multi-criteria optimization techniques. The proposed method includes mathematical modeling of an integrated performance indicator for computational tasks, formalization of the state and action space for dynamic workload distribution, and optimization algorithms that combine reinforcement learning and evolutionary algorithms to search for optimal solutions in a dynamic heterogeneous environment. The research methodology encompasses a thorough analysis of existing approaches to multi-cloud integration, formalization of efficiency criteria, development of the multi-agent system architecture, and experimental validation of the proposed method in real-world scenarios. The multi-agent system includes technical, economic, and security agents, whose coordination is managed by a specialized coordinator agent that uses LLMs to justify decisions and generate recommendations. The results of experimental research confirm the effectiveness of the proposed method, demonstrating significant improvements in efficiency indicators compared to traditional approaches: average cost reduction of 47%, and performance improvement of 25%. Practical implementation in an industrial setting also revealed high system adaptability to various usage scenarios and the ability to account for dynamic changes in user requirements and environmental parameters.

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:

- Saceres A., Globa L. AHP-based multi-criteria analysis of multi-cloud data management techniques // Radioelectronic and Computer Systems. 2025, № 1. DOI: 10.32620/reks.2025.1.04
- Saceres A., Globa L. Аналіз підходів доступу до даних у мульти-клауд середовищі // Radio Electronics, Computer Science, Control. 2025, № 1. URL: <https://ric.zp.edu.ua/article/view/324539/314660>
- Saceres A., Globa L. Підхід до формування мультихмарного середовища на основі багатокритеріального аналізу та онтологічного моделювання // Системи управління, навігації та зв'язку. 2024, № 4. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2024.4.084>
- Saceres A., Globa L. Інтеграція III та мультиагентних систем для багатокритеріального аналізу у мультихмарному середовищі // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія, Технічні науки. 2024, т. 35(74), № 6, ч. 2. URL: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2024/6_2024/part_2/12.pdf

- Caceres A., Globa L. State-of-the-Art Architectures for Interoperability of Heterogeneous Clouds // Proceedings of the 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, TCSET. 2022. DOI: 10.1109/TCSET55632.2022.9766965

Наукова (науково-технічна) продукція: методичні документи; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0119U001184, 0120U102298

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Глоба Лариса Сергіївна
2. Larysa S. Globa

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3231-3012

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єременко Олександра Сергіївна
2. Oleksandra S. Yeremenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3721-8188

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кучук Ніна Георгіївна

2. Nina Kuchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0784-1465

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Астраханцев Андрій Анатолійович

2. Andrii A. Astrakhantsev

Кваліфікація: д.т.н., доц., 05.12.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6664-3653

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скулиш Марія Анатоліївна

2. Mariia A. Skulysh

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5141-1382

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

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

Ролік Олександр Іванович

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

Ролік Олександр Іванович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Касерес Антон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна