Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0826U003577

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ по ДНУ № 1023-с від 22.09.2026 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Божуха Данііл Ігорович
2. Daniil I. Bozhukha

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-6869-4415

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 121

Назва наукової спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Дата захисту: 27-08-2026

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 0000000000

Місцезнаходження: 00000, Київ, 00000, Україна

Форма власності: Змішана

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16141

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 50.39, 50.41.25, 50.05.15, 28.17.05

Тема дисертації:

1. Розроблення методів аналізу та побудови структури хмарних систем

2. Development of methods for analyzing and building the structure of cloud system

Реферат/анотація:

1. Необхідність розроблення нових методів побудови хмарних систем зумовлена обмеженими можливостями традиційних підходів до масштабування IT-інфраструктури в умовах цифрової трансформації. Сучасні вимоги потребують створення гнучких, відмовостійких і масштабованих архітектур, здатних ефективно обробляти великі обсяги даних. Дисертаційна робота присвячена розробленню методів побудови хмарних систем з акцентом на архітектурне проєктування та автоматичне управління ресурсами й потоками запитів. Практичне значення роботи полягає у розв'язанні суперечності між зростаючими вимогами до продуктивності та обмеженістю ресурсів. Актуальність теми визначається потребою у нових підходах до організації хмарного середовища, які забезпечують стабільність інфраструктури, високу продуктивність і зниження операційних витрат, що й зумовило вибір теми дослідження. У першому розділі проаналізовано спеціалізовану літературу та сучасні інформаційні технології, розглянуто існуючі методи побудови хмарних

систем, сформульовано задачу дослідження та визначено характеристики хмарної архітектури. Другий розділ присвячено дослідженню архітектури хмарної системи на основі масштабованої ієрархії з рівнями Edge/Fog. Побудовано формалізовану модель чотирирівневої хмарної системи, розглянуто її в термінах мереж масового обслуговування та визначено умови розміщення ресурсів і споживання послуг. У третьому розділі розглянуто принципи побудови ієрархічної архітектури та досліджено методологію оптимізації функціонування модифікацій чотирирівневої хмарної системи. У четвертому розділі запропоновано програмні модулі для оцінювання ефективності розгортання хмарних систем і визначення напрямів їх подальшої оптимізації.Наукова новизна одержаних результатів полягає в такому: 1. Вперше проведено комплексний аналіз існуючих архітектурних рішень для побудови структур хмарних систем з позицій теорії систем масового обслуговування та подальшого узагальнення на розподілені системи, що дозволило виявити приховані недоліки наявних підходів. 2. Вперше розроблено архітектурне рішення побудови хмарної системи з визначеною послідовністю руху запиту/завдання, що відрізняється від існуючих рішень тим, що використовує більшу кількість рівнів (включення парадигм Edge/Fog) представлення зв'язків. 3. Вперше запропоновано можливість представлення хмарної системи через чотири рівні з включенням рівнів Edge/Fog та її розгляду як простого потоку запитів/завдань. 4. Вперше запропоновано підхід щодо проєктування архітектури хмарної системи з визначеною кількістю рівнів, який поєднує в собі умову розміщення усіх запитів/завдань на ресурсах та швидкодію роботи використаних ресурсів (умови споживання). 5. Запропоновано програмне рішення щодо об'єднання існуючої умови сталого режиму та вибору критеріїв структури чотирирівневої хмарної системи для подальшої перебудови на етапі її проєктування. 6. Визначено три модифікації чотирирівневих хмарних систем з достатньо великою кількістю комбінацій зв'язків між вузлами системи та визначеними правилами перенесення запитів/завдань. 7. Запропоновано визначення двох типів вузлів для побудови структури хмарної системи та розроблено програмне рішення. 8. Вперше сформовано набори різних комбінацій чотирирівневих хмарних систем для проведення імітаційних експериментів роботи хмарної системи. 9. Розроблено програмне рішення для побудованої структури хмарної системи, що використовує різні її комбінації і надає методи та підходи аналізу її організаційної структури та функціональних зв'язків. 10. Підготовлено набори даних великого обсягу зі зменшеною кількістю параметрів для імітаційного моделювання. 11. Досліджено вплив агента-додатку на характеристики функціонування, складність управління та прогнозованість системи. 12. Вперше проведено експерименти моделювання чотирирівневої хмарної системи при додаванні розроблених програмних рішень для кожного з запропонованих методів та підходів дисертаційного дослідження. Практичне значення роботи полягає у застосуванні запропонованих методів і програмних рішень на етапі проєктування архітектури хмарних систем для оцінювання складності їх побудови та контролю динаміки навантаження. Розроблено програмне рішення та сформовано набори конфігурацій чотирирівневих хмарних систем для проведення імітаційних експериментів роботи різних архітектурних комбінацій хмарної системи. Проведене моделювання підтвердило ефективність запропонованих методів аналізу та проєктування. Створено програмні рішення для моделювання чотирирівневих хмарних систем з урахуванням зв'язків між вузлами, умов розміщення ресурсів, споживання послуг і параметрів навантаження. Результати наукового дослідження розвивають підходи до побудови архітектури хмарних систем та контролю динаміки навантаження і можуть бути використані як основа для подальших дослідженнях у галузі управління хмарними системами.

2. The necessity of developing new methods for constructing cloud systems is driven by the limited capabilities of traditional approaches to IT infrastructure scaling under conditions of digital transformation. Modern requirements call for the creation of flexible, fault-tolerant, and scalable architectures capable of efficiently processing large volumes of data. This dissertation is devoted to the development of cloud system construction methods with an emphasis on architectural design and automated management of resources and request flows. The practical significance of the work lies in addressing the contradiction between increasing performance requirements and limited resources. The relevance of the research topic is determined by the need for new approaches to organizing cloud environments that ensure infrastructure stability, high performance, and reduced

operational costs, which motivated the choice of the research topic. The first chapter analyzes specialized literature and modern information technologies, reviews existing methods for constructing cloud systems, formulates the research problem, and identifies the characteristics of cloud architecture. The second chapter is devoted to the study of a cloud system architecture based on a scalable hierarchy incorporating Edge/Fog levels. A formalized model of a four-tier cloud system is developed, the system is considered in terms of queuing networks, and the conditions for resource allocation and service consumption are defined. The third chapter examines the principles of hierarchical architecture design and investigates a methodology for optimizing the operation of four-tier cloud system modifications. The fourth chapter presents software modules for evaluating the efficiency of cloud system deployment and identifying directions for further optimization. The scientific novelty of the obtained results is as follows: 1. For the first time, a comprehensive analysis of existing architectural solutions for cloud system structures was conducted from the standpoint of queuing theory and its extension to distributed systems, making it possible to identify hidden shortcomings of existing approaches. 2. For the first time, an architectural solution for a cloud system with a predefined request/task processing sequence was developed. Unlike existing solutions, it employs a greater number of layers through the integration of Edge/Fog paradigms. 3. For the first time, a representation of a cloud system as a four-tier structure including Edge/Fog layers and its consideration as a simple request/task flow was proposed. 4. For the first time, an approach to cloud architecture design with a predefined number of layers was proposed, combining the placement of all requests/tasks on resources with the processing performance of the utilized resources (service consumption conditions). 5. A software solution was proposed that combines the steady-state condition with criteria for selecting the structure of a four-tier cloud system for further reconfiguration during the design stage. 6. Three modifications of four-tier cloud systems were identified, featuring a large number of possible interconnections between system nodes and predefined request/task transfer rules. 7. A model involving two types of nodes for constructing a cloud system structure was proposed, and a corresponding software solution was developed. 8. For the first time, sets of different four-tier cloud system configurations were generated for conducting simulation experiments on cloud system operation. 9. A software solution was developed for the constructed cloud system architecture, supporting various configurations and providing methods and approaches for analyzing its organizational structure and functional relationships. 10. Large-scale datasets with a reduced number of parameters were prepared for simulation modeling purposes. 11. The impact of an application agent on system operation characteristics, management complexity, and system predictability was investigated. 12. For the first time, simulation experiments of a four-tier cloud system were conducted using the developed software solutions for each proposed method and approach of the dissertation research. The practical significance of the work lies in the application of the proposed methods and software solutions during the design stage of cloud system architectures to evaluate their structural complexity and monitor load dynamics. A software solution and four-tier cloud system configurations were developed for simulation experiments. The results confirmed the effectiveness of the proposed methods. Software tools were created for modeling cloud systems with consideration of node connections, resource allocation, service consumption, and load parameters. The results contribute to cloud architecture design and load management and support further research in cloud system management.

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. Божуха Д. І., Байбуз О. Г., Мащенко Л. В. Про підходи дослідження системи хмарних обчислень. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. 2022. Т. 26. С. 18-30. DOI:

http://dx.doi.org/10.15421/432203 URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/211

- 2. Божуха Д. І., Байбуз О. Г. Про імітаційні моделі блоків узагальненої системи хмарних обчислень. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. 2024. Т. 28, С. 81-86. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/432407 URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/252
- 3. Божуха Д., Байбуз О. Модель спільного динамічного розвантаження хмарної архітектури з балансуванням рівнів. Системні технології. 2025. Т. 6 № 161, С. 152-157. DOI: https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-161-2025-15 URL: https://journals.nmetau.edu.ua/index.php/st/article/view/2257
- 4. Божуха Д. І., Байбуз О. Г. Дослідження моделей хмарних систем на прикладі найпростішого потоку. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. 2025. Т. 29, С. 84-91. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/432508 URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/297
- 5. Божуха Д.І., Байбуз О.Г., Про формалізацію внутрішніх процесів платформи хмарних обчислень. Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2022): тези доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 23-25 листопада 2022 р., 2022. С. 38. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2022/12/MPZIS-2022-1.pdf
- 6. Bozhukha Daniil. The object of research is the architecture and system of cloud computing. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція: матеріали конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації», Переяслав, 2023, Вип. 95. С. 57-59. URL: https://0a30397da1.clvaw-cdnwnd.com/12ac69b5c0bec343f11779551473023e/200000540-7809b7809d/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2095-5.pdf?ph=0a30397da1
- 7. Божуха Д.І., Байбуз О.Г. Про узагальнену схему складних обчислювальних систем платформи хмарних послуг. Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2023): Тези доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 22 – 24 листопада 2023 р., 2023. С. 77. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2023/11/mpzis-2023.pdf
- 8. Божуха Д.І. Про методи та технології побудови системи управління. Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Дніпро, 13-14 червня 2024 р., 2024. С. 37-38. URL: http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2024/06/Conference-Proceedings-June-13-14-2024.pdf
- 9. Божуха Д.І., Байбуз О.Г. Про структуру архітектурного рішення. Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2024): тези доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 20 – 22 листопада 2024 р., 2024. С. 85. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2024/11/%D0%9C%D0%9F%D0%97%D0%86%D0%A1-2024-1.pdf
- 10. Божуха Д.І., Байбуз О.Г. Про імітацію роботи вузлів системи. Міжнародна конференція «Автоматика-2024»: тези XXVII Міжнародної конференції, Дніпро, 20 – 22 листопада 2024 р., 2024. С. 76-77. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2025/11/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%
2024-%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8-%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%B9.pdf
- 11. Божуха Д. Про методи підвищення продуктивності системи. Перспективні напрямки сучасної електроніки, інформаційних і комп'ютерних систем (MEICS-2024): тези доповідей IX Всеукраїнської науково-практичної конференції, Дніпро, 27-29 листопада 2024 р., 2024. С. 35. URL: http://meics.dnure.dp.ua/files/MEICS-2024.pdf
- 12. Божуха Д.І., Байбуз О.Г. Про оптимізацію навантаження на інфраструктуру методами машинного навчання та агентними технологіями. Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2025): Тези доповідей XXIII Міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 19 – 21 листопада 2025 р., 2025. С. 87-88. URL: http://mpzis.dnu.dp.ua/wp-content/uploads/2025/11/%D0%9C%D0%9F%D0%97%D0%86%D0%A1-2025.pdf

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація; моделі, методи та програмні засоби проєктування, моделювання й оптимізації багаторівневих хмарних систем з архітектурою cloud–fog–edge

Соціально-економічна спрямованість: підвищення ефективності функціонування хмарних систем, зниження витрат на використання обчислювальних ресурсів та забезпеченні надійного надання цифрових послуг

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U001465, 0125U002280

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Байбуз Олег Григорович
2. Oleh H. Baibuz

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7489-6952

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56437623300; https://publons.com/researcher/2008321/oleg-h-baybuz/; https://scholar.google.com.ua/citations?user=lZTaGQsAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, 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. Губський Андрій Миколайович
2. Andrii M. Hubskyi

Кваліфікація: к. т. н., 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5361-5485

Додаткова інформація:
http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=57553120300&partnerID=MN8TOARS; https://publons.com/researcher/D-5369-2016; https://www.webofscience.com/wos/author/record/D-5369-2016; https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=CeY9WxwAAAAJ

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. Мороз Борис Іванович

2. Borys I. Moroz

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.25.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5625-0864

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218242332; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=i5B7-AMAAAAJ; https://www.researchgate.net/profile/Borys-Moroz

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванченко Марина Геннадіївна

2. Maryna H. Ivanchenko

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7795-0459

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55226376100; https://publons.com/researcher/2015066/marina-sidorova/; https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=ZJdxq5EAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Світлана Володимирівна
2. Svitlana V. Klymenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2005-9993

Додаткова інформація: https://www.webofscience.com/wos/author/record/AIC-8105-2022; http://www.scopus.com/inward/authorDetails.url?authorID=35775451500&partnerID=MN8TOARS; https://scholar.google.com/citations?user=_TFGEEMAAAAJ&hl=en

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Корчинський Володимир Михайлович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Корчинський Володимир Михайлович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Антоненко Світлана Валентинівна
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна