Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003914

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-10-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ярошинський Микола Сергійович
2. Mykola Yaroshynskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6381-8588

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Техніка і електрофізика високих напруг

Місце роботи здобувача: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 11091

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54.02

Тема дисертації:

1. Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем
2. A Method for Detecting Incompatible Service Versions Prior to the Deployment of Distributed Software Systems

Реферат:

1. У роботі розроблено метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем, що забезпечує автоматизоване блокування релізів, здатних порушити сумісність API. Метод базується на формалізованих критеріях сумісності прикладних програмних інтерфейсів і дозволяє попереджати виникнення каскадних відмов у складних інформаційних середовищах. Мета дослідження – забезпечення раннього виявлення конфліктів у міжсервісній взаємодії, що виникають через асинхронні зміни API. Розроблений підхід підвищує надійність і стабільність функціонування розподілених систем, мінімізуючи ризики під час їх еволюційного розвитку. Об’єкт дослідження – процес виявлення несумісних

версій сервісів з урахуванням еволюції API. Предмет дослідження – метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням. Наукова новизна Вперше створено метод, який відрізняється від існуючих використанням формальних критеріїв сумісності API, що забезпечує автоматичне блокування несумісних релізів і гарантує узгодженість конфігурацій сервісів. Розроблено програмне забезпечення для перевірки ефективності методу, яке реалізує автоматизовану перевірку сумісності gRPC- та JSON Schema-сервісів і інтегрується в CI/CD-конвеєри. Розвинено стратегії мінімізації впливу несумісних змін через інтеграцію методу з процесуальним підходом: на першому рівні здійснюється блокування несумісних версій, а на другому – тестування системи в умовах, наближених до продуктивних. Зміст і результати Проведено аналіз сучасних підходів до управління еволюцією API, виявлено обмеження DevOps та CI/CD-практик, які не гарантують раннього виявлення критичних відмов. Запропоновано «Реєстр сумісності API», що автоматично перевіряє міжсервісні залежності й формує сценарії розгортання лише для сумісних конфігурацій. Створено експериментальний стенд на основі Kubernetes, який відтворює реальні умови функціонування розподілених систем і дозволяє досліджувати вплив асинхронних змін API. Експерименти засвідчили здатність системи своєчасно блокувати небезпечні релізи та запобігати каскадним відмовам. Використання стратегій Blue/Green-розгортання та перемикання трафіку підтвердило робастність методу для систем із високою динамікою змін. Практичне значення Метод дозволяє автоматично виявляти й усувати несумісності API ще до розгортання, знижуючи кількість інцидентів і витрати на їх усунення. Його інтеграція у CI/CD-процеси забезпечує додатковий рівень контролю якості та безперервність функціонування сервісів, що особливо важливо для критичних застосувань. Результати можуть бути впроваджені у комерційних і державних організаціях, які експлуатують масштабні розподілені системи – в енергетиці, транспорті, телекомунікаціях, авіації та фінансовій сфері. Апробація та публікації Результати апробовано на XLI науково-технічній конференції молодих учених ІПМЕ НАН України (2023), круглому столі “Meaningful Artificial Intelligence” (2024), конференції “Резильєнтність динамічних систем” (2024) та міжнародній IEEE DESSERT 2024 (Афіни). Опубліковано 12 праць, серед них 8 статей у фахових виданнях, 4 з яких індексуються у Scopus.

2. The research presents the development of a method for detecting incompatible service versions prior to the deployment of distributed software systems, which ensures automated blocking of releases that may violate API compatibility. The method is based on formalized criteria of API compatibility and enables the prevention of cascading failures in complex information environments. The aim of the study is to ensure early detection of conflicts in inter-service communication arising from asynchronous API changes. The developed approach improves the reliability and stability of distributed systems, minimizing risks during their evolutionary development. Object of research: the process of detecting incompatible service versions, taking into account API evolution. Subject of research: the method for detecting incompatible service versions before deployment. Scientific novelty For the first time, a method has been developed that differs from existing approaches by using formal API compatibility criteria, ensuring automatic blocking of incompatible releases and guaranteeing the consistency of service configurations. A software solution was created to verify the effectiveness of the method. It implements automated compatibility checks for gRPC- and JSON Schema-based services and integrates seamlessly into CI/CD pipelines. Existing strategies for minimizing the impact of incompatible changes have been further developed through the integration of the proposed method with a procedural approach: at the first level, incompatible versions are automatically blocked, while at the second level, the system is tested under conditions close to production. Content and results An analysis of modern approaches to API evolution management was conducted, and limitations of existing DevOps and CI/CD practices that do not guarantee early detection of critical failures were identified. A novel “API Compatibility Registry” has been proposed, which automatically checks inter-service dependencies and generates deployment scenarios only for compatible configurations. An experimental testbed based on Kubernetes was developed, reproducing real-world operating conditions of distributed systems and enabling the study of the impact of asynchronous API changes. The experiments demonstrated the system’s ability to promptly block unsafe releases and prevent cascading failures. The use of Blue/Green deployment and traffic switching strategies confirmed the robustness of the method for systems characterized by a high rate of change. Practical significance The method enables the automatic detection and

elimination of API incompatibilities before deployment, reducing the number of incidents and the cost of their resolution. Its integration into CI/CD processes provides an additional layer of quality control and ensures continuous service operation, which is particularly important for mission-critical applications. The results can be implemented in commercial and governmental organizations operating large-scale distributed systems, particularly in the fields of energy, transportation, telecommunications, aviation, and finance. Approbation and publications The results were presented at the XLI Scientific and Technical Conference of Young Scientists of the H.E. Pukhov Institute for Modelling in Energy, NAS of Ukraine (2023), the round table “Meaningful Artificial Intelligence” (2024), the scientific-practical conference “Resilience of Dynamic Systems” (2024), and the IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT 2024, Athens). A total of 12 scientific papers have been published based on the dissertation results, including 8 articles in peer-reviewed journals, 4 of which are indexed in Scopus.

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. М.С. Ярошинський, О.В. Сіроткін, Д.П. Сінько, С.Б. Гунько, Д.О. Манолюк, ‘Коректність плаской класифікації’, Електронне моделювання Т. 45, № 2 (2023) с. 34-43 doi: /10.15407/emodel.45.02.034
- 2. А.М.Примушко, І.В. Пучко, М.С. Ярошинський, Д.П. Сінько, ‘Програмний дизайн розподіленої високонавантаженої системи електроенергетичної мережі на базі моделі акторів із застосуванням смарт-контрактів’, Електронне моделювання Т. 46, № 3 (2024) с. 57-72 doi: /10.15407/emodel.46.03
- 3. М.С .Ярошинський, І.В. Пучко ‘Способи розв’язання проблеми асинхронності зміни прикладного програмного інтерфейса в мікросервісній архітектурі’. Електронне моделювання Т. 47, № 4 (2025) с. 57-72 doi: /10.15407/emodel.47.04.057
- 4. О.В. Сіроткін, М.С. Ярошинський, Д.П. Сінько, С.Б. Гунько, Д.О. Манолюк, ‘Моделювання у фазовому просторі під-станів’, Електронне моделювання Т. 47, № 3 (2025), с. 28-45 doi: /10.15407/emodel.47.03.028
- 5. M. Yaroshynskyi, A. Prymushko, I. Puchko, O. Sirotkin, and D. Sinko, ‘Akka as a tool for modelling and managing a smart grid system’, J. Edge Comp., vol. 4, no. 1, pp. 105–115, May 2025, doi: 10.55056/jec.822
- 6. M. Yaroshynskyi, I. Puchko, A. Prymushko, H. Kravtsov, and V. Artemchuk, ‘Investigating the Evolution of Resilient Microservice Architectures: A Compatibility-Driven Version Orchestration Approach’, Digital, vol. 5, no. 3, p. 27, July 2025, doi: 10.3390/digital5030027
- 7. O. Sirotkin, A. Prymushko, I. Puchko, H. Kravtsov, M. Yaroshynskyi, and V. Artemchuk, ‘Parallel Simulation Using Reactive Streams: Graph-Based Approach for Dynamic Modeling and Optimization’, Computation, vol. 13, no. 5, p. 103, Apr. 2025, doi: 10.3390/computation13050103
- 8. A. Prymushko, I. Puchko, M. Yaroshynskyi, D. Sinko, H. Kravtsov, and V. Artemchuk, ‘Efficient State Synchronization in Distributed Electrical Grid Systems Using Conflict-Free Replicated Data Types’, IoT, vol. 6, no. 1, p. 6, Jan. 2025, doi: 10.3390/iot6010006
- 9. М.С. Ярошинський, ‘Захист від атак підробки та перехоплення за допомогою jwt для неконфідеційної інформації’, Матеріали науково-практичної конференції ‘XLI науково-технічна конференція молодих вчених та спеціалістів інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України’, с. 141-145, Україна, 2023, URL: https://ipme.kiev.ua/konferencii/konferenciya-molodix-vchenix-2023
- 10. М.С. Ярошинський, ‘Використання генеративного штучного інтелекту для синхронізації задач та документації на проектах, які використовують гнучку підхід розробки ПЗ’, Матеріали круглого столу ‘Meaningful Artificial Intelligence’ Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН

України, м. Київ, Україна. с 9 – 12, 2024

- 11. І.В. Пучко, А.М. Примушко, М.С. Ярошинський, Г.О. Кравцов, ‘Підвищення резильєнтності динамічних систем при синхронізації станів за допомогою CRDT’, Матеріали науково-практичної конференції ‘Резильєнтність динамічних систем, с. 50–52, Київ, Україна, 2024 URL: https://ipme.kiev.ua/konferencii/naukovo-praktichna-konferenciya-rds-2024
- 12. A. Prymushko, M. Yaroshynskyi, I. Puchko ‘Representation and synchronization of states of distributed electrical grid systems based on conflict free replicated data types’. 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2024, pp. 1-5, DOI: /10.1109/DESSERT65323.2024.11122143

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: ДР 0123U100913 ДР 0125U000237

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мохор Володимир Володимирович

2. Volodymyr V. Mokhor

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-5419-9332

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кудерметов Равіль Камілович

2. Равіль К. Кудерметов

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.05

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-6766-8780

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Запорізька політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070849

Місцезнаходження: вул. Жуковського, Запоріжжя, Запорізький р-н., 69063, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зайцев Євген Олександрович
2. Yevhen O. Zaitsev

Кваліфікація: д. т. н., ст.н.с., 05.13.05

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-3303-471X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Берестейський, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гончар Сергій Феодосійович
2. Serhii Honchar

Кваліфікація: д. т. н., с.д., 05.13.21

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-9978-8998

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Людмила Василівна
2. Liudmyla V. Kovalchuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.21

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2874-7950

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Академічний

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Зубок Віталій Юрійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Зубок Віталій Юрійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Ярошинський Микола Сергійович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна