

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Ярошинського Миколи Сергійовича на тему «Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації.

Розвиток розподілених інформаційних систем супроводжується зростанням кількості взаємозалежних сервісів, що еволюціонують у власному темпі. Це призводить до асинхронних змін API, які формують новий клас задач – вирішення конфліктів версій API.

Для забезпечення стійкості та прогнозованості еволюційного розвитку необхідно перейти від реактивного до проактивного контролю, коли несумісності виявляються до моменту розгортання, що потребує розроблення методу виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем.

Така постановка задачі виходить за межі окремого програмного рішення та формує нову наукову парадигму керованої еволюції API розподілених систем, у межах якої метод оркестрації версій і сумісності стають важливим інструментом забезпечення надійності цифрових середовищ.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Обґрунтованість результатів підтверджується використанням загальноприйнятих методів досліджень та результатами експериментів.

Наукова новизна, насамперед, полягає у запропонованому методі виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем, який базується на формалізованих критеріях сумісності API та забезпечує автоматизоване блокування небезпечних релізів. На відміну від відомих підходів, метод інтегрується безпосередньо в CI/CD-процеси, поєднуючи аналіз структурних змін у специфікаціях API з перевіркою міжсервісних залежностей у масштабі всієї системи. Додатковим науковим результатом є створення концепції «Реєстру сумісності API», який виконує роль зовнішнього оркестратора та координує розгортання лише сумісних версій сервісів.

Достовірність отриманих у дисертації наукових результатів забезпечується використанням системного підходу, поєднанням теоретичного аналізу з експериментальною перевіркою, а також застосуванням адекватних методів моделювання процесів еволюції API у розподілених системах. У роботі використано перевірені інструменти – jsonschema та protolock – для виявлення несумісних змін у gRPC- і JSON Schema-сервісах, що гарантує відтворюваність експериментів і об'єктивність оцінки результатів. Надійність підтверджується також практичною реалізацією програмного забезпечення на

експериментальному стенді з використанням Kubernetes і CI/CD-конвеєрів, що дало змогу емпірично перевірити працездатність запропонованого методу в умовах, наближених до реальних промислових сценаріїв.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Дисертаційна робота має 18 рисунків, 1 таблицю, 3 додатки. Список використаних джерел містить 113 найменувань. Загальний обсяг роботи складає 132 сторінки, обсяг основного тексту – 104 сторінки.

У вступі послідовно сформульовано актуальність дослідження, обґрунтовано наукове завдання та показано його значущість для розвитку теорії й практики побудови розподілених програмних систем. Чітко визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, а також методи, що застосовуються для досягнення поставлених цілей.

У першому розділі подано аналіз еволюції та сумісності API у розподілених архітектурах. Демонструється глибоке розуміння предметної області, коректно використовуються загальноприйняті наукові терміни (API, зворотна сумісність, протокольна еволюція, staging, Blue/Green deployment тощо).

У другому розділі проводиться комплексний аналіз архітектур розподілених систем і розкривається концептуальні передумови для побудови методу виявлення несумісних версій сервісів.

У третьому розділі описано метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем. Структура викладу є прозорою, що дає змогу відтворити описані сценарії.

У четвертому розділі наведено опис проведених експериментів, методологію перевірки ефективності розробленого методу та інтерпретацію отриманих результатів. Розділ вирізняється чіткістю постановки експериментів, наявністю контрольованих змінних і демонстрацією ефекту запобігання каскадним відмовам при появі несумісних API.

Загалом, дисертація оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Дисертація є завершеною науковою роботою.

У дисертації та наукових публікаціях Ярошинського М.С. відсутні порушення академічної доброчесності. Використані матеріали інших авторів мають посилання на відповідні джерела. Елементів плагіату чи фальсифікації результатів експерименту не виявлено.

Мова та стиль викладення результатів.

Мова роботи граматично правильна, стилістично нейтральна, без емоційних чи публіцистичних відтінків. Цитування виконано згідно з академічними стандартами, виявів плагіату не зафіксовано. Структурна, наукова культура тексту відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Виклад матеріалу структурований, аргументований, із

наведенням посилань на сучасні джерела, включно з міжнародними публікаціями.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 8 статтях. Із них 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України. 3 статті у міжнародних виданнях, що відносяться до першого – другого квартилів (Q1–Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank.

Результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях, 1 з них є доповіддю на міжнародній науковій конференції DESSERT 2024 і індексується в Scopus.

Вважаю, що наукові результати описані в дисертації повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Попри значну наукову і практичну цінність дослідження, окремі аспекти роботи потребують подальшого уточнення та розвитку.

1. Для підвищення репрезентативності результатів доцільно було б провести випробування методу у більш розгалуженій інфраструктурі – наприклад, у багатокластерному середовищі Kubernetes із сотнями взаємозалежних сервісів. Це дозволило б оцінити масштабованість та стабільність запропонованого підходу за умов підвищеного навантаження.
2. У роботі Blue-Green-стратегія позиціонується як один із методів мінімізації несумісності API, хоча на практиці цей підхід належить до механізмів управління трафіком. Уточнення її класифікації підвищило б точність наукової систематизації методів забезпечення сумісності.
3. У другому розділі доцільно було б ширше розглянути існуючі методики тестування надійності – stress-тестування, fault injection, chaos engineering – що дозволило б глибше обґрунтувати вибір власних критеріїв перевірки працездатності API.
4. Мова викладу загалом є грамотною, технічно точною і академічно витриманою. Водночас у тексті подекуди спостерігаються повтори формулювання «розподілені програмні системи» й окремі надлишкові конструкції, які можна скоротити для підвищення лексичної різноманітності та стилістичної компактності.

Але висловлені зауваження не є критичними і значущими та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Дисертація Ярошинського Миколи Сергійовича на тему «Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем» є актуальною завершеною науковою працею. Робота не містить плагіату чи фальсифікації.

Вважаю, що дисертація Ярошинського Миколи Сергійовича відповідає стандарту спеціальності 122 Комп'ютерні науки, вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», яка затверджена Постановою Кабінету Міністрів України № 44 (від 12 січня 2022 р.), а Ярошинський Микола Сергійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

заступник директора
з науково-технічної роботи
Інституту проблем
моделювання в енергетиці
ім. Г.Є. Пухова НАН України
д.т.н., с.д.

Сергій ГОНЧАР