

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.

Управління об'єктами критичної інфраструктури (такими як енергетичні мережі, транспортні або фінансові системи) дедалі частіше реалізується за допомогою розподілених архітектур. Надійність таких систем залежить від узгодженості численних програмних сервісів, що взаємодіють через API.

Несумісні зміни API в міжсервісній взаємодії можуть призвести до зупинки технологічних процесів або втрати даних, що є неприйнятним у галузях, де неперервність роботи визначає безпеку й економічну стабільність.

Отже, актуальність наукового завдання полягає у розробленні методу виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем, потребі створення механізмів попереджувального контролю сумісності API, здатних забезпечити безпечне оновлення компонентів без ризику порушення функціонування систем управління критичною інфраструктурою.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному: 1) Розроблено метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем, який реалізує автоматизоване блокування несумісних версій API до моменту розгортання. Розроблено програмне забезпечення для перевірки ефективності методу. 2) Запропоновано поєднання розробленого методу з процесуальним підходом. 3) Формалізовано модель каскадних відмов у розподілених програмних системах, яка описує поширення збоїв між сервісами внаслідок несумісних змін API.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова у відділі математичного і комп'ютерного моделювання під керівництвом член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора Мохора Володимира Володимировича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання розроблення методу виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності

Практичне значення одержаних результатів.

1. Розроблений метод дозволяє інженерам і командам розробки підвищити надійність і стабільність програмних систем. Застосування цього методу на етапі підготовки до розгортання дасть змогу автоматично виявляти та усувати несумісності API між сервісами ще до того, як вони можуть спричинити збій у роботі і, як наслідок, зменшити кількість інцидентів, пов'язаних із міжсервісними конфліктами, скоротить час на їх діагностику та виправлення.
2. Запропонований підхід сприятиме оптимізації процесів розробки та розгортання. Інтеграція методу в існуючі конвеєри безперервної інтеграції та доставки забезпечує додатковий рівень контролю якості, що є особливо важливим для складних розподілених систем. Це дозволяє зменшити витрати, пов'язані з виправленням помилок після розгортання, і забезпечити безперервну роботу критично важливих сервісів.
3. В рамках роботи розроблено та реалізовано аплікацію, що дозволяє виявити несумісність версій API сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем.

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

Всі наукові результати, що виносяться на захист, отримані здобувачем особисто.

За всіма ознаками, дисертаційна робота здобувача Ярошинського М.С. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та напрямкам досліджень відповідно до освітньо-наукової програми «Комп'ютерні науки».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям галузі інформаційних технологій.

Ознак академічної недоброчесності не виявлено.

Мова та стиль викладення результатів

Стиль викладення відзначається технічною точністю, лаконічністю та відсутністю суперечностей. Термінологія відповідає сучасним міжнародним практикам програмної інженерії. Посилання на наукові джерела є системними й верифікованими, запозичення оформлені коректно.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 133 сторіни. Список використаних джерел містить 113 найменувань.

У вступі автор формулює актуальність проблеми забезпечення сумісності API в розподілених архітектурах і чітко окреслює наукове завдання – створення формалізованого методу виявлення несумісних версій сервісів. Виклад є послідовним, технічно аргументованим, без декларативності.

У першому розділі простежується глибокий аналітичний підхід до еволюції API, розглянуто класифікації несумісних змін та наведено формальні моделі каскадних відмов.

У другому розділі досліджено архітектурні стилі розподілених систем і обґрунтовано вибір Kubernetes як базового середовища реалізації. Виклад вирізняється технічною точністю та вмінням поєднати інженерну термінологію (контейнеризація, оркестрація, Blue/Green-розгортання) з науковим стилем опису.

Третій розділ демонструє високий рівень завершеності дослідження, а саме описано метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем.

Четвертий розділ містить експериментальні результати, що відображають реальні сценарії CI/CD-конвеєрів і підтверджують ефективність запропонованого підходу.

У висновках описано результати дослідження.

Дисертація оформлена належним чином і у відповідності до діючих вимог.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 12 наукових публікаціях здобувача: 8 статтях та 4 матеріалах наукових фахових конференцій. З 8 статей 5 опубліковано у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті опубліковані в журналах першого – другого квартилів (Q1–Q2) за класифікацією SCImago Journal and Country Rank.

Виклад матеріалів у публікаціях є точним, технічно грамотним і відзначається відповідністю міжнародній термінології.

Отже, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У вступі дещо недостатньо відокремлено наукову проблему від прикладної. Більш виразне окреслення наукового аспекту проблеми дозволило б посилити теоретичну складову дослідження.
2. Порівняння з відомими методами забезпечення сумісності API, такими як Semantic Versioning Policy або протокольними контракт-тестами, подано стисло. Розширення цього аналізу дозволило б глибше показати відмінності та переваги запропонованого підходу, тим самим посилюючи аргументацію його наукової новизни та унікальності.
3. Порівняльний аналіз із існуючими підходами міг би бути більш розгорнутим і містити кількісні показники ефективності. Такий аналіз сприяв би більш об'єктивнішій оцінці продуктивності методу та його місця серед сучасних інструментів перевірки сумісності API.
4. Окремі розділи дисертації, зокрема підрозділи 1.5 і 2.4, містять незначні повтори термінів, що дещо ускладнює сприйняття структури викладу. Усунення таких дублювань та уточнення взаємозв'язків між розділами підвищили б логічну послідовність і стилістичну цілісність роботи.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертація **Ярошинського Миколи Сергійовича** на тему **«Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем»** відповідає науковій 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» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України (від 12 січня 2022 р. № 44), а її автор Ярошинський Микола Сергійович заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії.

Рецензент:

провідний науковий співробітник
відділу математичного та комп'ютерного
моделювання Інституту проблем
моделювання в енергетиці
ім. Г.Є. Пухова НАН України,
д.т.н., проф.

Людмила КОВАЛЬЧУК