

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Нікітіна Валерія Андрійовича

на тему «**Методи підвищення ефективності узгодженості даних в інформаційних системах**»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології

Актуальність теми дисертації.

Високі вимоги до інформаційних систем обумовлені збільшенням навантаження через зростання потоків даних, які створюються не лише користувачами, але й додатковими програмами-клієнтами, що автоматизують різноманітні рутинні завдання. Розподілені бази даних з підтримкою реплікації даних дозволяють оптимізувати продуктивність таких систем шляхом збалансування розподілу обробки операцій бази даних та зменшення відстані запитів. Незважаючи на очевидні переваги розподілених баз даних, архітектори та розробники стикаються з певними проблемами. Однією з таких проблем є узгодженість даних, що виникає через наявність різних копій на різних вузлах розподіленої бази даних. Ця проблема може призводити до значних втрат, як людських, так і матеріальних, у системах, які базуються на технологіях Інтернету речей. Вирішення задач з цього напрямку є важливим науковим кроком у розвитку постійно зростаючих інформаційних систем. Останні можуть збільшуватись не тільки вертикально, але й горизонтально, що створює велику кількість проблем та викликів. Таким чином, тема дисертаційної роботи є актуальною та має вплив на різноманітні сектори економіки.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у вирішенні задач дослідження, а саме :

-удосконалено метод узгодження даних з використанням транзакційного годинника, який дозволяє підвищити швидкодію синхронізації критично важливих даних в розподілених інформаційних системах з великою кількістю

операцій запису через введення пріоритезації транзакцій та використання транзакційної логіки;

- вперше розроблено метод хешування на основі простих чисел PH2, який відрізняється від відомих CRC32 та MurmurHash3 та дозволяє збільшити колізійну стійкість процесу узгодження даних в розподілених інформаційних системах;

- удосконалено процес активної антиентропії, який відрізняється від існуючого використанням алгоритму хешування PH2 замість дерева Меркла та використанням модифікованого спектрального фільтра Блума, що дозволяє підвищити швидкодію процесу узгодження даних в розподілених інформаційних системах;

- модифіковано спосіб формування спектрального фільтра Блума для пришвидшення розробленого способу активної антиентропії;

- набула подальшого розвитку інформаційна технологія, яка ґрунтується на комплексному застосуванні запропонованих методів та моделей, що дозволяє підвищити швидкодію та колізійну стійкість.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Нікітіна В. А. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 12.Інформаційні технології та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми 126 Інформаційні системи та технології.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у інженерно-технологічний науковий напрям.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Нікітіна В. А. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською.

Матеріал викладено доступно та послідовно, що дозволяє відносно легко поринути у предметну область. Мовлення грамотне та з використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 165 сторінок.

У **вступі** наведено актуальність роботи, мета та завдання дослідження. Окрім цього, присутні пов'язані наукові програми, наукова новизна, практичне значення, особистий внесок та апробація результатів.

У **першому** розділі наведено існуюче теоретичне підґрунтя за темою дослідження. Розглянуто технології, які використовуються для забезпечення узгодженості даних в інформаційних системах.

У **другому** розділі розглянуто методи підвищення ефективності узгодженості з використанням транзакційного годинника та активної антиентропії на основі спектрального фільтра Блума. Також, присутні алгоритм стійкий до колізій при хешуванні даних за різним розміром та модифікований спектральний фільтр Блума.

Третій розділ присвячено експериментальним дослідженням, які проводились на спеціально розробленій фінансовій системі. Наведено результати досліджень при використанні транзакційного годинника з пріоритезацією та методу активної антиентропії на основі фільтра Блума. Окрім цього, присутні рекомендації по впровадженню та використанню розроблених методів.

Загальні висновки висвітлюють основні наукові результати та як це вирішує наукове завдання.

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

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 10 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 7 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 тези доповіді, проіндексовані у наукометричній базі даних Scopus. Також результати дисертації були апробовані на 2 наукових фахових конференціях.

Порушення принципів академічної доброчесності в публікаціях не було виявлено.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження:

1. У першому розділі дисертаційної роботи не вистачає огляду та аналізу концепції серіалізованості, яка займає одне з ключових місць, оскільки визначає сильну форму узгодженості для керування одночасними транзакціями

та аналіз таких механізмів як блокування транзакцій та багатоверсійний контроль паралелізму;

2. Рисунок 2.14 у другому розділі, який демонструє концепцію роботи модернізованого механізму активної антиентропії, не пояснює процес узгодження даних на різних вузлах розподіленої бази даних, а зображує процес ідентифікації неузгодженості даних між ними;

3. Можливо для математичного опису механізму активної антиентропії варто було б використати більш поширений математичний апарат у вигляді мереж Петрі, а не клітинний автомат;

4. У третьому розділі для створення експериментального середовища було вирішено взяти за основу фінансову інформаційну систему, але у контексті використання транзакційного годинника було б доцільніше проводити дослідження на інформаційній системі пов'язаною з Інтернетом речей. Це обумовлено особливістю транзакційного годинника до запису останньої транзакції та дозволило б показати максимальну ефективність пріоритезації та злиття транзакцій ;

5. Слід зазначити, що легенди на рисунках 3.19–3.22 мають замалий розмір шрифту, що ускладнює їх аналіз. Також, відсутність деяких аббревіатур (такі, як СА, СР, АР) в «Переліку скорочень, визначень та умовних позначень» та наявність деяких граматичних помилок.

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 дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Нікітіна В. А. на тему «Методи підвищення ефективності узгодженості даних в інформаційних системах» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «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.

Здобувач Нікітін Валерій Андрійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Офіційний опонент:

Завідувач відділом досліджень
навколишнього середовища
Інституту телекомунікацій
і глобального інформаційного
простору НАН України,
доктор технічних наук,
професор /



Василь ТРИСНЮК

Власноручний підпис завідувача відділу досліджень навколишнього середовища Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ, доктора технічних наук, професора Триснюка В.М. завіряю:

Вчений секретар Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ, к. техн. н.

Вікторія КЛИМЕНКО

М.П. «20» травня 2024 року

