

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Барабаша Андрія Олеговича на тему «Моделі та методи обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних» представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

### **Актуальність теми дисертації.**

Існуючі методи та засоби організації сучасних гетерогенних розподілених нереляційних баз даних дає змогу зробити висновок, що вони представляють собою складний комплекс у якому потрібно забезпечити високу швидкість, надійність і достовірність запису і вивантаження даних при умові постійних випадкових або зловмисних впливів на передачу інформації і засоби обробки запитів при постійному збільшенні обсягу оброблюваних даних. Однак проведення розробки і інтеграції гетерогенних розподілених нереляційних баз даних вимагає виконання синхронізації обробки запитів та їх контролю. Недоліки сучасних систем управління і моніторингу обробки запитів гетерогенних розподілених нереляційних баз даних виникають під час суміщення різнорідних баз даних. Проте застосування звичайних засобів та апаратів моніторингу обробки запитів є недостатнім, тому що вони виконують тільки базові функції та не контролюють функціонування самої гетерогенної розподіленої структури в умовах постійних їх модифікацій.

### **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Удосконалено модель моніторингу обробки запитів у гетерогенних розподілених нереляційних базах даних, яка відрізняється від існуючих використанням механізмів на основі застосування матриці обробки запитів. Зазначена модель дозволяє, у випадку виникнення нештатних ситуацій, передати попередження адміністратору серверу моніторингу обробки запитів, прийняти оперативні рішення щодо реагування на порушення безпеки під час обробки даних.

2. Вперше розроблено метод виявлення некоректної роботи вузлів гетерогенних розподілених нереляційних баз даних на основі застосування дворівневої системи контролю обробки запитів. Наукова новизна даного методу полягає у визначенні прихованих несправностей вузла шляхом взаємного обміну запитами між вузлами з урахуванням припущень щодо синхронності гетерогенних розподілених нереляційних баз даних, а також можливості

користувачем визначити вузол обробки. Зазначений метод дозволяє здійснювати виявлення випадків некоректної роботи вузлів обробки запитів.

3. Удосконалено метод визначення працездатності вузлів обробки запитів гетерогенних розподілених нереляційних баз даних, який відрізняється від існуючих способом обробки запитів на основі визначення апостеріорних ймовірностей справного стану вузлів. Зазначений метод дозволяє підвищити ефективність обробки даних.

4. Вперше розроблено програмне забезпечення комплексної системи управління та перевірки гетерогенного середовища обробки та зберігання даних в нереляційних базах даних, яке базується на розроблених в дисертації моделі моніторингу обробки запитів, методі виявлення некоректної роботи вузлів бази даних та методі визначення працездатності вузлів обробки запитів. Впровадження зазначеного програмного забезпечення дозволяє підвищити ефективність функціонування гетерогенних розподілених нереляційних баз даних.

Обґрунтованість наукових положень та їх достовірність базується на коректному використанні науково-методичного апарату та його вихідних даних, узгодженості отриманих результатів моделювання з теоретичними розрахунками.

Достовірність результатів дисертаційних досліджень підтверджується проведенням коректного математичного моделювання і коректним застосуванням сучасного математичного апарату.

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 Барабаша А.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям щодо розробки моделі та методів обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних на основі використання вузлів обробки запитів.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Барабаша Андрія Олеговича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату

та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають коректні посилання на відповідне джерело.

### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладений в чіткій логічній послідовності. Робота відрізняється доступністю викладення матеріалу дисертаційного дослідження з дотриманням науково-технічного стилю мовлення. Використовується загальноприйнята термінологія в відповідності до наукового напрямку.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 192 сторінок.

У вступі висвітлено актуальність теми дисертації, зазначений зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Вказана мета та завдання, предмет та об'єкт дослідження. Описані методи дослідження. Наведена наукова новизна одержаних результатів та їх практичне значення. Зазначений особистий внесок здобувача.

У першому розділі проаналізовано недоліки роботи гетерогенних розподілених нереляційних баз даних. Досліджено питання захищеності та надійності роботи в розподілених нереляційних базах даних. Показано, що для покращення обробки запитів потрібно розробити систему моніторингу, яка б дозволяла оперативно контролювати коректність виконання операцій і періодично відтворювати копії даних в розподілених базах даних.

На основі проведеного аналізу методів і засобів організації сучасних розподілених нереляційних баз даних запропоновано актуальне наукове завдання розробки моделі та методів обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних на основі використання вузлів обробки запитів.

У другому розділі розглянуто особливості базових засобів підтримки безпечної обробки даних в розподілених нереляційних базах даних. Визначено основні компоненти системи управління моніторингу серверу обробки запитів. Показано, що для підтримки інформаційної безпеки СУБД важливі всі три основні аспекти: конфіденційність, цілісність та доступність.

Запропоновано удосконалену модель моніторингу обробки запитів у гетерогенних розподілених нереляційних базах даних, яка відрізняється від існуючих використанням механізмів на основі застосування матриці обробки запитів. Зазначена модель дозволяє, у випадку виникнення нештатних ситуацій, передати попередження адміністратору серверу моніторингу обробки запитів, прийняти оперативні рішення щодо реагування на порушення безпеки під час обробки даних.

У третьому розділі для проведення моніторингу гетерогенних розподілених нереляційних баз даних з визначення прихованих несправностей вузлів обробки запитів використовувалося декілька рівнів. На першому рівні використовуються прості моніторингові процедури. Коли за їх допомогою вдається визначити вузли обробки запитів, які є несправними, то на цьому моніторинг із найменшими витратами часу завершується. Але якщо є неоднозначності щодо визначення елементів розподіленої бази даних, які відмовили, користувач бази даних має запустити моніторингові процедури, які здатні впоратися з складнішими несправностями вузла обробки запитів. В даному випадку висловлене припущення про те, що простіші несправності вузла обробки запитів виникатимуть частіше, ніж складніші. А отже не потрібно відразу використовувати дуже сильні, моніторингові процедури, що вимагають великих часових витрат.

Виконано порівняння схем з різною кількістю вузлів за показником ефективності обробки запитів, де апостеріорні імовірності є показником справного стану в умовах отримання позитивних результатів обробки запитів. Показано, що системи з роздільною обробкою запитів одного вузла апостеріорна імовірність дає найвищий показник, а починаючи з системи обробки запитів двох та більше вузлів, в якій реалізовано ланцюгову обробку запитів, апостеріорна ймовірність зменшується з збільшенням кількості вузлів.

У четвертому розділі розроблено структуру інформаційної системи та програмне забезпечення для проведення експериментальних досліджень обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних.

Запропоновані механізми реалізації комплексної системи управління для контролю за гетерогенними системами управління нереляційних баз даних. Доведено, що запропоновані засоби підтримують можливість конвертації даних з гетерогенних розподілених СУБД для приведення їх в єдиний формат для спільного застосування даних різного типу.

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 опубліковані в 16 наукових працях, серед яких 5 наукових статей в фахових журналах, затверджених МОН України, а також 11 публікацій в матеріалах наукових конференцій (із них 3 проіндексовано в Scopus).

У наукових роботах, що опубліковані у співавторстві, в дисертаційній роботі використані лише ті результати, які становлять індивідуальний внесок автора. В усіх публікаціях дотримуються принципи академічної доброчесності.

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

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. В процесі обґрунтування постановки наукового завдання щодо розробки моделі та методів обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних на основі використання вузлів обробки запитів автору необхідно було більш чітко описати протиріччя, які виникають між необхідністю сталого функціонування гетерогенних розподілених нереляційних баз даних та можливостями існуючих методів та моделей забезпечити обробку запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних.

2. Під час удосконалення методу визначення працездатності вузлів обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних, на мій погляд, доцільно ввести додаткові вагові коефіцієнти для різних видів перевірок. Це дозволило б врахувати особливості виконання кожного запиту перевірки та видів вузлів гетерогенної розподіленої нереляційної бази даних, для яких проводиться контроль, що, в кінцевому результаті, підвищить достовірність отриманої оцінки та ефективність застосування методу.

3. В дисертації, на рис. 4.1 наведено схему інформаційної технології, але при цьому відсутній покроковий алгоритм використання запропонованих моделі та методів щодо обробки запитів в різних типах вузлів гетерогенних розподілених нереляційних баз даних.

4. В інформаційній системі на рис. 4.2 доцільно виділити та детально подати саме ті модулі, для яких було проведено певну модифікацію з точки зору запропонованих в дисертації моделі та методів.

5. У четвертому розділі наведено великий обсяг результатів моделювання розроблених автором методів та моделі, проте значну частину графічного матеріалу недостатньо прокоментовано.


Проте, на мою думку, 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**

Дисертаційна робота Барабаша А.О. «Моделі та методи обробки запитів в гетерогенних розподілених нереляційних базах даних» 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 галузі знань 12-Інформаційні технології. За актуальністю, глибиною наукових досліджень, рівнем наукової новизни та практичного значення дисертаційна

робота відповідає 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, здобувач Барабаш Андрій Олегович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

**Офіційний опонент:**

Завідувач кафедри технологій цифрового розвитку  
навчально-наукового інституту інформаційних технологій  
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій  
доктор технічних наук, професор  Вікторія ЖЕБКА  
«10» травня 2024 року

Підпис д.т.н., професора Жебки Вікторії Вікторівни засвідчую.

Учений секретар  
Державного університету  
інформаційно-комунікаційних технологій  Анжела ТЯЖИНА