67-72-18/2
05.03.17

ВІДГУК
офіційного опонента

кандидата технічних наук, старшого наукового співробітника Торошанка Ярослава Івановича на дисертаційну роботу Струбицького Ростислава Павловича на тему: «Методи та алгоритми побудови хмаркових сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність теми роботи

Повсякденне запровадження хмарних технологій, як засобу інформаційної взаємодії у різних сферах суспільства актуалізує питання їх доступності, надійності та захищеності.

Підходи, які лежать в основі хмарних технологій, дозволяють суттєво підвищити доступність ресурсів та мережних елементів для надійного передавання, зберігання та обробки даних. Проте, методи локального опрацювання інформації та її зберігання мають надзвичайно низький рівень консолідації ресурсів та пам'яті. Географічна розподіленість клієнтських застосувань, їх мобільність та потреба у збереженні цілісності даних можуть породжувати протиріччя, які полягають у необхідності підвищення пропускної спроможності існуючої телекомунікаційної складової хмарних центрів оброблення даних за умов підвищення вимог щодо їх доступності, захищеності від несанкціонованого доступу.

Отже, усе це підтверджує актуальність теми дисертаційної роботи, яка спрямована на розв'язання невирішених наукових завдань, що стоять на заваді ефективній організації хмарних сховищ даних та розподілених обчислювальних систем на їх основі. До таких невирішених завдань можна віднести недостатньо розвинену теоретичну базу, яка прийшла би на заміну класичній теорії масового обслуговування при проектуванні сучасних телекомунікаційних систем розподілу інформації з самоподібним трафіком; недостатньо опрацьовані питання визначення показників якості функціонування систем передавання та розподілу інформації у розподіленому гетерогенному мережному середовищі; недостатньо розвинуті методи та алгоритми, які забезпечують якість обслуговування, зокрема пропускну спроможність в умовах гетерогенності мережних платформ.

Актуальність наукового завдання розроблення методів та алгоритмів побудови хмарних сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем, що дозволить підвищити їх пропускну спроможність за допомогою розроблення таких елементів мережної архітектури, як нові протоколи доступу, не викликає сумнівів.

Тому дисертація здобувача Струбицького Р.П., що за тематикою присвячена дослідженню методів та алгоритмів побудови хмарних сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем, є своєчасною і актуальною.

Загальна характеристика роботи

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і виділено завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет, методи дослідження, наведено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, представлено загальну характеристику роботи, структуру та обсяг

дисертації. Наведено відомості про впровадження результатів роботи, апробацію, особистий внесок автора, а також публікації за темою дисертації.

Перший розділ присвячено детальному аналізу розвитку та сучасному стану розподілених систем зберігання даних. Зокрема, систематизовано джерела та з'ясований стан наукових досліджень за темою дисертації, проведено аналіз архітектур систем зберігання даних, досліджено основні підходи до хмарних технологій, виділено особливості формування архітектури хмарних сховищ даних і їх проблематику та проведено аналіз методів транспортування даних в розподілених телекомунікаційних системах. Окремо виділено переваги та недоліки існуючих розподілених систем зберігання даних. Одержані автором результати дозволили сформулювати мету та завдання дисертаційного дослідження.

У другому розділі побудовано модель хмарного сховища зберігання даних як алгебраїчну систему та проаналізовано методи передавання даних в розподіленому сховищі між його компонентами. Велику увагу приділено обґрунтуванню моделі гібридних телекомунікаційних протоколів передавання даних через хмарне сховище, моделі мережного трафіку; здійснено моделювання завантаженості сховища даних із використанням запропонованих моделей. Обґрунтовано доцільність використання повної моделі наскрізного передавання даних через хмарне сховище. Заслуговує на увагу запропонована методика оцінювання ефективного часу обміну даними між користувачами та сховищем даних, в залежності від їх географічного розташування.

Розроблено методи вибору шлюзу за складністю запиту, мультипротокольного передавання даних та мультиплексування різних джерел даних, які дозволили авторові удосконалити існуючу модель хмарного сховища даних у вигляді алгебраїчної системи, на основі урахування їх особливостей.

Підтвердженням адекватності удосконаленої моделі стали заміри реальних параметрів передавання даних через справжнє розподілене сховище (виконано натурне моделювання).

У третьому розділі розроблено методи та алгоритми підвищення ефективності розподілених телекомунікаційних систем хмарних сховищ даних. Основну увагу зосереджено на розробленні протоколів та відповідних алгоритмів сеансового рівня, зокрема методу та алгоритму мультипротокольного передавання потокових даних, методу та алгоритму мультиплексування різних джерел для одночасного передавання, а також методу та алгоритму вибору шляху за складністю виконання запиту. Усі розроблені протоколи, методи та алгоритми отримали практичну перевірку, в ході дисертаційних досліджень наведено їх характеристики.

У четвертому розділі дисертації проведено моделювання та апробацію розподіленої мережної архітектури хмарного сховища даних. Описано комплексну реалізацію та наведено приклади практичного використання запропонованих підходів та методів в одній інтегрований системі. Зокрема, подано архітектуру, програмну реалізацію телекомунікаційної системи інформаційного обміну через хмарне сховище даних розподіленого типу та приведено порівняльний аналіз ефективності запропонованих методів. Показано їх переваги.

Характеристика наукової новизни

Метою дисертаційної роботи є розроблення елементів телекомунікаційної мережної архітектури для передавання даних через хмаркові сховища. Наукова новизна одержаних результатів роботи полягає у наступному:

вперше розроблено метод мультипротокольного наскрізного передавання даних у розподіленій телекомунікаційній системі хмарних сховищ, який, на відміну від методу вибору протоколу в сегментованій мережі, характеризується вищою продуктивністю, адаптуючись під кожний окремий мережний сегмент;

удосконалено модель хмаркового сховища даних, подану як алгебраїчну систему, що відрізняється від існуючих введенням у архітектуру пов'язаної телекомунікаційної мережної системи множини методів опрацювання даних на основі протокольних засобів сеансового рівня, що дало змогу більш точно і повно визначити і використовувати її пропускну спроможність, відповідно;

набув подальшого розвитку метод агрегації навантаження декількох джерел даних, який, на відміну від методу балансування навантаження, в режимі реального часу визначає завантаженість сервісів хмаркового сховища даних та каналів телекомунікаційної системи, що дає змогу оптимізувати їх продуктивність.

Виконані наукові дослідження надають можливість розв'язати наукові завдання, спрямовані на розроблення моделей та методів підвищення пропускної спроможності розподілених телекомунікаційних систем високодоступних хмарних сховищ даних на основі нових протоколів доступу.

Методи досліджень, які використані в дисертаційній роботі

Для досягнення розв'язання поставлених в дисертаційній роботі завдань здобувачем використано: методи системного аналізу, методи комп'ютерного (імітаційного чисельного) моделювання, статистичні методи, методи об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій

Ступінь обґрунтованості та достовірність результатів визначаються коректним застосуванням сучасних загальноприйнятих математичних методів, використанням перевірених практикою результатів класичних досліджень. Для розв'язання задач використано повністю адекватний математичний апарат. Достовірність основних положень, обґрунтованість і адекватність результатів підтверджено результатами коректно виконаних експериментальних досліджень та практичним впровадженням розроблених у рамках дисертаційної роботи Струбицького Р.П. методів і засобів в процеси діяльності низки компаній, що відображено в актах впровадження.

Наукове і практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі

В дисертаційній роботі Струбицького Р.П. розроблено уніфікований протокол передавання даних сеансового рівня. Це дало змогу збільшити пропускну здатність телекомунікаційних каналів розподіленої системи сховищ даних від 1,5 до 2 разів. Також, розроблено метод мультипротокольного передавання даних, що дало змогу адаптуватися до наскрізного каналу передавання даних та обмежень, які на нього накладені. Практичне значення має розроблений метод агрегації навантаження декількох джерел даних, що уможливило їх паралельне передавання. Удосконалення елементів мережної архітектури хмарних сховищ даних дало змогу збільшити їх

продуктивність та відмовостійкість шляхом оптимального вибору шлюзу для передавання даних.

На основі розробленої архітектури побудовано та впроваджено хмаркове сховище даних для промислового використання.

Одержані в дисертаційній роботі результати використано під час розроблення хмаркового сховища даних та організації обчислень на його основі компаніями ТОВ «Глобальна платіжна мережа» (WIDEUP), Ypsilon.Net AG (ФРН).

Обраний напрям досліджень відповідає тематиці науково-дослідної роботи «Комплекс інтелектуальний інформаційних технологій інтеграції даних для обліку та аналізу підвищення кваліфікації вчителів» (проводилась у Національному університеті «Львівська політехніка»).

Публікації та апробація результатів дисертаційної роботи

За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, у тому числі: 2 статті в іноземних періодичних наукових виданнях, 6 – у фахових наукових виданнях України, 6 – у матеріалах (збірниках тез доповідей) конференцій різного рівня.

Основні результати дисертації доповідалися, обговорювалися і були схвалені на багатьох наукових семінарах і міжнародних науково-практичних та науково-технічних конференціях.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертаційна робота Струбицького Р.П. «Методи та алгоритми побудови хмаркових сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем» за оформленням відповідає чинним нормативним вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт. Дисертація написана сучасною науково-технічною мовою, послідовно, логічно і грамотно. Стиль викладення матеріалу забезпечує доступність його сприйняття.

Автореферат дисертації розкриває її основні положення та висновки, є ідентичним за структурою та змістом із дисертацією.

Зауваження до дисертаційної роботи

При цілком позитивній оцінці роботи, вважаю за необхідне зробити такі зауваження до змісту і оформлення дисертаційної роботи та автореферату:

– У дисертаційній роботі представлено визначення Iaas, SaaS, PaaS, які є відомими, і тому могли би бути не вказані (стор. 15-16).

– В тексті дисертаційної роботи використано багато жаргонних технічних термінів іншомовного походження (наприклад: пірінг, дейтаграми, сокет).

– У тексті роботи присутні деякі описки та граматичні помилки (стор. 40 - назва рис. 1.11;"відправка" – стор 95, 96; "упаковка" – стор. 102).

– Перша частина тексту підрозділу 2.1 «Моделі передачі даних в хмаркових технологіях» має оглядовий характер, тому могла би бути перенесена у перший розділ роботи.

– Дисертант посилається на моделі сховища даних Робінсона і Петрова (стор. 57), проте посилання в тексті на праці цих авторів відсутні. Також нема порівняння отриманих результатів, зокрема пропонованої автором моделі сховища даних із вище зазначеними.

– Реалізація предикату завантаженості хмарного сховища даних (формула (2.4) розділу 2) є доволі описовою, автор навів тільки параметри, а як саме отримуються ці параметри – не вказано.

– Незрозуміло, як саме в роботі використовується інформація про мережний шлях проходження запиту (BGP_PATH).

Загальні висновки

Дисертаційна робота за змістом є завершеним науковим дослідженням, що містить нові науково-обґрунтовані результати, важливі на сучасному етапі та для перспективного розвитку галузі телекомунікацій. Вона цілком відповідає вимогам «Паспорту» спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Сукупність наукових положень, сформульованих та обґрунтованих в дисертаційній роботі, складає основу для розроблення і впровадження методів та алгоритмів побудови розподілених хмарних сховищ даних, до яких висуваються жорсткі вимоги щодо достовірності передавання інформації та механізмів адаптації в процесі функціонування. Впровадження розроблених методів надає можливість забезпечувати ефективне і надійне передавання даних через хмарні сервіси. Результати роботи мають наукову та практичну цінність.

Автореферат повністю відображає зміст та основні положення дисертації.

За науковим рівнем, практичною цінністю, рівнем апробації та опублікування дисертаційна робота відповідає вимогам положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 року, а її автор, Струбицький Ростислав Павлович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.12.02– телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник,
професор кафедри комп'ютерної інженерії
Державного університету телекомунікацій Я. І. Торошанко

Підпис професора Торошанко Я.І. засвідчую.

Вчений секретар
Держаного університету телекомунікацій