

67-72-18/12
27.03.17

Відгук

додаткового офіційного опонента

професора кафедри телекомунікаційних систем Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова доктора технічних наук, професора Лісового Івана Павловича на дисертаційну роботу Струбицького Ростислава Павловича «Методи та алгоритми побудови хмаркових сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність теми роботи. Розвиток інформаційних технологій та їх широке впровадження вимагає нових підходів до передачі, обробки та збереження інформації. Забезпечення швидкого та якісного доступу до джерел інформації, незалежно від розташування користувача, є однією з проблем практичного впровадження сучасних інформаційних систем. Існуючі підходи до організації телекомунікації вже не завжди здатні забезпечити зростаючі вимоги до швидкості та надійності передавання інформації.

Перехід суспільства у глобальний інформаційний простір ставить нові вимоги до інформаційної взаємодії між географічно розподіленими ресурсами мережі. Підвищення доступності інформаційних ресурсів та забезпечення цілісності інформації можна досягнути застосувавши нові підходи до організації хмарних сховищ даних, підвищення пропускної спроможності телекомунікаційних мереж, що з'єднують розподілені сховища даних. Тому виникає науково-практичне завдання підвищення пропускної спроможності розподілених телекомунікаційних систем, зокрема за рахунок використання особливостей їх архітектури при побудові хмарних сховищ даних. В даний час дана задача розв'язується в умовах існування множини недостатньо опрацьованих наукових рішень, пов'язаних, у свою чергу, із недостатньо розвиненою теоретичною базою проектування сучасних систем розподілу інформації з урахуванням особливостей роботи хмарних сховищ, недостатнім опрацюванням питань визначення показників якості функціонування таких систем у гетерогенних мережах та незначним розвитком методів і алгоритмів, що забезпечують належну якість обслуговування.

Отже, наукова задача розроблення моделей та методів підвищення пропускної спроможності розподілених хмарних сховищ даних на основі нових протоколів доступу є актуальною.

Загальна характеристика розділів дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертаційної роботи проведено систематизацію літературних джерел дослідження та з'ясовано стан наукових досліджень за темою дисертації. Проведено ґрунтовний аналіз систем зберігання даних, що закладає базові поняття для подальшого дослідження. Також досліджено основні підходи до хмарних технологій, як з точки зору їх практичного використання, так і з точки зору розробника. Аналіз архітектури хмарних

сховищ даних дозволив виділити проблему масового застосування хмарних технологій, яка полягає у транспортуванні великих обсягів даних між географічно розподіленими серверами та клієнтами. Для дослідження проблематики транспортування даних було детально проаналізовано рівні передавання даних у розподілених телекомунікаційних мережах та визначено вузькі місця при застосуванні у хмарних сховищах.

У другому розділі виконано моделювання хмарного сховища даних та методів передавання даних у ньому. Автором на основі існуючих підходів, з урахуванням їх недоліків, було розроблено узагальнену модель хмарного сховища даних та методів передачі даних. Обґрунтовано модель навантаження мережі та включено до моделі гібридних протоколів передавання даних через хмарне сховище, що дозволило здійснити моделювання завантаженості сховища та визначити його характеристики, що не можливо було виявити раніше, а саме - процеси самоподібності за рівнями завантаженості. Побудована модель протоколів передавання даних „між кінцевими пунктами” дозволила розглянути загальну картину всієї системи передачі та збереження, виявити вузькі місця цієї системи. На основі проведеного моделювання запропоновано методи підвищення ефективності хмарних сховищ даних: метод багатопроTOCOLЬНОЇ передачі, метод об'єднання потоків та метод вибору шлюзу за складністю запиту.

У третьому розділі розроблено практичні методи підвищення ефективності хмарних сховищ даних із розподіленими телекомунікаційними системами. Основну увагу зосереджено на аспектах практичного застосування запропонованих методів підвищення ефективності хмарних сховищ. Зокрема, було розроблено протокол сеансового рівня для високошвидкісних регіонально-розподілених мереж, проведено його тестування в реальному середовищі та виконано порівняння з існуючими протоколами. Виділено його переваги для використання у хмарних сховищах даних. Обґрунтовано та запропоновано метод багатопроTOCOLЬНОГО доступу до потоків навантаження, які набувають все більшого поширення у хмарних технологіях. Побудовано узагальнену схему роботи та виділено переваги методу багатопроTOCOLЬНОГО доступу. Розроблено метод вибору шлюзу передавання даних за складністю запиту, який дозволив врахувати показники завантаженості каналів зв'язку та вибрати оптимальні маршрути передавання.

В четвертому розділі дисертаційної роботи проведено комплексну реалізацію з метою практичного використання запропонованих підходів, методів та алгоритмів. Використано системний підхід до розроблення програмного забезпечення – розроблено загальну архітектуру системи, проведено дослідження та аналіз потоків навантаження у ній, виконано практичну реалізацію протоколів та алгоритмізацію запропонованих методів, здійснено на практиці комплексне тестування системи з використанням усіх запропонованих методів та алгоритмів. Результати тестування дозволили провести порівняльний аналіз запропонованих методів із існуючими та довести їх ефективність.

У додатках приведено аналіз архітектури систем зберігання даних, який є підґрунтям для створення та модифікації архітектури хмарних сховищ даних. У додатках також містяться акти та довідки про впровадження та використання результатів дисертаційного дослідження.

Характеристика наукової новизни. У дисертаційній роботі одержано такі наукові результати:

1. Набув подальшого розвитку метод об'єднання навантаження від декількох джерел, який, на відміну від методу балансування навантаження, в режимі реального часу визначає завантаженість ресурсів хмарного сховища даних та трактів передачі, що дає змогу оптимізувати їх продуктивність.

2. Удосконалено модель хмарного сховища даних, подану як алгебраїчну систему, що відрізняється від існуючих введенням до архітектури пов'язаної телекомунікаційної мережі системи методів опрацювання даних на основі протокольних засобів сеансового рівня, що дало змогу більш точно і повно визначити і використовувати її пропускну спроможність.

3. Вперше розроблено метод багатопроTOCOLьного наскрізного передавання даних у розподіленій системі хмарних сховищ, який, на відміну від методу вибору протоколу у сегментованій мережі, характеризується вищою продуктивністю та здатністю адаптуватись під кожний окремий сегмент мережі.

Вважаю, що мету дисертаційної роботи – розроблення елементів архітектури телекомунікаційної мережі для передавання даних хмарними сховищами досягнуто повною мірою.

Методи досліджень використані у дисертаційній роботі є сучасними, а сама робота насичена новими підходами до розроблення інформаційно-комунікаційних систем. Здобувач при досягненні поставленої мети використав методи системного аналізу, статистичні методи, методи об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій забезпечуються коректністю постановки завдань дослідження, коректним використанням загальноприйнятих математичних методів, перевіркою адекватності побудованих моделей шляхом порівняння результатів моделювання з результатами експериментальних досліджень автора.

Наукове і практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі полягає у вирішенні завдань, спрямованих на розроблення елементів архітектури телекомунікаційної мережі передавання даних через хмарні сховища. Зокрема, виконано аналіз проблем запровадження та функціонування хмарних сховищ даних, розроблення моделей хмарних сховищ даних з точки зору їх завантаженості, розроблення протоколу сеансового рівня для магістральних розподілених мереж, розроблення методу багатопроTOCOLьного доступу до потоків навантаження при їх наскрізному передаванні, розроблення методу об'єднання потоків від декількох джерел та розроблення методу вибору мережного шлюзу за складністю запитів.

У дисертаційній роботі розроблено уніфікований протокол передавання даних сеансового рівня, що дало змогу підвищити ефективність використання

пропускної спроможності трактів передачі розподіленої мережної системи сховища до 2 разів. Розроблений автором метод об'єднання потоків навантаження від декількох джерел забезпечує можливість паралельного передавання даних до одного клієнта. Удосконалення елементів архітектури хмарних сховищ даних дозволило практично збільшити їх продуктивність та стійкість до відмов шляхом оптимального вибору шлюзу для передавання.

Результати дисертаційної роботи одержано при виконанні наукових робіт на кафедрі інформаційних систем та мереж Національного університету "Львівська політехніка", за темою «Комплекс інтелектуальних інформаційних технологій інтеграції даних для обліку та аналізу підвищення кваліфікації вчителів», № держреєстрації 0113U005273. Результати дисертаційної роботи також використано під час розроблення хмарного сховища даних та організації обчислень на його основі компаніями ТОВ «Глобальна платіжна мережа» (WIDEUP, Україна), Upsilon.Net AG (ФРН).

Опублікування та апробація результатів дисертаційної роботи. За темою дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, у тому числі дві статті в іноземних періодичних наукових виданнях, 6 – у фахових наукових виданнях України, 6 – у матеріалах тез доповідей конференцій та одну статтю у науковому економічному журналі. Вважаю, що матеріали дисертаційної роботи достатнім чином опубліковано (у відповідності до вимог чинних нормативних актів) та апробовано на наукових 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 вимогам МОН України, що пред'являються до кваліфікаційних наукових робіт. Дисертацію написано зрозумілою технічною мовою, послідовно, логічно та структуровано. Автореферат дисертації відображає її основні положення, результати та висновки.

Зауваження та рекомендації щодо дисертаційної роботи. Разом із позитивними якостями даного дисертаційного дослідження, варто відмітити ряд зауважень:

1. З тексту роботи незрозуміло, чому автор при визначенні складності запиту не використав параметри пропускної спроможності каналу зв'язку, що виділяється на отримання та відправлення документу.
2. З роботи не зовсім зрозуміло, чим запропонована автором архітектура хмарного сховища даних відрізняється від архітектури існуючих.
3. Автор не пояснює, чому він відмовився від застосування теорії масового обслуговування при моделюванні.
4. До деяких рисунків у роботі відсутні важливі підписи, пояснення; допущено поодинокі помилки в одиницях вимірювання.
5. У дисертаційній роботі та авторефераті зустрічаються граматичні та стилістичні помилки, а також зустрічаються терміни які не відповідають вимогам ДСТУ «Телекомунікації. Терміни та визначення».

Тим не менше, вважаю, що зазначені вади не мають принципового та вирішального значення щодо кваліфікаційної оцінки здобувача. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею а здобувач зрілим науковцем.

Загальні висновки

1. Дисертаційна робота Струбицького Ростислава Павловича „Методи та алгоритми побудови хмаркових сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних систем” за змістом є завершеним науковим дослідженням, що містить нові науково-обґрунтовані результати, які є важливими для розвитку галузей телекомунікацій та інформаційних систем. Робота відповідає положенням „Паспорту” спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

2. Сукупність наукових положень, сформульованих та обґрунтованих в дисертаційній роботі, становить розв’язок актуальної наукової задачі, що цілком відповідає поставленій здобувачем меті - розроблення елементів архітектури телекомунікаційної мережі передавання даних через хмарні сховища. Робота містить удосконалені методи та алгоритми побудови та функціонування хмарних сховищ даних. Її результати є вагомим науково-прикладним вкладом у розвиток хмарних сховищ даних на основі розподілених телекомунікаційних мереж.

3. Автореферат повністю розкриває зміст та основні положення дисертації.


4. Результати роботи повністю опубліковано у 15 наукових працях, відповідно до вимог нормативних документів Кабінету Міністрів України.

5. За науковим рівнем, практичною значимістю, рівнем апробації та опублікуванням результатів, 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 за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Додатковий офіційний опонент
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри телекомунікаційних систем
Одеської національної академії зв'язку
ім. О.С. Попова



 І.П. Лісовий

ІМЕНЕМ НАДІЯНО:
ВЧЕННИЙ СЕКРЕТАР
ОНАЗ ІМ. О.С. ПОПОВА

Руда Г.В.