

Выводы

Разделение мультимедийных данных на части в системе остаточных классов, и использования многопутевой маршрутизации позволяет сократить время доставки сообщения в 2-6 раз, в зависимости от разрядности остатков и количества независимых маршрутов, уменьшить нагрузку на узлы-ретрансляторы. Предложенный подход обеспечивает повышение надежности передачи данных за счет использования корректирующих кодов системы остаточных классов (введении контрольных модулей). Кроме того, предложенный подход позволяет адаптивно изменять корректирующие возможности кодов без изменения метода кодирования. Так, как сообщение разделяется на части разной разрядности, их передача осуществляется с учетом пропускной способности и надежности маршрута.

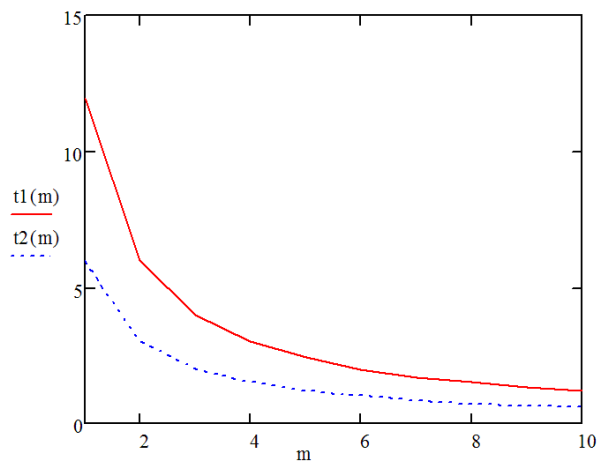


Рис. 4. Время передачи изображения в БСМ

Література

1. I. F. Akyildiz, T. Melodia, and K. R. Chowdhury, BA survey on wireless multimedia sensor networks, [Computer Netw. (Elsevier), vol. 51 № 4, г. 921–960.
2. Марандин Д.А. Открытые проблемы по беспроводным сенсорным технологиям / Марандин Д.А // Электросвязь. 2009 – № 1. – С. 29-32.
3. W. Lou “An efficient N-to-1 mutlipath routing protocol in wireless sensor networks”, Proceedings of IEEE international Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (MASS), Washington, DC, November, 2005.
4. Жуков И.А. Способы повышения надежности и безопасности сбора информации в системах управления реального времени / Жуков И.А., Дровозов В.И // Проблемы информатизации и управления. – 2008. – 1 (23). – С. 262–276.
5. Яцкив В.В. Метод повышения надежности передачи данных в беспроводных сенсорных сетях на основе системы остаточных классов / Яцкив В.В // Радиоэлектроника и информатика. – 2010 – № 2. – С.32–35.
6. Быстродействующий алгоритм и процессор сравнения чисел в системе остаточных классов базиса Крестенсона / Я.М. Николайчук, О.И. Волынский, С.В. Кулина // Искусственный интеллект. – 2008. – № 3. – С. 348-352.
7. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем /Н. И. Червяков, П. А. Сахнюк, А. В. Шапошников, С. А. Ряднов. Под редакцией Н.И. Червякова. – М.: Физматлит, 2003. – 288 с.

Надійшла до редакції
19.11.2010 р.

УДК 004.89

Т.О. САВЧУК, В.О. ЗАВАДЕНКО

Вінницький національний технічний університет

**ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ
ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

В статті застосовано підхід до проектування інформаційної бази по організації навчального процесу у вищому навчальному закладі. Описано основні властивості архітектурних рішень розподілених баз даних, визначено основні принципи та алгоритми розподілу даних в мережі вищого навчального закладу.

The paper applied the approach to designing information base for the educational process in higher school. Described the basic properties of the architectural design of distributed databases, the basic principles and algorithms for data distribution network in higher school.

Ключові слова: організація розподіленої бази даних вищого навчального закладу, розподілена база даних вищого навчального закладу, архітектура розподіленої бази даних вищого навчального закладу, алгоритми розподілу даних вищого навчального закладу, принципи організації розподіленої бази даних вищого навчального закладу.

Вступ

З метою оптимізації роботи вищого навчального закладу, виникає проблема зберігання великих

інформаційних масивів та швидкого пошуку в них необхідних даних. Розв'язком цієї задачі виступають розподілені бази даних (РБД) – сукупність логічно пов'язаних баз даних або частин однієї бази, які містяться на кількох територіально розподілених персональних комп'ютерах, що забезпечені відповідними програмними засобами для керування цими базами чи їхніми частинами. До переваг розподіленої бази даних можна віднести підвищення продуктивності й ефективності управління системою, збалансованість навантаження й синхронізацію процесів збору та обробки даних внаслідок паралельного опрацювання, а також скорочення затрат на експлуатацію бази даних. У дослідженні розглянуто діяльність вищого навчального закладу (ВНЗ). Користувачі ВНЗ з'єднуються з сервером, далі за допомогою запитів отримують відповідно потрібні їм дані. Адміністратор слідкує за самою інформацією, що вміщує база даних (БД).

Питанням моделювання й оптимізації РБД присвячений ряд наукових робіт і публікацій. Вагомий внесок у розвиток цього напрямку зробили Г.Г. Цегелік, О.Г. Маміконов, В.В. Кульба та інші вчені. До недоліків розроблених моделей РБД можна віднести те, що вони містять ряд обмежень і спрощень, не відбивають такі особливості РБД, як фрагментація і реплікація даних, а також те, що вони статичні й не враховують динаміку процесів, що відбуваються в системі. Методи, що застосовувалися для оптимізації РБД, (гілок і меж, математичного програмування та ін.) не дали позитивних результатів, оскільки для реальних складних ІС в початкових закладах із РБД розмірність задачі велика, що вимагає значних витрат часу та обчислювальних ресурсів [4].

На сьогоднішній день виділяються три різні технології, що підтримують концепцію розподілених об'єктних систем. Це технології RMI, CORBA і DCOM [5].

Технології RMI. Архітектура RMI (Remote Method Invocation, тобто виклик віддаленого методу), яка інтегрована з JDK1.1, є продуктом компанії JavaSoft і реалізує розподілену модель обчислень. RMI дозволяє клієнтським і серверним додатків через мережу викликати методи клієнтів / серверів, що виконуються в Java Virtual Machine. Хоча RMI вважається менш потужна, ніж CORBA і DCOM тим не менш, вона має низку унікальних властивостей, таких як розподілене, автоматичне керування об'єктами і можливість пересилати самі об'єкти від машини до машини.

CORBA. Технологія CORBA (Common Object Request Broker Architecture), що розробляється OMG (Object Management Group) з 1990-го року, дозволяє викликати методи у об'єктів, що знаходяться в мережі де завгодно, так, як якщо б всі вони були локальними об'єктами [5].

DCOM. Технологія DCOM (Distributed Component Object Model) була розроблена компанією Microsoft в якості рішення для розподілених систем у 1996-му році [5].

Таким чином, незважаючи на проведені дослідження, завдання оптимального розподілу даних у розподілених БД не отримало остаточного вирішення. Недоліки цих технологій перед усім полягають в тому, що вони є застарілими, а, отже, малоефективними в даний час через потужний розвиток інформаційних систем, появу більш досконалих архітектурних рішень.

Мета дослідження: удосконалення організації навчального процесу вищого закладу, де виникає проблема зберігання великих інформаційних масивів та швидкого пошуку та доступу в них необхідних даних за рахунок використання складної динамічної системи – розподіленої бази даних.

Об'єкт дослідження – розподілені бази даних (РБД) у вищому навчальному закладі – сукупність логічно пов'язаних баз даних.

Предмет дослідження: організація та розподіл даних при проектуванні розподіленої бази даних для вищого навчального закладу.

Наукова новизна полягає в розробці нової моделі РБД, побудованої на основі об'єктних моделей її типових компонентів: вузол, канал передачі даних, додаток, запит, таблиця, яка на відміну від відомих враховує фрагментацію і реплікацію даних, динамічні процеси виконання запитів і розповсюдження оновлень, що дозволять провести аналіз роботи РБД із різною конфігурацією.

Організація та проектування розподіленої бази даних для вищого навчального закладу складається з таких етапів:

1. Аналіз архітектурних рішень при створенні розподіленої бази даних;
2. Аналіз алгоритмів розподілу даних між складовими мережі у ВНЗ;
3. Вибір принципів при синтезуванні розподіленої бази даних з організації навчального процесу.

АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ПРИ ПІДХОДАХ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ У ВНЗ

Єдина БД з віддаленим доступом на робочих місцях є найбільш простою архітектурою для установки й адміністрування. Робота здійснюється прямим доступом у віддалену БД через мережу ВНЗ (рис. 1). Тому необхідність у реплікації відсутня і проблем з невідповідністю даних на різних робочих станціях вищого навчального закладу бути не може [1]. Переваги та недоліки наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Особливості єдиної БД з віддаленим доступом на робочих місцях

Переваги	Недоліки
1. Простота налаштування й адміністрування. 2. Висока продуктивність для швидкісних мереж ВНЗ.	1. Повільна реакція від керуючих елементів. 2. Завантаженість центрального вузла, що може призвести до тривалого збою в роботі РБД.



Рис. 1. Єдина БД з віддаленим доступом на робочих місцях

Головний недолік – низька продуктивність для не швидкісних мереж. Реакція від керуючих елементів відбуваються вкрай повільно, роблячи роботу додатків, які використовують базу даних проблематичною. Проблема вирішується, головним чином, технічним шляхом – зміна маршрутизаторів та каналів зв’язку, а також настроюванням пріоритетів на процесах в мережі [1].

Єдина БД з оновлюваними копіями на інших серверах має ряд особливостей, такі як високу продуктивність і малу залежність від наявності та продуктивності каналів зв’язку у ВНЗ (рис. 2). Реплікацію можна налаштувати на нічний час або на час, коли відсутній інтенсивний поштовий обмін або робота в Інтернеті. Несправності в мережі або на серверах реплікуємих БД у вищих начальних закладах не заважатимуть продовженню роботи, а після відновлення зв’язку, всі зміни що накопичилися оброблятимуться. Тим не менше, у випадку тривалої втрати зв’язку та інтенсивних транзакціях накоплені зміни можуть після відновлення зв’язку переавантажити приймач БД і перервати її роботу разом з сервером, або їх виконання може спричинити “зависання” системи на тривалій і, можливо, необмежений час.

По вказаним вище причинам, дані, які регулярно беруть участь в інтенсивних транзакціях у вищому навчальному закладі необхідно, в міру можливостей, виключати з реплікації і періодично оновлювати в БД шляхом експорту-імпорту. Переваги та недоліки даної архітектури наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Особливості єдиної БД з оновлюваними копіями на інших серверах

Переваги	Недоліки
1. Висока продуктивність незалежно від каналів зв’язку. 2. Присутність механізму реплікації.	1. Складність налаштування, адміністрування. 2. Значні матеріальні витрати на встановлення апаратних засобів.

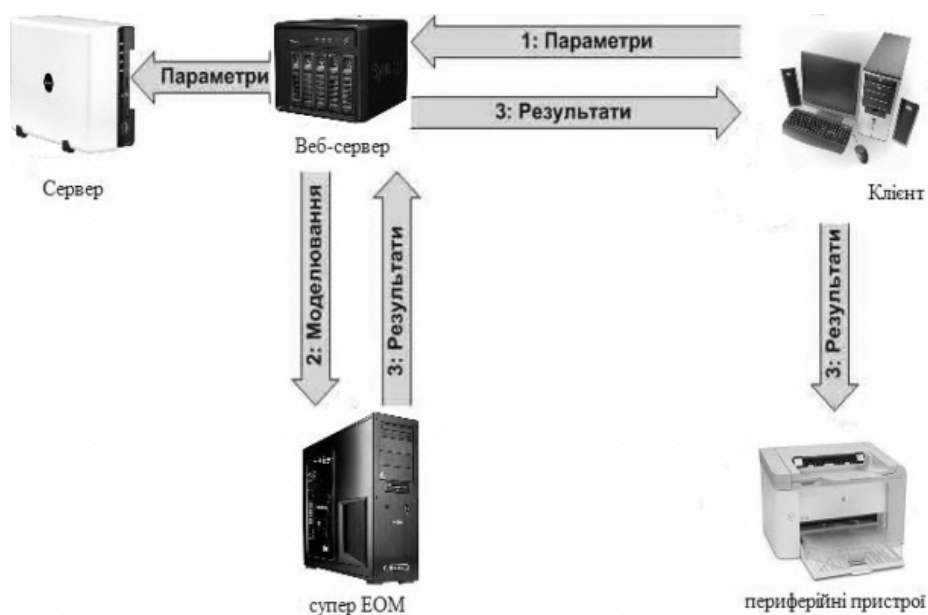


Рис. 2. Єдина БД з оновлюваними копіями на інших серверах

Розподілена БД є більш складним видом вищеописаної архітектури з оновлюваними БД (рис. 3). У цьому виді вся БД розділена на сектори, кожний з яких розташований на віддаленому сервері ВНЗ, і таблиці якого реплікуються на інші сервери [1].

Застосування такої архітектури може бути доцільно, наприклад, у таких випадках:

- Коли на головному сервері ВНЗ виникає необхідність об'єднання в загальну БД незалежних БД філій.
 - Коли правка класифікаторів здійснюється централізовано, а правка робочих даних – в дочірніх відділах, тобто ці таблиці знаходяться на їхніх серверах ВНЗ.
 - Коли БД складається із загального ядра, яке доцільно тримати на одному сервері, і незалежних частин, які розташовуються на серверах, що експлуатують БД вищого начального закладу.
- У цьому випадку загальна частина БД реплікується на сервери філій, а таблиці, що належать філіям, регулярно реплікуються на загальний сервер ВНЗ. Особливості архітектури наведено в таблиці 3. Варіантом є реплікація цих даних в окремі схеми і потім з об'єднання в загальне уявлення [3].

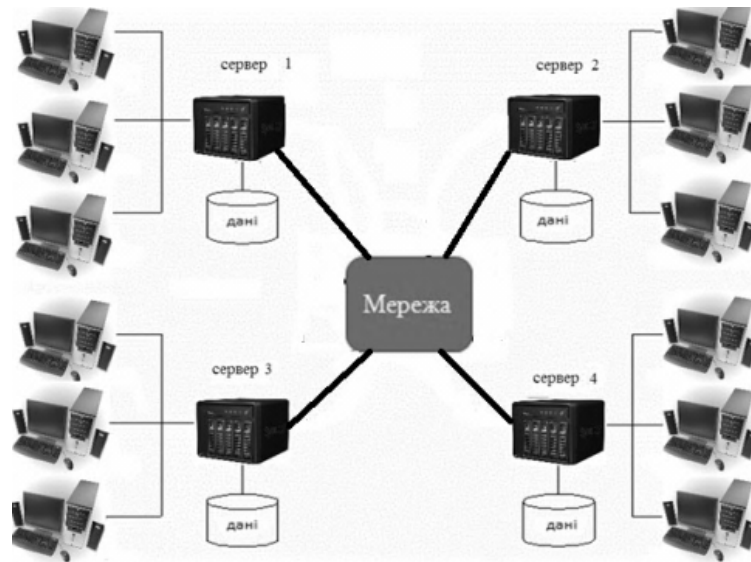


Рис. 3. Розподілена база даних ВНЗ

Таблиця 3

Особливості архітектури РБД

Переваги	Недоліки
1. Можливість існування різнорідних баз даних. 2. Присутність механізму реплікації. 3. Низьке завантаження мережі. 4. Можливість серіалізуємості запитів.	1. Складність налаштування, адміністрування, надання прав на об'єкти різним користувачам. 2. Значні матеріальні витрати на встановлення апаратних засобів.

Серед розглянутих архітектурних рішень, що мають особливості, які характеризують можливість їх застосування для вирішення задачі організації даних про діяльність ВНЗ, найбільшої уваги заслуговує розподілена архітектура для організації бази даних вищого начального закладу.

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОЗПОДІЛУ ДАНИХ МІЖ СКЛАДОВИМИ МЕРЕЖІ У ВНЗ

Алгоритми управління розподіленим одночасним доступом підтримують властивість – глобальну серіалізуємість (globalserializability) – відсутність взаємного впливу виконуваних одночасно транзакцій у ВНЗ. В алгоритмах, оснований на блокуванні, для цього застосовується один з трьох методів (таблиця 4):

Таблиця 4

Алгоритми управління розподіленим одночасним доступом

1. Центральне блокування – для всієї розподіленої бази даних підтримується єдина таблиця блокувань;
2. Блокування первинних копій – управління одночасним доступом, що застосовується для баз даних з реплікацією;
3. Розподілене або децентралізоване блокування – передбачає розподіл обов'язків по управлінню блокуваннями між усіма вузлами системи у ВНЗ.

При централізованому блокуванні для всієї розподіленої бази даних підтримується єдина таблиця блокувань. Ця таблиця, що розташовується в одному з вузлів ВНЗ, знаходиться під управлінням єдиного менеджера блокувань. Менеджер блокувань відповідає за встановлення і зняття блокувань від імені транзакцій. Оскільки управління всіма блокуваннями зосереджене на одному вузлі, то воно аналогічно централізованому управлінню одночасним доступом, і глобальна серіалізуємість забезпечується досить легко. Відповідні алгоритми прості в реалізації, але з ними пов'язані дві проблеми. По-перше, центральний вузол може стати вузьким місцем як по причині великого обсягу обробки даних, так і по генерації навколо нього інтенсивного мережевого трафіку. По-друге, надійність такої системи обмежена, оскільки відмова або

недоступність центрального вузла ВНЗ приводить до виходу з ладу всієї системи.

Блокування первинних копій – це алгоритм управління одночасним доступом, що застосовується для баз даних з реплікацією, тобто де копії одних і тих же даних можуть зберігатися в декількох вузлах ВНЗ. Одна з таких копій визначається як первинна копія, і для доступу до будь-якого елемента даних необхідно встановити блокування на його первинну копію. Множина первинних копій елементів даних відома усім вузлам розподіленої системи ВНЗ, і запити транзакцій на блокування направляються у вузли, де зберігаються первинні копії. Якщо в розподіленій базі даних реплікації не використовуються, то даний алгоритм зводиться до алгоритму розподіленого блокування.

Алгоритм розподіленого або децентралізованого блокування, передбачає розподіл обов'язків по управлінню блокуваннями між усіма вузлами системи ВНЗ. Для виконання транзакції необхідна участь і взаємна координація менеджерів блокувань в декількох вузлах. Блокування встановлюється в усіх вузлах ВНЗ, дані яких беруть участь в транзакції. Алгоритмам розподіленого блокування не властиві втрати пов'язані з перевантаженістю центрального вузла, як при механізмі централізованого блокування.

Загальний побічний ефект всіх алгоритмів керування одночасним доступом за допомогою блокування – можливість тупикових ситуацій.

З урахуванням характеристик алгоритму розподіленого блокування, він є таким, що дозволить зняти завантаженість мережі вищих навчальних закладів, покращить продуктивність функціонування потужної множини вузлів у системі. Означені характеристики набувають особливого значення, коли йдеться про організацію функціонування закладу вищої освіти.

ВИБІР ПРИНЦИПІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНОЇ БАЗИ ДАНИХ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

РБД вищого навчального закладу складається з набору вузлів, пов'язаних комунікаційною мережею (рис. 4), в якій: користувач може виконати операції над даними на своєму локальному вузлі точно так само, як якщо б цей вузол зовсім не входив до розподіленої системи ВНЗ; розподілену систему баз даних можна розглядати як партнерство між окремими локальними СУБД на окремих локальних вузлах [2].

Для користувача бази даних ВНЗ розподілена система повинна виглядати так само, як нерозподілена.

1. Локальна незалежність. Вузли в розподіленій системі ВНЗ повинні бути незалежні, або автономні.

2. Відсутність опори на центральний вузол. Локальна незалежність припускає, що всі вузли в розподіленій системі вищого навчального закладу повинні розглядатися як рівні.

3. Безперервне функціонування. Розподілені системи вищого навчального закладу повинні надавати більш високу ступінь надійності та доступності.

4. Незалежність від розташування. Користувачі не повинні знати, де саме дані зберігаються фізично і повинні діяти так, як якщо б всі дані зберігалися на їх власному локальному вузлі.

5. Незалежність від фрагментації. Система БД ВНЗ підтримує незалежність від фрагментації, якщо вказана змінна-відношення може бути розділена на частини чи фрагменти.

6. Незалежність від реплікації. Система підтримує реплікацію даних, даний фрагмент даної збереженої змінної – може бути представлений кількома окремими копіями або репліками, які зберігаються на декількох окремих вузлах вищого навчального закладу.

7. Обробка розподілених запитів. Для реалізації запиту може знадобитися звернення до кількох вузлів ВНЗ. У такій системі може бути багато можливих способів пересилання даних, що дозволяють виконати розглянутий запит.

8. Управління розподіленими транзакціями. Існує два головних аспекти управління транзакціями: управління відновленням і керування паралельністю обробки. Що стосується управління відновленням, то, щоб забезпечити атомарність транзакції в розподіленому середовищі, система РБД ВНЗ повинна гарантувати, що саме вказана інформація відноситься до даної транзакції агентів або зафіксувати свої результати, або виконати відкат. Що стосується управління паралельністю, то воно у більшості розподілених систем базується на механізмі блокування, точно так, як і в нерозподілених системах.

9. Апаратна незалежність. Бажано мати можливість запускати одну й ту ж СУБД на різних апаратних платформах і, більше того, добитися, щоб різні машини брали участь в роботі розподіленої системи як рівноправні партнери, що й буде досягнуто у ВНЗ.

10. Незалежність від операційної системи. Можливість функціонування СУБД під різними операційними системами.

11. Незалежність від мережі. Можливість підтримувати багато принципово різних вузлів вищого навчального закладу, що відрізняються обладнанням та операційними системами, а також ряд типів різних



Рис. 4. Принципи організації розподіленої бази даних ВНЗ

комунікаційних мереж.

Отже, при проектуванні інформаційної системи для організації навчального процесу у ВНЗ доцільно обрати саме ці методи, які забезпечать надійну, стабільну, безпомилкову роботу системи.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДДАЛЕННОГО ДОСТУПУ З ВИКОРИСТАННЯМ РІВНІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ

Питанням організації систем БД у ВНЗ з розвиненими механізмами захисту останнім часом приділяється дуже велика увага. Можна виділити два основні підходи. Перший підхід полягає в установленні з кожним захищеним об'єктом БД набору допустимих прав і установленні для кожного користувача ВНЗ деякого набору прав доступу (рис. 5). Ця потреба надлишкового аналізу, уточнення та доповнення. Другий підхід до захисту даних заснований на використанні методів криптографії. Криптографічні методи використовуються для перевірки прав доступу користувача (зокрема, для кодування паролів користувачів). Розвинені ж методи кодування в основному застосовувалися в інформаційних системах спеціального призначення. У даний момент кодування з відкритими ключами все частіше застосовується в системах загального призначення.

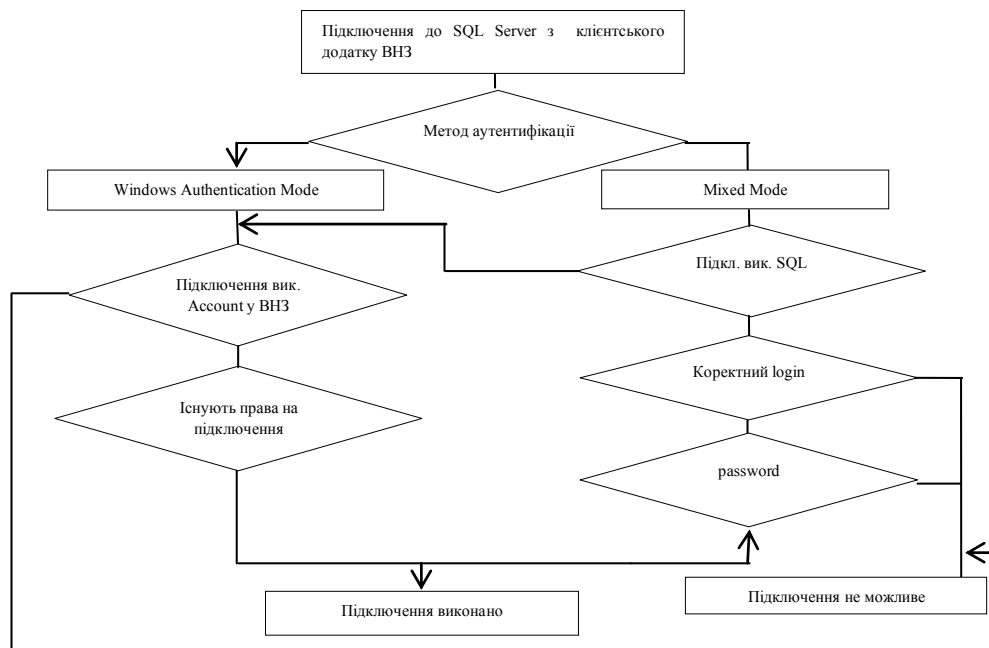


Рис. 5. Схема алгоритму віддаленого доступу до даних про діяльність ВНЗ

Для того, щоб забезпечити надійний захист при роботі з даними РБД доцільно застосувати кілька рівнів захисту. Це дозволить організувати багаторівневу безпеку, що підвищить ефективність роботи спроектованої РБД ВНЗ.

РЕПЛІКАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ВНЗ

Реплікація – це процес синхронізації даних між декількома серверами БД. Більшість сучасних серверів БД мають вбудовані засоби для підтримки реплікації, що дозволяють обмінюватися даними між декількома серверами ВНЗ. Клієнтський додаток при цьому не вимагає особливих модифікацій. Головним недоліком такого методу є необхідність установки та обслуговування сервера БД на машині користувача ВНЗ.

Модель роботи snapshot має на увазі роботу користувача ВНЗ з базою даних без підтримки постійного з'єднання. Користувач ВНЗ підключається до БД, завантажує необхідні дані, передає зроблені ним зміни, і тут же вимикається. При створенні програми, що реалізує модель snapshot можна виділити кілька підзадач:

1. Отримання даних на центральний сервер ВНЗ;
2. Збереження даних в локальний кеш;
3. Завантаження даних з локального кеша;
4. Синхронізація даних з центральним сервером ВНЗ і обробка помилок синхронізації.

Snapshot – це моментальний знімок, і саме це повною мірою характеризує Snapshot реплікацію. Snapshot агент робить масову копію всіх об'єктів і даних, які будуть опубліковані, і передає їх на сервер розподіленої БД ВНЗ, Distribution (розподілений) агент потім обробляє їх і відправляє на відповідні сервери користувачів.

Для організації безперервної роботи розподіленої бази даних доречно застосувати описану вище реплікацію, що дозволить підвищити продуктивність роботи БД ВНЗ.

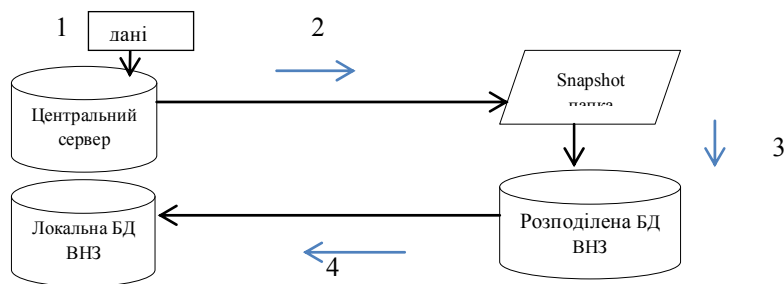


Рис. 6. Схема snapshot реплікації у ВНЗ

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведений аналіз різноманітних архітектурних рішень для організації управління навчальним процесом у вищих навчальних закладах при проектуванні відповідної інформаційної системи визначив найбільш доцільною в даному випадку архітектуру розподіленої бази даних, що повинна функціонувати з дотриманням принципів, таких як *відсутність опори на центральний вузол, безперервне функціонування, незалежність від розташування, незалежність від фрагментації, незалежність від реплікації, обробка розподілених запитів, управління розподіленими транзакціями, апаратна незалежність, незалежність від операційної системи, незалежність від мережі*.

Розподілена база даних ВНЗ, незважаючи на складність установки та адміністрування, має ряд таких переваг як зручності в роботі, підвищену продуктивність. Розподіл даних у такій системі доцільно проводити за алгоритмом розподіленого блокування, що дозволить зняти завантаженість мережі вищих навчальних закладів, покращить продуктивність функціонування потужної множини вузлів у системі. Для безперервної роботи РБД ВНЗ буде доречно використати snapshot-реплікацію. При цьому безпечність роботи РБД захищена багаторівневою системою доступу до даних.

Література

1. Барсегян А.А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И // СПб.: БХВ-Петербург, 2004 – 336с.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = An Introduction to Database Systems. 7-е изд. – «Вильямс», 2001.
3. Ладыженский Г.М. Технология "клиент-сервер" и мониторы транзакций. "Открытые".
4. http://www.dissland.info/catalog_ukr/modeli_i_algoritmi_optimizatsii_raspredeleennyh_baz_dannih_kompyuternih_informatsionnih_sistem.html
5. <http://www.javaportal.ru/articles/www/www.html>

Надійшла до редакції
10.11.2010 р.

УДК 621.397

М.Л. МІНОВ, Л.Ф. МІНОВ, Н.Л. БОРТНИК

Вінницький національний технічний університет

ШВИДКОДІЙНИЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ З ВИСОКОЮ ДИНАМІЧНОЮ ТОЧНІСТЮ

У роботі запропоновано швидкодійний аналого-цифровий перетворювач (АЦП), що характеризується високою динамічною точністю. Покращені динамічні властивості АЦП досягаються введенням додаткового каналу перетворення вхідних сигналів.

In this article is proposed the method of increasing accuracy of analog-digital converters. This dynamic properties of ADC is reached with the help of additional differential channel.

Ключові слова: аналого-цифровий перетворювач, точність, швидкодія.

Вступ

Автоматизація технологічних процесів, широке використання комп'ютерів для обробки експериментальних даних та керування самим експериментом зумовили бурхливий розвиток техніки аналого-цифрового перетворення. Проте існуючі аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) не задовольняють всім висунутим до них вимогам і, в першу чергу, вимогам щодо швидкодії та точності. Обмеження ширини спектра вхідного сигналу АЦП обумовлено зростанням з підвищенням частоти похибок перетворення [1,2].

Методична похибка виникає внаслідок невиконання при дискретизації умов теореми Котельнікова, справедливої для сигналів з обмеженим спектром. Реальні сигнали кінцеві у часі та мають необмежений спектр. У зв'язку з цим методична похибка властива в повній мірі всім системам обробки інформації, що використовують дискретну форму подання аналогових сигналів. При оцінці швидкодії АЦП цю похибку не враховують, розглядаючи тільки інструментальну похибку.