

## ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩОМУ НАЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Тамара Савчук<sup>1</sup>, Володимир Заваденко<sup>2</sup>

Вінницький національний технічний університет

Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна

E-Mail: <sup>1</sup>savchtam@vstu.vinnica.ua, <sup>2</sup>zavadenko@ukrpost.ua

### Анотація

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

З метою оптимізації роботи вищого навчального закладу (ВНЗ), 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 комп'ютерах, що забезпечені відповідними програмними засобами для керування цими базами даних або їх складовими. До переваг розподіленої бази даних можна віднести підвищення продуктивності й ефективності керування системою, збалансованість навантаження й синхронізацію процесів збирання та обробки даних внаслідок паралельного опрацювання, а також скорочення затрат на експлуатацію бази даних. Користувачі ВНЗ з'єднуються з сервером, за допомогою якого отримують потрібні дані. Адміністратор слідкує за самою інформацією, що зберігається в база даних (БД).

Розглянемо можливі варіанти архітектури баз даних у ВНЗ:

А) Єдина БД з віддаленим доступом на робочих місцях. Що передбачає прямий доступ до кожного з вузлів БД навчального закладу через мережу. Тому необхідність у реплікації відсутня і проблем з невідповідністю даних на різних робочих станціях бути не може. Головний недолік – низька продуктивність для не швидкісних мереж [1, 2].

Б) Єдина БД з оновлюваними копіями на інших серверах. Переваги цієї архітектури – висока продуктивності і незначна залежність від наявності та продуктивності каналів зв'язку. Недолік – необхідність та складність її регулярного адміністрування через велику кількість вузлів, що характерно для вищого навчального закладу, а також складність встановлення і налаштування.

В) Розподілена БД, що передбачає розподіл на сектори, кожний з яких розташований на віддаленому сервері навчального закладу з реплікацією складових на інші сервери. Застосування такої архітектури може бути доцільно у таких випадках:

- на головному сервері університету виникає необхідність об'єднання в загальну БД БД складових;

- коли правка класифікаторів здійснюється централізовано, а правка робочих даних – в складових (таблиці знаходяться на їх серверах);

- коли БД складається із загального ядра, яке доцільно зберігати на одному сервері, і незалежних частин, які розташовуються на серверах, що експлуатують БД ВНЗ.

Така архітектура має ряд переваг, серед яких слід відзначити можливість існування різномірних БД із незначним навантаженням мережі (рис.1). Недоліки – складності при інсталяції і налаштуванні з урахуванням програмного середовища, а також при формуванні прав доступу різним користувачам [2].

Алгоритми управління розподіленим одночасним доступом до БД ВНЗ підтримують глобальну серіалізуємість (global serializability). В алгоритмах, основаних на блокуванні, для цього застосовується один з трьох методів: централізоване блокування, блокування первинних копій і розподілене блокування [1].

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. Менеджери блокувань, який 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.



Рис.1. Централізована БД у комп'ютерній мережі вищого навчального закладу

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. 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 у ВНЗ. Для виконання транзакції необхідна участь і взаємна координація менеджерів блокувань в декількох вузлах. Блокування встановлюється в усіх вузлах, дані яких беруть участь в транзакції [1].

Основні принципи організації даних в РБД ВНЗ:

1. Розподілена БД вищого навчального закладу складається з набору вузлів, пов'язаних комунікаційною мережею, в якій:

а) кожен вузол - повноцінна СУБД;

б) вузли взаємодіють між собою таким чином, що будь-який користувач ВНЗ, що має певний рівень доступу може отримати доступ до відповідних даних у мережі.

2. Користувач може виконати операції над даними мережевої РБД на своєму локальному вузлі.

3. Для користувача бази даних вищого навчального закладу розподілена система повинна виглядати так само, як нерозподілена система [3].

4. Локальна незалежність. Вузли в розподіленій системі вищого навчального закладу повинні бути незалежні, або автономні.

6. Відсутність опори на центральний вузол, всі вузли в розподіленій системі вищого навчального закладу повинні розглядатися як рівні.

7. Безперервне функціонування. Розподілені системи вищого навчального закладу повинні забезпечувати більш високу ступінь надійності та доступності.

8. Незалежність від розташування. Користувачі не повинні знати, де саме дані мережевої РБД зберігаються фізично.

9. Незалежність від фрагментації. Система РБД ВНЗ підтримує незалежність від фрагментації [3], якщо вказане відношення може бути розділено на частини чи фрагменти при організації його фізичного збереження.

10. Незалежність від реплікації. Система підтримує множину окремих копій або реплік, що зберігаються на різних вузлах ВНЗ.

11. Обробка розподілених запитів. Суть у тому, що для запиту може знадобитися звернення до кількох вузлів ВНЗ. У такій системі може бути багато можливих способів пересилання даних, що дозволяють виконати розглянутий запит.

12. Управління розподіленими транзакціями. Існує два головних аспекти управління транзакціями:

а) управління відновленням – для якого характерно те, що РБД ВНЗ відношення вказаної інформації до даної транзакції агентів (агент - процес, який виконується для даної транзакції на окремому вузлі), або фіксацію результатів чи виконання відкату для забезпечення атомарності транзакцій в розподіленому середовищі.

б) управління паралельністю обробки, що базується на механізмі блокування, як і в нерозподілених системах.

13. Апаратна незалежність, що передбачає можливість запускати одну й ту ж СУБД на різних апаратних платформах.

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

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

16. Незалежність від типу СУБД, що передбачає лише підтримку одного і того ж інтерфейсу.

Таким чином, проаналізовано можливість застосування різноманітних архітектурних рішень мережевої інформаційної бази по організації навчального процесу у ВНЗ та визначено основні принципи організації розподіленої бази даних як доцільної архітектури.

#### Література:

- [1] Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004 – 336с.
- [2] К. Дж. Дейт Введение в системы баз данных = An Introduction to Database Systems. 7-е изд. — «Вильямс», 2001.
- [3] Г.М.Ладыженский. Технология "клиент-сервер" и мониторы транзакций. "Открытые".