

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ТА РЕПЛІКАЦІЇ БАЗ ДАНИХ

THEORETICAL BACKGROUND OF DATABASE SYNCHRONIZATION AND REPLICATION

Синхронізація баз даних – ліквідація відмінностей між двома копіями даних. Під реплікацією баз даних розуміється механізм синхронізації вмісту декількох копій об'єкта (наприклад, вмісту бази даних). При реплікації зміни, зроблені в одній копії об'єкта, можуть бути поширені в інші копії. Синхронізація може бути синхронною або асинхронною. У випадку синхронної реплікації, якщо дана репліка оновлюється, всі інші репліки того ж фрагмента даних також повинні бути оновлені в одній і тій же транзакції. Це означає, що існує лише одна версія даних.

У більшості продуктів синхронна реплікація реалізується за допомогою тригерних процедур (можливо, прихованих і керованих системою). Але синхронна реплікація має той недолік, що вона створює додаткове навантаження при виконанні всіх транзакцій, в яких оновлюються репліки (крім того, можуть виникати проблеми, пов'язані з доступністю даних).

У випадку асинхронної реплікації оновлення однієї репліки поширюється на інші через деякий час, а не в тій же транзакції. Таким чином, при асинхронній реплікації вводиться затримка, або час очікування, протягом якого окремі репліки можуть бути фактично неідентичних (тобто визначення репліки виявляється не зовсім відповідним, оскільки ми не маємо справу з точними і своєчасно створеними копіями).

У більшості продуктів асинхронна реплікація реалізується за допомогою читання журналу транзакцій або постійної черги тих оновлень, які підлягають поширенню. Перевага асинхронної реплікації полягає в тому, що додаткові витрати реплікації не пов'язані з транзакціями оновлень, які можуть мати важливе значення для функціонування всього підприємства і пред'являти високі вимоги до продуктивності.

До недоліків цієї схеми відноситься те, що дані можуть виявитися несумісними (тобто несумісними з точки зору користувача). Іншими словами, надмірність може проявлятися на логічному рівні, а це, строго кажучи, означає, що термін контрольована надмірність в такому випадку не застосуємо.

Розглянемо коротко проблему узгодженості (або, швидше, неузгодженості). Справа в тому, що репліки можуть ставати несумісними в результаті ситуацій, які важко (або навіть неможливо) уникнути і наслідки яких важко виправити. Зокрема, конфлікти можуть виникати з приводу того, в якому порядку повинні застосовуватися оновлення. Наприклад, припустимо, що в результаті виконання транзакції А відбувається вставка рядка в репліку Х, після чого транзакція В видаляє цей рядок, а також припустимо, що Y - репліка Х. Якщо поновлення поширюються на Y, але вводяться в репліку Y в зворотному порядку (наприклад, через різні затримки при передачі), то транзакція В не знаходить в Y рядок, що підлягає видаленню, і не виконує свою дію, після чого транзакція А вставляє цей рядок. Сумарний ефект полягає в тому, що репліка Y містить зазначений рядок, а репліка Х - ні. В цілому завдання усунення конфліктних ситуацій і забезпечення узгодженості реплік є досить складними.