

## **МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МІГРАЦІЇ З РЕЛЯЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ ДО НЕРЕЛЯЦІЙНОЇ**

Моделі даних NoSQL відрізняються від реляційної моделі відповідно до їх структур та способу зберігання інформація. У порівнянні з NoSQL БД структура реляційних баз є більш складною з точки зору концепції нормалізації. Відповідно до правил нормалізації, вони розподіляють свою інформацію на різні таблиці з урахуванням відношень. З іншого боку, NoSQL БД зберігає свою інформацію у денормованій формі, яка є неструктурованою або структурованою частково. Для міграції з нереляційних на реляційні сховища виділяють такі методи:

– Міграції на основі ETL(Extract, Transform and Load). Процес міграції складається з двох етапів: Завантаження логічної структури бази даних джерела, а потім мапінг між реляційною моделлю і NoSQL моделлю. Отримавши всю інформацію про джерело та цільову базу даних, отримують представлення реляційної моделі джерела бази даних. Для цього використовують назви таблиць, їх атрибути та відношення. Інформація про відношення може бути отримана з основних обмежень та зовнішніх ключів для кожної таблиці. Наступний крок полягає у визначенні відображень між реляційною (наприклад, MySQL) та нереляційною моделями (наприклад, документо-орієнтованої MongoDB). Для цього необхідно завантажити таблиці бази даних та їх атрибути. Однією зі складностей при цій міграції з реляційної бази даних на нереляційну може бути відсутність необхідних операторів над структурами даних (наприклад, у MongoDB відсутні оператори JOIN ідентичні SQL)[1].

– Міграція на основі пов'язаного списку дає змогу уникнути перехресних об'єднань. У цьому методі пов'язані таблиці об'єднуються в одну велику таблицю, а потім обирається найбільш відповідний ключ, який називається ключем рядка, для ідентифікації кожного рядка. Наприклад, MySQL зберігає всю структуру таблиць в спеціальній таблиці – інформаційній схемі, з якої отримується первинні і зовнішні ключі. Сукупність цих ключів формує ключ рядка у нереляційному сховищі[2].

– Міграція на основі графу полягає у представленні таблиць реляційної бази у вигляді направленої графу, а процес міграції є ітераційним проходженням цими вузлами зі зберіганням даних у нереляційну базу даних. Ітерація вершинами графу завершується після зберігання усіх даних у сховищі.

Наведені методи мають низку реалізацій, але варто усвідомлювати, що концептуально повноцінна міграція[3] з урахуванням усіх властивостей реляційних баз даних є неможливою й результуюче сховище даних, лише, частково матиме властивості притаманні реляційній базі даних.

### **Література**

1. Mohammed Hanine, Abdesadik Bendarag and Omar Boutkhoul, 'Data Migration Methodology from relational to NoSQL Databases', International journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, Vol:9, No:12, 2014.
2. Chao-Hsien Lee, Yu-Lin Zheng, 'Automatic SQL-to-NoSQL Schema Transformation over the MySQL and HBase Databases', 2015 International Conference on Consumer Electron.
3. Aparna Babu, Subu Surendran "Relational to NoSQL Database Migration", International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 2017.