

**БАГАТОМОДЕЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ДЛЯ  
ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Сучасний погляд на прийняття рішень визначає перехід від вузькодисциплінарного прийняття рішень до взаємодіючої множини предметних областей, що об'єднує різні аспекти розгляду: представлення, зміст, інтерпретацію та використання, постійною зміною середовища прийняття рішень, постійного накопичення нових знань, використання активних знань. При цьому необхідно враховувати, що прийняття рішень відбувається в умовах інформаційної та реалізаційної неоднорідності, розподіленості та автономності інформаційних ресурсів системи.

Сьогодні для розв'язання проблеми «різноманітності» даних пропонується використовувати багатомодельне управління даними. Існує два концепції багатомодельної системи управління даними: багатоваріантне зберігання (polyglot persistence) [1] та мультимодельне зберігання (multi-model) [2].

Polyglot persistence (багатоваріантне зберігання) базується на принципі, що у межах однієї системи доводиться зберігати даних і розв'язувати різні задачі за допомоги різних засобів управління даними, кожний з яких підтримує свою модель даних. Використання Polyglot persistence в рамках прийняття рішень має наступні переваги: хороша масштабованість застосування, ефективне управління різнорідними даними, більш швидкий час відгуку і як наслідок більш висока продуктивність. Але це вимагає розробку проміжного програмного забезпечення для інтеграції всіх баз даних, що веде до складності та підвищення вартості експлуатаційних витрат. Прикладом такої системи є проект BigDAWG (Big Data Working Group) в Массачусетському технологічному інституті, який базується за використанні трьох різних інтегрованих систем управління даними: PostgreSQL, SciDB та Accumulo.

Інша концепція Multi-model (мультимодельне зберігання) полягає в створенні єдиної бази даних для керування різними моделями даних із повністю інтегрованою серверною частиною для

задоволення системних вимог щодо продуктивності, масштабованості та відмовостійкості. Multi-model спрямована на об'єднання різних логічних моделей даних в єдиний інтегрований засіб, який використовує уніфіковану мову запитів і надає єдиний API, який використовується у всіх моделях даних. Прикладом реалізації такого підходу є СУБД Oracle Database 19c, яка підтримує декілька моделей — реляційну та нереляційну — у складі єдиної платформи. Порівняно з polyglot persistence, підхід до баз даних, що базується на кількох моделях, може зменшити витрати на інтеграцію, міграцію, розробку та обслуговування на кількох платформах.

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України при виконанні проектів, що пов'язані з реалізацією процедур підтримки прийняття рішень на основі системної оптимізації, вибрано концепцію багатоваріантного зберігання (Polyglot persistence). В якості засобу для реалізації роботи з реляційною моделлю даних використовується MS SQL Server 2019. Для структурованих даних використовується мова програмування SQL. Для представлення знань у вигляді відповідної множини онтологій, що створені в Protégé та представляють собою графову базу даних, використовується RDF, а мовою запитів до даних в графовій базі даних використовується мова SPARQL. Для побудови правил виведення використовується мова SWRL.

Багатомодельна концепція дає змогу підтримати зміну джерел даних (наприклад, бази даних) у відповідь на зміну певних предметних областей, що є характерною для системної оптимізації та вимагає розгляду незалежною від програми.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. *Fowler Martin NoSQL DISTILLED. A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence / Martin Fowler, Pramod J. Sadalage. Addison-Wesley Professional, 2013. - 192 p.*

2. *Liu Zhen Hua Multi-Model Database Management Systems - a Look Forward / Zhen Hua Liu, Jiaheng Lu, Dieter Gawlick, Heli Helskyaho // Heterogeneous Data Management, Polystores, and Analytics for Healthcare 2019. – p. 16-29.*