

УДК 004.6:[004.738.5:39]

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ МІГРАЦІЇ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ**

Митченко І.В., Чалий С.Ф.

e-mail: illia.mytchenko@nure.ua, serhii.chalyi@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІУС  
м. Харків, Україна

This paper delves into methods and process models for data migration within e-commerce information systems (IS), emphasizing the importance of smooth transitions, maintaining data integrity, and adapting to evolving architectures to support the modernization of IS. The study highlights the challenges involved, including minimizing downtime and ensuring compatibility between legacy and new systems. It also explores the integration of large language models (LLM) to automate tasks such as matching attributes and tables, significantly reducing manual effort while enhancing the accuracy and efficiency of migration processes.

Міграція даних є ключовим процесом у функціонуванні інформаційних систем (ІС) електронної комерції, оскільки забезпечує адаптацію бізнесу до сучасних вимог ринку та зростаючих обсягів інформації. В умовах швидкого розвитку технологій компанії стикаються з необхідністю модернізації застарілих систем, що не відповідають сучасним стандартам продуктивності, безпеки й гнучкості. До основних причин проведення міграції належать потреба в оновленні технічних платформ, інтеграція різнорідних джерел даних у рамках єдиної системи, а також оптимізація бізнес-процесів через підвищення ефективності управління інформацією [1].

На основі аналізу практичного досвіду міграції даних в інформаційних системах можна визначити стандартну послідовність етапів цього процесу. До типової процедури міграції належать такі кроки: аналіз форматів та структур даних у вихідній і цільовій базах; розробка детального плану міграції та трансформації даних; встановлення взаємозв'язків між таблицями, а також визначення ієрархічної структури об'єктів; формування порядку перенесення даних відповідно до виявлених ієрархічних залежностей. Механізм міграції даних має забезпечувати повноту перегляду та перенесення всіх записів із початкової бази даних, гарантувати їхню цілісність, а також враховувати всі наявні залежності між записами в процесі перенесення.

Як правило, при розробці плану міграції даних необхідно враховувати низку ключових аспектів, серед яких аудит і аналіз структури даних, обслуговування якості даних та ведення журналювання.

У роботі запропоновано вдосконалену процесну модель міграції, яка базується на використанні великих мовних моделей (LLM) для

автоматизації найбільш трудомістких етапів, таких як аналіз таблиць і атрибутів, визначення відповідностей між вихідними та цільовими елементами, а також формування пропозицій щодо співставлення. Це дозволяє значно скоротити час аналізу структур баз даних, мінімізувати кількість помилок, спричинених людським фактором, і підвищити точність трансформації інформації [2, 3]. Підготовка даних для аналізу є першим етапом процесу, який передбачає вилучення назв таблиць, атрибутів та їх описів із вихідної бази даних. Ці дані організуються у формат, придатний для аналізу, і передаються у вигляді запиту до великої мовної моделі (LLM). Формалізований вираз множини даних, призначених для аналізу, подається як:

$$D = \{(T, A) \mid T \in Tables, A \in Attributes(T)\}, \quad (1)$$

де  $D$  – множина даних для аналізу,  $T$  – назви таблиць,  $A$  – атрибути таблиць [2].

На наступному етапі формується текстовий запит до мовної моделі, заснований на отриманих даних. Приклад такого запиту може виглядати наступним чином: "Співставте таблиці та атрибути вихідної бази даних із наведеними таблицями цільової бази даних, враховуючи контекст і типи даних." Мовна модель виконує аналіз і повертає набір відповідностей між таблицями та атрибутами вихідної і цільової баз даних. Формалізація результату представлена наступним чином:

$$M = \{(T_s, T_t, A_s, A_t)\}, \quad (2)$$

де  $T_s$  і  $A_s$  таблиці та атрибути вихідної бази,  $T_t$  і  $A_t$  – відповідні таблиці та атрибути цільової бази [3].

Результати співставлення, отримані після аналізу, подаються у зручному для користувача форматі. Вони можуть бути представлені у вигляді списку або інтерактивно візуалізовані в спеціалізованому інтерфейсі, що дозволяє перевірити та за необхідності затвердити результати аналізу. Останній етап передбачає автоматичну інтеграцію даних. На основі затверджених співставлень генеруються SQL-скрипти, які виконують трансформацію та перенесення інформації між базами даних. Ці скрипти забезпечують точне виконання міграції, гарантуючи збереження цілісності даних і відповідність цільовій структурі [4].

Переваги запропонованого підходу включають значне скорочення часу, необхідного для виконання складних процесів аналізу структури даних і співставлення атрибутів. Використання великих мовних моделей (LLM) дозволяє зменшити витрати часу на ці завдання приблизно на 30%, що є вагомим досягненням для проєктів, пов'язаних із міграцією даних. Це прискорення процесу дозволяє компаніям оперативніше переходити на

нові платформи, зменшуючи час простою та забезпечуючи швидку інтеграцію нових рішень. Крім того, автоматизація, яку забезпечує інтеграція LLM, мінімізує кількість помилок, що виникають через людський фактор. Згідно з результатами експериментального тестування, цей підхід дозволяє знизити кількість помилок на 15%, що критично важливо для збереження цілісності та точності даних під час їх перенесення. Завдяки цьому, система стає більш надійною, а ризики втрати інформації або її неправильного трансформування зводяться до мінімуму.

Ще однією перевагою запропонованого підходу є його висока гнучкість. Модель легко адаптується до роботи з різними базами даних незалежно від їх структури чи специфіки. Це забезпечує універсальність та можливість застосування розробленого рішення в умовах різних проєктів, що особливо важливо для компаній, які працюють із багатокомпонентними інформаційними системами. Гнучкість LLM дозволяє ефективно працювати навіть із складними сценаріями, такими як інтеграція даних із джерел, що мають істотні відмінності у форматах чи принципах організації.

Таким чином, інтеграція великих мовних моделей у процесі міграції даних стає важливим кроком у забезпеченні стабільності та ефективності інформаційних систем. Удосконалення моделі міграції даних інформаційної системи електронної комерції дозволяє підвищити ефективність цього процесу шляхом знаходження відповідностей між таблицями та атрибутами вхідної та вихідної баз даних на основі використання запитів до великих мовних моделей (LLM). Цей підхід дозволяє не лише спростити виконання складних завдань, але й створює сприятливі умови для швидкої адаптації до нових технологічних викликів, що є необхідною складовою успішного розвитку бізнесу в сучасних умовах динамічних змін ринку.

#### Список використаних джерел:

1. Chalyi S., Bogatov Ie. Method of constructing an attribute description of the business process "as is" in the process approach to enterprise management EUREKA: Physics and Engineering. 2018. Vol. 6. P. 35-40.
2. Drumm C., Schmitt M., Do H., Rahm E. QuickMig – automatic schema matching for data migration projects. Proceedings of 16th ACM conference on information and knowledge management (CIKM'07). Lisboa, Portugal, November 6-8, 2007. NY, USA. 2007. P. 107-116.
3. Lin C. Y. Migrating to relational systems: problems, methods and strategies. Contemporary Management Research. 2008. Vol. 4. No. 4. P. 369–380.
4. Tehreem Naeem. What is data migration. The Why, The What, and The How. URL: <https://www.astera.com/type/blog/data-migration-software/> (дата звернення: 25.02.2025).