УДК

**интеграция реляционных баз данных с системами управления контентом**

Мацкевич Н.Н., Зеленухо

Научный руководитель – Воронич А.В., ассистент

Белорусский национальный технический университет

Минск , Беларусь

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современного бизнеса, и особенно важным является правильное управление данными и контентом. Базы данных (БД) играют ключевую роль в этом процессе. Самыми распространенными являются классические реляционные базы данных (РБД), но в следствие роста объемов данных и требований к их обработке, возникла потребность в решениях, способных эффективно работать с неструктурированными и большими объемами информации, так возникли нереляционные базы данных или же NoSQL базы данных.

Реляционные базы хранят данные в виде таблиц. Таблицы РБД должны быть хорошо структурированы с четкими отношениями между ними. Каждая таблица представляет определенный тип данных или сущность, а данные хранятся в виде записей или объектов внутри этих таблиц. Данные в РБД должны быть организованы с тщательным применением нормализации, чтобы избежать избыточности и обеспечить целостность информации.

NoSQL базы данных предлагают более гибкие и расширяемые модели хранения данных, которые обычно лучше подходят для работы с большими объемами данных, распределенными системами, а также для приложений с изменяющимися требованиями к данным. Хранение может происходить в разных форматах: документы, графы, ключ-значение, семейство столбцов

В современных системах разработчики сталкиваются с большим количеством данных разных форматом, что делает проблематичным использование одной конкретной БД. В таких случаях оправданным является интеграция РБД и NoSQL БД.

Ключевая проблема интеграции РБД и NoSQL БД заключается в том, что они имеют различную структуру и формат данных. РБД хранят данные в табличной форме, тогда как NoSQL БД работают с неструктурированным контентом, таким как текст, изображения, и видео. Поэтому важно найти эффективные стратегии интеграции для обеспечения согласованного доступа к данным и контенту из разных систем.

Существует несколько ключевых способов интеграции РБД и NoSQL БД: ETL (Extract Transform Load), CT (Change Tracking), CDC (Change Data Capture).

1. ETL (Extract Transform Load)

ETL (Extract, Transform, Load) – это процесс интеграции данных, который включает три основных этапа: извлечение (Extract), преобразование (Transform) и загрузку (Load). Этот процесс необходим для переноса данных из различных источников в целевую базу данных или хранилище данных для целей анализа, отчетности и бизнес-принятия решений.

1. CT (Change Tracking)

Метод Change Tracking (CT) предполагает отслеживание изменений в исходной системе, которые записываются в журнальную таблицу. Затем эти изменения считываются инструментом, и при обнаружении модификаций данные передаются в целевую базу данных. Такой подход обеспечивает надежность данных и упрощает синхронизацию в распределенных системах.

1. CDC (Change Data Capture).

Механизм Change Data Capture (CDC) предполагает, что все изменения, внесенные в базу данных, фиксируются в журнале опережающей записи (Write-Ahead Logging, WAL). С использованием специального инструментария данные из журнала извлекаются и передаются на приемник. Существует возможность чтения журнала опережающей записи как непосредственно, так и через репликационный протокол. Такой подход к работе с данными обеспечивает надежность и эффективность и может применяться в распределенных информационных системах и процессах обработки данных.

Интеграция РБД и NoSQL БД приносит значительные выгоды для организаций. Она позволяет улучшить целостность данных, обеспечить единый доступ к информации, оптимизировать процессы управления контентом и улучшить пользовательский опыт. Кроме того, интеграция обеспечивает лучшую масштабируемость и эффективность работы систем.

В будущем интеграция РБД с NoSQL базы данных будет играть еще более важную роль, поскольку объемы данных и разнообразие контента продолжат расти. Оптимизация интеграционных технологий, включая использование новых технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн, поможет организациям достичь более высоких уровней управления данными и контентом.

В заключение, интеграция РБД с СУК является важным направлением развития информационных технологий, она позволяет организациям эффективно работать с данными и контентом, улучшая процессы управления информацией и повышая конкурентоспособность.

*Литература*

1. Смит, Дж. Роль NoSQL технологий в современных базах данных / Дж. Смит. – Нью-Йорк: Издательство Технической Литературы, 2015.

2. Иванов, П.И. Интеграция NoSQL и SQL баз данных: современные подходы и технологии / П.И. Иванов. – М.: Издательство Наука, 2018*.*