

СРАВНЕНИЕ РЕЛЯЦИОННЫХ И ГРАФОВЫХ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

А.В. Рудова¹, А.С. Коньякова¹, З.В. Коломойцева¹, В.С. Ходырева¹

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В статье рассматривается применение графовых баз данных как ядра современных информационных систем (ИС), ориентированных на работу со сложно связанными данными. Проводится комплексный сравнительный анализ реляционной и графовой моделей баз данных в контексте социальных сетей.

Ключевые слова: графовая база данных, информационная система, социальный граф, реляционная база данных.

COMPARISON OF RELATIONAL AND GRAPH DATABASES FOR MODELING COMPLEX INTERRELATIONS IN SOCIAL NETWORKS

A.V. Rudova¹, A.S. Konyakova¹, Z.V. Kolomoitceva¹, V.S. Hodereva¹

¹Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The article discusses the application of graph databases as the core of modern information systems (IS) focused on working with complexly related data. A comprehensive comparative analysis of the relational and graph database models in the context of social networks is conducted.

Keywords: graph database, information system, social graph, relational database

Введение

Современные информационные системы сталкиваются с вызовом взрывного роста объема, разнообразия и, что наиболее важно, связности данных. Традиционные реляционные СУБД, оптимизированные для агрегаций и транзакций

над жестко структурированными таблицами, демонстрируют существенное падение производительности при выполнении рекурсивных запросов и сложной аналитики отношений.

Графовая модель базы данных социальных сетей

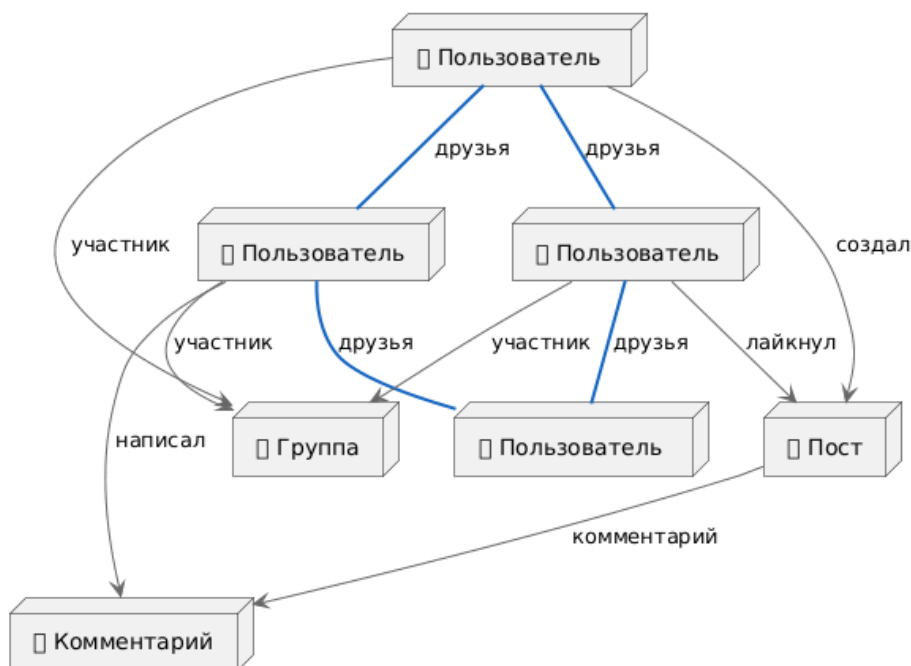


Рисунок 1 – Пример возможной модели ГБД для социальных сетей

Социальный граф – классический пример, где связи являются первичными данными. Графовая ИС позволяет эффективно решать задачи, такие как:

- Поиск пути и расчет степени близости: Выявление кратчайшего пути между пользователями (например, для распространения контента или приглашений).
- Выявление сообществ: Алгоритмы кластеризации нативно работают с графовой структурой, позволяя обнаруживать группы по интересам, что критически важно для таргетированной рекламы и модерации.

Несмотря на появление NoSQL-решений и специализированных графовых СУБД, реляционные базы данных (РБД) остаются фундаментальным компонентом архитектуры большинства социальных платформ. Рассмотрим модель реляционной базы данных для социальных сетей.

Реляционные базы данных обеспечивают транзакционную целостность и ACID-гарантии, что критически важно для финансовых операций и согласованного обновления статусов дружбы в социальных сетях. Строгая схема данных и поддержка внешних ключей предотвращают попадание некорректных

данных и автоматически поддерживают ссылочную целостность. Однако, принципиальная проблема, которая возникает при проектировании социальных сетей на основе реляционных баз данных - каждый уровень связей требует дополнительных JOIN-операций, сложность которых растет экспоненциально:

$$O(n^k) \quad (1)$$

где n – среднее количество связей, k – глубина запроса.

ER-диаграмма реляционной базы данных

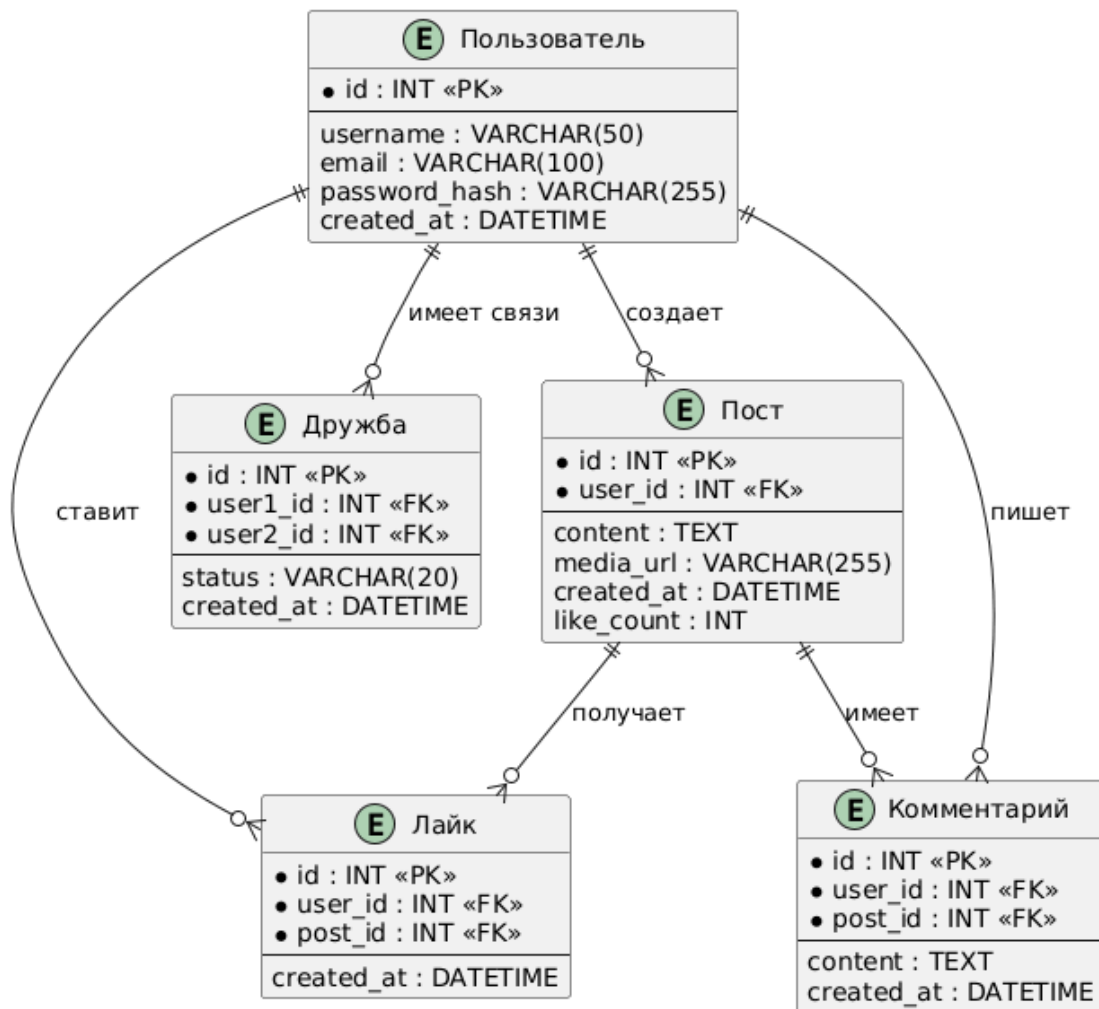


Рисунок 1 – ER-диаграмма реляционной базы данных

Вместо выбора одной модели хранения данных, все чаще проектируют системы, где используют разные СУБД для различных типов данных и операций. Ниже представлена таблица с рекомендуемыми моделями данных по типу операций.

Реляционные СУБД оптимальны для транзакционных операций с жесткой схемой, графовые – для анализа связей, документные – для гибких иерархических данных, а кэширующие хранилища – для высоконагруженных операций

чтения. Таким образом, архитектура современной системы формируется как единая композиция специализированных компонентов, где каждая СУБД решает ту задачу, для которой была создана, обеспечивая в совокупности надежность, скорость и гибкость всей платформы.

Таблица 1 – Выбор модели данных по типу операции

Тип операций	Рекомендуемая модель	Обоснование
Финансовые транзакции	Реляционная	ACID, согласованность
Социальные рекомендации	Графовая	Быстрый обход
Профили пользователей	Реляционная или документная	Сложная структура, ACID
Лента новостей	Кэш, очередь	Высокая частота чтения
Аналитика и отчеты	Реляционная или колоночная	Сложные агрегации

Будущее лежит не в конкуренции баз данных, а в их интеграции, создающей более мощные и гибкие решения.

Список литературы

1. Теория графов // Кафедра математической логики СПбГУ : [сайт]. – URL: https://logic.pdmi.ras.ru/~dvk/graphs_dk.pdf (дата обращения: 14.12.2025). – Текст : электронный.
2. ИИС : что это такое и зачем он нужен // ProgramForYou : [сайт]. – URL: <https://programforyou.ru/graph-redactor> (дата обращения: 15.12.2025). – Текст : электронный.
3. Социальная сеть // Википедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная_сеть (дата обращения: 16.12.2025). – Текст : электронный.

References

1. Graph theory // Department of Mathematical Logic of St. Petersburg State University : [website]. – URL: https://logic.pdmi.ras.ru/~dvk/graphs_dk.pdf (accessed: 14.12.2025). – Text : electronic.
2. AIS : what it is and why it is needed // ProgramForYou : [website]. – URL: <https://programforyou.ru/graph-redactor> (date of request: 12/15/2025). – Text : electronic.
3. Social network // Wikipedia : [website]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Social_net (accessed: 12/16/2025). – Text : electronic.