

Задание 2. Пример 3. Отношение в 3НФ, но не в НФБК

Предметная область: Online-store

Атрибуты исходного отношения

- ЗаказПродукта: ID заказа, ID продукта, Количество, Дата заказа, ID клиента, Название клиента, Адрес клиента

Нетривиальные функциональные зависимости

- ID заказа \rightarrow {Дата заказа, ID клиента, Название клиента, Адрес клиента}
- ID клиента \rightarrow {Название клиента, Адрес клиента}
- {ID заказа, ID продукта} \rightarrow {Количество}

Потенциальные ключи исходного отношения

- Составной ключ для ЗаказПродукта: {ID заказа, ID продукта}
- ID клиента

Определители нетривиальных функциональных зависимостей

- ID заказа
- ID клиента
- {ID заказа, ID продукта}

Оценка нормальных форм

- 1НФ: Достигнуто, так как все атрибуты имеют атомарные значения.
- 2НФ: Достигнуто, так как все неключевые атрибуты полностью функционально зависят от первичного ключа.
- 3НФ: Достигнуто, так как в отношении нет транзитивных зависимостей.
- BCNF: Не достигнуто, потому что, хотя все определители являются потенциальными ключами, существует зависимость, где определитель не является суперключом (ID клиента \rightarrow Название клиента, Адрес клиента).

Иллюстрация аномалий

ID заказа	ID продукта	Количество	Дата заказа	ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
0001	P001	2	2023-07-01	C001	Alice	123 Apple St
0001	P002	1	2023-07-01	C001	Alice	123 Apple St
0002	P001	1	2023-07-02	C002	Bob	456 Banana Ave

До аномалий

- Аномалия вставки: Невозможно добавить новый заказ без деталей клиента.

ID заказа	ID продукта	Количество	Дата заказа	ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
O003	P003	2	2023-07-03	NULL	NULL	NULL

Issue: Cannot insert the new order into the table because the Customer ID, Name, and Address are not yet available.

- Аномалия удаления: Удаление заказа может привести к потере данных о клиенте, если это их единственный заказ.

ID заказа	ID продукта	Количество	Дата заказа	ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
O002	P001	1	2023-07-02	C002	Bob	456 Banana Ave

Issue: Deleting order O001 removes all records of customer Alice from the database.

- Аномалия обновления: Обновление адреса клиента требует изменений в нескольких записях.

ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
C001	Alice	123 Apple St

до обновления

ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
C001	Alice	123 Apple St

после обновления

ID заказа	ID продукта	Количество	Дата заказа	ID клиента	Имя клиента	Адрес клиента
O001	P001	2	2023-07-01	C001	Alice	789 Cherry Blvd
O001	P002	1	2023-07-01	C001	Alice	789 Cherry Blvd

Таблица после обновления

Проблема: Обновление адреса клиента требует применения к нескольким записям в таблице ЗаказПродукта, что может привести к потенциальным несоответствиям, если не все записи будут обновлены.

Причины аномалий в исходном отношении

- Аномалия вставки: Из-за требования полной информации о клиенте для каждого заказа.
- Аномалия удаления: Возникает, так как информация о клиенте не хранится независимо от заказов.
- Аномалия обновления: Избыточность в хранении информации о клиенте в каждом заказе.

Декомпозиция исходного отношения

- Заказы: ID заказа, Дата заказа, ID клиента
- Детали заказа: ID заказа, ID продукта, Количество
- Клиенты: ID клиента, Название клиента, Адрес клиента

Функциональные зависимости после декомпозиции

- Заказы: ID заказа \rightarrow {Дата заказа, ID клиента}
- Детали заказа: {ID заказа, ID продукта} \rightarrow {Количество}
- Клиенты: ID клиента \rightarrow {Название клиента, Адрес клиента}

Потенциальные ключи после декомпозиции

- Заказы: ID заказа
- Детали заказа: {ID заказа, ID продукта}
- Клиенты: ID клиента

Определители после декомпозиции

- Заказы: ID заказа
- Детали заказа: {ID заказа, ID продукта}
- Клиенты: ID клиента

Нормальные формы отношений после декомпозиции

- Все отношения теперь находятся в BCNF, так как каждый определитель в каждой таблице является суперключом.

Решения аномалий после декомпозиции

- Решение аномалии вставки: Новые заказы можно добавлять без необходимости полных деталей клиента.
- Решение аномалии удаления: Удаление заказа не влияет на хранение данных о клиенте.
- Решение аномалии обновления: Обновления информации о клиенте централизованы в таблице Клиенты.