

Задание 2. Пример 4. Отношение в НФБК, но не в 4НФ

Предметная область: Online-store

Атрибуты исходного отношения

- ДеталиЗаказа: ID заказа, ID продукта, Количество, Дата заказа, ID клиента, Адрес клиента, Категории продуктов
 - Примечание: "Категории продуктов" - это многозначный атрибут, содержащий все категории продуктов в заказе.

Нетривиальные функциональные зависимости

- {ID заказа, ID продукта} → {Количество}
- ID заказа → {Дата заказа, ID клиента, Адрес клиента, Категории продуктов}

Потенциальные ключи исходного отношения

- Составной ключ для ДеталиЗаказа: {ID заказа, ID продукта}

Определители нетривиальных функциональных зависимостей

- Составной ключ: {ID заказа, ID продукта}
- ID заказа

Оценка нормальных форм

- 1НФ: Достигнуто, так как все атрибуты имеют атомарные значения.
- 2НФ: Достигнуто, так как все атрибуты полностью функционально зависят от первичного ключа.
- 3НФ: Достигнуто, так как нет транзитивных зависимостей.
- BCNF: Достигнуто, так как каждый определитель является потенциальным ключом.
- 4НФ: Не достигнуто из-за многозначной зависимости. Атрибут "Категории продуктов" зависит от ID заказа, но не от всего составного ключа.

Иллюстрация аномалий

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O001	P001	2	Electronics, Clothing
O001	P002	1	Electronics, Clothing
O002	P003	1	Home Appliances

- Аномалия вставки: Невозможно добавить новый продукт в заказ без включения всех категорий продуктов.

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O003	P004	3	NULL

Проблема: Невозможно добавить новый продукт в таблицу ДеталиЗаказа без указания "Категорий продуктов" для всего заказа.

- Аномалия удаления: Удаление продукта из заказа может случайно удалить категорию из списка "Категории продуктов".

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O001	P001	2	Electronics, Clothing
O001	P002	1	Electronics, Clothing

до удаления

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O001	P001	2	Electronics

После удаления ID продукта

Проблема: Удаление ID продукта P002 случайно удаляет "Одежду" из списка "Категории продуктов" заказа.

- Аномалия обновления: Обновление категорий продуктов в заказе требует корректировки поля "Категории продуктов" для всех соответствующих записей.

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O001	P001	2	Electronics, Clothing

до обновления

ID заказа	ID продукта	Количество	Категории продуктов
O001	P001	2	Electronics, Clothing, Gaming

После обновления (Добавление 'gaming' в категории)

Проблема: Обновление категорий продуктов требует применения к всем записям заказа в таблице ДеталиЗаказа, что может привести к потенциальным несоответствиям.

Причины аномалий в исходном отношении

- Аномалия вставки: Из-за многозначной зависимости от ID заказа.
- Аномалия удаления: Связана с потенциальной потерей информации о категории при удалении продукта.
- Аномалия обновления: Возникает из-за избыточности информации о категориях в записях заказов.

Декомпозиция исходного отношения

- ДеталиЗаказа: ID заказа, ID продукта, Количество
- Заказы: ID заказа, Дата заказа, ID клиента, Адрес клиента
- КатегорииЗаказа: ID заказа, Категория продукта

Функциональные зависимости после декомпозиции

- ДеталиЗаказа: {ID заказа, ID продукта} \rightarrow {Количество}
- Заказы: ID заказа \rightarrow {Дата заказа, ID клиента, Адрес клиента}
- КатегорииЗаказа: ID заказа \rightarrow {Категория продукта}

Потенциальные ключи после декомпозиции

- ДеталиЗаказа: {ID заказа, ID продукта}
- Заказы: ID заказа
- КатегорииЗаказа: {ID заказа, Категория продукта}

Определители после декомпозиции

- ДеталиЗаказа: {ID заказа, ID продукта}
- Заказы: ID заказа
- КатегорииЗаказа: ID заказа

Нормальные формы отношений после декомпозиции

- Все отношения теперь находятся в 4НФ, так как нет многозначных зависимостей.

Решения аномалий после декомпозиции

- Решение аномалии вставки: Новые продукты можно добавлять в заказы без необходимости обновления категорий.
- Решение аномалии удаления: Удаление продукта не влияет на категоризацию заказа.
- Решение аномалии обновления: Обновления категорий теперь локализованы в таблице КатегорииЗаказа.