Задание 2. Пример 1. Отношение в 1НФ, но не в 2НФ

Предметная область: Online-store

1. Атрибуты исходного отношения

* Продукт: ID продукта, Название, Категория, Цена, ID поставщика
* Поставщик: ID поставщика, Название, Контактная информация
* Клиент: ID клиента, Название, Контактная информация, Адрес
* Заказ: ID заказа, ID клиента, Дата заказа, Дата отправки, Общая цена
* Детали заказа: ID заказа, ID продукта, Количество, Цена за единицу

2. Нетривиальные функциональные зависимости

* ID продукта → {Название, Категория, Цена, ID поставщика}
* ID поставщика → {Название, Контактная информация}
* ID клиента → {Название, Контактная информация, Адрес}
* ID заказа → {ID клиента, Дата заказа, Дата отправки, Общая цена}
* {ID заказа, ID продукта} → {Количество, Цена за единицу}

3. Возможные ключи исходного отношения

* Продукт: ID продукта
* Поставщик: ID поставщика
* Клиент: ID клиента
* Заказ: ID заказа
* Детали заказа: {ID заказа, ID продукта}

4. Определители нетривиальных функциональных зависимостей

* ID продукта, ID поставщика, ID клиента, ID заказа, {ID заказа, ID продукта}

5. Формы нормализации

* 1НФ (Первая нормальная форма): Отношение находится в 1НФ, так как каждый атрибут содержит только атомарные значения.
* 2НФ (Вторая нормальная форма): Отношение не находится в 2НФ, так как некоторые не ключевые атрибуты не полностью функционально зависимы от первичного ключа.
* 3НФ (Третья нормальная форма): Отношение не находится в 3НФ из-за транзитивных зависимостей.
* BCNF (Нормальная форма Бойса-Кодда): Не применимо, так как отношение не находится в 3НФ.
* 4НФ (Четвертая нормальная форма): Не применимо, так как отношение не находится в BCNF.
* 5НФ (Пятая нормальная форма): Не применимо, так как отношение не находится в 4НФ.

6. Иллюстрация аномалий

* Аномалия вставки

Аномалия вставки возникает, когда определённые данные не могут быть добавлены в базу данных из-за отсутствия других данных.

Пример: Представьте ситуацию, когда новый продукт готов к размещению в интернет-магазине, но информация о поставщике еще не утверждена. Если дизайн базы данных требует, чтобы каждая запись о продукте имела действительный ID поставщика (как внешний ключ), это не позволит добавить новый продукт в базу данных до тех пор, пока не будут доступны данные о поставщике. Это может задержать размещение новых продуктов и повлиять на бизнес-операции.

| **ID продукта** | **Название** | **Категория** | **Цена** | **ID поставщика** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| P001 | T-Shirt | Clothing | $20 | S001 |
| P002 | Headphone | Electronics | $50 | S002 |

Таблица продуктов (До вставки)

| **ID продукта** | **Название** | **Категория** | **Цена** | **ID поставщика** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| P003 | Sneakers | Footwear | $80 | NULL |

Попытка вставки

Проблема: Невозможно вставить 'Sneakers' в таблицу продуктов, так как ID поставщика еще не доступен..

* Аномалия удаления

Аномалия удаления происходит, когда удаление данных случайно приводит к потере других ценных данных.

Пример: Рассмотрим запись заказа, которая содержит важную информацию о клиенте. Если заказ является единственным местом, где хранится информация о конкретном клиенте, удаление этого заказа (после выполнения или отмены) также удаляет данные клиента из базы данных. Потеря информации о клиенте может быть проблематичной для будущих маркетинговых усилий, обслуживания клиентов и аналитики.

| **ID заказа** | **ID клиента** | **Дата заказа** | **Общая цена** |
| --- | --- | --- | --- |
| O001 | C001 | 2023-11-01 | $100 |
| O002 | C002 | 2023-11-02 | $200 |

Таблица заказов (До удаления)

| **ID клиента** | **Имя** | **Контактные данные** |
| --- | --- | --- |
| C001 | John | john@email.com |
| C002 | Emma | emma@email.com |

таблице клиентов

| **ID заказа** | **ID клиента** | **Дата заказа** | **Общая цена** |
| --- | --- | --- | --- |
| O002 | C002 | 2023-11-02 | $200 |

Таблица заказов (После удаления заказа O001)

| **ID клиента** | **Имя** | **Контактные данные** |
| --- | --- | --- |
| C002 | Emma | emma@email.com |

таблице клиентов (После удаления заказа O001)

Проблема: Удаление заказа O001 также удаляет все записи о клиенте C001 из базы данных.

* Аномалия обновления

Аномалия обновления возникает, когда одни и те же данные дублируются в нескольких местах, и обновление их в одном месте не приводит автоматически к обновлению в других.

Пример: Предположим, что один и тот же продукт указан в нескольких заказах, и возникает необходимость обновить его цену. Если цена продукта хранится в каждой строке заказа, а не только ссылается на таблицу продуктов, обновление цены должно быть выполнено в нескольких местах (во всех строках заказа, содержащих этот продукт). Это не только занимает много времени, но и подвержено ошибкам, так как некоторые экземпляры могут быть упущены, что приведет к несоответствию данных в базе данных.

| **ID заказа** | **ID продукта** | **Количество** | **Цена за единицу** |
| --- | --- | --- | --- |
| O001 | P001 | 2 | $20 |
| O002 | P001 | 1 | $20 |

Таблица деталей заказа (До обновления)

Обновление цены продукта: Цена продукта ID P001 меняется с $20 на $25.

| **ID заказа** | **ID продукта** | **Количество** | **Цена за единицу** |
| --- | --- | --- | --- |
| O001 | P001 | 2 | $25 |
| O002 | P001 | 1 | $20 |

Таблица деталей заказа (После несогласованного обновления)

Проблема: Обновление цены продукта было применено только к одной записи деталей заказа, что привело к несогласованности цен в различных заказах.