Примеры нормализации отношений БД

*Выполнил студент 2-го курса 2-й группы Гладнев Павел Андреевич*

**Пример 1.**

Отношение, которое хранит в себе информацию о том, какой студент взял ту или иную книгу в определенной библиотеке, а также название этой книги.

Код\_книги

Код\_библиотеки

Название книги

Код\_студента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код\_книги | Название книги | Код\_библиотеки | Код\_студента |
| 264 | Война и мир | B1 | С15 |
| 264 | Война и мир | B2 | С24 |
| 57 | Мастер и Маргарита | B1 | С15 |
| 124 | Преступление и наказание | B3 | C10 |

**Ключ:** {Код\_книги, Код\_библиотеки}

**Детерминанты:** { Код\_книги, Код\_библиотеки}, { Код\_книги}

**Аномалии:**

* Аномалия вставки. Нельзя добавить информацию о коде книги и название книги, не зная код студента, взявшего её.
* Аномалия удаления. Удаляя информацию о студенте (вернувшем книгу) возможно удаление единственного кортежа, отвечающего за какую-либо книгу.
* Аномалия обновления. Так как значения атрибута “Название книги” многократно повторяется для каждого значения “Код книги”, то если нам нужно изменить название книги для какого-то кода книги, придётся подвергнуть изменениям все кортежи отношения, которые содержат информацию о данной книге.

**Декомпозиция (во 2НФ):**

Код\_книги

Код\_библиотеки

Название книги

Код\_студента

Код\_книги

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код\_книги | Код\_библиотеки | Код\_студента |
| 264 | B1 | C15 |
| 264 | B2 | C24 |
| 57 | B1 | C15 |
| 124 | B3 | C10 |

|  |  |
| --- | --- |
| Код\_книги | Название книги |
| 264 | Война и Мир |
| 57 | Мастер и Маргарита |
| 124 | Преступление и наказание |

**Аномалии после декомпозиции:**

* Аномалия вставки. Теперь можно добавить информацию о книге независимо от того, взял ли кто-нибудь её.
* Аномалия удаления. При удалении информации о студенте взявшем книгу теперь мы не теряем информацию о данной книге.
* Аномалия обновления. При обновлении информации о названии книги мы обновляем только один кортеж.

**Пример 2.**

Данное отношение хранит в себе информацию о заказе, заказанном товаре и его названии.

Код\_товара

Код\_заказа

Название товара

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код\_заказа | Код\_товара | Название товара |
| C167 | 187 | Бумага для принтера |
| С358 | 76 | Шариковая ручка |
| C57 | 28 | Тетрадь в клетку |
| C891 | 76 | Шариковая ручка |

**Ключ:** { Код\_заказа }

**Детерминанты:** { Код\_заказа },{ Код\_товара }

**Аномалии:**

* Аномалия вставки. Нельзя добавить информацию о названии товара пока нет данных о заказе (товар ещё не заказан).
* Аномалия удаления. При удалении информации о заказе (в случае отмены заказа) теряется информация о товаре.
* Аномалия обновления. Если необходимо изменить название товара, то придётся также обновить все кортежи отношения, которые имеют такой же код товара.

**Декомпозиция (в 3НФ):**

Код\_заказа Код\_заказчика

Код\_товара

Название товара

Код\_товара

|  |  |
| --- | --- |
| Код\_заказа | Код\_товара |
| С167 | 187 |
| С358 | 76 |
| С57 | 28 |
| С891 | 76 |

|  |  |
| --- | --- |
| Код\_товара | Название товара |
| 187 | Бумага для принтера |
| 76 | Шариковая ручка |
| 28 | Тетрадь в клетку |

**Аномалии после декомпозиции:**

* Аномалия вставки. Теперь можно добавить информацию о товаре, даже если нет данных о заказе.
* Аномалия удаления. Теперь при удалении кода заказа, информация о товаре не удаляется.
* Аномалия обновления. При обновлении, например, названия товара необходимо обновить только один кортеж связанный с данным товаром.

**Пример 3.**

Данное отношения предоставляет информацию о штрафе, который получил водитель в определённую дату.

Номер\_автомобиля

Дата

Код\_владельца

Штраф

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код\_владельца | Номер\_автомобиля | Дата | Штраф |
| 126 | с065мк | 20.10.2014 | 1500 |
| 257 | а365чн | 15.08.2014 | 1000 |
| 126 | с065мк | 27.10.2014 | 500 |
| 489 | к765рп | 30.09.2014 | 2000 |

**Ключ:** {Номер\_автомобиля, Дата}, {Код\_владельца, Дата}.

**Детерминанты:** Номер\_автомобиля, Код\_владельца.

**Аномалии:**

* Аномалия вставки. Невозможно добавить информацию о номере автомобиля, если нет полученных штрафов.
* Аномалия удаления. При удалении информации о штрафе можно потерять номер автомобиля и код его владельца.
* Аномалия обновления. При изменении номера автомобиля, необходимо изменить эту информацию во всех кортежах, связанных с данным автомобилем.

**Декомпозиция (в НФБК):**

Код\_владельца

 Номер\_автомобиля

Код\_владельца

Дата

Штраф

|  |  |
| --- | --- |
| Код\_владельца | Номер\_автомобиля |
| 126 | с065мк |
| 257 | а365чн |
| 489 | к765рп |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код\_владельца | Дата | Штраф |
| 126 | 20.10.2014 | 1500 |
| 257 | 15.08.2014 | 1000 |
| 126 | 27.10.2014 | 500 |
| 489 | 30.09.2014 | 2000 |

**Аномалии после декомпозиции:**

* Аномалия вставки. Теперь можно добавить код владельца и номер его автомобиля, без необходимости в информации о дате и размере штрафа.
* Аномалия удаления. Появилась возможность удалить информацию о штрафе, не теряя информацию о автомобиле его владельце.
* Аномалия обновления. Теперь можно изменить номер автомобиля изменив информацию только лишь в одном кортеже отношения.

**Пример 4.**

Данное отношение хранит информацию о самолёте, находящемся на плановом ремонте, ангаре и работах, производимых в этом ангаре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код\_самолёта | Номер\_ангара | Вид\_работ |
| C7 | 1 | Обновление обшивки |
| С7 | 1 | Обновление салона |
| С7 | 1 | Обновление электрики |
| С18 | 4 | Ремонт двигателя |
| С18 | 4 | Починка шасси |
| С21 | 1 | Обновление салона |

**Ключ:** {Код\_самолёта, Номер\_ангара, Вид\_работ}.

**Функциональные зависимости:** только тривиальные**,** { Код\_самолёта, Номер\_ангара, Вид\_работ}→{Вид\_работ},{ Код\_самолёта, Номер\_ангара, Вид\_работ }→{Код\_самолёта, Номер\_ангара} и др.

**Многозначные зависимости:** { Номер\_ангара }→→{Код\_самолёта}, {Номер\_ангара}→→{Вид\_работ}

**Аномалии:**

* Аномалии вставки. Нельзя вставить информацию о работах которые могут проводится в определённом ангаре, если нет самолёта на плановом ремонте.
* Аномалии обновления. При изменении кода ремонтируемого самолёта, необходимо изменить все кортежи отношения, связанные с данным самолётом.
* Аномалии удаления. При удалении кода самолёта может также потеряться информация о виде работ выполняемых в каком-либо ангаре.

|  |  |
| --- | --- |
| Номер\_ангара | Вид\_работ |
| 1 | Обновление обшивки |
| 1 | Обновление салона |
| 1 | Обновление электрики |
| 4 | Починка шасси |
| 4 | Ремонт двигателя |

**Декомпозиция (в 4НФ):**

|  |  |
| --- | --- |
| Номер\_ангара | Код\_самолёта |
| 1 | C7 |
| 4 | С18 |
| 1 | С21 |

**Аномалии после декомпозиции:**

* Аномалия вставки. Теперь можно добавить информацию о работах, проводимых в конкретном ангаре, если нет ремонтируемого самолёта.
* Аномалия обновления. При изменении кода ремонтируемого самолёта нужно изменить только один кортеж Номер\_ангара – Код\_самолёта.
* Аномалия удаления. При удалении информации о самолёте не теряется информация о работах, проводимых в данном ангаре.

**Пример 5.**

В данном отношении представлена информация о покупателе, товаре которые он приобретает и складе, на котором хранится данный товар.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Покупатель | Код\_товара | Код\_склада |
| Петров | 157 | 1 |
| Голубков | 157 | 2 |
| Петров | 186 | 2 |
| Петров | 157 | 2 |

**Ключи:** {Покупатель, Код\_товара, Код\_склада}.

**Функциональные зависимости:** {Покупатель}→{Код\_товара}, {Код\_склада}→{Код\_товара}, {Покупатель}→{Код\_склада}

**Аномалии:** При удалении, обновлении или добавлении кортежа в отношение может возникнуть необходимость или удаления одного из существующих кортежей, или же добавления дополнительного кортежа для соблюдения 3Д ограничений.

**Декомпозиция(в 5НФ):**

|  |  |
| --- | --- |
| Код\_товара | Код\_склада |
| 157 | 1 |
| 186 | 2 |
| 157 | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Покупатель | Код\_товара |
| Петров | 157 |
| Петров | 186 |
| Голубков | 157 |

|  |  |
| --- | --- |
| Покупатель | Код\_склада |
| Петров | 1 |
| Голубков | 2 |
| Петров | 2 |

**Аномалии после декомпозиции:**

Теперь при удалении, обновлении или добавлении кортежей в отношение не добавляются или удаляются дополнительные кортежи, ввиду отсутствия 3Д ограничения.