Баранников Иван Сергеевич, группа 4.1

**Задание 1. *Отношение, находящееся в 1НФ, но не находящееся во 2НФ.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID автомастера | Фамилия автомастера | Неисправность | Результат |
| 1 | Иванов | Карбюратор | исправил |
| 2 | Петров | Замена масла | исправил |
| 3 | Сидоров | Тормозная система | исправил |
| 1 | Иванов | Подвеска | не исправил |

ID автомастера

Фамилия автомастера

Результат

Неисправность

Отношение находится в 1НФ, т.к.  домены всех его атрибутов содержат только скалярные значения, но не находится во 2НФ, т.к. атрибут фамилия автомастера приводимо зависит от **первичного ключа {ID автомастера, Неисправность} ,** а по определению 2НФ: «Отношение находится в 2НФ тогда и только тогда, когда оно находится в первой нормальной форме и каждый не ключевой атрибут неприводимо зависит от первичного ключа»

**Детерминанты: {ID автомастера, неисправность} и {ID автомастера}**

Аномалии:

1. **Аномалия вставки**: мы не можем добавить ещё одного автомастера, если он еще не ремонтировал не одной неисправности.
2. **Аномалия удаления**: при удалении информации о какой-либо неисправности мы можем потерять данные об автомастере, а эта информация может быть единственной.
3. **Аномалии обновления**: если автомастер сменит фамилию, то нужно будет менять вручную фамилии во всех кортежах с этим мастером.

**Декомпозиция отношения:**

Мастера

|  |  |
| --- | --- |
| ID автомастера | Фамилия автомастера |
| 1 | Иванов |
| 2 | Петров |
| 3 | Сидоров |
|  |  |

Неисправности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID автомастера | Неисправность | Результат |
| 1 | Карбюратор | исправил |
| 2 | Замена масла | исправил |
| 3 | Тормозная система | исправил |
| 1 | Подвеска | не исправил |

**Фамилия автомастера**

**ID автомастера**

**Неисправность**

**Результат**

**ID автомастера**

Указанные аномалии **исчезли** так как:

1. **Аномалия вставки**: для того, чтобы добавить нового автомастера, нужно добавить его в отношение «Мастера», вместе с тем информация о ремонтируемой неисправности не требуется.
2. **Аномалия удаления**: если мы удалим запись о неисправности, то информации об автомастере сохранится (т.к. она находится в другом отношении).
3. **Аномалии обновления**: если какой-либо автомастер изменит фамилию, то нужно просто поменять её только в одном кортеже отношения «Мастера».

**Задание 2. *Отношение, находящееся во 2НФ, но не находящееся в 3НФ.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID бокса | Название автосервиса | Адрес |
| 3 | Форсаж | ул. Ленина д.1 |
| 1 | Би-Би | ул. Плехановская д.183 |
| 4 | Скорость | ул. Архипова д.2 |
| 6 | Форсаж | ул. Ленина д.1 |
| 8 | Форсаж | ул. Ленина д.1 |

**ID бокса**

**Адрес**

**Название автосервиса**

Так как каждый не ключевой атрибут неприводимо зависит от первичного ключа, то отношение находится во 2 НФ, но оно не находится в 3НФ, так как атрибут «Адрес» транзитивно зависит от **первичного ключа «ID бокса»** .

**Детерминанты отношения: { ID бокса },{ Название автосервиса}**

Аномалии:

1. **Аномалия вставки**: если появится новый автосервис, то мы не сможем добавить информацию о его адресе до тех пор, пока там не появится какой-либо бокс.
2. **Аномалия удаления**: если удалить информацию о каком-либо боксе (например 1), то можно потерять адрес определённого автосервиса (соответственно «ул.Плехановская д.183»).
3. **Аномалии обновления**: если изменится адрес одного из автосервисов, то нам нужно будет менять адрес в каждом кортеже с этим автосервисом.

**Декомпозиция отношения:**

Расположение боксов по автосервисам

|  |  |
| --- | --- |
| ID бокса | Название автосервиса |
| 3 | Форсаж |
| 1 | Би-Би |
| 4 | Скорость |
| 6 | Форсаж |
| 8 | Форсаж |

Адреса автосервисов

|  |  |
| --- | --- |
| Название автосервиса | Адрес |
| Форсаж | ул. Ленина д.1 |
| Би-Би | ул. Плехановская д.183 |
| Скорость | ул. Архипова д.2 |

**Название автосервиса**

**ID бокса**

**Название автосервиса**

**Адрес**

Указанные выше аномалии **исчезли**:

1. **Аномалия вставки**: теперь мы можем добавить информацию об адресе автосервиса, даже если там еще нет бокса.
2. **Аномалия удаления**: теперь мы можем удалить информацию о боксе и при этом не потерять информацию об адресе автосервиса.
3. **Аномалии обновления**: для изменения информации об адресе автосервиса нужно это сделать только один раз в отношении «Адреса автосервисов».

**Задание 3. *Отношение, находящееся в 3НФ, но не находящееся в НФБК.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID автомастера** | **Паспортные данные автомастера** | **Неисправность** | **Кол-во ремонтов** |
| 1 | 2009 111111 | Карбюратор | 42 |
| 2 | 2008 222222 | Тормозная система | 78 |
| 1 | 2009 111111 | Подвеска | 20 |
| 3 | 2007 333333 | Замена масла | 120 |
| 4 | 2006 444444 | Привод | 71 |
| 5 | 2005 555555 | Рулевое управление | 35 |
| 5 | 2005 555555 | Подача топлива | 40 |
| 6 | 2004 293898 | Замена клапанов | 50 |

**ID автомастера**

**Неисправность**

**Паспортные данные автомастера**

**Кол-во ремонтов**

Т.к. каждый не ключевой атрибут не транзитивно зависит от потенциального ключа, то отношение находится в 3 НФ, но при том, оно не находится в НФБК, так как есть детерминанты (например «Паспортные данные автомастера»), которые не являются потенциальными ключами.

**Первичные ключи: {Паспортные данные автомастера, Неисправность} и {ID автомастера, Неисправность}.**

**Детерминанты: {Паспортные данные автомастера, Неисправность},{ID автомастера, Неисправность }, {Паспортные данные автомастера},{ID автомастера}.**

Аномалии:

1. **Аномалия вставки**: если появился новый автомастер, который не починил еще ни одной неисправности, то его мы не сможем добавить в данное отношение.
2. **Аномалия удаления**: если удалить информацию о неисправности (например «Замена масла»), то мы можем потерять информацию об автомастере, который её исправлял (в данном случае об мастере с ID 3).
3. **Аномалии обновления**: если изменятся паспортные данные у автомастера(например, в случае замены документа), то нужно будет обновлять эту информацию в нескольких местах.

**Декомпозиция отношения:**

Неисправность

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID Автомастера** | **Неисправность** | **Кол-во ремонтов** |
| 1 | Карбюратор | 42 |
| 2 | Тормозная система | 78 |
| 1 | Подвеска | 20 |
| 3 | Замена масла | 120 |
| 4 | Привод | 71 |
| 5 | Рулевое управление | 35 |
| 5 | Подача топлива | 40 |
| 6 | Замена клапанов | 40 |

Паспортные данные автомастера

|  |  |
| --- | --- |
| **ID автомастера** | **Паспорт данные автомастера** |
| 1 | 2009 111111 |
| 2 | 2008 222222 |
| 3 | 2007 333333 |
| 4 | 2006 444444 |
| 5 | 2005 555555 |
| 6 | 2004 666666 |

**ID автомастера**

**Неисправность**

**ID автомастера**

**Паспортные данные автомастера**

**Количество ремонтов**

Аномалии **исчезли**, так как:

1. **Аномалия вставки**: теперь можно добавить информацию об автомастере, даже если он не починил еще ни одной неисправности.
2. **Аномалия удаления**: при удалении информации о какой-либо неисправности теперь не теряется информация об автомастере.
3. **Аномалии обновления**: при изменении паспортных данных автомастера нужно изменить эти данные только в одном месте.

**Задание 4. *Отношение, находящееся в НФБК, но не находящееся в 4НФ.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автомастер | Автосервис | Неисправность |
| Иванов | Форсаж | Тормозная система |
| Иванов | Форсаж | Рулевое управление |
| Иванов | Форсаж | Замена масла |
| Петров | Форсаж | Тормозная система |
| Петров | Форсаж | Рулевое управление |
| Петров | Форсаж | Замена масла |
| Сидоров | Форсаж | Тормозная система |
| Сидоров | Форсаж | Рулевое управление |
| Сидоров | Форсаж | Замена масла |
| Павлов | Би-Би | Восстановление протектора шины |
| Павлов | Би-Би | Замена клапанов |
| Павлов | Би-Би | Ходовая |
| Андреев | Би-Би | Восстановление протектора шины |
| Андреев | Би-Би | Замена клапанов |
| Андреев | Би-Би | Ходовая |

**Функциональные зависимости**:

{Автомастер, Автосервис, Неисправность}-> {Автомастер}

{ Автомастер, Автосервис, Неисправность }-> {Автосервис}

{ Автомастер, Автосервис, Неисправность }-> {Неисправность}

**Первичный ключ:**

{ Автомастер, Автосервис, Неисправность }

**Многозначные зависимости**:

Автосервис ->>Автомастер

Автосервис ->> Неисправность

Отношение находится в НФБК, т.к. каждый детерминант ФЗ является потенциальным ключом данного отношения, но не находится в 4НФ, т.к. в отношении существуют многозначные зависимости, не являющиеся функциональными зависимостями от потенциальных ключей.

Аномалии:

1. **Аномалия вставки**: при добавлении нового автомастера нужно добавлять все неисправности, которые он сможет починить
2. **Аномалия удаления**: если удалить информацию об автомастере, то можно потерять информацию о неисправностях, которые ремонтируются в автосервисе
3. **Аномалии обновления**: при изменении фамилии автомастера обновление нужно будет делать во всех кортежах, где встречается фамилия этого мастера.

**Декомпозиция отношения:**

Распределение мастеров по автосервисам

|  |  |
| --- | --- |
| Автосервис | Автомастер |
| Форсаж | Иванов |
| Форсаж | Петров |
| Форсаж | Сидоров |
| Би-Би | Павлов |
| Би-Би | Андреев |

Распределение неисправностей по автосервисам

|  |  |
| --- | --- |
| Автосервис | Неисправность |
| Форсаж | Тормозная система |
| Форсаж | Рулевое управление |
| Форсаж | Замена масла |
| Би-Би | Восстановление протектора шины |
| Би-Би | Замена клапанов |
| Би-Би | Ходовая |

Аномалии **исчезли**, так как:

1. **Аномалия вставки**: теперь можно добавить автомастера, даже если он еще не починил ни одной неисправности.
2. **Аномалия удаления**: теперь если удалить информацию об автомастере, не теряется информацию о неисправности.
3. **Аномалии обновления**: при изменение фамилии автомастера изменения(обновление) нужно сделать только в одном кортеже отношения «Распределение мастеров по автосервисам».

**Задание 5. *Отношение, находящееся в 4НФ, но не находящееся в 5НФ.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Магазин | Запчасть | Производитель |
| Автоплюс | Поршень | General Motors |
| Мотомир | Поршень | Suzuki |
| Автоплюс | Двигатель | Suzuki |

Отношение находится в 4-ой НФ, т.к. все многозначные зависимости в отношении являются функциональными зависимостями от потенциальных ключей, но не находится в 5НФ.

С1 = «Автоплюс»

Д1 = « Поршень»

П1 = «Suzuki»

Согласно циклическому ограничению, если в отношении присутствуют кортежи {**С1**,**Д1**,П2}{С2, **Д1**, **П1**}{**С1**, Д2, **П1**}, то в этом отношении обязательно должен присутствовать кортеж {**С1**, **Д1**, **П1**}

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Магазин | Запчасть | Производитель |
| *Автоплюс* | *Поршень* | General Motors |
| Мотомир | *Поршень* | *Suzuki* |
| *Автоплюс* | Двигатель | *Suzuki* |
| Автоплюс | Поршень | Suzuki |

**Потенциальный ключ: {Магазин, Запчасть, Производитель}**

Здесь нет функциональных зависимостей, но есть зависимость соединения.

Аномалии:

1. **Аномалия вставки**: если добавить кортеж {Мотомир, Двигатель,Genaral Motors}, то мы будем вынуждены добавить кортеж {Мотомир, Поршень, General Motors}
2. **Аномалия удаления**: если понадобится удалить кортеж {Автоплюс, Двигатель, Suzuki}, то возникнет неопределённость

по поводу необходимости удаления кортежа {Автоплюс, Поршень, Suzuki},

1. **Аномалии обновления**: если произвести замену какого-либо атрибута в одном кортеже, то придется (в любом случае) произвести замену ещё в нескольких кортежах

**Декомпозиция отношения:**

|  |  |
| --- | --- |
| Магазин | Запчасть |
| *Автоплюс* | *Поршень* |
| Мотомир | *Поршень* |
| *Автоплюс* | Двигатель |

|  |  |
| --- | --- |
| Запчасть | Производитель |
| Поршень | General Motors |
| Поршень | Suzuki |
| Двигатель | General Motors |

|  |  |
| --- | --- |
| Магазин | Производитель |
| *Автоплюс* | General Motors |
| Мотомир | *Suzuki* |
| *Автоплюс* | *Suzuki* |

Аномалии **исчезли** так как:

**1), 2)** Проведя декомпозицию отношения, мы избавились от зависимости соединения, т.е. теперь можно добавлять и удалять кортежи без каких-либо нарушений.

**3**) Теперь для обновления кортежа требуется меньшее число операций