**Примеры** [**нормализации**](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=121&displayformat=dictionary) **отношений** [**БД**](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=67&displayformat=dictionary)

**Пример 1**.Отношение находящееся в [1НФ,](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=123&displayformat=dictionary) но не находящееся во [2НФ.](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=125&displayformat=dictionary)

# Вязание

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Цвет\_нитки** | **Изделие** | **В\_наличии** | **Основной\_элемент** |
| Синий | Свитер | 10 | Воздушная петля |
| Синий | Свитер | 22 | Накид |
| Розовый | Шапка | 31 | Лицевая петля |
| Красный | Шарф | 4 | Изнаночная петля |
| Красный | Шарф | 8 | Воздушная петля |
| Желтый | Варежки | 7 | Накид |

Цвет\_нитки

В\_наличии

Основной\_элемент

Изделие

**Первичный ключ в отношении**: {Цвет\_нитки, В\_наличии}.

**Функциональных зависимостей**: {Цвет\_нитки}, {Цвет\_нитки, В\_наличии}.

Отношение находится в 1НФ, так как домены всех его атрибутов содержат только скалярные значения. Но данное отношение не находится во 2НФ, потому что атрибут Изделие приводимо зависит от первичного ключа

{Цвет\_нитки, В\_наличии}.

Отношение обладает избыточностью: оно описывает две сущности. В связи с этим возникают следующие **аномалии**:

* *Аномалия вставки.* В отношение нельзя добавить информацию о нитках, которые ещё не использовались ни в одном изделии.
* *Аномалия удаления.* Если нитка была использована только в одном изделии, то при удалении информации о нем будет удалена и вся информация о нитке.
* *Аномалия обновления*. Если необходимо изменить какую-либо информацию о нитке, то придётся изменять значения атрибутов во всех записях об изделиях из него.

**Декомпозиции**

# Материл\_изделия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цвет\_нитки** | **В\_наличии** | **Основной\_элемент** |
| Синий | 10 | Воздушная петля |
| Синий | 22 | Накид |
| Розовый | 31 | Лицевая петля |
| Красный | 4 | Изнаночная петля |
| Красный | 8 | Воздушная петля |
| Желтый | 7 | Накид |

Цвет\_нитки

В\_наличии

Основной\_элемент

# Изделие

|  |  |
| --- | --- |
| **Цвет\_нитки** | **Изделие** |
| Синий | Свитер |
| Розовый | Шапка |
| Красный | Шарф |
| Желтый | Варежки |

Цвет\_нитки

Изделие

* *Аномалия вставки устранена* можно добавить информацию о нитке, которая еще не использовалась в изделии.
* *Аномалия обновления устранена,* легко обновить информацию о нитке, не изменяя значения атрибутов во всех записях об изделии.
* *Аномалия удаления устранена***,**  удалить информацию об изделии без удаления информации о нитке.

**Пример 2.** Отношения находящееся во [2НФ,](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=125&displayformat=dictionary) но не находящееся в [3НФ.](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=126&displayformat=dictionary)

# Музей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код\_экскурсии** | **Сеанс** | **Экскурсия** |
| 1123 | Вечерний | Зал редких книг |
| 1145 | Утренний | Зал живой природы |
| 2345 | Обеденный | Зал археологии |
| 2367 | Вечерний | Зал редких книг |
| 2764 | Обеденный | Зал археологии |

Код\_

экскурсии

Сеанс

Экскурсия

**Первичный ключ**: {Код\_экскурсии}

**Детерминанты функциональных зависимостей**: {Код\_экскурсии}, {Сеанс}.

Отношение Музей находится во 2НФ, так как каждый не ключевой атрибут неприводимо зависит от первичного ключа.

Но это отношение не находится в 3НФ, так как атрибут Экскурсии транзитивно зависит от первичного ключа Код\_экскурсии.

**Аномалии:**

* *Аномалия вставки:* если появится новый сеанс, то невозможно будет добавить его экскурсии до тех пор, пока не появится Код\_экскурсии из сеанса.
* *Аномалия обновления*: если изменится экскурсия, то придется менять номер в каждом кортеже с этим источником.
* *Аномалия удаления*: При удалении информации о коде\_экскурсии, идущем в конкретном сеансе, можно потерять информацию об экскурсии этого сеанса.

**Декомпозиции**

# Сеанс\_ экскурсии

|  |  |
| --- | --- |
| **Код\_экскурсии** | **Сеанс** |
| 1123 | Вечерний |
| 1145 | Утренний |
| 2345 | Обеденный |
| 2367 | Вечерний |
| 2764 | Обеденный |

# Экскурсии

|  |  |
| --- | --- |
| **Сеанс** | **Экскурсии** |
| Вечерний | Зал редких книг |
| Утренний | Зал живой природы |
| Обеденный | Зал археологии |
| Вечерний | Зал редких книг |
| Обеденный | Зал археологии |

Диаграммы функциональных зависимостей этих отношений:

Код\_экскурсии

Сеанс

Экскурсии

Сеанс

* ***Аномалия вставки устранена***, так как теперь можно добавить экскурсии, независимо от того, есть ли код\_экскурсии этого сеанса.
* ***Аномалия обновления устранена***, так как теперь экскурсии нужно будет менять только в одном соответствующем кортеже в отношении экскурсии
* ***Аномалия удаления устранена***, так как информация о коде\_экскурсии, идущей в какой - либо из сеансов, может быть удалена без потери информации об экскурсии которая идет.

**Пример 3**.Отношение находящееся в [3НФ,](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=126&displayformat=dictionary) но не находящееся в [НФБК](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=129&displayformat=dictionary)

# Аквариум

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код\_аквариума** | **Номер\_аквариума** | **Литраж** | **Количество** |
| АК1 | 345 | 10л | 24 |
| АК1 | 345 | 15л | 5 |
| АК1 | 345 | 22л | 3 |
| ПП | 4 | 10л | 5 |
| ПП | 4 | 15л | 1 |
| ШЛ | 1098 | 10л | 8 |
| ДТ | 4563 | 22л | 10 |

Код\_

аквариума

Номер\_

аквариума

Количество

Литраж

**Потенциальные ключи**: {Код\_аквариума, Литраж}, {Номер\_аквариума, Литраж}.

**Детерминанты функциональных зависимостей**:

{Код\_аквариум},{Номер\_аквариума},{Код\_аквариума, Литраж},

{Номер\_аквариума, Литраж}.

**Аномалии.**

* *Аномалия вставки*. невозможно внести информацию об аквариуме, если мы не знаем его названия.
* *Аномалия удаления*. При удалении информации о том, что конкретный аквариум имеет конкретный литраж, мы можем потерять информацию о его номере, так как удаляемый кортеж был единственным, содержащим информацию о нем.
* *Аномалия обновления*. Если у какого-либо аквариума поменяется его код, то придется вносить изменения во все кортежи с этим аквариумом.

**Декомпозиция.**

# Номер\_аквариума

|  |  |
| --- | --- |
| **Код\_аквариума** | **Номер\_аквариума** |
| АК1 | 345 |
| ПП | 4 |
| ШЛ | 1098 |
| ДТ | 4563 |

Код\_

аквариума

Номе

р\_

аквариума

# Наличие\_аквариума

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код\_аквариума** | **Литраж** | **Количество** |
| АК1 | 10л | 24 |
| АК1 | 15л | 5 |
| АК1 | 22л | 3 |
| ПП | 10л | 5 |
| ПП | 15л | 1 |
| ШЛ | 10л | 8 |
| ДТ | 22л | 10 |

Код\_

аквариума

Литраж

Количество

* *Аномалия вставки устранена*, так как теперь мы можем добавить информацию об аквариуме, даже если мы не имеем понятия о его литраже.
* *Аномалия обновления устранена*, для изменения номера аквариума необходимо скорректировать значение соответствующего атрибута в единственной записи отношения Номер\_аквариума.
* *Аномалия удаления устранена*, так как теперь при удалении информации о литраже, мы не теряем информацию об аквариуме в целом

**Пример 4.** Отношения находящееся в НФБК, но не находящееся в 4НФ.

# Отношение Офис

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Работник** | **Отдел** | **Название\_договора** |
| Воронов | Бухгалтерия | Оплата |
| Воронов | Бухгалтерия | Перевод |
| Воронов | Бухгалтерия | Зарплата |
| Свиридов | Бухгалтерия | Оплата |
| Свиридов | Бухгалтерия | Перевод |
| Свиридов | Бухгалтерия | Зарплата |
| Иванов | Пиар отдел | Корпоратив |
| Иванов | Пиар отдел | Соревнования |
| Петров | Пиар отдел | Корпоратив |
| Петров | Пиар отдел | Соревнования |

**Первичный ключ**: {Работник, Отдел, Название\_договора}

**Функциональные зависимости:**

{Работник, Отдел, Название\_договора}→ {Работник}

{Работник, Отдел, Название\_договора}→ {Отдел}

{Работник, Отдел, Название\_договора} → { Название\_договора }

{Работник, Отдел, Название\_договора}→ {Работник, Отдел}

{{Работник, Отдел, Название\_договора} → {Работник, Название\_договора }

**Многозначные зависимости:**

* Отдел -->> Работник
* Отдел -->> Название\_договора

**Аномалии**

* Аномалия удаления**.** Если закроется какой-то отдел и все кортежи будут удалены, то потеряется информация том, какие работники подписывают договоры.
* *Аномалия вставки.* Если добавить новый договор, то нужно ввести несколько кортежей в наше отношение.
* *Аномалия обновления.* При обновлении, например, информации о названии договора в каком-то из кортежей, её требуется

обновить во всех кортежах, содержащих информацию о таком же договоре

**Декомпозиция:**

# Работник\_Отдел

|  |  |
| --- | --- |
| **Работник** | **Отдел** |
| Воронов | Бухгалтерия |
| Свиридов | Бухгалтерия |
| Иванов | Пиар отдел |
| Петров | Пиар отдел |

# Отделение\_ Название\_договора

|  |  |
| --- | --- |
| **Отделение** | **Название\_договора** |
| Бухгалтерия | Оплата |
| Бухгалтерия | Перевод |
| Бухгалтерия | Зарплата |
| Пиар отдел | Корпоратив |
| Пиар отдел | Соревнования |

* *Аномалия удаления устранена,* так как теперь при удалении информации о названии договора, информация о работнике не теряется.
* *Аномалия вставки устранена,* так как для того чтобы вставить информацию о названии договора в конкретном отделе, необходимо добавить единственный кортеж в отношение Отдел\_ Название\_договора.
* *Аномалия обновления устранена,* так как теперь при изменении информации о названии договора, обновления необходимо будет внести только в один кортеж отношения Работник\_Отдел.

**Пример 5.** Отношение находящееся в [4НФ,](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=132&displayformat=dictionary) но не находящееся в [5НФ.](http://www.moodle.vsu.ru/mod/glossary/showentry.php?courseid=2&eid=134&displayformat=dictionary)

# Самолет\_Капитан\_Рейс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Самолет** | **Капитан** | **Рейс** |
| Боинг | Петров | Москва-Воронеж |
| Аэробус | Иванов | Москва-Воронеж |
| Руслан | Петров | Москва-Воронеж |
| Аэробус | Петров | Москва-Лондон |

**Первичный ключ**: {Самолет, Капитан, Рейс}.

**Функциональные зависимости**: В отношении существуют только тривиальные функциональные зависимости: {Самолет, Капитан, Рейс}→ {Корабль} {Самолет, Капитан, Рейс}→ {Капитан}

{Самолет, Капитан, Рейс}→ {Рейс}

{Самолет, Капитан, Рейс}→ {Корабль, Капитан}

{Самолет, Капитан, Рейс}→ {Корабль, Рейс}

**Аномалии:**

* *Аномалия вставки*: если добавить кортеж {Руслан, Иванов, Москва-Лондон}, то необходимо будет добавить кортеж {Руслан, Иванов, Москва-Воронеж}.
* *Аномалия обновления*: если произвести замену какого-либо атрибута в одном кортеже, то придется проводить замены еще в нескольких кортежах.
* *Аномалия удаления*: если удалить кортеж {Аэробус, Иванов, Москва-Воронеж}, то придется удалить и кортеж {Аэробус, Петров, Москва-Лондон}.

# Декомпозиция Самолет\_Капитан

|  |  |
| --- | --- |
| **Самолет** | **Капитан** |
| Аэробус | Петров |
| Аэробус | Иванов |
| Руслан | Петров |

# Капитан\_Рейс

|  |  |
| --- | --- |
| **Капитан** | **Рейс** |
| Петров | Москва-Воронеж |
| Иванов | Москва-Воронеж |
| Петров | Москва-Лондон |

# Самолет\_Рейс

|  |  |
| --- | --- |
| **Самолет** | **Рейс** |
| Аэробус | Москва-Воронеж |
| Аэробус | Москва-Воронеж |
| Руслан | Москва-Лондон |

* *Аномалии вставки и удаления устранены*, так как, проведя декомпозицию отношения, избавились от зависимости соединения, то есть теперь можно вставлять и удалять кортежи без каких-либо нарушений.
* *Аномалия обновления устранена*, так как для обновления информации в кортеже не требуется большое число повторения операции обновления.