

Функциональные зависимости в  
реляционной модели данных.  
Декомпозиция. Нормальные  
формы.

Работа Якутина М.Р.

# Правило из Википедия

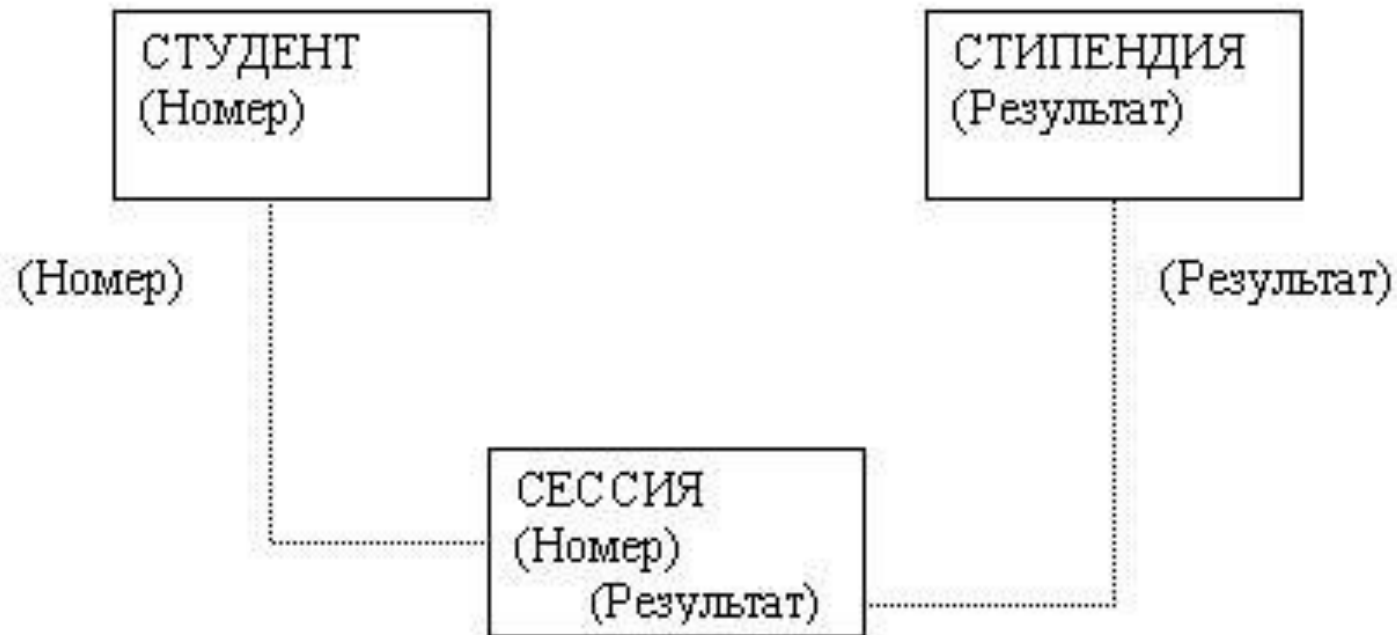
- **Функциональная зависимость** — концепция, лежащая в основе многих вопросов, связанных с реляционными базами данных, включая, в частности, их проектирование. Математически представляет бинарное отношение между множествами атрибутов данного отношения и является, по сути, связью типа «один ко многим».

# Реляционная модель

В начале своей презентации я хотел рассказать вам что такое реляционная модель

**Реляционная модель** представляет собой совокупность **данных**, состоящую из набора двумерных таблиц. В теории множеств таблице соответствует термин отношение (relation), физическим представлением которого является таблица, отсюда и название **модели – реляционная**

# Пример реляционной модели



# Декомпозиция

**Декомпозиция** — разделение целого на части. Также декомпозиция — это научный метод, использующий структуру задачи и позволяющий заменить решение одной большой задачи решением серии меньших задач, пусть и взаимосвязанных, но более простых.

Декомпозиция, как процесс расчленения, позволяет рассматривать любую исследуемую систему как сложную, состоящую из отдельных взаимосвязанных подсистем, которые, в свою очередь, также могут быть расчленены на части. В качестве систем могут выступать не только материальные объекты, но и процессы, явления и понятия

# Нормальные формы

В теории реляционных баз данных обычно выделяется следующая последовательность нормальных форм

- первая нормальная форма (1NF);
- вторая нормальная форма (2NF);
- третья нормальная форма (3NF);
- четвертая нормальная форма (4NF);
- пятая нормальная форма, или нормальная форма проекции-соединения (5NF или PJ/NF)

# Первая нормальная форма

## **Определение 1.** *Функциональная зависимость*

В отношении  $R$  атрибут  $Y$  функционально зависит от атрибута  $X$  ( $X$  и  $Y$  могут быть составными) в том и только в том случае, если каждому значению  $X$  соответствует в точности одно значение  $Y$ :  $R.X (r) R.Y$ .

# Пример 1 нормальной формы

**Исходная ненормализованная (то есть не являющаяся правильным представлением некоторого отношения) таблица**

<u>Сотрудник</u>	Номер телефона
Иванов И. И.	283-56-82 390-57-34
Петров П. П.	708-62-34

**Таблица, приведённая к 1NF (являющаяся правильным представлением некоторого отношения):**

<u>Сотрудник</u>	<u>Номер телефона</u>
Иванов И. И.	283-56-82
Иванов И. И.	390-57-34
Петров П. П.	708-62-34



# Вторая нормальная форма

**Определение 2.** *Полная функциональная зависимость*

Функциональная зависимость  $R.X \rightarrow R.Y$  называется полной, если атрибут  $Y$  не зависит функционально от любого точного подмножества  $X$ .

<u>Сотрудник</u>	<u>Должность</u>	Зарплата	Наличие компьютера
Гришин	Кладовщик	20000	Нет
Васильев	Программист	40000	Есть
Иванов	Кладовщик	25000	Нет

**Наличие компьютера у сотрудника зависит только от должности, то есть зависимость от первичного ключа неполная**  
**В результате приведения к 2NF исходное отношение следует декомпозировать на два**

<u>Должность</u>	Наличие компьютера
Кладовщик	Нет
Программист	Есть

<u>Сотрудник</u>	<u>Должность</u>	Зарплата
Гришин	Кладовщик	20000
Васильев	Программист	40000
Иванов	Кладовщик	25000

# Третья нормальная форма

**Определение 3.** *Транзитивная функциональная зависимость*

Функциональная зависимость  $R.X \rightarrow R.Y$  называется транзитивной, если существует такой атрибут  $Z$ , что имеются функциональные зависимости  $R.X \rightarrow R.Z$  и  $R.Z \rightarrow R.Y$  и отсутствует функциональная зависимость  $R.Z \rightarrow R.X$ . (При отсутствии последнего требования мы имели бы "неинтересные" транзитивные зависимости в любом отношении, обладающем несколькими ключами.)

# Пример 3 нормальной формы

<u>Сотрудник</u>	Отдел	Телефон
Гришин	Бухгалтерия	11-22-33
Васильев	Бухгалтерия	11-22-33
Петров	Снабжение	44-55-66

В отношении атрибут «Сотрудник» является первичным ключом. Личных телефонов у сотрудников нет, и телефон сотрудника зависит исключительно от отдела.

Таким образом, в отношении существуют следующие функциональные зависимости: Сотрудник  $\rightarrow$  Отдел, Отдел  $\rightarrow$  Телефон, Сотрудник  $\rightarrow$  Телефон.

Зависимость Сотрудник  $\rightarrow$  Телефон является транзитивной, следовательно, отношение не находится в 3NF.

<u>Отдел</u>	Телефон
Бухгалтерия	11-22-33
Снабжение	44-55-66

<u>Сотрудник</u>	Отдел
Гришин	Бухгалтерия
Васильев	Бухгалтерия

# Четвертая нормальная форма

## **Определение 4.** *Не ключевой атрибут*

Не ключевым атрибутом называется любой атрибут отношения, не входящий в состав первичного ключа (в частности, первичного).

# Пятая нормальная форма

**Определение 5.** *Взаимно независимые атрибуты*

Два или более атрибута взаимно независимы, если ни один из ЭТИХ атрибутов не является функционально зависимым от других