

**ПМ.02 Разработка и администрирование баз данных**  
**МДК.02.02 Технология разработки и защиты баз данных**  
**Тема 2.1 Проектирование и реализация баз данных**

## **Лекция 6**

# **Модели данных. Реляционная модель данных**

Говоров А.И., Говорова М.М.  
Университет ИТМО  
2016-2017

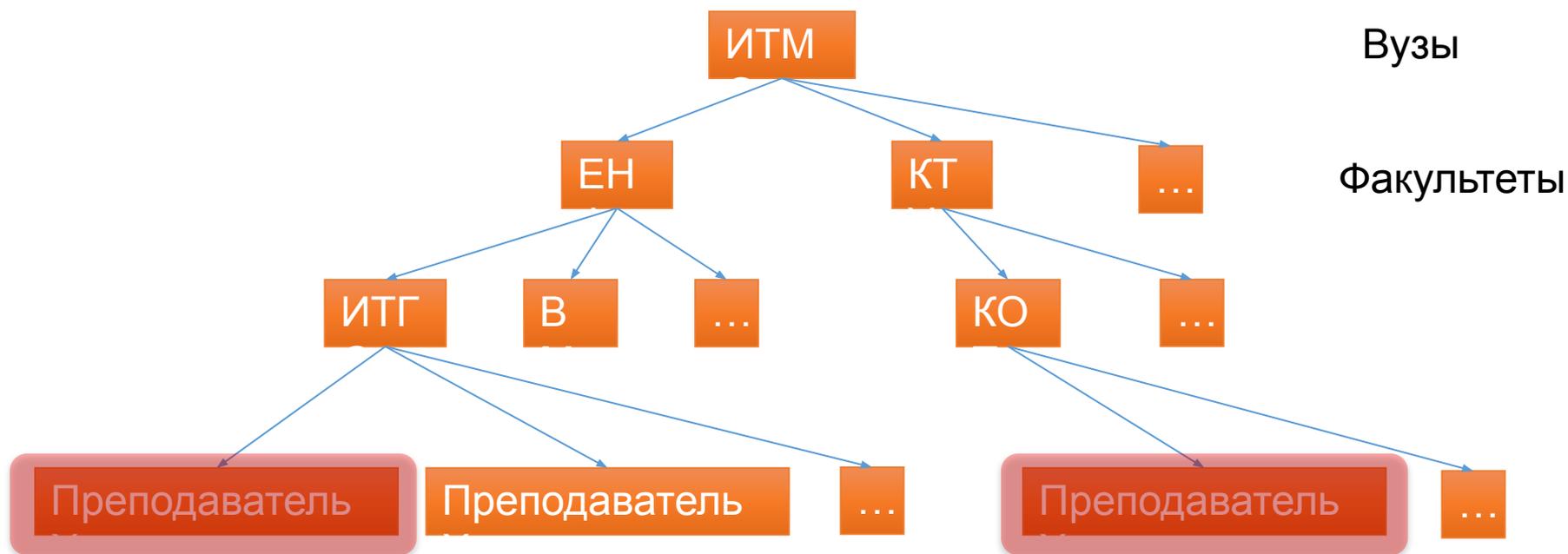
# Сопровождающий мини-курс

- Data Models: **Introduction and Relational Databases**  
[class.stanford.edu/courses/DB/2014/SelfPaced/about](http://class.stanford.edu/courses/DB/2014/SelfPaced/about)

# Модели данных



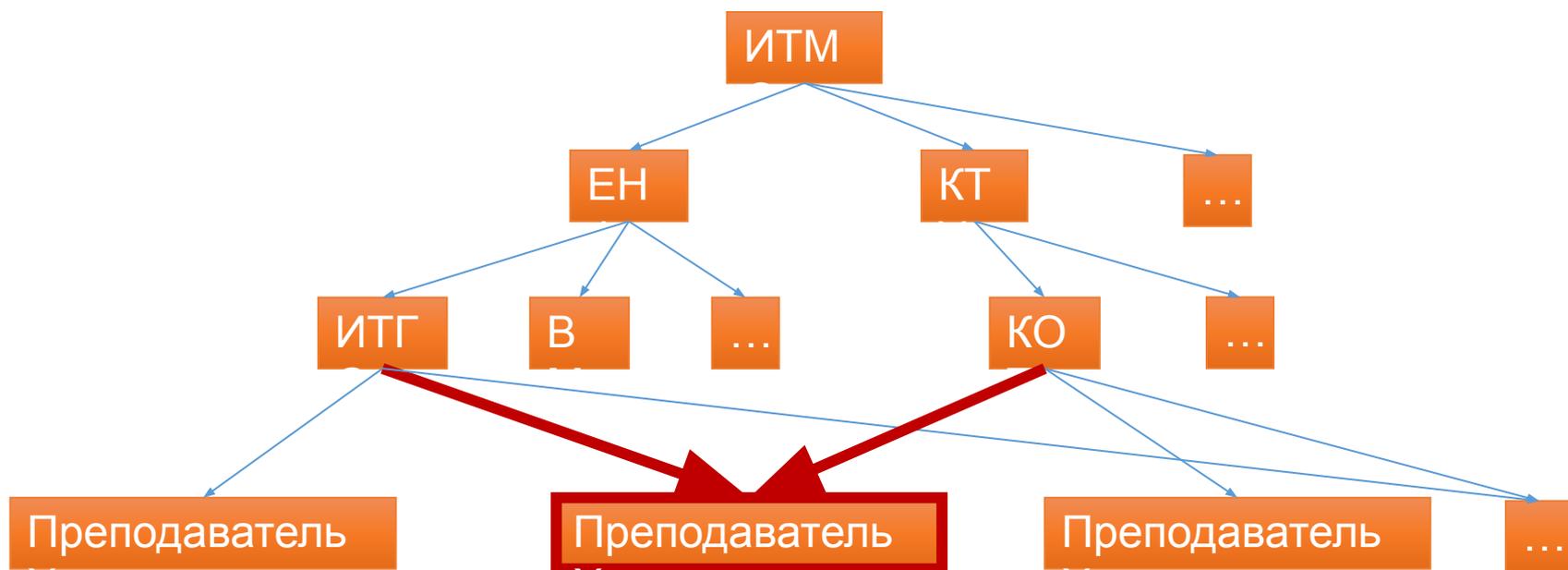
# Иерархическая модель данных



ИЗБЫТОЧНОСТЬ  + АНОМАЛИИ

Удаление /  
включение

# Сетевая модель данных



# Домашнее задание

- Составить сравнительную характеристику моделей данных: иерархической, сетевой и реляционной

# Реляционная модель

- **Структурная часть**: данные хранятся в виде совокупности двумерных таблиц (отношений – **relation**).
- **Целостная часть**: ограничения на данные или структуры данных.
- **Манипуляционная часть**: определяет набор операторов, позволяющий воздействовать на отношения БД (таблицы) (SQL, QBE; *добавление, изменение, удаление данных; операции над отношениями*).

## Э. Кодд: реляционная замкнутость в РМ

- Результатом выполнения операций над отношениями является также отношение, над которым можно осуществить некоторую операцию.
- => В РМ можно оперировать реляционными выражениями, а не только отдельными операндами в виде простых имен таблиц.

## Э. Кодд: однородность РМ

- Все данные рассматриваются как хранимые в таблицах и только в таблицах.
- Каждая строка таблицы имеет один и тот же формат.

## Э. Кодд: однородность РМ

- Все данные рассматриваются как хранимые в таблицах и только в таблицах.
- Каждая строка таблицы имеет один и тот же формат.

# Компоненты структурной части реляционной модели

- **Домен** – совокупность однотипных значений данных, которые совместимы в семантическом плане.
- **Отношение  $n$ -го порядка** – концептуально представлено таблицей из  $n$  атрибутов.
- **Атрибут** – атомарное данное, определяющих столбец таблицы.
- **Кортеж** – строка таблицы.
- **Потенциальный (возможный) ключ** – атрибут, однозначно определяющий кортеж в отношении.
- **Первичный ключ** – для отношения это один из возможных ключей.

# Отношение (таблица)

целое	строка		целое	Типы данных
номер	ФИО	должность	деньги	Домены

Имя отношения — → Сотрудник

Отношение

Табельный номер	ФИО	Должность	Оклад	Премия	Атрибуты
2934	Иванов	инженер	110	40	Кортежи Число кортежей
2935	Петров	инженер	140	50	
2936	Сидоров	бухгалтер	92	30	

Первичный ключ

Кардинальное число

Степень - число атрибутов

# Определение реляционного отношения

Имеется совокупность  $n$  атрибутов  $R = \langle A_1, A_2, \dots, A_n \rangle$  с соответствующими доменами  $\text{Dom}(A_1), \text{Dom}(A_2), \dots, \text{Dom}(A_n)$ .

Совокупность  $R$  называют **схемой отношения**.

**Кортежем**  $r$  называется упорядоченная совокупность значений  $r = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$  такая, что  $a_i \in \text{Dom}(A_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ . При этом значения атрибутов в кортеже соблюдают порядок следования атрибутов, задаваемый схемой  $R$ .

**Реляционным отношением**  $R$  называется множество кортежей  $R = \{r_j\}$ , имеющих одинаковую схему  $R$ .

Поскольку  $R$  определяется как множество, в его составе не может быть одинаковых кортежей.

# Глоссарий

<b>Реляционный термин</b>	<b>Соответствующий "табличный" термин</b>
<b>База данных</b>	Набор таблиц
<b>Схема базы данных</b>	Набор заголовков таблиц
<b>Отношение</b>	Таблица
<b>Заголовок отношения</b>	Заголовок таблицы
<b>Тело отношения</b>	Тело таблицы
<b>Атрибут отношения</b>	Наименование столбца таблицы
<b>Кортеж отношения</b>	Строка таблицы
<b>Степень (-арность) отношения</b>	Количество столбцов таблицы
<b>Мощность отношения</b>	Количество строк таблицы
<b>Домены и типы данных</b>	Значения и типы данных в ячейках таблицы

# Тип поля

**Тип поля** определяет множество значений, которые может принимать данное поле в различных записях.

- 🕒 Числовой (значение - число);
- 🕒 Символьный (значение – слова, тексты, коды,...);
- 🕒 Дата (значение – календарные даты – «день/месяц/год»);
- 🕒 Логический (значения: «да/англ. true» - истина; «нет/англ. false» - ложь).

***! Не путать с доменом !***

# Свойства реляционных отношений

⌚ Каждый элемент таблицы – один элемент данных.

НЕПРАВИЛЬНО		ПРАВИЛЬНО	
Марка автомобиля	Цвет	Марка автомобиля	Цвет
LADA-112	Красный	LADA-112	Красный
	Мокрый асфальт	LADA-112	Мокрый асфальт
	Серебристый металлик	LADA-112	Серебристый металлик

⌚ Все элементы одного столбца (поля) имеют одинаковый тип, формат и смысл.

⌚ Каждый столбец (поле) имеет уникальное имя.

⌚ Одинаковые строки в таблице отсутствуют.

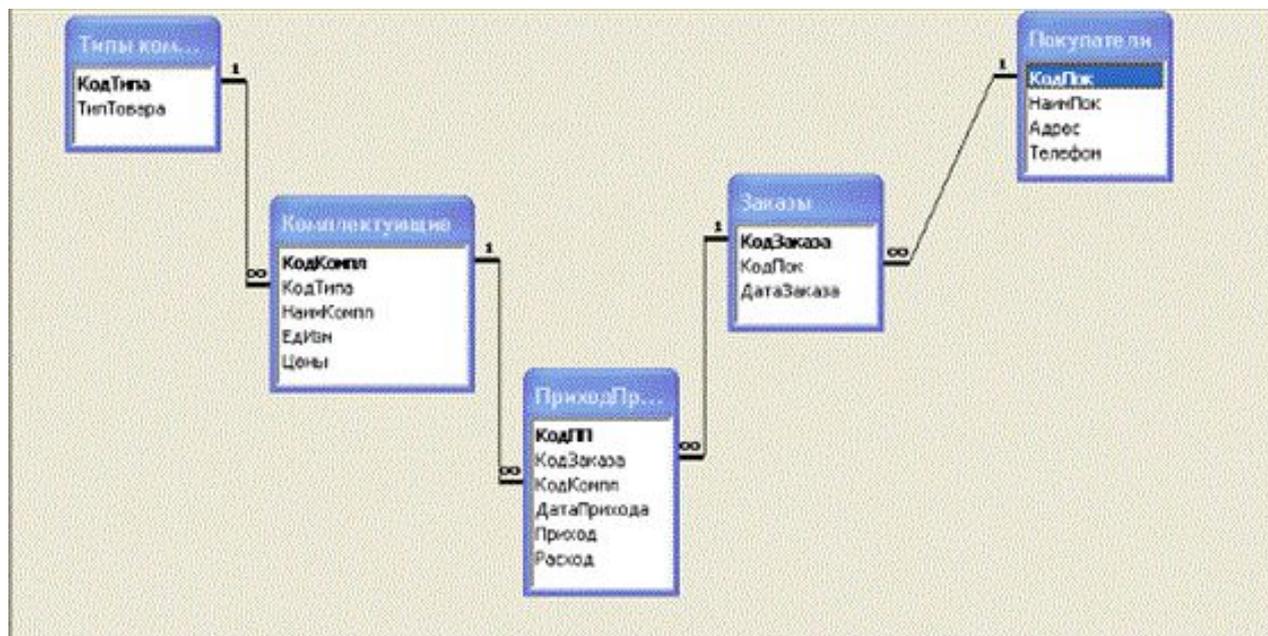
⌚ Порядок следования строк в таблице может быть произвольным.

⌚ Каждая таблица должна иметь ключ.

⌚ Таблицы, входящие в модель данных, должны иметь уникальные имена.

# Реляционная база данных

**Реляционная база данных** – совокупность изменяющихся во времени нормализованных отношений различных степеней арности, которые могут быть связаны друг с другом через общие домены.



# Контрольные вопросы

1. Каковы исторические аспекты появления реляционного подхода создания БД и его содержание.
2. Охарактеризуйте реляционную модель данных.
3. Дайте развернутое пояснение структурной части реляционной модели.

# Литература

1. [6], с. 130-144
2. [1], с. 32-43

**Спасибо за внимание**