

5. Базы данных

5.1. Введение в базы данных

**5.2. Реляционная модель
данных**

5.3. Основные объекты БД

5.2. Реляционная модель данных

- Понятие отношения;
- Основные свойства отношений;
- Нормальные формы БД;
- Связи между таблицами;
- Манипулирование данными.

Понятие отношения

**Основы теории
реляционных БД**, 1970 г.,
Эдгар Кодд (США).

Отношение (англ. *relation*) —
особая двумерная таблица со
значениями **атрибутов**
(признаков) подобных

объектов заданной
структура отношения:
предметной области.

$H = \{A_j, D_j\}, j = 1, 2, \dots, n$ — **заголовок** (схема) отношения R из уникальных названий
атрибутов (столбцов) A_j с указанием типа (**домена**) D_j — множества допустимых
значений атрибута;

$B = \{K_i\}, i = 1, 2, \dots, m$ — **тело** R — множество **кортежей** (строк) $K_i = \{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}\}$.

Отношение R в общем

			виде	
			...	
			...	
			...	
...
			...	

Свойства отношений

Основные свойства отношений:

- Уникальность кортежей (строк);
- Уникальность заголовков столбцов;
- Значения полей должны быть простыми, т.е. недопустима группа значений в ячейке таблицы;
- Все строки таблицы должны иметь одинаковую структуру, соответствующую именам и типам данных столбцов;
- Порядок размещения строк и столбцов в таблице может быть произвольным.

Соответствие терминов

Реляционный термин	Табличный термин
Схема базы данных	Набор заголовков таблиц и связей между ними
Отношение	Таблица
Заголовок отношения	Заголовок таблицы
Тело отношения	Тело таблицы
Атрибут отношения	Столбец таблицы
Кортеж отношения	Строка таблицы
Степень (-арность) отношения	Количество столбцов таблицы
Мощность отношения	Количество строк
Домены и типы данных	Типы данных столбцов

Нормальные формы БД

Пример нормализованной БД

Ключ

Связь «Один ко многим»

№	Название	Корпус
01	Хоз. часть	3
10	Цех №1	2
13	Лаборатория	1
14	Гараж	3

Отношение «ДОЛЖНОСТЬ Б»

Код	Название	Оклад
1	Нач. отдела	40000
2	Бухгалтер	20000
3	Мастер	25000
4	Слесарь	30000
	Электрик	27000
	Программист	32000

Атрибут (поле)

Отношение «СОТРУДНИК»

№	ФИО	Отдел	Должность
1	Петров А.И.	14	Электрик
2	Иванов И.И.	10	Мастер
3	Иванов И.И.	10	Слесарь
4	Сидоров П.С.	13	Программист

Ключ

Ключ

Кортеж (запись)

Некоторые принципы нормализации БД

**Не должно быть
одинаковых
по смыслу полей**

Дата продажи	Бананы	Апельсины	Яблоки
22.12.2017	120	78	101
23.12.2017	110	80	95
24.12.2017	111	84	90



Дата продажи	Код товара	Продано
22.12.2017	1	120
22.12.2017	2	78
22.12.2017	3	101
23.12.2017	1	110
...

Код товара	Наименование
1	Бананы
2	Апельсины
3	Яблоки

**Любое поле должно быть
неделимым**

Сотрудник	Телефоны
Иванов Иван Иванович	123-45-67, 8-901-111-22-33
Петров Петр Петрович	345-67-89, 8-902-222-55-66



Фамилия	Имя	Отчество	Телефон дом.	Телефон моб.
Иванов	Иван	Иванович	123-45-67	8-901-111-22-33
Петров	Петр	Петрович	345-67-89	8-902-222-55-66

Некоторые принципы нормализации БД

В таблицах реляционной БД не должно быть полей, значение которых зависит от значений других полей

Код	Товар	Цена за тонну	Количество, тонн	Стоимость
1	Бананы	1200	10	12000
2	Киви	1500	20	30000
...				

Связи между таблицами

Ключ

Связь «Один ко многим»

№	Название	Корпус
01	Хоз. часть	3
10	Цех №1	2
13	Лаборатория	1
14	Гараж	3

Отношение «ДОЛЖНОСТЬ Б»

Код	Название	Оклад
1	Нач. отдела	40000
2	Бухгалтер	20000
3	Мастер	25000
4	Слесарь	30000
	Электрик	27000
	Программист	32000

Атрибут (поле)

Отношение «СОТРУДНИ К»

№	ФИО	Отдел	Должность
1	Петров А.И.	14	Электрик
2	Иванов И.И.	10	Мастер
3	Иванов И.И.	10	Слесарь
4	Сидоров П.С.	13	Программист

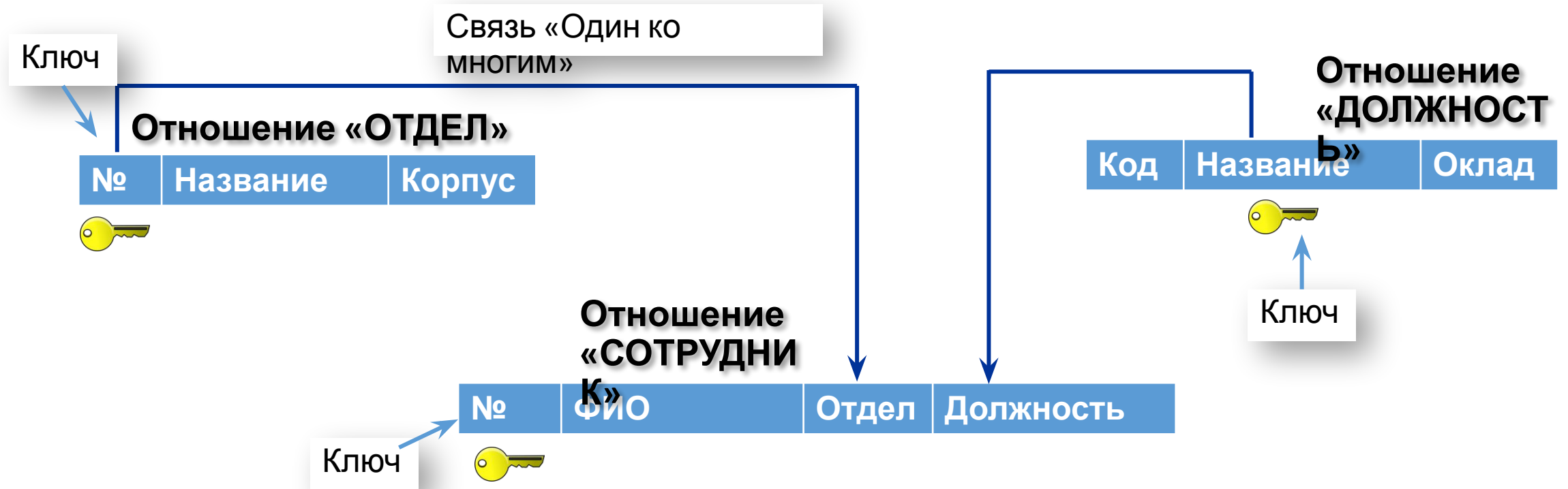
Ключ

Ключ

Кортеж (запись)

Связи между таблицами

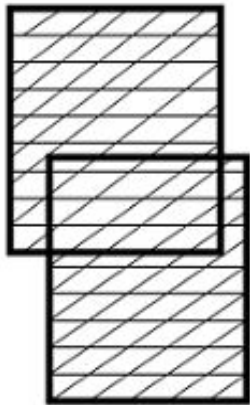
Схема данных



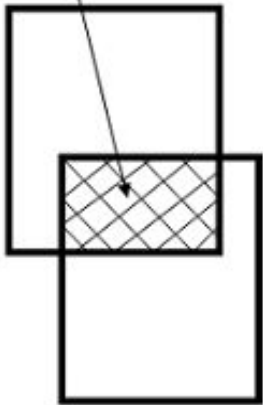
Манипулирование данными

Базовые реляционные операции

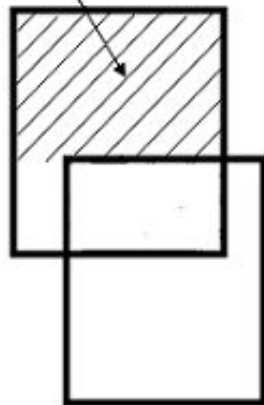
Объединение



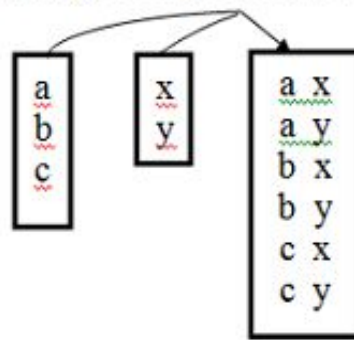
Пересечение



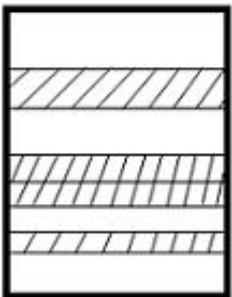
Разность



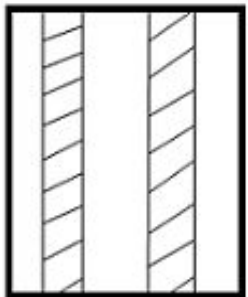
Декартово произведение



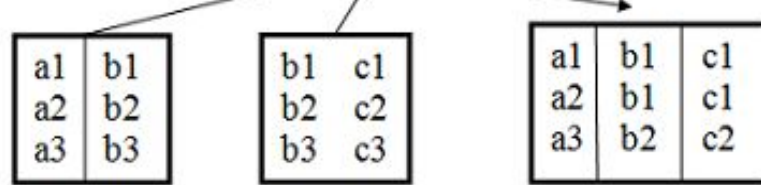
Выборка



Проекция



Соединение



Делимое

<i>Job</i>
Зав. каф.
Проф.
Доцент
Ст. преп.
Ассистент

Посредник

<i>Job</i>	<i>Chair</i>
Зав. каф.	22
Проф.	22
Доцент	22
Зав. каф.	23
Доцент	23
Ст. преп.	24
Ассистент	24

Делитель

<i>Chair</i>
22

<i>Chair</i>
22
23

Деление

<i>Job</i>
Зав. каф.
Проф.
Доцент


<i>Job</i>
Зав. каф.
Доцент

The background is a vibrant blue gradient, transitioning from a lighter shade at the top to a darker shade at the bottom. Overlaid on this is a complex network of thin white lines connecting various white circular nodes of different sizes. The nodes are scattered across the frame, with some appearing as bright white circles and others as smaller, semi-transparent dots. The overall effect is that of a digital or social network.

Спасибо за внимание!



Источники информации

1. <http://kpolyakov.spb.ru/>
 2. **Информатика. Базовый курс / под ред. С. В. Симоновича. – 3-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2013. – 640 с.**
 3. **Нестеров, С.А. Базы данных: учебник и практикум для академического бакалавриата (рек. УМО ВО по политехн обр. для инж.-техн. напр. и спец.) / С. А. Нестеров. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 231 с.**
 4. **Трофимов, В. В. Информатика в 2 тт. 3-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов. – М.: Издательство Юрайт, 2016.**
- 

Бояркина Лариса Александровна
доцент кафедры информатики
ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола
BoyarkinaLA@volgatech.net