# Введение в базы данных. Основы реляционной модели.

## Определение

- База данных (БД, DВ) совокупность самостоятельных данных любого типа, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ, компьютер);
- Если номера телефонов Ваших друзей записаны в телефонной книжке мобильного телефона это база данных телефонов, если разбросаны по разным носителям: часть на бумажных носителях, часть на визитных карточках, часть в сообщениях социальной сети, часть в Вашей памяти то это не база данных!
- Если телефоны записаны на бумажных носителях или в памяти человека они не могут быть обработаны ЭВМ;
- Если в папке находятся два файла (один текстовый с номером телефона и второй фотография номера телефона) они не систематизированы;

</> DevStudy.net

# СУБД

- Система управления базами данных (СУБД) специальное программное обеспечение, которое управляет созданием и использованием баз данных с помощью ЭВМ. Благодаря систематизации данных, хранимых в базе СУБД может автоматически обрабатывать и находить данные по запросу.
- Например Вы хотите хранить все ваши фотографии в папке. Для этого вы создаете отдельную папку в ней подпапки с категориями, в подпапках уже фотографии, каждая фотография имеет уникальное названия в пределах подпапки. Таких образом корневая папка с подпапками это ваша база данных (систематизированные данные и могут быть обработаны ЭВМ).
- Упрощенной СУБД в данном варианте будет выступать программа Windows Explorer, которая позволит вам находить фотографии по имени, перегруппировывать их, удалять старые и добавлять новые.

#### </> DevStudy.net

# Функции СУБД

#### Почему упрощенной?

- Непосредственное управление данными во внешней памяти (на жестких дисках);
- Управление буферами оперативной памяти для быстрого доступа к данным;
- Журнализация изменений, резервное копирование и восстановление базы данных после сбоев;
- Управление транзакциями (несколькими изменениями данных, воспринимаемых как одно целое);
- Поддержка языков БД (язык определения данных, язык манипулирования данными);
- Обеспечение безопасности доступа к данным;

# Классификация СУБД

#### • По модели данных:

```
Иерархические;
```

Сетевые;

Реляционные;

Объектно-ориентированные;

Объектно-реляционные.

#### • По степени распределённости:

Локальные (все части локальной СУБД размещаются на одном компьютере);

Распределённые (части СУБД могут размещаться на двух и более компьютерах).

#### • По способу доступа к БД:

Файл-серверные;

Клиент-серверные;

Встраиваемые.

# Реляционная СУБД

- Реляционная база данных база данных, основанная на реляционной модели данных. Отношение фундаментальное понятие реляционной модели данных. По этой причине модель и называется реляционной (от лат. relatio «отношение», «зависимость», «связь»).
- Реляционная модель математическая модель, поэтому отношение может быть описано следующим образом: Пусть даны п множеств D1, D2, D3,..., Dn, тогда отношение R есть множество упорядоченных кортежей <d1, d2, ..., dn>, где di ∈ Dk, di атрибут, a Dk -домен отношения R.
- Отношение обычно имеет простую графическую интерпретацию в виде таблицы, столбцы которой соответствуют атрибутам, а строки кортежам, а в «ячейках» находятся значения атрибутов в кортежах.
- Термины «таблица», «строка», «столбец» могут использоваться только в неформальном контексте, при условии полного понимания, что эти более «дружественные» термины являются всего лишь приближением и не дают точного представления о сути обозначаемых понятий.
- <u>В дальнейшем под таблицей будет подразумеваться отношения</u> реляционной модели

# Понятие таблицы

- **Таблица реляционной базы данных** объект базы данных, который хранит структурированную информацию в виде набора строк и столбцов.
- Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных таблиц, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного вида.
- Каждая строка (запись / кортеж) таблицы (отношения) содержит данные об одном объекте (например, контакте из телефонной книжки), а столбцы (поля / атрибуты) таблицы содержат различные характеристики этих объектов атрибуты (например, фамилия, имя, номер телефона).

:≣	Фамилия 🔻	∨ кмИ	Номер	•
Þ	Сергеев	Сергей	+38 (050) 123-12-45	
	Петров	Петр	+38 (050) 123-12-34	
	Иванов	Иван	+38 (050) 123-12-78	

# Строки и столбцы таблицы

Œ	Фамилия 🔻	∨ пи	Номер	lacksquare
Þ	Сергеев	Сергей	+38 (050) 123-12-45	
	Петров	Петр	+38 (050) 123-12-34	
	Иванов	Иван	+38 (050) 123-12-78	

≣	Фамилия 🔻	Имя 🔻	Номер	•
	Сергеев	Сергей	+38 (050) 123-12-45	
	Петров	Петр	+38 (050) 123-12-34	
	Иванов	Иван	+38 (050) 123-12-78	
Þ	Давыдов	Давид	+38 (067) 122-11-69	

Œ	Фамилия 🔻	√ кмИ	Номер 🔻	В Черном списке
	Сергеев	Сергей	+38 (050) 123-12-45	Нет
	Петров	Петр	+38 (050) 123-12-34	Нет
þ	Иванов	Иван	+38 (050) 123-12-78	Да
	Давыдов	Давид	+38 (067) 122-11-69	Нет

# БД - Мои фотографии

3	Категория	Название фотографии	Дата путешествия	Дата фотографии	Размер файла 💌 Ф	отография 🔻
3	Свадебное путешествие	Поход в ресторан	10/7/2015 4:51:44 PM	10/7/2015 4:51:44 PM	3Мб	
	Свадебное путешествие	Красивый закат	10/7/2015 4:51:44 PM	10/8/2015 4:51:44 PM	4M6	
	Свадебное путешествие	Прозрачная водичка	10/7/2015 4:51:44 PM	10/9/2015 4:51:44 PM	3,4M6	
	Отпуск в Египте	Верхом на верблюде	10/25/2016 4:51:44 PM	10/26/2016 4:51:44 PM	5M6	
	Отпуск в Египте	Путешествие на квадрациклах	10/25/2016 4:51:44 PM	10/28/2016 4:51:44 PM	4M6	
	Отпуск в Египте	Подводный мир	10/25/2016 4:51:44 PM	10/25/2016 4:51:44 PM	5M6	
	Отпуск в Египте	Поход в ресторан	10/25/2016 4:51:44 PM	10/25/2016 4:53:10 PM	8M6	
	Отпуск в Египте	Пирамиды	10/25/2016 4:51:44 PM	10/25/2016 4:51:44 PM	4,5M6	

В поле таблицы можно хранить любой тип информации:

- •строка,
- •целое число,
- •число с плавающей точкой,
- •логическое значение,
- •дату,
- •время,
- •дату и время,
- •текст,
- •массив байт.

### Операции над таблицами

- Операции над таблицами (отношениями) (операции реляционной алгебры) совокупность операций, которые могут быть выполнены над таблицами (отношениями). Результатом любой операции является таблица (отношение).
- Используемые на практике операции реляционной алгебры:
- 1. Переименование атрибутов;
- 2. Объединение;
- 3. Пересечение;
- 4. Вычитание;
- 5. Декартово произведение;
- 6. Выборка (ограничение);
- 7. Проекция;
- 8. Соединение (комбинация декартового произведения, выборки и проекции).

## Переименование атрибутов

Œ	ID 🔻	Фамилия 🔻	Номер телефона 🔻	≣	id ▼	surname 💌	phone_number 🔻
Þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
	2	Петров	+38(099) 677-34-00		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23		4	Николаев	+38(050) 987-65-23
	4	Николаев	+38(050) 987-65-23		5	Васильев	+38(066) 987-11-23
	5	Васильев	+38(066) 987-11-23		2	Петров	+38(099) 677-34-00

Таблица А

Таблица А

## Объединение

∄	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	-
Þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
	2	Петров	+38(099) 677-34-00	
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	
	4	Николаев	+38(050) 987-65-23	
	5	Васильев	+38(066) 987-11-23	

#### Таблица А

≣	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	
	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	4
Þ	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33	
	7	Семенов	+38(066) 000-34-78	

	∄	ID 🛆 💌	Фамилия 🔻	Номер телефона	•
	Þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
		2	Петров	+38(099) 677-34-00	
Į		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	
7		4	Николаев	+38(050) 987-65-23	
		5	Васильев	+38(066) 987-11-23	
		6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33	
		7	Семенов	+38(066) 000-34-78	

Таблица (A UNION B)

Таблица В

## Объединение с дубликатами\*

Отсутствует в реляционной алгебре, так как нарушает свойство отношения не содержать дубликатов кортежей, но на практике возможно использование

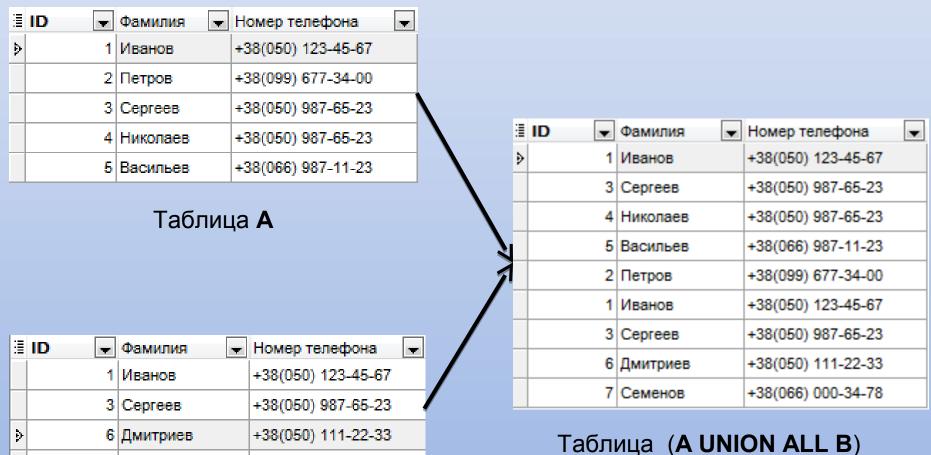


Таблица В

+38(066) 000-34-78

7 Семенов

## Пересечение

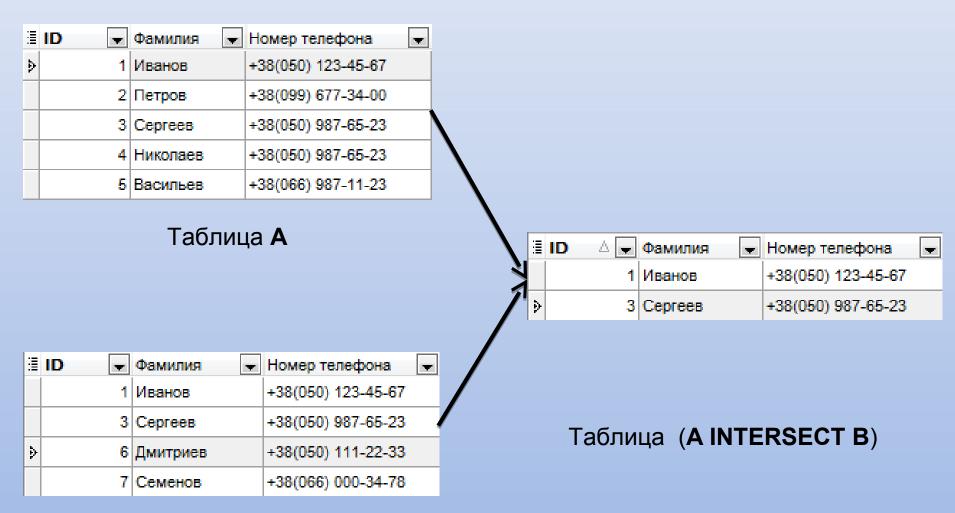


Таблица В

#### Вычитание

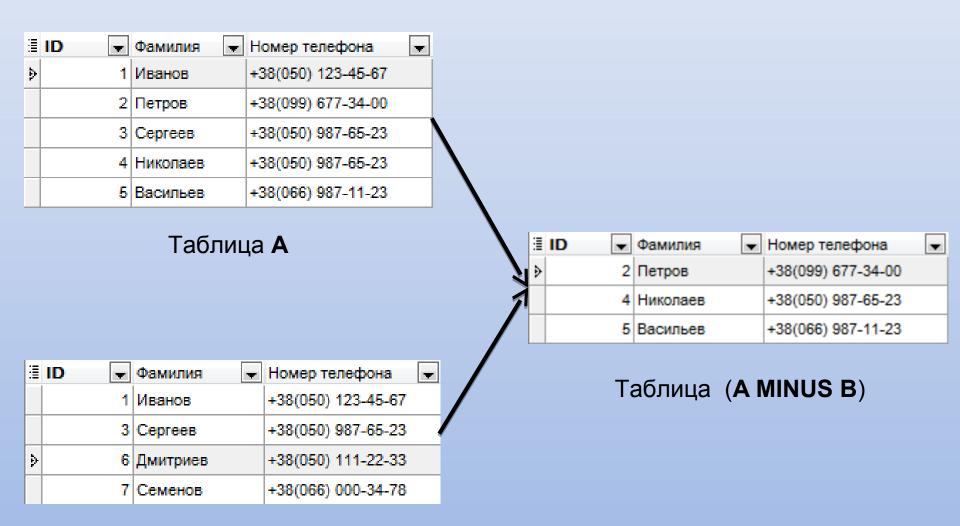


Таблица В

### Декартово произведение

∄	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	•
Þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
	2	Петров	+38(099) 677-34-00	
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	
	4	Николаев	+38(050) 987-65-23	
	5	Васильев	+38(066) 987-11-23	

#### Таблица А

Œ	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	•
	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	
Þ	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33	
	7	Семенов	+38(066) 000-34-78	

Таблица В

	∄	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	ID_1 <b>▼</b>	Фамилия_1 🔻	Номер телефона_1
	Þ	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
		1	Иванов	+38(050) 123-45-67	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
		1	Иванов	+38(050) 123-45-67	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33
		1	Иванов	+38(050) 123-45-67	7	Семенов	+38(066) 000-34-78
		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33
		3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	7	Семенов	+38(066) 000-34-78
		4	Николаев	+38(050) 987-65-23	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
		4	Николаев	+38(050) 987-65-23	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
1		4	Николаев	+38(050) 987-65-23	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33
		4	Николаев	+38(050) 987-65-23	7	Семенов	+38(066) 000-34-78
		5	Васильев	+38(066) 987-11-23	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
		5	Васильев	+38(066) 987-11-23	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
		5	Васильев	+38(066) 987-11-23	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33
		5	Васильев	+38(066) 987-11-23	7	Семенов	+38(066) 000-34-78
		2	Петров	+38(099) 677-34-00	1	Иванов	+38(050) 123-45-67
		2	Петров	+38(099) 677-34-00	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23
		2	Петров	+38(099) 677-34-00	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33
		2	Петров	+38(099) 677-34-00	7	Семенов	+38(066) 000-34-78

Таблица (A TIMES B)

## Выборка (ограничение)

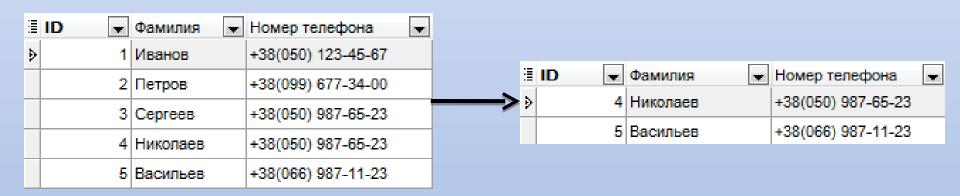


Таблица А

Таблица **B WHERE** ID > 3

## Проекция

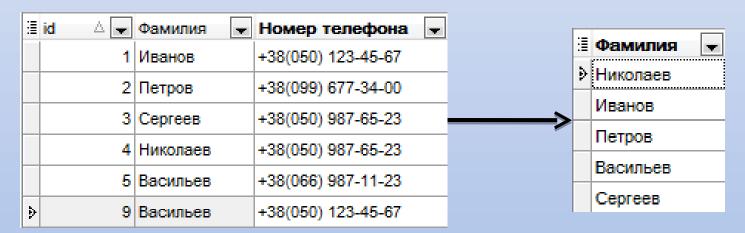
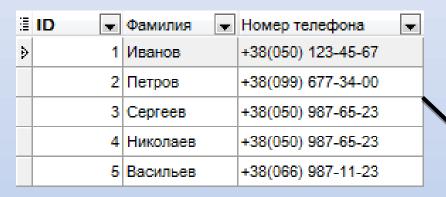


Таблица А

Таблица А[Фамилия]

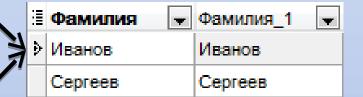
## Соединение (Комбинирование операций)



#### Таблица А

≣	ID ▼	Фамилия 🔻	Номер телефона	
	1	Иванов	+38(050) 123-45-67	
	3	Сергеев	+38(050) 987-65-23	
Þ	6	Дмитриев	+38(050) 111-22-33	
	7	Семенов	+38(066) 000-34-78	

Таблица В



**C = (ATIMES B) WHERE A.ID=B.ID** Таблица **C[А.Фамилия**, **B.Фамилия**]

## Выводы

- 1. База данных (БД, DВ) совокупность самостоятельных данных любого типа, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ, компьютер);
- 2. Система управления базами данных (СУБД) специальное программное обеспечение, которое управляет созданием и использованием баз данных с помощью ЭВМ. Благодаря систематизации данных, хранимых в базе СУБД может автоматически обрабатывать и находить данные по запросу;
- 3. В рамках данного курса будут рассмотрена реляционная локальная клиент-серверная СУБД PostgreSQL (Реляционная и локальная???);
- 4. Реляционная база данных база данных, основанная на реляционной модели данных;
- 5. Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных **таблиц**, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного вида;
- **6. Таблица реляционной базы данных** объект базы данных, который хранит структурированную информацию в виде набора строк и столбцов.
- 7. Каждая строка (запись) таблицы содержит данные об одном объекте (например, контакте из телефонной книжки), а столбцы (поля) таблицы содержат различные характеристики этих объектов атрибуты (например, фамилия, имя, номер телефона);
- 8. В поле таблицы можно хранить любой тип информации: строка, целое число, число с плавающей точкой, логическое значение, дату, время, дату и время, текст, массив байт.
- 9. Реляционная алгебра определяет следующие операции над отношениями (таблицами): Переименование атрибутов, Объединение, Пересечение, Вычитание, Декартово произведение, Выборка (ограничение), Проекция, Соединение (комбинация декартового произведения, выборки и проекции).

</> DevStudy.net