

Базы данных

1. Основные понятия

! База данных (БД) — совокупность определенным образом организованной информации на какую-то тему (в рамках некоторой предметной области).

Например:

- база данных книжного фонда библиотеки;
- база данных кадрового состава учреждения;
- база данных законодательных актов в области уголовного права;
- база данных современной эстрадной песни;
- база данных химических элементов;
- база данных клиентов банка;
- база данных учеников школы;
- база данных преступных элементов;...

БД — это только «информационный склад». Обслуживание пользователя осуществляет *информационная система*.

! Информационная система — это совокупность базы данных и всего комплекса аппаратно-программных средств для ее обслуживания и взаимодействия с пользователем.

Например:

системы продажи билетов на пассажирские поезда и самолеты.

По характеру хранимой информации:

```
graph TD; A[По характеру хранимой информации:] --> B[фактографические]; A --> C[документальные]; B --- B1[Каталоги, картотеки и т.д.]; C --- C1[Документы в разном формате]; B --- B2[Содержат краткие сведения об описываемых объектах, представленные в строго определенном формате]; C --- C2[Содержит обширную информацию самого разного типа: текстовую, графическую, звуковую, мультимедийную];
```

фактографические

Каталоги, картотеки и т.д.

Содержат краткие сведения об описываемых объектах, представленные в строго определенном формате

документальные

Документы в разном формате

Содержит обширную информацию самого разного типа: текстовую, графическую, звуковую, мультимедийную

По способу хранения данных

```
graph TD; A[По способу хранения данных] --> B[централизованные]; A --> C[распределенные];
```

централизованные

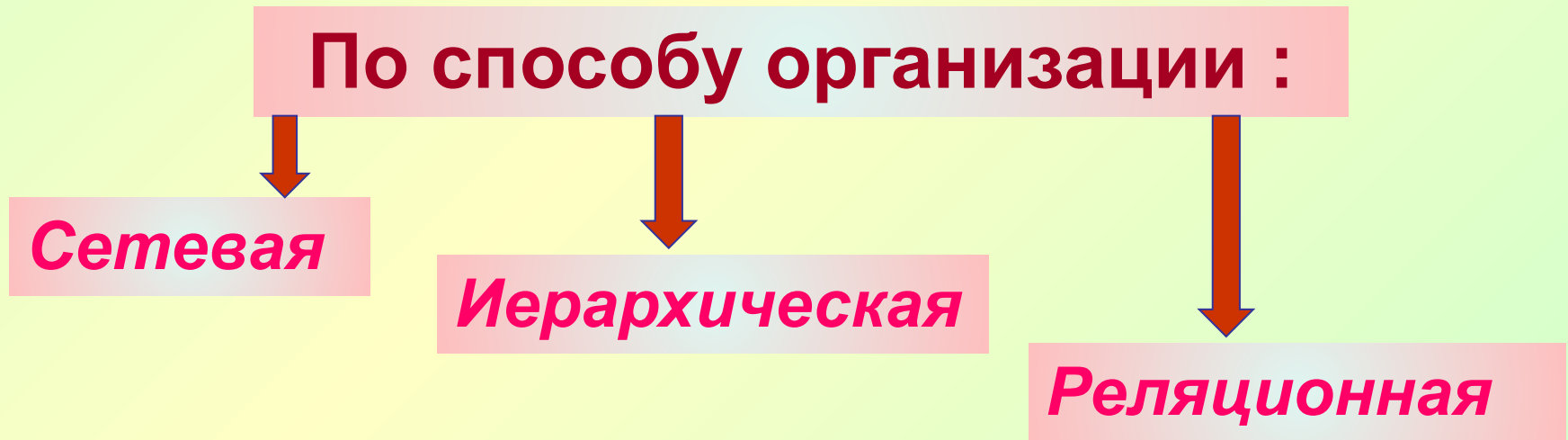
различные части одной базы данных хранятся на **одном** компьютере

распределенные

различные части одной базы данных хранятся на **множестве** компьютеров, **объединенных** между собой сетью.

более строгое определение.

! База данных — организованная совокупность данных, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти ЭВМ и постоянного применения.



По структуре организации данных БД бывают:

сетевые, **иерархические** и реляционные

Периодическая система химических элементов

МЕТАЛЛЫ

НЕМЕТАЛЛЫ

Группа 1

Группа 2

Группа 5

Группа 6

Л
И
Т
И
Й

Н
А
Т
Р
И
Й

К
А
Л
И
Й

Б
Е
Р
И
Л
Л
И
Й

М
А
Г
Н
И
Й

К
А
Л
Ь
Ц
И
Й

А
З
О
Т

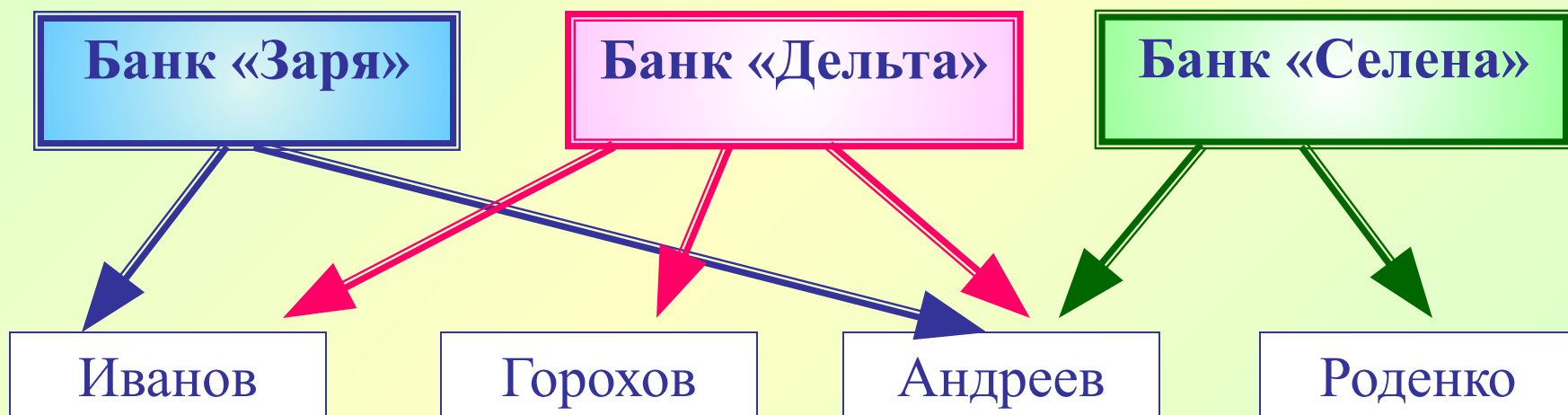
Ф
О
С
Ф
О
Р

К
И
С
Л
О
Р
О
Д

С
Е
Р
А

С
Е
Л
Е
Н

Сетевая структура БД:



Реляционные базы данных с табличной формой организации

Название	Материал	Цвет	Кол-во
Мячи	резина	красный	75
Кубики	дерево	голубой	20
Куклы	пластмасса	зеленый	34

Запись

поле - характеристика
одного из параметров
каждого объекта
(**столбец таблицы**),
запись - информация об
объекте целиком
(**строка таблицы**)



	Имя		



Поле

Задание: назовите поля и записи

Домашняя библиотека

Номер	Автор	Название	Год	Полка
1	Беляев А Р	Человек-амфибия	1987	5
2	Кервуд Д	Бродяги севера	1991	7
3	Тургенев И С	Повести и рассказы	1982	1
4	Олеша Ю К	Избранное	1987	5
5	Беляев А Р	Звезда КЭЦ	1990	5
6	Тынянов Ю Н	Кюхля	1979	1
7	Толстой Л Н	Повести и рассказы	1986	1
8	Беляев А Р	Избранное	1994	7

Задание: назовите поля и записи

Погода				
День	Осадки	Температура (градусы С)	Давление (мм рт ст)	Влажность (проценты)
15.03.1997	Снег	-3,5	746	67
16.03.1997	Без осадков	0	750	62
17.03.1997	Туман	1	740	100
18.03.1997	Дождь	3,4	745	96
19.03.1997	Без осадков	5,2	760	87

Задание: назовите поля и записи

Успеваемость

Ученик	Русский	Алгебра	Химия	Физика	История	Музыка
Аникин Петр	4	5	5	4	4	5
Ботов Иван	3	3	3	3	3	4
Волков Илья	5	5	5	5	5	5
Галкина Нина	4	4	5	2	4	4

Задание: назовите поля и записи

Факультативы

Фамилия	Геология	Цветоводство	Танцы
Русанов	Истина	Ложь	Истина
Семенов	Истина	Истина	Ложь
Зотова	Ложь	Истина	Истина
Шляпина	Ложь	Ложь	Истина

Что же такое поле?

! Поля — это различные характеристики (иногда говорят — атрибуты) объекта.

- Значения полей в одной строке относятся к одному объекту.
- Разные поля отличаются именами. А чем отличаются друг от друга разные записи? Записи различаются значениями *ключей*.

! Ключом (главным ключом) - в базах данных называют поле (или совокупность полей), значение которого не повторяется у разных записей.

ПЕРВИЧНЫЙ КЛЮЧ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

ПЕРВИЧНЫЙ КЛЮЧ в базе данных – это поле (или совокупность полей), значение которого не повторяется у разных записей

Простой ключ

Номер	Автор	Название	Год	Полка
001	Беляев А. Р.	Звезда КЭЦ	1990	3
002	Олеша Ю. К.	Избранное	1987	5
003	Беляев А. Р.	Избранное	1994	1

В базе данных «Домашняя библиотека» у разных книг могут совпадать значения полей, но инвентарный номер у каждой книги свой

Составной ключ

Город	№ школы	Директор	Телефон
Крюков	1	Иванов А. П.	12 - 35
Шадринск	1	Строев С. С.	4 - 33 - 11
Шадринск	2	Иванов А. П.	4 - 23 - 15

В этой таблице у разных записей не могут совпадать одновременно значения двух полей: «Город» и «№ школы». Они образуют составной ключ таблицы.

Ключи в реляционной БД


Ключ в базе данных – это поле (совокупность полей), значение которого не повторяется у разных записей.

Простой ключ



Номер	Автор	Название	год	Полк а
001	Беляев А.Р.	Звезда КЭЦ	1990	3
002	Олеша Ю. К.	Избранное	1987	5
003	Беляев А.Р.	Избранное	1994	1

Составной ключ



Город	№ школы	Директор	Адрес	Телефон
Крюков	1	Иванов А.П.	Пушкина, 5	12-35
Шадринск	1	Строев С.С.	Лесная, 14	4-33-11

Не всегда удастся определить одно поле в качестве ключа. Вот, например, база данных, которая хранится в компьютере управления образования области. В ней содержатся сведения о всех средних школах районных центров в виде такой таблицы:

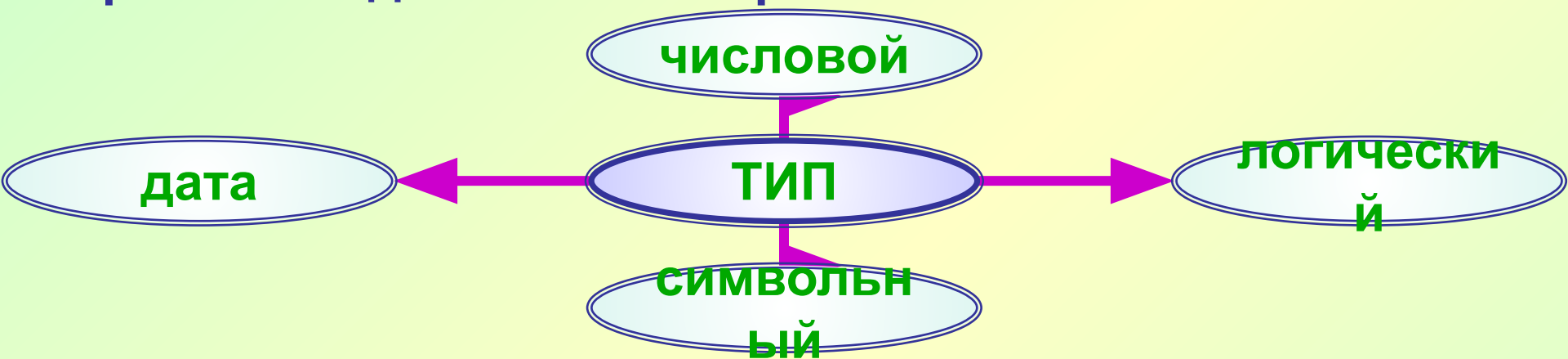
Город	Номер школы	Директор	Адрес	Телефон
Крюков	1	Иванов А.П.	Пушкина 5	12-35
Шадринск	1	Строев С.С.	Лесная 14	4-23-11
Шадринск	2	Иванов А.П.	Мира 34	4-33-24
			

Какое поле можно выбрать в качестве ключа?

В такой таблице у разных записей не могут совпасть только одновременно два поля ГОРОД и НОМЕР ШКОЛЫ. Эти два поля вместе образуют *составной ключ*: ГОРОД-НОМЕР ШКОЛЫ.

- Составной ключ может состоять и более чем из двух полей.

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



- *Числовой тип* имеют поля, значения которых могут быть только числами.
- *Тип «дата»* имеют поля, содержащие календарные даты в форме «день/месяц/год» (в некоторых случаях используется американская форма: месяц/день/год).
- *Символьный тип* имеют поля, в которых будут храниться символьные последовательности (слова, тексты, коды и т.п.).
- *Логический тип* соответствует полю, которое может принимать всего два значения: «да» — «нет» или «истина» — «ложь» или (по английски) «true» — «false».

ТИПЫ ПОЛЕЙ В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ



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

числовой

Значение поля может быть только числом

символьный

В этих полях хранятся символьные последовательности (слова, тексты и пр.)

дата / время

Эти поля предназначены для хранения календарных дат и данных о времени суток

Дата: «**день / месяц / год**»

Время: «**часы : минуты**»

логический

да	нет
true	false
« 1 »	« 0 »

База данных «Учет затрат времени»

Дата	Учет времени		Затраты времени	№ дела
	Начало	Конец		
12 / 04 / 07	12 : 45	13 : 25	40	112
12 / 04 / 07	16 : 15	18 : 45	150	38
13 / 04 / 07	10 : 30	14 : 25	235	221

дата

время

числовой

База данных «Факультативы»

Фамилия, имя	ИЗО	Химия	Танцы
Иванов Петя	1	0	1
Петров Ваня	0	1	1
Сидоров Витя	1	0	0

символьный

логический

- *Числовой тип* имеют поля, значения которых могут быть только числами.

Задание: определите, какие поля в таблице - числового типа

Погода				
День	Осадки	Температура (градусы С)	Давление (мм рт ст)	Влажность (проценты)
15.03.1997	Снег	-3,5	746	67
16.03.1997	Без осадков	0	750	62
17.03.1997	Туман	1	740	100
18.03.1997	Дождь	3,4	745	96
19.03.1997	Без осадков	5,2	760	87

- *Тип «дата»* имеют поля, содержащие календарные даты в форме «день/месяц/год» (в некоторых случаях используется американская форма: месяц/день/год).

Задание: определите, какие поля в таблице - типа дата

- Символьные последовательности (слова, тексты, коды и т.п.).
- Символьный тип имеют поля, в которых будут храниться

Задание: определите, какие поля в таблице - символьного типа

Задание: определите, какие поля в таблице - символьного типа

Домашняя библиотека				
Номер	Автор	Название	Год	Полка
1	Беляев А Р	Человек-амфибия	1987	5
2	Кервуд Д	Бродяги севера	1991	7
3	Тургенев И С	Повести и рассказы	1982	1
4	Олеша Ю К	Избранное	1987	5
5	Беляев А Р	Звезда КЭЦ	1990	5
6	Тынянов Ю Н	Кюхля	1979	1
7	Толстой Л Н	Повести и рассказы	1986	1
8	Беляев А Р	Избранное	1994	7

- Тип «дата» имеют поля, содержащие календарные даты в форме «день/месяц/год» (в некоторых случаях используется американская форма: месяц/день/год).

Задание: определите, какие поля в таблице - типа дата

- Логический тип `bool` соответствует глаголу, которое может принимать всего два значения: «да» — «нет» или «истина» — «ложь» или (по аналогии) «true» (английская) — «false».

Факультативы			
Фамилия	Геология	Цветоводство	Танцы
Русанов	Истина	Ложь	Истина
Семенов	Истина	Истина	Ложь
Зотова	Ложь	Истина	Истина
Шляпина	Ложь	Ложь	Истина

От типа величины зависят те действия, которые можно с ней производить.

Например, с числовыми величинами можно выполнять арифметические операции, а с символьными и логическими — нельзя.

2. Система управления базами данных (СУБД)

! Программное обеспечение, предназначенное для работы с базами данных, называется СУБД: *система управления базами данных.*

Системы, работающие с реляционными базами данных, называются *реляционными СУБД.* Наибольшее количество СУБД, созданных для персональных компьютеров — реляционные.

- С помощью СУБД вы будете создавать таблицы и сохранять их на магнитном диске в виде файлов.
- Для многих реляционных СУБД, используемых на персональных компьютерах, действует правило: каждая таблица хранится в одном отдельном файле.
- После открытия файла таблица стала доступна для работы с ней. Что можно делать с такой таблицей? Практически все, что угодно:
 - ✓ добавлять новые записи;
 - ✓ удалять записи, ставшие ненужными;
 - ✓ изменять содержимое полей;
 - ✓ изменять структуру таблицы (удалять или добавлять поля);
 - ✓ сортировать строки по какому-нибудь принципу (например, в алфавитном порядке фамилий авторов);
 - ✓ получать справки, т.е. ответы на запросы.

- Очевидно, последнее (получение справок) — это основная цель, ради которой создается база данных.

! В большинстве случаев *справка* — это тоже таблица с интересующими пользователя сведениями, извлеченными из базы данных.

- Она также состоит из строк и столбцов и может рассматриваться как результат «вырезания» и «склеивания» фрагментов исходной таблицы.