

**Базы данных и  
Система управления базами данных (СУБД)**

# Что такое база данных

Базы данных используются во всех сферах человеческой деятельности – в науке, производстве, торговле, медицине, криминалистике, искусстве и т.д.

**База данных – это совокупность систематизированных сведений об объектах окружающего нас мира по какой-либо области знаний.** Например:

- БД о системе продажи билетов;
- БД о работниках предприятия;
- БД документов в области уголовного права.
- БД книжного фонда библиотеки и т. д.

Вся эта информация может храниться на бумаге. Но современным средством хранения и обработки данных является компьютер.

Переход к компьютерному хранению информации дает много преимуществ:

- практически неограниченный объем данных в сочетании с оперативным доступом к ним;
- возможность логического контроля информации;
- автоматическое составление справок, отчетов, вывод необходимой информации по запросам пользователя.

Сама по себе БД не может обслуживать запросы пользователя по поиску информации. Она является только «информационным складом».

Программное обеспечение, предназначенное для работы с базами данных, называется **системой управления базами данных (СУБД)**.

# База данных «Продажа билетов»

Номер рейса	Дата вылета	Тип самолета	Цена билета	Наличие билетов
2156	23.01.2010	ТУ-154	1250,00	⊗
3054	23.01.2010	ИЛ-134	890,00	○
1502	23.01.2010	ТУ-154	1520,00	⊗

**База данных (компьютерная)** – организованная совокупность данных, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти ЭВМ, постоянного обновления и использования.

# Классификация БД по характеру хранимой информации

- **фактографические БД** – содержат данные в краткой форме и строго фиксированных форматах. Это аналог бумажных карточек. Например: библиотечный каталог или каталог видеотеки.
- **документальные БД** – аналогом являются архивы документов. Например: архив судебных дел, архив исторических документов.

# Классификация БД по способу хранения информации

- **централизованные** – все хранится на одном компьютере;
- **распределенные** – разные части БД хранятся на разных компьютерах.



# Классификация БД по способу хранения информации

Существует несколько различных структур информационных моделей и соответственно различных *типов БД*:

- ✓ **иерархические;**
- ✓ **сетевые;**
- ✓ **табличные (реляционные).**

# Иерархические базы данных

В *иерархической базе данных* записи образуют особую структуру, называемую **деревом**.

*При таком способе организации каждая запись может принадлежать только одному «родителю»*

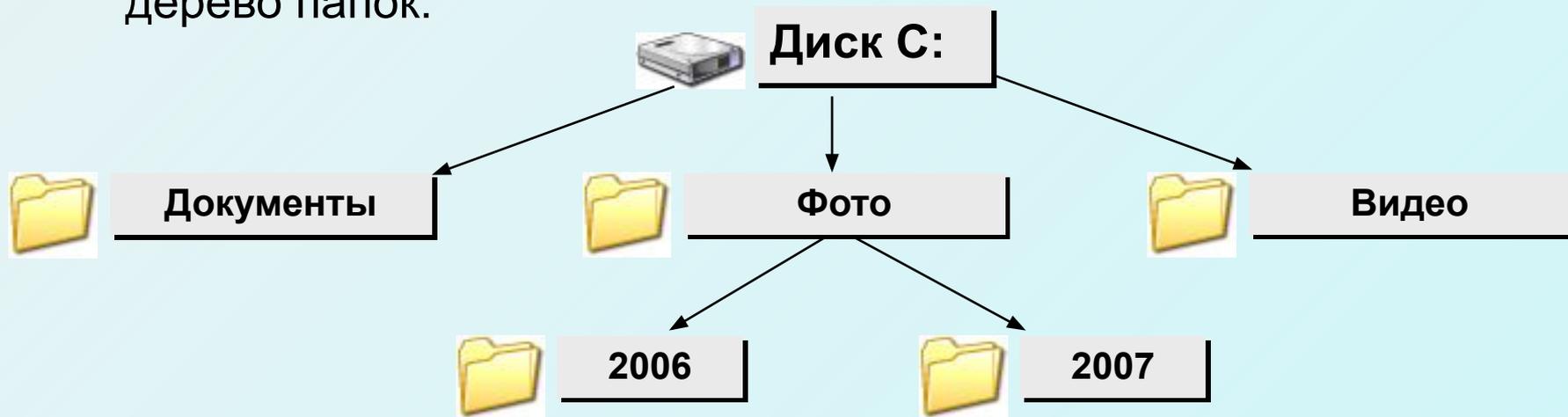
(более правильный термин – «владелец отношения»).

Объекты, имеющие одного «родителя», называются **близнецами**.

# ПРИМЕР

## Файловая система Windows

дерево папок:



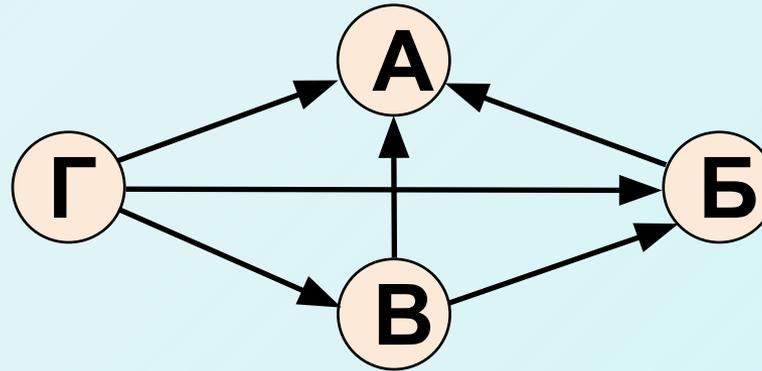
# Сетевые базы данных

В **сетевой базе данных** связи разрешено устанавливать произвольным образом, без всяких ограничений.

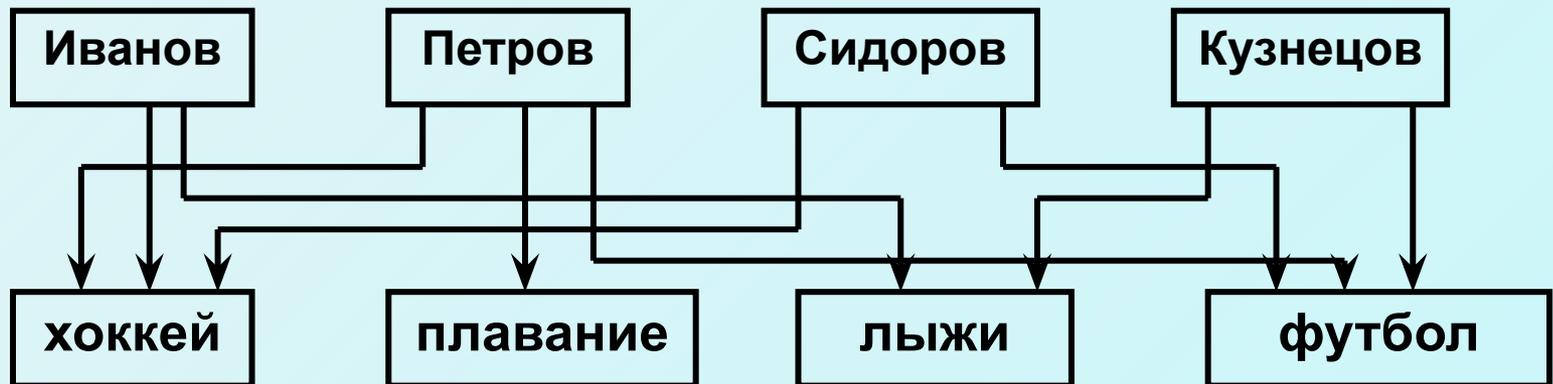
Каждый элемент вышестоящего уровня может быть связан одновременно с любыми элементами следующего уровня.

**Такая модель лучше всего соответствует реальной жизни.**

**Пример:** схема дорог



**Пример:** посещение учащимися одной группы спортивных секций

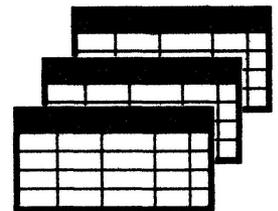


# Реляционные базы данных

Слово «*реляционный*» происходит от английского слова *relation*, что значит отношение, которые удобно представлять в виде таблиц.

Базы данных с табличной формой организации называются ***реляционными***.

№ личного дела	Класс	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
И-18	8«б»	Иванов	Илья	Игоревич	30.03.81
Н-46	10«а»	Новикова	Алла	Ивановна	11.02.79



**Запись**

№ личного дела	Класс	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
И-18	8«б»	Иванов	Илья	Игоревич	30.03.81
И-46	10«а»	Новикова	Алла	Ивановна	11.02.79

Каждая **запись** содержит информацию об отдельном объекте (одной книге в библиотеке, одном сотруднике предприятия).

**Поле**

№ личного дела	Класс	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
И-18	8«б»	Иванов	Илья	Игоревич	30.03.81
И-46	10«а»	Новикова	Алла	Ивановна	11.02.79

Каждое **поле** - это определенная характеристика объектов (название книги, автор книги, фамилия сотрудника, год рождения).

Каждое поле таблицы имеет определенный **тип**.

**Тип** - это множество значений, которое поле может принимать в разных записях.

От типа зависят те действия, которые можно производить с величиной.

### Основные типы полей БД:

- **Числовой** тип имеют поля, значения которых могут быть только числами.
- **Символьный** тип имеют поля, в которых могут храниться символьные последовательности (слова, тексты, коды и др.)
- Тип **«дата»** имеют поля, содержащие календарные даты в форме день/месяц/год.
- **Логический** тип соответствует полю, которое может принимать два значения: «истина»-«ложь».

**Числовой  
тип**

**Денежный  
тип**

<b>Номер рейса</b>	<b>Дата вылета</b>	<b>Тип самолета</b>	<b>Цена билета</b>	<b>Наличие билетов</b>
2156	23.01.2010	ТУ-154	1250,00	⊗
3054	23.01.2010	ИЛ-134	890,00	○
1502	23.01.2010	ТУ-154	1520,00	⊗

**Тип  
«дата»**

**Символьный  
тип**

**Логический  
тип**

Для каждой таблицы реляционной БД должен быть определен **главный ключ** – имя поля или несколько полей, совокупность значений которых однозначно определяют запись.

Например: в библиотечной БД ключом может быть инвентарный номер книги.

Товары: таблица			
	Имя поля	Тип данных	Описание
	КодТовара	Счетчик	
	Марка	Текстовый	

→ Ключевое поле

**Система управления базами данных (СУБД)** – это комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.

### **Основные функции СУБД:**

- Создание структуры БД
- Заполнение БД информацией
- Изменением(редактирование) структуры и содержания БД
- Поиск информации в БД
- Сортировка данных
- Защита данных
- Проверка целостности БД
- Поддержание механизма транзакций
- Журналирование
- Управление оперативной памятью (буферизация)

## Основные термины и определения

**Структурирование** – это введение соглашений о способах представления данных.

Создавая базу данных, пользователь стремится упорядочить информацию по различным признакам и быстро извлекать выборку с произвольным сочетанием признаков. Сделать это возможно, только если данные структурированы.

**Неструктурированными** называют данные, записанные, например, в текстовом файле.

**Целостность БД** – непротиворечивость информации, хранящейся в БД.

**Транзакция** – законченная совокупность действий над БД, которая переводит БД из одного целостного состояния в другое целостное состояние. Совокупность простых операций над БД, объединенных в единое целое, и выполняемых по принципу «все или ни одной». Т.е. в случае возникновения ошибок при выполнении какой-либо операции, входящей в транзакцию, БД возвращается в состояние до выполнения транзакции.

**Привилегия пользователя** – права пользователя на выполнение операций с данными (запись, корректировка, чтение, удаление), а также выполнение других действий над БД.

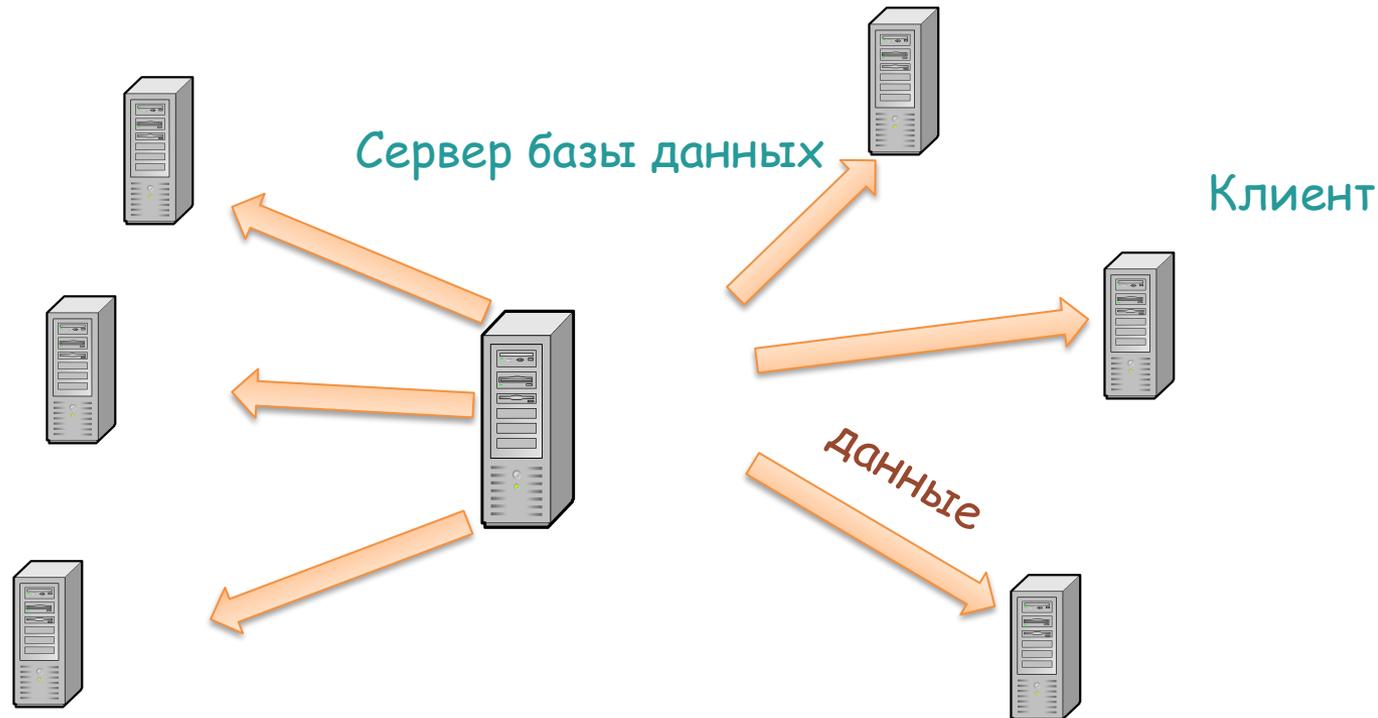
# Классификация СУБД

По «мощности» СУБД делятся на:

- ✓ **«Настольные»** – невысокие требования к техническим средствам, ориентация на конечного пользователя («дружелюбность» интерфейса, простота создания БД и обработки информации), низкая стоимость.  
Пример: MS Access, Visual FoxPro.
- ✓ **Корпоративные** – обеспечивают работу в распределенной среде, высокую производительность, имеют развитые средства администрирования и более широкие возможности поддержания целостности. Системы сложны, дороги, требуют значительных вычислительных мощностей.  
Примеры: Oracle, DB2, Sybase, MS SQL Server, Progress

Корпоративные СУБД, как правило, реализуют архитектуру клиент-сервер.

Помимо хранения централизованной базы данных центральная машина – сервер базы данных, должна обеспечивать выполнение основного объема обработки данных. Запрос на данные, выдаваемый клиентом (рабочей станцией), порождает поиск и извлечение данных на сервере. Извлеченные данные транспортируются по сети от сервера к клиенту. Спецификой архитектуры клиент-сервер является использование языка запросов SQL.



# Классификация СУБД

**По характеру использования СУБД делятся на:**

- ✓ **Персональные.** Обеспечивают возможность создания персональных БД и недорогих приложений, работающих с ними. Персональные СУБД или разработанные с их помощью приложения зачастую могут выступать в роли клиентской части многопользовательской СУБД  
Пример: MS Access, Visual FoxPro, Paradox.
- ✓ **Многопользовательские.** Включают в себя *сервер БД* и *клиентскую часть* и, как правило, могут работать в неоднородной вычислительной среде (с разными типами ЭВМ и операционными системами).  
Примеры: Oracle, MySQL.

# Классификация СУБД

**По степени доступности БД выделяют:**

## ✓ **Общедоступные БД.**

Примеры: Банк документов на сайте Президента Российской Федерации (<http://kremlin.ru/>), Информационно-правовая система «Законодательство России» (<http://pravo.gov.ru/>).

## ✓ **БД с ограниченным доступом пользователей.**

В качестве примера можно привести БД, используемые в системе органов внутренних дел (криминалистические учеты, розыскные учеты оперативно-справочные учеты, автоматизированные банки данных дактилоскопической информации (АДИС "Папилон" )

# Классификация СУБД

**По способу доступа к БД выделяют:**

## ✓ **Файл-серверные СУБД.**

Примеры: Microsoft Access, Paradox, dBase, FoxPro, Visual FoxPro.

## ✓ **Клиент-серверные СУБД.**

Примеры: Oracle, Firebird, Interbase, IBM DB2, Informix, MS SQL Server, Sybase Adaptive Server Enterprise, PostgreSQL, MySQL, Caché, ЛИНТЕР

# Классификация СУБД

**В файл-серверных СУБД** файлы данных располагаются централизованно на файл-сервере. СУБД располагается на каждом клиентском компьютере (рабочей станции). Доступ СУБД к данным осуществляется через локальную сеть. Синхронизация чтений и обновлений осуществляется посредством файловых блокировок.

**Преимуществом** этой архитектуры является низкая нагрузка на процессор файлового сервера.

**Недостатки:** потенциально высокая загрузка локальной сети; затруднённость или невозможность централизованного управления; затруднённость или невозможность обеспечения таких важных характеристик, как высокая надёжность, высокая доступность и высокая безопасность. Применяются чаще всего в локальных приложениях, которые используют функции управления БД; в системах с низкой интенсивностью обработки данных и низкими пиковыми нагрузками на БД.

На данный момент файл-серверная технология считается устаревшей, а её использование в крупных ИС — недостатком.

# Классификация СУБД

**Клиент-серверная СУБД** располагается на сервере вместе с БД и осуществляет доступ к БД непосредственно, в монопольном режиме. Все клиентские запросы на обработку данных обрабатываются клиент-серверной СУБД централизованно.

**Недостаток** клиент-серверных СУБД состоит в повышенных требованиях к серверу.

**Достоинства:** потенциально более низкая загрузка локальной сети; удобство централизованного управления; удобство обеспечения таких важных характеристик, как высокая надёжность, высокая доступность и высокая безопасность.

# Классификация СУБД и БД

## По способу распространения:

- ✓ ***Commercial Software*** — коммерческие (с ограниченными лицензией возможностями на использование), разрабатываемое для получения прибыли.  
Примеры: Oracle, Microsoft Access.
- ✓ ***Freeware*** — свободные, распространяемые без ограничений на использование, модификацию и распространение.  
Примеры: MySQL.
- ✓ ***Shareware*** — условно-бесплатные.