

Лекция 5.

# **Классификация и выбор СУБД**

# Классификация СУБД

## 2. По архитектуре:

- Централизованная (встроенная)
- Файл-сервер
- Клиент-сервер

## 3. По масштабу:

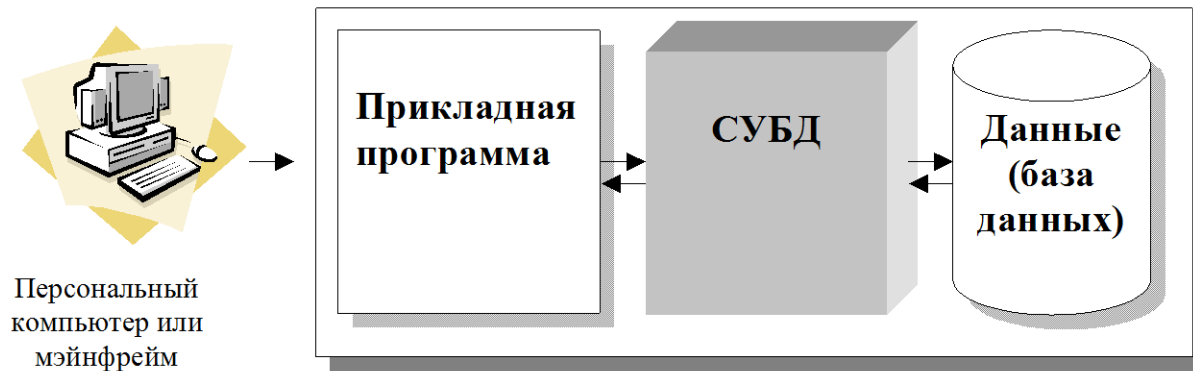
- Персональные (десктопные и облачные)
- Серверные

## 4. По способу структурирования данных:

- Реляционные
- Хранилища «ключ-значение»
- Столбцовые
- Документарные
- Графовые

# Централизованная архитектура. Встраиваемые СУБД

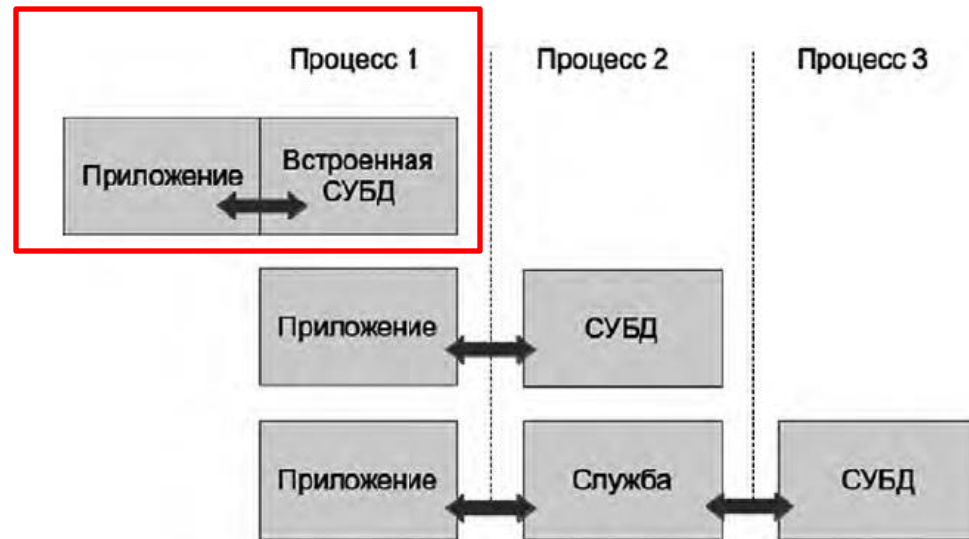
- База данных – набор файлов, находящихся на жестком диске компьютера.
- СУБД и приложение для работы с базой данных установлены на той же машине.
- Простейший случай (встроенная СУБД): БД — один файл, СУБД — библиотека, подгружаемая к прикладной программе.



Ранние СУБД для мэйнфреймов (IDMS, ...) и персоналок (dBase, ...).

# Централизованная архитектура. Встраиваемые СУБД

Microsoft Access,  
LibreOffice Base, Firebird,  
SQLite



## Преимущества:

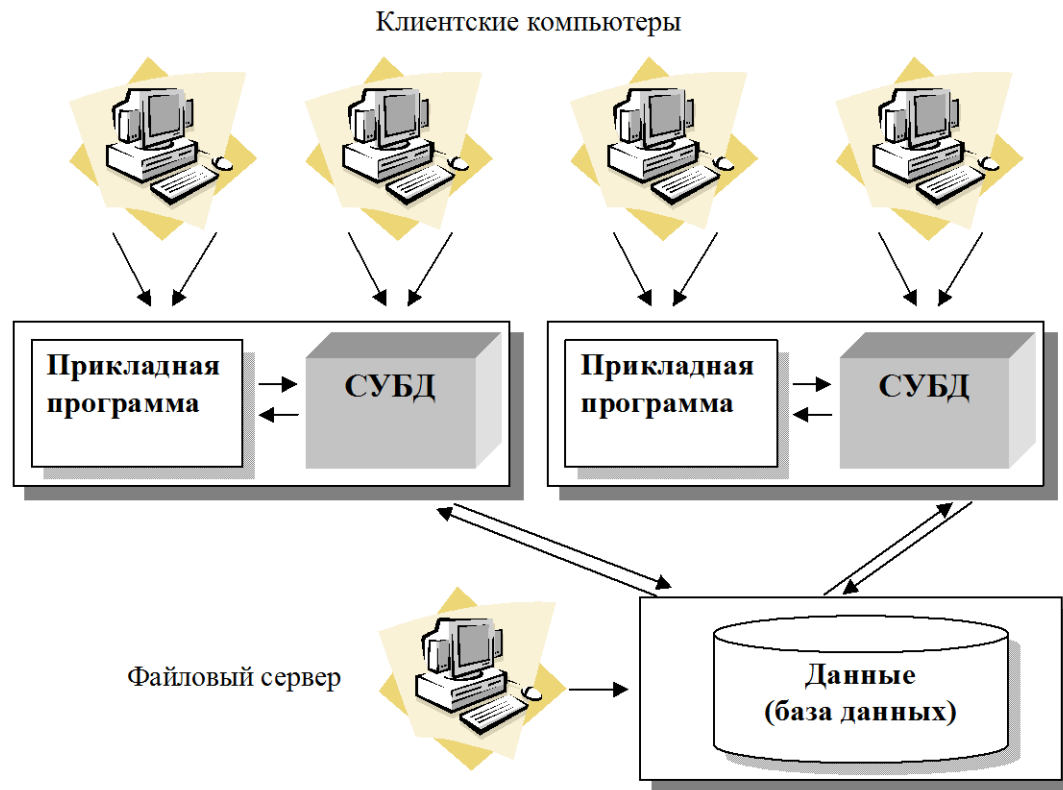
- Простота разработки и развертывания приложений.
- Простота обслуживания локальной БД.
- Высокое быстродействие на простых операциях считывания и модификации одиночных записей.

## Недостатки:

- Высокий риск потери или повреждения данных.
- Невозможность распределения вычислительной нагрузки.

# Архитектура «файл-сервер»

- База данных – набор файлов на выделенном сервере.
- СУБД устанавливается на клиентах.
- Центральный сервер выполняет в основном только роль хранилища файлов, не участвуя в обработке самих данных.



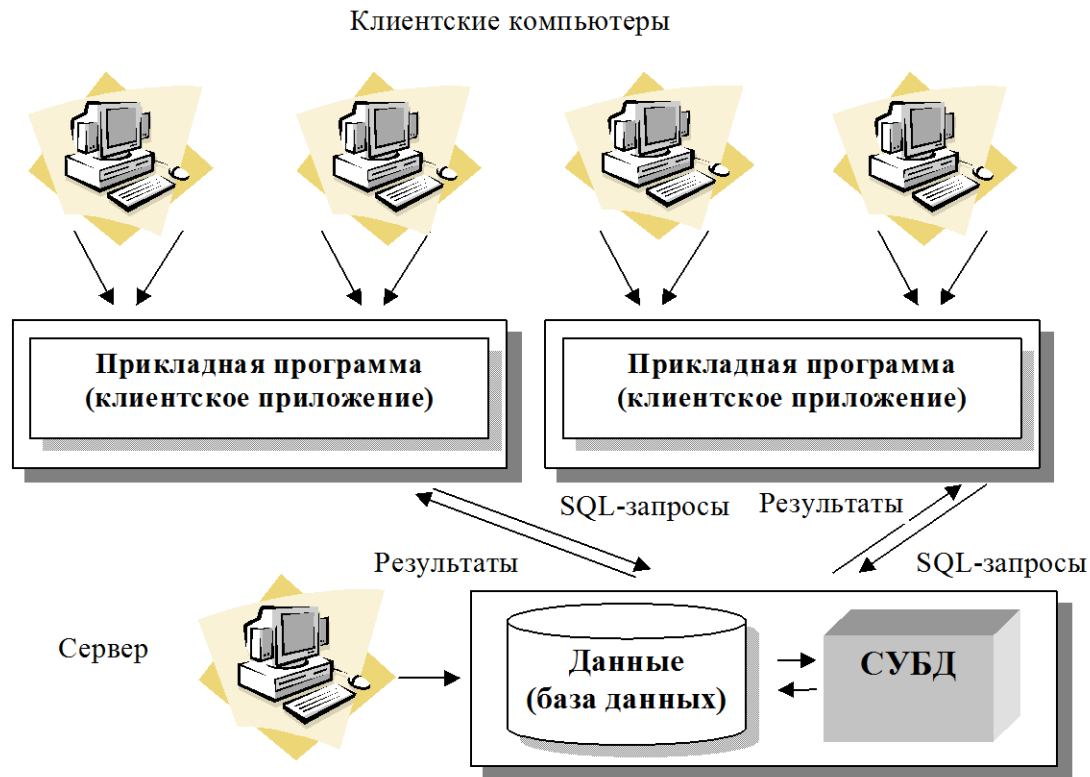
# Архитектура «файл-сервер»

## Недостатки:

- Резкое падение производительности при обращении многих пользователей к одним и тем же данным (блокировка файла на время выполнения медленных сетевых операций).
- Данные обрабатываются на клиентских машинах – большой сетевой трафик (файлы с данными полностью копируются на клиентов) и загрузка мощностей клиентов.
- Низкий уровень безопасности (только на уровне файловой системы на сервере). *Несанкционированный доступ, внесение ошибочных изменений.*

# Архитектура «клиент-сервер»

- База данных и СУБД (интеллектуальная) на выделенном сервере в сети или облачном ресурсе (DBaaS).
- На клиентах стоят приложения. К серверу посылаются только текст запросов на специальном языке.



MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MongoDB ...

# Разделение функций между клиентом и сервером

## Клиент

- Формирование и посылка запросов серверу (на специальном языке или через API).
- Интерпретация результатов запросов, полученных от сервера (*зависит от языка программирования*).
- Пользовательский интерфейс.

## Сервер

- Прием запросов от клиентов, их интерпретация, оптимизация и выполнение.
- Отправка результатов приложению-клиенту.
- Обеспечение системы безопасности и разграничение доступа.
- Управление целостностью БД.
- Реализация стабильности многопользовательского режима работы



## Преимущества «клиент-серверной» архитектуры

1. Уменьшается сетевой трафик.
2. Повышается целостность и безопасность БД.
3. Уменьшается сложность клиентских приложений.

## Преимущества «клиент-серверной» архитектуры

1. Уменьшается сетевой трафик.
2. Повышается целостность и безопасность БД.
3. Уменьшается сложность клиентских приложений.

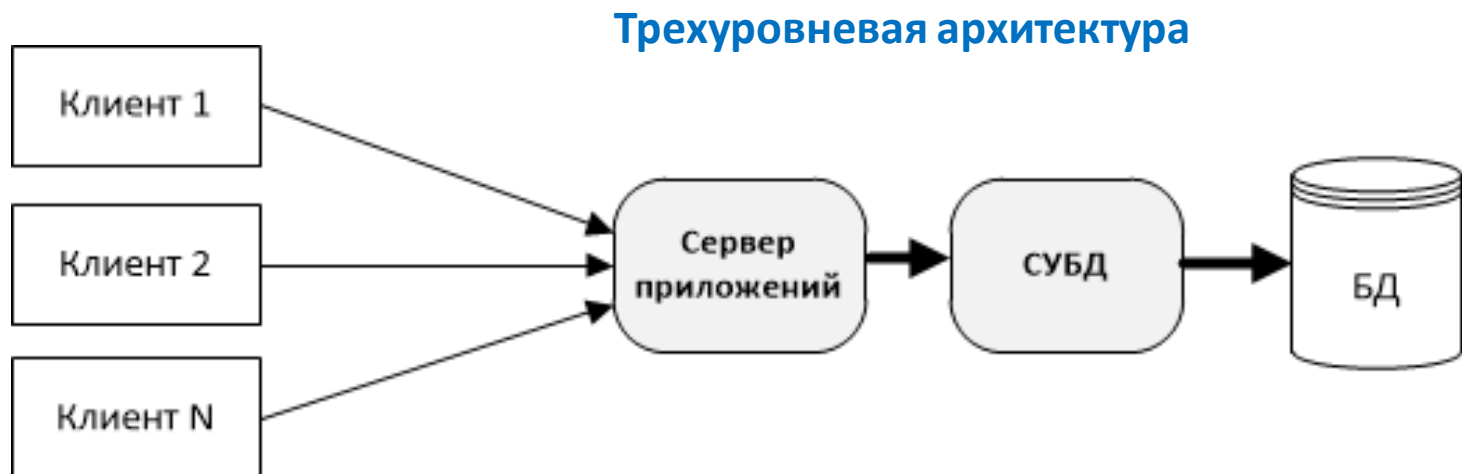
**Проблема:** Могут быть трудности с обновлением ПО на клиентах.

# Преимущества «клиент-серверной» архитектуры

1. Уменьшается сетевой трафик.
2. Повышается целостность и безопасность БД.
3. Уменьшается сложность клиентских приложений.

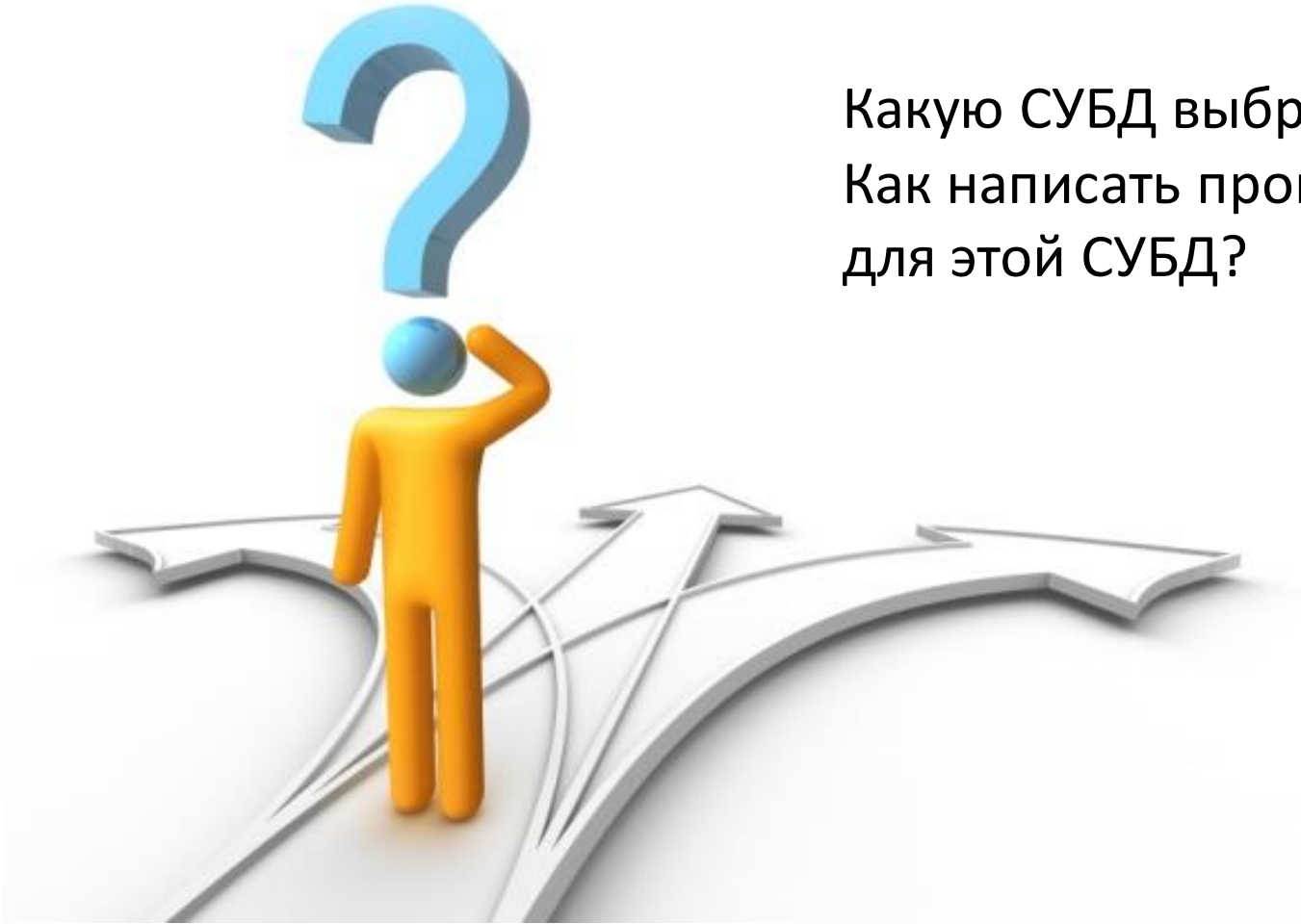
**Проблема:** Могут быть трудности с обновлением ПО на клиентах.

**Решение:** Клиент должен быть «тощим» (в идеале – только веб-браузер для отображения интерфейса пользователя). Бизнес-логика приложений выносится на отдельный сервер.



Есть задача с данными.  
Нужна база данных.

Какую СУБД выбрать?  
Как написать программу  
для этой СУБД?



## Выбор СУБД по масштабу задачи

### Персональные (desktopные или облачные):

- Для небольших простых задач.

### Серверные:

- Для средних и крупных задач, где важна производительность и надежность (либо кроссплатформенность).

## Персональные СУБД

- Для небольших простых задач.
- Упрощенная архитектура, неполный функционал, сложности с масштабированием.
- Простые и удобные визуальные средства для быстрой разработки приложений (даже без программирования).

# Электронные таблицы с элементами СУБД

- Microsoft Excel (*Windows, платная*)
- Google таблицы (*Облачная, бесплатная*)

|   | A                        | B          | C         | D         |
|---|--------------------------|------------|-----------|-----------|
| 1 | Sales By Manager Monthly |            |           |           |
| 2 | Manager                  | 201601     | 201602    | 201603    |
| 3 | Greg Lestrage            | £4,144.00  | £6,397.00 | £3,344.00 |
| 4 | John Watson              | £3,500.00  | £2,678.00 |           |
| 5 | Mrs Hudson               | £6,654.00  | £377.00   |           |
| 6 | Mycroft Holmes           | £14,210.00 | £88.00    |           |
| 7 | Sherlock Holmes          | £1,000.00  | £5,000.00 |           |

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a data entry form titled "Форма ввода данных о пр..." (Data entry form for...). The form contains the following data:

| № | Дата             | Клиент  | Товар    | Количество | Цена | Стоимость |
|---|------------------|---------|----------|------------|------|-----------|
| 1 | 08.09.2016 11:20 | Дубинин | Нектарин | 3          | 90   | 270       |

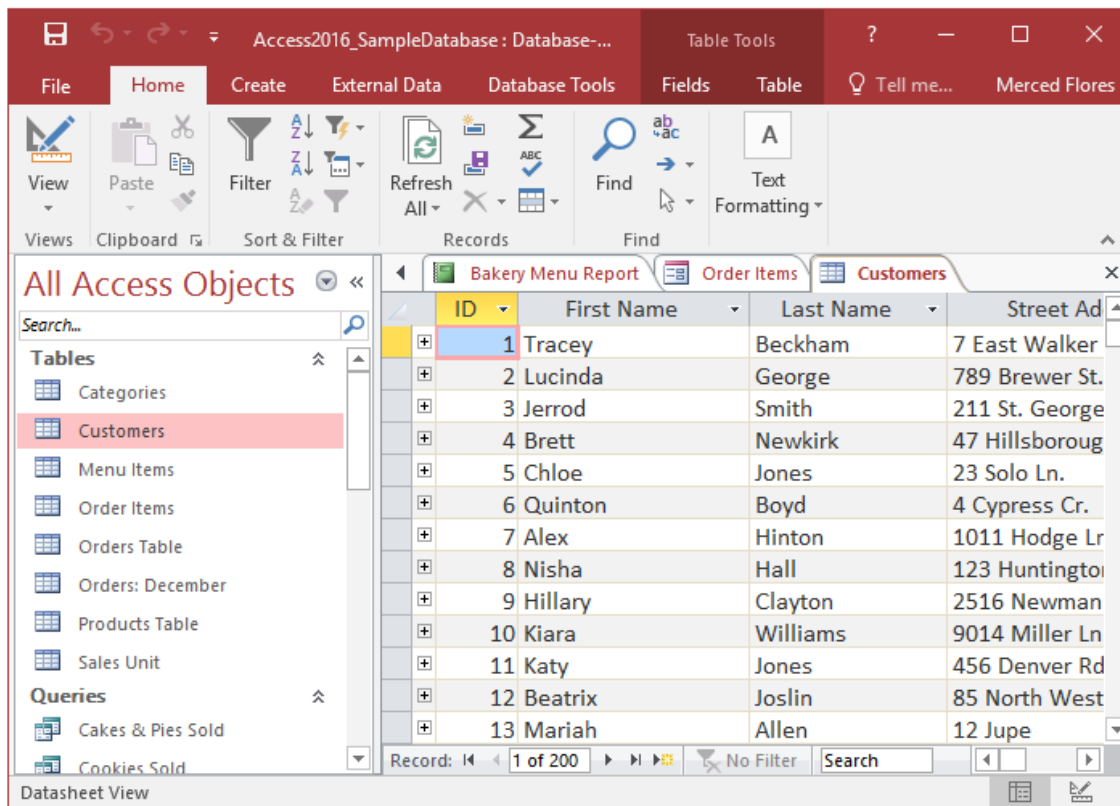
A "Проверка вводимых значений" (Check entered values) dialog box is open over the spreadsheet. The dialog box has the following settings:

- Условие проверки (Check condition):
  - Тип данных (Data type): Список (List)
  - Игнорировать пустые ячейки (Ignore empty cells):
  - Список допустимых значений (List of acceptable values):
  - Значение (Value): между (between)
  - Источник (Source): =ДВССЫЛ("Прайс[Наименование]")
- Распространить изменения на другие ячейки с тем же условием (Apply changes to other cells with the same condition):

Buttons at the bottom of the dialog box: Очистить все (Clear all), ОК (OK), Отмена (Cancel).

# Десктопные СУБД

- Microsoft Access (*Windows, платная*)
- LibreOffice Base (*Windows, Mac, Linux, бесплатная*)
- KEXI (*Windows, Mac OS, Linux, бесплатная*)
- Filemaker (*Mac OS, платная*)





# Облачные СУБД

- NuBuilder Forte
- Memento Database
- Airtable (гибрид электронной таблицы и СУБД)

The screenshot shows the Airtable interface for a table named 'Favorite Movies'. The table has the following columns: Name, Photo, Seen?, Actors, Director, Genre, Description, Personal Rating, and Personal Notes. The data is as follows:

|   | Name            | Photo | Seen? | Actors                | Director             | Genre          | Description                              | Personal Rating   | Personal Notes                     |
|---|-----------------|-------|-------|-----------------------|----------------------|----------------|--|-------------------|------------------------------------|
| 1 | The Godfather   |       | ✓     | Marlon Brando Al P... | Francis Ford Coppola | Drama          | The Godfather is a 1972 American cri...  | 4: Entertaining 😊 |                                    |
| 2 | Sister Act      |       |       | Whoopi Goldberg       | Emile Ardolino       | Comedy         | Sister Act is a 1992 American comed...   |                   |                                    |
| 3 | Pulp Fiction    |       | ✓     | Samuel L. Jackson     | Quentin Tarantino    | Drama          | Pulp Fiction is a 1994 American black... | 3: Average 😐      |                                    |
| 4 | Caddyshack      |       |       | Bill Murray           | Zach McBride         | Comedy         | Caddyshack is a 1980 American sport...   |                   |                                    |
| 5 | Get Smart       |       | ✓     | Barbara Feldon Don    | Gary Nelson          | Comedy         | Get Smart is an American comedy ...      | 2: Mediocre 😞     |                                    |
| 6 | Forrest Gump    |       | ✓     | Tom Hanks             | Robert Zemeckis      | Drama          | Forrest Gump is a 1994 American epi...   | 4: Entertaining 😊 |                                    |
| 7 | You've Got Mail |       |       | Meg Ryan Tom Han      | Nora Ephron          | Romantic Co... | You've Got Mail is a 1998 American ...   |                   | I can't imagine this movie has age |
| 8 | Seven Samurai   |       | ✓     | Takashi Shimura       | Akira Kurosawa       | Adventure Dram | Seven Samurai is a 1954 Japanese ...     | 3: Average 😐      |                                    |
| 9 | Billy Madison   |       |       | Adam Sandler          | Tamra Davis          | Romantic Co... | Billy Madison is a 1995 American ...     |                   |                                    |
|   | Fight Club      |       |       | Brad Pitt             | David Fincher        | Drama          | ht Club is a 1999 film based on the...   |                   |                                    |

A dropdown menu is open for the 'Genre' column of the 'Fight Club' row, showing options: Drama, Comedy, Documentary, Romantic Comedy, and Adventure.

## Серверные СУБД

- Для средних и крупных задач, где важна производительность, надежность, кроссплатформенность.
- Для создания приложений требуется более высокая квалификация.

# Стек технологий

Как написать простое CRUD веб-приложение, работающее с SQLite/MySQL/PostgreSQL ?

## **Frontend**

HTML, CSS, JavaScript — обязательно.

- Фреймворки типа Vue.js, React — желательно.

## **Backend**

- SQL — обязательно
- PHP или PHP-фреймворк (Laravel, Symfony)
- Или Django (Python), Node.js (JavaScript), Ruby on Rails (Ruby), ASP.NET (C#) и т.д.

## **Deploy**

- Развертывание окружения на Linux-сервере
- Или настройка среды на облачной платформе (Heroku, Google, AWS, ...)

# Классификация СУБД по способу структурирования данных

## 1. Реляционные

## 2. Нереляционные (NoSQL)

# Классификация СУБД по способу структурирования данных

## 1. Реляционные

Самые распространенные и развитые. База данных – совокупность связанных друг с другом двумерных таблиц (строки=записи, столбцы=поля). Каждая запись в таблице имеет одинаковую структуру (набор полей). Стандартный язык SQL для работы с данными.

MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server

## 2. Нереляционные (NoSQL)

# Классификация СУБД по способу структурирования данных

---

## 1. Реляционные

Самые распространенные и развитые. База данных – совокупность связанных друг с другом двумерных таблиц (строки=записи, столбцы=поля). Каждая запись в таблице имеет одинаковую структуру (набор полей). Стандартный язык SQL для работы с данными.

MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server

## 2. Нереляционные (NoSQL)

- **Хранилища ключей и значений.** Простейшая модель. Данные можно легко распределять в кластере. Для сложных запросов не подходят. Redis, Riak.
- **Столбцовые.** Данные хранятся не по строкам, а по столбцам. Хорошо подходят для BigData. HBase, ClickHouse.
- **Документарные.** Документ – объект, обладающий произвольным набором атрибутов (полей). Коллекция – набор документов (документы могут иметь разную структуру). База данных – совокупность коллекций. MongoDB.
- **Графовые.** Упор на установление произвольных связей между данными. Neo4j.