

Тема 1. Введение в базы данных.

Цель занятия:

**Ознакомиться с основными
понятиями и видами баз данных.**

Учебные вопросы:

1. Введение.

2. Типы баз данных.

3. Реляционные БД. SQL.

1. Введение.

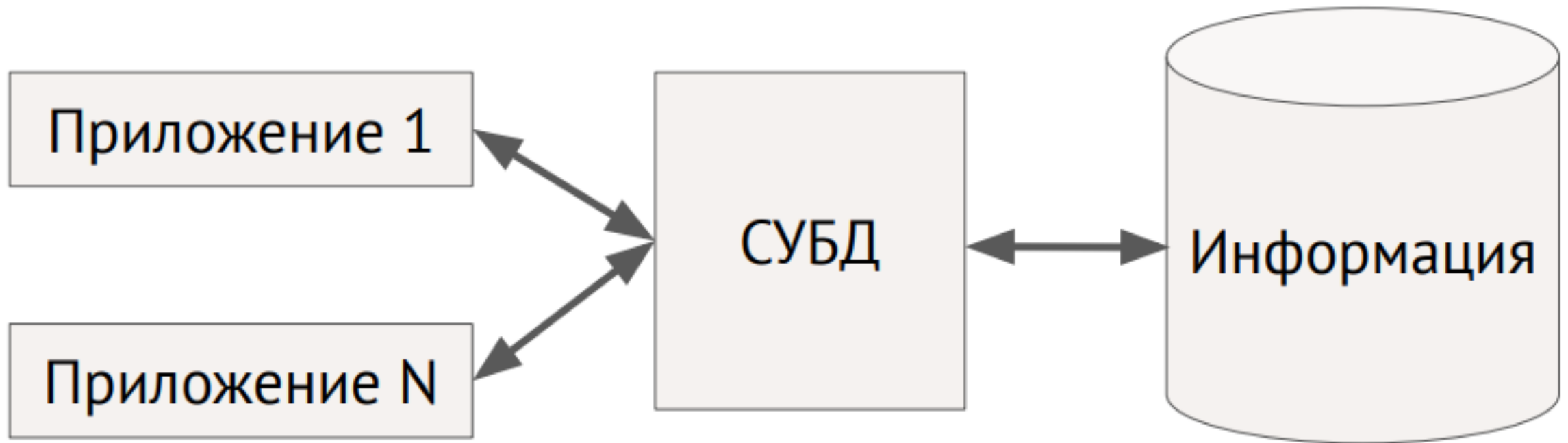
Понятие базы данных.

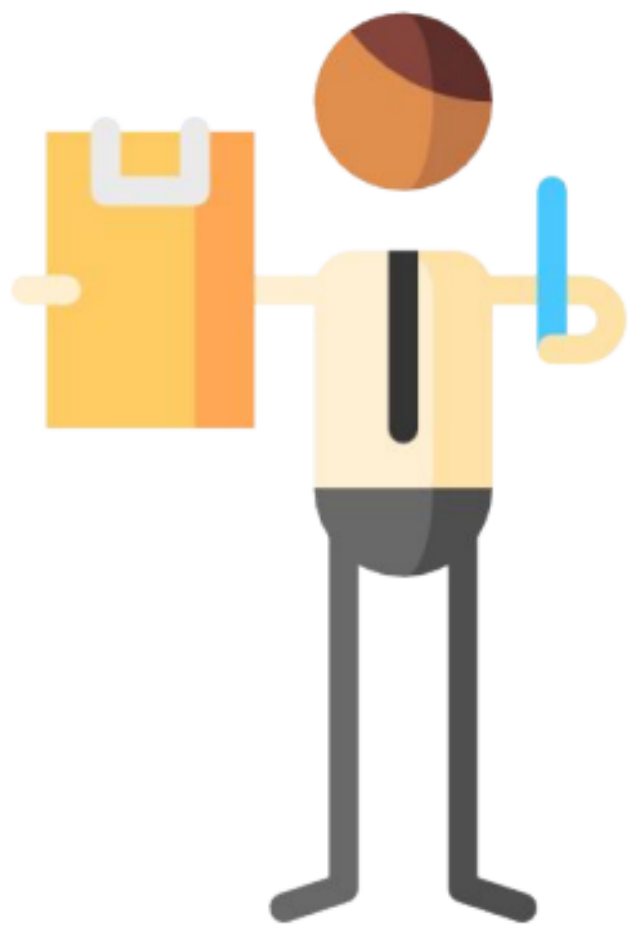
База данных – это организованная совокупность данных, хранимая в соответствии со схемой данных и предназначенная для эффективного поиска, обновления, управления и использования этих данных.

База данных – это набор взаимосвязанных данных и правила хранения этих данных.

Система Управления Базами Данных (СУБД)

Система управления базами данных (СУБД) - это программное обеспечение, которое используется для управления базами данных. Она предоставляет средства для создания, организации, хранения, обновления и извлечения данных из базы данных.





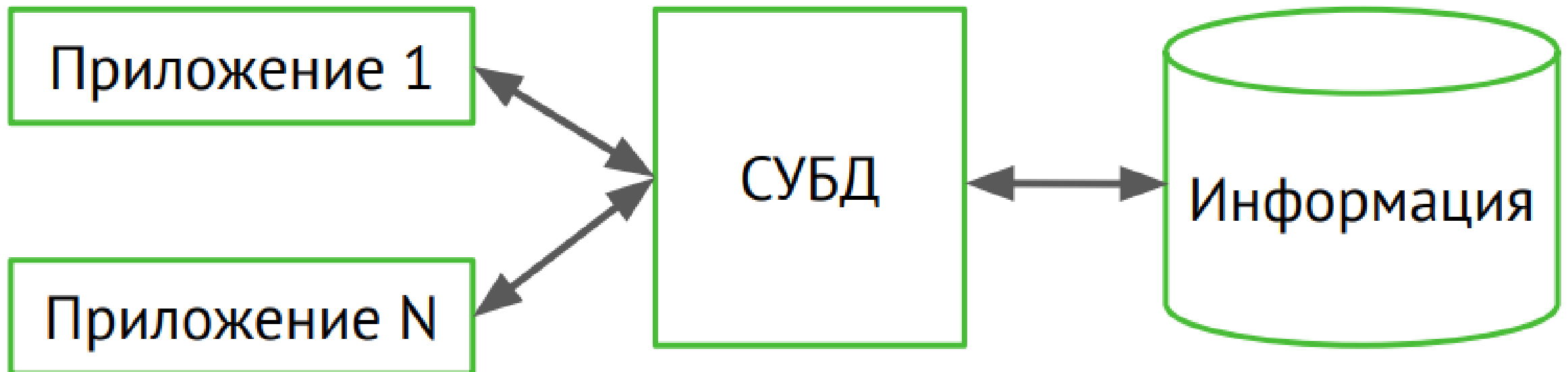
Архив с данными – это информация, которую хотим хранить.

Архивариус – СУБД, через него идут все манипуляции с данными, будь то удаление, добавление или получение.

Посетитель – программа, которой необходимо производить операции с данными.

Типы СУБД

- файл-серверные
- клиент-серверные
- встраиваемые



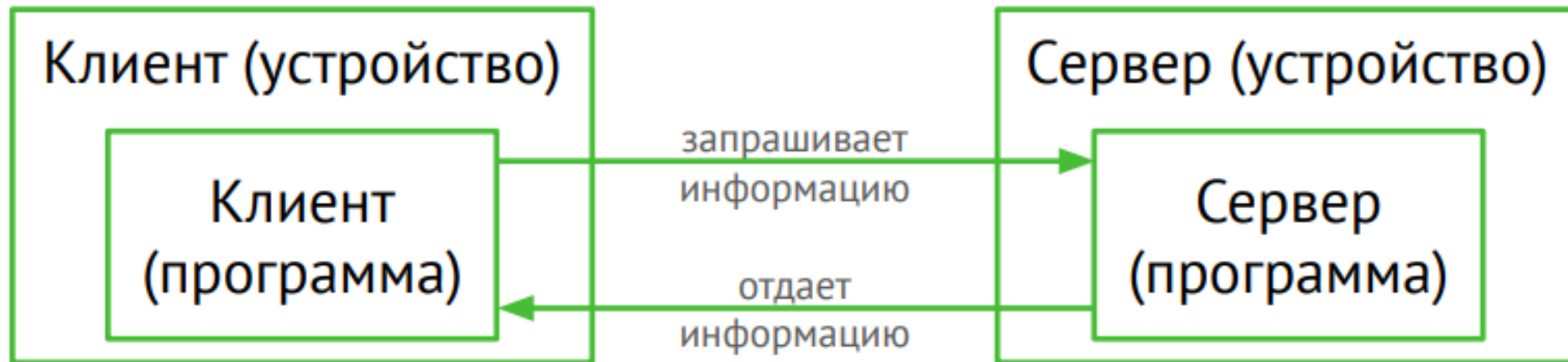
Клиент и сервер

Клиент:

1. программа, которая хочет получить информацию;
2. физическое устройство, на котором работает программа-клиент.

Сервер:

1. специальная программа, которая дает информацию;
2. физическое устройство, на котором запущена программа-сервер.

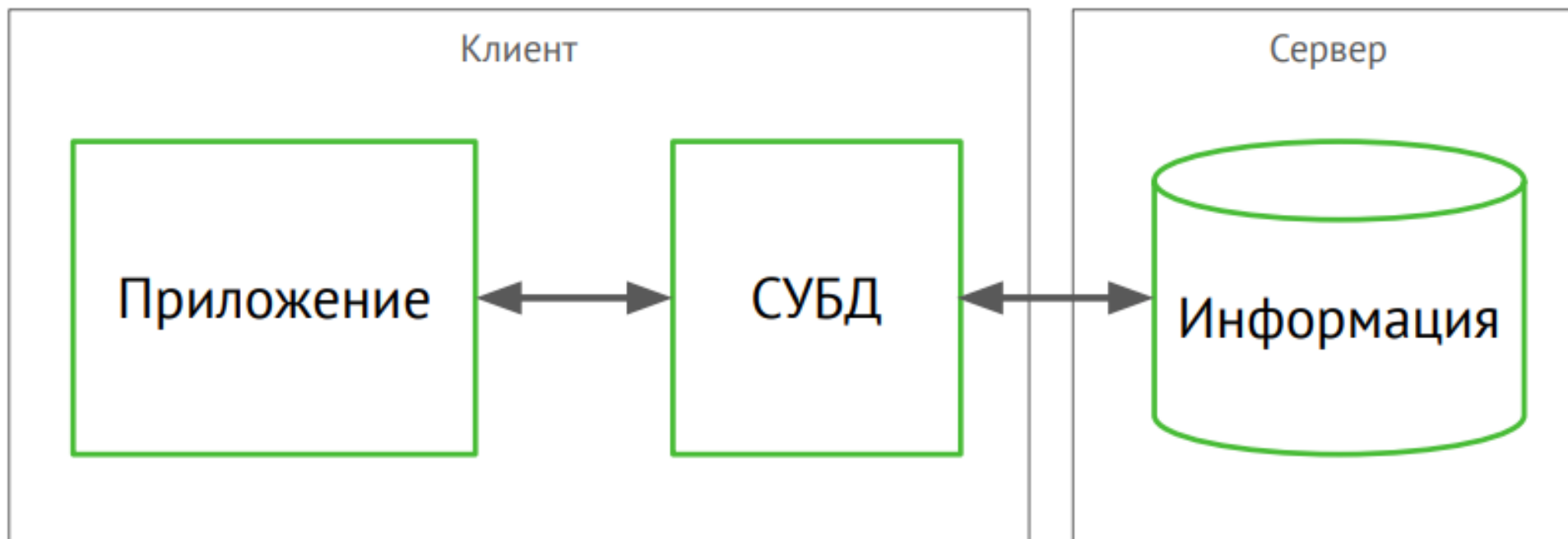


Обычно эти программы расположены на разных вычислительных машинах и взаимодействуют между собой по различным протоколам, но они могут быть расположены и на одной машине.

Файл-серверные СУБД

Файлы с информацией хранятся на сервере, а СУБД на клиенте.

Программа: Microsoft Access.

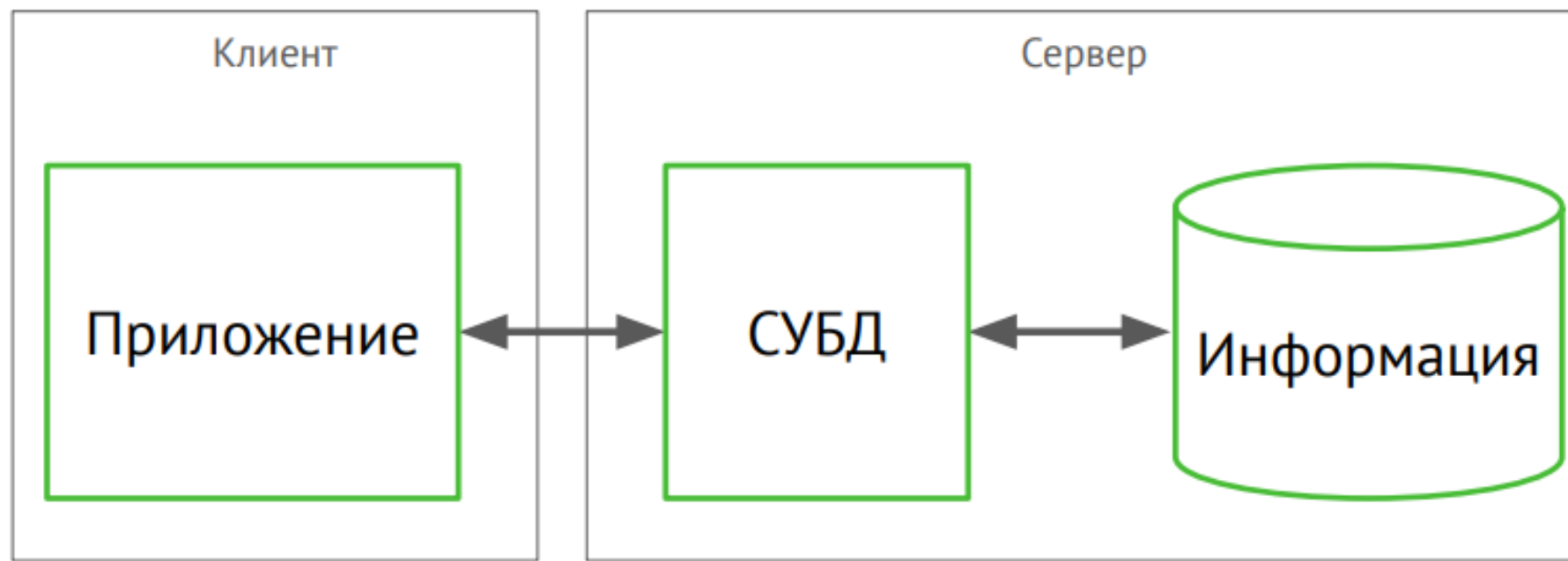


Примерами СУБД файл-серверной организации являются Borland Paradox, Microsoft Access, Microsoft Visual FoxPro.

Клиент-серверные СУБД

И файлы с информацией и СУБД находятся на сервере, а клиент обращается за информацией через легковесную вспомогательную программу.

Программы: MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL, Oracle, MongoDB, Cassandra.

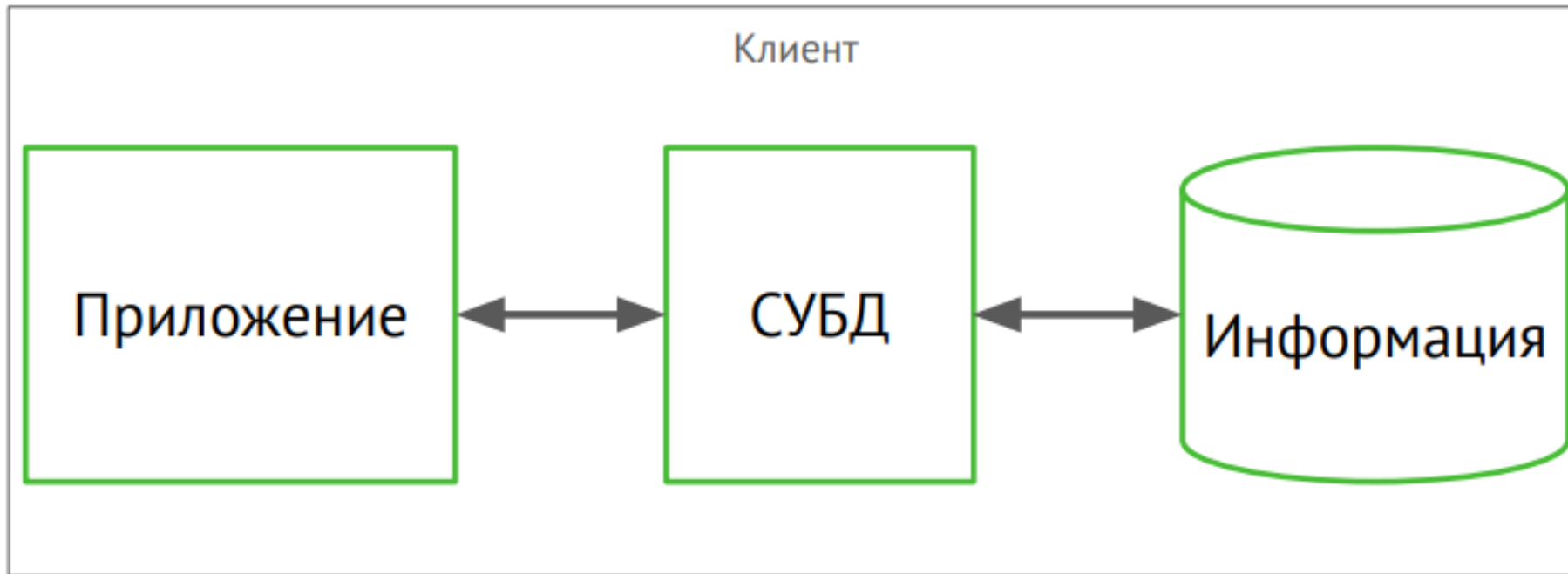


Примеры: Oracle, Firebird, Interbase, IBM DB2, Informix, MS SQL Server, Sybase Adaptive Server Enterprise, PostgreSQL, MySQL, Caché, ЛИНТЕР.

Встраиваемые СУБД

Файлы и СУБД хранятся на клиенте.

Программа: SQLite.



Примеры: OpenEdge, SQLite, BerkeleyDB, Firebird Embedded, Microsoft SQL Server Compact, ЛИНТЕР.

Какими плюсами и минусами обладает каждый тип СУБД?

Тип СУБД	Плюсы	Минусы
Файл-серверные	<ul style="list-style-type: none">Сервер может быть обычным файловым хранилищемЛегко переносить базу	<ul style="list-style-type: none">Плохо параллелятся действия от разных клиентовТребуется установка СУБД на каждом клиенте
Клиент-серверные	<ul style="list-style-type: none">На клиенте не надо устанавливать СУБДХорошо параллелятся действия от разных клиентов	<ul style="list-style-type: none">Сервер должен быть достаточно производительным => дорого
Встраиваемые	<ul style="list-style-type: none">Не надо ничего устанавливать	<ul style="list-style-type: none">Подходит только для локального хранения

Зачем нужны базы данных?

- **Хранение информации:** Базы данных позволяют хранить огромные объемы информации в структурированном виде, что облегчает ее поиск и управление.
- **Обеспечение доступа:** Множество пользователей могут одновременно получать доступ к данным и вносить изменения.
- **Управление данными:** Базы данных предоставляют инструменты для добавления, удаления, обновления и поиска данных.
- **Сохранение целостности:** Благодаря механизмам контроля целостности, данные в базе данных остаются согласованными и точными.

2. Типы баз данных.

Реляционные базы данных:

- Самый распространенный тип.
- Данные организованы в таблицы, состоящие из строк и столбцов.
- Используют язык SQL для выполнения запросов.

Примеры СУБД: MySQL, PostgreSQL, Oracle.

NoSQL базы данных:

- Не имеют жесткой структуры.
- Подходят для хранения больших объемов неструктурированных данных.

Типы:

- Ключ-значение (Redis)
- Документоориентированные (MongoDB)
- Колоночные (Cassandra)
- Графовые (Neo4j)

Другие типы:

- Объектно-реляционные базы данных
- Иерархические базы данных
- Сетевые базы данных
- пр.

Типы баз данных

Реляционные – это БД, в которых информация строго структурирована и связана с другой информацией жёсткими правилами.

Пример:

- Microsoft Access
- SQLite
- PostgreSQL
- MySQL
- Microsoft SQL

Нереляционные (NoSQL) – это БД, в которых нет жёстких ограничений ни по структуре, ни по связи между информацией.

Пример:

- Redis
- MongoDB
- Cassandra

3. Реляционные БД.

Реляционная база данных - это тип базы данных, в которой данные организованы в **таблицы**, **связанные** между собой по определенным правилам.

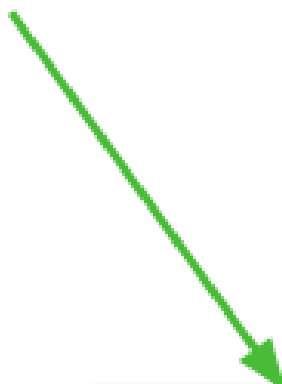
Основные понятия реляционных баз данных:

Таблица: Основной элемент реляционной базы данных, состоящая из строк и столбцов.

- **Запись:** Отдельная строка в таблице, представляющая один экземпляр данных.
- **Поле:** Отдельный столбец в таблице, содержащий определенный тип данных.
- **Ключ:** Уникальный идентификатор записи.

Реляционные базы данных

Отношение – таблица.



id	name	gpa
1	Егор	4.82
2	Егор	4.11
3	Егор	3.88

Пример отношения «Успеваемость студентов»

Реляционные базы данных

Атрибут (или поле) – столбец.

Запись (или кортеж) – строка.

Атрибут

Кортеж

id	name	gpa
1	Егор	4.82
2	Егор	4.11
3	Егор	3.88

Пример отношения «Успеваемость студентов»

Преимущества реляционных баз данных

- **Структурированность:** Данные хранятся в четко определенной структуре, что облегчает их поиск и управление.
- **Целостность:** Механизмы обеспечения целостности данных гарантируют, что информация остается точной и согласованной.
- **Гибкость:** Реляционные базы данных легко адаптируются к изменениям в структуре данных.
- **Мощность выразительных средств:** Язык SQL позволяет выполнять сложные запросы к данным.
- **Широкая поддержка:** Существует множество СУБД, поддерживающих реляционную модель данных.

Особенности реляционных баз данных:

Таблицы: Данные в реляционных базах данных хранятся в виде таблиц, которые состоят из строк и столбцов. Каждая таблица представляет собой отдельную сущность, а каждая строка в таблице представляет отдельную запись.

Схема данных: РБД используют предварительно определенную схему данных, которая определяет структуру таблиц и связи между ними. Схема данных определяет типы данных, ограничения целостности, связи и другие атрибуты таблиц.

Отношения: Реляционные базы данных поддерживают связи между таблицами с помощью ключей. Связи могут быть один-к-одному, один-ко-многим или многие-ко-многим. Это позволяет эффективно организовывать данные и выполнять операции объединения, фильтрации и связи данных.

SQL: Реляционные базы данных используют язык структурированных запросов SQL (Structured Query Language) для выполнения операций доступа к данным, таких как выборка, вставка, обновление и удаление данных. SQL предоставляет мощные возможности для манипуляции данными и выполнения сложных запросов.

ACID-свойства: РБД обеспечивают ACID-свойства, которые гарантируют надежность и целостность данных. ACID означает атомарность (atomicity), согласованность (consistency), изолированность (isolation) и долговечность (durability) операций в базе данных.

Пример базы данных

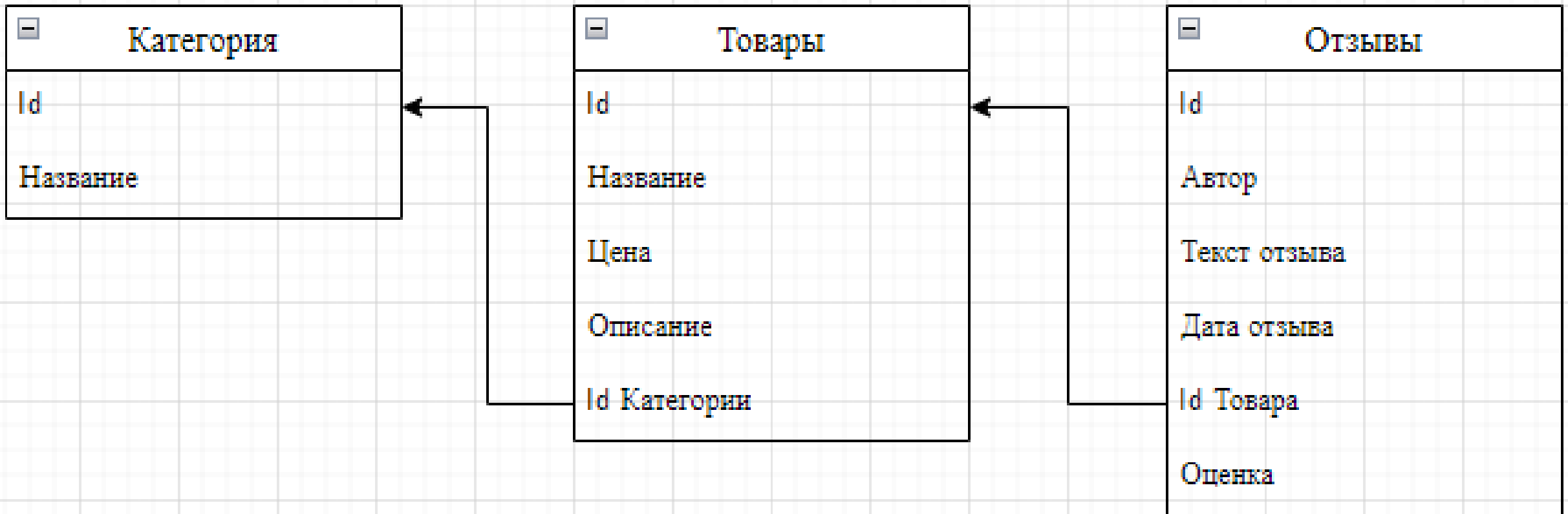


Схема БД. Таблицы и данные

Таблица 1

Атрибут 1	Атрибут 2	Атрибут 3
1	Егор	4.25
2	Дима	3.82
3	Миша	4.15

Таким способом описываются конкретные данные в таблице.

Таблица 1
Атрибут 1
Атрибут 2
Атрибут 3

Таким способом описываются таблицы и их атрибуты: информацию какого вида таблица содержит.

Писатель

Id	Name	Birthday
1	Лев Толстой	1828
2	Александр Солженицын	1918
3	Иван Тургенев	1818
4	Антон Чехов	1860
5	Иван Бунин	1870
6	Михаил Булгаков	1891
7	Николай Гоголь	1809
8	Александр Пушкин	1799
9	Федор Достоевский	1821
10	Михаил Лермонтов	1814

Ссылка

Id	AuthorId	Start	End
1	9	1850	1854
2	2	1945	1953
3	8	1824	1826
4	10	1837	1837
5	10	1840	1841

Произведение

Id	AuthorId	Name	Start	End
1	10	Герой нашего времени	1838	1840
2	1	Война и мир	1863	1873
3	8	Капитанская дочка	1836	1836
4	10	Смерть поэта	1837	1837
5	2	Архипелаг ГУЛАГ	1958	1968
6	10	Бородино	1837	1837
7	3	Отцы и дети	1860	1861
8	4	Три сестры	1900	1901
9	5	Косцы	1921	1921
10	6	Белая гвардия	1922	1924
11	7	Мертвые души	1835	1835
12	9	Идиот	1867	1869
13	8	Моцарт и Сальери	1830	1830

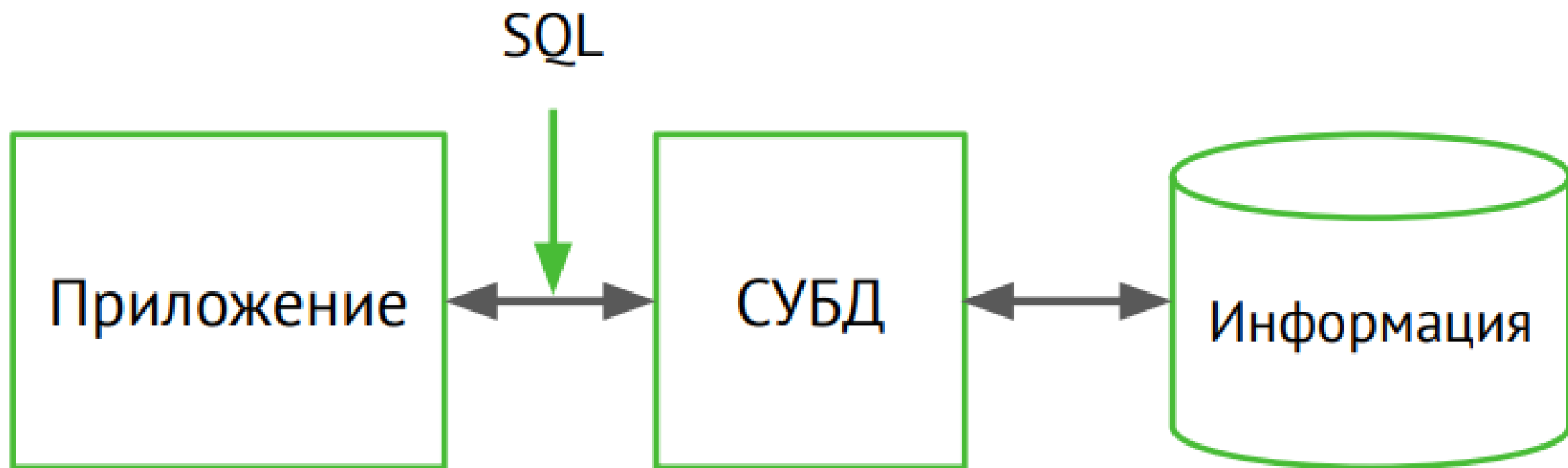
Сколько произведений написал Лермонтов?

Сколько авторов писали свои произведения с 1830 по 1840 годы?

Structured Query Language (SQL)

Structured Query Language (SQL)

– язык для извлечения/изменения/удаления/добавления данных. Данный язык понимает СУБД, которая и производит соответствующие операции с данными.



Structured Query Language (SQL)

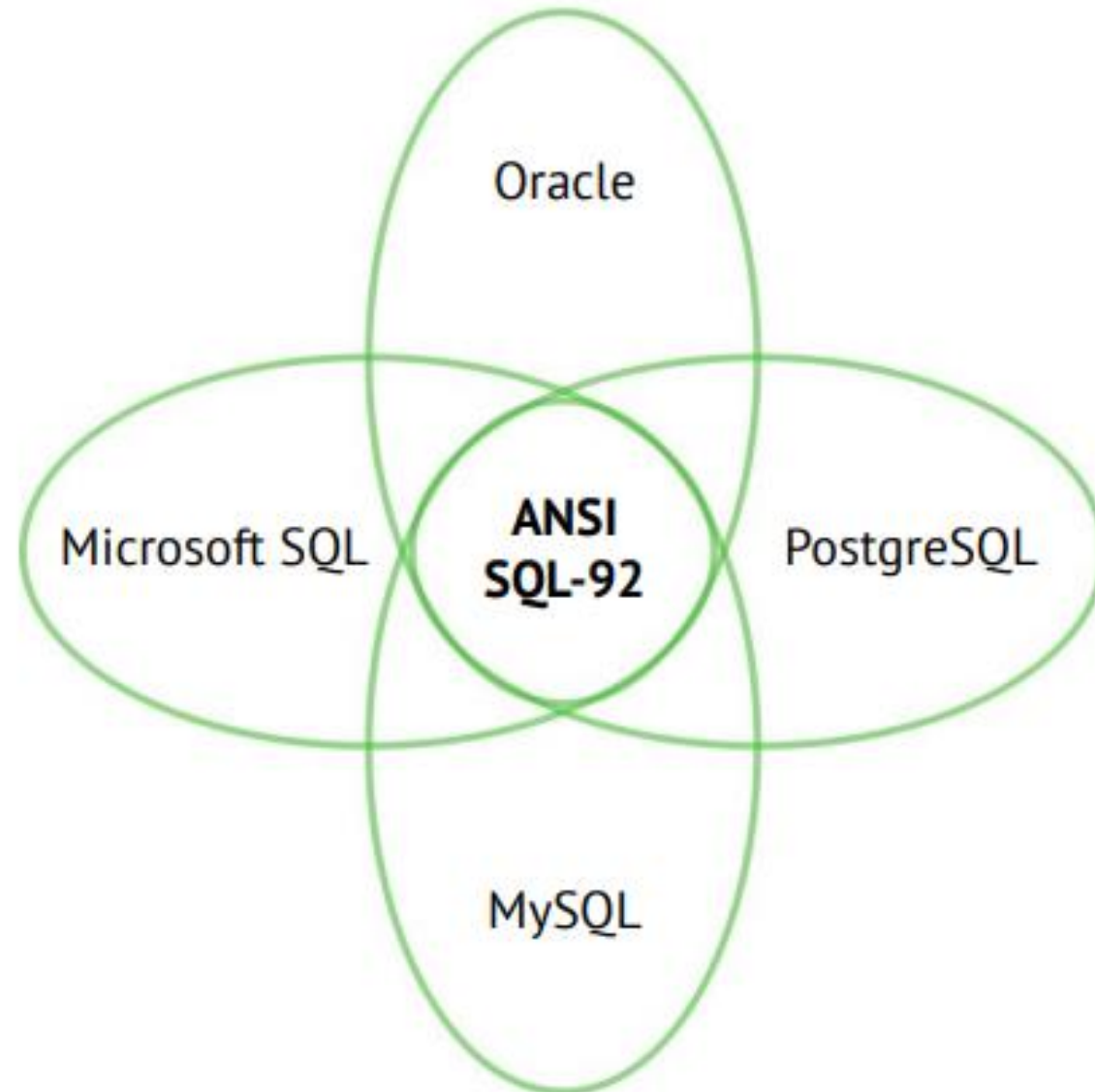
Пример запроса

```
SELECT * FROM student;
```

Результат выполнения

	123 id ↑↓	abc name ↑↓	123 gpa ↑↓	🕒 birth ↑↓
1	12	Карина	4.7	2000-09-12 00:00:00
2	13	Игорь	3.8	2000-01-26 00:00:00
3	15	Илья	4.2	1999-05-08 00:00:00
4	17	Вова	[NULL]	1999-04-14 00:00:00

Стандартизация SQL. ANSI SQL-92



Типы запросов в SQL

DDL (Data Definition Language) в SQL представляет набор команд, используемых для **определения и изменения структуры** базы данных. Они позволяют создавать, изменять и удалять таблицы, индексы, представления и другие объекты базы данных.

DML (Data Manipulation Language) в SQL - это набор команд, используемых для **манипулирования данными** в базе данных. Они позволяют вставлять, обновлять, удалять и извлекать данные из таблиц.

TCL (Transaction Control Language) в SQL - это набор команд, используемых для **управления транзакциями** в базе данных. Транзакция представляет собой логическую операцию или набор операций, которые должны быть выполнены как единое целое, либо все операции должны быть отменены.

DCL (Data Control Language) в SQL - это набор команд, используемых для **управления правами доступа** и безопасностью в базе данных. Они позволяют управлять разрешениями пользователей на выполнение определенных операций с данными.

Типы запросов в SQL

- **DDL** (Data Definition Language) – CREATE, ALTER, DROP
- **DML** (Data Manipulation Language) – SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
- **TCL** (Transaction Control Language) – COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
- **DCL** (Data Control Language) – GRANT, REVOKE, DENY

Контрольные вопросы:

1. Что такое база данных?
2. Какие задачи решает база данных?
3. Что такое СУБД и для чего она используется?
4. Перечислите примеры известных СУБД.
5. Какие типы баз данных существуют? Опишите их особенности.
6. Чем реляционные базы данных отличаются от NoSQL баз данных?
7. Какие типы NoSQL баз данных существуют? Приведите примеры.
8. Что такое реляционная база данных? Опишите основные элементы (таблица, запись, поле, ключ).
9. Какие преимущества имеют реляционные базы данных?
10. Что такое ACID-свойства и для чего они важны в базе данных?

Список литературы:

1. В. Ю. Кара-ушанов SQL — язык реляционных баз данных
2. А. Б. ГРАДУСОВ. Введение в технологию баз данных
3. А.Мотеев. Уроки MySQL