

Понятие баз данных и систем управления базами данных

Лекция 1

Доцент каф. ВТИКГ Данилова Е.В.

ПЛАН

- 1 Основная терминология понятия «база данных»
- 2 Понятие и структура системы управления базами данных
- 3 Классификация и назначение баз данных и систем управления базами данных

1 Основная терминология

Неупорядоченные
данные, «сырьё»

Упорядочение,
обработка,
структуризация

Упорядоченные,
структурированные
данные

Значимая
информация

Достоверная
информация

Своевременная
информация

Выработка
верных
решений

Выработка
верных
решений

Выработка
верных
решений

ВЕДЕНИЕ
УСПЕШНОГО
БИЗНЕСА

Определение 1

База данных – это именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в предметной области.

Предметная область – часть реального мира, подлежащая изучению с целью организации управления и автоматизации.

Определение 2

База данных – это информационная модель предметной области в виде совокупности данных, хранимых в памяти компьютера и связанных между собой по правилам, которые определяют их общие принципы описания, хранения и манипулирования.

Модель данных – это описание методов представления и обработки данных в СУБД, в том числе методов определения типов и логических структур в базе данных, методов манипулирования данными и методов определения и поддержки целостности базы данных.

Определение 3

База данных – совокупность взаимосвязанных хранящихся вместе с отношениями между ними устойчивых данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их независимое использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений <...>.

Определение 4

База данных – это интегрированная компьютерная структура совместного доступа, в которой размещаются следующие сведения:

- данные конечных пользователей, т. е. сведения, отражающие сферу интересов конечного пользователя;
- метаданные (metadata), или данные о данных, с помощью которых осуществляется интегрирование (объединение) данных.

Метаданные – данные, описывающие свойства данных и совокупность отношений, которыми связаны данные, хранящиеся в БД.

Определение 5

База данных – совокупность взаимосвязанных данных, организованных в соответствии со схемой базы данных таким образом, чтобы с ними мог работать пользователь.

ГОСТ 34.321-96

Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данным

База данных

Структурированные
данные

```
graph TD; A[Структурированные данные] --> B[Описывают объекты предметной области]; A --> C[Связаны между собой по определенным правилам]; A --> D[Используются различными приложениями];
```

Описывают
объекты
предметной
области

Связаны между
собой по
определенным
правилам

Используются
различными
приложениями

Проблемы перевода

- **Data base** – основание, состоящее из данных (значение на *английском языке*).

Основа, фундамент, на котором строятся приложения и который состоит из данных.

Данные – значительная часть любой информационной системы ⇒ база данных – основа любой информационной системы

Система управления базой данных (СУБД)

Data Base Management System (DBMS)

Определение 6

Система управления базой данных (СУБД) – совокупность программ, с помощью которых осуществляются управление структурой базы данных и контроль доступа к данным, хранящимся в ней. СУБД позволяет нескольким приложениям или пользователям осуществлять совместный доступ к данным.

Определение 7

Система управления базой данных (СУБД) – это комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и применения базы данных пользователями.

Определение 8

Система управления базами данных (СУБД) – это программный комплекс, обеспечивающий централизованное хранение данных и предоставляющий приложениям услуги по обработке данных.

Механизм базы данных

Встроенный

Движок действует в том же процессе, что и код пользовательского интерфейса

Серверный

Код движка выполняется внутри специальной серверной программы

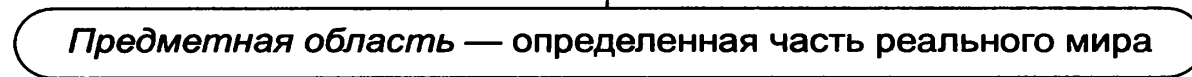
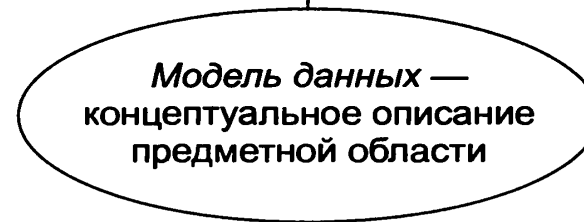
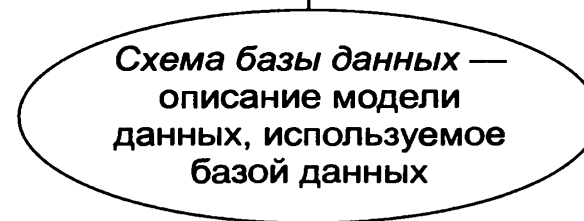


Рис. 1. Соотношение терминов.

Необходимость использования СУБД.

1. Роль данных важна в современном обществе, следовательно, необходим надежный способ управления ими.
2. В состав СУБД входит язык запросов, позволяющий оперативно реагировать на нерегламентированные запросы.
3. СУБД помогает создать рабочую среду, в которой конечным пользователям обеспечивается удобный и хорошо управляемый доступ к данным.
4. Широкий доступ к хорошо управляемым данным создает обобщенное представление обо всех операциях предприятия.

2 Понятие и структура системы управления базами данных

С точки зрения общего управления система базы данных состоит из пяти основных частей:

- аппаратные средства (оборудование);
- программное обеспечение;
- персонал;
- процедуры;
- данные.

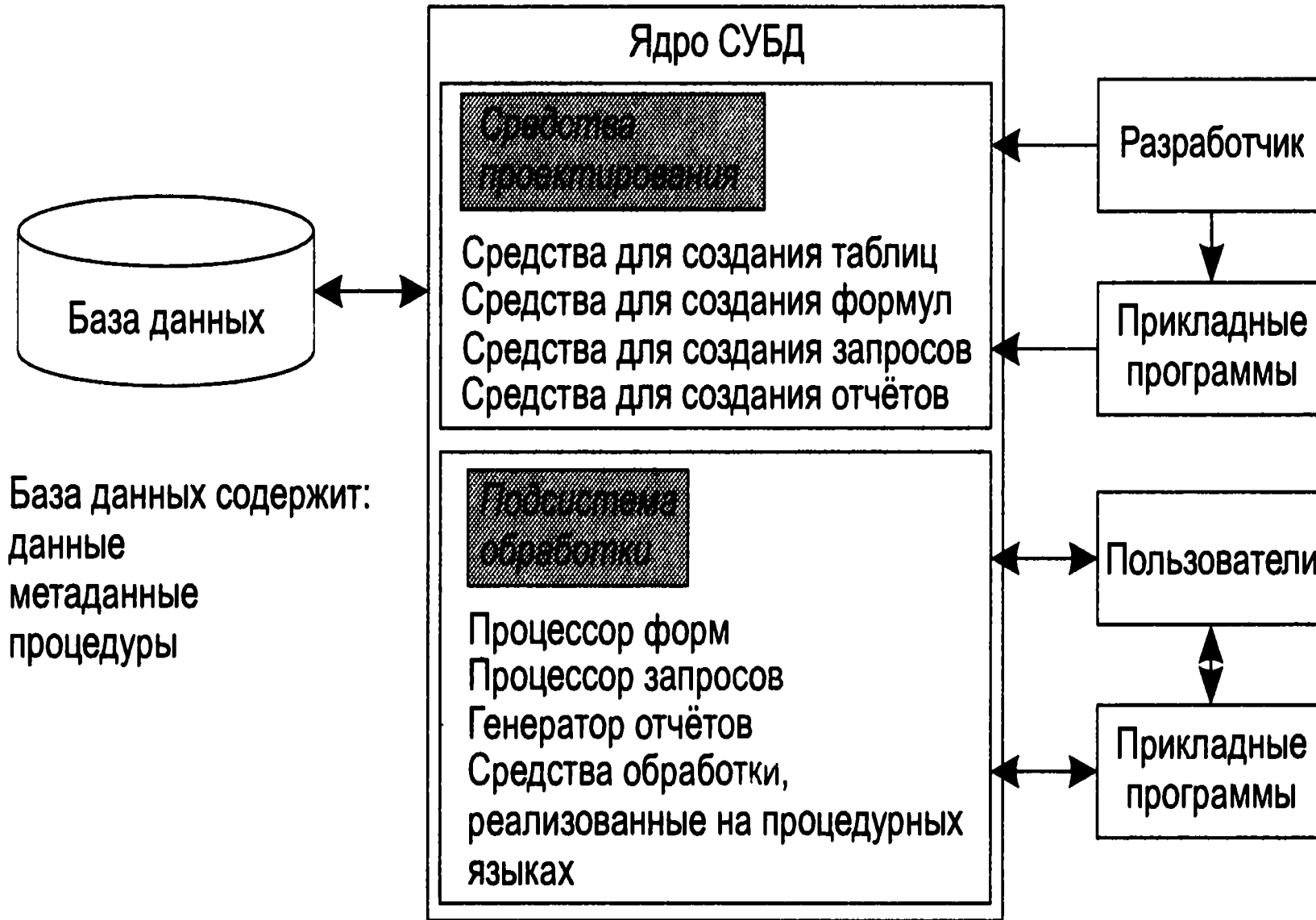


Рис. 2. Компоненты СУБД.

Аппаратные средства (оборудование).

- **Компьютер** (ноутбук, персональный компьютер (ПК), мейнфрейм и т.д).
- **Периферийное оборудование** (клавиатура, мышь, модемы и принтеры, электронные устройства, используемые для подключения дополнительных компьютеров и организации сети).

Программное обеспечение.

- Системное программное обеспечение.
- Программное обеспечение СУБД.
- Прикладные программы и утилиты.

Персонал (люди)

- Администратор данных
- Администратор базы данных
- Разработчик базы данных
- Прикладной программист
- Конечные пользователи

Администраторы данных (Data Administrator, DA)

- управляет данными (планирование БД, разработка и сопровождение стандартов, прикладных алгоритмов и деловых процедур)
- отвечает за концептуальное и логическое проектирование БД
- консультирует и дает рекомендации руководству высшего звена, контролируя соответствие общего направления развития базы данных установленным корпоративным целям

Администратор базы данных (Database Administrator, DBA)

- отвечает за физическую реализацию базы данных (физическое проектирование и воплощение проекта)
- обеспечивает безопасность и целостность данных
- обеспечивает максимальную производительность приложений и пользователей
- обязанности носят более технический характер, необходимо знание СУБД и системного окружения

Разработчик базы данных

- Разработчик логической базы данных
 - идентификация данных (сущности, атрибуты), связей между данными
 - установка ограничений, накладываемые на хранимые данные
- Разработчик физической базы
 - работает с готовой логической моделью данных и занимается ее физической реализацией
 - преобразование логической модели данных в набор таблиц и ограничений целостности данных
 - выбор структур хранения и методов доступа к данным
 - проектирование любых требуемых мер защиты данных

Прикладной программист

- Разработка приложений баз данных, предоставляющих пользователям требуемый функционал

Назначение СУБД

1. Управление словарем данных
2. Управление хранением данных
3. Преобразование и представление данных
4. Управление безопасностью
5. Управление многопользовательским доступом
6. Управление резервным копированием и восстановлением
7. Управление целостностью данных
8. Предоставление языков доступа к данным и интерфейсов прикладного программирования
9. Предоставление интерфейсов взаимодействия с базой данных

Примеры СУБД

- Oracle
- Firebird
- PostgreSQL
- Microsoft SQL Server
- IBM DB2
- Caché
- MySQL
- SQLite
- Teradata
- Microsoft Access



ORACLE®



PostgreSQL



Caché

3 Классификация баз данных /систем управления базами данных

3.1. Классификация по типу принятой модели данных.



3.2. Классификация по количеству обслуживаемых пользователей.

БД / СУБД

Однопользовательские
single user

Многопользовательские
multiuser

< 50 пользователей
СУБД для базы данных
рабочей группы
workgroup database

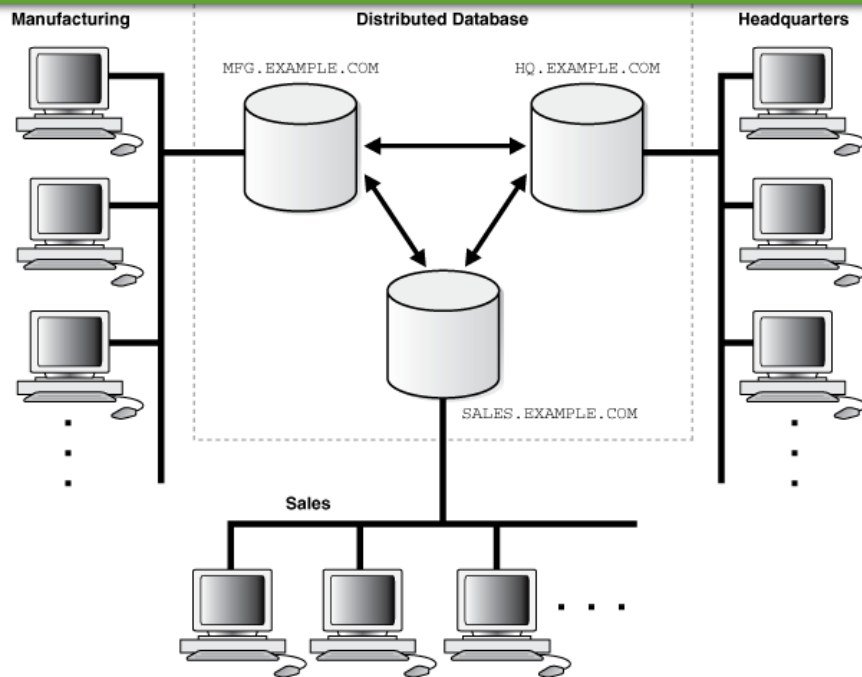
> 50 пользователей
СУБД для базы данных
предприятия
enterprise database

3.3. Классификация по месту расположения базы данных.

БД / СУБД

Централизованные
centralized DBMS

Распределенные
distributed DBMS



3.4. Классификация по способу доступа к БД.

БД / СУБД

```
graph TD; A[БД / СУБД] --> B[С локальным доступом]; A --> C[С сетевым доступом];
```

С локальным
доступом

С сетевым
доступом

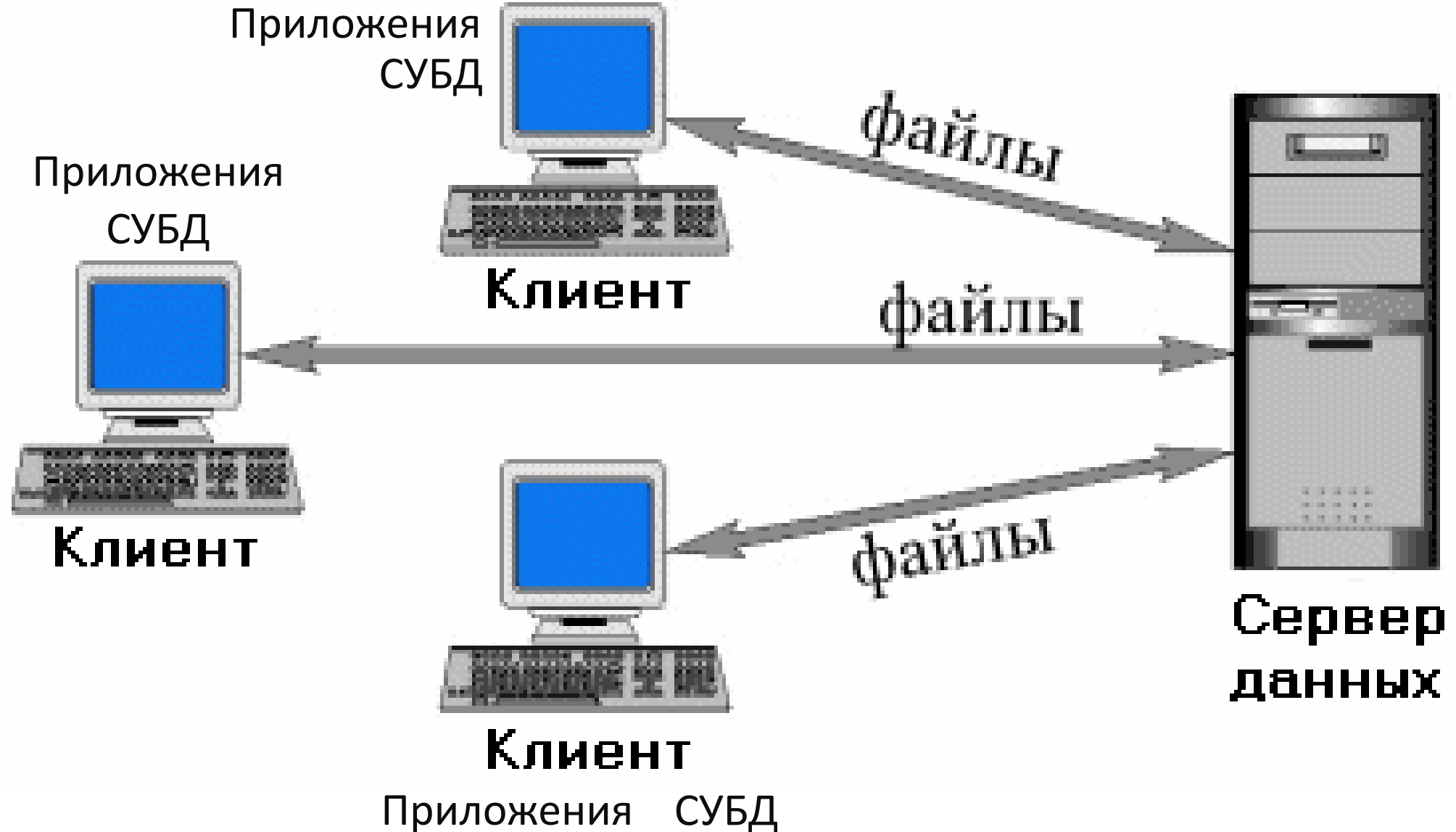
Централизованные БД с сетевым доступом

Файл-сервер

Клиент-сервер

Тонкий клиент

Архитектура «файл-сервер»



СТРУКТУРА

Сервер

- файлы, необходимые для работы приложений и СУБД

Рабочие станции (клиентские ПК)

- пользовательские приложения
- СУБД

НЕДОСТАТКИ

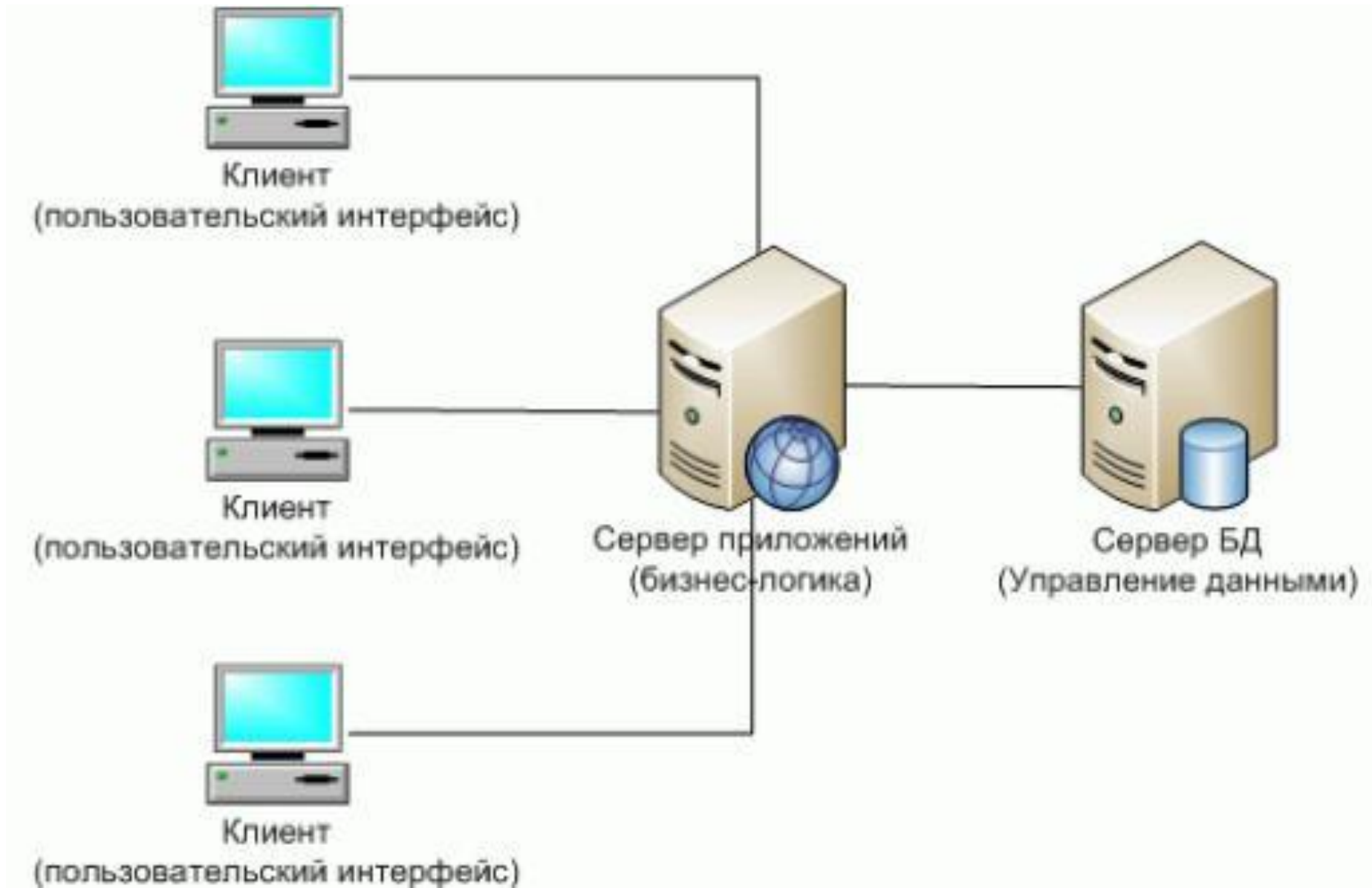
- Интенсивный сетевой трафик
- Полная копия СУБД на каждом клиентском ПК
- Трудности управления параллельной работой системы, восстановлением и целостностью данных

СУБД на каждой рабочей станции посылает запросы файловому серверу по всем необходимым ей данным ⇒ передача объемных файлов с сервера

Архитектура «клиент-сервер»



Архитектура «тонкий клиент»



3.5. Классификация по скорости обработки информации.

БД / СУБД

**Транзакционные/
операционные
transactional DBMS
(рабочие СУБД , production
DBMS)**

**Хранилища данных
Data Warehouse, DW**

Список рекомендуемой литературы

1. Дейт, К. Д. Введение в системы баз данных : Пер. с англ. / К. Д. Дейт. - 8-е изд. - Москва : Диалектика, 2019. - 1328 с. : ил.
2. Коннолли, Томас; Бегг, Каролин. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2017. — 1440 с. : ил.
3. Советов, Б. Я. Базы данных : учеб. для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В., Цехановский, В.Д, Чертовской. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 420 с. : ил.