

ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем

Развитие платформенных архитектур ИС происходило по трем направлениям:

- **автономные,**
- **централизованные,**
- **распределенные архитектуры.**

- **Автономные** - существующие или действующие независимо от кого-либо, чего-либо.
- **Standalone computing** - изолированное использование компьютера (без подключения к компьютерной сети)

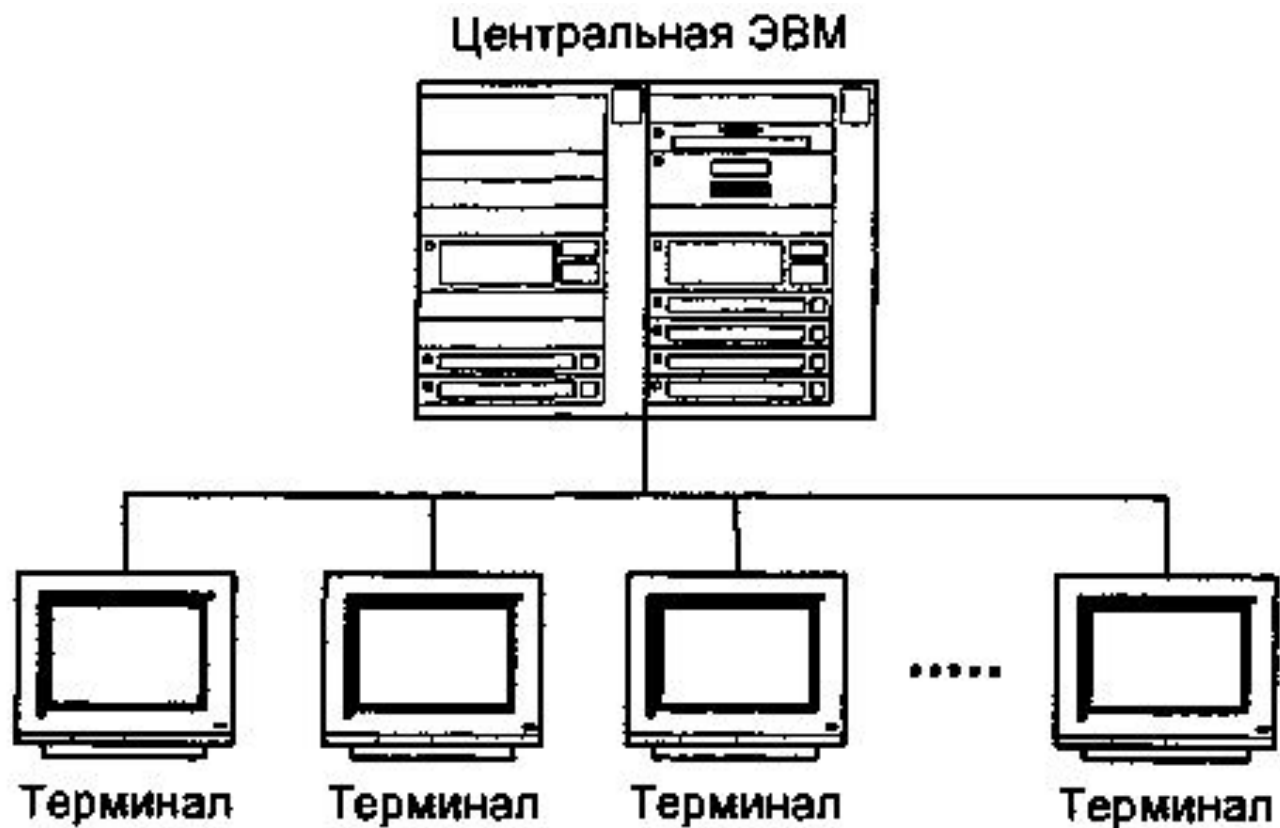
Виды архитектур распределенных информационных систем



ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем

- При **централизованной архитектуре** все ресурсы вычислительной системы, включая информацию, были сконцентрированы в центральной ЭВМ, называемой еще *мэйнфреймом* (main frame — центральный блок ЭВМ).
- В качестве основных средств доступа к информационно-компьютерным ресурсам использовались алфавитно-цифровые **терминалы**, которые соединялись с центральной ЭВМ кабелем.
- Управление терминалами осуществлялось **централизованно** с компьютера. Все терминалы были однотипными.

ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем



Централизованная архитектура вычислительной системы

Особенности этого вида архитектуры:

- Центральная ЭВМ должна иметь **большую память и высокую производительность**, чтобы обеспечивать комфортную работу большого числа пользователей.
- Все программы выполняются на хост-ЭВМ, а терминалы являются лишь **устройствами ввода-вывода** и, таким образом, в минимальной степени **поддерживают интерфейс** пользователя.

Достоинства такой архитектуры:

- пользователи ***совместно используют дорогие ресурсы*** ЭВМ и дорогие периферийные устройства;
- централизация ресурсов и оборудования ***облегчает обслуживание и эксплуатацию*** вычислительной системы;
- отсутствует **необходимость администрирования рабочих мест пользователей**;

- **Главным недостатком** для пользователя является то, что он **полностью зависит от администратора** хост-ЭВМ.
- **Пользователь не может настроить рабочую среду** под свои потребности — все используемое программное обеспечение является коллективным.

- «Распределенная вычислительная система (РВС) – это набор **соединенных** каналами связи **независимых** компьютеров, которые с точки зрения пользователя некоторого программного обеспечения выглядят **единым целым**».

Эндрю Таненбаум «Распределённые системы. Принципы и парадигмы»

ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем

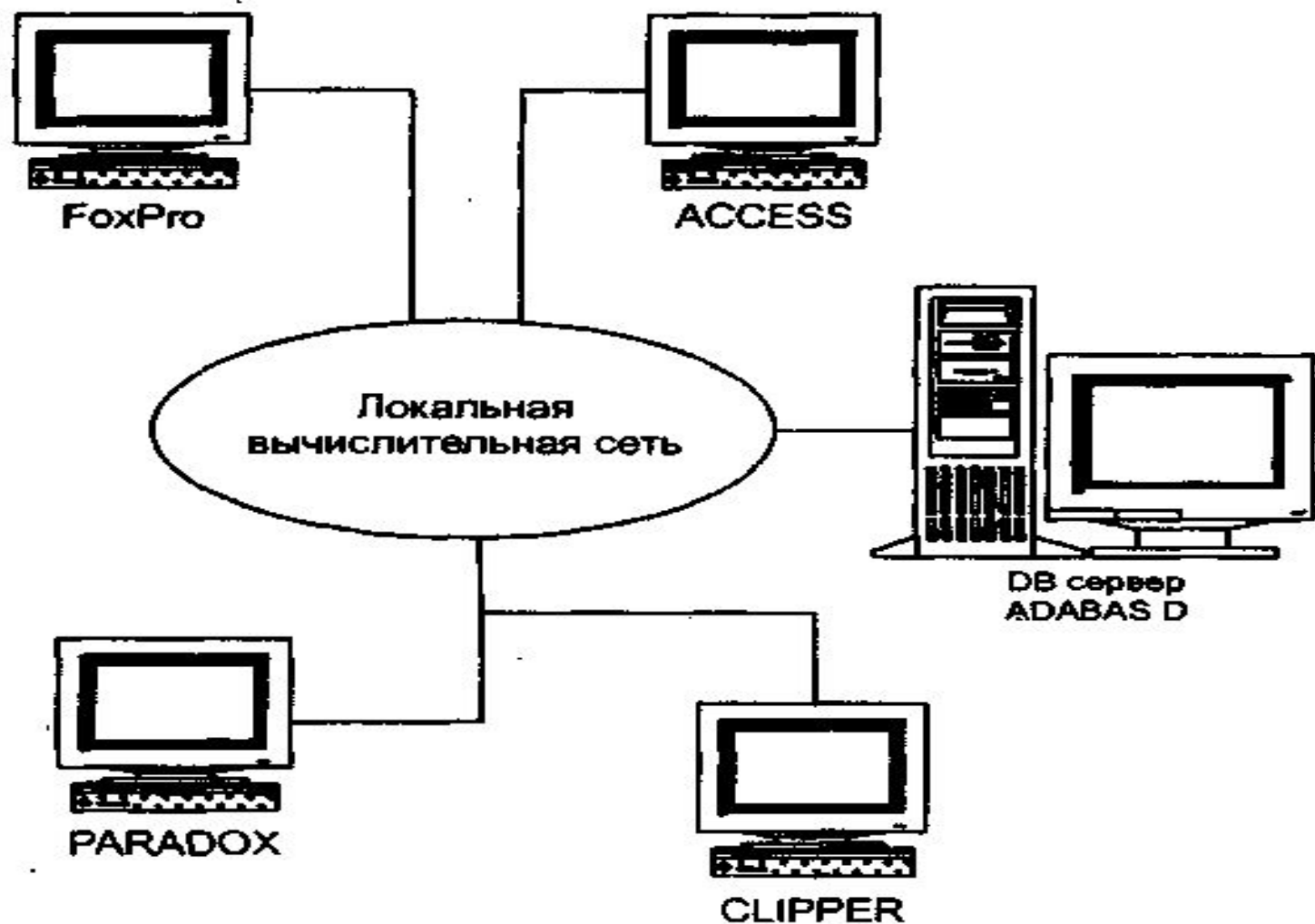
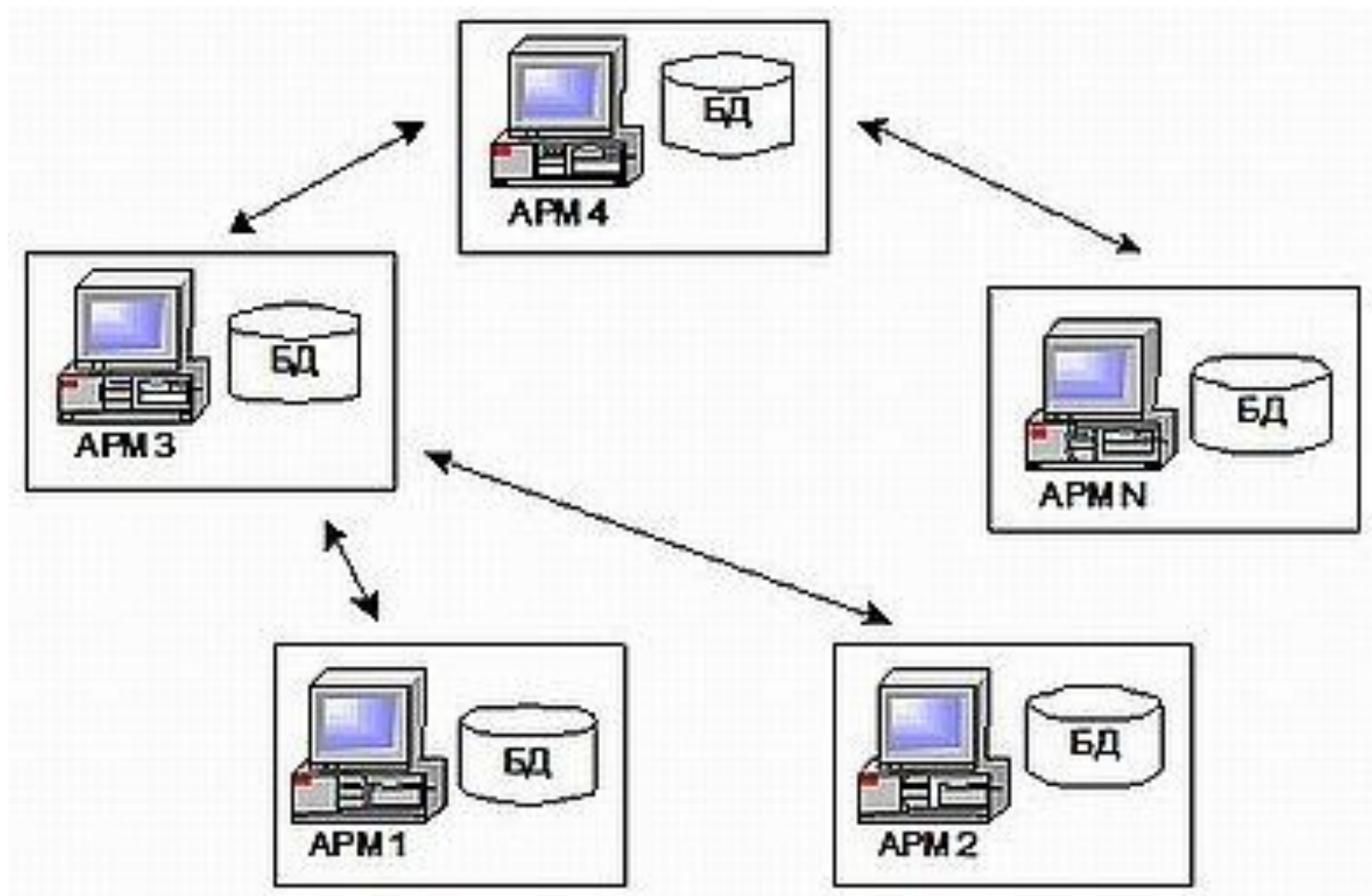


Рис. 12.1. Структура локальной вычислительной сети

ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем



Существует **шесть основных характеристик архитектур** распределенных систем

- ***совместное использование ресурсов***: распределенные системы допускают совместное использование как аппаратных, так и программных ресурсов;
- ***открытость*** — возможность расширения системы путем добавления новых ресурсов;
- ***параллельность***: в распределенных системах несколько процессов могут одновременно выполняться на разных компьютерах в сети. Эти процессы могут взаимодействовать во время их

Существует **шесть основных характеристик архитектур** распределенных систем

- **масштабируемость** — возможность добавления новых свойств и методов;
- **отказоустойчивость**: наличие нескольких компьютеров позволяет дублирование информации и устойчивость к некоторым аппаратным и программным ошибкам. Распределенные системы в случае ошибки могут поддерживать частичную функциональность. Полный сбой в работе системы происходит только при сетевых ошибках;
- **прозрачность**: пользователям предоставляется полный доступ к ресурсам в системе, в то же время от них скрыта информация о распределении ресурсов по системе.

ЭВОЛЮЦИЯ платформенных архитектур информационных систем

Распределенные системы обладают рядом **недостатков**:

- **сложность**: намного труднее понять и оценить свойства распределенных систем в целом, их сложнее проектировать, тестировать и обслуживать;
- **безопасность**: обычно доступ к системе можно получить с нескольких разных машин, сообщения в сети могут просматриваться и перехватываться;
- **управляемость**: система может состоять из разнотипных компьютеров, на которых могут быть установлены различные версии операционных систем.
- **непредсказуемость**: реакция распределенных систем на некоторые события непредсказуема и зависит от полной загрузки системы, ее организации и сетевой нагрузки.

Ряд проблем:

- Необходима **единая система имен ресурсов** (для *идентификации ресурсов и ссылок на них*)
- Использование **специализированных средств**, когда требуется **особая производительность или надежность**.
- На **качество** сервиса влияет ряд факторов: **распределение процессов, ресурсов, аппаратные средства и возможности адаптации системы**.
- Выбор правильной **архитектуры** является **решающим фактором**.

Виды архитектур распределенных информационных систем:

- *архитектура «**файл-сервер**»;*
- *архитектура «**клиент-сервер**»;*
- *архитектура **Web-приложений**.*

Функции любого программного приложения могут быть разделены на три группы:

- **функции ввода и отображения данных;**
- **прикладные функции, характерные для предметной области приложения;**
- **функции накопления информации и управления данными (базами данных, файлами).**

Программное приложение можно представить как структуру из трех компонентов:

- **компонент представления**, реализующий интерфейс с пользователем;
- **прикладной компонент**, обеспечивающий выполнение прикладных функций;
- **компонент доступа** к информационным ресурсам или менеджер ресурсов, выполняющий накопление информации и управление данными.

Виды архитектур распределенных информационных систем



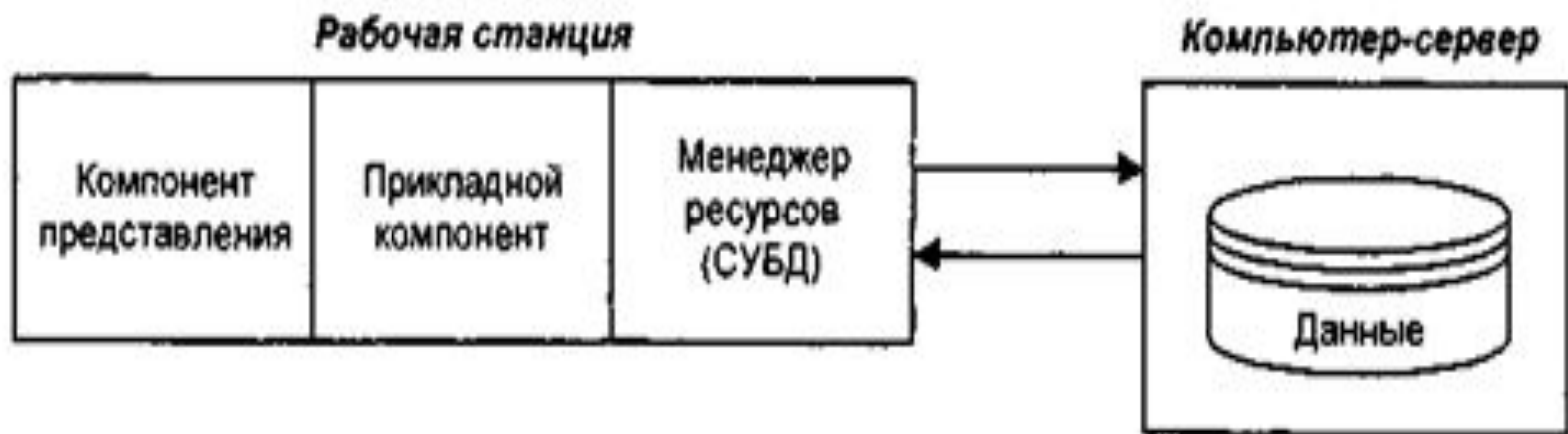
Модели архитектуры "клиент-сервер":

- на сервере расположены только **данные**;
- кроме **данных** на сервере расположен **менеджер** информационных ресурсов,
- на сервере сконцентрированы как **данные** и **менеджер** ресурсов, так и **прикладной компонент**;
- на одном сервере расположен **прикладной компонент**, а на другом — **данные** и **менеджер** ресурсов.

Виды архитектур распределенных информационных систем



Виды архитектур распределенных информационных систем



Модель доступа к удаленным данным

- **Файловый сервер** (*file server*) **FS** - обеспечивает одновременный доступ пользователей к общим данным
- **Функции файл-сервера:**
 - **хранение** данных;
 - **архивирование** данных;
 - **согласование изменений** данных, выполняемых разными пользователями;
 - **передача** данных.

Основным достоинством данной архитектуры является **простота организации.**

- **Достоинства** такой архитектуры:
- **многопользовательский режим работы с данными;**
- **удобство централизованного управления доступом;**
- **низкая стоимость разработки;**
- **высокая скорость разработки;**
- **невысокая стоимость обновления и изменения ПО.**

Недостатки:

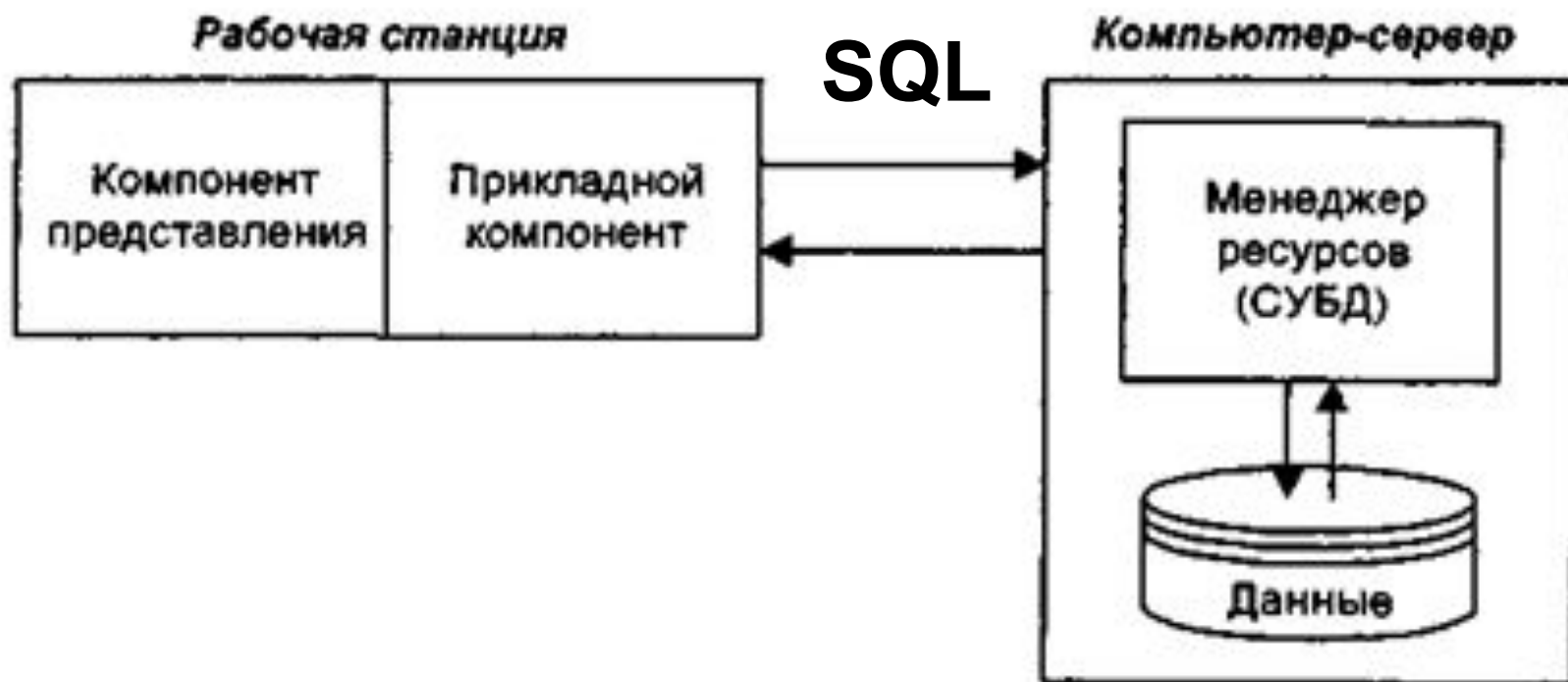
- **проблемы многопользовательской работы с данными** —
последовательный доступ,
отсутствие гарантии целостности;
- **низкая производительность**
(зависит от производительности
сети, сервера, клиента);
- **плохая возможность подключения новых клиентов;**
- **ненадежность системы.**

Модель удаленного доступа к данным (RDA)

- На сервере, кроме самой **информации**, расположен **менеджер информационных ресурсов**.
- Компонент **представления** и **прикладной** компонент совмещены и выполняются на компьютере-клиенте, который поддерживает как функции **ввода и отображения** данных, так и чисто **прикладные функции**

Виды архитектур распределенных информационных систем

- Модель RDA



- Главным преимуществом модели RDA перед FS является **снижение объема информации**, передаваемой по сети, так как выборка требуемых информационных элементов из файлов выполняется не на рабочих станциях, а на сервере

Преимущества данной архитектуры:

- возможность, в большинстве случаев, ***распределить функции вычислительной системы*** между несколькими независимыми компьютерами в сети;
- все **данные хранятся на сервере**, который, как правило, защищен гораздо лучше большинства клиентов, а также на сервере проще обеспечить контроль полномочий, чтобы ***разрешать доступ к данным*** только клиентам с соответствующими правами доступа;
- ***поддержка многопользовательской работы;***
- ***гарантия целостности данных.***

- Основным недостатком является **отсутствие четкого разграничения между компонентом представления и прикладным компонентом**, что затрудняет дальнейшее совершенствование вычислительной системы, архитектура которой построена на основе данной модели.

Виды архитектур распределенных информационных систем

- Эту модель целесообразно использовать при построении вычислительных систем, ориентированных на обработку умеренных, не увеличивающихся со временем объемов информации.
- При этом сложность прикладного компонента приложения не должна быть высокой.

Недостатки:

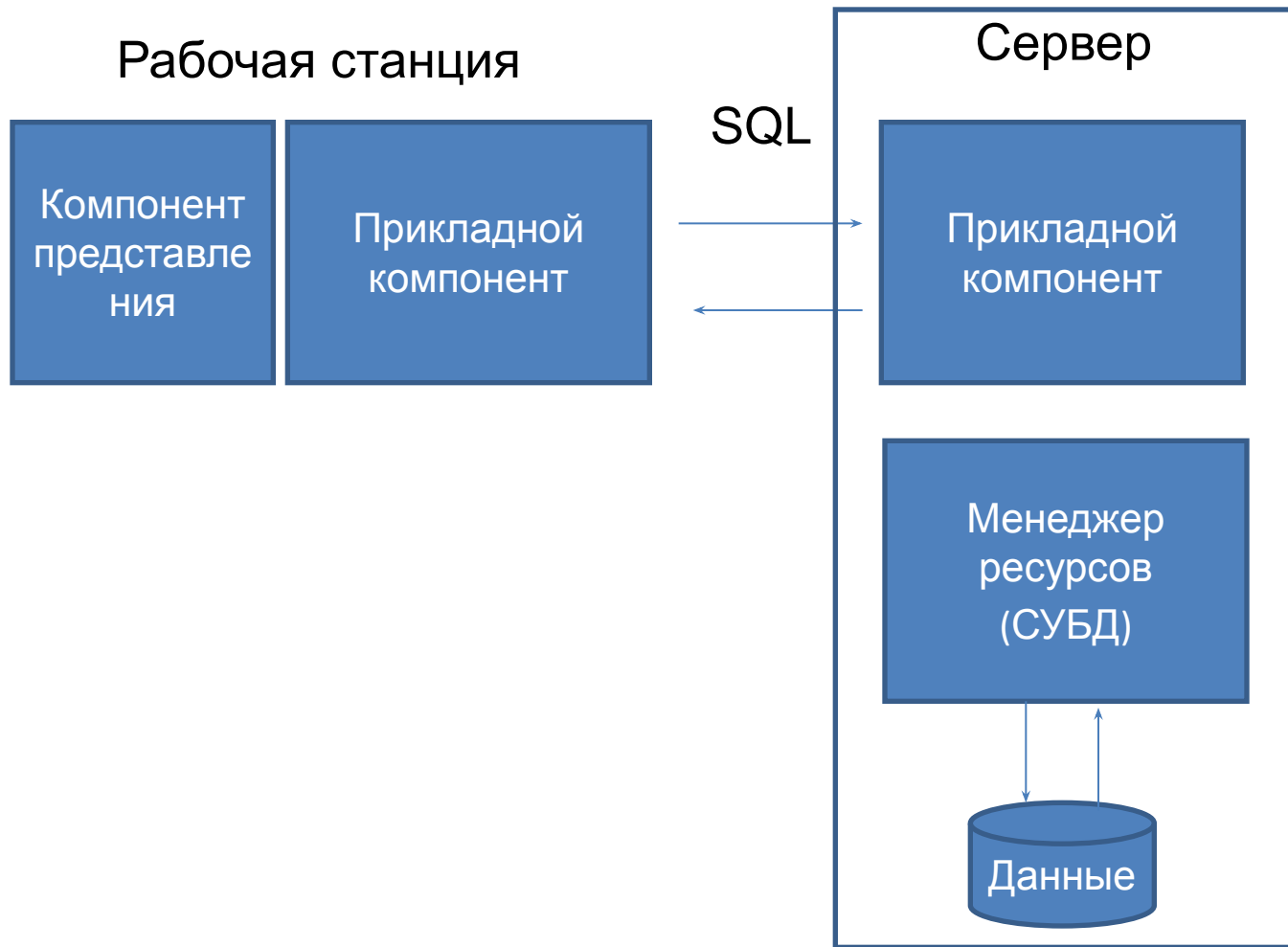
- ***неработоспособность сервера*** может сделать ***неработоспособной*** всю вычислительную сеть;
- ***администрирование*** данной системы требует квалифицированного ***профессионала***;
- **высокая стоимость** оборудования;
- **бизнес-логика** приложений осталась в клиентском ПО.

Модель сервера баз данных (DBS)

- на сервере сконцентрированы как данные и **менеджер** ресурсов, так и частично **прикладной компонент**;

Виды архитектур распределенных информационных систем

Модель DBS



Виды архитектур распределенных информационных систем

- *Сервер баз данных (database server)* -
 - обеспечивает хранение, обработку и управление файлами баз данных.
 - Функции сервера баз данных:
 - хранение баз данных, поддержка их целостности, полноты, актуальности;
 - прием и обработка запросов к базам данных, а также пересылка результатов обработки на рабочую станцию;
 - обеспечение авторизованного доступа к базам данных, поддержка системы ведения и учета пользователей, разграничение доступа пользователей;
 - согласование изменений данных, выполняемых разными пользователями;
 - поддержка распределенных баз данных, взаимодействие с другими серверами баз данных, расположенными в другом месте.

- Прикладные функции могут быть реализованы в отдельных программах или в **хранимых процедурах**, которые называют также процедурами базы данных.
- Эти процедуры хранятся в самой базе данных и выполняются на сервере, где функционирует и компонент, управляющий доступом к данным, т. е. ядро СУБД

Преимущества модели сервера баз данных:

- более **высокая** производительность,
- более совершенное **централизованное** администрирование,
- **экономия** ресурсов сети.

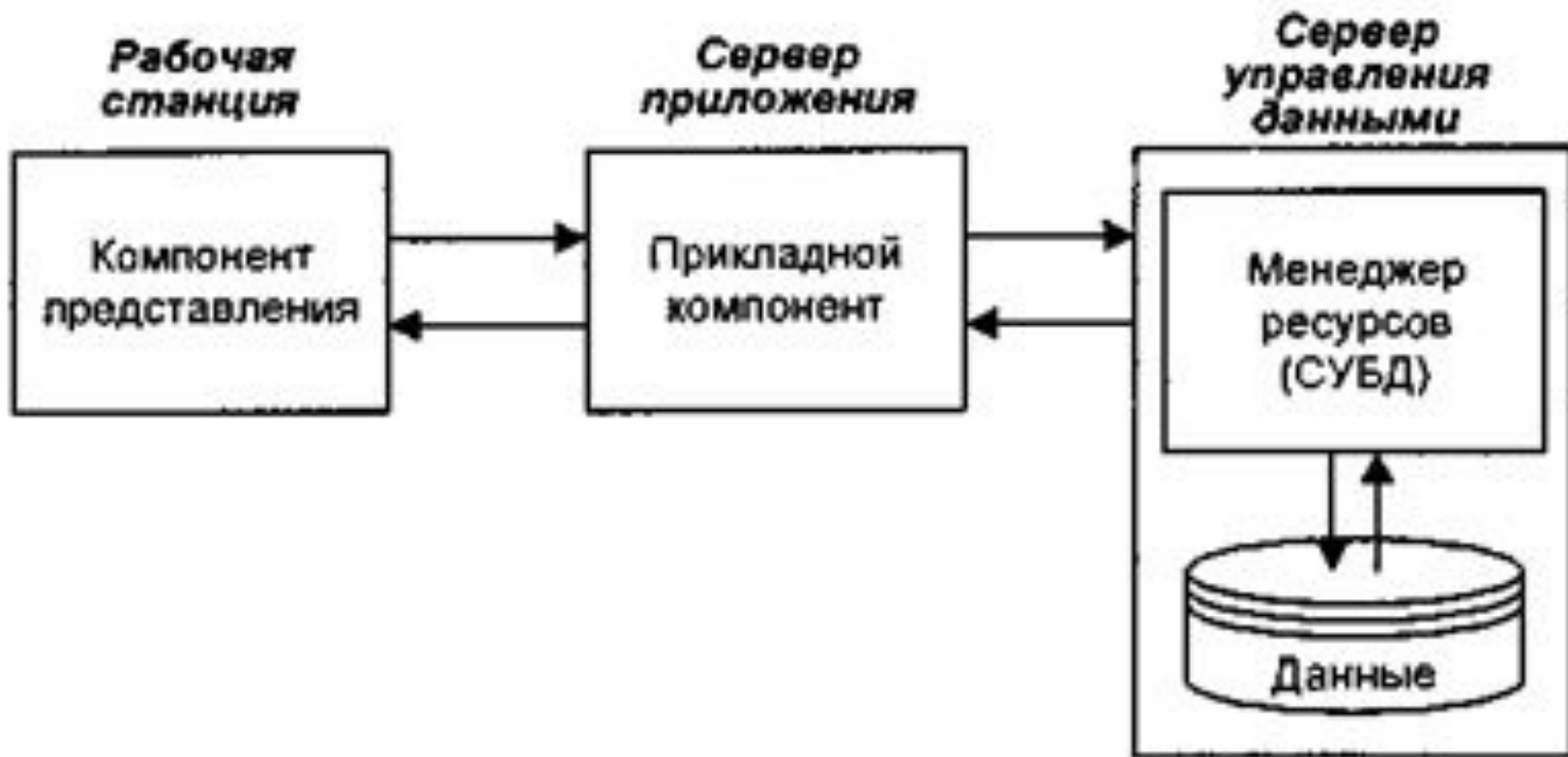
Виды архитектур распределенных информационных систем

- Учитывая указанные достоинства, можно сделать вывод, что модель комплексного сервера является подходящей для **крупных сетей**, ориентированных на обработку больших и увеличивающихся со временем объемов информации

Трехзвенная архитектура "клиент-сервер" - предполагает наличие трех звеньев:

- первое звено — компьютер-клиент,
 - второе — сервер приложений
 - третье — сервер управления данными.
-
- **Модель сервера приложений (AS)**

Виды архитектур распределенных информационных систем



Трехзвенная архитектура "клиент-сервер"

- **Сервер приложений** (*прикладных программ*) (*application server*) -
 - обеспечивает выполнение прикладных программ для пользователей, работающих на своих рабочих станциях

Виды архитектур распределенных информационных систем

- Часть **общих приложений** переносится на специально **выделенный сервер** приложений.
- Тем самым **понижаются требования к ресурсам рабочих станций**, которые будут называться «тонкими» клиентами. Данный способ организации вычислительного процесса является разновидностью архитектуры «клиент-сервер».
- Использование многозвенной архитектуры может быть **рекомендовано** также тогда, когда некоторая **программа требует для своей работы много ресурсов**. В этом случае может оказаться дешевле построить сеть с одним очень мощным сервером, чем использовать несколько мощных клиентских рабочих станций. Особенно это **имеет значение**, если данной программой пользуются не постоянно, а **время от времени**.

Виды архитектур распределенных информационных систем

С точки зрения безопасности обработки и хранения данных архитектура "клиент-сервер" обладает и рядом недостатков:

- территориальная **распределенность** компонентов программных приложений и **неоднородность** элементов вычислительной системы приводят к существенному **усложнению построения и администрирования** системы информационно-компьютерной безопасности;
- часть **защищаемых информационных ресурсов** может располагаться на **персональных компьютерах**, которые характеризуются повышенной уязвимостью;

Виды архитектур распределенных информационных систем

С точки зрения безопасности обработки и хранения данных архитектура "клиент-сервер" обладает и рядом недостатков:

- использование для обмена данными между компьютерами сети **закрытых протоколов** требует разработки уникальных средств защиты, а соответственно — **повышенных затрат**;
- при потере параметров настройки программного обеспечения какого-либо компьютера-клиента необходимо выполнение сложных процедур связывания и согласования этого компьютера с остальной частью вычислительной системы, что приводит к **увеличению времени восстановления работоспособности** компьютерной сети при возникновении отказов.