



Кафедра “ Информационных технологии”

Дисциплина «Администрирование систем и сетей»

Тема: «Введение. История развития вычислительных сетей.
Назначение компьютерных сетей.»

Жумашев Марат Сунгатулы


Лекция №1



Введение. История развития вычислительных сетей. Назначение компьютерных сетей.

ПЛАН ТЕМЫ:

- 1. РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ**
- 2. ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ.**
- 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ.**
- 4. РЕЖИМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.**
- 5. КОДЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

- 
- ▶ Современные информационные системы продолжают возникшую в конце 70-х гг. тенденцию распределенной обработки данных. Начальным этапом развития таких систем явились многомашинные ассоциации — совокупность вычислительных машин различной производительности, объединенных в систему с помощью каналов связи. Высшей стадией систем распределенной обработки данных являются компьютерные (вычислительные) сети различных уровней — от локальных до глобальных.
 - ▶ Пользователи локальных вычислительных сетей (ЛВС) получают доступ к сетевому ресурсу файл-сервера с рабочих станций. Работа в многопользовательской системе требует выполнения определенных правил. В первую очередь это касается организации защиты пользовательских каталогов и файлов в сети, которая представляет собой систему коллективного доступа к некоторому разделяемому ресурсу (жесткий магнитный диск, принтер и плоттер).

1.1. Распределенная обработка данных

- ▶ Современное производство требует высоких скоростей обработки информации, удобных форм ее хранения и передачи.
- ▶ Необходимо также иметь динамичные способы обращения к информации, способы поиска данных в заданные временные интервалы; реализовывать сложную математическую и логическую обработку данных.
- ▶ Управление крупными предприятиями, управление экономикой на уровне страны требуют участия в этом процессе достаточно крупных коллективов. Такие коллективы могут располагаться в различных районах города, в различных регионах страны и даже в различных странах.
- ▶ Для решения задач управления, обеспечивающих реализацию экономической стратегии, становятся важными и актуальными скорость и удобство обмена информацией, а также возможность тесного взаимодействия всех участвующих в процессе выработки управленческих решений.
- ▶ В эпоху централизованного использования ЭВМ с пакетной обработкой информации пользователи вычислительной техники предпочитали приобретать компьютеры, на которых можно было бы решать почти все классы их задач. Однако сложность решаемых задач обратно пропорциональна их количеству, и это приводило к неэффективному использованию вычислительной мощности ЭВМ при значительных материальных затратах. Нельзя не учитывать и тот факт, что доступ к ресурсам компьютеров был затруднен из-за существующей политики централизации вычислительных средств в одном месте.

- ▶ Принцип *централизованной обработки данных* (рис. 1) не отвечал высоким требованиям к надежности процесса обработки, затруднял развитие систем и не мог обеспечить необходимые временные параметры при диалоговой обработке данных в многопользовательском режиме. Кратковременный выход из строя центральной ЭВМ приводил к роковым последствиям для системы в целом, так как приходилось дублировать функции центральной ЭВМ, значительно увеличивая затраты на создание и эксплуатацию систем обработки данных.



Рис. 1. Централизованная обработка данных

- ▶ Появление малых ЭВМ, микроЭВМ и, наконец, персональных компьютеров потребовало нового подхода к организации систем обработки данных, к созданию новых информационных технологий. Возникло логически обоснованное требование перехода от использования отдельных ЭВМ в системах централизованной обработки данных к распределенной обработке данных (рис. 2).

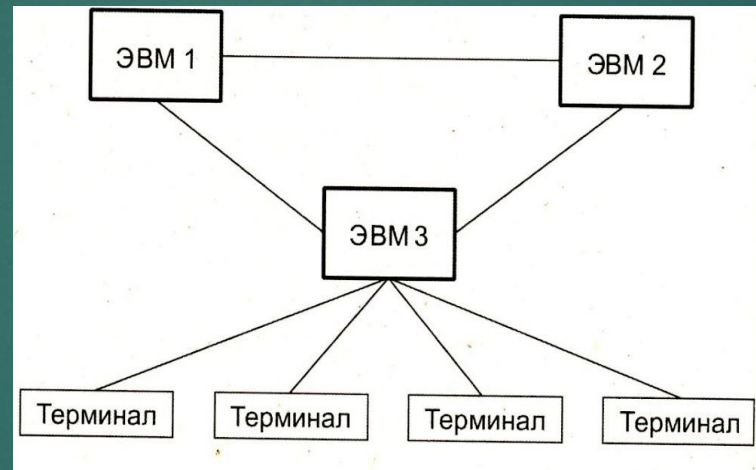
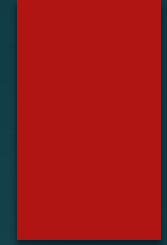


Рис. 2. Распределенная обработка данных

- ▶ Распределенная обработка данных — обработка данных, выполняемая на независимых, но связанных между собой компьютерах, представляющих распределенную систему.
- ▶ Для реализации распределенной обработки данных были созданы многомашинные ассоциации, структура которых разрабатывается по одному из следующих направлений:
 - ▶ • многомашинные вычислительные комплексы (МВК);
 - ▶ • компьютерные (вычислительные) сети.
- ▶ Многомашинный вычислительный комплекс — группа установленных рядом вычислительных машин, объединенных с помощью специальных средств сопряжения и выполняющих совместно единый информационно-вычислительный процесс.
- ▶ Многомашинные вычислительные комплексы могут быть:
 - ▶ • локальными при условии установки компьютеров в одном помещении, не требующих для взаимосвязи специального оборудования и каналов связи;
 - ▶ • дистанционными, если некоторые компьютеры комплекса установлены на значительном расстоянии от центральной ЭВМ и для передачи данных используются телефонные каналы связи.



- ▶ Компьютерная (вычислительная) сеть — совокупность компьютеров и терминалов, соединенных с помощью каналов связи в единую систему, удовлетворяющую требованиям распределенной обработки данных.
- ▶ Под системой понимается автономная совокупность, состоящая из одной или нескольких ЭВМ, программного обеспечения, периферийного оборудования, терминалов, средств передачи данных, физических процессов и операторов, способная осуществлять обработку информации и выполнять функции взаимодействия с другими системами.

1.2. Обобщенная структура компьютерной сети

- ▶ Компьютерные сети являются высшей формой многомашинных ассоциаций. Выделим основные отличия компьютерной сети от многомашинного вычислительного комплекса.
- ▶ Первое отличие — размерность. В состав многомашинного вычислительного комплекса входят обычно две, максимум три ЭВМ, расположенные преимущественно в одном помещении. Вычислительная сеть может состоять из десятков и даже сотен ЭВМ, расположенных на расстоянии друг от друга от нескольких метров до десятков, сотен и даже тысяч километров.
- ▶ Второе отличие — разделение функций между ЭВМ. Если в многомашинном вычислительном комплексе функции обработки данных, передачи данных и управления системой могут быть реализованы в одной ЭВМ, то в вычислительных сетях эти функции распределены между различными ЭВМ.
- ▶ Третье отличие — необходимость решения в сети задачи маршрутизации сообщений. Сообщение от одной ЭВМ к другой в сети может быть передано по различным маршрутам в зависимости от состояния каналов связи, соединяющих ЭВМ друг с другом.

- ▶ Объединение в один комплекс средств вычислительной техники, аппаратуры связи и каналов передачи данных предъявляет специфические требования со стороны каждого элемента многомашиной ассоциации, а также требует формирования специальной терминологии.
- ▶ *Абоненты сети* - объекты, генерирующие или потребляющие информацию в сети.
- ▶ Абонентами сети могут быть отдельные ЭВМ, комплексы ЭВМ, терминалы, промышленные роботы, станки с числовым программным управлением и т.д. Любой абонент сети подключается к станции.
- ▶ *Станция* — аппаратура, которая выполняет функции, связанные с передачей и приемом информации.
- ▶ Совокупность абонента и станции принято называть *абонентской системой*. Для организации взаимодействия абонентов необходима физическая передающая среда.
- ▶ *Физическая передающая среда* — линии связи или пространство, в котором распространяются электрические сигналы, и аппаратура передачи данных.

- ▶ На базе физической передающей среды строится коммуникационная сеть, которая обеспечивает передачу информации между абонентскими системами.
- ▶ Такой подход позволяет рассматривать любую компьютерную сеть как совокупность абонентских систем и коммуникационной сети. Обобщенная структура компьютерной сети приведена на рис. 3.



Рис. 3. Обобщенная структура компьютерной сети.

1.3. Классификация вычислительных сетей



- ▶ В зависимости от территориального расположения абонентских систем вычислительные сети можно разделить на три основных класса:
 - ▶ • глобальные сети (WAN — Wide Area Network);
 - ▶ • региональные сети (MAN — Metropolitan Area Network);
 - ▶ • локальные сети (LAN — Local Area Network)
- ▶ Глобальная вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах. Взаимодействие между абонентами такой сети может осуществляться на базе телефонных линий связи, радиосвязи и систем спутниковой связи. Глобальные вычислительные сети позволят решить проблему объединения информационных ресурсов всего человечества и организации доступа к этим ресурсам.
- ▶ Региональная вычислительная сеть связывает абонентов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Она может включать абонентов внутри большого города, экономического региона, отдельной страны. Обычно расстояние между абонентами региональной вычислительной сети составляет десятки — сотни километров.
- ▶ Локальная вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в пределах небольшой территории. В настоящее время не существует четких ограничений на территориальный разброс абонентов локальной вычислительной сети. Обычно такая сеть привязана к конкретному месту. К классу локальных вычислительных сетей относятся сети отдельных предприятий, фирм, банков, офисов и т.д. Протяженность такой сети можно ограничить пределами 2 - 2,5 км.

- ▶ Объединение глобальных, региональных и локальных вычислительных сетей позволяет создавать многосетевые иерархии. Они обеспечивают мощные, экономически целесообразные средства обработки огромных информационных массивов и доступ к неограниченным информационным ресурсам.
- ▶ На рис. 4 приведена одна из возможных иерархий вычислительных сетей. Локальные вычислительные сети могут входить как компоненты в состав региональной сети, региональные сети — объединяться в составе глобальной сети и, наконец, глобальные сети могут также образовывать сложные структуры.

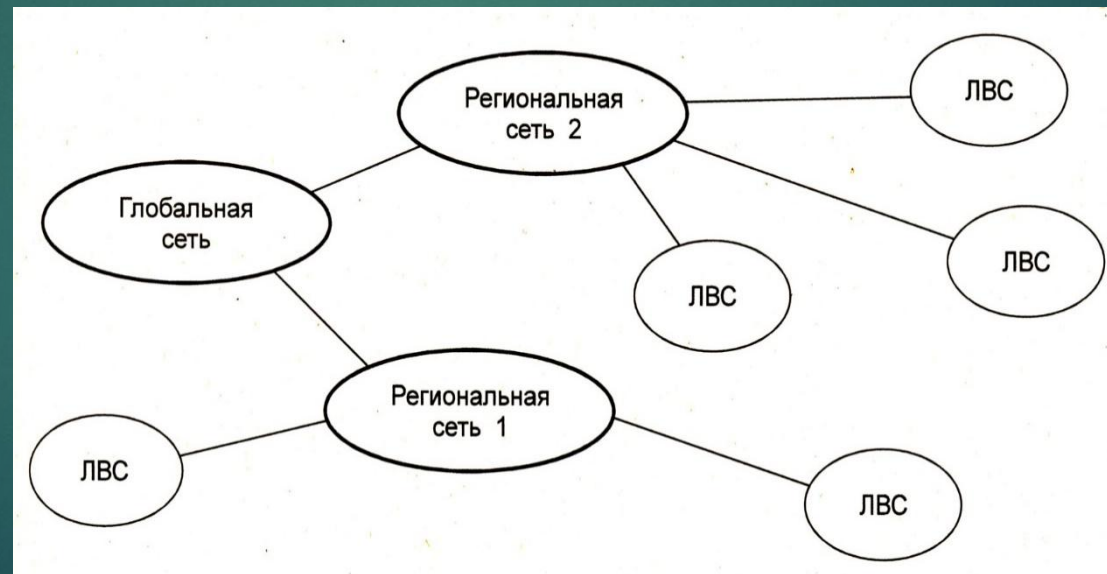


Рис. 4. Иерархия компьютерных сетей



- ▶ Компьютерная сеть Internet является наиболее популярной глобальной сетью. В ее состав входит множество свободно соединенных сетей. Внутри каждой сети, входящей в Internet, существуют конкретная структура связи и определенная дисциплина управления.
- ▶ Персональные компьютеры, ставшие в настоящее время неотъемлемым элементом любой системы управления, привели к буму в области создания локальных вычислительных сетей. Это, в свою очередь, вызвало необходимость в разработке новых информационных технологий.
- ▶ Практика применения персональных компьютеров в различных отраслях науки, техники и производства показала, что наибольшую эффективность от внедрения вычислительной техники обеспечивают не отдельные автономные ПК, а локальные вычислительные сети.

1.4. Режимы передачи данных

- ▶ Любая коммуникационная сеть должна включать следующие основные компоненты: передатчик, сообщение, средства передачи, приемник.
- ▶ *Передатчик* — устройство, являющееся источником данных.
- ▶ *Приемник* — устройство, принимающее данные. Приемником могут быть компьютер, терминал или какое-либо цифровое устройство.
- ▶ *Сообщение* — цифровые данные определенного формата, предназначенные для передачи. Это может быть файл базы данных, таблица, ответ на запрос, текст или изображение.
- ▶ *Средства передачи* — физическая передающая среда и специальная аппаратура, обеспечивающая передачу сообщений.
- ▶ Для передачи сообщений в вычислительных сетях используются различные типы каналов связи. Наиболее распространены выделенные телефонные каналы и специальные каналы для передачи цифровой информации. Применяются также радиоканалы и каналы спутниковой связи.

- ▶ Особняком в этом отношении стоят ЛВС, где в качестве передающей среды используются витая пара проводов, коаксиальный кабель и оптоволоконный кабель.
- ▶ Существуют три режима передачи: симплексный, полудуплексный и дуплексный.
- ▶ *Симплексный режим* — передача данных только в одном направлении.
- ▶ Примером симплексного режима передачи (рис. 5) является система, в которой информация, собираемая с помощью датчиков, передается для обработки на ЭВМ. В вычислительных сетях симплексная передача практически не используется.
- ▶ *Полудуплексный режим* — попеременная передача информации, когда источник и приемник последовательно меняются местами (рис. 6).
- ▶ Яркий пример работы в полудуплексном режиме — разведчик, передающий в Центр информацию, а затем принимающий инструкции из Центра.
- ▶ *Дуплексный режим* — одновременная передача и прием сообщений.
- ▶ Дуплексный режим (рис. 7) является наиболее скоростным режимом работы и позволяет эффективно использовать вычислительные возможности быстродействующих ЭВМ в сочетании с высокой скоростью передачи данных по каналам связи. Пример дуплексного режима — телефонный разговор.



Рис. 5. Симплексный режим передачи

Рис. 6. Полудуплексный режим передачи

Рис. 7. Дуплексный режим передачи

1.5. Коды передачи данных

- ▶ Для передачи информации по каналам связи используются специальные коды. Коды эти стандартизованы и определены рекомендациями ISO (International Organization for Standardization) — Международной организации по стандартизации (МОС) или Международного консультативного комитета по телефонии и телеграфии (МККТТ).
- ▶ Наиболее распространенным кодом передачи по каналам связи является код ASCII, принятый для обмена информацией практически во всем мире (отечественный аналог — код КОИ-7).
- ▶ Следует обратить внимание еще на один способ связи между ЭВМ, когда ЭВМ объединены в комплекс с помощью интерфейсного кабеля и с помощью двухпроводной линии связи.
- ▶ Интерфейсный кабель — это набор проводов, по которым передаются сигналы от одного устройства компьютера к другому. Чтобы обеспечить быстроедействие, для каждого сигнала выделен отдельный провод. Сигналы передаются в определенной последовательности и в определенных комбинациях друг с другом.
- ▶ Для передачи кодовой комбинации используется столько линий, сколько битов эта комбинация содержит. Каждый бит передается по отдельному проводу. Это параллельная передача или передача параллельным кодом. Предпочтение такой передаче отдается при организации локальных МВК, для внутренних связей ЭВМ и для небольших расстояний между абонентами сети. Передача параллельным кодом обеспечивает высокое быстроедействие, но требует повышенных затрат на создание физической передающей среды и обладает плохой помехозащищенностью. В вычислительных сетях передача параллельными кодами не используется.
- ▶ Для передачи кодовой комбинации по двухпроводной линии группа битов передается по одному проводу бит за битом. Это передача информации последовательным кодом. Она, вполне естественно, медленнее, так как требует преобразования данных в параллельный код для дальнейшей обработки в ЭВМ, но экономически более выгодна для передачи сообщений на большие расстояния.

▶ *Контрольные вопросы:*

- ▶ Первые глобальные сети.
- ▶ Первые локальные сети.
- ▶ Конвергенция сетей.
- ▶ Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей.

▶ **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ:**

- ▶ Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы. – СПб., 2016. – 672 с.
- ▶ Дубовиченко С.Б. Компьютерные сети и Интернет: Учебное пособие по информатике/ С.Б. Дубовиченко. - Алматы: Данекер, 2015. - 194 с
- ▶ Кольева, Н.С. Информационная безопасность, 2016. – РМЭБ