

Лекция 6.

Вычислительные комплексы и сети

Обработка информации при помощи ЭВМ развивается по двум направлениям:

- с использованием *вычислительных комплексов*;
- с использованием *вычислительных сетей*.

Вычислительные комплексы служат для повышения производительности и надежности обработки информации. Они объединяют несколько ЭВМ, территориально расположенных в одном месте, и делятся на два типа:

- многомашинные комплексы (несколько самостоятельных ЭВМ, в том числе и резервных, объединенных общим управлением);
- многопроцессорные комплексы (несколько процессоров, работающих с одной общей памятью с различными возможными типами доступа к ней).

Использование вычислительных комплексов позволяет разделить поставленную задачу на несколько подзадач (если это позволяет сама задача) и решать их параллельно.

Вычислительная или компьютерная сеть (КС) – это совокупность ПО и компьютеров, соединенных с помощью каналов связи и специального сетевого оборудования (см. далее) в единую систему для распределённой обработки данных.

Компьютерные сети могут классифицироваться по разным критериям. Например, по территориальному признаку, т.е. по масштабу охвата территории, сети делят на локальные (LAN – Local Area NetWork), региональные (MAN – Metropolia Area NetWork) и глобальные (WAN – Wide Area NetWork):

- локальные сети, как правило, размещаются в одном здании или на территории одного предприятия (примером локальной сети является локальная сеть в учебном классе);
- региональные сети объединяют несколько предприятий или город (примером сетей такого типа является сеть кабельного телевидения);
- глобальные сети охватывают значительную территорию, часто целую страну или континент, и представляют собой объединение сетей меньшего размера (примером глобальной сети является сеть Интернет).

Информация в сети передаётся по каналам связи, которые могут быть:

- кабельными каналами (телефонный кабель, витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель);
- радиоканалами.

Для подключения к сети используется специальное оборудование - устройства сопряжения, предназначенные для согласования сигналов внутреннего интерфейса ЭВМ с сигналами сети:

- модемы (при подключении через телефонную сеть);
- сетевые адаптеры (при подключении к одному каналу);
- мультиплексоры (при подключении к нескольким каналам),

Компьютерные сети используются в следующих целях:

- совместного использования ресурсов (данных, оборудования, программ);
- обеспечения надёжного хранения данных (в разных местах);
- для передачи данных между удалёнными друг от друга пользователями.

Взаимодействие в КС происходит по определенным правилам – *протоколам*, которые обеспечивают подключение к сети разнотипных ЭВМ с различными ОС.

Основные характеристики компьютерных сетей:

- скорость передачи (Мбит/с);
- достоверность передачи информации (ошибок/знак);
- надёжность (среднее время безотказной работы в сетях).

Компьютеры сети могут быть *серверами* и *клиентами* (рабочими станциями).

Сервер – компьютер, обеспечивающий пользователей сети ресурсами (оборудованием, данными и программами, выполняющими задания пользователей). Серверы могут быть *файловыми* (предназначены для хранения и обработки большого объема данных для всех пользователей), *выделенными* (на них устанавливается общая сетевая ОС и общие внешние устройства – принтеры, модемы, винчестеры т.п.), а также – одновременно файловыми и выделенными.

Клиент – компьютер, через который пользователь получает доступ к сети.

Компьютеры, объединенные в локальную сеть, физически могут располагаться различным образом. Однако порядок их подсоединения к сети определяется топологией – усредненной геометрической схемой соединений узлов сети.

Наиболее распространенными топологиями локальных сетей, в которых передающей средой является кабель, являются кольцо, шина, звезда (рисунки 14, 15 и 16).

Топология кольцо предусматривает соединение узлов сети замкнутым контуром и используется для построения сетей, занимающих чаще всего сравнительно небольшое пространство. Выход одного узла сети соединяется с входом другого. Информация по кольцу передается от узла к узлу в одном направлении. Каждый промежуточный узел

ретранслирует посланное сообщение. Принимающий узел распознает и получает только адресованное ему послание.

Последовательная организация обслуживания узлов сети снижает ее быстродействие, а выход из строя одного из узлов может привести к нарушению функционирования кольца (при отсутствии дополнительного контура).

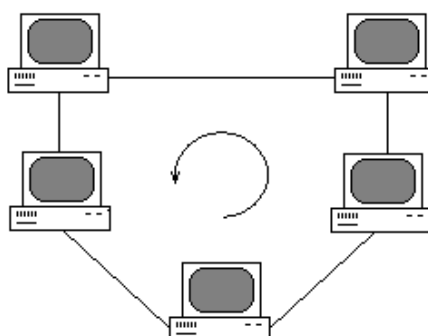


Рисунок 14 - Топология кольцо

При топологии *шина* узлы подключены к одной передающей линии - шине. Они передают свои сообщения по очереди в режиме распределенного по времени интерфейса. Сообщение от каждого узла распространяется по шине в обе стороны. Оно поступает на все узлы, но принимает его только тот узел, которому оно адресовано. Узлы не ретранслируют сообщение, поэтому выход из строя одного узла не приводит к нарушению функционирования сети. Производительность сети зависит от количества узлов в сети (при увеличении количества узлов она уменьшается), так как в каждый момент времени передачу может вести только один узел.

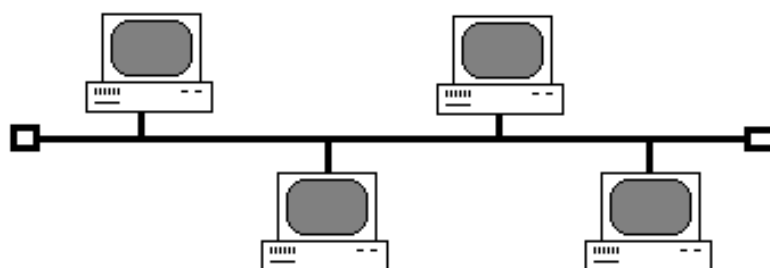


Рисунок 15 - Топология шина

При топологии *звезда* все устройства сети связаны с центральным узлом, который ретранслирует, коммутирует и маршрутизирует (находит путь от источника к приёмнику) все передаваемые данные. В качестве центрального узла может выступать либо *концентратор* (hub), который передаёт сообщение широковещательно (на все узлы), а воспринимает его только узел - приёмник, либо - коммутатор (switch), который передаёт сообщение только приёмнику (за счет чего повышается пропускная способность).

Данная топология значительно упрощает взаимодействие узлов сети друг с другом, но в то же время работоспособность локальной вычислительной сети зависит от надежности работы центрального узла.

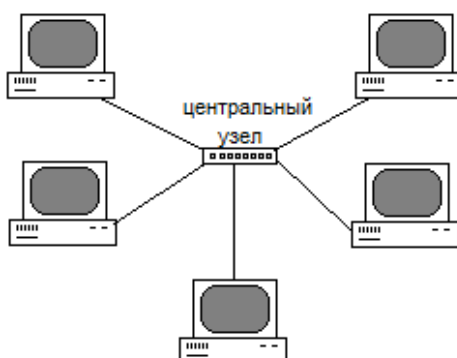


Рисунок 16 - Топология звезда

При построении реальных вычислительных сетей используются эти топологии, а так же их сочетания.

Сеть Интернет

Сеть Интернет – глобальная компьютерная сеть, точнее - сообщество сетей. В состав его на добровольной основе входят различные региональные и локальные сети. У этого сообщества нет единого центра управления.

Протоколы Интернета можно разделить на два типа:

- 1) *базовые* (обеспечивают физическую передачу сообщений между узлами в сети – протоколы нижнего уровня):
 - протокол TCP - используется для управления передачей данных (регулировка, синхронизация, организация их в виде пакетов);
 - протокол IP - используется для определения адресов получателей сообщений;
- 2) *прикладные* (обеспечивают функционирование служб сети Интернет – протоколы высокого уровня):
 - протокол HTTP – служит для передачи гипертекстовых документов;
 - протокол FTP – используется для передачи файлов;
 - протокол SMTP – используется для передачи электронной почты.

Каждому компьютеру, подключенному к сети Интернет (даже временно), присваивается *числовой адрес*, называемый *IP-адресом*. IP-адрес содержит информацию, необходимую для идентификации узла в сети. Он состоит из четырех чисел, разделенных точками.

IP-адрес трудно запоминать пользователем, поэтому некоторые узлы в сети Интернет имеют символьные DNS-адреса (Domain Name System – система доменных имен), например, `www.site.net`. В сети Интернет существуют специальные DNS-серверы, которые по DNS-адресу выдают его IP-адрес. DNS-адрес может иметь произвольную длину, образуется как символьный адрес в локальной сети и включает в себя несколько уровней доменов. Уровни доменов разделяются точками. Самый правый домен – домен верхнего уровня. Чем левее домен, тем ниже его уровень.

Для доступа к ресурсам расположенных в сети компьютеров используется унифицированный указатель ресурса – URL (Uniform Resource Locator). Адрес URL является сетевым расширением понятия полного имени ресурса, например, файла или приложения и пути к нему в ОС. В адресе URL, кроме имени файла и директории, где он находится, указывается сетевое имя компьютера, на котором этот ресурс расположен, и протокол доступа к ресурсу, который можно использовать для обращения к нему. Ресурсы предоставляются только для чтения и копирования.

Информация в сети передается небольшими порциями – пакетами (группами байт фиксированной длины). Любой Клиент и любой Сервер умеют преобразовывать поток передаваемой информации в набор отдельных пакетов и "склеивать" полученные пакеты обратно в поток информации. Обычно размер пакетов в сети небольшой – от нескольких байт до нескольких килобайт.

Каждый пакет состоит из заголовка и информационной части. Заголовок – это аналог почтового конверта. В заголовке указывается, кому и от кого этот пакет передан – адрес отправителя пакета и адрес получателя, а также иная служебная информация, необходимая для успешной "склейки" пакетов получателем. В информационной части – собственно сама передаваемая информация. Адреса отправителя/получателя в заголовке пакета используется сетевым оборудованием для определения – куда какой пакет отправлять.

Применение пакетной передачи данных позволяет повысить надежность передачи информации и строить сеть таким образом, что маршруты доставки от одной точки сети до другой пакетов информации могут проходить по разным физическим каналам связи и, меняться в зависимости от их работоспособности или загрузки. Это значительно увеличивает "живучесть" сети в целом – даже если часть каналов связи будут неработоспособными, информация все равно может быть доставлена по другим работающим каналам.

Основные популярные сервисы сети Интернет:

- почтовая служба (e-mail);
- информационный сервис (www);
- служба передачи файлов (ftp).

E-mail предназначена для обмена электронными письмами между пользователями. Она построена по принципу клиент-серверной архитектуры (пользователь работает с клиентской программой, которая взаимодействует с сервером почтового сервиса – mail.ru, gmail.com, yandex.ru, rambler.ru и т.п.). Зарегистрировавшись на сервере, пользователь получает адрес, который имеет следующий формат - <логин пользователя>@<имя почтового домена>. Используется в почтовой службе SMTP-протокол (Simple Mail Transfer Protocol – протокол пересылки почты).

WWW-сервис является основной информационной службой Интернета, которая охватывает всю глобальную сеть («world-wide-web» - «всемирная паутина»). Информация в сети представляется в виде гипертекстовых документов (созданных с помощью языка HTML) - *web-страниц*. Располагаются эти документы на специальных *web-серверах*.

Совокупность web-страниц, объединённых общей тематикой и связанных гиперссылками, - *web-сайт*.

Web-сайт широкой тематики, содержащий сотни тысяч страниц и различные дополнительные сервисы (новости, почта, обсуждение, голосование и др.) – *портал*.

Сайт, содержащий самостоятельно обновляемую пользователем информацию личного характера – *блог*.

Сайт, на котором можно общаться (и не только в реальном времени) по определённой тематике – *форум*.

Средство общения в реальном времени – *чат*.

Для работы в сети пользователю необходима специальная программа-обозреватель – *браузер*. Браузер (Internet Explorer, Mozilla, Firefox, Opera, Google Chrome и т.п.) по требованию пользователя обеспечивает запрос информационного ресурса по его URL у web-сервера, на котором он хранится и отображает его содержимое пользователю. При этом используется HTTP-протокол (HyperText Transfer Protocol – протокол передачи гипертекста) или HTTPS-протокол (HyperText Transfer Protocol Secure) - расширение протокола HTTP, поддерживающее шифрование.

FTP-сервис используется для удобной передачи файлов большого размера (программ, изображений, видеофайлов). Хранятся такие файлы на специальных ftp-

серверах, для доступа к которым используются специальные программы, пересылающие файлы по ftp-протоколу (file transfer protocol – протокол передачи файлов).