

ЛЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»

ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ:

1. Понятие компьютерных сетей и их классификация.
2. Топология компьютерных сетей.
3. Сервер. Рабочие станции.
4. Программное обеспечение для работы в Интернете.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Интернет технологии в экономике знаний: Учебник под ред. Абдиксева Н.М. : - М.: ИД. "Форум" : ИНФРА - М. 2012-448с.
2. Симонович С.В. Информатика базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт 3-го поколения.-Спб.: Питер, 2012-640с.
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – СПб.: Питер, 2010.

1. Понятие компьютерных сетей и их классификация

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 требует 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 удоб-

ство 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.

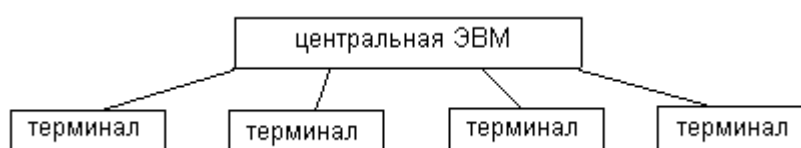


Рис. 1. Система централизованной обработки данных.

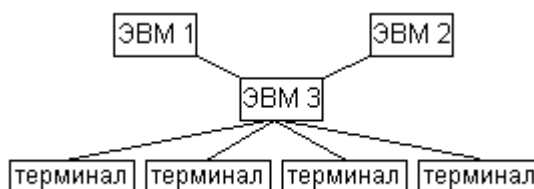


Рис. 2. Система распределенной обработки данных.

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).

Распределенная обработки 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 модулей сопряжения и выполняющих совместно единый информационно-вычислительный процесс.

Компьютерная (вычислительная) сеть - совокупность компьютеров и терминалов, соединенных с помощью каналов связи в единую систему, удовлетворяющую требованиям распределенной обработки данных.

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Компьютерные сети являются высшей формой многомашинных ассоциаций. Выделим основные отличия компьютерной сети от машинного 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 дан-

ных 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 многомашинной ассоциации, а также требует формирования специальной технологии.

Абоненты сети - объекты, генерирующие 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. На основе аппаратуры передачи данных и физической передающей среды строится *коммуникационная сеть*, которая обеспечивает передачу информации между абонентскими системами.



Рис. 3. Обобщенная структура компьютерной сети.

Такой подход позволяет рассматривать любую компьютерную сеть как совокупность абонентских систем и коммуникационной сети. Обобщенная структура компьютерной сети приведена на рис. 3.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ.

Локальные сети, широко используемые в научных, управленческих, организационных и коммерческих технологиях, можно классифицировать по следующим признакам:

1. По роли ПЭВМ в сети:

- сети с сервером;
- одноранговые (равноправные) сети.

2. По структуре (топологии) сети:

- иерархические (дерево);
- одноузловые («звезда»);
- кольцевые («кольцо»);
- горизонтальной топологии («шина»);
- ячеистые.

3. По способу доступа пользователей к ресурсам и абонентам сети:

- сети с подключением пользователя по указанным адресам абонентов по принципу коммутации каналов («звезда»);
- сети с централизованным (программным) управлением подключения пользователей к сети («кольцо» и «шина»);
- сети со случайной дисциплиной обслуживания пользователей («шина»).

4. По виду коммуникационной среды передачи информации:

- сети с использованием существующих учрежденческих телефонных сетей;
- сети на специально проложенных кабельных линиях связи;
- комбинированные сети, совмещающие кабельные линии и радиоканалы.

5. По дисциплине обслуживания пользователей (способу доступа пользователей к сети):

- приоритетные, когда пользователи получают доступ к сети в соответствии с присвоенными им приоритетами (постоянными или изменяющимися);

- неприоритетные, когда все пользователи сети имеют равные права доступа к сети.

6. По размещению данных в компонентах сети:

- с центральным банком данных;

- с распределенным банком данных;

- с комбинированной системой размещения данных.

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 позволяют 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 вычисли-

тельной 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, глобальной 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. Внутри Internet структура и методы соединений между различными сетями для конкретного пользователя не имеют никакого значения.

Персональные компьютеры, ставшие в настоящее время неременным элементом любой системы управления, привели к буму в области создания локальных вычислительных сетей. Это, в свою очередь, вызвало необходимость разработки 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.

2. Топология компьютерных сетей

Одной из основных характеристик КС является топология их построения. Сетевая топология - это геометрическая форма (или физическая связность) сети. При выборе топологии сети преследуются три основные цели:

- обеспечение максимально возможной надежности, гарантируя надлежащий прием всего трафика (альтернативная маршрутизация);
- выбор маршрута трафика по тракту наименьшей стоимости в сети между передающей и принимающей рабочей станцией или сервером;
- предоставление конечному пользователю наиболее выгодного значения времени ответа системы и пропускной способности. Наиболее распространенные сетевые топологии представлены на рисунке 3:

Рассмотрим каждую из приведенных топологий подробнее.

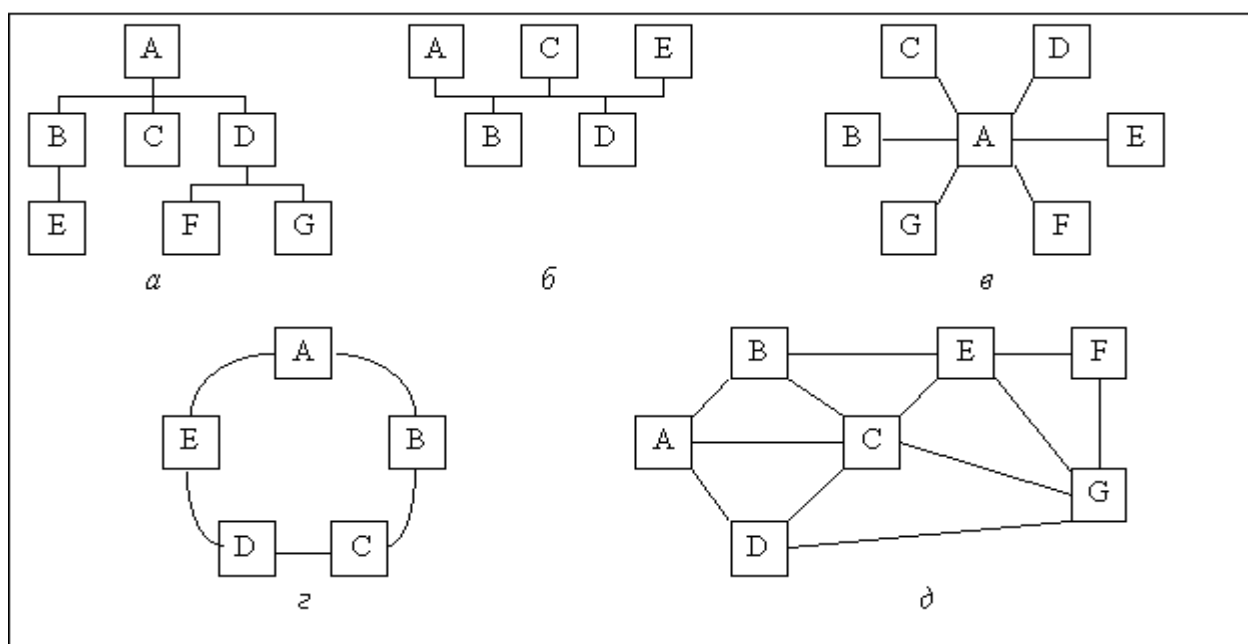


Рис. 5. Сетевые топологии

а - иерархическая топология (дерево); б - горизонтальная топология (шина); в - топология "звезды"; г - кольцевая топология; д - ячеистая топология.

2.1. Иерархическая топология (дерево)

Сетевая иерархическая топология в настоящее время является одной из самых распространенных. Программное обеспечение для управления сетью является относительно простым, и эта топология обеспечивает своего рода точку концентрации для управления и диагностирования ошибок. Однако, в то время как топология дерево является привлекательной с точки зрения простоты управления, она несет в себе потенциально трудно разрешимые проблемы. Так как файловый сервер управляет всем трафиком между рабочими станциями, то могут создаваться "узкие места" (с точки зрения пропускной способности), а также возникать проблемы с надежностью. В случае отказа файлового сервера функции сети нарушаются полностью.

2.2. Горизонтальная топология (шина)

Шинная архитектура является относительно простой для управления трафиком между рабочими станциями, поскольку шина допускает, чтобы каждое сообщение принималось всеми станциями. То есть одна-единственная станция работает в широкоэмиттерном режиме на несколько станций. Главный недостаток шинной топологии связан с тем фактом, что для обслуживания всех устройств в сети обычно имеется только один канал передачи данных. Следовательно, в случае отказа канала погибает вся сеть. Другая проблема, связанная с данной конфигурацией, состоит в трудности локализации отказов с точностью до отдельной компоненты, подключенной к шине. Отсутствие точек концентрации делает проблему различения неисправностей трудноразрешимой.

2.3. Топология "звезды" (звезда)

Топология "звезда" - это одна из наиболее широко распространенных структур систем передачи данных. Звездообразная топология используется благодаря легкости управления, в связи с чем программное обеспечение и трафик являются простыми. Весь трафик исходит из центрального узла звез-

ды, который является файловым сервером и управляет всеми рабочими станциями подключенными к нему. Топология звезды вполне аналогична топологии дерева, за исключением того, что звездная топология имеет ограниченные возможности распределенной обработки.

Файловый сервер отвечает за маршрутизацию трафика через себя в другие компоненты; он также отвечает за локализацию неисправностей. Локализация неисправностей является относительно простой в звездообразной сети, поскольку решение проблемы обусловлено возможностью локализации линии. Однако, подобно иерархической структуре, звездообразная сеть подвержена потенциальным проблемам “узкого горла” и отказов, связанных с центральным узлом.

2.4. Кольцевая топология (кольцо)

Кольцевая топология - еще один распространенный подход к определению сетевой конфигурации. Как показано на рис. 3 кольцевая топология названа так в следствие кругового характера распространения данных. В большинстве случаев данные распространяются только в одном направлении, причем только одна станция принимает сигнал и передает ее следующей станции в кольце. Кольцевая топология привлекательна, так как перегрузки, которые случаются в иерархической или звездообразных системах, здесь весьма редки. Более того, логическая организация кольцевой сети является относительно простой. Каждая компонента способна выполнять простую задачу приема данных, посылки их на следующую станцию, подсоединенную к ней, или в кольцо к следующей промежуточной компоненте. Однако, как и все сети, кольцевая сеть имеет свои недостатки.

Основная проблема - это наличие только одного канала, соединяющего компоненты в кольцо. Если отказывает канал между двумя узлами, наступает отказ всей сети.

2.5. Ячеистая топология

Ячеистая топология нашла применение в последние несколько лет. Ее привлекательность заключается в относительной устойчивости к перегрузкам

и отказам. Благодаря множественности путей из устройств, включенных в сеть, трафик может быть направлен в обход отказавших или занятых узлов. Даже несмотря на то, что данный подход отмечается сложностью и дороговизной (протоколы ячеистых сетей могут быть достаточно сложными с точки зрения логики, чтобы обеспечить эти характеристики), некоторые пользователи предпочитают ячеистые сети сетям других типов вследствие их высокой надежности.

3. Сервер. Рабочие станции

Чтобы соединить более двух компьютеров, нужна сетевая плата, которая ставится на каждый компьютер, кабель и программное обеспечение. Обычно в сетях присутствует файловый сервер. Сервер - это устройство или компьютер, выполняющий обработку запроса. Он отвечает за хранение данных, организацию доступа к этим данным и передачу данных клиенту. Задачей сервера и является обслуживание рабочих станций (остальных компьютеров) с предоставлением им своих ресурсов, которые обычно существенно выше, чем ресурсы рабочей станции. Их взаимодействие можно представить следующим образом. По мере необходимости рабочая станция отправляет серверу запрос на выполнение каких-либо действий: прочитать данные, напечатать документ, передать факс и др. Сервер выполняет требуемые действия и посылает «отчет о проделанной работе». В зависимости от вида работы, для которой предназначен сервер, он и называется по-разному:

- файловый сервер, если он выполняет простые операции чтения-записи данных из файлов;
 - принт-сервер, если он выполняет операции печати;
 - SQL-сервер, если он выполняет сложные операции поиска и извлечения данных из баз данных (запросы к такому серверу формируются на специальном языке Structured Query Language - структурированном языке запросов).
- Такую сеть называют типа клиент-сервер.

В системах *клиент/сервер* обработка данных разделена между двумя объектами: клиентом и сервером. Клиент - это задача, рабочая станция, пользователь. Он может сформировать запрос для сервера: считать файл, осуществить поиск записи и т.п. В системах клиент/сервер нагрузка по обработке данных распределена между клиентом и сервером, поэтому требования к производительности компьютеров, используемых в качестве клиента и сервера, значительно ниже, чем в иерархических системах.

По организации взаимодействия принято выделять два типа систем, использующих метод клиент/сервер:

- равноправная сеть;
- сеть с выделенным сервером.

Равноправная сеть - это сеть, в которой нет единого центра управления взаимодействием рабочих станций, нет единого устройства хранения данных. Операционная система такой сети распределена по всем рабочим станциям, поэтому каждая рабочая станция одновременно может выполнять функции как сервера, так и клиента. Пользователю в такой сети доступны все устройства (принтеры, жесткие диски и т.п.), подключенные к другим рабочим станциям.

Достоинства: низкая стоимость (используются все компьютеры, подключенные к сети, и умеренные цены на программное обеспечение для работы сети); высокая надежность (при выходе из строя одной рабочей станции, доступ прекращается лишь к некоторой части информации).

Недостатки: работа сети эффективна только при количестве одновременно работающих станций не более 10; трудности организации эффективного управления взаимодействием рабочих станций и обеспечение секретности информации; трудности обновления и изменения ПО рабочих станций.

Сеть с выделенным сервером - здесь один из компьютеров выполняет функции хранения данных общего пользования, организации взаимодействия между рабочими станциями, выполнения сервисных услуг - *сервер* сети. На таком компьютере находится операционная система и все разделяемые

устройства (жесткие диски, принтеры, модемы и т.п.) подключаются к нему. Он осуществляет хранение данных, печать заданий, удаленную обработку заданий.

Рабочие станции (клиенты, абоненты) - это менее мощные ПЭВМ, которые могут использовать ресурсы (например, дисковое пространство) сервера. Рабочие станции взаимодействуют через сервер, поэтому логическую организацию такой сети можно представить топологией "звезда", где центральное устройство - сервер.

Достоинства: выше скорость обработки данных (определяется быстродействием центрального компьютера, т.к. на сервер устанавливается специальная сетевая операционная система, рассчитанная на обработку и выполнение запросов, поступивших одновременно от нескольких пользователей); обладает надежной системой защиты информации и обеспечения секретности; проще в управлении по сравнению с равноправными.

Недостатки: такая сеть дороже из-за отдельного компьютера под сервер; менее гибкая по сравнению с равноправной.

Сети с выделенным сервером являются более распространенными.

4. Программное обеспечение для работы в Интернете

Интернет - от английского Internet, где inter - приставка меж-, взаимо-, а net - сеть. На первый взгляд может показаться, что Интернет - это одна глобальная сеть, объединяющая много компьютеров по всему миру, но на самом деле Интернет - это множество локальных сетей, объединенных между собой.

История возникновения. Конец 60-х годов 20 века. После Карибского кризиса в США сформулирована задача создания коммуникационной сети, устойчивой к частичным отказам. Цель – координация действий, поддержание связи между военными базами США. Любой сегмент сети может быть

внезапно уничтожен (из-за бомбардировки или дорожных работ). При этом между отправителем и получателем всегда должна существовать связь.

Середина 70-х годов. Создана первая глобальная вычислительная сеть ARPAnet, отвечающая поставленным условиям. Сеть принадлежит Advanced Research Projects Agency (Управление перспективных исследований) Министерства обороны США. Она объединяет военные базы и исследовательские центры МО в США и за рубежом. При построении сети использованы следующие принципы:

1) узлы сети соединены друг с другом множеством различных путей, образуя подобие паутины – при выходе из строя узла или одного из путей всегда остаются другие пути для связи между оставшимися узлами;

2) передаваемая информация разбивается на небольшие кусочки – потеря отдельного кусочка не принципиальна (можно быстро повторить). Каждый кусочек информации помещают в "пакет межсетевого протокола" (Internet Protocol, IP) и снабжают адресом получателя и адресом отправителя (IP-адрес). Сеть дала возможность быстрого обмена информацией между учеными США, Великобритании и Скандинавских стран, что сделало ее очень популярной. Программное обеспечение с протоколом IP стали выпускать для различных компьютеров.

Конец 70-х годов – появление и расцвет (в 80-х годах) ЛВС (университеты, правительственные организации и крупные корпорации). Их постепенно стали подключать к ARPAnet по протоколу IP.

80-е годы – создание NSFNET – сети Национального научного фонда правительства США. В США создано 5 суперкомпьютерных центров, доступных для академических исследований. Для подключения к ним всех университетов страны решено создать сеть между университетами по аналогии с ARPAnet. Все университеты кроме доступа к суперкомпьютерам получили быструю и надежную связь друг с другом. Со временем NSFNET отдали в управление частной компании. Появились другие сети (NASAnet), в том числе частные и корпоративные. Все они использовали протокол IP по крайней

мере для общения с другими сетями. Собственно Internet – это совокупность всех компьютерных сетей, общающихся между собой. Если сеть работает на других протоколах (не IP), тогда используют "шлюзы" для общения с другими сетями. В результате каждому пользователю каждой сети потенциально доступны все компьютеры всех сетей.

Это явилось одной из причин создания универсального правила соединения компьютеров и обмена данными между ними. Такие правила называются протоколы и, если сеть поддерживает эти протоколы, то она может быть соединена с любой другой сетью, поддерживающей эти же протоколы. Такие протоколы получили название протоколов межсетевого взаимодействия (Inter network interaction protocol). Отсюда пошло название сети Internet и протокола IP (Internet protocol), описывающего правила межсетевого взаимодействия. Но кроме объединения сетей необходимо еще обмениваться информацией, что, собственно, и является целью самого объединения. Для этого было разработано целое множество протоколов передачи данных, такие как TCP (Transfer control protocol) - протокол управления передачей, FTP (File transfer protocol) - протокол передачи файлов. Все эти протоколы работают "поверх" протокола IP, а FTP работает еще и "поверх" протокола TCP. В этом случае говорят о стеке протоколов TCP/IP. Все протоколы TCP/IP представляют собой иерархию, корнем которой является протокол IP.

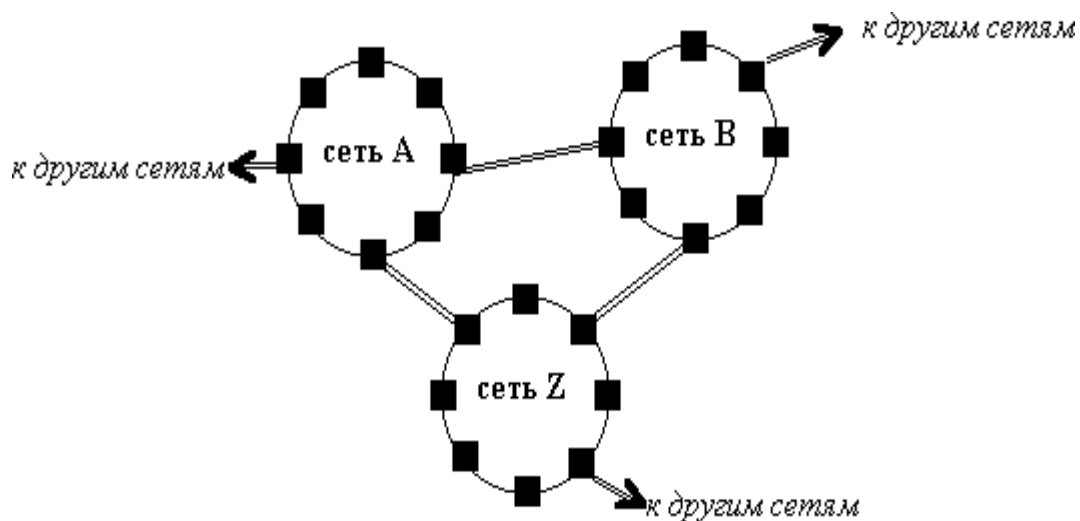


Рис. 6. Интернет

Итак, если сети научились общаться друг с другом, то почему бы вместо создания одной большой сети, не объединить много маленьких между собой. Это оказывается гораздо дешевле и надежнее, т.к. выход одной сети из строя ни как не повлияет на работу остальных сетей (см. рис. 6)

Представим себе транснациональную компанию (к примеру, такую, как Coca Cola), которая имеет свои представительства во многих странах мира. При отсутствии возможностей объединения нескольких сетей в одну, такой компании пришлось бы делать одну большую сеть "на весь мир", поддерживать ее работоспособность, внедрять новые разработки в области коммуникаций, т.к. от сбора и обработки информации никуда не уйдешь, а применение устаревших средств дает больше шансов в выигрыше конкурентам. А представляете, сколько таких сетей было бы во всем мире?

Возможность объединить локальные сети между собой, заплатив определенную сумму за канал связи, оказывается гораздо дешевле и выгоднее, т.к. каналами владеют конкретные транснациональные корпорации (такие, как GlobalOne), отвечающие за качество канала. Стоимость каналов связи для пользователей удешевляет и то, что ими пользуется не один, а сразу много пользователей, что позволяет таким компаниям окупить затраты на создание и поддержание трансконтинентальных каналов.

Сами же каналы связи могут иметь различную физическую природу. Это может быть оптоволоконный кабель или спутниковый канал. Если говорить о пользователях Интернет, то можно выделить следующие группы:

- корпоративные пользователи (локальные сети предприятий, входящие в Интернет);
- рядовые пользователи (домашний компьютер);
- Интернет-провайдеры (ISP - Internet Service Provider) - компании, предоставляющие услуги по подключению к Интернет конечным пользователям.

Весьма интересным является вопрос идентификации компьютера в сети, ведь необходимо сделать так, чтобы могли быть объединены не только сети, но и имелась возможность соединить между собой любые два компьютера,

подключенные к Интернет. Для идентификации компьютера в Интернет используется так называемый IP-адрес, являющийся 32-х битным числом, которое обычно записывается в виде четырех десятичных чисел разделенных точками, каждое из которых соответствует 8 битам IP-адреса. Например:

IP-адрес:

01111011110010000011001001100100

Записывают:

01111011.11001000.00110010.01100100 = 123.200.50.100

Компьютер, имеющий адрес в сети называют хост (от английского host - хозяин). IP-адрес состоит из двух частей:

- номера сети - старшая часть адреса;
- номера хоста в этой сети - младшая часть адреса.

Граница сетевой и хостовой части может находиться в различной позиции адреса, что определяет разные типы IP-адресов. Данная особенность используется для создания сетей с различным (варьируемым) числом хостов. Например, у предприятия в сеть объединены 100 компьютеров, тогда из диапазона IP-адресов можно выделить диапазон в 100 адресов, закрепленных за данной компанией. Процедурой распределения IP-адресов управляет специально созданная организация (IAB).

Недостатки IP:

- 1) пакет маленький, приходится разбивать файлы на несколько пакетов;
- 2) пакеты в пути могут потеряться или испортиться;
- 3) последовательность доставки пакетов может быть нарушена.

Для решения этих проблем используют TCP (Transmission Control Protocol – протокол управления передачей). TCP разбивает файл на отдельные пакеты, нумерует их (для обеспечения порядка и сохранности) и пересы-

ляет с помощью IP (в том числе и информацию о числе пакетов и их номерах). При приеме файла TCP сортирует пакеты и собирает из них файл. Если пакеты пропали – запрашивает их повтор. TCP также проверяет "контрольную сумму" каждого пакета для обеспечения сохранности информации. TCP – протокол более высокого уровня, чем IP. Они используются в паре: TCP/IP.

Можно выделить следующие особенности протоколов TCP/IP:

- независимость от физической среды передачи;
- уникальная система адресации;
- независимость разработки стандартов протоколов от программного и аппаратного обеспечения.

Стек протоколов TCP/IP делится на 4 уровня:

- прикладной (application);
- транспортный (transport);
- межсетевой (internet);
- уровень доступа к среде передачи (network access).

Рассмотрим некоторые протоколы.

- Протокол ICMP

Интернет - ICMP (Internet Control Message Protocol) - протокол управляющих сообщений является вторым важным протоколом межсетевого уровня. Представляет собой часть модуля IP.

Протокол ICMP доставляет диагностические и управляющие сообщения от одного IP-адреса к другому.

- Протокол UDP

UDP (User Datagram Protocol) без установления соединения является ненадежным протоколом. Не выполняет никаких функций дополнительно к функциям протокола IP. Используется при пересылке коротких сообщений, когда необходимо экономить накладные расходы на установление связи и проверку успешной доставки данных.

Протокол UDP используют следующие прикладные процессы:

- NFS (Network File System) - сетевая файловая система;
 - TFTP (Trivial File Transfer Protocol) - простой протокол передачи файлов;
 - SNMP (Simple Network Management Protocol) - простой протокол управления сетью;
 - DNS (Domain Name Service) - доменная служба имен.
- Протокол SMTP

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) протокол используется для пересылки почтовых сообщений между серверами Интернет.

Доменная система имен Цифровые адреса неудобно использовать. Поэтому одновременно с IP-адресом компьютер может иметь удобочитаемое имя. Для сопоставления каждому адресу определенного имени использовали файлы *hosts*, которые рассылались централизованно на все компьютеры. По мере роста Internet возрастал объем файла *hosts* и много времени уходило на его обновление. Сейчас вместо файла *hosts* используется доменная система имен – DNS (Domain Name System). DNS – метод назначения имен путем возложения на разные группы пользователей ответственности за свое подмножество имен. Каждый уровень ответственности называется "домен". Имена доменов в имени отделяются точками. Домен более высокого уровня записывается справа. Пример: www.elmech.mpei.ac.ru. *ru* – доменное имя России; *ac* – академические сети (институты и университеты) *mpei* – сеть МЭИ; *elmech* – имя компьютера в сети МЭИ. Распорядитель домена следит за уникальностью имен компьютеров только внутри своего домена. Но это гарантирует то, что не могут появиться в Internet два компьютера с полностью одинаковыми именами.

Изначально было создано 6 доменов верхнего уровня: *com* - коммерческие организации; *edu* – учебные заведения; *gov* – правительственные учреждения; *mil* – военные учреждения; *org* – прочие организации; *net* – сетевые ресурсы.

После выхода Internet за национальные рамки США были созданы национальные домены верхнего уровня (хотя в США привыкли к первым 6 и свои домен us почти не используют). Всего выделено 300 национальных доменов, но используется пока около 150. Примеры: au Австралия dk Дания jp Япония at Австрия de Германия nl Нидерланды by Белорусия ee Эстония no Норвегия be Бельгия es Испания ru Россия bg Болгария fi Финляндия su СССР ca Канада fr Франция se Швеция ch Швейцария il Израиль ua Украина cn Китай it Италия uk Великобритания.

Особенность DNS – адрес компьютера привязан к подсети (известно, кому он принадлежит), а имя привязано к домену, который за него отвечает. Т.е. по имени компьютера невозможно определить, где он установлен.

Распознавание имен

При вводе пользователем имени компьютера его компьютер обращается к ближайшему серверу DNS, который знает соответствие имен и IP-адресов всех компьютеров своего домена. Если он не может распознать имя, то перенаправляет запрос DNS-серверу более высокого домена. DNS-сервер наивысшего уровня направляет запрос к соответствующему домену, тот – к своему поддомену и т.д. до тех пор, пока соответствие не будет найдено. Если все DNS-сервера работают нормально, то каждое имя может быть превращено в IP-адрес, который и используется для исполнения запроса пользователя. (Если же не удастся распознать имя – ищи ошибку в правописании).

Подключение к Интернету

При наличие компьютера и телефонной связи для доступа к Интернет необходимо следующее:

- получить доступ к каналу связи, обеспечивающему доставку информации к серверу организации-поставщику Интернет-услуг (Интернет-провайдеру);
- обзавестись коммуникационным оборудованием (модемом или сетевой платой, в случае подключения через локальную сеть);

- настроить программное обеспечение, предназначенное для работы с сервисами Интернет.

На сегодняшний день существует достаточно широкий спектр видов подключения, различающихся как по цене, так и по качеству соединения (скорости или пропускной способности канала). Как и везде - чем качественнее услуга, тем она дороже. Выбор способа соединения с Интернет достаточно прост - Вы получаете информацию о стоимости тех или иных услуг, того или иного провайдера и вольны выбрать то, что Вам наиболее всего подходит. Если возникают какие-то сомнения, то все вопросы можно выяснить у специалистов компании. Не стоит забывать и о неформальном способе получения информации о качестве предоставляемых услуг от других пользователей Интернет (это могут быть Ваши знакомые, друзья и др.).

Выбрав провайдера и способ подключения, Вы заключаете договор с конкретной организацией, в котором указываются Ваши данные, а также номер телефона, по которому выполняется соединение по телефонной линии с помощью модема. После чего Вы получаете, в зависимости от выбранной компании, либо имя пользователя и пароль, либо уникальный идентификационный номер, ввод которых необходим при соединении с провайдером.

В описанном выше случае кроме всего прочего Вам понадобится также устройство, обеспечивающее сопряжение компьютера с телефонной линией, которое называется модем (сокращение от модулятор-демодулятор). Как правило, установка модема в системе Windows представляет из себя достаточно простую процедуру, проходящую в режиме диалога.

Если же Вам необходим выход в Интернет через локальную сеть Вашего предприятия (учреждения, организации), которая уже полностью или частично входит в состав Интернет, то заключение договора с Интернет-провайдером отпадает автоматически, т.к. соединение уже существует. В данном случае Вам необходимо и достаточно установить на свой компьютер сетевую плату и подключить компьютер к сети. Как правило, данную работу

проделывает сетевой администратор или иной человек, ответственный за работу сети.

После того, как Вы обеспечили канал доступа к Интернет и установили коммуникационное оборудование (модем или сетевую плату), Вы можете спокойно работать во Всемирной паутине, используя для этого специальные программы.

В случае использования модема Вам, прежде всего, придется настроить Удаленный доступ к сети, значок которого вы можете найти в папке Мой компьютер на Рабочем столе.

Основной программой для работы с Интернетом является так называемый Веб браузер (Web browser). Существует огромное множество браузеров, работающих под управлением самых разных операционных систем. К их числу относятся Internet Explorer, Opera и многие другие.

Просмотр информации в WWW

Для работы в интернете Вам потребуется знание адресов Интернет-серверов с интересующей Вас тематикой. Такие адреса называются URL (Unique Resource Locator). Общий вид URL можно представить следующим образом: <служба Интернет> :// <адрес сервера> / <каталог>.

К наиболее часто встречающимся службам относятся ftp и http. Ftp предназначена исключительно для передачи файлов в виде именованного потока данных, а http является службой, задача которой передавать по сети Интернет-страницы.

Адрес сервера, в свою очередь, имеет структуру, вид которой можно представить так: <имя сервера>.<домен N-го уровня>.<...>.<домен 1-го уровня>.

К доменам 1-го уровня относятся такие имена как:

com - коммерческие организации;

ru - российский Интернет;

org - прочие организации;

gov - правительственные учреждения.

В качестве доменного имени второго уровня, как правило, выступает название или аббревиатура названия организации, владеющей данным доменом. Например, microsoft.com. Имя сервера может быть выбрано абсолютно произвольным, но имя www считается именем Интернет-сервера по умолчанию. Например, www.ael.ru - сервер ХГУЭП.

Все имена в URL пишутся исключительно буквами латинского алфавита, цифрами, могут содержать знаки подчеркивания, причем регистр букв не имеет значения.