# 1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

## Назначение вычислительных сетей

Вычислительные сети (ВС) появились давно. Еще на заре появления компьютеров (в эпоху больших ЭВМ) существовали огромные системы, известные как системы разделения времени. Они позволяли использовать центральную ЭВМ с помощью удаленных терминалов. Такой терминал состоял из дисплея и клавиатуры. Внешне выглядел как обычный ПК, но не имел собственного процессорного блока. Пользуясь такими терминалами, сотни, а иногда тысячи сотрудников имели доступ к центральной ЭВМ.

Такой режим обеспечивался благодаря тому, что система разделения времени разбивала время работы центральной ЭВМ на короткие интервалы времени, распределяя их между пользователями. При этом создавалась иллюзия одновременного использования центральной ЭВМ многими сотрудниками.

В 70-х годах большие ЭВМ уступили место мини компьютерным системам, использующим тот же режим разделения времени. Но технология развивалась, и с конца 70-х годов на рабочих местах появились персональные компьютеры (ПК). Однако, автономно работающие ПК:

а) не дают непосредственного доступа к данным всей организации;

б) не позволяют совместно использовать программы и оборудование.

С этого момента начинается современное развитие компьютерных сетей.

*Вычислительной сетью*называется система, состоящая из двух или более удаленных ЭВМ, соединенных с помощью специальной аппаратуры и взаимодействующих между собой по каналам передачи данных.

Самая простая сеть (network) состоит из нескольких ПК, соединенных между собой сетевым кабелем (рис. 1.1). При этом в каждом ПК устанавливается специальная плата сетевого адаптера (NIC), осуществляющая связь между системной шиной компьютера и сетевым кабелем.

NIC – network interface card (карта сетевого интерфейса)

### NIC

### NIC

### Сетевой кабель

Рис. 1.1. Структура простейшей вычислительной сети

Кроме этого, все компьютерные сети работают под управлением специальной сетевой операционной системы (NOS – Network Operation Sistem). Основное назначение компьютерных сетей – совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так и за ее пределами (рис. 1.2).

Повышение оперативности принятия решений

### Интерактивная связь внутри фирмы и за ее пределами

### Основное назначение ВС

Сокращение затрат за счет совместного использования дорогостоящих программ и периферийных устройств

### данных (в т. ч. БД и БЗ)

### Совместное использование ресурсов

### программ (в т. ч. различных сетевых приложений)

### Периферийных устройств (диск, принтер, модем и т. д.)

1). Эффективность взаимодействия между собой и партнерами по бизнесу.

2). Упрощение планирования и корректировки деятельности всей компании

Использование программ:

* электронной почты;
* планирования рабочего дня.

Рис. 1.2 Назначение вычислительной сети.

Ресурсы – представляют собой данные (в т. ч. корпоративные базы данных и знаний), приложение (в т. ч. различные сетевые программы), а также периферийные устройства, такие как принтер, сканер, модем и т. д.

До объединения ПК в сеть каждый пользователь должен был иметь свой принтер, плоттер и другие периферийные устройства, а также на каждом из ПК должны были быть установлены одни и те же программные средства, используемые группой пользователей.

Другой привлекательной стороной сети является наличие программ электронной почты и планирования рабочего дня. Благодаря им, сотрудники эффективно взаимодействуют между собой и партнерами по бизнесу, а планирование и корректировка деятельности всей компании осуществляется значительно проще. Использование компьютерных сетей позволяет: а) повысить эффективность работы персонала фирмы; б) снизить затраты за счет совместного использования данных, дорогостоящих ПУ и программных средств (приложений).

##  Локальные и глобальные сети

*Локальные сети - ЛВС* (LAN – Local Area Network)объединяют находящиеся недалеко друг от друга (в соседней комнате или здании) компьютеры. Иногда компьютеры могут находиться на расстоянии нескольких миль и все равно принадлежать локальной сети.

Компьютеры *глобальной сети – ГВС* (WAN – Wide Area Network) могут находиться в других городах или даже странах. Информация проделывает длинный путь, перемещаясь в данной сети. Интернет состоит из тысячи компьютерных сетей, разбросанных по всему миру. Однако, пользователь должен рассматривать Интернет как единую глобальную сеть.

Соединяя компьютеры между собой и давая им возможность общаться друг с другом, вы создаете *сеть*. Соединяя две и более сетей, вы создаете *межсетевое объединение*, называющееся «интернет» (internet – первая буква строчная). На рис.1.3 показано как соотносятся сети и межсетевое объединение.

ЛВС2

>

ЛВС1

>

>

ЛВС3

- пакет

>

Рис. 1.3. Межсетевое объединение

Интернет (с заглавной буквы) – самое большое и популярное межсетевое объединение в мире. Оно объединяет более 20 тыс. компьютерных сетей, расположенных в 130 странах. При этом объединены компьютеры тысяч различных видов, оснащенных различным программным обеспечением. Однако, пользуясь сетью, можно не обращать внимания на эти различия.

##  Пакет как основная единица информации в ВС

При обмене данными как между ПК в ЛВС, так и между ЛВС любое информационное сообщение разбивается программами передачи данных на небольшие блоки данных, которые называются *пакетами* (рис. 1.4).

Пакет 0,5-4 кб

заголовок

трейлер

данные (часть)

Информационное сообщение (файл данных)

Рис. 1.4. Информационное сообщение

Связано это с тем, что данные обычно содержатся в больших по размерам файлах, и если передающий компьютер пошлет его целиком, то он надолго заполнит канал связи и «свяжет» работу всей сети, т. е. будет препятствовать взаимодействию других участников сети. Кроме этого, возникновение ошибок при передаче крупных блоков вызовет большие затраты времени, чем на его повторную передачу.

*Пакет – основная единица информации в компьютерных сетях.* При разбиении данных на пакеты скорость их передачи возрастает на столько, что каждый компьютер сети получает возможность принимать и передавать данные практически одновременно с остальными ПК.

При разбиении данных на пакеты сетевая ОС к собственно передаваемым данным добавляет специальную добавляющую информацию:

* заголовок, в котором указывается адрес отправителя, а также информация по сбору блоков данных в исходное информационное сообщение при их приеме получателем;
* трейлер, в котором содержится информация для проверки безошибочности в передаче пакета. При обнаружении ошибки передача пакета должна повториться.

## Переключение соединений

Переключение соединений используется сетями для передачи данных. Оно позволяет средством сети разделить один и тот же физический канал связи между многими устройствами. Различают два основных способа переключения соединений:

* переключение цепей (каналов);
* переключение пакетов.

Переключение цепей создает единое непрерывное соединение между двумя сетевыми устройствами. Пока эти устройства взаимодействуют, ни одно другое не может воспользоваться этим соединением для передачи собственной информации – оно вынуждено ждать, пока соединение освободится и наступит его очередь принимать данные.

Коммутатор

Информационные сообщения

🖴

🗏

🖳

 🖳

🖳

*Рис. 1.5. Переключение цепей.*

Простейший пример переключения цепей – это переключатели для принтеров, позволяющие нескольким ПК использовать один принтер (рис. 1.5). Одновременно с принтером может работать только один ПК. Какой именно, решит переключатель, который прослушивает сигналы ПК, и как только поступает сигнал с одного из них, он автоматически его подсоединяет и сохраняет это соединение, пока не закончится печатная серия этого ПК. Образуется соединение типа «точка-точка» (point to point), при котором другие ПК не могут воспользоваться соединением, пока оно не освободится и не наступит их очередь. Большинство современных сетей, включая Интернет, используют переключение каналов, являясь сетями с пакетной коммуникацией.

🡨 Маршрутизаторы

🖳

Офисный компьютер ПК2

**>**

**>**

Домашний компьютер ПК1

**>**

 🖳

**>**

*Рис. 1.6. Переключение каналов*

Исходное информационное сообщение от ПК1 к ПК2 в зависимости от его размера может следовать одновременно одним пакетом или несколькими. Но т. к. в заголовке каждого из них есть адрес получателя, все они прибудут в одно и то же место назначения, несмотря на то, что они следовали совершенно различными маршрутами (рис. 1.6).

Для сравнения переключения цепей и пакетов допустим, что мы прервали канал в каждом из них. Например, отключив принтер от ПК1 мы вовсе лишили его возможности печатать. Соединение с переключением цепей требует непрерывного канала связи.

Наоборот, данные в сети с переключением пакетов могут двигаться разными путями, и разрыв не приведет к потере соединения, т. к. есть множество альтернативных маршрутов. Концепция адресации пакетов и их маршрутиризации – одна из важнейших в ГВС, в том числе и в Интернет.

##  Способы организации передачи данных между ПК.

Передача данных между компьютерами и прочими устройствами происходит параллельно или последовательно.

Так большинство ПК пользуется параллельным портом для работы с принтером. Термин «параллельно» означает, что данные передаются одновременно по нескольким проводам.

Чтобы послать байт данных по параллельному соединению, ПК одновременно устанавливает весь бит на восьми проводах. Схему параллельного соединения можно иллюстрировать рис. 1.7:

 🖳 🖳

01000001

А

А

*Рис. 1.7. Параллельное соединение*

Как видно из рисунка, параллельное соединение по восьми проводам позволяет передать байт данных одновременно.

Напротив, последовательное соединение подразумевает передачи данных по очереди, бит за битом. В сетях чаще всего используется именно такой способ работы, когда биты выстраиваются друг за другом и последовательно передаются (и принимаются тоже), что иллюстрирует рис. 1.8.

* 🖳

А

А

01000001

*Рис. 1.8. Последовательное соединение*

При соединении по сетевым каналам используют три различных метода. Соединение бывает: симплексное, полудуплексное и дуплексное.

О *симплексном соединении* говорят, когда данные перемещаются только в одном направлении (рис. 1.9). *Полудуплексное соединение* позволяет данным перемещаться в обоих направлениях, но в разное время.

🖳 🖳

рис.

 🖳 🖳

Полудуплексное соединение

🖳 🖳

Дуплексное соединение

Рис. 1.9. Типы соединений

И, наконец, *дуплексное соединение* позволяет данным перемещаться в обоих направлениях одновременно.

##  Основные характеристики ВС.

Основными характеристиками ВС являются:

* операционные возможности сети;
* временные характеристики;
* надежность;
* производительность;
* стоимость.

Операционные возможности сети характеризуются такими условиями, как:

* предоставление доступа к прикладным программным средствам, БД, БЗ, и т. д.;
* удаленный ввод заданий;
* передача файлов между узлами сети;
* доступы к удаленным файлам;
* выдача справок об информационных и программных ресурсах;
* распределенная обработка данных на нескольких ЭВМ и т. д.

Временные характеристики сети определяют продолжительность обслуживания запросов пользователей:

* среднее время доступа, которое зависит от размеров сети, удаленности пользователей, загрузки и пропускной способности каналов связи и т. д.;
* среднее время обслуживания.

Надежностные характеризуют надежность как отдельных элементов сети, так и сеть в целом.