

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ:

основные принципы построения и механизмы работы

Содержание

- Компьютерные сети и их классификация
- Аппаратные компоненты компьютерной сети
- Особенности технологии Ethernet
- Сетевые операционные системы и их возможности
- Протокол TCP/IP
- Назначение прокси-сервера и утилит тестирования IP-адресов

Компьютерные сети и их классификация

Компьютерная (вычислительная) сеть –

это набор аппаратных средств и программных алгоритмов, обеспечивающих соединение компьютеров и других устройств и позволяющих им обмениваться информацией между собой и другими устройствами данной группы.

Компьютерные сети и их классификация

Использование компьютерной сети обеспечивает:

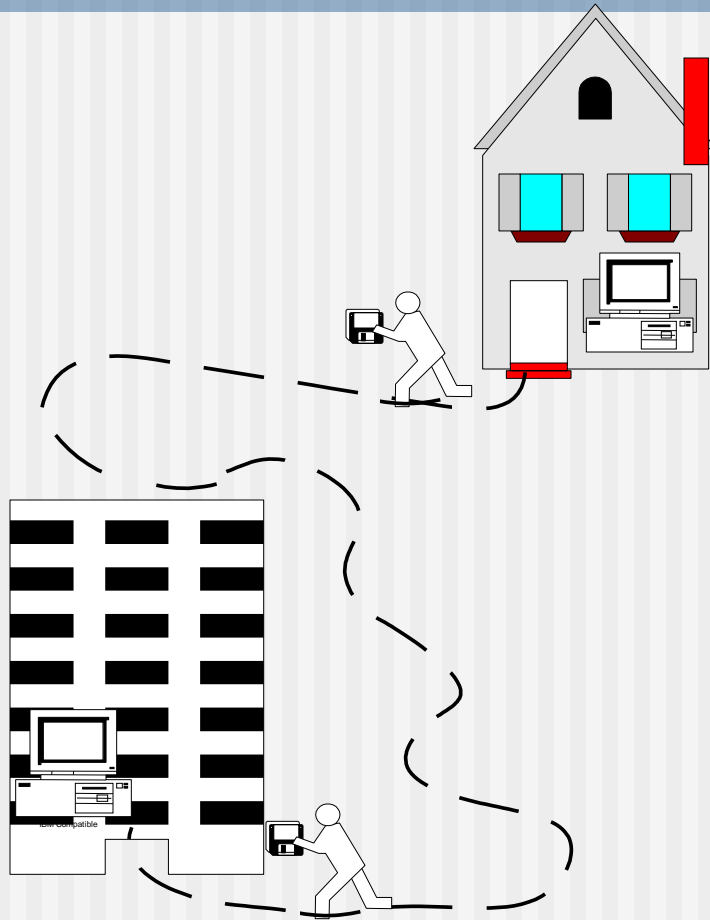
- разделение дорогостоящих ресурсов (принтеров, файлов, программного обеспечения и т.д.) и совместный доступ к ним;
- улучшение доступа к информации (например, использование распределенных баз данных);

Компьютерные сети и их классификация

Использование компьютерной сети обеспечивает:

- свободу в территориальном размещении компьютеров;
- эффективный обмен информацией (электронная почта и другие способы коммуникации);
- быстрое и качественное принятие решений при работе в группе.

Компьютерные сети и их классификация



Пример: сеть «на ногах»

■ в качестве среды передачи данных выступает пользователь с дискетой, а в качестве средств обмена данными – приложения на одном и втором компьютере.

Компьютерные сети и их классификация

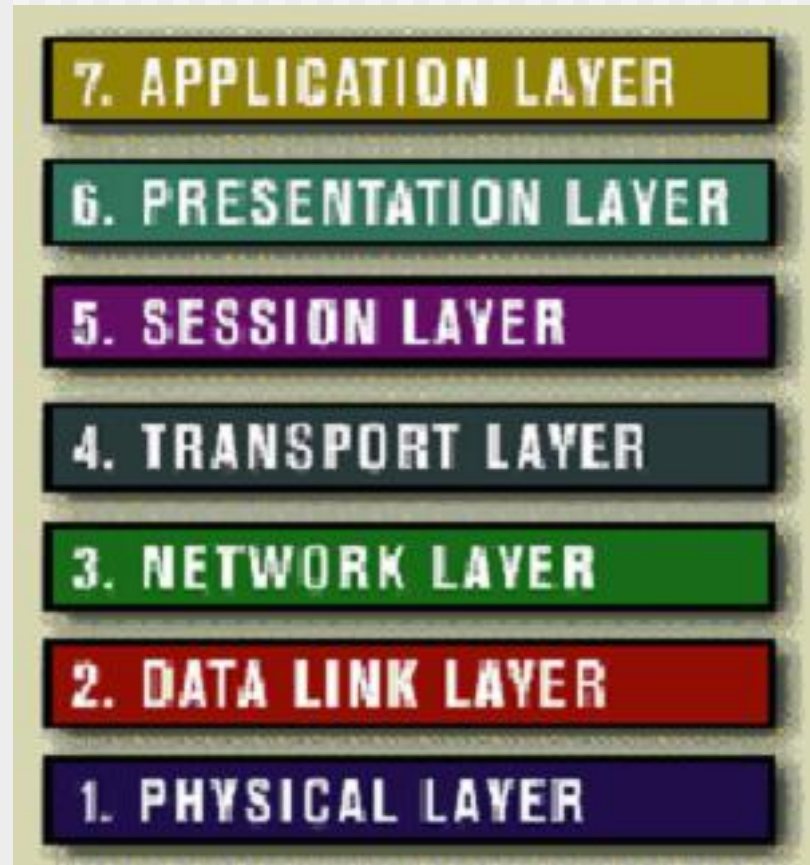
Компоненты компьютерной сети:

- аппаратная
 - компьютеры
 - коммуникационное оборудование и кабельная система
- программная
 - операционная система
 - сетевые приложения
- информационная

Компьютерные сети и их классификация

Модель OSI (*Open system Interconnection*):

- Прикладной уровень;
- Уровень представления;
- Сеансовый уровень;
- Транспортный уровень;
- Сетевой уровень;
- Уровень соединения;
- Физический уровень.



Компьютерные сети и их классификация

Типология компьютерных сетей:

- по масштабу;
- по организации работы;
- по физической топологии;
- по логической топологии.

Классификация сетей по масштабу

- ◆ **LAN** (Local Area Network) - локальная вычислительная сеть;
- ◆ **CAN** (Campus Area Network) - университетская сеть, объединяющая близко расположенные LAN;
- ◆ **MAN** (Metropolitan-Area Network) - сеть городского масштаба;
- ◆ **WAN** (Wide Area Network) - широкомасштабная сеть;
- ◆ **GAN** (Global-Area Network) – Интернет.

Классификация сетей по организации работы

- **равноправная сеть** – сеть, в которой нет единого устройства управления и хранения данных;
- **распределенная сеть** – сеть без лидера, в которой сервером называется машина, программа или устройство, обеспечивающее сервис, но не управление сетью;
- **сеть с централизованным управлением** – сеть, в которой один из компьютеров выполняет функции хранения данных общего пользования, организации взаимодействия и т.д.

Классификация сетей по организации работы

Иерархическая сеть – сеть, в которой все задачи, связанные с хранением, обработкой данных и их представлением пользователям, выполняет центральный компьютер.

Классификация сетей по физической топологии

Физическая топология определяет расположение узлов и соединений. Выделяются следующие типы топологий:

- ◆ шина (Bus);
- ◆ кольцо (Ring);
- ◆ звезда (Star);
- ◆ дерево (Tree);
- ◆ ячеистая (Mesh);
- ◆ др.

Классификация сетей по логической топологии

Логическая топология определяет потоки данных и порядок получения права на их передачу.

Логическая топология описывает правила взаимодействия сетевых устройств при передаче данных. Любая логическая топология может быть реализована только на определенных физических топологиях.

Взаимосвязь логической и физической топологии

Методы получения права на передачу данных:

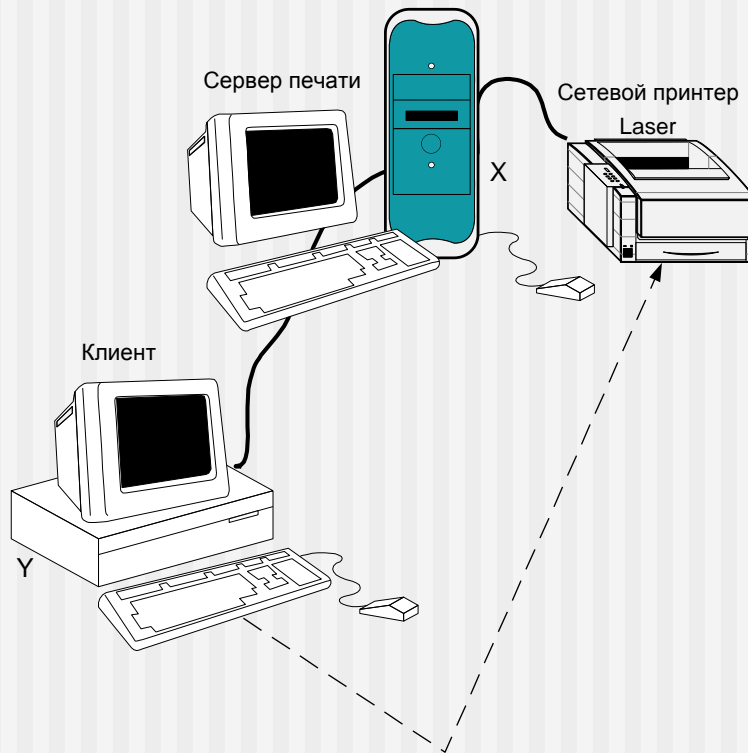
- вероятностный метод (шина);
- маркерный или детерминированный метод (кольцо)

Спецификация	Описание
IEEE 802.3	10-Мбит/с Ethernet
IEEE 802.3u	100-Мбит/с Ethernet
IEEE 802.3x	Полнодуплексный Ethernet
IEEE 802.3z	1-Гбит/с Ethernet
IEEE 802.5	Локальная сеть Token Ring
IEEE 802.11	Беспроводные локальные сети
IEEE 802.14	Кабельные модемы

Методы установки соединений для логической топологии

- **коммутация каналов** означает, что при пересылке данных из одного узла в другой между ними создается выделенное соединение для всего сеанса связи;
- **коммутация сообщений** позволяет организовать цепочку соединений устройств для последовательной передачи сообщений от отправляющего узла к принимающему;
- **коммутация пакетов** означает, что каждый отдельный кадр может попасть в назначенное место разными маршрутами.

Классификация устройств в сети:



- ◆ **узел (node)** – любое устройство в сети, имеющее свой идентификатор;
- ◆ **сервер (server)** – компьютер, предоставляющий свои ресурсы другому;
- ◆ **клиент (client) или рабочая станция** – компьютер, потребляющий ресурсы.

Аппаратные компоненты компьютерной сети

Представление данных

- внутри компьютера:
двоичный код (дискретные электрические сигналы);
- вне компьютера (сеть)
представление данных в виде электрических и оптических сигналов:
 - потенциальное кодирование;
 - импульсное кодирование;
 - модуляция.

Аппаратные компоненты компьютерной сети

Виды кабелей:

- коаксиальный кабель
- витая пара
- оптическое волокно
- др.

Аппаратные компоненты компьютерной сети

Сетевой адаптер (Network Adapter) или **сетевая интерфейсная карта** (Network Interface Card).

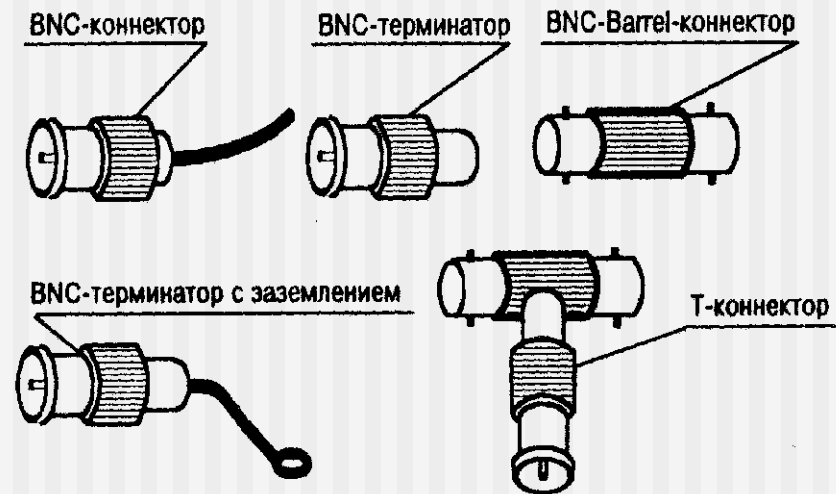
Основные функции:

- преобразует данные для передачи по сети;
- посылает данные другому компьютеру;
- получает данные из сети и преобразует их в формат, понятный компьютеру

Аппаратные компоненты компьютерной сети

Внутренние соединители

- для коаксиального кабеля:
 - BNC-коннектор;
 - T-коннектор;
 - терминатор.
- Для витой пары:
 - RJ-11;
 - RJ-45.



Особенности технологии Ethernet

Ethernet – технология организации сети. При прокладке сети с топологией Ethernet можно использовать различные виды кабелей.

Особенности технологии Ethernet

Правила взаимодействия в Ethernet устанавливаются методом **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов):

- **Carrier Sense (контроль несущей)** – все узлы должны определять, не идет ли пересылка данных другой станцией;
- **Multiple Access (множественный доступ)** – к одной сети может быть подключено более двух узлов(станций);
- **Collision Detection (обнаружение конфликтов)** – что делать, когда две системы, одновременно начали передачу данных в сеть, считая что она свободна.

Особенности технологии Ethernet: спецификация и типы кабелей

Спецификация	Тип кабеля	Характеристика
10Base-5	толстый коаксиальный (thick coaxial)	несимметричный электрический кабель для топологии «шина»
10Base-2	тонкий коаксиальный (thin coaxial, RG-58U)	несимметричный электрический кабель для топологии «шина»
10Base-T	неэкранированная витая пара (Unshielded Twisted Pair, UTP)	симметричный электрический кабель для топологии «звезда»
10Base-F	волоконно-оптический (fiber optic)	оптический кабель

Особенности технологии Ethernet

- **10-Мбит/с Ethernet** – разработана компанией Херох в конце 1970-х гг. Позднее была принята в качестве спецификации IEEE 802.3.
- **100-Мбит/с Ethernet** – является развитием 10Мбит/с Ethernet с целью увеличения скорости передачи данных. Определяется спецификацией 802.3u. Существуют две реализации 100-Мбит/с Ethernet: 100Тх (для кабеля «витая пара» CAT5) и 100Т4 (для кабеля «витая пара» CAT3).

Особенности технологии Ethernet: структуризация

Для снятия ограничений на длину связи между узлами, их количество в сети и на интенсивность передачи данных используются специальные методы структуризации и специальное оборудование

Особенности технологии Ethernet: структуризация

Физическая структуризация сети:

- повторитель (repeater);
- концентратор (hub).

■ Логическая структуризация сети:

- мост (bridge);
- коммутатор (switch);
- маршрутизатор (router);
- шлюз (gateway).

Особенности технологии Ethernet: структуризация

- **Коммутатор** по принципу обработки не отличается от моста. Основное отличие от моста состоит в том, что он обрабатывает входные сигналы параллельно на нескольких портах.
- **Маршрутизатор** изолирует трафик отдельных сегментов друг от друга и позволяет объединять сети, построенные по разным сетевым технологиям.
- **Шлюз** используется при объединении сегментов сетей с разными типами системного и прикладного программного обеспечения.

Особенности технологии Ethernet: структуризация

- Сеть Ethernet, построенная по топологии «шина» из 2-х сегментов (физическая структуризация)
- Логическая структуризация сети с помощью моста (или коммутатора)

Сетевые операционные системы и их возможности

Функции сетевых ОС:

- корректно связывают все компьютеры и периферийные устройства в сети;
- координируют функции всех компьютеров и периферийных устройств;
- обеспечивают защищенный доступ к данным и периферийным устройствам.

Сетевые операционные системы и их возможности

Примеры сетевых ОС:

- Unix
- Linux
- Novell/NetWare
- семейство Windows и т.д.

Сетевые операционные системы и их возможности

ОС семейства Windows обеспечивают:

- «автоматическую» регистрацию пользователя в сети
- управление правами доступа к файлам, папкам, дискам, принтерам;
- совместное использование папок и программ;
- управление работой сетевого принтера;
- планирование работы группы и обмен сообщениями с помощью Outlook Express;
- получение и отправку факсов при наличии факс-модема.

Сетевые операционные системы и их возможности

Права доступа к ресурсу :

- право на чтение;
- право на изменение;
- право на выполнение;
- доступ по паролю.

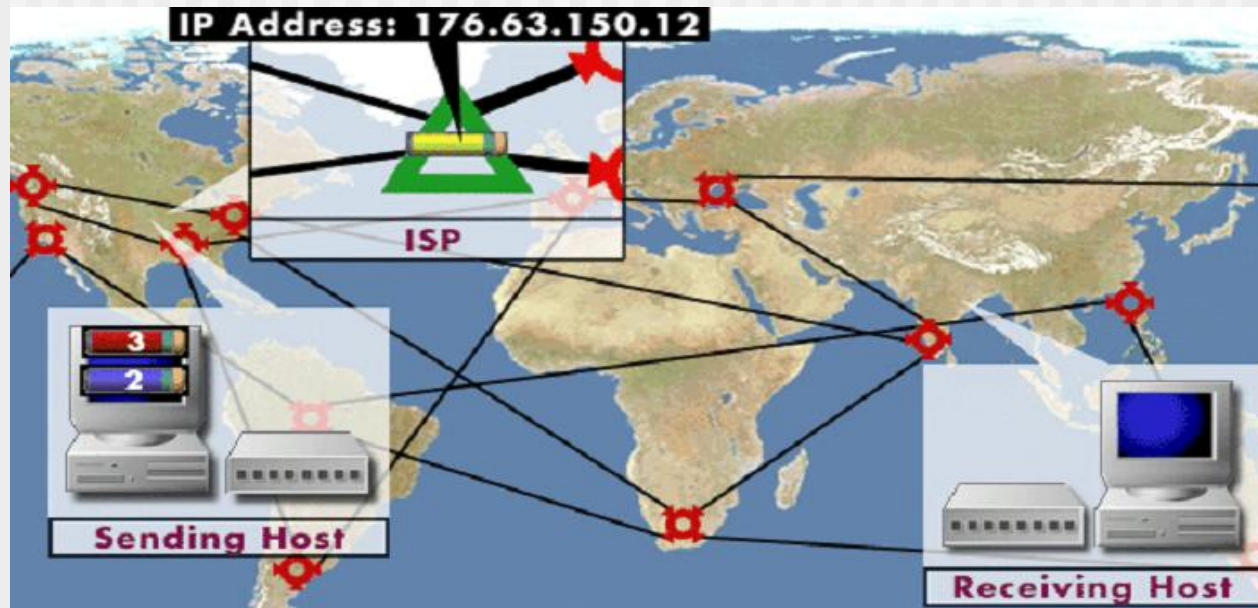
Современные офисные приложения позволяют активно манипулировать с сетевыми возможностями операционных систем (например, MS Access, MS Outlook)

Протокол TCP/IP

Коммуникационные протоколы - согласованные стандарты обмена данными, - которые поддерживает каждая конкретная сеть.

Глобальная компьютерная сеть Интернет - сообщество, состоящее из разноплановых, неомогенных сетей. Базовым стандартом, описывающим передачу данных в Интернет, является стек протоколов **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Протокол TCP: коммутация пакетов



Протокол TCP - транспортный протокол, обеспечивающий гарантированную передачу данных независимо от их маршрута следования до принимающего узла.

Протокол IP: адреса узлов Интернет

Протокол IP (Internet Protocol) - это стандарт, описывающий систему адресации в сети Интернет. Каждый узел Интернет имеет уникальный IP-адрес. Формат IP-адреса - xxx.xxx.xxx.xxx, например, 192.168.10.2.

В 1984 году для Интернет была предложена новая система адресации, работающая поверх IP-адресов - доменная система имен. Последние три буквы DNS-адреса указывают тип домена.

Функции DNS-системы

Система имен доменов (DNS - Domain Name System) - это распределенная база данных, которая используется приложениями TCP/IP, для установления соответствия между именами узлов и IP адресами.

Функции DNS:

- определение IP адреса(ов) узла по его доменному имени;
- определение доменного имени узла по его IP адресу.

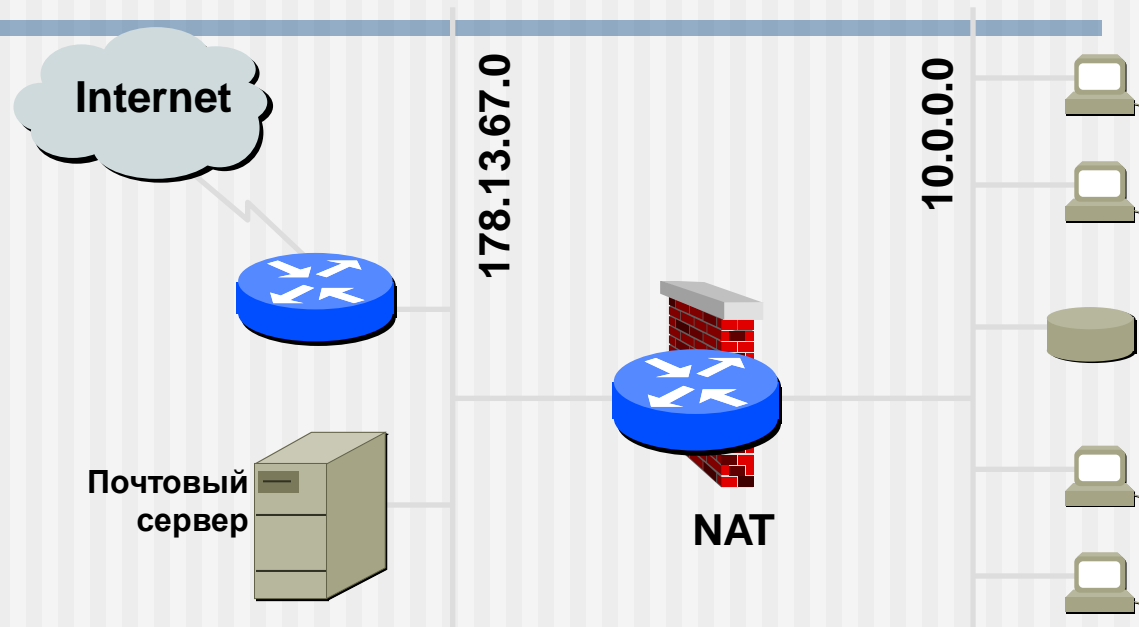
Настройка TCP/IP на локальной машине

1. Свойства сетевых настроек
2. Настройка IP-адреса
3. Настройка DNS
4. Настройка шлюза

Назначение прокси-сервера

Прокси-сервер - это приложение, которое устанавливается на узле Интернет, обеспечивает защиту локальной сети и кэширование информации, получаемой пользователями локальной сети из Интернет.

Назначение прокси-сервера



Трансляция сетевого адреса : Network Address Translation (NAT)

- Трансляция IP адресов между частными сетями и сетями общего пользования
- Использование незарегистрированных IP адресов для выхода в Internet
- Повышение защиты сети

Утилиты тестирования TCP/IP

- **winpcfg (ipconfig)** – команда диагностики, отображающая все текущие конфигурации TCP/IP протокола для данного компьютера;
- **route** – команда, позволяющая управлять таблицами маршрутизации, и доступна только для TCP/IP протокола;

Утилиты тестирования TCP/IP

- **ping** – команда, позволяющая проверить соединение с удаленным компьютером, и доступна только для TCP/IP протокола;
- **tracert** – утилита диагностики, определяющая маршрут пакета до узла назначения путем отправки контрольного пакета (ICMP, Internet Control Message Protocol) с определенным временем жизни (TTL, Time-To-Live).