

Компьютерные сети

На сегодняшний день в мире существует более 130 млн. компьютеров и более 80 % из них объединены в различные информационно-вычислительные сети - от малых локальных сетей в офисах до глобальных сетей.

*Компьютерные сети (англ, **network**) -это совокупность ПК, распределенных на некоторой территории и взаимосвязанных для совместного использования ресурсов.*

Ресурсы — программы, файлы данных, а также принтеры и другие совместно используемые периферийные устройства в сети.



Виды компьютерных сетей

Классификация компьютерных сетей по территориальной распространённости

```
graph TD; A[Классификация компьютерных сетей по территориальной распространённости] --- B[ЛОКАЛЬНЫЕ]; A --- C[РЕГИОНАЛЬНЫЕ]; A --- D[ГЛОБАЛЬНЫЕ];
```

ЛОКАЛЬНЫЕ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ

ГЛОБАЛЬНЫЕ

Локальные сети (**LAN - Local Area Network**). Такая сеть охватывает небольшую территорию с расстоянием между отдельными компьютерами до 10 км. Обычно такая сеть действует в пределах одного учреждения.

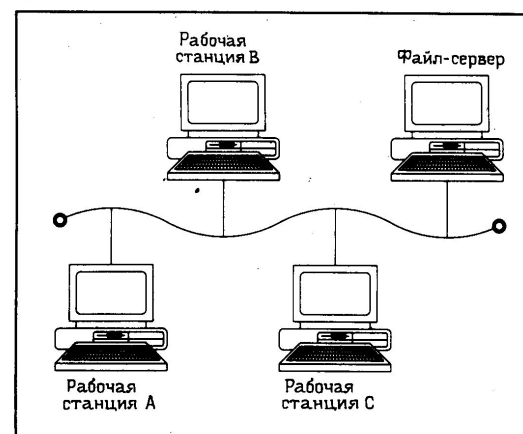
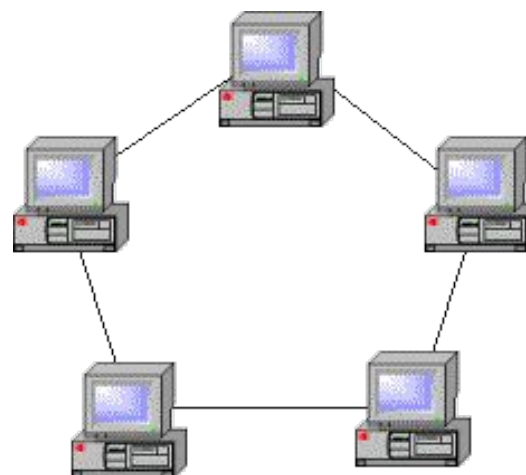
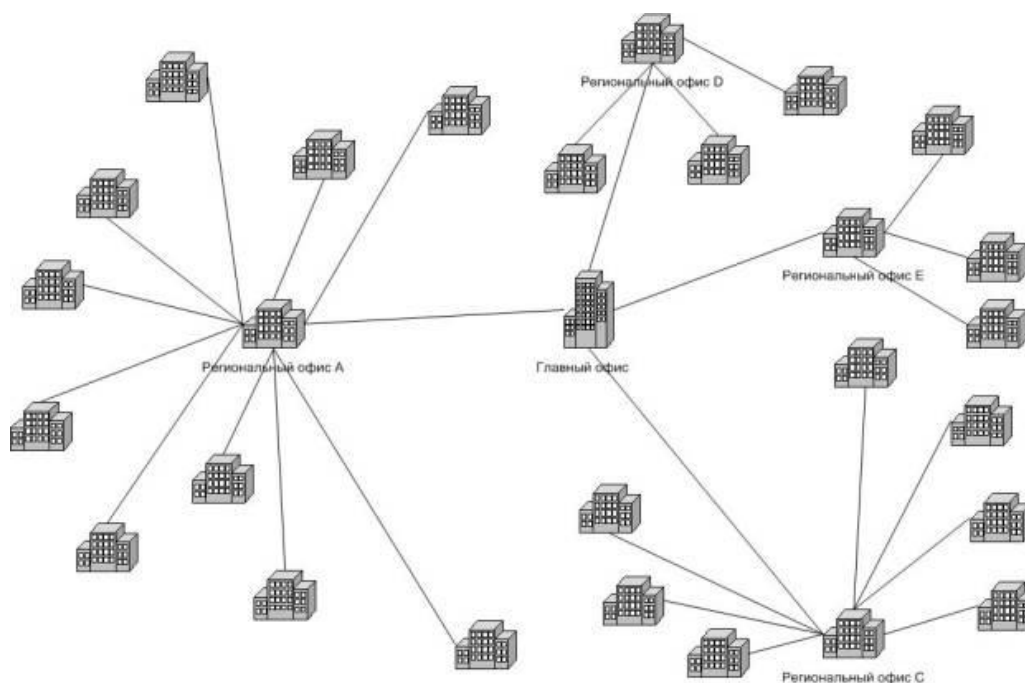


Рис. 2.2. Шинная (линейная) топология.



Региональные сети (**MAN - Metropolitan Area NetWorks**). Подобные сети существуют в пределах города, района. В настоящее время каждая такая сеть является частью некоторой глобальной сети и особой спецификой по отношению к глобальной сети не отличается.



Глобальные сети (**WAN - Wide Area Network**). Такая сеть охватывает, как правило, большие территории (территорию страны или нескольких стран). Компьютеры располагаются друг от друга на расстоянии десятков тысяч километров.

Региональные компьютерные сети,
объединенные в глобальную сеть Интернет



Российская региональная компьютерная сеть Рунет (RU) соединяется многочисленными каналами передачи информации с североамериканской (US), европейской (EU) и японской (JP) региональными сетями.



Практически все услуги сети построены на
принципе **клиент-сервер**.

Сервером в сети называется компьютер, способный
предоставлять клиентам
(по мере прихода от них запросов)
некоторые сетевые услуги.

Взаимодействие клиент-сервер строится обычно
следующим образом: по приходу запросов от клиентов
сервер запускает различные программы
предоставления сетевых услуг. По мере выполнения
запущенных программ сервер отвечает на запросы
клиентов.



Интернет – это объединенные между собой компьютерные сети, глобальная мировая система передачи информации с помощью информационно-вычислительных ресурсов.


Прообраз сети Интернет начал создаваться в конце 1960-х годов по заказу Министерства обороны США. Днем рождения сети Интернет можно считать 2 января 1969 г. В этот день агентство перспективных исследований Министерства обороны США (Advanced Research Project Agency - ARPA) начало работу над проектом связи компьютеров оборонных организаций. В результате выполнения этого проекта была создана сеть **ARPANET**. При создании сети преследовалось несколько целей, однако одной из основных было создание сети, устойчивой к частичным повреждениям.



К 1986 г. Национальным фондом науки США (NSF) была создана опорная сеть (backbone) для соединения своих шести суперкомпьютерных центров.

Сеть Интернет стала использоваться не только в государственных (учебных и научных) целях, но и в коммерческих. В 1988 г. Интернет становится международной сетью (первыми присоединились Канада, Дания, Финляндия, Франция, Англия, Норвегия, Швеция). К ней стали подключаться страны Европы, Азии и Африки.


Крупнейшей российской сетью является **RELCOM**, созданная в 1990 г. RELCOM входит в европейское объединение сетей **EUNET**, которое, в свою очередь, является участником гигантского мирового сообщества Интернет. Такая иерархичность характерна для организации глобальных сетей.



Основы функционирования Интернета

Компьютеры, подключенные к интернету, могут абсолютно различаться и по физической реализации, и по программному обеспечению, входить в устроенные по-разному локальные сети. При передаче файлов требуется, чтобы оба компьютера, связывающиеся друг с другом, договорились об общем протоколе. **Протоколом** называется набор правил и описаний, которые регулируют передачу информации.

Основополагающим протоколом сети Интернет является протокол **ТСР/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol - протокол управления передачей/ сетевой протокол). Передача данных по протоколам **ТСР/IP** обеспечивает надежность и устойчивость сети.



Свое название протокол **TCP/IP** получил от двух протоколов связи: **TCP** (Transmission Control Protocol) и **IP** (Internet Protocol).

Все современные операционные системы поддерживают протокол TCP/IP, и почти все крупные сети используют его для обеспечения большей части своего трафика. Также протокол TCP/IP является стандартным для Интернета.

TCP - протокол **управления передачей**. Он определяет каким образом информация должна быть разбита на пакеты и отправлена по каналам связи. TCP располагает пакеты в нужном порядке, а также проверяет каждый пакет на наличие ошибок при передаче.

IP определяет методику адресации (куда и как) и отвечает непосредственно за **передачу данных** по сети и **адресацию**.



Вначале согласно протоколу **TCP** информация **разбивается на части**, все части **нумеруются** и передаются протоколу IP.

Протокол IP добавляет к каждой части IP-адрес назначения. После этого IP-пакеты отправляются в Интернет, при этом разные пакеты могут пересылаться в пункт назначения разными путями, затрачивая разное время. После поступления IP-пакетов в устройство с указанным IP-адресом они поступают на обработку протоколу TCP. IP-пакеты сортируются по номерам, и из разрозненных частей согласно номерам информация собирается в форму исходных данных.



Привет!

TCP

Информация разбивается на части

пр **иве** **т!**

Все части нумеруются

1 **пр** 2 **иве** 3 **т!** 4 **пр** 5 **иве** 6 **т!**

И передаются протоколу IP

IP

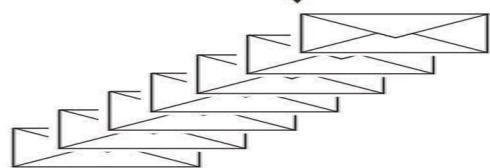
К каждой части добавляется IP-адрес



IP-пакеты отправляются в сеть



В сети разные пакеты могут пересылаться разными путями



IP-пакеты принимаются из сети

И передаются протоколу TCP

3 **т!** 4 **пр** 2 **иве** 1 **пр** 6 **т!** 5 **иве**
1 **пр** 2 **иве** 3 **т!** 4 **пр** 5 **иве** 6 **т!**

Пакеты, пришедшие различными путями сортируются

Информация собирается в единое целое.

Привет!

Именно IP стал тем протоколом, который объединил отдельные подсети во всемирную сеть Интернет. Неотъемлемой частью протокола является *адресация* сети (IP-адрес).

Каждый компьютер в компьютерной сети имеет имя.

IP-адрес (*Internet Protocol Address*) - это уникальный номер компьютера в сети.

IP-адрес определяет местонахождение узла в сети подобно тому, как адрес дома указывает его расположение в городе. IP-адрес может быть «статический» - неизменный или «динамический» - выдается сервером.

Четвертая версия IP-протокола (*Internet Protocol version 4*) **IPv4** использует 32-битные (4-байтные) адреса. Удобной формой записи является запись в виде четырех десятичных чисел (от 0 до 255), разделенных точками. Например, 194.226.80.160, или 213.180.194.129.

Новая, шестая версия IP-протокола (*Internet Protocol version 6*) **IPv6** использует 128 бит (16-байт). Адреса IPv6 отображаются как восемь групп по четыре шестнадцатеричные цифры, разделённые двоеточием.

Пример адреса: 2001:0db8:11a3:09d7:1f34:8a2e:07a0:765d



Как вы уже знаете, для связи компьютеров в сети каждому компьютеру присваивается числовой адрес. Но для удобства пользователей компьютерам в Интернете были присвоены собственные имена. Для преобразования IP-адреса в символьное имя и обратно используется **служба доменных имен — DNS** (Domain Name System).

Доменная система имен **DNS**, или региональная система наименований, - это буквенное обозначение, служащее для идентификации областей (единиц административной автономии) в Интернет.

Структура доменного имени:

Рассмотрим полное доменное имя **www.mgimo.ru**

www – это имя сервера (машины на которой находится вся информация),

mgimo.ru – доменное имя (как вы видите сервер не входит в доменное имя.),

mgimo - домен второго уровня,

ru – это доменное имя верхнего уровня.



Список доменов верхнего уровня

Пространство имен DNS

Для Интернета основа иерархии именования разработана организацией под названием **ICANN** (**Internet Corporation for Assigned Names and Numbers**) интернет-корпорация по присвоению имен и адресов. Создана в 1998 году.

Интернет концептуально разделен на более чем 250 **доменов верхнего уровня (top-level domains)**. Домены верхнего уровня делятся на две группы: родовые домены и домены государств. *Примеры родовых доменов: com, edu, gov, int, mil, net, org, aero, biz*

В будущем будут добавляться новые базовые домены высшего уровня.

За каждым государством в соответствии с международным стандартом ISO 3166 закреплен один домен государства. В 2010 году были введены интернационализованные доменные имена стран, в которых используется алфавит, отличный от латинского (арабские, кириллические, китайские и другие письменности).

Имена доменов нечувствительны к изменению регистра символов. Длина имен компонентов может достигать 63 символов, а длина полного пути не должна превосходить 255 символов.

Для создания нового домена требуется разрешение домена, в который он будет включен.

Наиболее известные протоколы, используемые в сети Интернет:

- **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) — это протокол передачи гипертекста.
- **FTP** (File Transfer Protocol) — это протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя.
- **POP** (Post Office Protocol) — это стандартный протокол почтового соединения.
- **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) — протокол, который задает набор правил для передачи почты.
- **Telnet** — это протокол удаленного доступа.
- **NNTP** - протокол передачи новостей или телеконференций.



Служба передачи файлов FTP

Предназначена для обмена файлами любого формата.

FTP-архивы являются одними из основных информационных ресурсов Интернета. Фактически, это распределенный депозитарий текстов, программ, фотографий и прочей информации, хранящейся в виде файлов по каталогам на различных компьютерах во всем мире.

FTP-серверы позволяют пользователям не только скачивать информацию, но и добавлять информацию на сервере. В частности, чтобы передать файлы, из которых конструируются Web-страницы, пользуются именно FTP-протоколом.

Если вы знаете имя программы и ищете сервер, с которого ее можно скачать, то удобнее воспользоваться именно поисковиком FTP-ресурсов. Одним из популярных систем для поиска файлов является ресурс <http://www.filesearch.ru/>

Электронная почта

Одна из самых ранних служб Интернета, существует более трех десятилетий. Предназначена для обмена письмами (сообщениями) и файлами между клиентами по принципу «от одного к другому». В основе лежат два протокола:

SMTP - это широко используемый сетевой протокол, предназначенный для **передачи** электронной почты в сетях TCP/IP

POP3 – протокол для **приема** электронной почты из почтового ящика почтового сервера POP.



В электронной почте люди обожают использовать особый жаргон и сокращения, такие как:

BTW (By The Way – между прочим),

ROTFL (Rolling On The Floor Laughing – Катаюсь по полу от смеха),

IMHO (In My Humble Opinion – По моему скромному мнению) и т.д.

Кроме того, чрезвычайно популярны так называемые смайлики.




Служба IRC (Internet Relay Chat), предназначенный для поддержки разговоров, которые ведутся текстом, в реальном времени (chat).

Служба телеконференций, или группы новостей (Usenet), обеспечивающие возможность коллективного обмена сообщениями; принцип – «от одного многим».

В основе работы – протокол NNTP.

Служба Telnet, предназначенный для управления удаленными компьютерами в терминальном режиме.

Internet Phone (телефония) - быстро развивающийся новый вид услуг, использующий принцип голосовой связи. С помощью данной услуги возможна передача голоса, видеоизображения, обмен текстовыми сообщениями, совместное использование графического редактора, обмен файлами.



Служба WWW (World Wide Web - всемирная паутина)

В 1991 г. физик Тим Бернерс-Ли из Женевского CERN (Европейской лаборатории физики элементарных частиц) предложил создать систему, которая позволяла бы всем физикам в Европе обмениваться по Интернету результатами своих исследований в виде иллюстрированного текста, включающего ссылки на другие публикации.

Так было положено начало **WWW**. Технология WWW состоит из четырех компонентов:

1. язык гипертекстовой разметки документов **HTML** (Hyper-Text Markup Language);
2. универсальный способ адресации ресурсов в сети **URL** (Universal Resource Locator);
3. протокол обмена гипертекстовой информацией **HTTP** (HyperText Transfer Protocol);
4. универсальный интерфейс шлюзов CGI (Common Gateway Interface).



В феврале 1993 года увидел свет первый графический браузер Mosaic, разработанный Марком Андрессеном (Университет Иллинойс). После этого он сформировал собственную компанию Netscape Communications Corp. С целью разработки программного обеспечения для Всемирной паутины. Между Netscape Navigator и Internet Explorer от Microsoft развернулась настоящая «война браузеров».

В 1994 году CERN и Массачусетский технологический институт подписали соглашение об основании WWW-консорциума (World Wide Web Consortium, иногда сокращ. W3C) – организации, цель которой заключалась в дальнейшем развитии Всемирной паутины, стандартизации протоколов и поощрения взаимодействия между отдельными сайтами.

Домашняя страница консорциума <http://www.w3.org>



С точки зрения пользователя Всемирная паутина состоит из огромного количества контента в форме **веб-страниц (web pages)**.

Каждая страница может содержать ссылки (указатели) на другие связанные с ней страницы в любой точке мира. Идея страниц, связанных между собой, ныне называемых **гипертекстом (hipertext)**, была впервые пророчески предложена в 1945 году, задолго до появления Интернета, Ванневаром Бушем, профессором из Массачусетского университета, занимавшегося электротехникой.

Страницы просматриваются специальной программой, называемой **браузером (browser)**. Примеры: Firefox, Internet Explorer, Chrome.

Некоторые части страницы связаны с другими страницами ссылками. Строки текста, значки, изображения и т.д., представляющие собой ссылки на другие страницы, называются **гиперссылками (hyperlink)**.

Когда была создана Всемирная паутина, сразу стало очевидным, что наличие ссылок с одних страниц на другие требует создания механизма именования и расположения страниц.

Каждой странице был приписан **URL (Uniform Resource Locator** – унифицированный указатель информационного ресурса), который служит именем страницы во Всемирной паутине.

Структура **URL-адреса**:

http://www.cs.washington.edu/about_us/

http – имя протокола

:// - стандартный разделитель

www.cs.washington.edu – доменное имя

/about_us/ – путь доступа к файлу



Некоторые стандартные схемы URL

Имя	Используется	Пример
http	Гипертекст (HTML)	http://www.ee.uwa.edu/~rob
https	Гипертекст с обеспечением безопасности	https://www.blank.com./accounts/
ftp	FTP	ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/minix/README
file	Локальный файл	file:///usr/suzanne/prog.c
mailto	Отсылка почты	mailto:JohnUser@acm.org
rtsp	Потоковая передача мультимедиа	rtsp://youtube.com/montypython.mpg
sip	Мультимедийный звонок	sip:eve@adversary.com
about	Информация браузера	about:plugins

RSTP – потоковый протокол реального времени

SIP – протокол установления соединения (телефонные соединения через Интернет)



Мы часто возвращаемся на страницы, которые уже просматривали ранее. Сохранение полученных страниц для дальнейшего использования называется **кэшированием (caching)**. Преимущество этого метода состоит в том, что страница, сохраненная в кэше, может быть повторно использована, при этом необязательно повторять передачу.

Веб-поиск

Ежедневно обрабатывается более миллиарда запросов. Чтобы осуществить веб-поиск в традиционном виде, пользователь открывает в своем браузере сайт веб-поиска. Основные поисковые сайты – это Google, Yahoo!, Yandex, Апорт, AltaVista, Rambler, Quintura, Bing и др.



<http://www.liveinternet.ru/>

<http://www.google.com/insidesearch/tipstricks/basics.html>

<http://help.yandex.ru/search/>

http://help.yahoo.com/kb/index?page=content&y=PROD_SRCH&locale=ru_RU&id=SLN2242&impressions=false

http://help.mail.ru/go-help/extended/query_lang

<http://help.rambler.ru/rsearch/rsearch-yazyk-zaprosov/1294/>



Диагностика TCP/IP

Windows XP предоставляет несколько утилит для диагностики неисправностей, характерных для протокола TCP/IP:

- Ping (Packet InterNet Groper) - проверяет корректность конфигурации протокола TCP/IP и доступность другого узла.
- Ipconfig - проверяет конфигурацию протокола TCP/IP, включая адреса серверов DHCP, DNS и WINS.
- Finger - получает системную информацию с удаленного компьютера, поддерживающего сервис Finger.
- Nslookup - позволяет просматривать записи в базе данных сервера DNS, относящиеся к тому или иному узлу или домену.
- Hostname - возвращает имя локального компьютера для аутентификации.
- Netstat - отображает статистику протокола и текущее состояние соединений TCP/IP.
- Route - просматривает или изменяет локальную таблицу маршрутизации.
- Tracert - прослеживает маршрут от локального до удаленного узла.
- Arp - отображает локальный кэш соответствий IP-адресов адресам сетевых адаптеров.

