



Технологии Internet/Intranet Часть (2/4)

Группа: БЛУ-11-ПЭ2

Автор презентации:

Ищенко Даниил Викторович

Стек протоколов TCP/IP и его соответствие модели OSI

- ▣ Стек протоколов **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - протокол управления передачей) — набор сетевых протоколов разных уровней **модели сетевого взаимодействия DOD**, используемых в сетях.
- ▣ Протоколы работают друг с другом в **стеке** . Это значит, что протокол, располагающийся уровнем выше, работает «поверх» нижнего, используя механизмы инкапсуляции. Например, протокол **TCP** работает поверх протокола **Internet Protocol (IP)**.
- ▣ **Стэк** (от англ. Stack) - набор, стопка.
- ▣ **Модель DOD** (*Department of Defense* — Министерство обороны США) — модель сетевого взаимодействия, разработанная Министерством обороны США, практической реализацией которой является **стек протоколов TCP/IP**.

Стек протоколов TCP/IP

- Стек протоколов TCP/IP основан на модели сетевого взаимодействия **DOD** и включает в себя протоколы четырёх уровней:
 - - прикладного (application),
 - - транспортного (transport),
 - - сетевого (network),
 - - канального (data link).
- Протоколы этих уровней полностью реализуют функциональные возможности модели **OSI**.
- На стеке протоколов TCP/IP построено всё взаимодействие пользователей в IP-сетях. Стек является независимым от физической среды передачи данных.

Уровни стека протоколов TCP/IP

- ▣ **Физический уровень**
- ▣ Описывает среду передачи данных (будь то коаксиальный кабель, витая пара, оптическое волокно или радиоканал), физические характеристики такой среды и принцип передачи данных (разделение каналов, модуляцию, амплитуду сигналов, частоту сигналов, способ синхронизации передачи, время ожидания ответа и максимальное расстояние).

Уровни стека протоколов TCP/IP

- **Канальный уровень**
- описывает, каким образом передаются пакеты данных через физический уровень, включая **кодирование** (то есть специальные последовательности бит, определяющих начало и конец пакета данных).
- **Ethernet**, например, в полях заголовка пакета содержит указание того, какой машине или машинам в сети предназначен этот пакет.
- **Канальный уровень** иногда разделяют на 2 подуровня — **LLC и MAC**.

Уровни стека протоколов TCP/IP

▣ Сетевой уровень

- ▣ изначально разработан для передачи данных из одной (под)сети в другую. Примерами такого протокола является X.25 и IPC в сети ARPANET.
- ▣ *С развитием концепции **глобальной сети** в уровень были внесены дополнительные возможности по передаче из любой сети в любую сеть, независимо от протоколов нижнего уровня, а также возможность запрашивать данные от удалённой стороны, например в протоколе ICMP (используется для передачи диагностической информации*
- ▣ *IP-соединения) и IGMP (используется для управления multicast-потокками).*

Уровни стека протоколов TCP/IP

- **Транспортный уровень**
- Протоколы транспортного уровня могут решать проблему негарантированной доставки сообщений («дошло ли сообщение до адресата?»), а также гарантировать правильную последовательность прихода данных.
- В стеке TCP/IP транспортные протоколы определяют, для какого именно приложения предназначены эти данные.
- Протоколы автоматической маршрутизации, логически представленные на этом уровне (*поскольку работают поверх IP*), на самом деле являются частью протоколов сетевого уровня; например OSPF (*IP идентификатор 89*).

Уровни стека протоколов TCP/IP

□ Прикладной уровень

□ На этом уровне работает большинство сетевых приложений.

□ Эти программы имеют свои собственные протоколы обмена информацией, например, **HTTP** для **WWW**, **FTP** (передача файлов), **SMTP** (электронная почта), **SSH** (безопасное соединение с удалённой машиной), **DNS** (преобразование символьных имён в IP-адреса) и многие другие.

□ В массе своей эти протоколы работают поверх **TCP** или **UDP** и привязаны к определённому порту, например:

□ **HTTP** на TCP-порт 80 или 8080,

□ **FTP** на TCP-порт 20 (для передачи данных) и 21 (для управляющих команд),

□ **SSH** на TCP-порт 22,

□ запросы **DNS** на порт UDP (реже TCP) 53,

□ обновление маршрутов по протоколу **RIP** на UDP-порт 520.

Соответствие стека TCP/IP и модели OSI

- Соответствие стека TCP/IP и модели OSI достаточно условно, так как их уровни распределения протоколов не совпадают.
- К тому же, модель OSI не использует дополнительный уровень — «Internetworking» — между транспортным и сетевым уровнями.

Распределение протоколов по уровням для стека TCP/IP

номер уровня	название	примеры протоколов:
4	Прикладной	HTTP, RTP, FTP, DNS
3	Транспортный	TCP, UDP, SCTP, DCCP. (RIP, протоколы маршрутизации, подобные OSPF, что работают поверх IP, являются частью сетевого уровня)
2	Сетевой	Для TCP/IP это IP (вспомогательные протоколы, вроде ICMP и IGMP, работают поверх IP, но тоже относятся к сетевому уровню; протокол ARP является самостоятельным вспомогательным протоколом, работающим поверх канального уровня)
1	Канальный	Ethernet, IEEE 802.11 Wireless Ethernet, SLIP, Token Ring, ATM и MPLS, физическая среда и принципы кодирования информации, T1, E1

Распределение протоколов по уровням для модели OSI

номер уровня	название	примеры протоколов:
7	Прикладной	HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, SSH, SCP, SMB, NFS, RTSP, BGP
6	Представления	XDR, AFP, TLS, SSL
5	Сеансовый	ISO 8327 / CCITT X.225, RPC, NetBIOS, PPTP, L2TP, ASP
4	Транспортный	TCP, UDP, SCTP, SPX, RTP, ATP, DCCP, GRE
3	Сетевой	IP, ICMP, IGMP, CLNP, OSPF, RIP, IPX, DDP
2	Канальный	Ethernet, Token ring, HDLC, PPP, X.25, Frame relay, ISDN, ATM, MPLS, ARP
1	Физический	электрические провода, радиосвязь, волоконно-оптические провода,

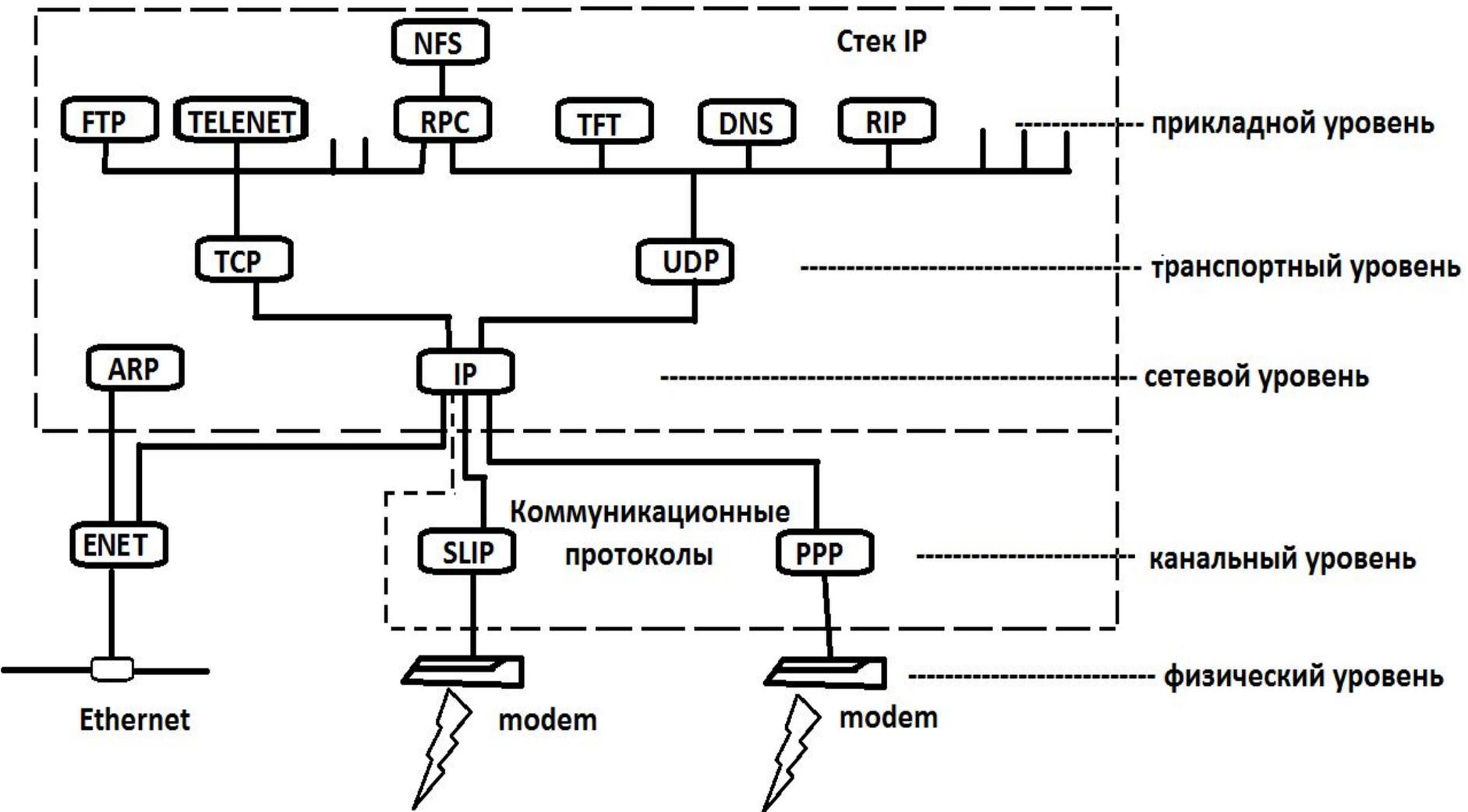
Соответствие уровней стека **TCP/IP** и модели **OSI**

7	WWW, Gopher, WAIS	SNMP	FTP	Telnet	TFTP	SMTP	I
6							
5	TCP			UDP			II
4							
3	IP	ICMP	RIP	OSPF	ARP	III	
2	не регламентируется: Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, PPP, FDDI, X.25, SLIP, frame relay ...						IV
1							
уровни OSI							уровни TCP/IP

Потоки данных

- В случае использования протокола ТСР, данные передаются между прикладным процессом и модулем ТСР. Типичным прикладным процессом, использующим протокол ТСР, является модуль FTP. Стек протоколов в этом случае будет FTP/ТСР/IP/ЕNET. При использовании протокола UDP, данные передаются между прикладным процессом и модулем UDP. Например, SNMP пользуется транспортными услугами UDP. Его стек протоколов выглядит так: SNMP/UDP/IP/ЕNET.

Схема модулей, реализующих протоколы семейства TCP/IP в узле сети



TCP - протокол
управления передачей

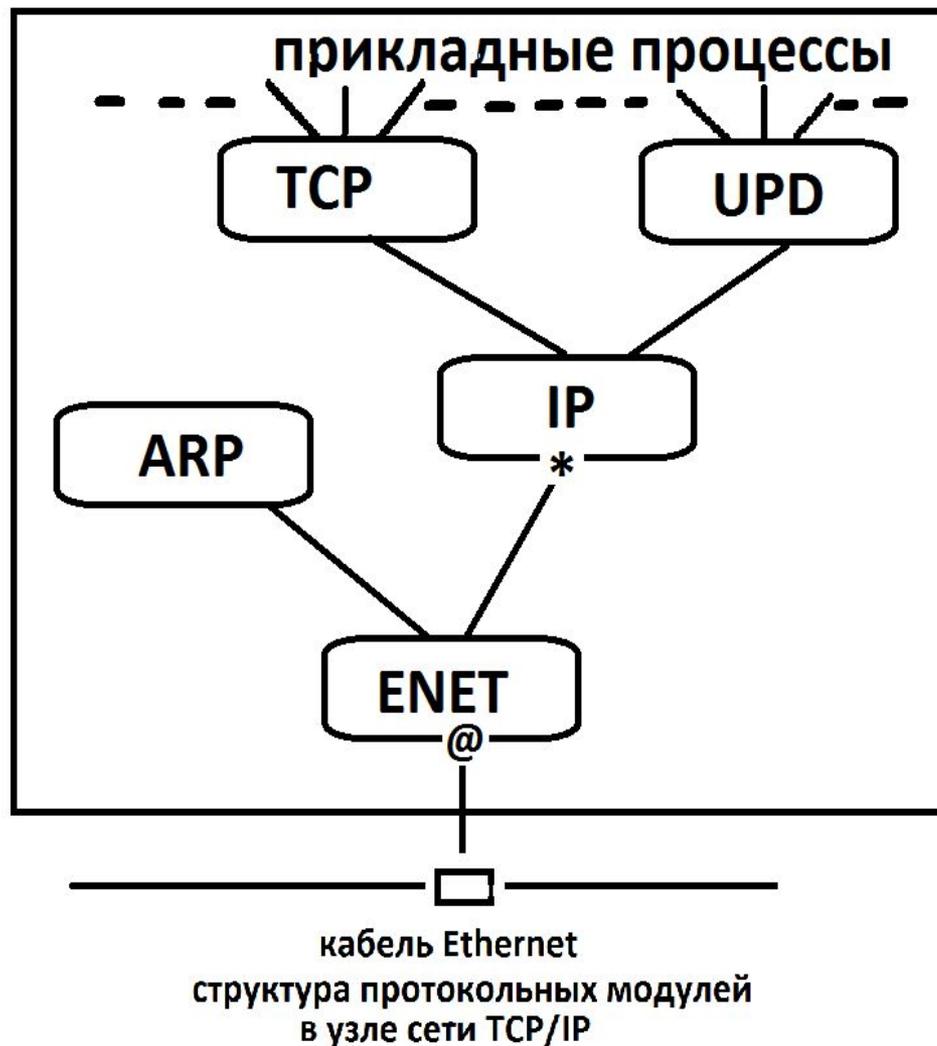
UDP - протокол
пользовательских
датаграмм

IP -
межсетевой протокол

ARP - адресный
протокол

FTP - протокол
передачи файлов

SNMP - простой
протокол управления
сетью



* - IP адрес

@ - адрес узла в сети Ethernet

□ - трансивер (приёмопередатчик)

Потоки данных

- Получатель **UDP**-датаграммы или **TCP**-сообщения определяется на основании значения поля "порт" в заголовке датаграммы или сообщения.
- При обслуживании блочных потоков данных модули **TCP**, **UDP** и драйвер **ENET** работают как **мультиплексоры**, т.е. перенаправляют данные с одного входа на несколько выходов и наоборот.
- При прохождении пути схемы протокола каждый модуль добавляет свои данные в заголовок блока. Машина, принявшая пакет, осуществляет **демультиплексирование** (разделение принимаемого потока) в соответствии с этими отметками.

Потоки данных

- Технология **Internet** поддерживает разные физические среды, из которых самой распространенной является **Ethernet**. В последнее время большой интерес вызывает подключение отдельных машин к сети через ТСП-стек по **коммутируемым** (телефонным) каналам. С появлением новых магистральных технологий типа АТМ или FrameRelay активно ведутся исследования по **инкапсуляции ТСП/IP** в эти протоколы. На сегодняшний день многие проблемы решены и существует оборудование для организации ТСП/IP сетей через эти системы.

Потоки данных

- ▣ **Инкапсуляция** - способ упаковки данных в формате одного протокола в формат другого протокола
- ▣ **Кадр** - это блок данных, который принимает/отправляет сетевой интерфейс.
- ▣ **UDP-датаграмма** - блок данных, которым обменивается модуль IP с модулем UDP.
- ▣ Мультиплексирование - передача данных по нескольким логическим каналам связи в одном **физическом канале**. Под **физическим каналом** подразумевается реальный канал со своей пропускной способностью — медный или оптический кабель, радиоканал.

Гипертекст

- Обычный текст, представленный в виде длинной строки символов, читаемой в одном направлении. **Гипертекстовая технология** заключается в том, что текст представляется как многомерный с иерархической структурой.
- Одно из основных применений гипертекстовых технологий — разработка Web-документов для публикации в компьютерных сетях, в первую очередь в Internet.
- Под **разметкой гипертекста** подразумевается использование специальных кодов, легко отделяемых от содержания документа и используемых для реализации гипертекста.

Гиперссылка

- ▣ **Гиперссылка** (англ. *hyperlink*) — часть гипертекстового документа, ссылающаяся на другой элемент (*команда, текст, заголовок, примечание, изображение*) в самом документе, на другой объект (*файл, каталог, приложение*), расположенный на локальном диске или в компьютерной сети, либо на элементы этого объекта.

Гиперссылка

- ▣ **«Битой» ссылкой** называют такую гиперссылку, которая ссылается на отсутствующий по каким-либо причинам объект, например, если документ или файл удален или перемещен администратором ресурса, на котором он был расположен, или если сам ресурс недоступен. Обычно в таком случае на странице появляется сообщение с кодом ошибки, но это происходит не всегда.

Гиперссылка HTML-страницы

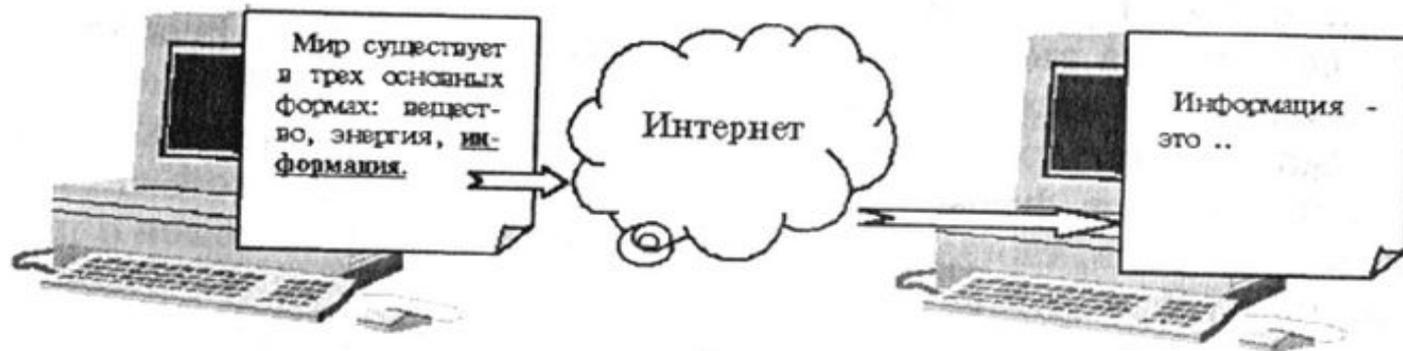
- фрагмент HTML-документа и его базовый элемент:
 - - указывает на другой файл, который может быть расположен в Интернете;
 - - содержит полный путь (URL) к этому файлу.
- 

Гиперсреда (гипермедиа, **hypermedia**)

- - метод дискретного представления информации на узлах, соединяемых при помощи ссылок. Данные могут быть представлены в виде текста, графики, звукозаписей, видеозаписей, мультипликации, фотографий или исполняемой документации.

Технология WWW

- позволяет создавать ссылки (их также называют гиперссылками), реализующие переходы не только внутри исходного документа, но и на любой другой документ, находящийся на данном компьютере, а также на документы компьютеров, подключенных в данный момент к Интернету.



Технология WWW

- ▣ Серверы Интернета, реализующие WWW-технологию, называются **Web-серверами**, а документы, реализованные по технологии WWW, называются **Web-страницами**.
- ▣ Создание Web-страниц осуществляется с помощью языка разметки гипертекста (**Hyper Text Markup Language - HTML**). Основа используемой в HTML технологии состоит в том, что в обычный текстовый документ вставляются управляющие символы (**тэги**).
- ▣ В итоге получается текстовый документ, который при просмотре в браузере виден в форме Web-страницы.
- ▣ С помощью тэгов можно изменять размер, начертание и цвет символов, фон, определять положение текста на странице, вставлять гиперссылки и т.д.

Технология WWW

- **Гипертекстовая технология** должна была позволить легко переходить с одного документа на другой с помощью гипертекстовых ссылок.
- Проект был успешно реализован, после создания в 1991 году первого **интернет-обозревателя**, получившего название "www" и работающего в режиме командной строки. С этого момента **основными элементами** технологии WWW являются:
 - - язык гипертекстовой разметки документов HTML;
 - - универсальный способ адресации ресурсов в сети (URI и URL);
 - - протокол обмена гипертекстовой информацией HTTP;
 - - универсальный интерфейс шлюзов CGI

Основные элементы технологии WWW

- ▣ **Язык гипертекстовой разметки HTML** был создан на опыте использования редактора TeX и стандартного языка разметки SGML.
- ▣ Основная идея гипертекста заключается в присутствии внутри ASCII-текста форматирующих полей и ссылок как на части внутри документа, так и на другие документы. Поля и ссылки также являются фрагментами ASCII-текста, но следуют строгим синтаксическим правилам.
- ▣ Благодаря этому, пользователь имеет возможность просматривать документы в том порядке, какой ему больше нравится, а не последовательно, как при чтении книг.

Универсальный идентификатор ресурса (**Universal Resource Identifier**)

- Текстовая комбинация, содержащая имя определенного файла, его местоположение в **Internet** (адрес хоста) и метод доступа (обычно протокол типа **HTTP** или **FTP**).
- **URI** определяет способ записи адресов различных информационных ресурсов.
- Реализация URI для WWW называется **URL (Universal Resource Locator)**.
- Общий формат ссылки URL:
- протокол://узел/путь/файл[#метка]

Протокол обмена гипертекстовой информацией HTTP

- Протокол прикладного уровня, разработанный для обмена гипертекстовой информацией в сети Internet. Протокол используется системой Сети - **Word Wide Web** - с 1990 года.
- HTTP используется для взаимодействия программ-клиентов с программами-шлюзами, разрешающими доступ к ресурсам электронной почты Internet (SMTP), спискам новостей (NNTP), файловым архивам (FTP), системам Gopher и WAIS.

Протокол обмена гипертекстовой информацией НТТР

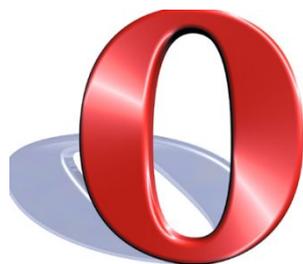
- Протокол разработан для доступа к этим ресурсам посредством промежуточных **программ-серверов (proxy)**, передающих информацию между различными информационными службами без потерь.
- **Клиент (запрашивающая программа)** инициирует взаимодействие с **сервером (отвечающей программой)**, и посылает запрос, включающий в себя метод доступа, адрес URI, версию протокола, похожее по форме на MIME сообщение с модификаторами типа передаваемой информации, информацию клиента и тело сообщения клиента.
- Сервер отвечает строкой состояния, включающей версию протокола и код возврата, за которой следует сообщение, с информацией сервера, метаинформацией и телом сообщения.

Универсальный интерфейс шлюзов CGI

- стандарт интерфейса, используемого для связи внешней программы с веб-сервером. Программу, работающую по такому интерфейсу совместно с веб-сервером, называют **«шлюз»** или **«скрипт» (сценарий)**.
- Сам интерфейс разработан таким образом, чтобы можно было использовать любой язык программирования, который может работать со стандартными устройствами ввода/вывода.

Интернет-обозреватель

- ▣ **Веб-обозревателъ, обозревателъ, браузер** –
- ▣ комплексное программное приложение для обработки и вывода разных составляющих веб-страницы и для предоставления
- ▣ интерфейса между веб-сайтом и его посетителем.



HTML

- ▣ (***HyperText Markup Language*** — «язык разметки гипертекста») — стандартный язык разметки документов во Всемирной паутине.
- ▣ Большинство веб-страниц создаются с его помощью .
- ▣ HTML распознается **браузерами** и отображается в виде документа в удобной для человека форме.
- ▣ Назначение HTML в том, чтобы сделать документы пригодными для чтения с экрана монитора.

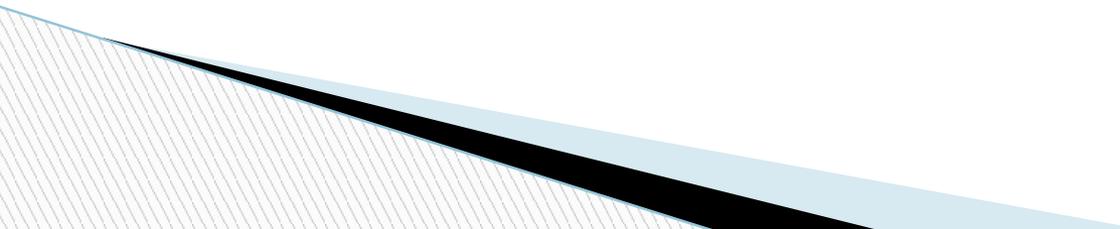
Адресация ресурсов в сети.

- ▣ **URL(Uniform Resource Locator)** — это уникальный адрес для доступа к ресурсам в Интернете (в частности, к веб-страницам). Если пользователю известен URL веб-страницы, он может увидеть ее, задав этот URL в адресной строке браузера.

Структура URL

- ▣ Существует следующая традиционная форма записи URL:
- ▣ **<схема>://<логин>:<пароль>@<хост>:<порт>/<URL-путь>?<параметры>#<якорь>**
- ▣ *где:*
- ▣ **Схема** - схема обращения к ресурсу; в большинстве случаев имеется в виду сетевой протокол
- ▣ **Логин** - имя пользователя, используемое для доступа к ресурсу

Структура URL

- ▣ **Пароль** - пароль указанного пользователя
 - ▣ **Хост** - полностью прописанное доменное имя хоста в системе DNS или IP-адрес хоста в форме четырёх групп десятичных чисел, разделённых точками; числа — целые в интервале от 0 до 255.
 - ▣ **Порт** - порт хоста для подключения
 - ▣ **URL-путь** - уточняющая информация о месте нахождения ресурса; зависит от протокола.
- 

Структура URL

- ▣ **Параметры** - строка запроса с передаваемыми на сервер (методом GET) параметрами. Разделитель параметров — знак **&**.

Пример: ?

параметр_1=значение_1 &параметр_2=значение_2 &параметр_3=значение_3

- ▣ **Якорь** - идентификатор «якоря», ссылающегося на некоторую часть (раздел) открываемого документа. Страница в зависимости от указанного якоря может в браузере выглядеть по-разному.

Структура URL

- С момента изобретения и по сей день **стандарт URL обладает серьёзным недостатком** — в нём можно использовать **только ограниченный набор символов: латинские буквы, цифры и лишь некоторые знаки препинания.**
- Если мы захотим использовать в URL **символы кириллицы, иероглифы или специфические символы французского алфавита**, то **нужные нам символы должны быть перекодированы особым образом.**

□ Спасибо за внимание!

□ Владивосток, 2013г