

Введение в веб- технологии

Содержание лекции

- 1) Сеть Интернет и протоколы
- 2) RFC и стандартизация
- 3) Стек протоколов TCP/IP
- 4) DNS
- 5) Взаимодействие по протоколу HTTP
- 6) Клиент-серверная архитектура
- 7) Сервисы и услуги Интернета

Глобальная сеть WWW и Интернет

Интернёт — всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации. Часто упоминается как Всемирная сеть и Глобальная сеть, а также просто Сеть. Построена на базе стека протоколов TCP/IP.

Сеть Веб представляет собой глобальное информационное пространство, основанное на **физической инфраструктуре Интернета** и протоколе передачи данных **HTTP**.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет>

https://ru.wikipedia.org/wiki/Всемирная_паутина

Поставщик услуг Интернета

Интернет - самая большая в мире сеть, не имеющая единого центра управления (**децентрализованная**), но работающая по единым правилам и предоставляющая своим пользователям единый набор услуг.

Интернет можно рассматривать как "сеть сетей", каждая из которых управляется **независимым оператором** – поставщиком услуг (**провайдером**) Интернета (*ISP*, Internet Service Provider).

Услуги и категории Интернет-провайдеров

К основным услугам интернет-провайдеров относят:

[широкополосный доступ в Интернет](#),

[коммутируемый доступ](#) в Интернет,

[беспроводной доступ](#) в Интернет,

выделение дискового пространства для хранения
и обеспечения работы сайтов ([хостинг](#)),

поддержка [электронных почтовых ящиков](#) или
виртуального почтового [сервера](#),

размещение оборудования клиента на площадке
провайдера ([колокация](#)),

аренда выделенных и виртуальных [серверов](#) ([VPS](#),
VDS),

[резервирование данных](#).

В соответствии с предоставляемыми услугами их можно
разделить на категории:

провайдеры доступа,

[хостинг-провайдеры](#),

[магистральные](#) провайдеры,

канальные провайдеры,

провайдеры [последней мили](#) (канал, соединяющий
конечное (клиентское) оборудование с узлом
доступа [провайдера](#)).

Хост (host)

С точки зрения пользователей Интернет представляет собой набор информационных ресурсов, рассредоточенных по различным сетям, включая ISP-сети (провайдеры), корпоративные сети и отдельные компьютеры домашних пользователей. Каждый отдельный компьютер в данной сети называется *хостом* (от английского термина host).

RFC и стандартизация

“Тема для обсуждения”, “запрос на отзывы” ([англ. Request for Comments, RFC](#)) — [документ](#) из серии пронумерованных информационных документов [Интернета](#), содержащих технические спецификации и стандарты, широко применяемые во всемирной сети. В настоящее время первичной публикацией документов RFC занимается [IETF](#) под эгидой открытой организации [Общество Интернета](#) ([англ. Internet Society, ISOC](#)).

<https://ru.wikipedia.org/wiki/RFC>

Несмотря на название, запросы на отзывы RFC сейчас рассматриваются как **стандарты Интернета** (а рабочие версии стандартов обычно называют *драфтами*, от [англ. draft](#) — проект). Согласно [RFC 2026](#), жизненный цикл стандарта выглядит следующим образом:

1. Выносится на всеобщее рассмотрение **интернет-проект** (*Internet Draft*). Проекты не имеют официального статуса и удаляются из базы через шесть месяцев после последнего изменения.
2. Если проект стандарта оказывается достаточно удачным и непротиворечивым, он получает статус **предложенного стандарта** (*Proposed Standard*), и свой номер RFC.
3. Следующая стадия — **проект стандарта** (*Draft Standard*) — означает, что предложенный стандарт принят сообществом, в частности, существуют две независимые по коду совместимые реализации разных команд разработчиков.
4. Высший уровень — **стандарт Интернета** (*Internet Standard*). Это спецификации с большим успешным опытом применения и зрелой формулировкой. Параллельно с нумерацией RFC они имеют свою собственную нумерацию STD.

Примеры популярных RFC

RFC 791 - IP

RFC 793 - TCP

RFC 959 - FTP

RFC 1034 - DNS — концепция

RFC 1035 - DNS — внедрение

RFC 1591 - Структура доменных имен

RFC 1738 - URL

RFC 2231 - Кодировка символов

RFC 2616 - HTTP

RFC 2822 - Формат электронной почты

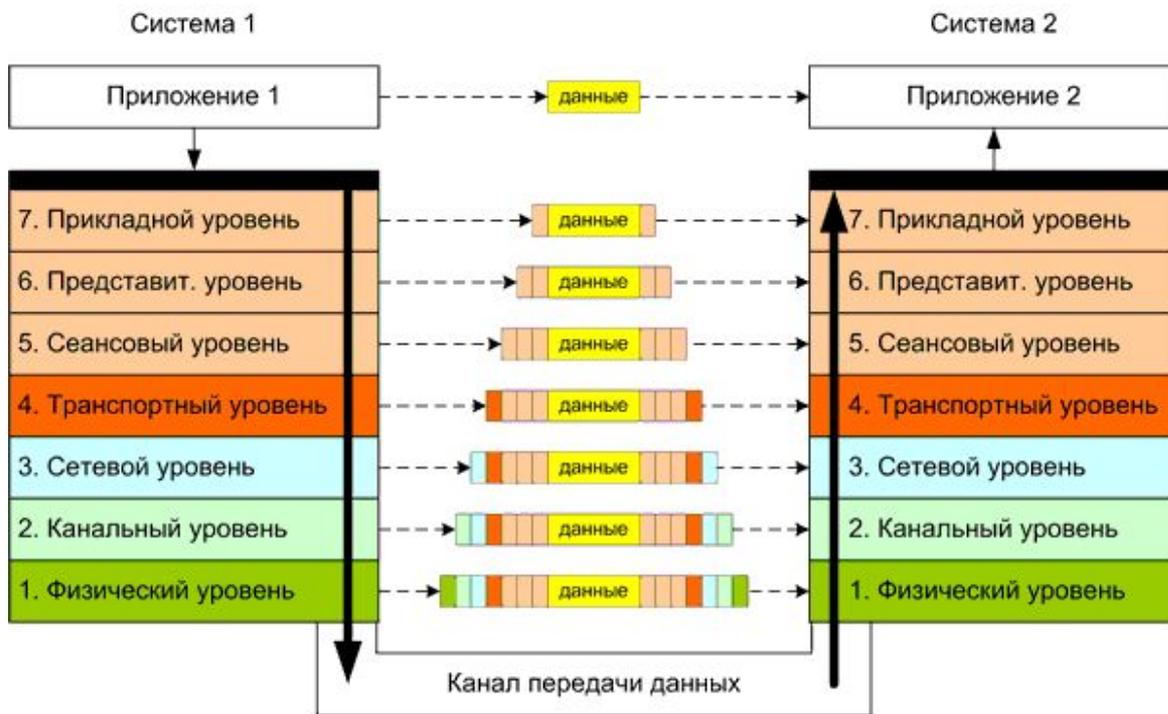
Модель OSI

Сетевая модель OSI ([англ. open systems interconnection basic reference model](#) — базовая [эталонная модель](#) взаимодействия открытых систем) — [сетевая модель](#) стека [сетевых протоколов](#) OSI/ISO.

В связи с затянувшейся разработкой протоколов OSI, в настоящее время основным используемым стеком протоколов является TCP/IP, разработанный ещё до принятия модели OSI и вне связи с ней.

Модель OSI		
Тип данных	Уровень (layer)	Функции
Данные	7. Прикладной (application)	Доступ к сетевым службам
	6. Представительский (presentation)	Представление и шифрование данных
	5. Сеансовый (session)	Управление сеансом связи
Сегменты	4. Транспортный (transport)	Прямая связь между конечными пунктами и надежность
Пакеты	3. Сетевой (network)	Определение маршрута и логическая адресация
Кадры	2. Канальный (data link)	Физическая адресация
Биты	1. Физический (physical)	Работа со средой передачи, сигналами и двоичными данными

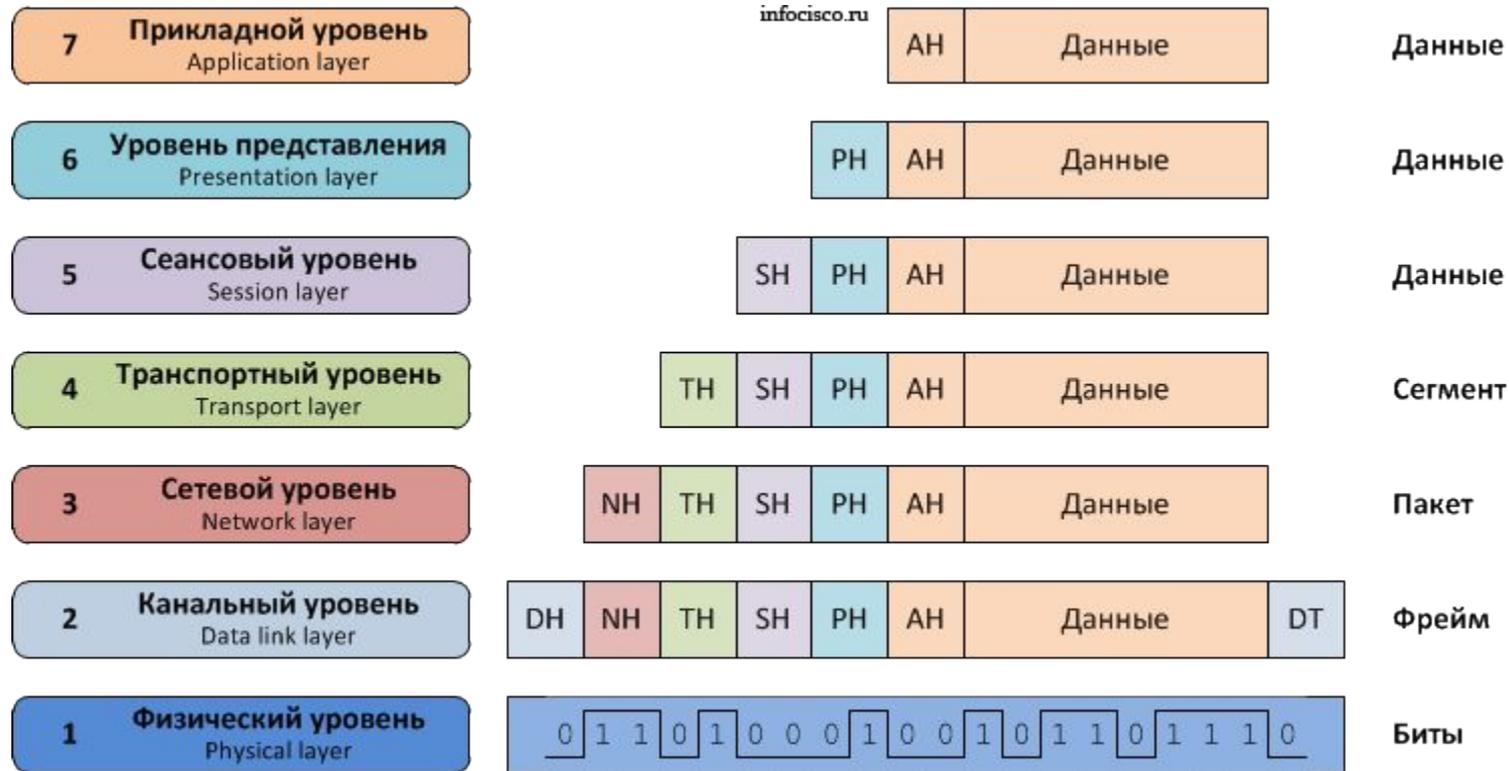
Передача данных (1)



----- Логическое соединение между уровнями

————— Реализация передачи данных

Передача данных (2)



Стек протоколов TCP/IP

Протоколы стека TCP/IP изначально ориентированы на глобальные сети, в которых качество соединительных каналов **не идеально**. Он позволяет создавать глобальные сети, компьютеры в которых соединены друг с другом самыми разными способами от высокоскоростных оптоволоконных кабелей и спутниковых каналов до коммутируемых телефонных линий. TCP/IP соответствует модели OSI достаточно условно и содержит 4 уровня. Прикладной уровень стека соответствует трем верхним уровням модели OSI: прикладному, представления и сеансовому.

В сети данные всегда передаются блоками относительно небольшого размера. Каждый блок имеет **префиксную часть** (заголовок), описывающую содержимое блока, и **суффиксную**, содержащую, например, информацию для контроля целостности передаваемого блока данных.

Стек протоколов TCP/IP (2)

Название стека протоколов TCP/IP состоит из названий двух разных протоколов. **Протокол IP** (Internet Protocol) представляет собой протокол нижнего (**сетевого**) уровня и отвечает за передачу пакетов данных в сети. Он относится к так называемым протоколам *датаграмм* и работает без подтверждений. При его использовании доставка пакетов данных **не гарантируется и не подтверждается**. Не гарантируется также и то, что пакеты достигнут пункта назначения в той последовательности, в которой они были отправлены.

К протоколам сетевого уровня относится также протокол межсетевых управляющих сообщений **ICMP** (Internet Control Message Protocol), предназначенный для передачи маршрутизатором источнику информации об ошибках при передаче пакета.

Стек протоколов TCP/IP (3)

Намного удобнее передавать данные по каналу, который работает корректно, доставляя все пакеты по порядку. Поэтому **над протоколом IP** работает протокол передачи данных более высокого (транспортного) уровня — **TCP (Transmission Control Protocol)**. Посылая и принимая пакеты через протокол IP, протокол TCP гарантирует доставку всех переданных пакетов данных **в правильной последовательности**.

Преимущества протокола IP:

- более быстрая передача данных, так как не тратится время на подтверждение приема каждого пакета
- позволяет рассылать пакеты данных в широковещательном режиме, при котором они достигают всех компьютеров физической сети.

Для передачи данных с его помощью протокола TCP необходимо создать канал связи между компьютерами. Он создается с использованием протокола IP.

Типы адресов

Для идентификации сетевых интерфейсов используются 3 типа адресов:

- аппаратные адреса (или MAC-адреса);
- сетевые адреса (IP-адреса);
- символьные (доменные) имена.

В рамках IP протокола для создания глобальной системы адресации, не зависящей от способов адресации узлов в отдельных сетях, используется пара идентификаторов, состоящая из **номера сети** и **номера узла**. При этом IP-адрес идентифицирует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно **сетевое соединение в составе сети**, в которую он входит; то есть конечный узел может входить в несколько IP-сетей.

Понятие IP-адреса

IP-адрес (Internet Protocol) — это уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP.

В версии протокола IPv4 IP-адрес имеет длину 4 байта (32 бита). 4 октета, разделенные между собой точками.

Пример IP-адреса: **120.22.123.12**

Представление этого адреса в сети:

01111000.00010110.01111011.00001100

Максимальное число октета – 255. Минимальное – 0

DNS (1)

Для установления соответствия между доменным именем и IP-адресом используется специальная **система доменных имен** (DNS, Domain Name System), которая основана на создаваемых администраторами сети **таблиц соответствия**.

В сетях TCP/IP используется доменная система имен, имеющая **иерархическую** (в виде дерева) **структуру**. Построенная таким образом система имен позволяет разделять административную ответственность по поддержке уникальности имен в пределах своего уровня иерархии между различными людьми или организациями.

Совокупность имен, у которых несколько старших составных частей совпадают, образуют **домен имен**.

Корневой домен управляется центральными органами Интернета: **IANA** и **Internic**.

DNS (2)

Домены верхнего уровня назначаются для каждой страны, а также для различных типов организаций. Имена этих доменов должны следовать международному стандарту *ISO 3166*. Для обозначения стран используются двухбуквенные аббревиатуры, например *ru* (Российская Федерация), *us* (США), *it* (Италия), *fr* (Франция).

Для различных типов организаций используются трехбуквенные аббревиатуры:

net – сетевые организации;

org – некоммерческие организации;

com - коммерческие организации;

edu – образовательные организации;

gov – правительственные организации.

DNS (3)

В TCP/IP сетях соответствие между доменными именами и IP-адресами может устанавливаться как локальными средствами, так и централизованными службами. Первоначально соответствие задавалось с помощью создаваемого вручную на хосте файла **hosts.txt**, состоящего из строк, содержащих пару вида "**доменное имя – IP-адрес**". Однако с активным ростом Интернета такое решение оказалось немасштабируемым.

Альтернативное решение – **централизованная служба DNS**, использующая распределенную базу отображений "**доменное имя – IP-адрес**". Сервер домена хранит только имена, которые заканчиваются на следующем ниже по дереву уровне. Это позволяет распределять более равномерно нагрузку по разрешению имен между всеми DNS-серверами. Каждый DNS-сервер помимо таблицы отображения имен содержит **ссылки на DNS-серверы своих поддоменов**.

Для ускорения поиска IP-адресов DNS-серверы широко применяют кэширование (на время от часов до нескольких дней) проходящих через них ответов.

Две схемы разрешения DNS-имен

Нерекурсивная процедура:

1. DNS-клиент обращается к корневому DNS-серверу с указанием полного доменного имени;
2. DNS-сервер отвечает клиенту, указывая адрес следующего DNS-сервера, обслуживающего домен верхнего уровня, заданный в следующей старшей части имени;
3. DNS-клиент делает запрос следующего DNS-сервера, который отсылает его к DNS-серверу нужного поддомена и т.д., пока не будет найден DNS-сервер, в котором хранится соответствие запрошенного имени IP-адресу. Сервер дает окончательный ответ клиенту.

Рекурсивная процедура:

1. DNS-клиент запрашивает локальный DNS-сервер, обслуживающий поддомен, которому принадлежит клиент;
2. Далее 3 или 4 шаг
3. Если локальный DNS-сервер знает ответ, он возвращает его клиенту
4. Если локальный сервер не знает ответ, то он выполняет итеративные запросы к корневому серверу. После получения ответа сервер передает его клиенту.

DNS

ru.wikipedia.org.

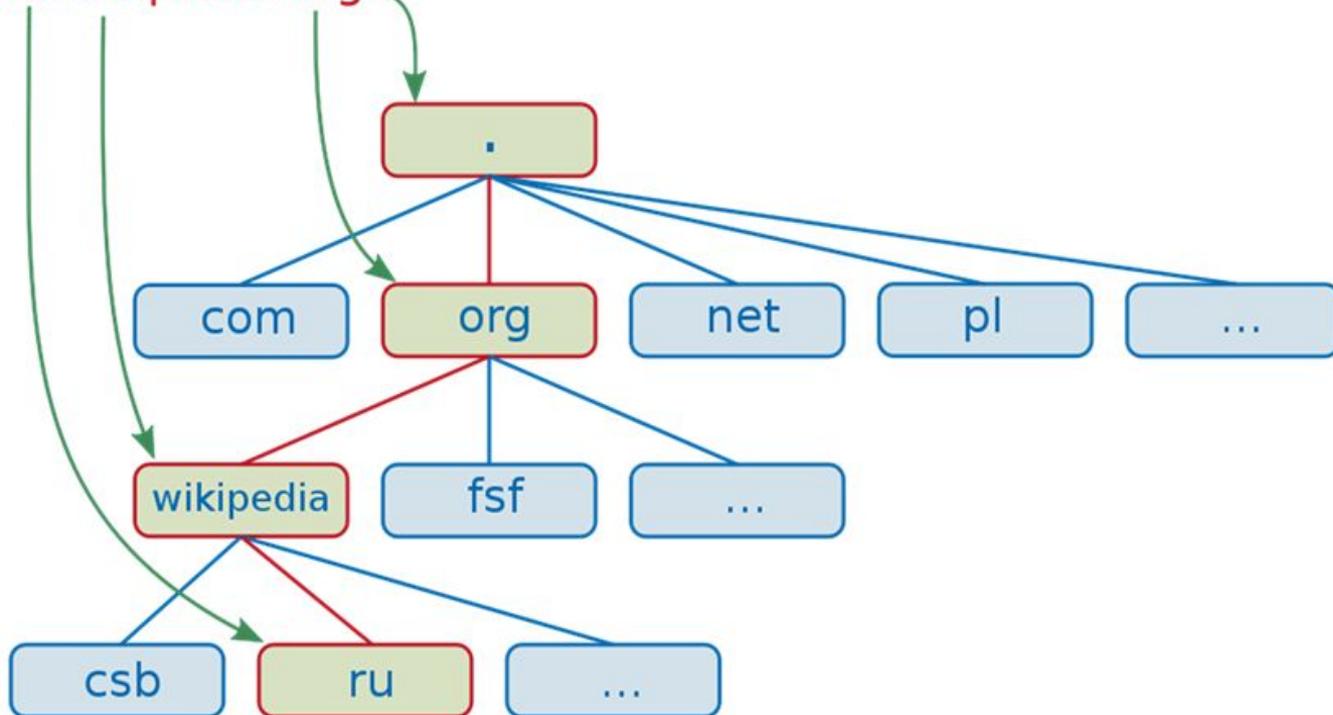
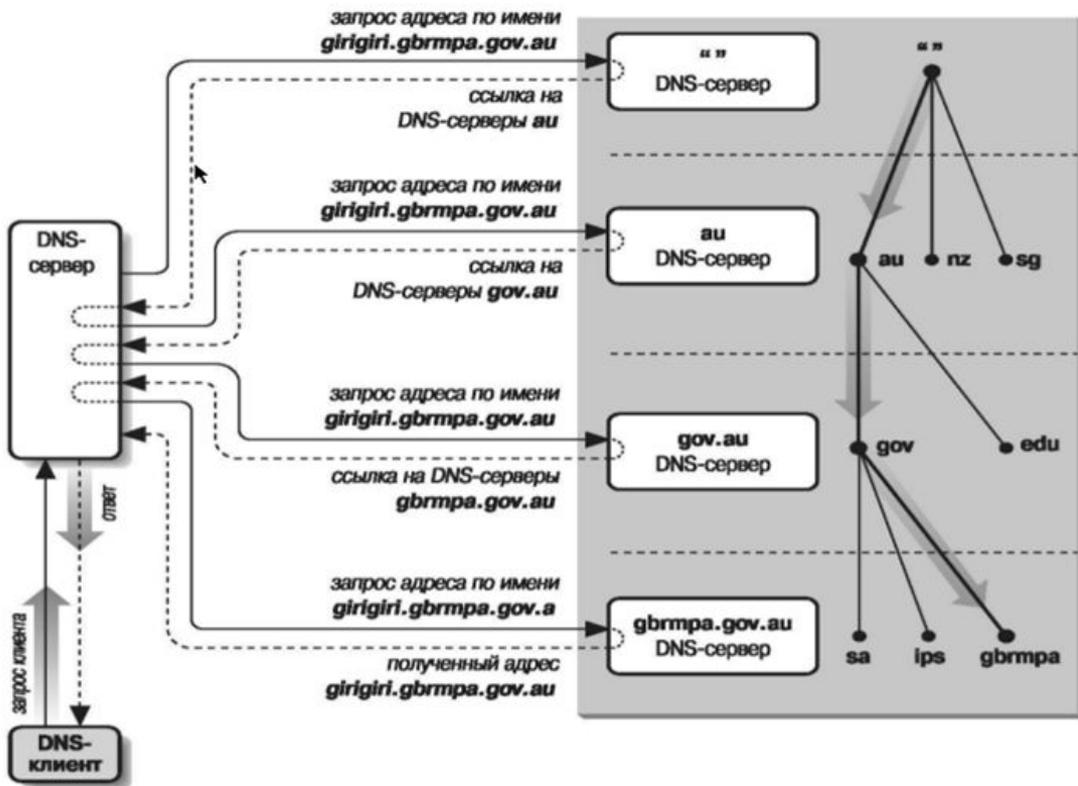


Схема работы DNS



Виды записей DNS

- A - связывает имя хоста с адресом протокола IPv4
- AAAA (IPv6 address) - связывает имя хоста с адресом протокола IPv6
- CNAME (canonical name) - каноническая запись имени (псевдоним) используется для перенаправления на другое имя
- PTR (pointer или запись указателя) - связывает IP- адрес хоста с его каноническим именем
- NS (name server) - указывает на DNS-сервер для данного домена
- MX (mail exchange или почтовый обменник) - указывает серверы обмена почтой для данного домена

Взаимодействие по протоколу HTTP

Взаимодействие между клиентом и сервером осуществляется по протоколу HTTP - протокол передачи гипертекста. То есть в своей основе протокол обмена **между клиентами и сервером** Web является текстовым. Это делает его достаточно легким для понимания, программной поддержки, отладки программ, а также делает его удобным для **межплатформенного взаимодействия**, то есть для совместной работы клиентов и серверов, реализованных на разных платформах. (Такое взаимодействие можно реализовать и в бинарном протоколе, однако текстовый протокол более прозрачен).

Протокол HTTP является одним из протоколов **прикладного уровня** в стеке протоколов TCP/IP и при этом одним из самых востребованных.

Взаимодействие по протоколу HTTP

На практике в подавляющем большинстве случаев транспортным протоколом для HTTP является протокол TCP, причем сервер HTTP (сервер Web) находится в состоянии ожидания соединения со стороны клиента стандартно **по порту 80 TCP**, а клиент HTTP (браузер Web) является **инициатором соединения**.

В терминах Web все, к чему может получить доступ пользователь, – документы, изображения, программы, – называется ресурсами. Каждый ресурс имеет уникальный для Web адрес, называемый **универсальным идентификатором ресурса** (URI – Universal Resource Identifier).

В самом общем случае URI выглядит следующим образом:

protocol://user:password@host:port/path/file?parameters#fragment

Взаимодействие между клиентом и сервером Web осуществляется путем обмена сообщениями. Сообщения HTTP делятся на запросы клиента серверу и ответы сервера клиенту.

Передача гипертекста

Запрос:

```
GET /wiki/страница HTTP/1.1
Host: ru.wikipedia.org
Accept: text/html
Connection: close
(пустая строка) //CR LF
```

Ответ:

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Apache
Content-Language: ru
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Length: 1234
Connection: close
(пустая строка) //CR LF
(HTML)
```

Методы HTTP

OPTIONS — запрос методов сервера

GET — запрос документа

HEAD — аналог GET, но без тела запроса

POST — передача данных клиент

PUT — размещение файла по URI

DELETE — удаление файла по URI

Коды состояния HTTP

1xx — Информационные

2xx — Успешное выполнение

200 — OK

204 — NoContent (только заголовки)

206 — PartialContent (часть ответа)

3xx — Перенаправления

301 — Moved Permanently (SEO,
кеширование)

302 — Found (логика работы сайта)

304 — Not Modified (при условном GET)

4xx — Ошибка клиента

400 — Bad Request

401 — Unauthorized

403 — Forbidden

404 — Not Found

408 — Request Timeout

5xx — Ошибка сервера

500 — Internal Server Error

502 — Bad Gateway

503 — Service Unavailable

504 — Gateway Timeout

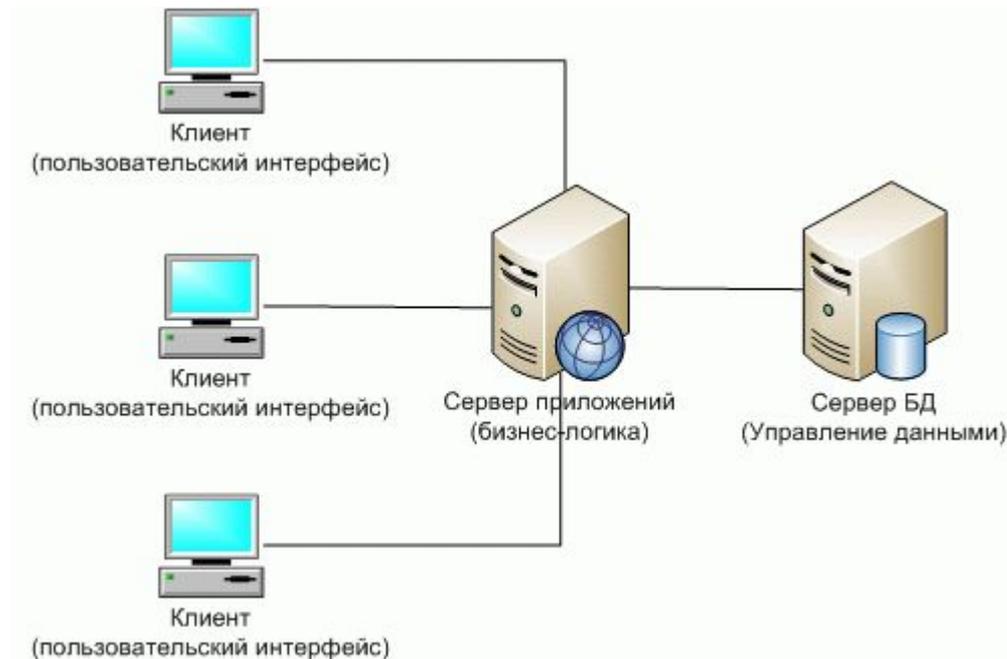
505 — HTTP version not supported

507 — Insufficient Storage

Клиент-серверная архитектура

Клиент-сервер (Client-server) – вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг (сервисов), называемых **серверами**, и заказчиками услуг, называемых **клиентами**.

Нередко клиенты и серверы взаимодействуют через компьютерную сеть и могут быть как различными физическими устройствами, так и программным обеспечением.



Преимущества и недостатки

Преимуществами данной архитектуры являются:

- возможность, в большинстве случаев, распределить функции вычислительной системы между несколькими независимыми компьютерами в сети;
- все данные хранятся на сервере, который, как правило, защищен гораздо лучше большинства клиентов, а также на сервере проще обеспечить контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа;
- поддержка многопользовательской работы;
- гарантия целостности данных.

Недостатки:

- неработоспособность сервера может сделать неработоспособной всю вычислительную сеть;
- администрирование данной системы требует квалифицированного профессионала;
- высокая стоимость оборудования;

Список литературы

1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/485/341/lecture/8181?page=1>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80>
3. http://citforum.ru/nets/protocols/1_01_02.shtml
4. http://citforum.ru/nets/protocols/1_02_01.shtml
5. http://citforum.ru/nets/protocols/1_02_02.shtml
6. <http://www.youtube.com/watch?v=J8hzJxb0rpc> (не забудьте включить русские субтитры)
7. <http://www.youtube.com/watch?v=oHRPyx72wqs>
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет>
9. https://ru.wikipedia.org/wiki/Всемирная_паутина
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/RFC>