

Введение в web-программирование

Author: Mikalai Strylets
Senior Software Engineer

EPAM Systems
Brest branch office, Belarus

План

- 1. Основные элементы компьютерных сетей**
- 2. Технология «клиент-сервер»**
- 3. Взаимодействие компьютеров в сети**
- 4. Модель OSI**
- 5. Организация сетей**
- 6. Понятие Internet и Web**
- 7. Понятие web-приложения**
- 8. Понятие web-программирования**
- 9. Основные технологии разработки web-приложений**

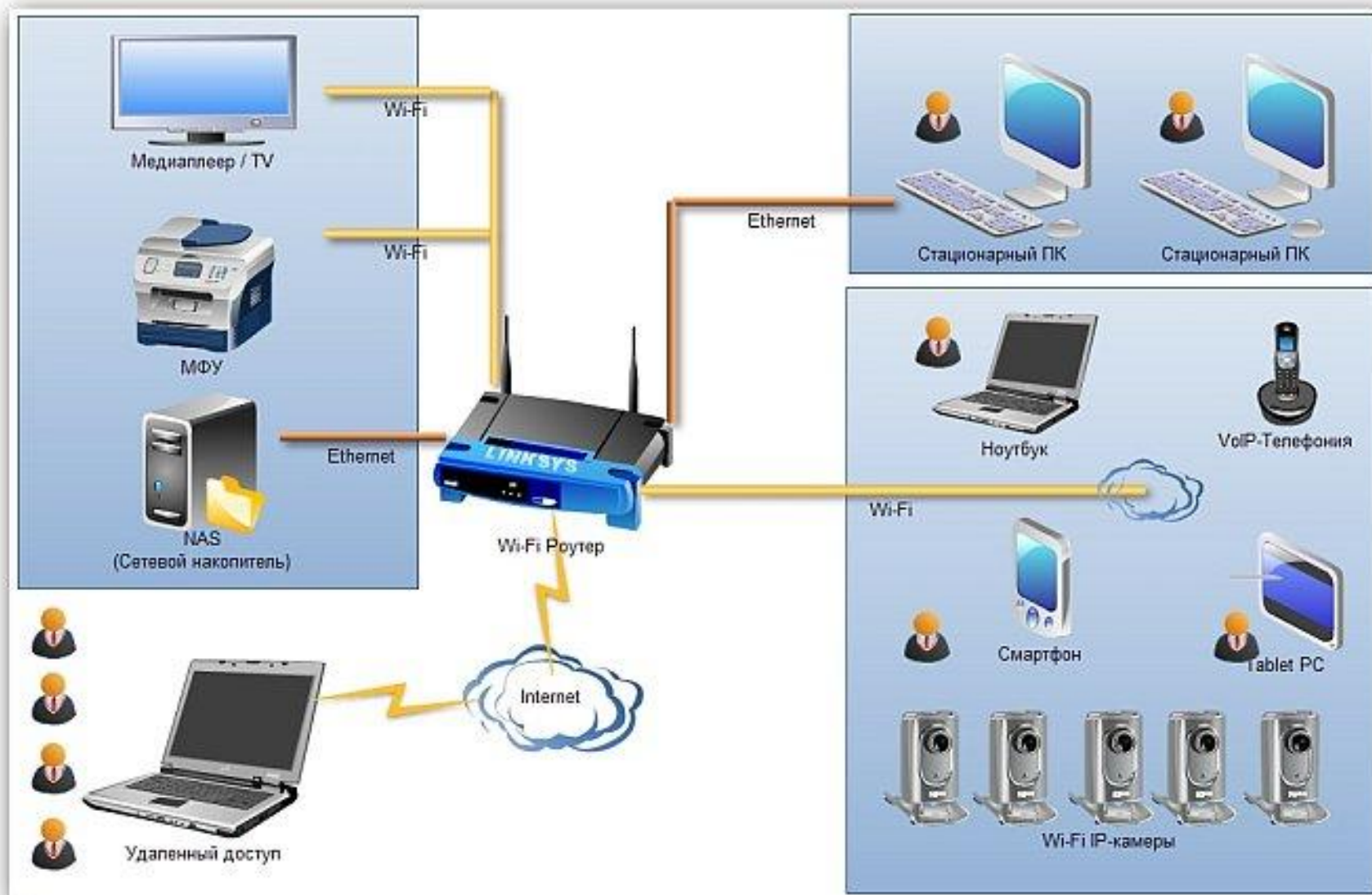
Основные элементы компьютерных сетей

Компьютерная сеть

- **Компьютерная сеть** – это система компьютеров, связанная каналами передачи информации

- Каналы передачи информации:
 - электрические кабели
 - телефонная линия
 - оптоволоконные кабели
 - радиосвязь (беспроводные сети, WiFi)

Домашняя компьютерная сеть



Компьютерная сеть предприятия

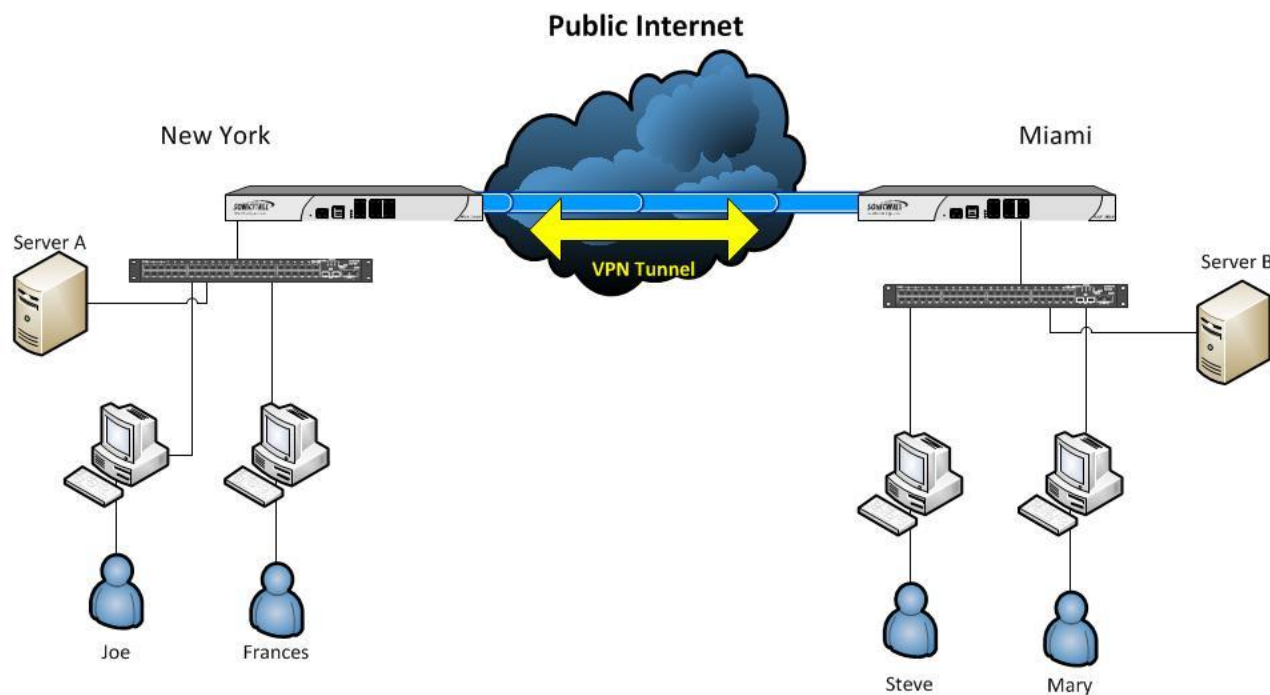


Классификация сетей

- **Локальная вычислительная сеть (ЛВС)** — небольшая группа компьютеров, связанных друг с другом и расположенных обычно в пределах одного здания или организации.
- **Региональная сеть** — сеть, соединяющая множество локальных сетей в рамках одного района, города или региона.
- **Глобальная сеть** — сеть, объединяющая компьютеры разных городов, регионов и государств.

Виртуальная частная сеть

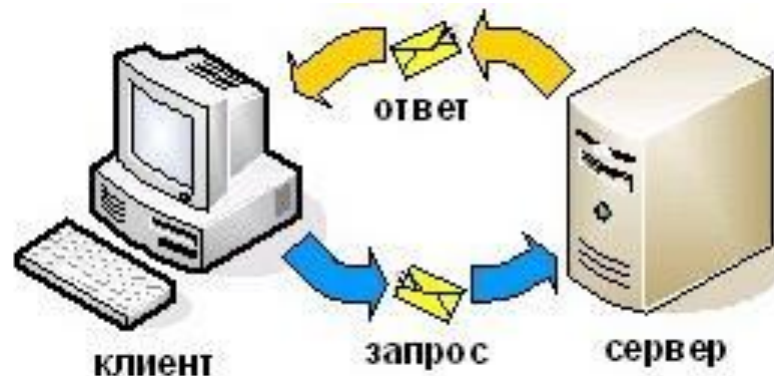
- **Виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN)** — сеть организации, получающаяся в результате объединения двух или нескольких территориально разделенных ЛВС с помощью общедоступных каналов глобальных сетей, например, через Интернет



Технология «клиент-сервер»

Технология «клиент-сервер»

- С точки зрения распределения ролей между компьютерами сети бывают:
 - одноранговые
 - все компьютеры равноправны
 - клиент-серверные
 - выделяют один или несколько компьютеров (серверы), служащих для быстрой и эффективной обработки большого числа запросов других компьютеров - клиентов



Технология «клиент-сервер». Определения

- **Сервер** — специально выделенный высокопроизводительный компьютер, оснащенный соответствующим программным обеспечением, централизованно управляющий работой сети и/или предоставляющий другим компьютерам сети свои ресурсы

- **Клиентский компьютер (клиент, рабочая станция)** — компьютер рядового пользователя сети, получающий доступ к ресурсам сервера (серверов)

- **Службы (services)** – работающие на серверах программы, выполняющие какие-либо действия по запросу клиента

Технология «клиент-сервер». Определения

- **Администратор сети** – человек, обладающий всеми полномочиями для управления компьютерами и ресурсами в сети

- **Администрирование сети** — решение целого комплекса задач по управлению работой компьютеров, сетевого оборудования и пользователей, защите данных, обеспечению доступа к ресурсам, установке и модернизации системного и прикладного программного обеспечения

Взаимодействие компьютеров в сети

Пример из реальной жизни с почтой (1)

- Чтобы общаться, люди чаще всего используют устную речь.
 - Однако такое возможно, если собеседники находятся рядом друг с другом и только в воздушной среде.
- А если надо передать данные вашему товарищу, который живет где-то далеко?
- Здесь уже не обойтись без целого ряда определенных действий:
 - нужно написать текст на листе бумаги, подписать его,
 - вложить в конверт, указать на нем адреса, наклеить марку и
 - отдать почтальону (или бросить в почтовый ящик).

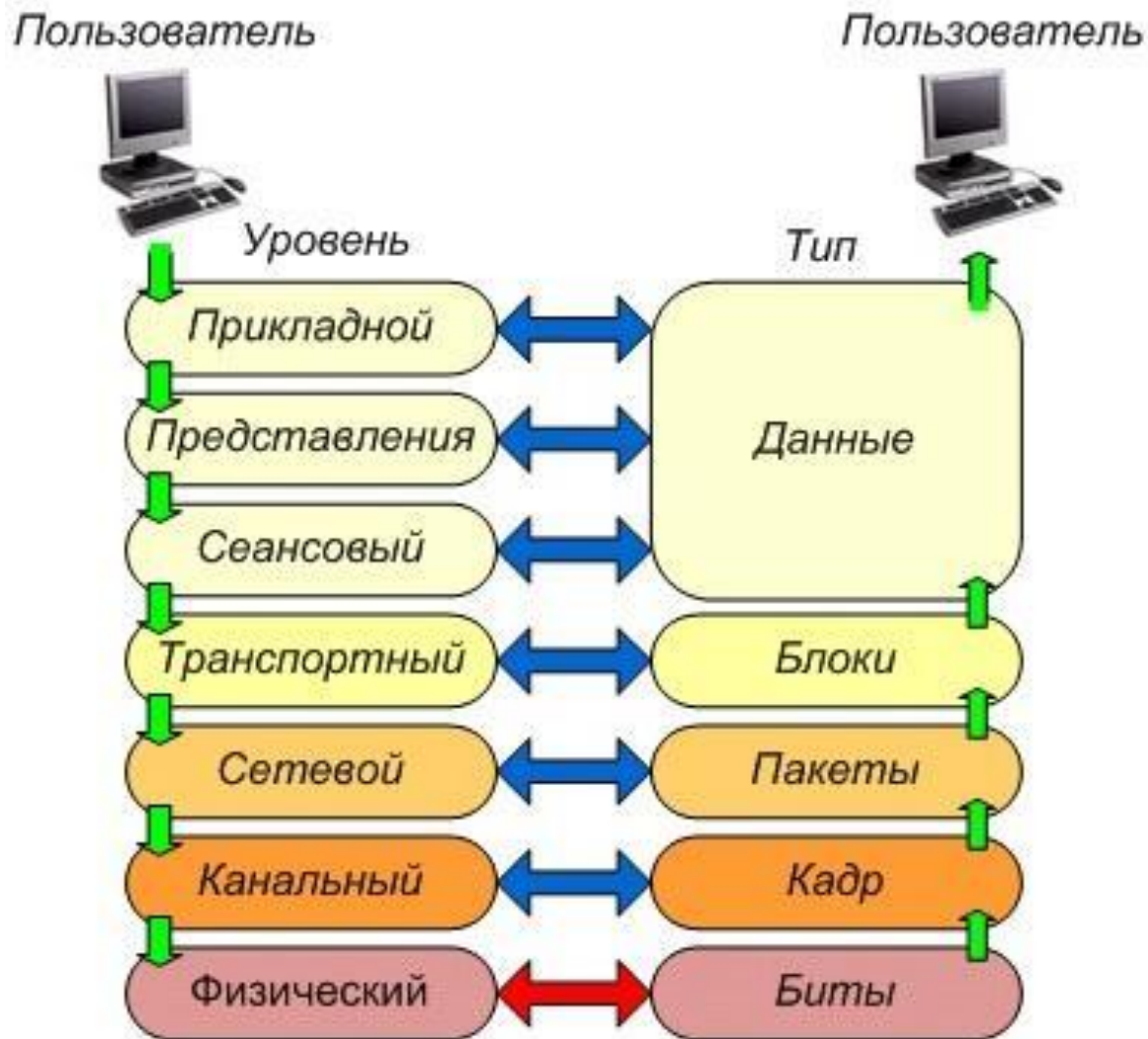
Пример из реальной жизни с почтой (2)

- Дальнейшая судьба этого письма зависит уже не от вас, а от почтовой службы:
 - каким-либо способом письмо доставляется туда, где живет ваш друг,
 - затем доставляется в его почтовое отделение и, наконец,
 - попадает к нему в почтовый ящик.
- Только тогда ваш адресат получает возможность
 - открыть конверт и прочитать ваше сообщение.
- Если какая-либо из стадий не сработает, например, из-за различий в правилах записи адресов в разных странах, то информация до вашего друга так и не дойдет.

Взаимодействие компьютеров в сети

- Примерно так же поступают и компьютеры при общении в сети: способов непосредственного общения у них нет, поэтому им приходится прибегать к целому ряду процедур, называемых сетевыми протоколами
- **Протокол** — набор правил и процедур, регулирующих порядок взаимодействия компьютеров в сети
- Для соединения компьютеров между собой нужны:
 - сетевые платы для каждого компьютера
 - соединительные кабели
 - сетевое программное обеспечение
 - сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.)

Модель OSI



Модель OSI. Физический уровень

- Физический уровень (*англ. Physical layer*) предназначен непосредственно для передачи потока данных.
- Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов в кабель или в радиоэфир и, соответственно, их приём и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов.
- Протоколы: Bluetooth, IRDA (инфракрасная связь), медные провода (витая пара, телефонная линия), Wi-Fi, и т.д.

Модель OSI. Канальный уровень

- Канальный уровень (*англ. Data link layer*) предназначен для взаимодействия сетей на физическом уровне.
- Полученные с физического уровня данные проверяет на ошибки, если нужно исправляет, упаковывает во **фреймы (frame)**, проверяет на целостность, и отправляет на сетевой уровень.
- Адресация осуществляется с помощью физических адресов или MAC-адресов.
- MAC-адрес — уникальный идентификатор сетевой карты.
- Устройства канального уровня — коммутаторы, концентраторы и т.п.

Модель OSI. Канальный уровень. Фрейм



Модель OSI. Сетевой уровень

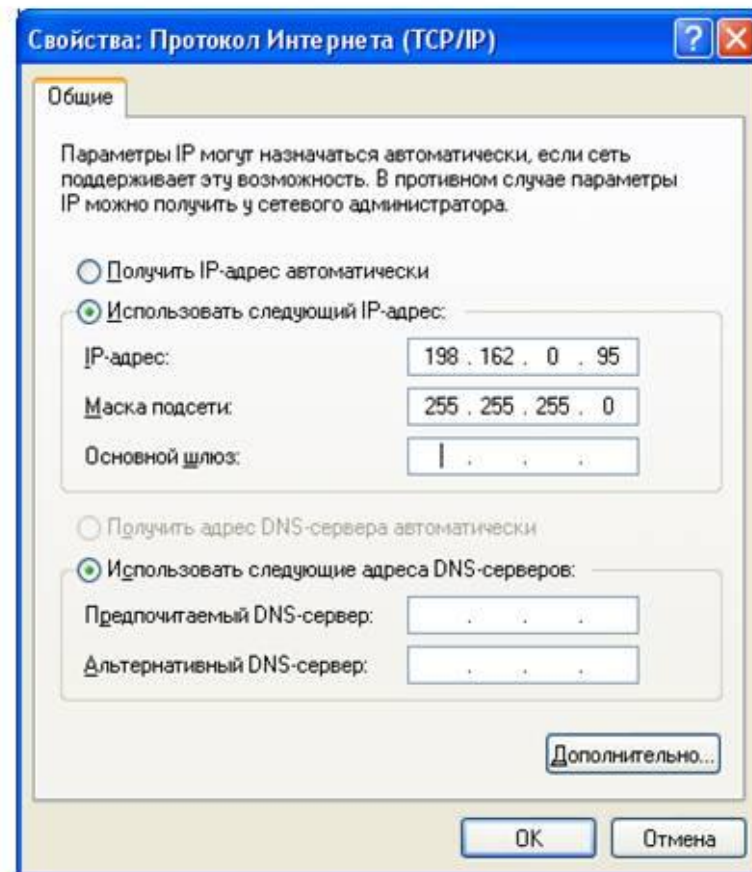
- Сетевой уровень (*англ. Network layer*) определяет пути передачи данных.
- Отвечает за трансляцию логических адресов в физические, за определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, за отслеживание неполадок и заторов в сети.
- Адресация осуществляется с помощью логических адресов или **IP-адресов**
- Протоколы: **IP-протокол**

IP-адрес

Каждый компьютер в сети Internet имеет свой уникальный IP-адрес

IP-адрес — это четыре числа (от 0 до 255), разделенных точкой.

Например, **193.162.230.115**



Модель OSI. Транспортный уровень

- Транспортный уровень (*англ. Transport layer*) организует доставку данных без ошибок, потерь и дублирования в той последовательности, как они были переданы.
- Разделяет данные на фрагменты равной величины (пакеты), объединяя короткие и разбивая длинные.
- Используемые протоколы:
 - TCP
 - UDP
- Для параллельного обмена с несколькими компьютерами используются **порты** – логический канал с определенным номером (от 0 до 65536)

Протокол ТСР

- Перед передачей устанавливает соединение, подтверждает доставку данных, при необходимости делает повтор, гарантирует целостность и правильную последовательность загружаемых данных
- Применяется для текста, программ, паролей, архивов и т.п.

Принцип работы ТСР на примере почты (1)

- Пусть вам надо переслать в издательство целый роман, а в письмо разрешается вкладывать не больше нескольких страниц текста.
- Чтобы в такой ситуации ничего не потерять при пересылке и не перепутать при приеме рукописи в печать, вначале хорошо бы договориться с издательством
 - о системах обозначения именно для вашего романа (есть ведь и другие авторы!)
 - и о нумерации сообщений.
- Для этого нужно
 - послать письмо, извещающее издательство о вашем намерении переслать роман, в котором указать исходящий номер вашего следующего сообщения,
 - издательство подтвердит получение вашего сообщения и в ответном письме сообщит вам свои исходящие и входящие номера,
 - а вы подтвердите получение этих номеров.

Принцип работы ТСР на примере почты (2)

- Таким образом, обе стороны согласуют номера сообщений, которые они позже будут ожидать друг от друга, что и означает установку связи.
- Далее вам остается только разделить роман на небольшие части и посылать каждую в отдельном письме, а издательству — подтверждать получение этих частей.
- Ошибки работы почты (если какое-то сообщение не дойдет до издательства из-за потери или повреждения письма либо придет вне очереди) легко определить по входящим и исходящим номерам, чтобы принять соответствующие меры — заново переслать утерянную часть или собрать страницы романа в нужном порядке.

Протокол UDP

- Передает данные без установления соединения, не подтверждает доставку данных и не делает повторы
- Применяется для музыки, видео, видеоконференций и звонков

Модель OSI. Сеансовый уровень

- Сеансовый уровень (*англ. Session layer*) управляет
 - созданием/завершением сеанса связи
 - обменом информацией
 - синхронизацией задач
 - определением права на передачу данных
 - поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений.

Модель OSI. Представительский уровень

- Представительский уровень (*англ. Presentation layer*) – отвечает за возможность диалога между приложениями на разных машинах.
- Этот уровень обеспечивает преобразование данных (кодирование, компрессия и т.п.) прикладного уровня в поток информации для транспортного уровня.
- К этому уровню традиционно относят следующие протоколы: HTTP, FTP, Telnet, SMTP, и т.д.

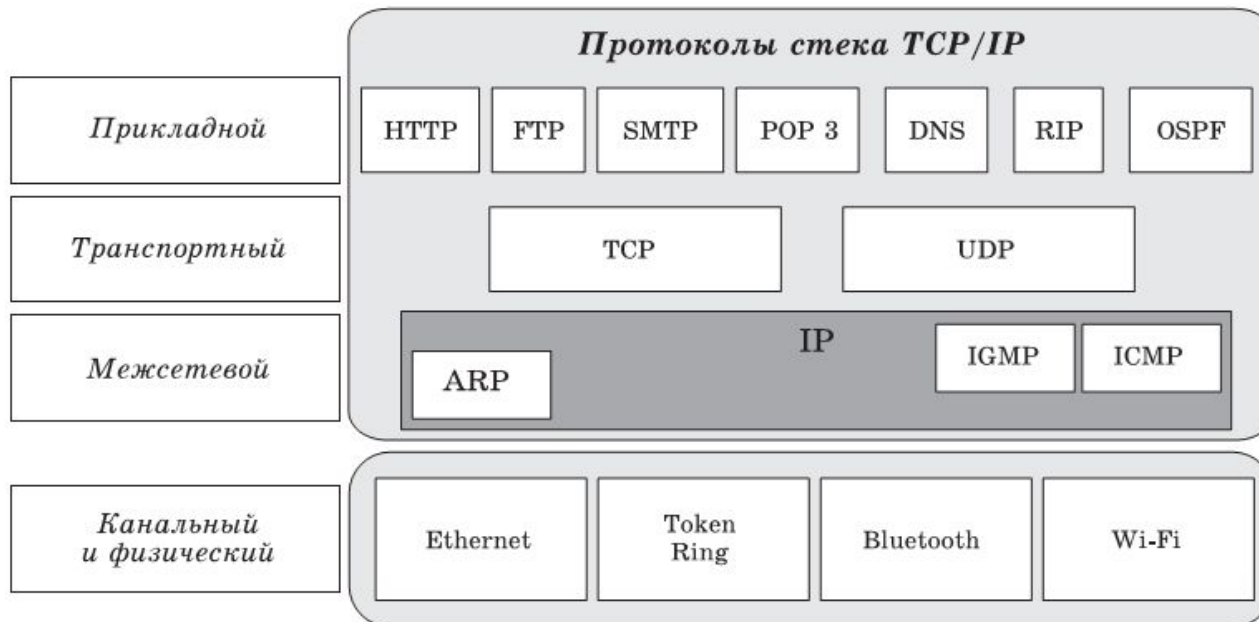
Модель OSI. Прикладной уровень

- Прикладной уровень – уровень приложений (англ. Application layer).
- Обеспечивает взаимодействие сети и приложений пользователя, выходящих за рамки модели OSI.
- На этом уровне используются следующие протоколы: HTTP, Telnet, DNS, SMTP, FTP и т.д.

Организация сетей

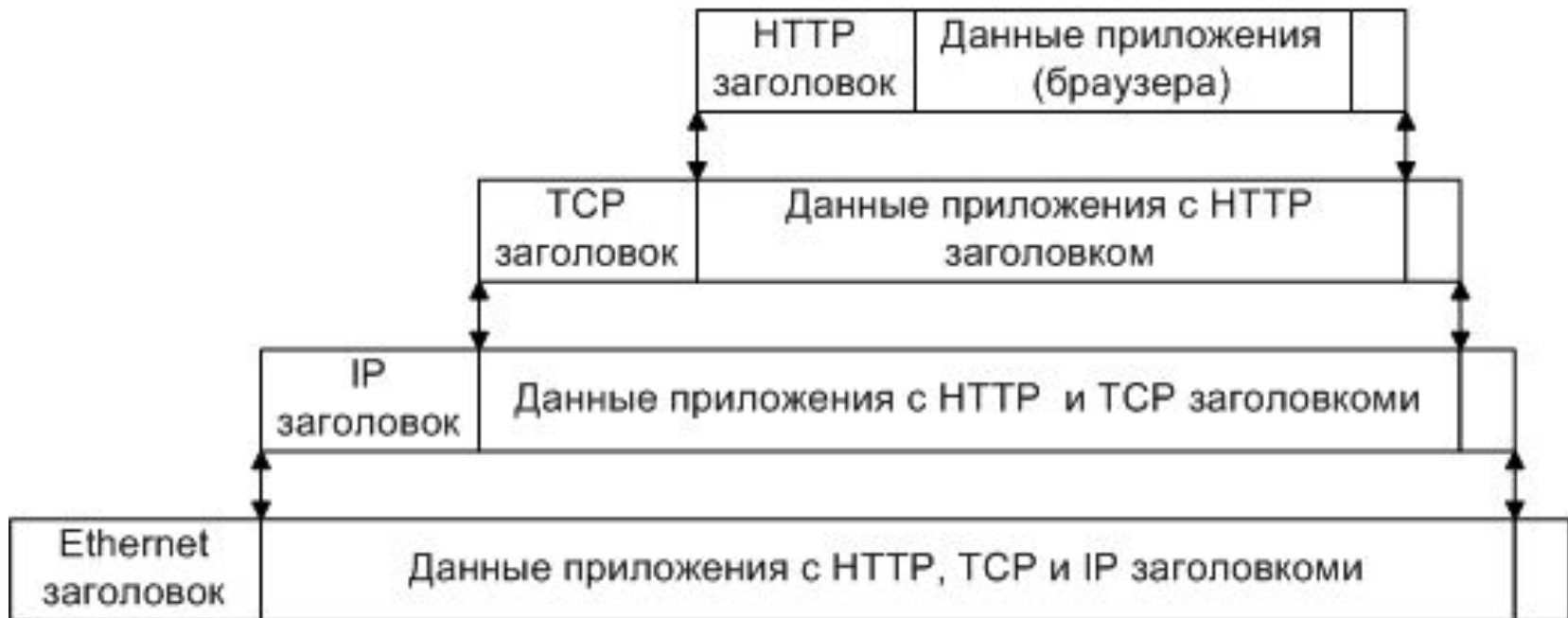
Стек протоколов TCP/IP

- 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.
- **Стек протоколов TCP/IP** — набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет.



Пример инкапсуляции пакетов в стеке TCP/IP

- Протоколы работают друг с другом в стеке (англ. stack, стопка) — это означает, что протокол, располагающийся на уровне выше, работает «поверх» нижнего, используя механизмы инкапсуляции.



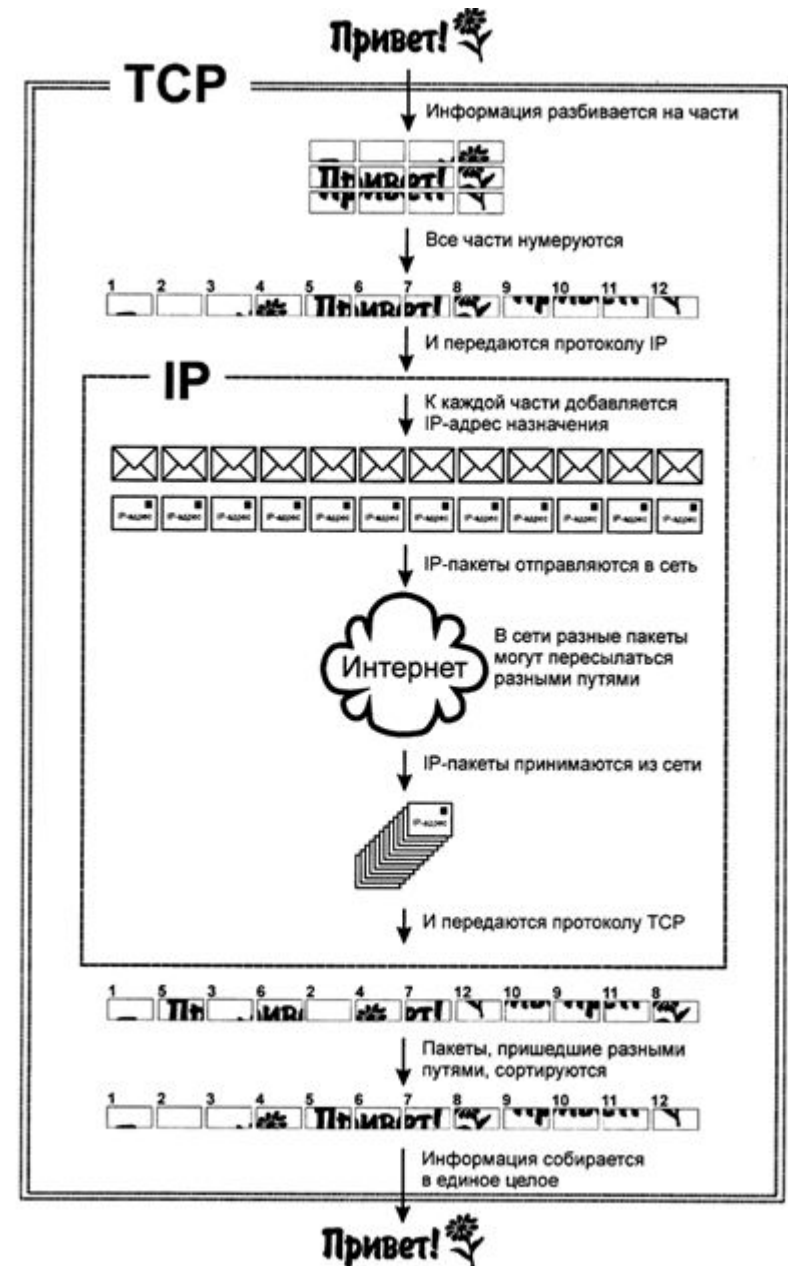
Принцип работы TCP/IP

□ Протокол TCP

- разбивает информацию на части (пакеты)
- нумерует пакеты
- проверяется, все ли пакеты получены
- собирает пакеты

□ Протокол IP

- добавляет к пакету адреса отправителя и получателя
- Обеспечивает доставку пакетов получателю



Как мы попадаем на удаленный сервер (1)

- Компьютеры объединяются в локальные сети.
- В локальной сети компьютеры имеют локальную IP-адресацию и напрямую «видят» только друг друга.
- Локальные сети соединяются друг с другом через шлюзы (роутеры, маршрутизаторы).
- Маска подсети предназначена для определения — принадлежит ли компьютер-получатель к этой же локальной сети или нет.
 - Если компьютер-получатель принадлежит этой же сети, что и компьютер-отправитель, то пакет передается ему напрямую,
 - в противном случае пакет отправляется на шлюз по умолчанию,

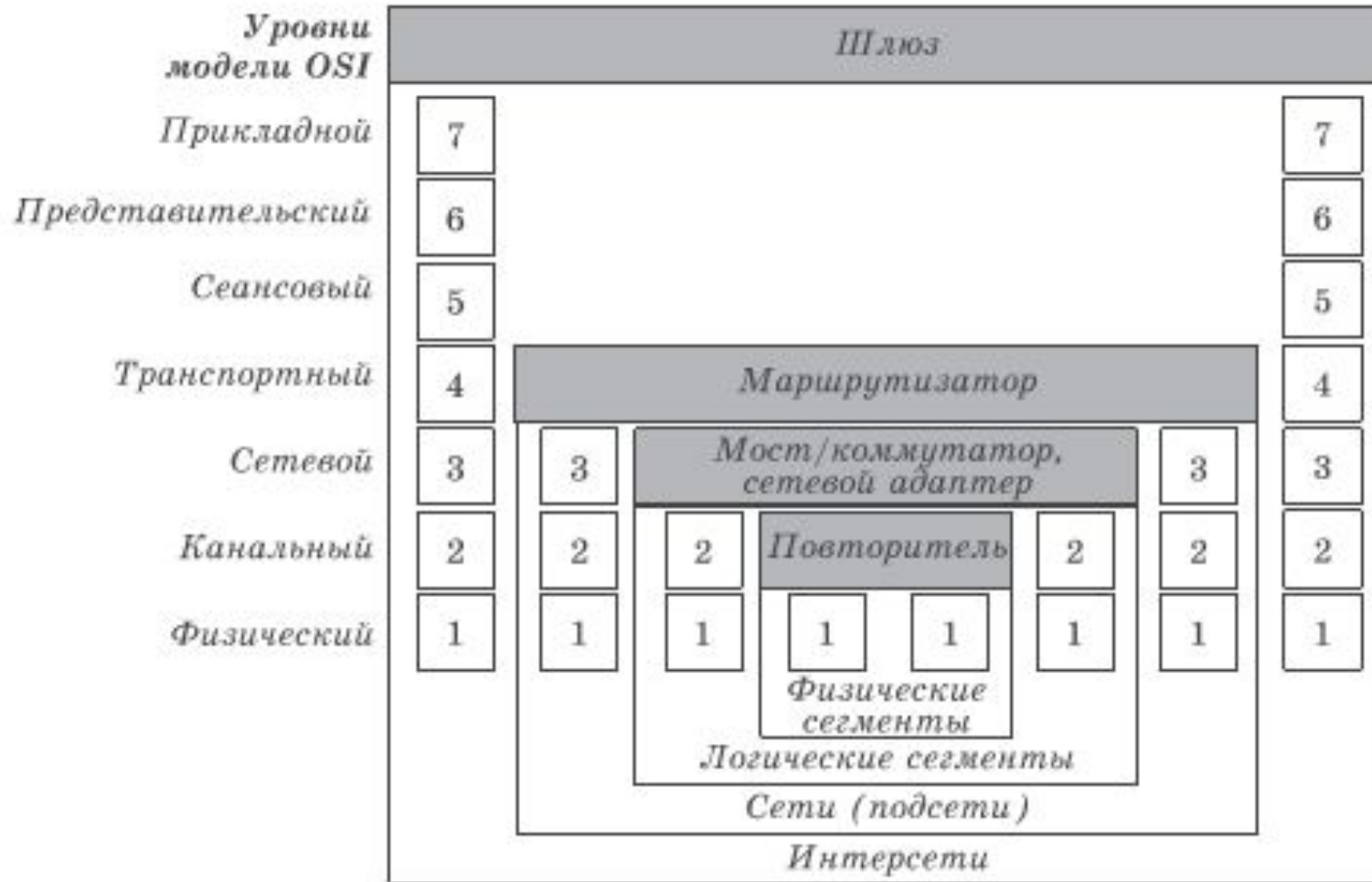
Как мы попадаем на удаленный сервер (2)

- Чтобы некоторая машина могла найти в сети другую, должен иметься механизм описания того, как добраться от одной машины к другой. Такой механизм называется **маршрутизацией**.
- «Маршрут» задаётся парой адресов: «адресом назначения» (destination) и «сетевым шлюзом» (gateway).
 - Эта пара указывает на то, что если Вы пытаетесь соединиться с *адресом назначения*, то вам нужно устанавливать связь через «сетевой шлюз».
- Сетевой шлюз
 - преобразовывает пакеты с локальными IP-адресами, давая им свой внешний адрес,
 - далее, по известным ему маршрутам, передает пакет в другую сеть,
 - т.е. в другое почтовое отделение (по аналогии с почтой).

Устройства связи

- **Повторитель (концентратор)** – устройство, предназначенное для увеличения расстояния сетевого соединения путём повторения электрического сигнала «один в один»
- **Коммутатор** – устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.
 - Передаёт данные только непосредственно получателю
- **Маршрутизатор (роутер)** – специализированный сетевой компьютер, предназначенный для анализа IP-адресов и определения наилучшего маршрута доставки пакета данных по назначению
- **Шлюз** – аппаратный маршрутизатор или программное обеспечение для сопряжения компьютерных сетей, использующих разные протоколы (например, локальной и глобальной)

Устройства связи в модели OSI



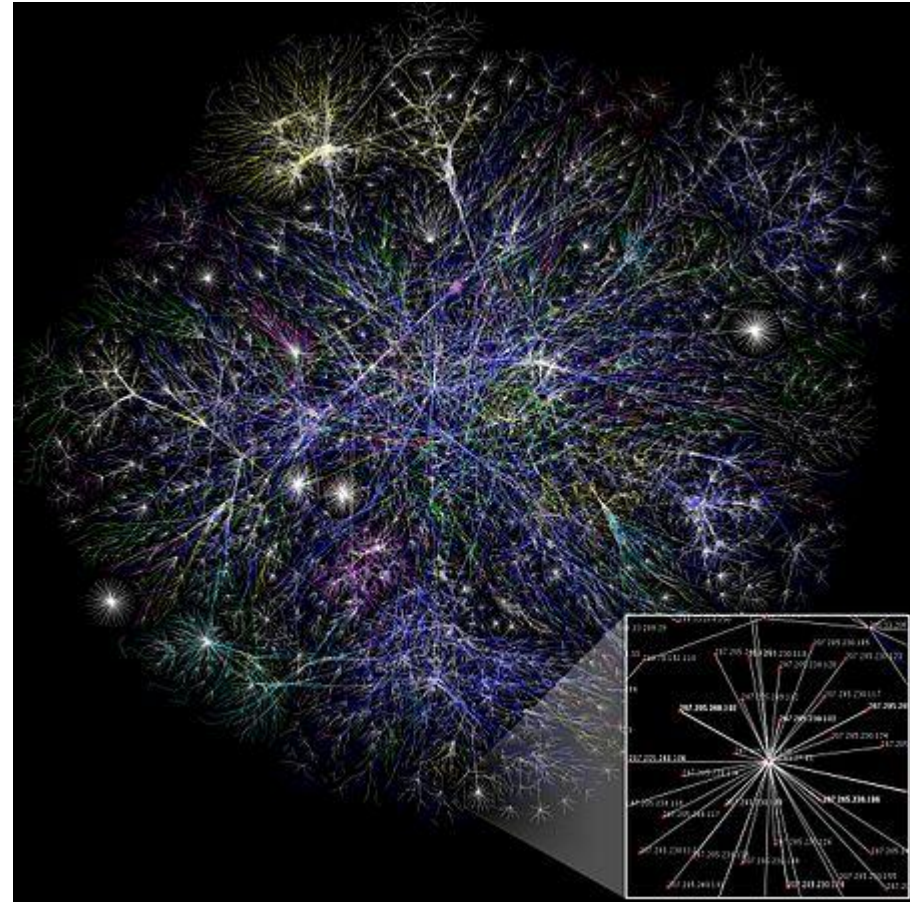
Прохождение пакетов из локальной сети к серверу



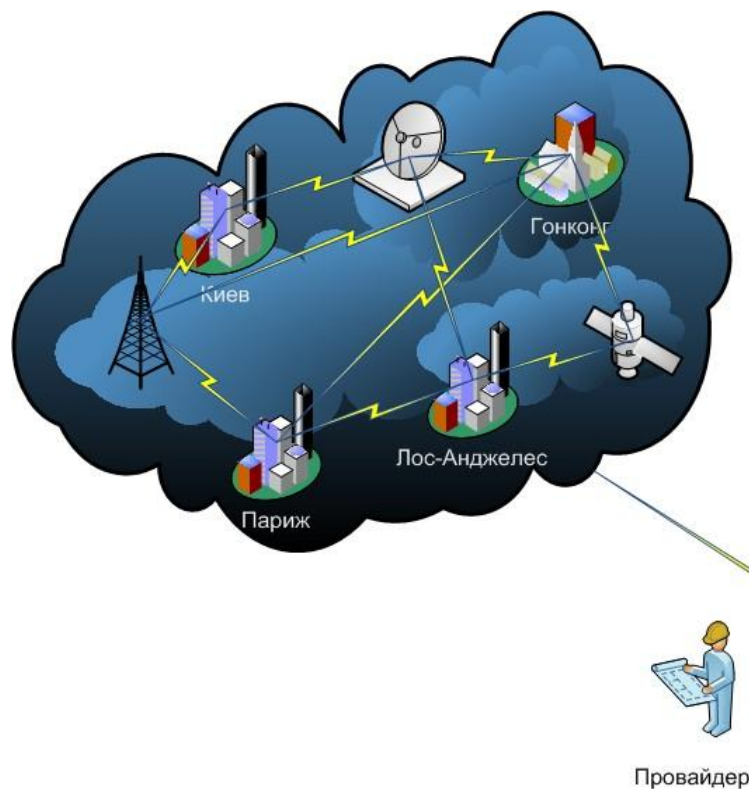
Понятие Internet и Web

Понятие интернет

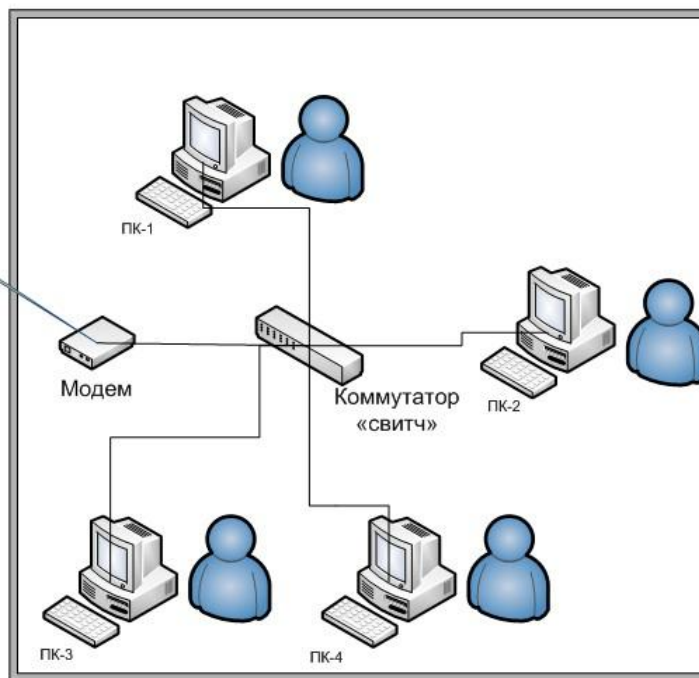
- **Интернет** – это глобальная компьютерная сеть, в которой локальные, региональные и корпоративные сети соединены между собой многочисленными каналами передачи информации с высокой пропускной способностью.
- Интернет – физическая основа для «всемирной паутины»



Откуда берется интернет



- **Интернет-провайдер** — организация, предоставляющая услуги доступа к сети Интернет и иные связанные с Интернетом услуги.



Подключение к интернет

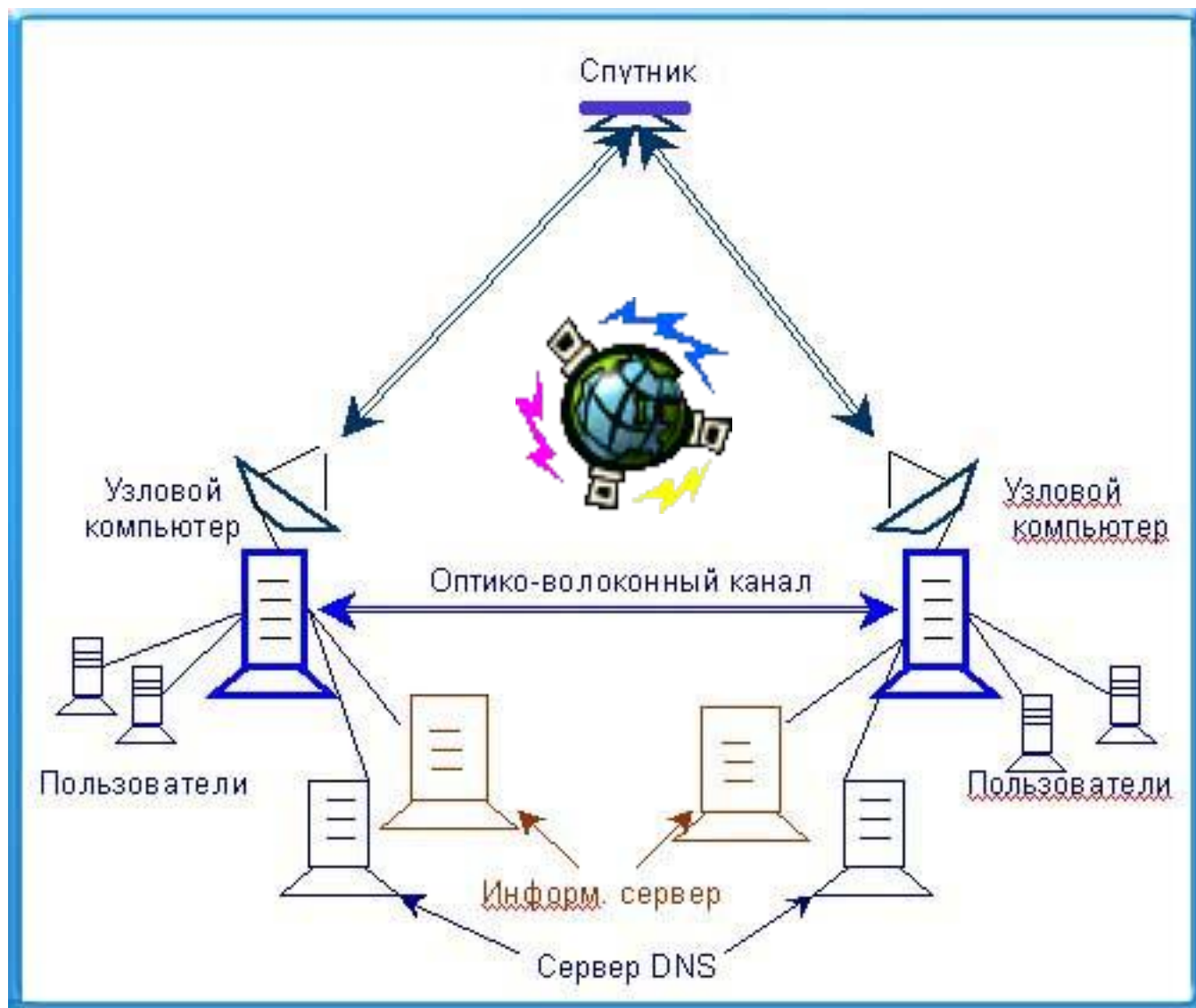
□ Аппаратная часть:

- компьютер
- модем
- телефонная линия

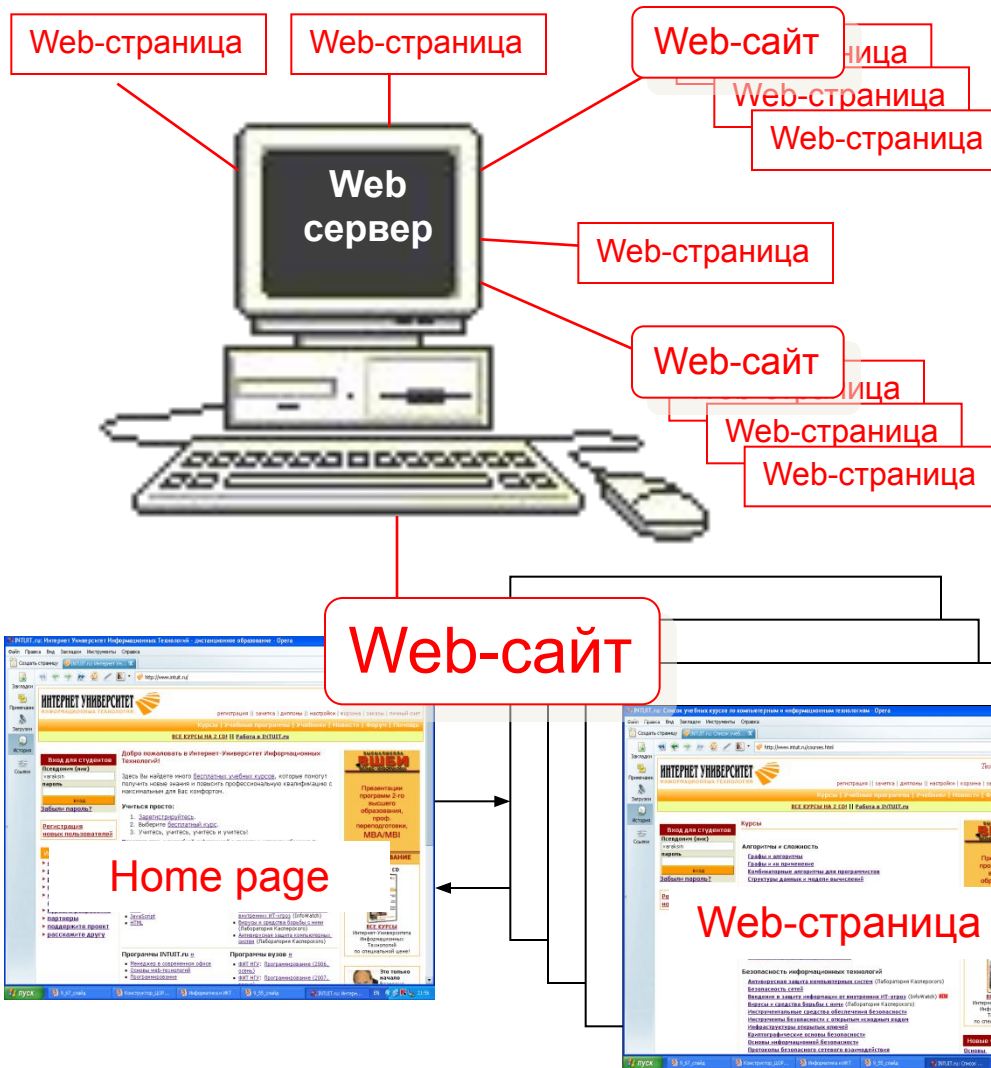
□ Программная часть:

- установка протокола TCP/IP
- установка удаленного доступа к сети
- браузер Интернет

Структура интернет



Интернет и всемирная паутина



Всемирная паутина (Web)

- **Всемирная паутина** (англ. **World Wide Web**) — распределённая система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету.
- Для обозначения Всемирной паутины также используют слово **веб** (англ. **web** «паутина») и аббревиатуру **WWW**.
- Большинство ресурсов всемирной паутины основаны на технологии гипертекста.
 - Гипертекстовые документы, размещаемые во Всемирной паутине, называются **веб-страницами**.
 - Несколько веб-страниц, объединённых общей темой, дизайном, а также связанных между собой ссылками и обычно находящихся на одном и том же веб-сервере, называются **веб-сайтом**.
 - Для загрузки и просмотра веб-страниц используются специальные программы — **браузеры** (англ. **browser**).

Понятие web-приложения

Web-приложение

- **Веб-приложение** — клиент-серверное приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером — веб-сервер.
 - Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом
 - хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере
 - обмен информацией происходит по сети
- Одним из преимуществ такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя
- Однако различная реализация HTML, CSS, DOM и других спецификаций в браузерах может вызвать проблемы при разработке веб-приложений и последующей поддержке.

Понятие web-программирования

Web-программирование

- Web-программирование — раздел программирования, ориентированный на разработку web-приложений

- Основные этапы:
 - веб-дизайн
 - вёрстка страниц
 - программирование на стороне клиента и сервера
 - публикация приложения.

Технологии разработки web-приложений

Технологии разработки web-приложений

□ На стороне сервера (back-end):

Название	Лицензия	Веб-сервер
ASP.NET	проприетарная	специализированный
Java	свободная	множество, в том числе свободных
PHP	свободная	практически любой
Python	свободная	практически любой
Ruby	свободная	практически любой
NodeJS	свободная	Node.js

□ На стороне клиента (front-end):

- Для реализации UI: HTML, CSS
- Для создания интерактивных страниц: JavaScript
- Для выполнения асинхронных запросов: Ajax
- Для манипуляции с DOM: jQuery
- Для реализации SPA: JS-frameworks (Angular и т.п.)

Спасибо за внимание!

Вопросы?

Author: Mikalai Strylets

E-mail: strymm@gmail.com

Skype: strymm