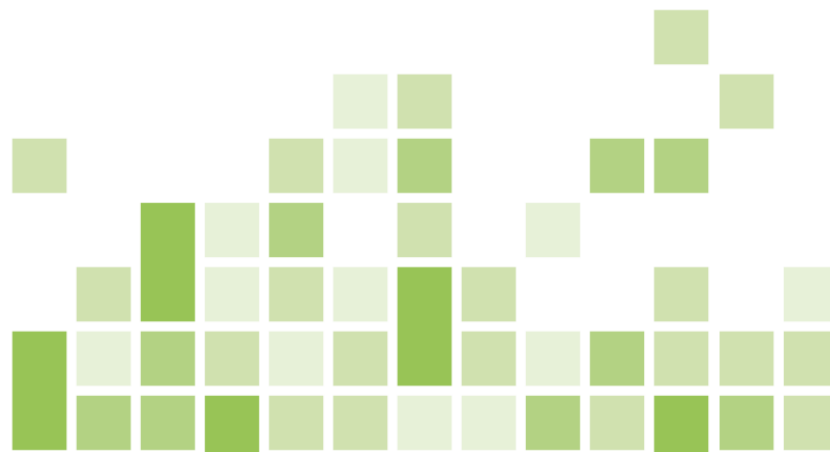




Институт
кибернетики

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Глобальная сеть Интернет

Вагин Евгений Сергеевич, ассистент

Институт кибернетики

Модель OSI

- ▶ **Протокол передачи данных** — набор соглашений интерфейса *логического уровня*, которые определяют обмен данными между различными программным и аппаратным обеспечением.
- ▶ **Сетевая модель OSI** (англ. open systems interconnection) — модель стека сетевых протоколов.
- ▶ Принято выделять 7-уровней модели OSI.
- ▶ Построена на принципе инкапсуляции вышестоящих уровней нижестоящими.

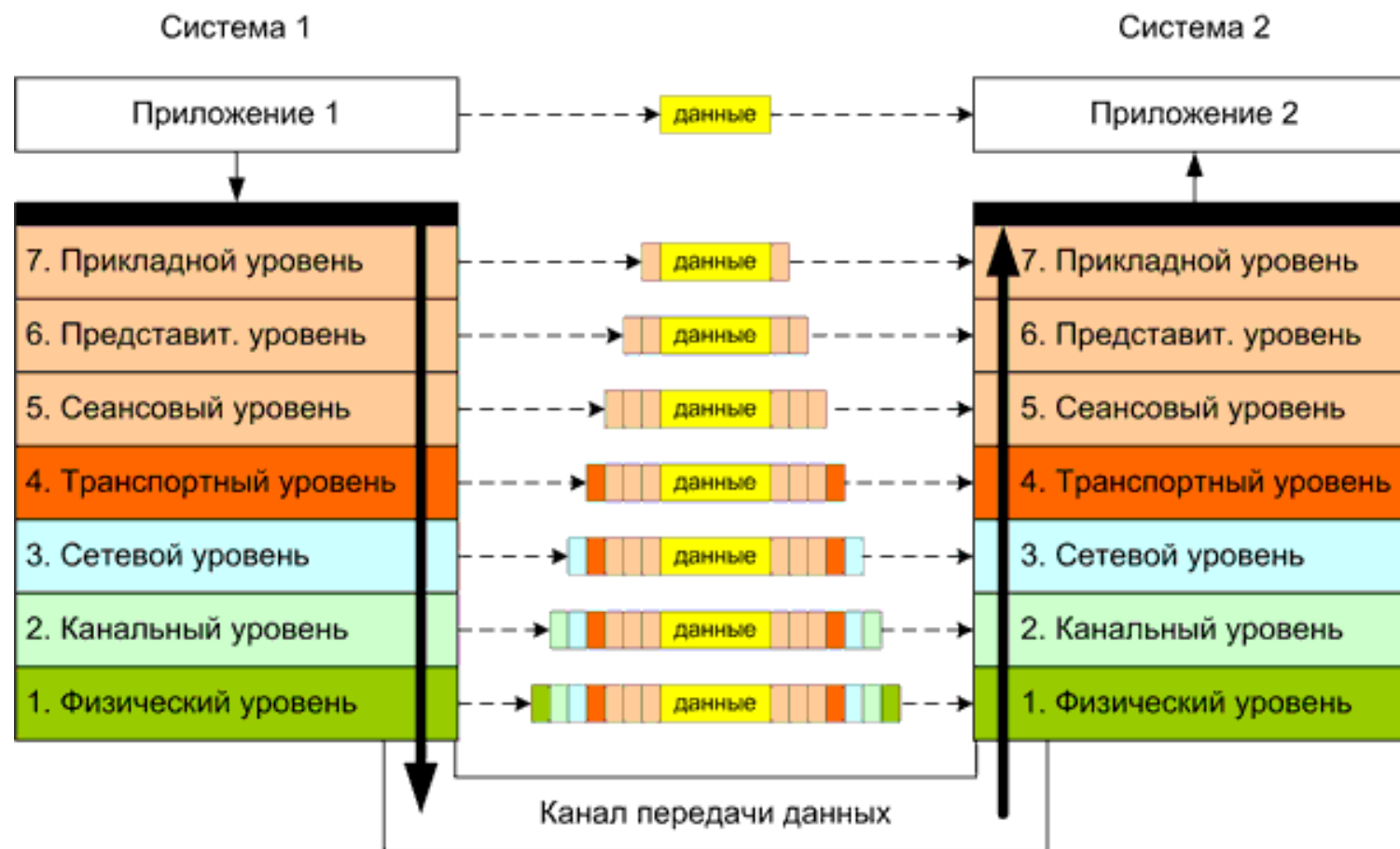


Модель OSI

	Единица данных	Уровень	Функция	Примеры протоколов
ОС	Поток	Прикладной	Прикладная задача	HTTP, SMTP, DNS, etc.
		Представления	Представление данных, шифрование, etc.	MIME, SSL
		Сеансовый	Взаимодействие хостов (на уровне ОС)	NetBIOS, именов. пайпы
	Сегмент	Транспортный	Соединение конец-в-конец, контроль передачи данных	TCP, UDP
Сеть	Пакет	Сетевой	Логическая адресация и маршрутизация пакетов	IP, ICMP
	Фрейм	Канальный	Физическая адресация	IEEE 802.3, ARP, DHCP
	Бит	Физический	Кодирование и передача данных по физическому каналу	IEEE 802.3



Модель OSI



- Логическое соединение между уровнями
- Реализация передачи данных

Глобальная сеть Internet

- ▶ Интернет - объединение множества компьютерных сетей для хранения и передачи информации.
- ▶ Состоит из многих тысяч корпоративных, научных, правительственных и домашних компьютерных сетей.
- ▶ Построена на базе стека протоколов TCP/IP.
- ▶ Подключение к Интернет происходит через поставщиков услуг связи - провайдеров. Подключение возможно по коммутируемым линиям и выделенным каналам.
- ▶ Представляет множество сервисов для обмена информацией в различном виде:
 - ▶ World Wide Web;
 - ▶ FTP;
 - ▶ E-mail;
 - ▶ Чаты;
 - ▶ и т.д.



История Интернет

1958 Начало разработки ARPANET (*Advanced Research Project Agency*) в США.

1960-е Проект компьютерной сети ARPANet

- в сети нет единого центра - живучесть;
- при подключении новой сети не требуется ее переделка;
- связь между сетями через специальные узлы - *шлюзы*;
- пакетный обмен данными;

1969 Первая сеть нового типа из 4-х компьютеров

29 октября первый сеанс связи на расстояние 640 км.

1970 Разработка электронной почты.

1972 В сети - 50 университетов и лабораторий.

1975 Разработка протокола обмена данными TCP/IP.



История Интернет

1983 Сеть разделена на две части **MilNet** и **ARPANET**.

1984 Система доменных имен (DNS)

1984 Создан NSFNet (*National Science Foundation Network*) - конкурент ARPANET.

1989 В Интернете 100 000 компьютеров.

1991 Разработка WWW (*World Wide Web*) - Т. Бернес-Ли, обмен информацией в виде гипертекста

1991 Россия подключилась к Интернету.

1993 Первый веб-браузер NCSA Mosaic.

1994 Первые Интернет-магазины.

1995 Создан Консорциум Всемирной паутины (W3C)

2000 Более 20 млн сайтов.



Стек протоколов TCP/IP

Стек TCP/IP — набор сетевых протоколов передачи данных.

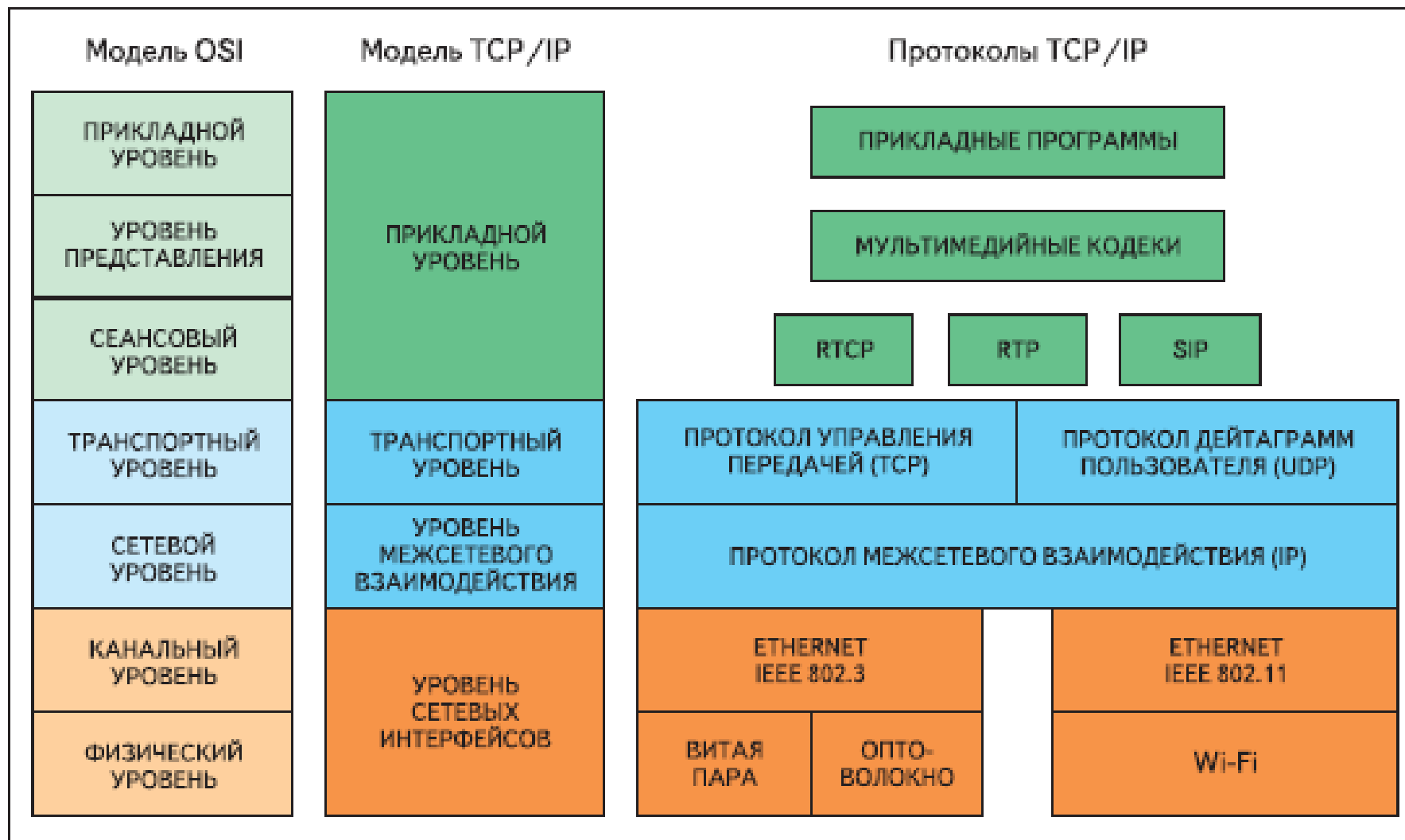
Два важнейших протокола семейства **Transmission Control Protocol (TCP)** и **Internet Protocol (IP)**.

Стек протоколов TCP/IP включает в себя четыре уровня:

- прикладной уровень (application layer) - HTTP, FTP, SMTP;
- транспортный уровень (transport layer) - TCP, UDP;
- сетевой уровень (internet layer) - IP;
- канальный уровень (link layer) - Ethernet.



Стек протоколов TCP/IP



Протокол IP

- ▶ Основная задача протокола IP: доставка пакета нужному узлу и при этом необходимо определить наилучший маршрут движения.
- ▶ Вспомогательные протоколы сетевого уровня так же можно отнести протоколы:
 - ▶ ICMP - используется для передачи диагностической информации.
 - ▶ Протоколы маршрутизации: RIP, OSPF.
 - ▶ Прочие: IGMP, DHCP.
- ▶ **Маршрутизация** (англ. Routing) – процесс определения маршрута следования информации в сетях связи.
- ▶ **Таблица маршрутизации** – электронная таблица или база данных, хранящаяся на маршрутизаторе или сетевом компьютере, которая описывает соответствие между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправить пакет данных до следующего маршрутизатора. Является простейшей формой *правил маршрутизации*.



IP адресация

- ▶ IP-адрес – это уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP. В сети Интернет требуется глобальная уникальность адреса; в случае работы в локальной сети требуется уникальность адреса в пределах сети.
- ▶ В версии протокола IPv4 IP-адрес имеет длину 4 байта (32 бита), в IPv6 – 16 байт (128 бит).
- ▶ В 4-й версии удобной формой записи IP-адреса (IPv4) является запись в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками, например, **193.162.230.115**

IP-адрес:

0..255 0..255 0..255 0..255

193.162.230.115

w.x.y.z

номер сети + номер
компьютера в сети



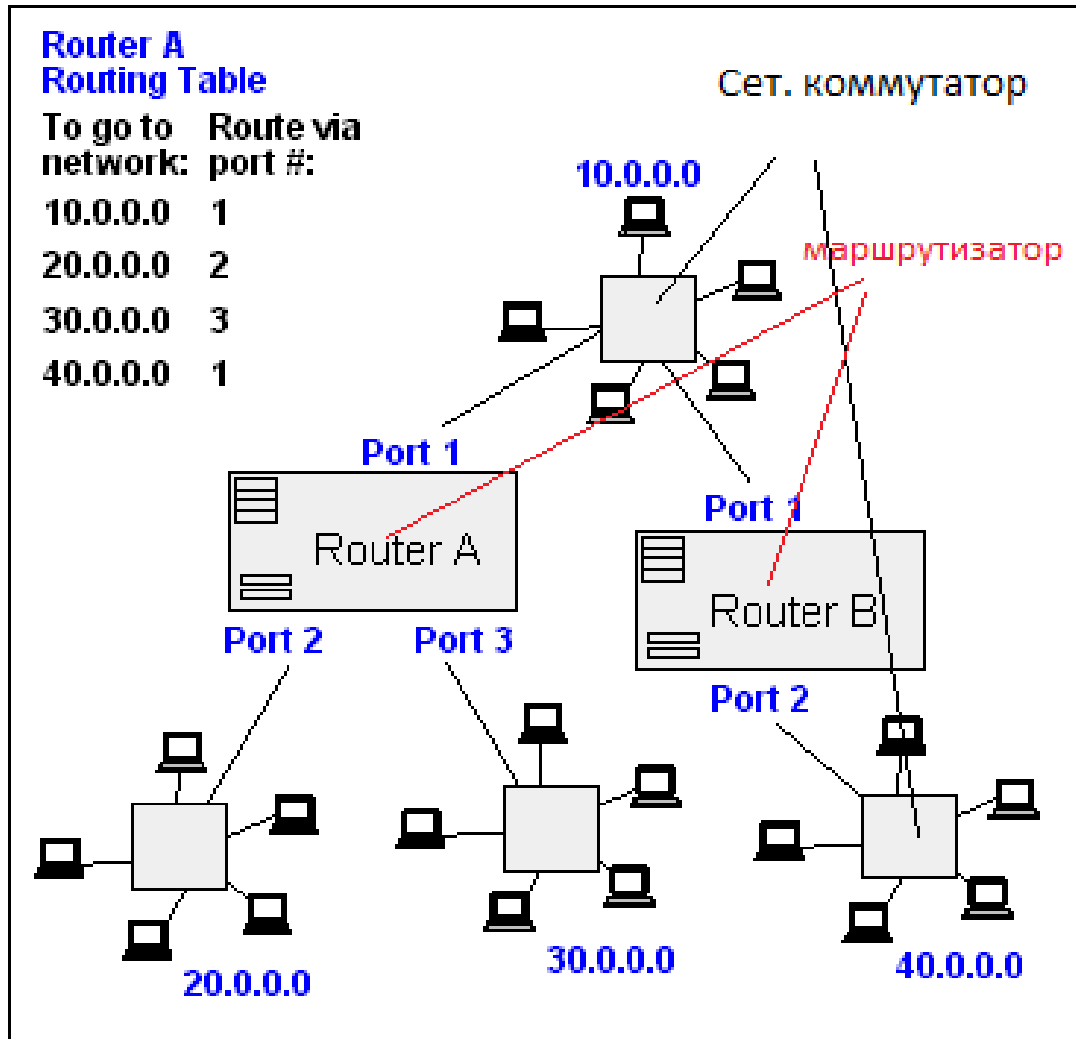
Институт
кибернетики

Маршрутизация

- ▶ **Маршрутизация** (англ. Routing) – процесс определения маршрута следования информации в сетях связи.
- ▶ **Маршрутизатор** или **роутер** – специализированное сетевое устройство, имеющий как минимум один сетевой интерфейс и пересылающий пакеты данных между различными сегментами сети, связывающий разнородные сети различных архитектур, принимающий решения о пересылке на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором.
- ▶ **Сетевой коммутатор** - устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.
- ▶ **Таблица маршрутизации** – электронная таблица или база данных, хранящаяся на маршрутизаторе или сетевом компьютере, которая описывает соответствие между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправить пакет данных до следующего маршрутизатора. Является простейшей формой *правил маршрутизации*.

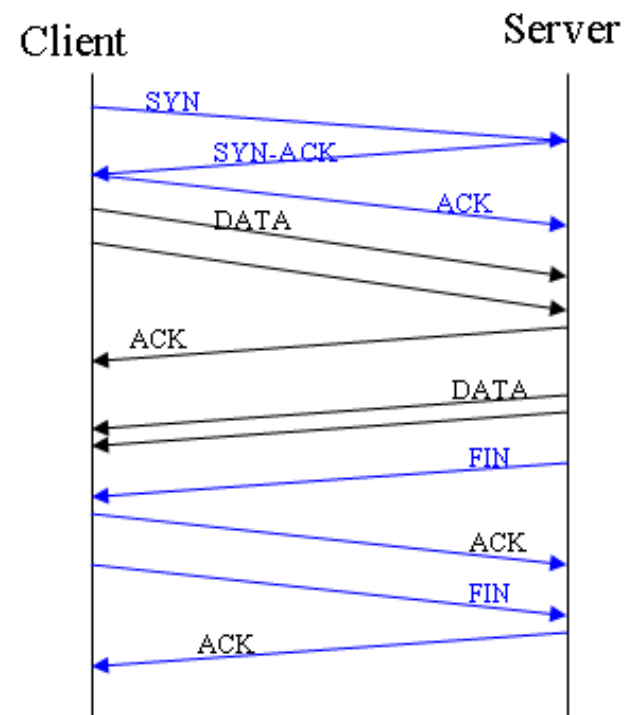


Маршрутизация



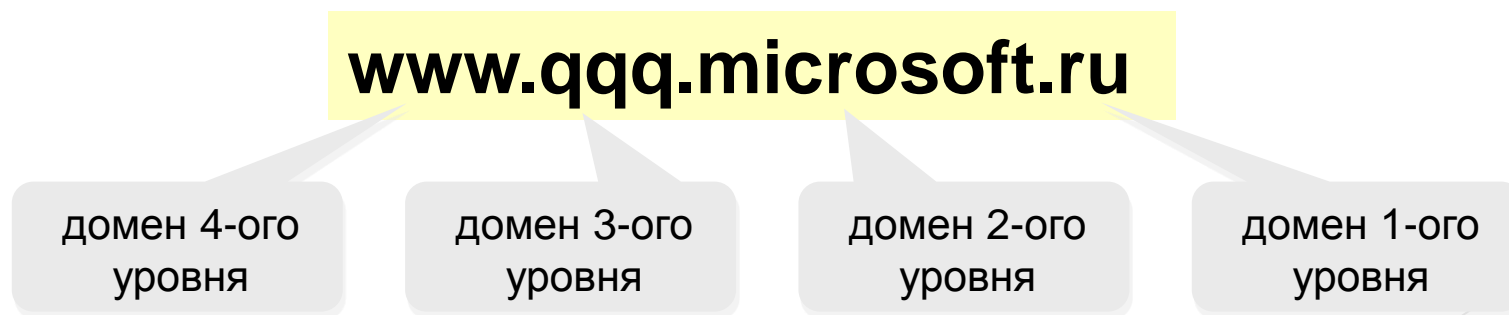
Протокол ТСР

- ▶ Протокол с гарантированной целостностью передаваемых данных - осуществляется по средствам установки соединения.
- ▶ Процесс установки соединения происходит по средствам серии пакетов (“рукопожатие”).
- ▶ Приложение получатель идентифицируется по номеру порта (0-65535):
 - ▶ 80 - HTTP;
 - ▶ 20 - FTP;



Доменная служба имен

- ▶ **Доменное имя** — символьное имя, служащее для идентификации областей — единиц административной автономии в сети Интернет — в составе вышестоящей по иерархии такой области.
- ▶ Полное доменное имя состоит из непосредственного имени домена и далее имён всех доменов, в которые он входит, разделённых точками.
- ▶ В системе доменов верхнего уровня в Internet приняты домены, представленные географическими (национальными) регионами. Например: Франция - fr; США - us; Россия - ru.
- ▶ Пример доменного имени с 4мя уровнями:

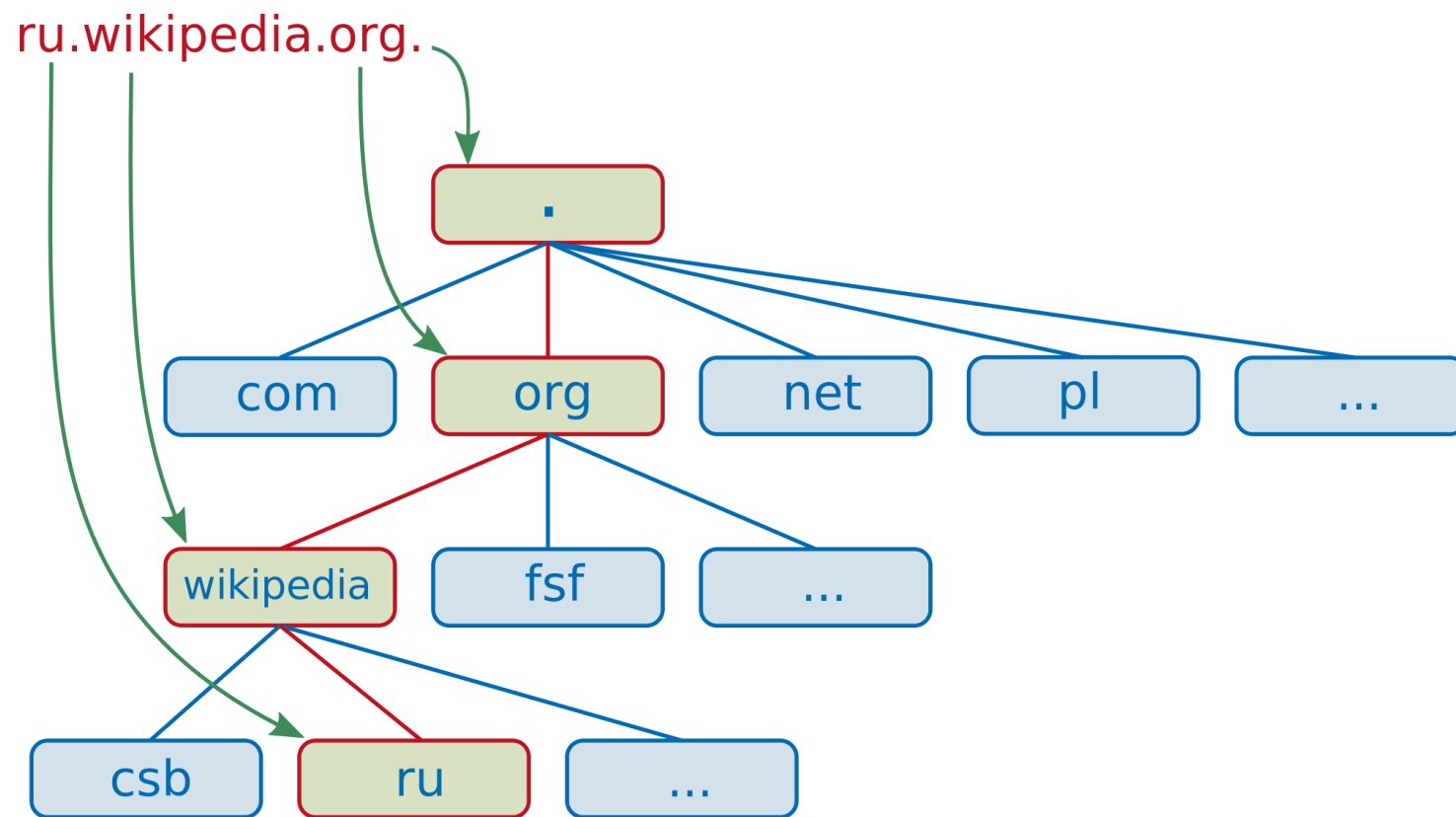


Доменная служба имен

- ▶ DNS (англ. *Domain Name System*) – компьютерная распределённая система для преобразования доменного имени в IP-адрес.
- ▶ Каждый сервер, отвечает только за «свою» часть доменного имени.
- ▶ Эта система состоит из иерархической структуры DNS-серверов, каждый из которых является держателем одной или нескольких доменных зон и отвечает на запросы, касающиеся этих зон, а также DNS-резолверов, которые отвечают на запросы, касающиеся любых зон.
- ▶ Для обеспечения уникальности и защиты прав владельцев доменные имена 1-го и 2-го (в отдельных случаях и 3-го) уровней можно использовать только после их регистрации, которая производится уполномоченными на то регистраторами. Сведения о владельце (администраторе) того или иного регистрируемого домена общедоступны.



Доменная служба имен



URL

- ▶ **Универсальный указатель ресурсов** (англ. Uniform Resource Locator, URL) – единообразный локатор (адрес) любого ресурса в Internet, вместе с указанием протокола с помощью которого следует к нему обращаться.

- ▶ **Формат URL:**

<схема>://<логин>:<пароль>@<хост>:<порт>/<URL-путь>?<параметры>#<якорь>

- ▶ **Схема** - схема обращения к ресурсу; в большинстве случаев имеется в виду сетевой протокол
- ▶ **Логин** - имя пользователя, используемое для доступа к ресурсу
- ▶ **Пароль** - пароль указанного пользователя
- ▶ **Хост** - полностью прописанное доменное имя хоста в системе DNS или IP-адрес.
- ▶ **Порт** - номер порт для подключения
- ▶ **URL-путь** - уточняющая информация о месте нахождения ресурса; зависит от протокола.
- ▶ **Параметры** - строка запроса с передаваемыми на сервер (методом GET) параметрами. Разделитель параметров – знак &.
- ▶ **Якорь** - идентификатор «якоря», ссылающегося на некоторую часть (раздел) открываемого документа.

Пример: **ftp: // files.vasya.ru / pub / download / qq.zip**

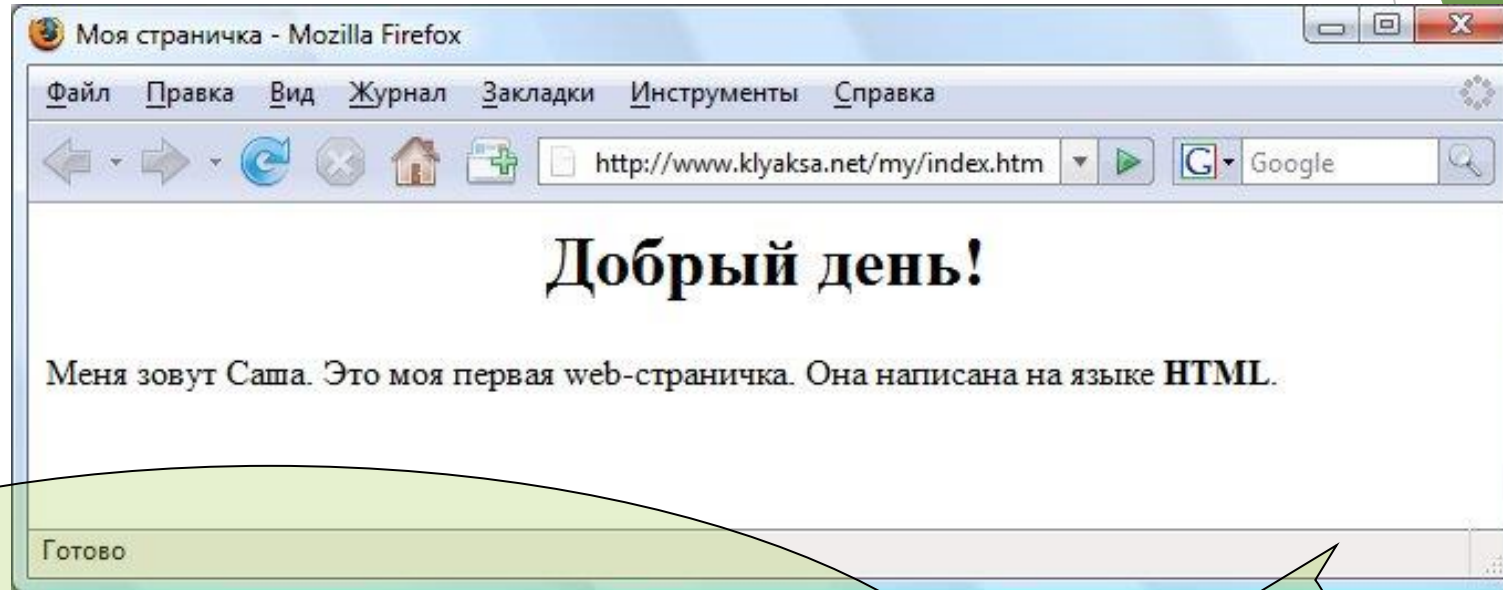


World Wide Web

- ▶ **Всеми́рная паути́на** (*World Wide Web*) – распределённая система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету.
- ▶ **Гипертéкст** – текст, сформированный с помощью языка разметки, потенциально содержащий в себе ссылки на другие документы.
- ▶ Всемирную паутину образуют сотни миллионов **веб-серверов**. 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*).
- ▶ Как правило гипертекстовые документы построены на языке HTML.
- ▶ **HTML** (от англ. *HyperText Markup Language*) – стандартный язык разметки документов во Всемирной паутине.



Язык разметки HTML



```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Language" content="ru">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1251">
<title>Моя страничка</title>
</head>
<body>
<h1 align="center">Добрый день!</h1>
<p>Меня зовут Саша. Это моя первая web-страничка. Она
написана на языке <b>HTML</b>.</p>
</body>
</html>
```

Эту web-страницу
на HTML браузер
отобразит так.



HTTP

- ▶ HTTP (англ. HyperText Transfer Protocol) – протокол прикладного уровня передачи данных в виде гипертекстовых документов.
- ▶ Построен на технологии клиент-сервер.
- ▶ Структура HTTP запроса:
 - ▶ Стартовая строка – определяет тип сообщения;
 - ▶ Заголовки – характеризуют тело сообщения, параметры передачи и прочие сведения;
 - ▶ Тело сообщения – непосредственно данные сообщения. Обязательно должно отделяться от заголовков пустой строкой.

- ▶ Пример HTTP запроса:

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

и ответа:

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 11 Feb 2009 11:20:59 GMT
Server: Apache
(пустая строка)
<html>
<body>HTML Text</body>
</html>
```



Электронная почта

Электронная почта ([англ.](#) email, electronic mail) – технология и предоставляемые ею услуги по пересылке и получению электронных сообщений по распределённой компьютерной сети.

Адресация в системе электронной почты: **имя_пользователя@имя_домена**

Протоколы получения почты:

POP3 (англ. Post Office Protocol Version 3) - почта на сервере хранится временно, в ограниченном объёме, а пользователь периодически обращается к ящику и «забирает» письма.

IMAP (англ. *Internet Message Access Protocol*) - вся корреспонденция, связанная с почтовым ящиком, хранится на сервере, а пользователь обращается к хранилищу для просмотра корреспонденции.

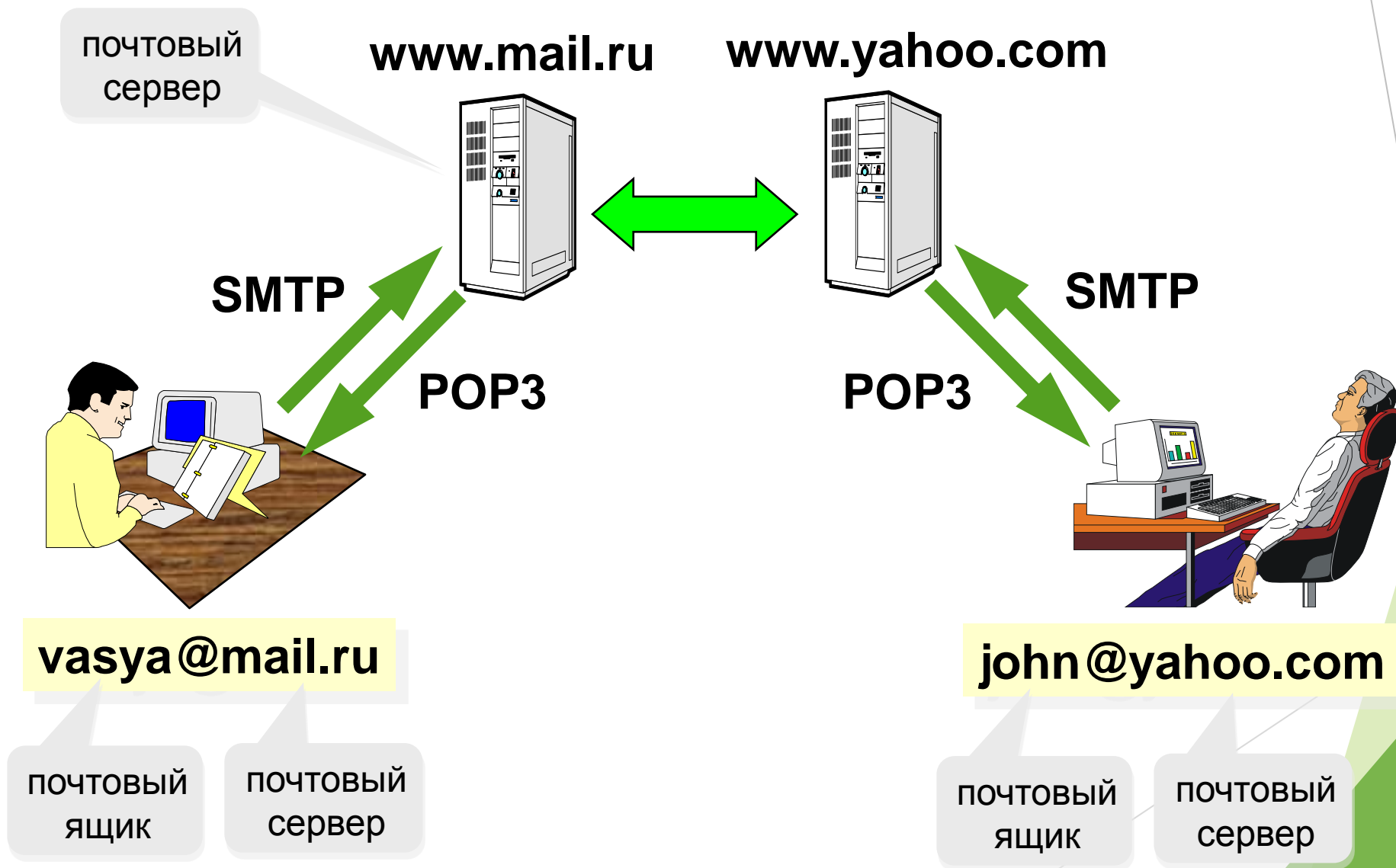
Протоколы передачи почты: SMTP (англ. Simple Mail Transfer Protocol).

Структура письма:

- Заголовки - адресаты, отправитель и служебная информация.
- Тело письма - собственно само сообщение.



Электронная почта



Заголовки электронной почты

Return-Path: <bogdan@fx.ro>
Received: from srv01.advenzia.com (root@localhost)
by emailaddressmanager.com (8.11.6/8.11.6) with ESMTP id i2OApwQ14083
for <support@emailaddressmanager.com>; Wed, 24 Mar 2004 10:51:58 GMT
X-ClientAddr: 193.231.208.29
Received: from corporate.fx.ro (corporate.fx.ro [193.231.208.29])
by srv01.advenzia.com (8.11.6/8.11.6) with ESMTP id i2OApvs14078
for <support@emailaddressmanager.com>; Wed, 24 Mar 2004 10:51:57 GMT
Received: from mail.fx.ro (mail3.fx.ro [193.231.208.3])
by corporate.fx.ro (8.12.11/8.12.7) with ESMTP id i2OAtxBr025924
for <support@emailaddressmanager.com>; Wed, 24 Mar 2004 12:55:59 +0200
Received: from localhost.localdomain (corporate2.fx.ro [193.231.208.28])
by mail.fx.ro (8.12.11/8.12.3) with ESMTP id i2OAtoQe006624
for <support@emailaddressmanager.com>; Wed, 24 Mar 2004 12:55:50 +0200
Date: Wed, 24 Mar 2004 12:55:50 +0200
Message-Id: <200403241055.i2OAtoQe006624@mail.fx.ro>
Content-Disposition: inline
Content-Transfer-Encoding: binary
MIME-Version: 1.0
To: support@emailaddressmanager.com
Subject: How to read email headers
From: bogdan@fx.ro
Reply-To: bogdan@fx.ro
Content-Type: text/plain; charset=us-ascii
X-Originating-Ip: [80.97.5.101]
X-Mailer: FX Webmail webmail.fx.ro
X-RAVMilter-Version: 8.4.3(snapshot 20030212) (mail)
Status:



FTP

- ▶ FTP (англ. File Transfer Protocol) – стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям.
- ▶ Построен на архитектуре клиент-сервер.
- ▶ Основное соединение используется для передачи команд. Для передачи данных используется вспомогательное соединение.

```
220 FTP server ready.  
USER ftp //Анонимус  
230 Login successful.  
PASV  
227 Entering Passive Mode (192,168,254,253,233,92)//Клиент  
должен открыть соединение на переданный IP  
LIST  
150 Here comes the directory listing. //Сервер передает список  
файлов в директории  
226 Directory send OK.  
CWD incoming  
250 Directory successfully changed.  
PASV  
227 Entering Passive Mode (192,168,254,253,207,56)  
STOR gyuyfotry.avi  
150 Ok to send data. //Клиент передает содержимое файла  
226 File receive OK.  
QUIT  
221 Goodbye.
```



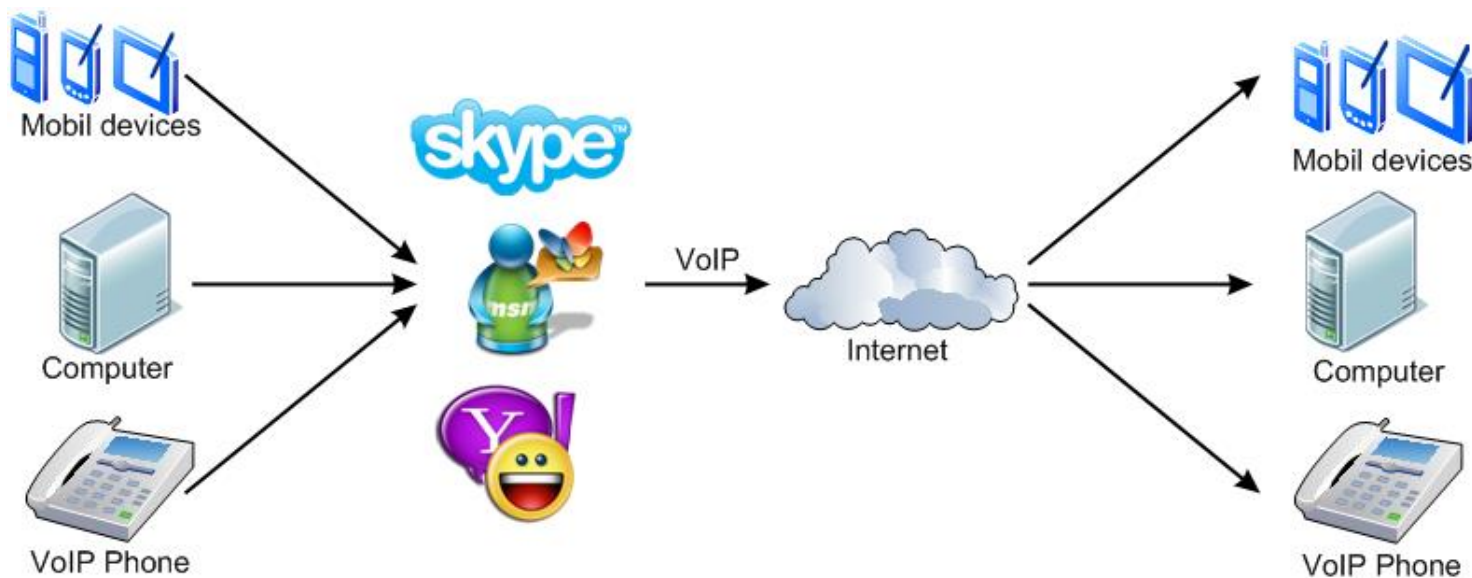
Чаты

- ▶ Чат – средство обмена сообщениями по компьютерной сети в режиме реального времени, а также программное обеспечение, позволяющее организовывать такое общение.
- ▶ Виды чатов:
 - ▶ HTTP или веб-чаты. Такой чат выглядит как обычная веб-страница, где можно прочесть последние несколько десятков фраз, написанные участниками чата и модераторами. Страница чата автоматически обновляется с заданной периодичностью.
 - ▶ IRC, специализированный протокол для чатов.
 - ▶ Программы-чаты для общения в локальных сетях (например, Vypress Chat, Intranet Chat, Pichat). Часто есть возможность передачи файлов.
 - ▶ Чаты, реализованные поверх сторонних протоколов (ICQ).
 - ▶ Чаты, работающие по схеме клиент-сервер, это позволяет использовать их в сетях со сложной конфигурацией, а также управлять клиентскими приложениями (например, Mychat, Jabber)
 - ▶ Чаты, работающие в одноранговых сетях. У них нет потребности в отдельном сервере (пример: Tox).



IP-телефония

- ▶ **IP-телефония** – телефонная связь по протоколу IP. Под IP-телефонией подразумевается набор коммуникационных протоколов, технологий и методов, обеспечивающих традиционные для телефонии набор номера, дозвон и двустороннее голосовое общение, а также видеообщение по сети Интернет или любым другим IP-сетям.



Поисковые системы

- ▶ **Поисковая система** – это программное обеспечение, состоящее из базы данных документов, снабженной пользовательским интерфейсом, которое разработано для поиска информации во всемирной паутине.
- ▶ Основная задача поисковой системы заключается в выборе наилучшего возможного подмножества в ответ на конкретный запрос, то есть множества документов, которые наиболее соответствуют тому, что ищет пользователь.
- ▶ **Типы поисковых систем:**
 - ▶ На основе поисковых роботов;
 - ▶ Каталоги ресурсов;
 - ▶ Гибридные системы;



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

