

ОСНОВЫ функционирования компьютерных сетей

Понятие компьютерной сети

Компьютерная сеть

- **Компьютерная сеть** - это система компьютеров, объединенных каналами передачи данных, обеспечивающая эффективное предоставление информационно-вычислительных услуг пользователям посредством реализации доступа к ресурсам сети.

Понятие ресурса.

- Информационные ресурсы - по законодательству РФ - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

Компьютерные сети классифицируют по следующим признакам:

- по способу управления,
- по скорости передачи информации,
- по масштабу географического распространения,
- по типу среды передачи,
- по способу организации,
- по топологии связи и пр.

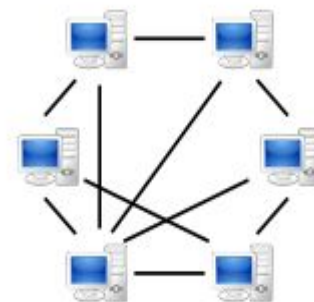
- **По скорости передачи информации различают сети**
 1. низкоскоростные – до 10 Мбит/с;
 2. среднескоростные – до 100 Мбит/с;
 3. высокоскоростные – более 100 Мбит/с.

- **По размеру географической области охвата:**
 1. локальная вычислительная сеть
 2. региональная вычислительная сеть
 3. глобальная вычислительная сеть
 4. мобильная вычислительная сеть

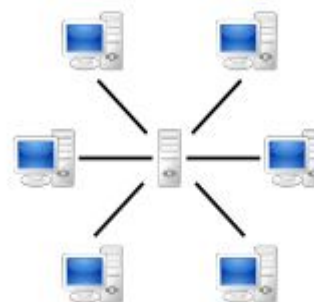
По способу управления различают два вида телекоммуникационных компьютерных сетей:

1) **Одноранговые сети (Peer-to-Peer Network)** – сети, узлы которых выполняют одинаковые коммуникационные функции (имеют одинаковый ранг).

2) **Сети «клиент-сервер» (Client-Server Network), или многоранговые сети,** предполагают централизованный доступ к прикладному программному обеспечению, устройствам ввода/вывода, обработки и хранения информации. Все основные ресурсы сконцентрированы на сервере.



Одноранговая сеть, в которой узлы «общаются» между собой без центрального элемента



Сеть на основе модели клиент-сервер, при которой клиенты обращаются к центральному узлу сети (серверу)

Клиент-серверная архитектура

- **Клиент** - это приложение, посылающее запрос к серверу. Он отвечает за обработку и вывод информации, а также передачу запросов серверу ЭВМ клиента может быть любой.
- **Сервер** - это персональная или виртуальная ЭВМ, выполняющая функции по обслуживанию клиента. Он распределяет ресурсы системы: принтеры, базы данных, программы, внешнюю память и т.д.
 - **Сетевой сервер** поддерживает выполнение следующих функций сетевой операционной системы: управление вычислительной сетью, планирование задач, распределение ресурсов, доступ к сетевой файловой системе, защиту информации.
 - **Файл-сервер** обеспечивает доступ к центральной базе данных удаленным пользователям.
 - **Сервер баз данных** - многопользовательская система, обеспечивающая обработку запросов к базам данных. Он является средством решения сетевых задач, в которых локальные сети используются для совместной обработки данных, а не просто для организации коллективного использования удаленных внешних устройств.

Сетевые протоколы

Сетевой протокол

Сетевой протокол – совокупность особых соглашений и технических процедур, которые регулируют порядок и способ осуществления связи между компьютерами, объединёнными в сеть.

Большинство современных компьютерных сетей осуществляет передачу данных на основе стека (набора) протоколов под названием TCP/IP (англ. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* — протокол управления передачей/межсетевой протокол).

Модель OSI имеет семь уровней



Уровни взаимодействия открытых систем

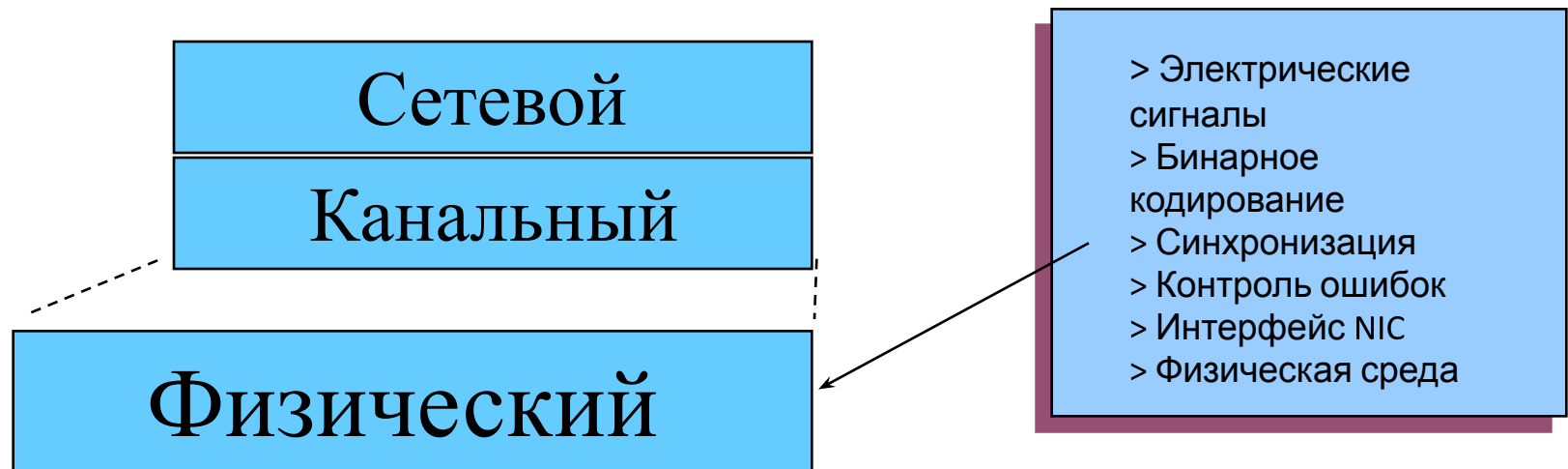
Уровни OSI	Назначение
Прикладной	Предоставляет прикладным процессам пользователя средства доступа к сетевым ресурсам
Представления	Предоставляет стандартные способы представления данных
Сеансовый	Предоставляет средства, необходимые сетевым объектам для организации, синхронизации и административного управления обменом данных
Транспортный	Обеспечивает передачу данных между взаимодействующими объектами сеансового уровня
Сетевой	Регламентирует маршрутизацию передачи данных в сети
Канальный	Отвечает за непосредственную объектов сетевого уровня
Физический	Формирует физическую среду передачи данных

- **Физический уровень** - определяет способ физического соединения компьютеров в сети. Функциями средств, относящихся к данному уровню, являются побитовое преобразование цифровых данных в сигналы, передаваемые по физической среде (например, по кабелю), а также собственно передача сигналов.
- **Уровень управления линией передач** (канальный уровень) формирует из данных 1-го уровня блоки данных с управляющей информацией.
- **Сетевой уровень** - устанавливает связь между двумя узлами, управляет потоками данных.
- **Транспортный уровень** - выполняет разделение передаваемых сообщений на пакеты на Источнике и сборку пакетов на Приемнике.

- **Сеансовый уровень** – контролирует потоки данных одного сеанса связи. Выполняет функции контроля паролей и оплаты за использование сети.
- **Уровень представления** - предназначен для подготовки данных, используемых затем на уровне приложений. Преобразует данные из кадров в формат вывода.
- **Уровень приложений** - отвечает за поддержку прикладного программного обеспечения конечного пользователя.

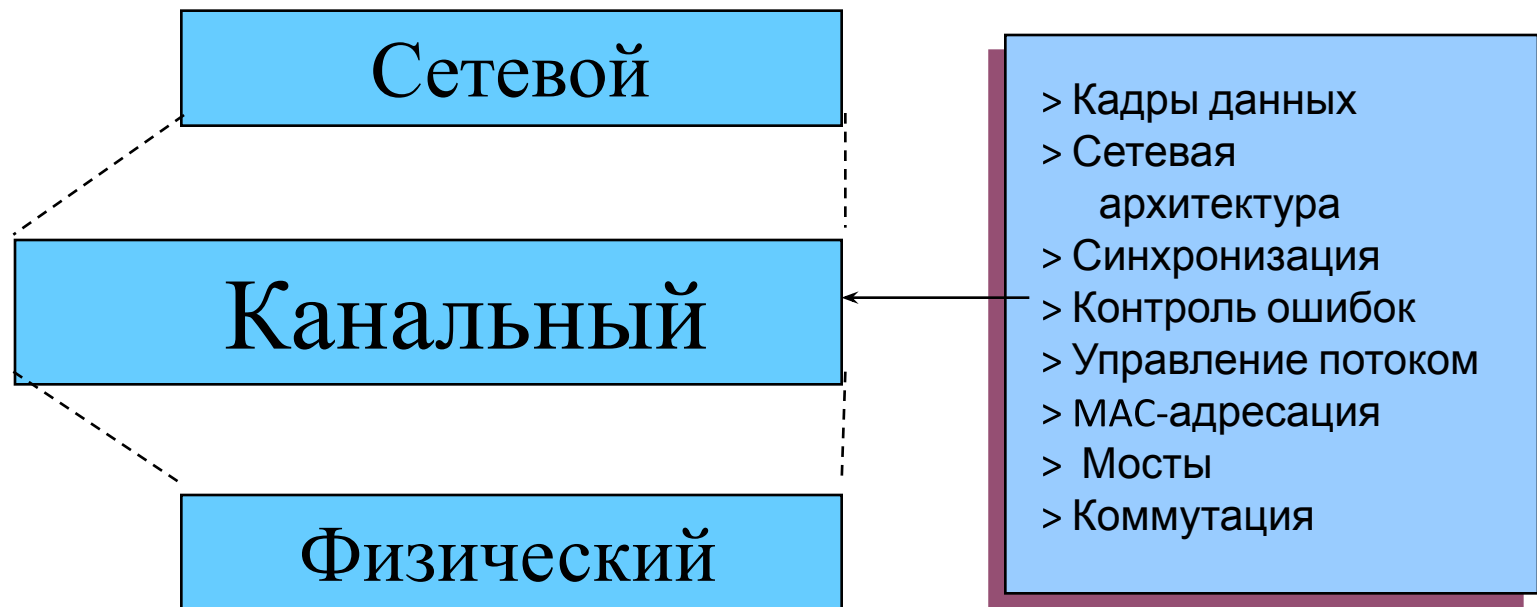
Модель OSI (продолжение)

- Функции физического уровня



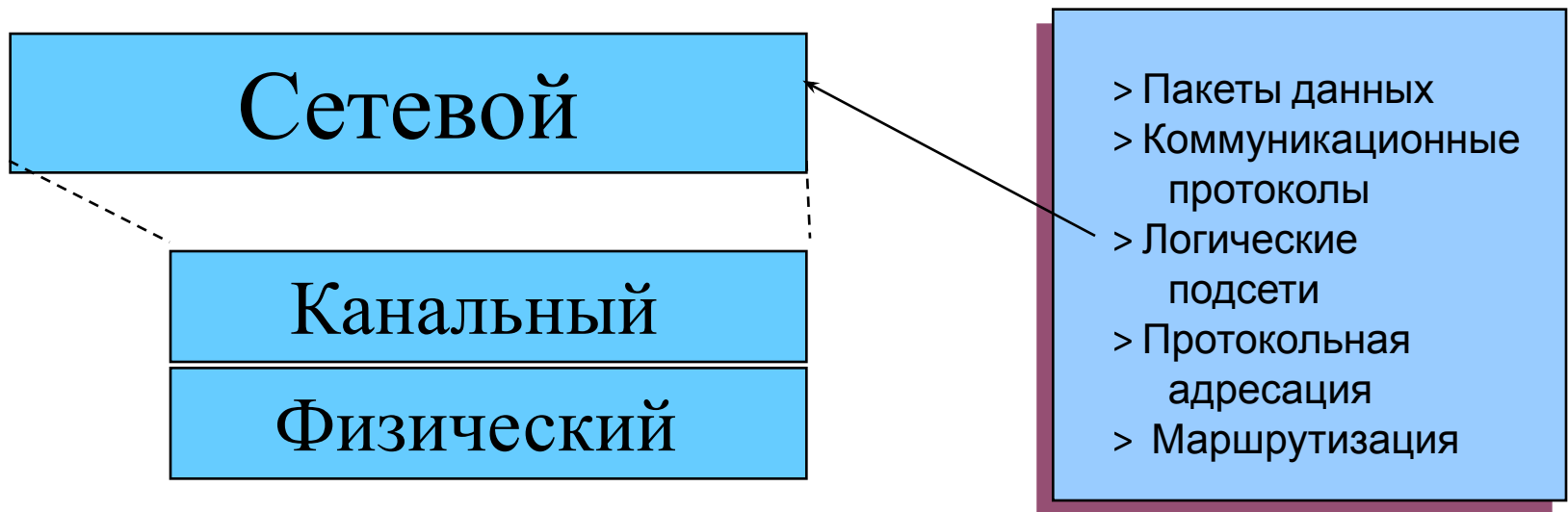
Модель OSI (продолжение)

- Функции канального уровня



Модель OSI (продолжение)

- Функции сетевого уровня



Семейство протоколов TCP/IP

- включает в себя протоколы 4-х уровней коммуникаций:

Прикладной уровень	WWW, FTP, telnet, e-mail и другие
Транспортный уровень	TCP, UDP
Сетевой уровень	IP, ICMP, IGMP
Канальный уровень (сетевой интерфейс)	драйвер устройства и сетевая плата

Уровни стека протоколов TCP/IP

- **Сетевой уровень** — основа TCP/IP. Именно на этом уровне реализуется принцип межсетевого соединения, в частности маршрутизация пакетов через Интернет.
- На сетевом уровне протокол реализует ненадежную службу доставки пакетов по сети от системы к системе без установления соединения.
 - Это означает, что будет выполнено все необходимое для доставки пакетов, однако эта доставка не гарантируется. Пакеты могут быть потеряны, переданы в неправильном порядке, продублированы и т. д.
 - Служба, работающая без установления соединения, обрабатывает пакеты независимо друг от друга. Но главное, что именно на этом уровне принимается решение о маршрутизации пакета по межсетевым соединениям.

Уровни стека протоколов TCP/IP

- Надежную передачу данных реализует **транспортный уровень**, на котором два основных протокола, TCP и UDP, осуществляют связь между машиной — отправителем пакетов и машиной — адресатом пакетов.

Уровни стека протоколов TCP/IP

- **Прикладной уровень** — это приложения типа клиент-сервер, базирующиеся на протоколах нижних уровней.
- В отличие от протоколов остальных трех уровней, протоколы прикладного уровня занимаются деталями конкретного приложения и для них обычно не важны способы передачи данных по сети.

Уровни стека протоколов TCP/IP

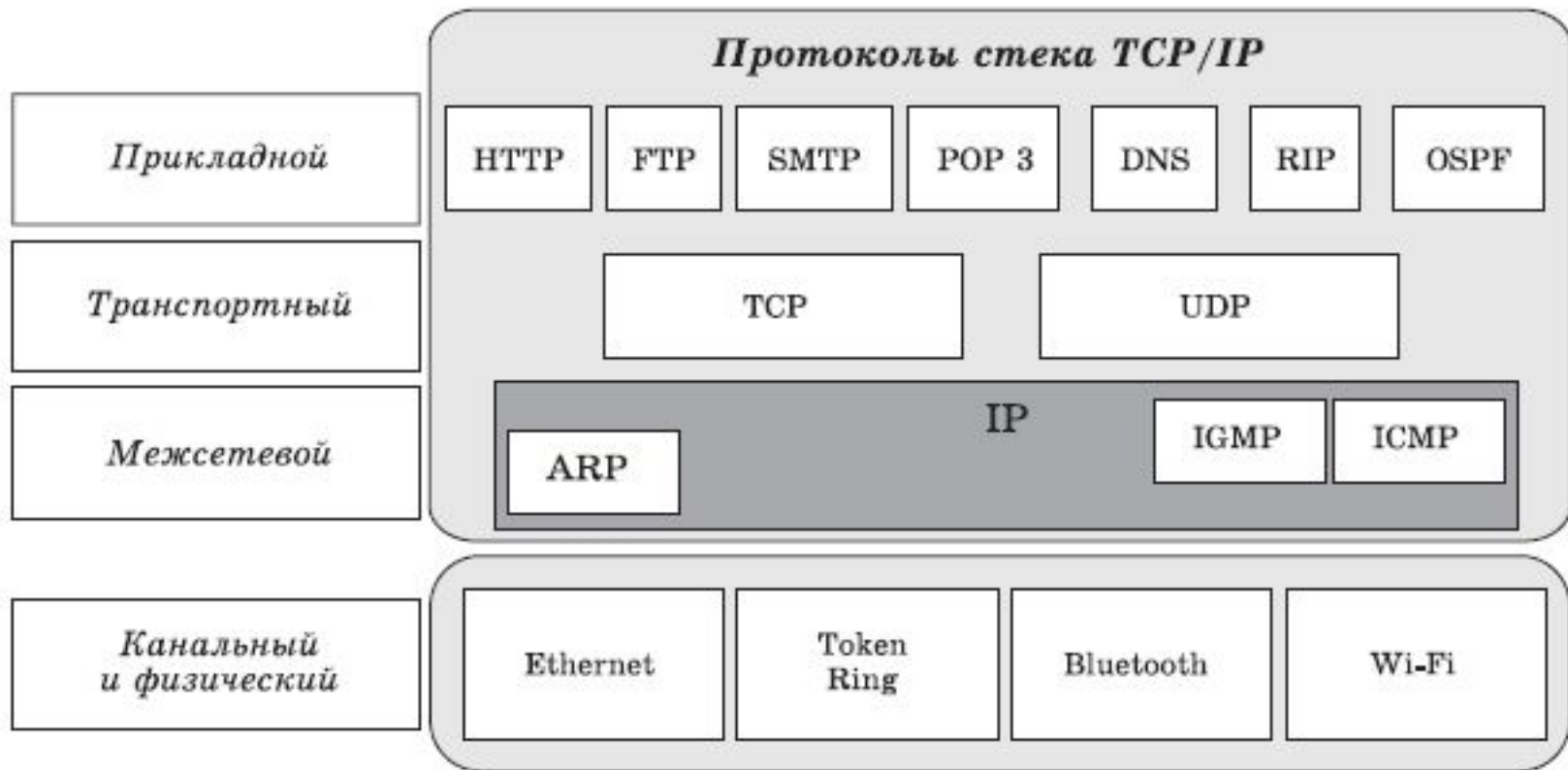
- Среди основных приложений TCP/IP, имеющих практически в каждой его реализации
 - протокол эмуляции терминала **Telnet**,
 - протокол передачи файлов **FTP**,
 - протокол электронной почты **SMTP**,
 - протокол управления сетью **SNMP**,
 - используемый в системе World Wide Web протокол передачи гипертекста **HTTP** и др.

Взаимодействие двух компьютеров с использованием стека протоколов TCP/IP



Адресация и маршрутизация

Основные протоколы стека TCP/IP



Уровни адресации КОМПЬЮТЕРОВ

- MAC
- IP
- Port
- URL

MAC address vs IP address

MAC address

- 48 bit address
- Works at OSI layer 2 (link layer)
- Physical address
- Fixed, assigned by manufacturer

00:0C:F5:09:56:E8

IP address

- 32 bit address
- Works at OSI layer 3 (network layer)
- Logical address
- Can change depending on the network environment

150.60.122.98

This image is part of the Bioinformatics Web Development tutorial at http://www.cellbiol.com/bioinformatics_web_development/

IP - адрес

- 11000010 01010100 01111100 00110011
- 194.84.124.51

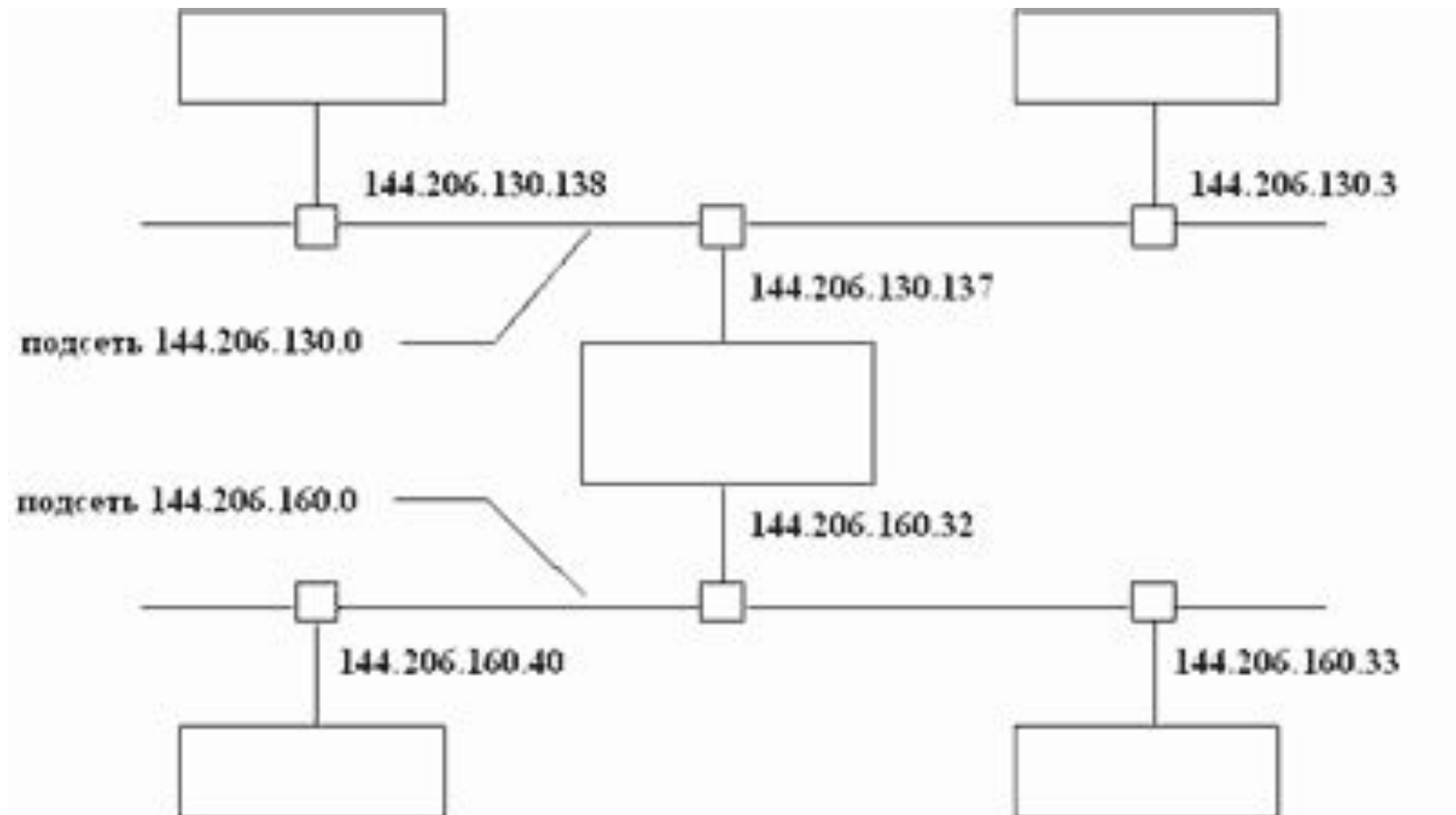
IPv6 - 16 байтовый адрес

Хост (**host** - хозяин) - это компьютер, подключенный к Интернет и, соответственно, имеющий IP-адрес.

IPv4 and IPv6 Comparison

IP version	IPv4	IPv6
Deployed	1981	1999
Address Size	32-bit number	128-bit number
Address Format	Dotted Decimal Notation: 192.0.2.76	Hexadecimal Notation: 2001:0DB8:0234:AB00: 0123:4567:8901:ABCD
Number of Addresses	$2^{32} = 4,294,967,296$	$2^{128} =$ 340,282,366,920,938,463, 463,374,607,431,768,211,456
Examples of Prefix Notation	192.0.2.0/24 10/8 (a "/8" block = $1/256^{\text{th}}$ of total IPv4 address space = $2^{24} = 16,777,216$ addresses)	2001:0DB8:0234::/48 2600:0000::/12

IP-подсети



IP-адресация

- Интернет является сетью сетей, система IP-адресации учитывает эту структуру. IP-адрес состоит из двух частей, одна из которых определяет адрес сети, а вторая – адрес самого узла в этой сети.

IP-адрес 11100111.10001110.00010011.00011110

Деление адреса на части определяется маской – 32-битным числом, в двоичной записи которого сначала стоят единицы, а потом — нули.

Маска 11111111.11111111.11100000.00000000

Первая часть IP-адреса, соответствующая единичным битам маски, относится к адресу сети. Вторая часть IP-адреса, соответствующая нулевым битам маски, определяет числовой адрес узла в сети.

IP-адрес 11100111.10001110.00010011.00011110

Маска 11111111.11111111.11100000.00000000

Адрес сети 11100111.10001110.00000000.00000000

Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к IP-адресу узла и маске.

Маска подсети

Маска подсети — это тоже 32-бита. Но в отличие от IP-адреса, нули и единицы в ней не могут чередоваться. Всегда сначала идет сколько-то единиц, потом сколько-то нулей. Не может быть маски

120.22.123.12=01111000.00010110.01111011.00001100.

Но может быть маска

255.255.248.0=11111111.11111111.11111000.00000000.

Альтернативный формат записи маски подсети

Маска подсети	Альтернативный формат записи	Последний октет (в двоичном виде)	Последний октет (в десятичном виде)
255.255.255.0	/24	0000 0000	0
255.255.255.128	/25	1000 0000	128
255.255.255.192	/26	1100 0000	192
255.255.255.224	/27	1110 0000	224
255.255.255.240	/28	1111 0000	240
255.255.255.248	/29	1111 1000	248
255.255.255.252	/30	1111 1100	252

Правила назначения IP-адресов

- 0.0.0.0 255.255.255.255
 - 192.168.5.0/24 192.168.5.255/24
 - уникальность
 - 127.0.0.0/8
-
- 10.0.0.0 — 10.255.255.255
 - 172.16.0.0 — 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 — 192.168.255.255

Классы адресов в первоначальной схеме IP-адресации

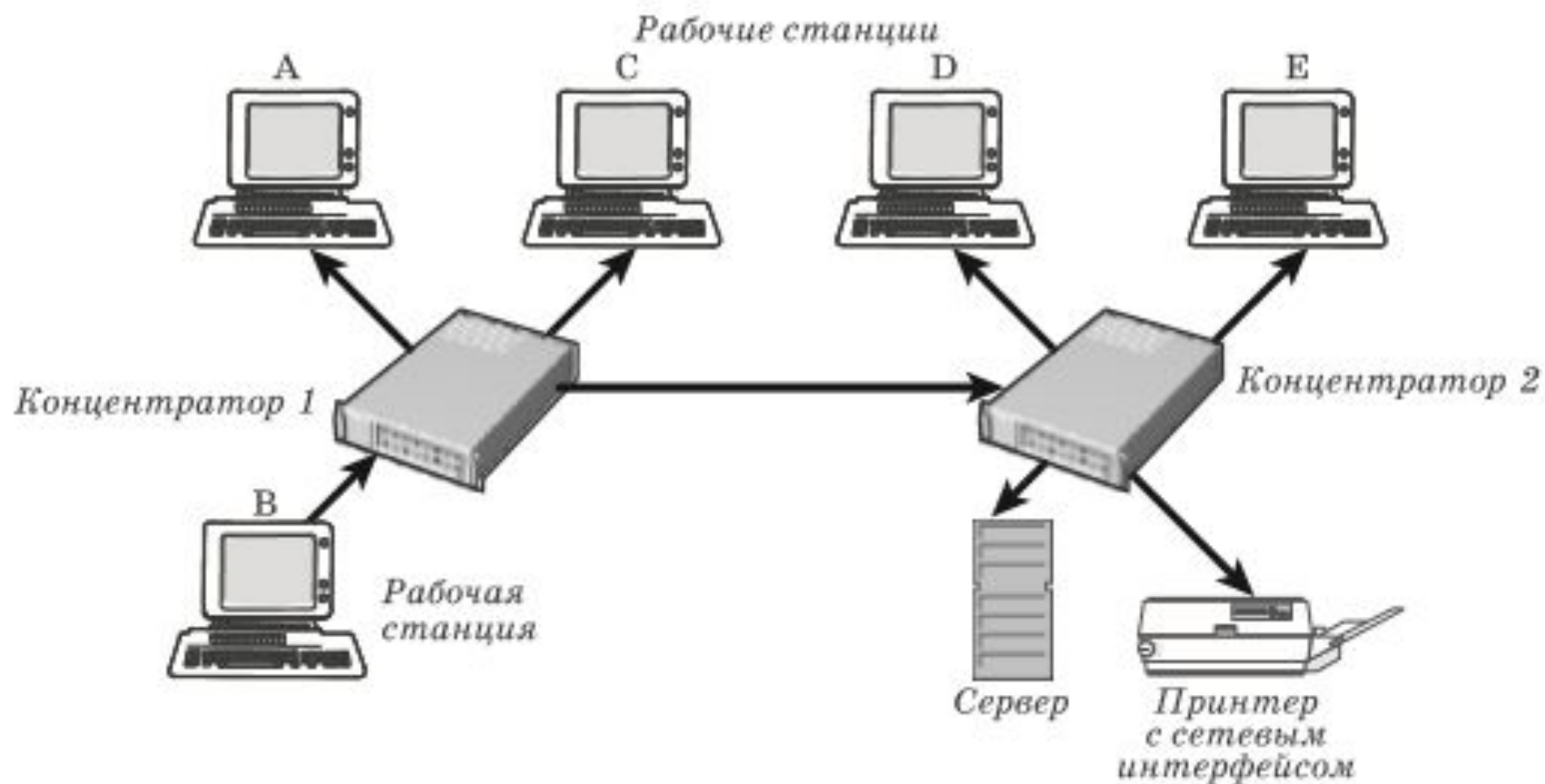
Класс	Первые биты в октете	Возможные значения первого октета	Возможное число сетей	Возможное число узлов в сети
A	0	1–126	126	16777214
B	10	128–191	16384	65534
C	110	192–223	2097152	254
D	1110	224–239	Используется для многоадресной рассылки (multicast)	
E	1111	240–254	Зарезервирован как экспериментальный	

Устройства связи

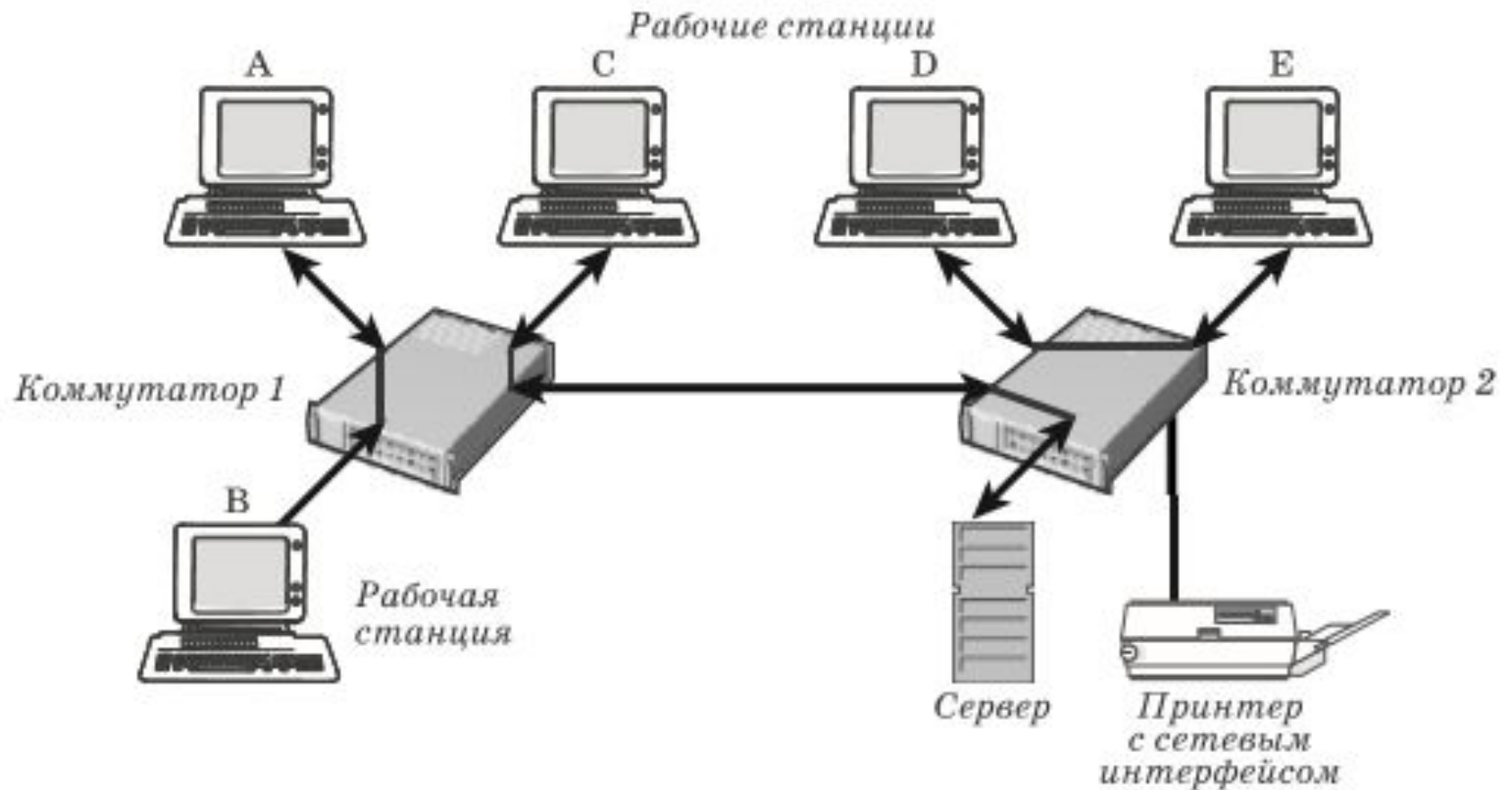
Сетевые компоненты

- Сетевые адаптеры
 - проводные и беспроводные
 - MAC-адрес при изготовлении
 - IP-адрес при подключении
- Повторители (концентраторы, хабы)
 - Работа на битовом уровне
 - Большие широковещательные домены
- Мосты
 - Расширение сетей
 - Один широковещательный домен
- Маршрутизаторы
 - Соединение разных сетей
 - Небольшие широковещательные домены
- Коммутаторы
 - Мелкие широковещательные домены
 - Виртуальные сети

Концентраторы (хабы)



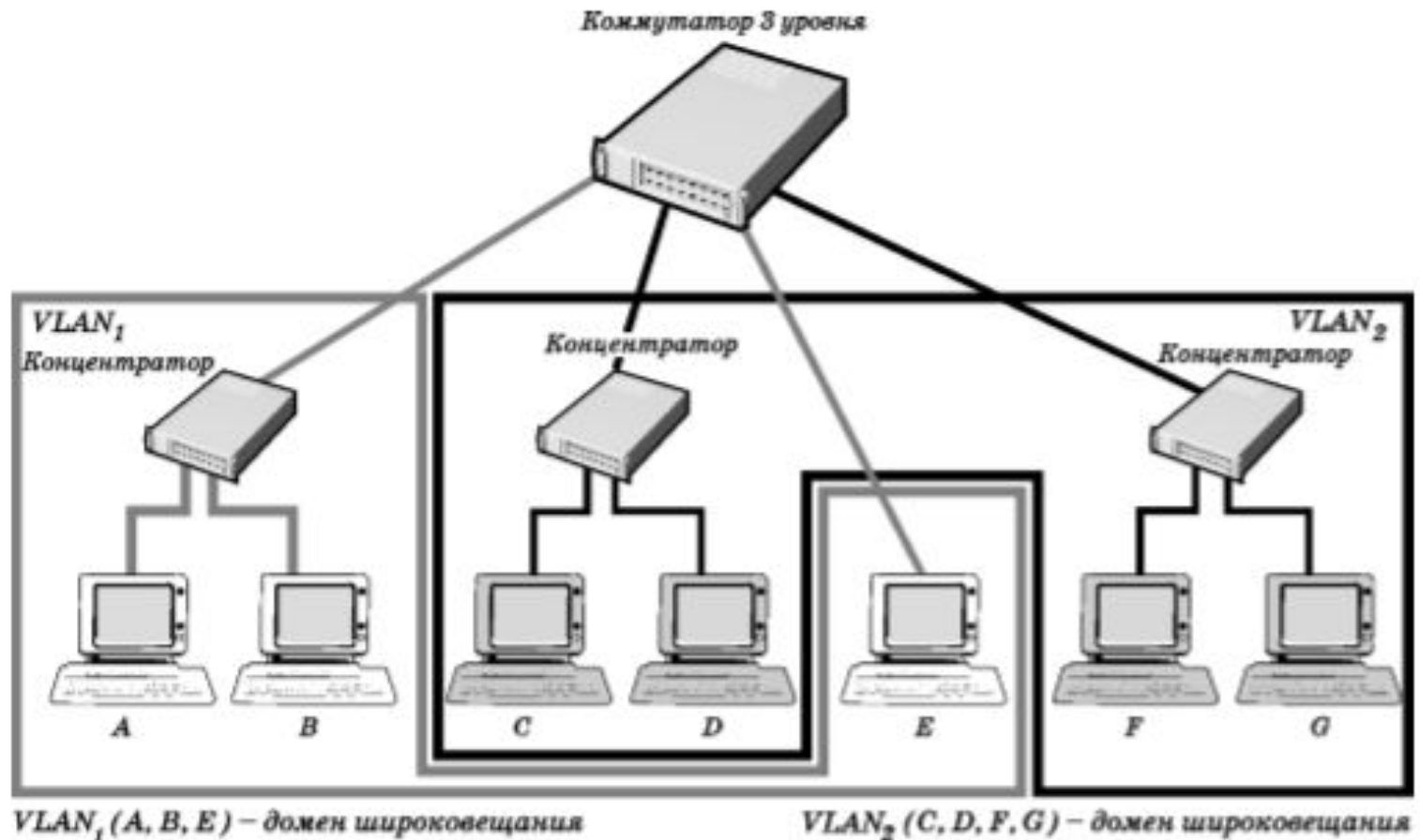
Коммутаторы (свитчи)



Коммутаторы

- Работа на уровне MAC-адресов
- Задержка при коммутации составляет 30-80 *микросекунд*
- Формирование логических рабочих групп
- Возможность работы с удаленными ЛВС
- Соединение сетей с различной архитектурой
- Рассылка пакетов со скоростью среды
- Более простое администрирование
- Поддержка ATM с возможностью полного перехода на эту технологию

Маршрутизаторы (роутеры)

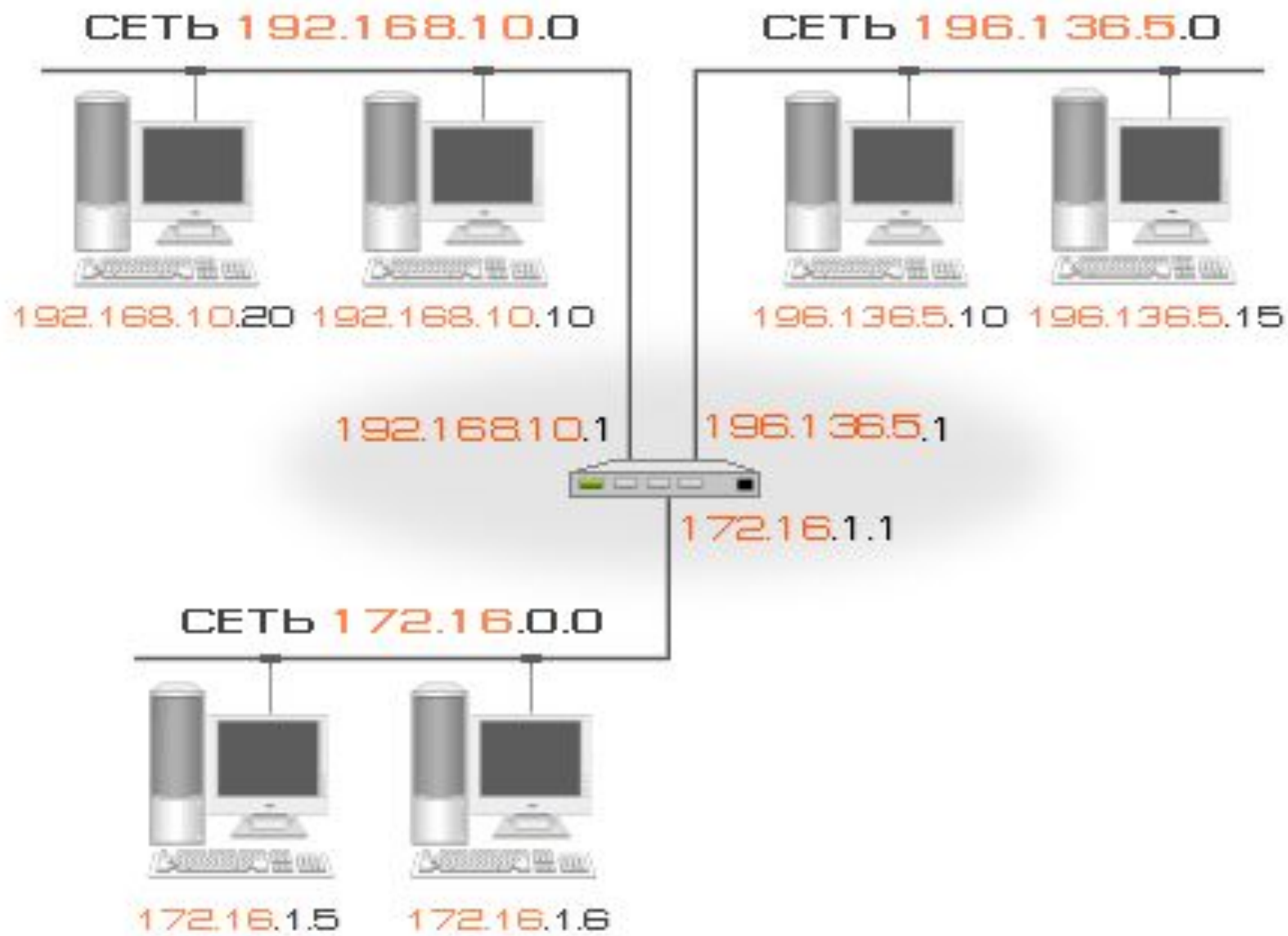


Маршрутизаторы

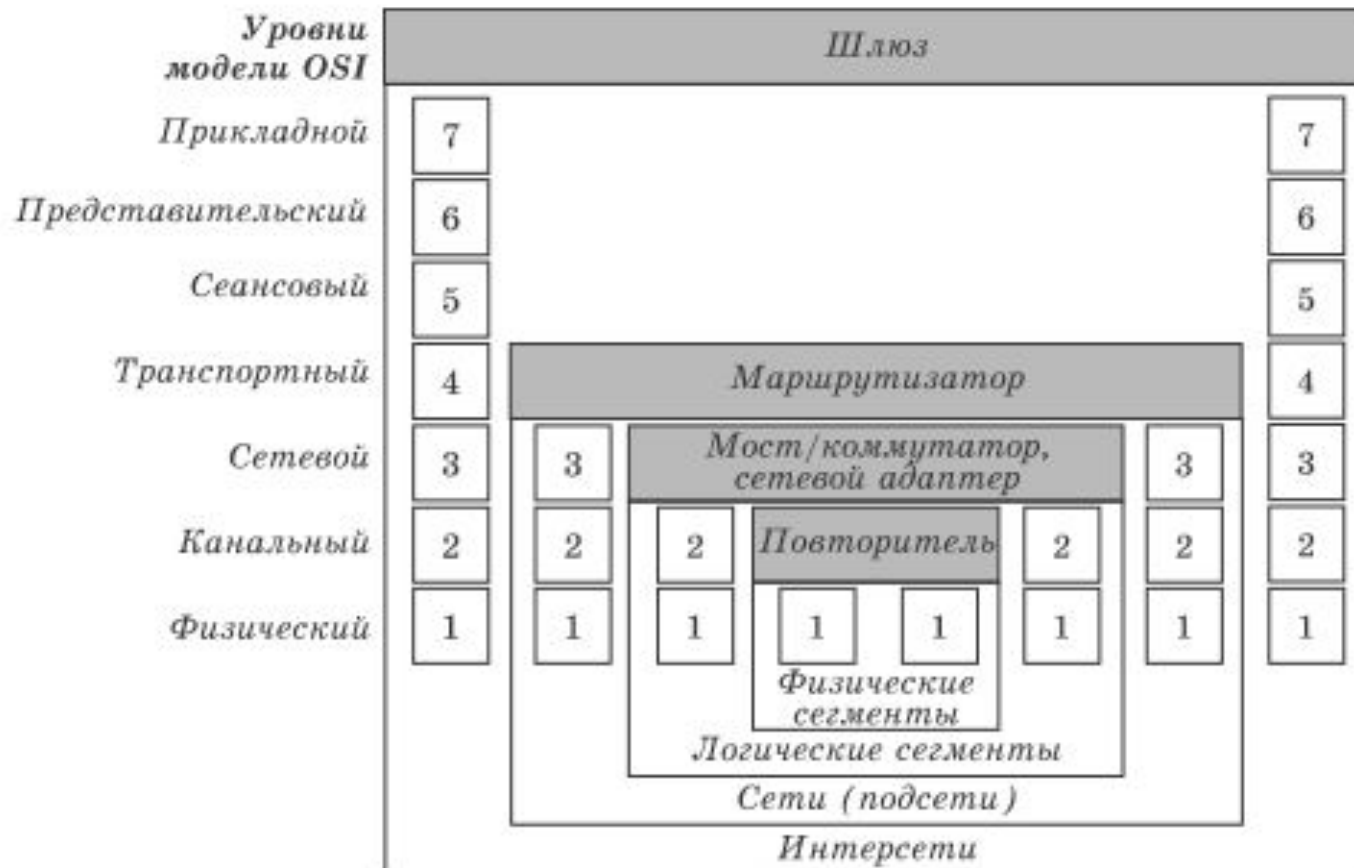
- Создают логические подсети
- Позволяют соединять сети с различной архитектурой
- Соединения LAN-MAN-WAN
- Зависят от протоколов
- Работают на сетевом уровне
- Задержка рассылки составляет 500-4000 микросекунд
- Избавляют от передачи широковещательных пакетов между подсетями
- Оставляют широковещательные пакеты внутри подсетей
- Требуют высокопроизводительных процессоров
- Достаточно дороги
- Требуют сложной настройки и администрирования

Основная схема маршрутизации

Прежде чем посылать IP-пакет, компьютер определяет, попадает ли адрес назначения в «свою» подсеть. Если попадает, то шлет пакет «напрямую», если же нет — отсылает его шлюзу по умолчанию (маршрутизатору). Как правило, хотя это вовсе необязательно, шлюзу по умолчанию назначают первый адрес хоста в подсети: в нашем случае 192.168.8.1 — для красоты.



Уровни OSI



Служба доменных имен

Служба доменных имен (**Domain Name Service, DNS**) осуществляет преобразование доменного имени в числовой **IP-адрес**.

Компьютеры, выполняющие такое преобразование, называются **DNS-серверами**.

Домен

Система доменных имён DNS (*Domain Name System*) имеет древовидную структуру. Узлы этой структуры называются доменами.

Домен (от фр. *dominion* – область) – узел в дереве имён, вместе со всеми подчинёнными ему узлами, иначе говоря, это именованная ветвь или поддереву в дереве имён.



ДОМЕНЫ 1-ГО УРОВНЯ

Административные
gov правительство
edu образование
org организация
com коммерческие

Географические
ru Россия
by Белоруссия
uk Великобритания
aq Антарктида

Для идентификации ресурсов в сети используют **URL-адресацию**:

протокол: // адрес_сервера / путь / имя_файла

протокол (или метод доступа) –http, ftp, telnet или news.

адрес сервера – это доменное имя компьютера, на котором размещены данные.

путь – это последовательность имен каталогов и подкаталогов, в последнем из которых содержится нужный файл. Имена каталогов разделяются косой чертой (/).

Диагностика сети

```
Command Prompt
C:\Users\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter vEthernet (Wide Networking Switch (jg)):
```

Connection-specific DNS Suffix	:	
Link-local IPv6 Address	:	fe80::4099: :
IPv4 Address.	:	10.0.0.2
Subnet Mask	:	255.255.255.0
Default Gateway	:	10.0.0.1

```
Wireless LAN adapter Wi-Fi:
```

Media State	:	Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix	:	

```
Wireless LAN adapter Local Area Connection* 1:
```

Media State	:	Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix	:	

```
Wireless LAN adapter Local Area Connection* 3:
```

Media State	:	Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix	:	

```
Ethernet adapter vEthernet (Default Switch):
```

C:\Users\Igor>ipconfig /all ←

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера :
Основной DNS-суффикс :
Тип узла. : Гибридный
IP-маршрутизация включена : Нет
WINS-прокси включен : Нет
Порядок просмотра суффиксов DNS . :

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение 3:

Состояние среды. : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения :
Описание. : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter #
4
Физический адрес. : 68-5D-43-D4-65-3F
DHCP включен. : Да
Автонастройка включена. : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение 2:

Состояние среды. : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения :
Описание. : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter #
3
Физический адрес. : 68-5D-43-D4-65-3F
DHCP включен. : Да
Автонастройка включена. : Да

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводное сетевое соединение: WiFi

DNS-суффикс подключения :
Описание. : Intel(R) Centrino(R) Wireless-N 2230
Физический адрес. : 68-5D-43-D4-65-3E
DHCP включен. : Да
Автонастройка включена. : Да
IPv4-адрес. : 10.0.1.22(Основной)
Маска подсети : 255.255.255.0
Аренда получена. : 8 октября 2015 г. 9:40:07
Срок аренды истекает. : 8 октября 2015 г. 12:10:07
Основной шлюз. : 10.0.1.5
DHCP-сервер. : 10.0.1.5
DNS-серверы. : 10.0.1.5
8.8.8.8
NetBios через TCP/IP. : Включен

Ethernet adapter Подключение по локальной сети 2: Кабель

Состояние среды. : Среда передачи недоступна.
DNS-суффикс подключения :
Описание. : Realtek PCIe GBE Family Controller
Физический адрес. : B8-88-E3-18-4C-59
DHCP включен. : Нет
Автонастройка включена. : Да

```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2009. Все права защищены.

C:\Users\Roman>ping vk.com Команда

Обмен пакетами с vk.com [95.213.11.131] с 32 байтами данных: Адрес
Ответ от 95.213.11.131: число байт=32 время=1мс TTL=60 интернет-
Ответ от 95.213.11.131: число байт=32 время=1мс TTL=60 ресурса
Ответ от 95.213.11.131: число байт=32 время=1мс TTL=60
Ответ от 95.213.11.131: число байт=32 время=1мс TTL=60

Статистика Ping для 95.213.11.131:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 Статистика
<0% потерь> пакетов
Приблизительное время приема-передачи в мс:
Минимальное = 1мсек, Максимальное = 1 мсек, Среднее = 1 мсек Статистика
времени
```

```
Администратор: Командная строка
C:\Users\Igor>ping 10.0.1.22 Мой ПК

Обмен пакетами с 10.0.1.22 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 10.0.1.22: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 10.0.1.22:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь) Успешный тест
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Users\Igor>ping 10.0.1.5 Основной шлюз/IP роутера/сервера

Обмен пакетами с 10.0.1.5 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64
Ответ от 10.0.1.5: число байт=32 время=2мс TTL=64

Статистика Ping для 10.0.1.5:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 2мсек, Максимальное = 2 мсек, Среднее = 2 мсек

C:\Users\Igor>ping 178.88.178.81 Мой IP у провайдера

Обмен пакетами с 178.88.178.81 по с 32 байтами данных:
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=603мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=91мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=89мс TTL=50
Ответ от 178.88.178.81: число байт=32 время=88мс TTL=50

Статистика Ping для 178.88.178.81:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 88мсек, Максимальное = 603 мсек, Среднее = 217 мсек

C:\Users\Igor>ping 8.8.8.8

Обмен пакетами с 8.8.8.8 по с 32 байтами данных:
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=5мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59
Ответ от 8.8.8.8: число байт=32 время=4мс TTL=59

Статистика Ping для 8.8.8.8:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 4мсек, Максимальное = 5 мсек, Среднее = 4 мсек

C:\Users\Igor>ping yandex.ru
Тут DNS преобразовал yandex.ru в IP-адрес 5.255.255.5
Обмен пакетами с yandex.ru [5.255.255.5] с 32 байтами данных:
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58
Ответ от 5.255.255.5: число байт=32 время=5мс TTL=58

Статистика Ping для 5.255.255.5:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 5мсек, Максимальное = 5 мсек, Среднее = 5 мсек
```

C:\Users\Igor>ping 10.0.1.88 **Пример неудачного теста ping**

Обмен пакетами с 10.0.1.88 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.0.1.22: Заданный узел недоступен.

Статистика Ping для 10.0.1.88:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потерь)

Здесь не удалось распознать имя yandex.r

C:\Users\Igor>ping yandex.r
При проверке связи не удалось обнаружить узел yandex.r.
Проверьте имя узла и повторите попытку.

Основные команды

Команда	Назначение	Формат запуска	Пример
ipconfig	Показывает настройки сетевых интерфейсов	ipconfig /all	
netstat	Показывает таблицу маршрутов	netstat -nr	
nslookup	Обращается к DNS-серверу (если не указывать, то берётся из настроек Windows) для преобразования DNS-имени компьютера в его IP-адрес или наоборот	nslookup DNS-имя_или_IP-адрес IP-адрес_DNS-сервера	nslookup vo47.ru nslookup ya.ru 193.106.108.67
ping	Проверяет наличие связи с другим компьютером и быстроту ответа. Не является средством для измерения скорости соединения.	ping DNS-имя_или_IP-адрес	ping www.vo47.ru ping 193.106.108.97
tracert	То же, что и ping, но с выводом информации для всех промежуточных узлов	tracert -d DNS-имя_или_IP-адрес	tracert -d cs47.ru
pathping	То же, что и tracert, но в более подробном виде и с указанием	pathping DNS-имя_или_IP-адрес	pathping vk.com

Сетевые службы

Службы Интернет

Службы Интернета — это системы, предоставляющие услуги пользователям Интернета.

К ним относятся:

- **электронная почта,**
- **World Wide Web (WWW),**
- **телеконференции,**
- **списки рассылки,**
- **FTP,**
- **IRC,**
- **а также другие продукты, использующие Интернет как среду передачи информации.**

Услуги, предоставляемые Интернетом, можно разделить на две основные категории

- 1. **Отложенные** (off-line) — основным признаком этой группы является наличие временного перерыва между запросом и получением информации.
- 2. **Прямые** (on-line) — характерны тем, что информация по запросу возвращается немедленно. Если от получателя информации требуется немедленная реакция на нее, то такая услуга носит интерактивный характер.

Электронная почта

- Эта служба предоставляет услуги отложенного чтения.
- Ее обеспечением занимаются специальные **почтовые серверы**.
- Использует два прикладных протокола:
 - **SMTP** – определяет порядок отправки корреспонденции с компьютера на сервер
 - **POP3** – определяет порядок приема поступивших сообщений.

Чаты

- Под словом чат (от английского chat) подразумеваются службы Интернета, позволяющие проводить текстовые дискуссии в режиме реального времени.
- Самым популярным открытым стандартом, лежащим в основе чатов, является **IRC** (Internet Relay Chat).
- **IRC** — это многопользовательская, предназначенная для чата многоканальная сеть, с помощью которой пользователи могут беседовать в режиме реального времени независимо от своего месторасположения.

Интернет-мессенджеры

- Промежуточное положение между электронной почтой и чатами по динамичности и интерактивности общения занимают **Интернет-мессенджеры** или **службы мгновенных сообщений**.
- **Службы мгновенных сообщений** позволяют общаться в режиме реального времени, совмещая в себе преимущества электронной почты и телефона.
- Примером подобных программ служат **ICQ, MSN, AOL Instant Messenger** и другие подобные им.

FTP

- **FTP** (file transfer protocol) —служба доступа к файлам в файловых архивах.
- Причины популярности FTP:
 - огромное количество информации, накопленной в FTP-архивах за десятилетия эксплуатации компьютерных систем.
 - простота доступа, навигации и передачи файлов по FTP
- **FTP** — служба прямого доступа, требующая полноценного подключения к Интернету.

World Wide Web

- **WWW** (World Wide Web) — служба прямого доступа, требующая полноценного подключения к Интернету и позволяющая интерактивно взаимодействовать с представленной на web-сайтах информацией.
- Это самая известная и распространенная служба Интернета.

World Wide Web

- Основывается на принципе **гипертекста** и способна представлять информацию, используя все возможные мультимедийные ресурсы:
 - видео,
 - аудио,
 - графику,
 - текст и т. д.
- Взаимодействие осуществляется по принципу клиент-сервер с использованием протокола передачи гипертекста **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol).
- С помощью **протокола HTTP** служба WWW позволяет обмениваться документами в формате языка разметки гипертекста — **HTML** (Hyper Text Markup Language),
- **HTML** обеспечивает надлежащее отображение содержимого документов в браузерах пользователей.

World Wide Web

- Принцип **гипертекста** состоит в том, что каждый элемент HTML-документа может являться ссылкой на другой документ или его часть, при этом документ может ссылаться как на документы на этом же сервере, так и на других серверах Интернета.
- Ссылки WWW могут указывать не только на документы, но и на прочие службы и информационные ресурсы Интернета.
- Большинство программ-клиентов WWW — **браузеров** (browsers), обозревателей, или навигаторов, не просто понимают такие ссылки, но и являются программами-клиентами соответствующих служб:
 - FTP,
 - сетевых новостей Usenet,
 - электронной почты и т. д.
- Программные средства WWW являются универсальными для различных служб Интернета, а сама информационная система WWW выполняет по отношению к ним интегрирующую функцию.