

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ сетей



Сеть - совокупность программных, аппаратных и коммуникационных средств, обеспечивающих эффективное распределение вычислительных ресурсов



- локальные сети (LAN, Local Area Network);
- глобальные сети (WAN, Wide Area Network);
- городские сети (MAN, Metropolitan Area Network).
- персональные сети (PAN, Personal Area Network)

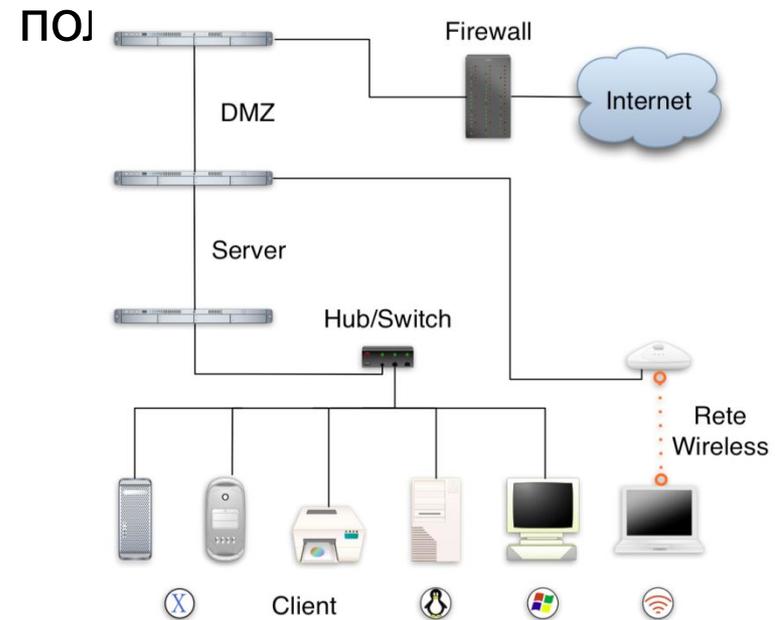
WAN

Глобальные сети ориентированы на соединение — до начала передачи данных между абонентами устанавливается соединение (сеанс).



LAN

В локальных сетях используются методы, не требующие предварительной установки соединения, — пакет с данными посылается без подтверждения готовности ПО



Обобщенная схема корпоративной сети



Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 1	Физический	Битовые протоколы передачи информации
Уровень 2	Канальный	Формирование кадров, управление доступом к среде
Уровень 3	Сетевой	Маршрутизация, управление потоками данных
Уровень 4	Транспортный	Обеспечение взаимодействия удаленных процессов
Уровень 5	Сеансовый	Поддержка диалога между удаленными процессами
Уровень 6	Представления данных	Интерпретация передаваемых данных
Уровень	Прикладной	Пользовательское

Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 1. Физический. На физическом уровне определяются электрические, механические, функциональные и процедурные параметры для физической связи в системах.

Физический уровень – это не то же самое, что среда передачи!

Уровень 2. Канальный. Канальный уровень формирует из данных, передаваемых 1-м уровнем, так называемые «кадры» и последовательности кадров. На этом уровне осуществляются управление доступом к передающей среде, используемой несколькими ЭВМ, синхронизация, обнаружение и исправление ошибок.

Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 3. Сетевой. Сетевой уровень устанавливает связь в вычислительной сети между двумя абонентами. Соединение происходит благодаря функциям маршрутизации, которые требуют наличия сетевого адреса в пакете. Сетевой уровень должен также обеспечивать обработку ошибок, мультиплексирование, управление потоками данных.

Протоколы сетевого уровня маршрутизируют данные от источника к получателю. Работающие на этом уровне устройства (маршрутизаторы) условно называют устройствами третьего уровня (по номеру уровня в модели OSI).

Протоколы сетевого уровня: IP/IPv4/IPv6 (Internet Protocol), IPX (Internetwork Packet Exchange, протокол межсетевого обмена), X.25 (частично этот протокол реализован на уровне 2), CLNP (сетевой протокол без организации соединений), IPsec (Internet Protocol Security). Протоколы маршрутизации - RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First)

Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 4. Транспортный. Транспортный уровень поддерживает непрерывную передачу данных между двумя взаимодействующими друг с другом пользовательскими процессами. Качество транспортировки, безошибочность передачи, независимость вычислительных сетей, сервис транспортировки из конца в конец, минимизация затрат и адресация связи гарантируют непрерывную и безошибочную передачу данных.

Классические протоколы транспортного уровня: UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol)

Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 5. Сеансовый. Сеансовый уровень координирует прием, передачу и выдачу одного сеанса связи. Для координации необходимы: контроль рабочих параметров, управление потоками данных промежуточных накопителей и диалоговый контроль, гарантирующий передачу имеющихся в распоряжении данных. Кроме того, сеансовый уровень содержит дополнительно функции управления паролями, подсчета платы за пользование ресурсами сети, управления диалогом, синхронизации и отмены связи в сеансе передачи после сбоя вследствие ошибок в нижерасположенных уровнях.

Базовая модель OSI (Open System Interconnection)

Уровень 6. Представления данных. Уровень представления данных предназначен для интерпретации данных; а также подготовки данных для пользовательского прикладного уровня. На этом уровне происходит преобразование данных из кадров, используемых для передачи данных в экранный формат или формат для печатающих устройств конечной системы.

Уровень 7. Прикладной. В прикладном уровне необходимо предоставить в распоряжение пользователей уже переработанную информацию. С этим может справиться системное и пользовательское прикладное программное обеспечение.

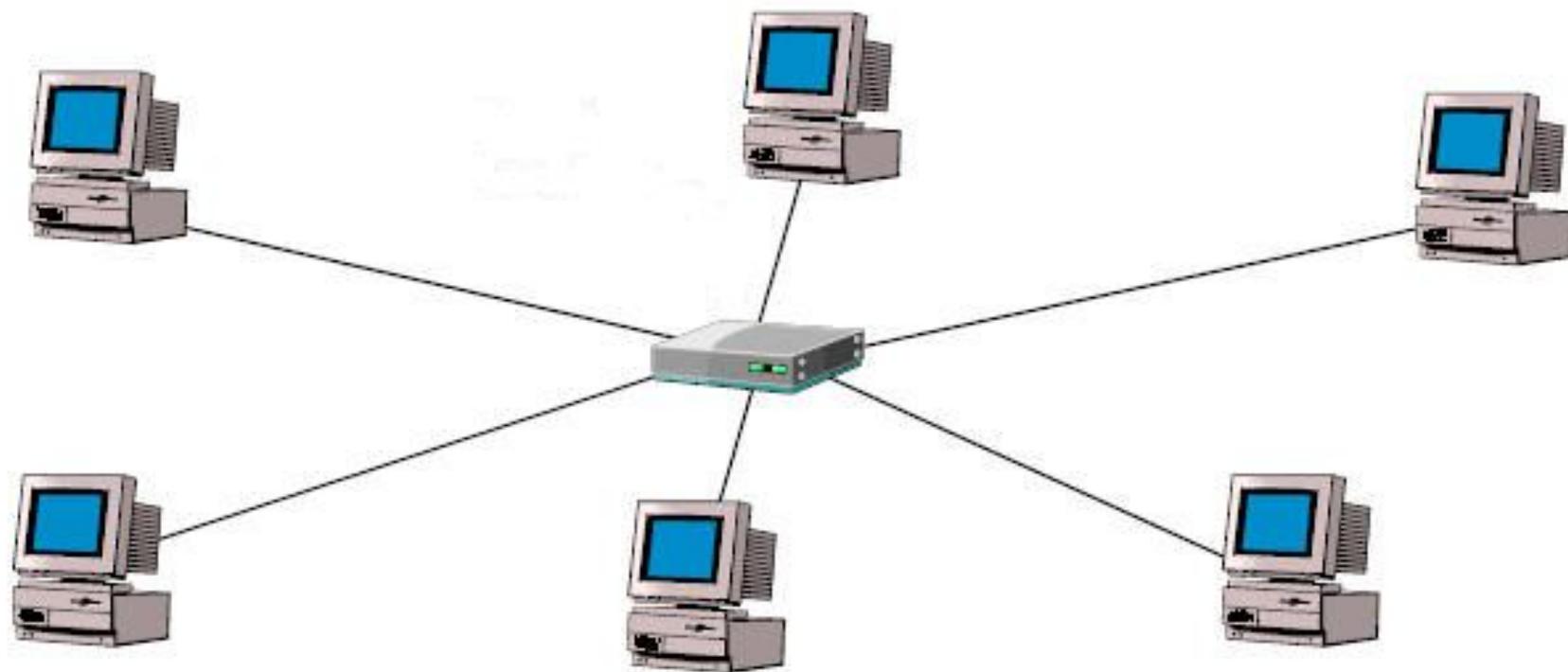
Общая классификация сетей



**Одноранговая
сеть**

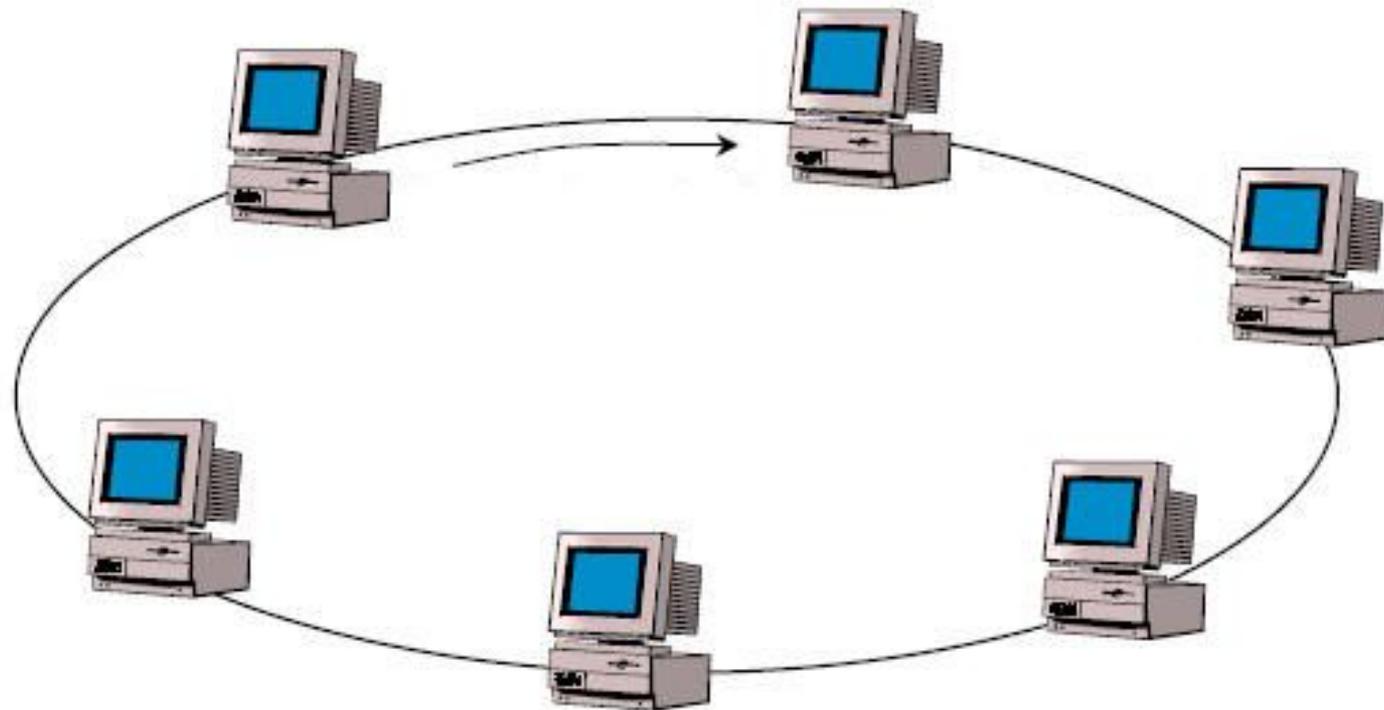
**Сеть на основе
сервера**

Топологии сетей



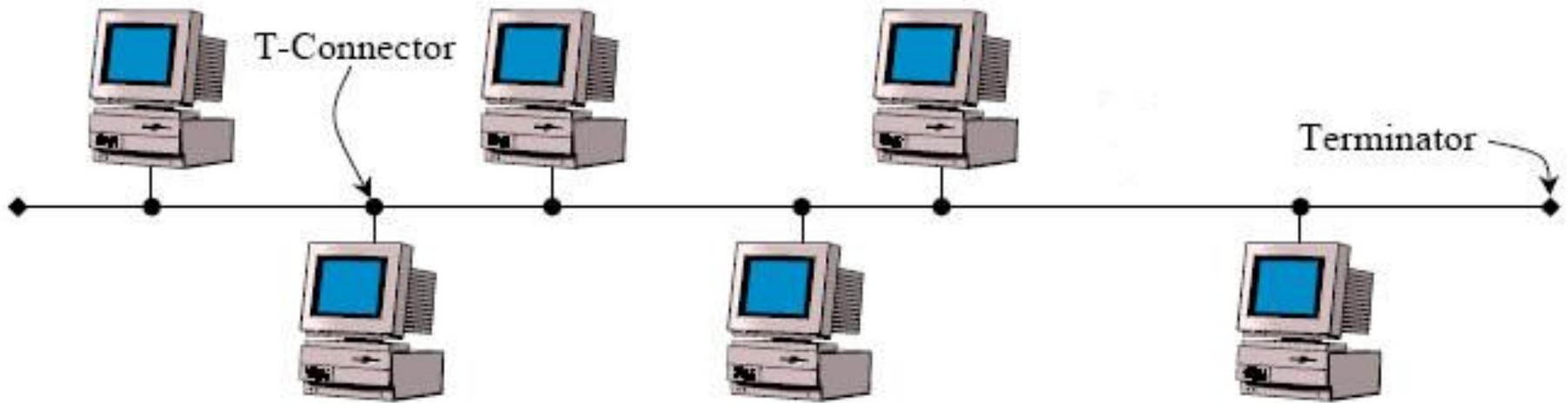
Топология «звезда»
(Star)

Топологии сетей



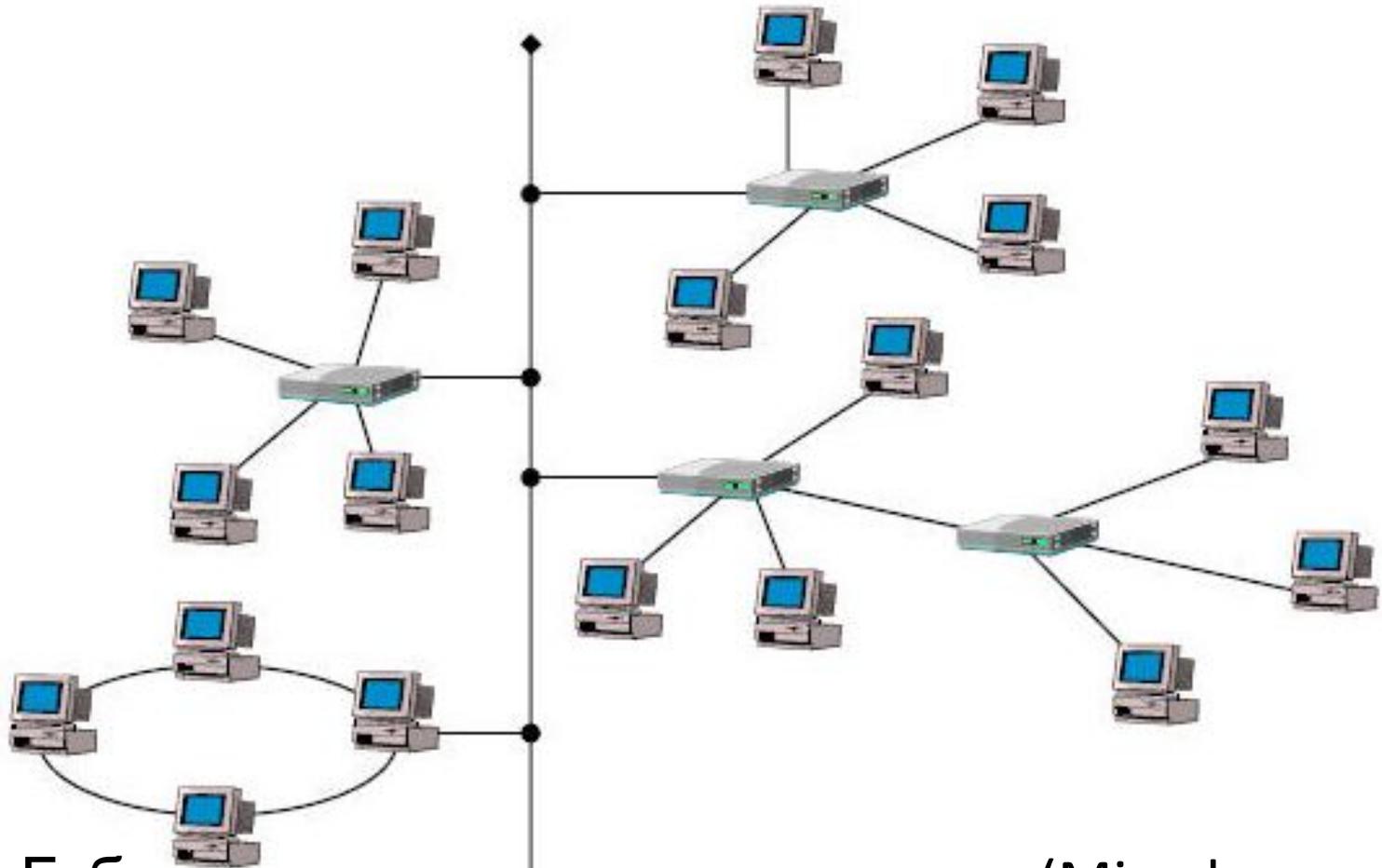
Топология «кольцо»
(Ring)

Топологии сетей



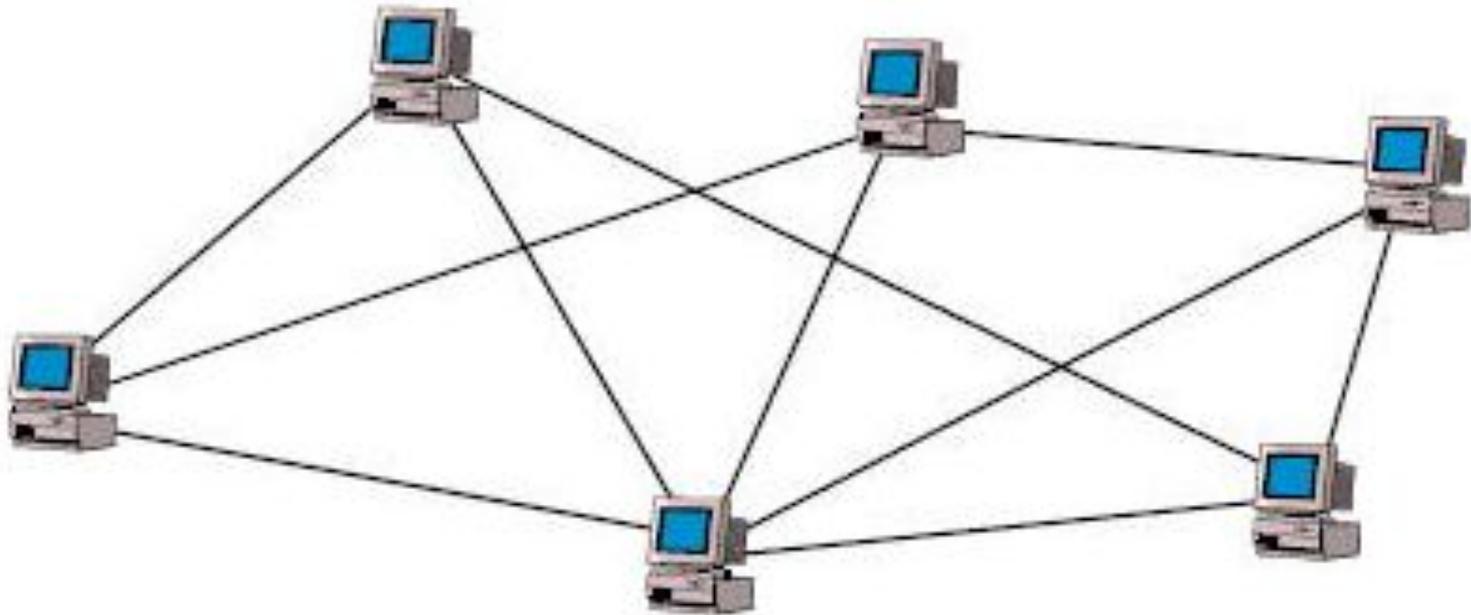
Топология «шина»
(Bus)

Топологии сетей



Гибридная, смешанная топология (Mixed, Hybrid)

Топологии сетей

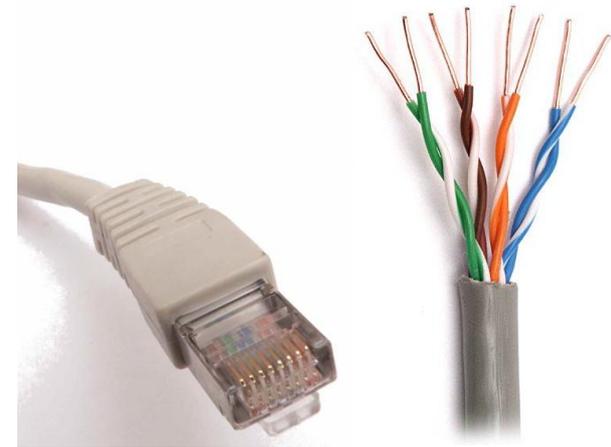


Ячеистая (связанная) топология
(Mesh)

Среды доступа:

- медные проводники (коаксиальный кабель, витая пара)
- оптические проводники (оптические кабели)
- радиоканал (беспроводные технологии).

Проводные, оптические связи устанавливаются через Ethernet, беспроводные — через Wi-Fi, Bluetooth, GPRS и прочие средства. Отдельная локальная вычислительная сеть может иметь связь с другими локальными сетями, а также быть частью глобальной вычислительной сети (например, Интернет) или иметь подключение к ней.



Оборудование

1. Для проводной сети:

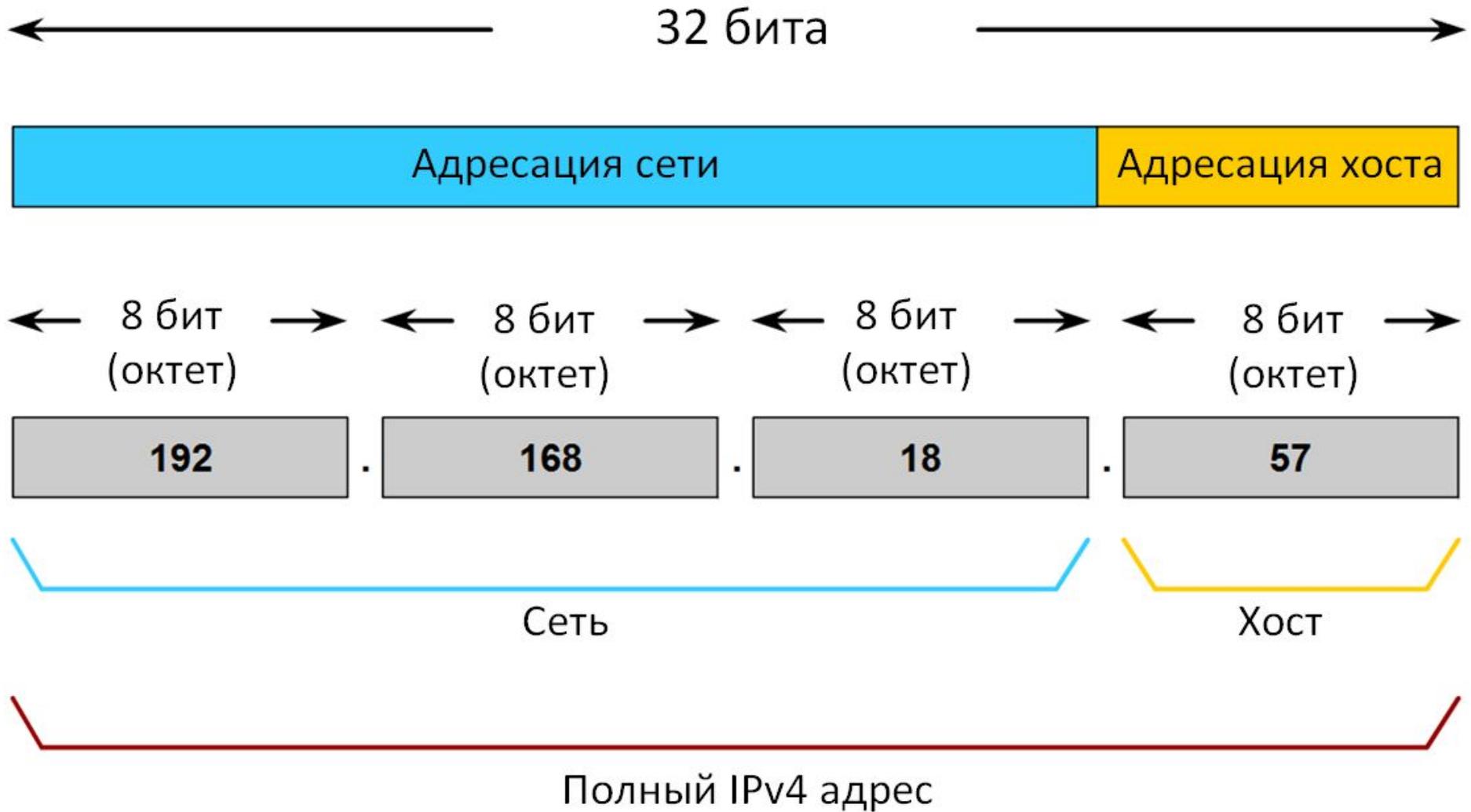
- сетевой адаптер на каждой рабочей станции
- коммутатор
- коммутационные кабели

2. Для беспроводной сети:

- беспроводной сетевой адаптер на каждой рабочей станции
- маршрутизатор или точка доступа



IP - адресация



IP - адресация

Десятичный адрес, разделенный точками

Сеть

Октет

192	168	10	1
11000000	10101000	00001010	00000001

Хост

32-битный адрес

Компьютер использует этот адрес в сети

192.168.10.0

Классы IP-адресов

Класс	Диапазон значений 1 октета	Биты первого октета	Части адресов сети (N) и хоста (H)	Маска подсети по умолчанию	Число подсетей и хостов
A	1-127	00000000 – 01111111	N.H.H.H	255.0.0.0	128 сетей (2^7) 16777214 хостов в сети ($2^{24}-2$)
B	128-191	10000000 – 10111111	N.N.H.H	255.255.0.0	16 384 сетей (2^{14}) 65 534 хостов в сети ($2^{16}-2$)
C	192-223	11000000 – 11011111	N.N.N.H	255.255.255.0	2 097 150 сетей (2^{21}) 254 хоста в сети (2^8-2)
D	224-239	11100000 – 11101111	Мультикастовая адресация		
E	240-255	11110000 – 11111111	Экспериментальная адресация		

Адрес 127.0.0.1 – «локальная петля», локальный IP-адрес по-умолчанию

IP - адресация

IP адрес	172	.	16	.	4	.	1
	10101100		00010000		00000100		00000001
Маска подсети	255	.	255	.	255	.	0
	11111111		11111111		11111111		00000000

Префикс /24 (24 старших бита)

IP - адресация

	192 . 0 . 0 . 1							
Адрес хоста	11000000 00000000				00000000 00000001			
Маска подсети	255 255		0 0		00000000		00000000	
	11111111 11111111		00000000		00000000		00000000	
Адрес сети	11000000 00000000				00000000 00000000			
Сеть	192 . 0 . 0 . 0							

	/25 2 подсети по 126 хостов	/26 4 подсети по 64 хоста	/27 8 подсетей по 30 хостов	/28 16 подсетей по 14 хостов	/29 32 подсети по 6 хостов	/30 64 подсети по 2 хоста	
.0	.0	.0 (.1-.62)	.0 (.1-.30)	.0 (.1-.14)	.0 (.1-.6)	.0 (.1-.2)	
.4						.4 (.5-.6)	
.8					.8 (.9-.10)		
.12				.12 (.13-.14)			
.16				.16 (.17-.22)	.16 (.17-.30)	.16 (.17-.22)	.16 (.17-.18)
.20							.20 (.21-.22)
.24			.24 (.25-.26)				
.28			.28 (.29-.30)				
.32			.32 (.33-.62)		.32 (.33-.62)	.32 (.33-.46)	.32 (.33-.34)
.36							.36 (.37-.38)
.40				.40 (.41-.42)			
.44				.44 (.45-.46)			
.48		.48 (.49-.50)					
.52		.52 (.53-.54)					
.56		.64 (.65-.126)	.64 (.65-.94)	.48 (.49-.62)	.56 (.57-.58)		
.60					.60 (.61-.62)		
.64					.64 (.65-.66)		
.68				.68 (.69-.70)			
.72				.72 (.73-.74)			
.76				.76 (.77-.78)			
.80		.80 (.81-.94)	.80 (.81-.94)	.80 (.81-.86)	.80 (.81-.82)		
.84					.84 (.85-.86)		
.88					.88 (.89-.90)		
.92				.92 (.93-.94)			
.96	.96 (.97-.98)						
.100	.96 (.97-.126)			.96 (.97-.126)	.96 (.97-.110)	.100 (.101-.102)	
.104		.104 (.105-.106)					
.108		.108 (.109-.110)					
.112		.112 (.113-.126)	.112 (.113-.126)		.112 (.113-.114)		
.116					.116 (.117-.118)		
.120					.120 (.121-.122)		
.124				.124 (.125-.126)			

Адресация

«Белый» IP-адрес – уникальный для всего Internet IP-адрес

«Серый» IP-адрес – адрес, обычно существующий локально, который затем превращается в «белый» адрес организации (или провайдера), например, с помощью технологии NAT (Network Address Translation)

Общие недостатки протокола IPv4

- дефицит адресного пространства: количество различных устройств, подключаемых к сети Internet.
- слабая расширяемость протокола: недостаточный размер заголовка IPv4, не позволяющий разместить требуемое количество дополнительных параметров в нем;
- проблема безопасности коммуникаций: не предусмотрено каких-либо средств для разграничения доступа к информации, размещенной в сети.
- отсутствие поддержки качества обслуживания: не поддерживается размещение информации о пропускной способности, задержках, требуемой для нормальной работы некоторых сетевых приложений;
- проблемы, связанные с механизмом фрагментации: не определяется размер максимального блока передачи данных по каждому конкретному пути;
- отсутствие механизма автоматической конфигурации адресов;
- проблема перенумерации машин

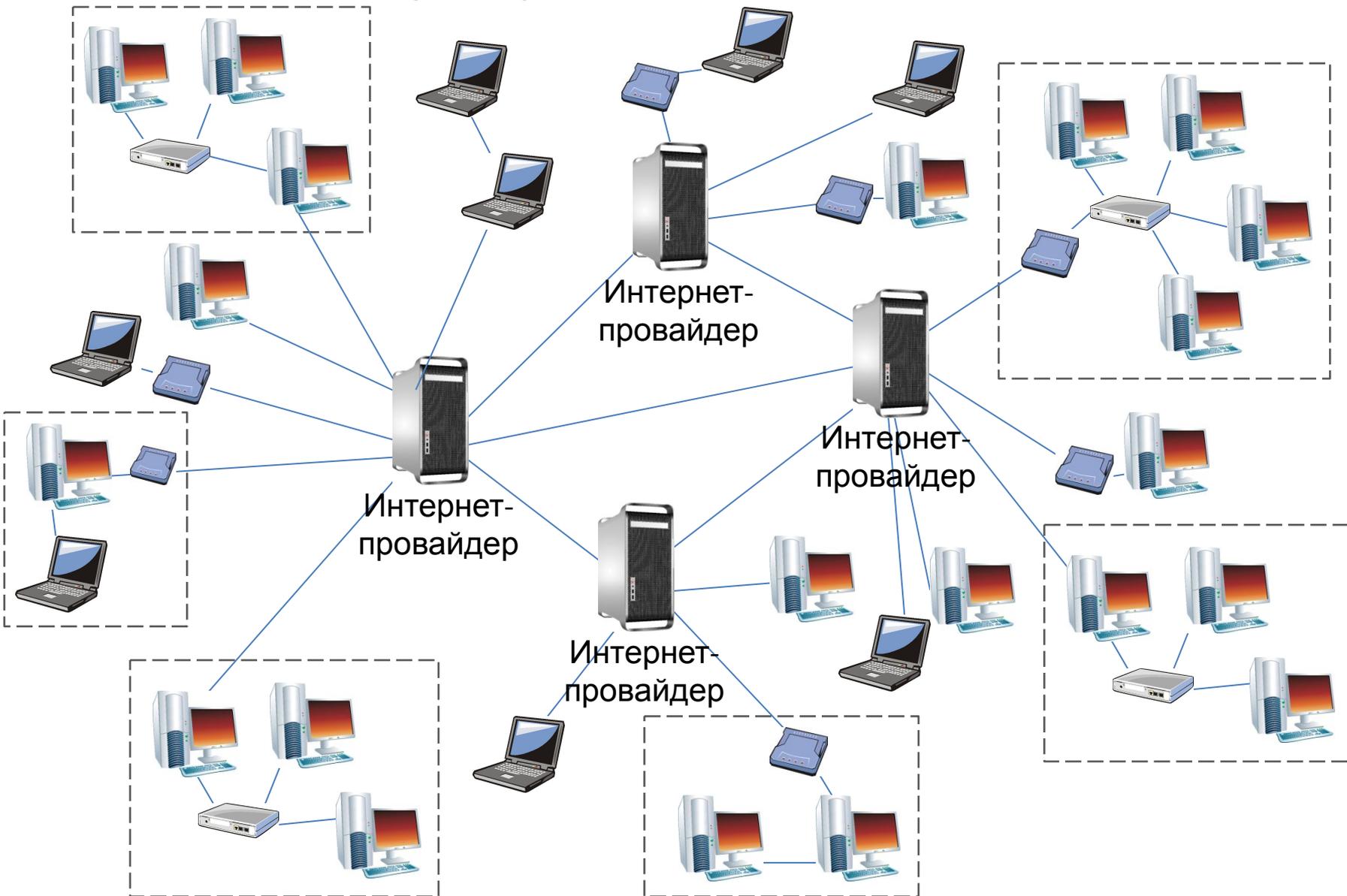
Преимущества IPv6 над IPv4

- Возможность автоконфигурирования IP адресов;
- Упрощение маршрутизации;
- Облегчение (упрощение) заголовка пакета;
- Поддержка качества обслуживания (QoS);
- Наличие возможности криптозащиты датаграмм на уровне протокола;
- Повышенная безопасность передачи данных.

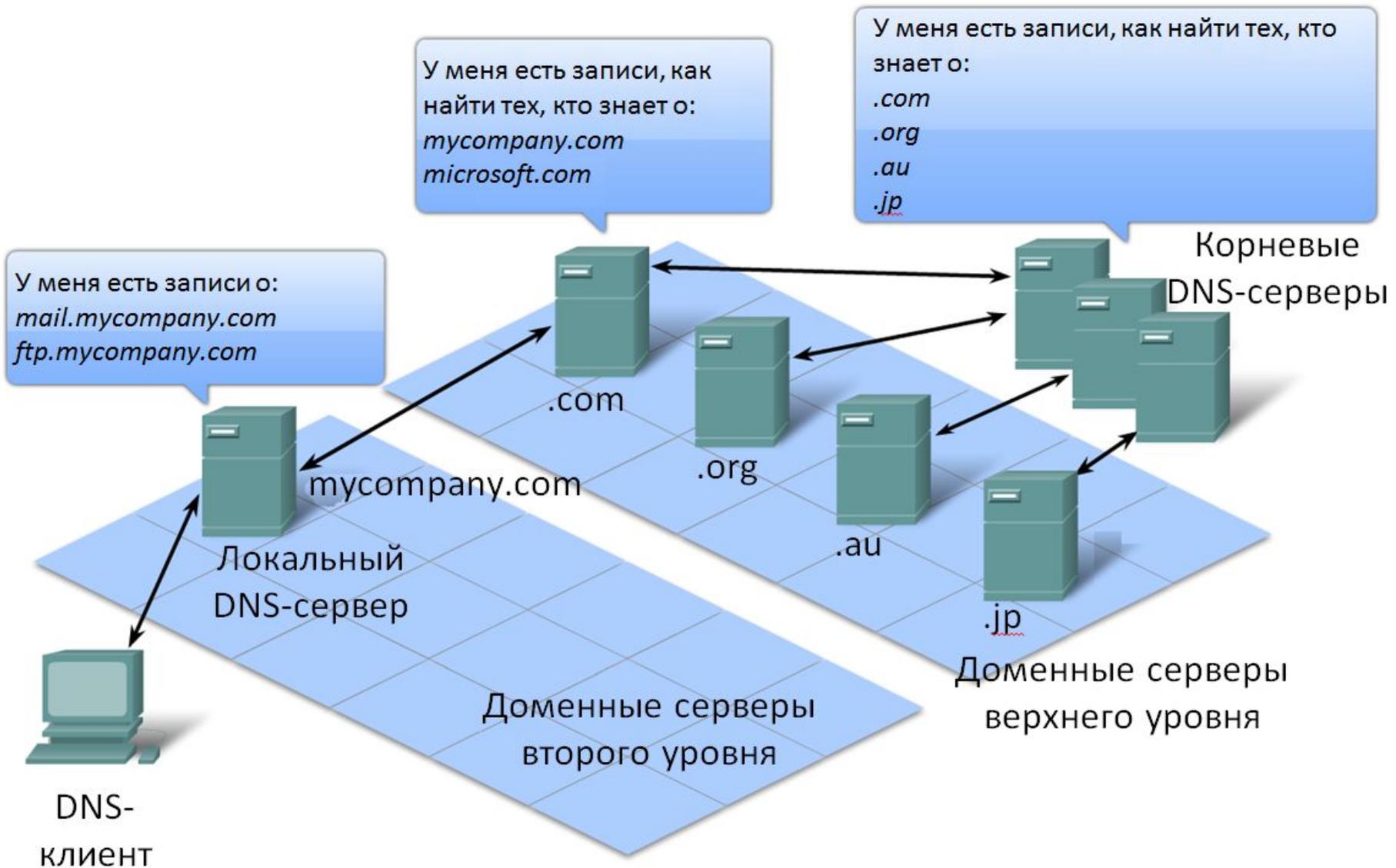


Интернет – вкратце о глобальном...

Структура сети Интернет



Доменная система имен - DNS



Адресация в Интернете

Примеры доменов первого уровня

Географические	Тематические
.RU – Россия	.COM – коммерческие ресурсы
.KZ – Казахстан	.NET – ресурсы, связанные с сетью
.BY – Белоруссия	.ORG – некоммерческие организации
.SU – СССР	.INFO – информационные ресурсы
.FR – Франция	.EDU – образовательные организации
.DE – Германия	.GOV – правительственные организации

Адресация в Интернете

Примеры доменных имён второго уровня:

yandex.ru (IP-адрес 77.88.21.11)

wikipedia.org (IP-адрес 280.80.152.2)

Примеры доменных имён третьего уровня:

market.yandex.ru (IP-адрес 93.158.134.22)

ru.wikipedia.org (IP-адрес 91.198.174.232)

Способы подключения к Интернету

- ✓ Модемное соединение – ADSL/Dial-Up
- ✓ Мобильный телефон и GPRS/3G модем
- ✓ Выделенный канал (Ethernet)
- ✓ Спутниковый интернет
- ✓ Радиодоступ (Wi-Fi, WiMax)