

Компьютерные сети



Назначение компьютерных сетей

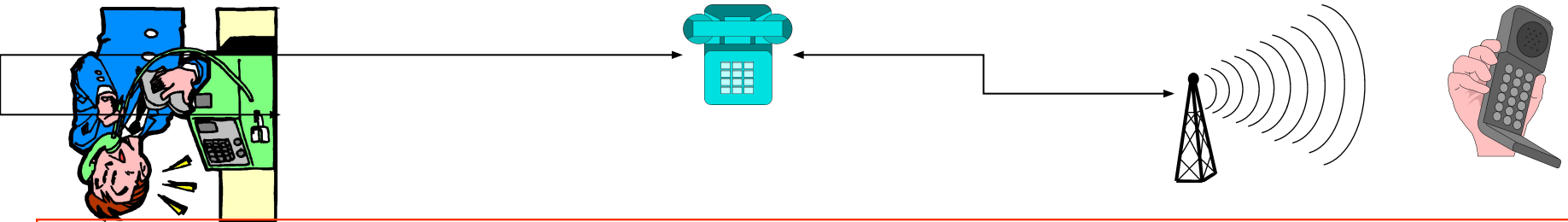
Сетью называют группу компьютеров, соединенных между собой при помощи специального оборудования, которое, при установленных специальных программных средствах, обеспечивает обмен информацией в реальном режиме времени.

Компьютеры объединяют в сеть в целях:

- объединения ресурсов для увеличения мощности информационно-вычислительного комплекса;
- разделения информационных потоков для систематизации данных и повышения производительности комплекса;
- дублирования информационных ресурсов для повышения надежности информационной системы;
- разграничения доступа к данным для повышения уровня информационной безопасности;
- организации коллективной работы над документами и проектами, оперативной связи между сотрудниками;
- повышения экономической эффективности за счет гибкости в организации работы и автоматизации документооборота и делопроизводства - формализация, учет, контроль, анализ, прогноз.

Передача информации

Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы.



Общая схема передачи информации включает в себя *отправителя информации, канал передачи информации и получателя информации*.



Пропускная способность канала информации

Пропускная способность канала информации измеряется обычно в битах в секунду (бит/с), Кбит/с и Мбит/с. Однако, иногда в качестве единицы используется и байт в секунду (байт/с), Кбайт/с и Мбайт/с.

Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации такие же, как между единицами измерения количества информации:

$$1 \text{ байт/с} = 2^3 \text{ бит/с} = 8 \text{ бит/с}$$

$$1 \text{ Кбит/с} = 2^{10} \text{ бит/с} = 1024 \text{ бит/с}$$

$$1 \text{ Мбит/с} = 2^{10} \text{ Кбит/с} = 1024 \text{ Кбит/с}$$

$$1 \text{ Гбит/с} = 2^{10} \text{ Мбит/с} = 1024 \text{ Мбит/с}$$

Классификация компьютерных сетей

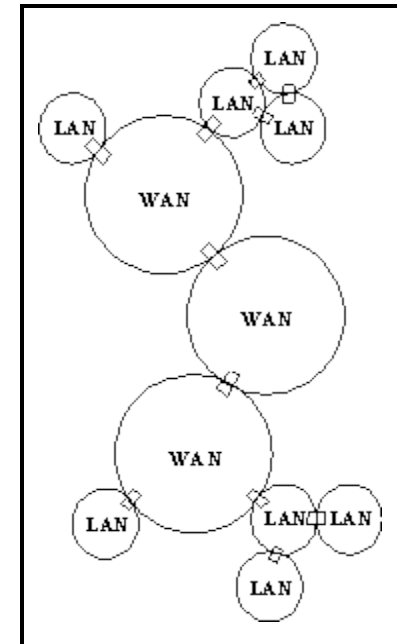
Критерием для классификации сетей является их масштаб.

LAN - *Local Area Network* - локальная сеть, компьютеры расположены на близком расстоянии, как правило в пределах одного здания - ЛКС.

MAN - *Metropolitan Area Network* - районная сеть, компьютеры расположены в пределах городского района или небольшого города.

WAN - *Wide Area Network* - глобальная сеть, охватывающая страну, континент.

HAN - *Home Area Network* - домашняя сеть.



Локальные компьютерные сети (ЛКС)

Локальная компьютерная сеть объединяет небольшое количество компьютеров и позволяет пользователям совместно использовать ресурсы компьютеров, а также периферийных устройств (принтеров, плоттеров, дисков, модемов и др.), подключённых к сети.

Подключение компьютера к локальной сети осуществляется с помощью специальной платы - **сетевого адаптера**. Основной функцией сетевого адаптера является приём и передача информации в сети.

Некоторые сетевые адаптеры (например **EtherNet**) позволяют объединять в сеть компьютеры различных аппаратных и программных платформ (IBM-совместимые, Macintosh, Unix-компьютеры).

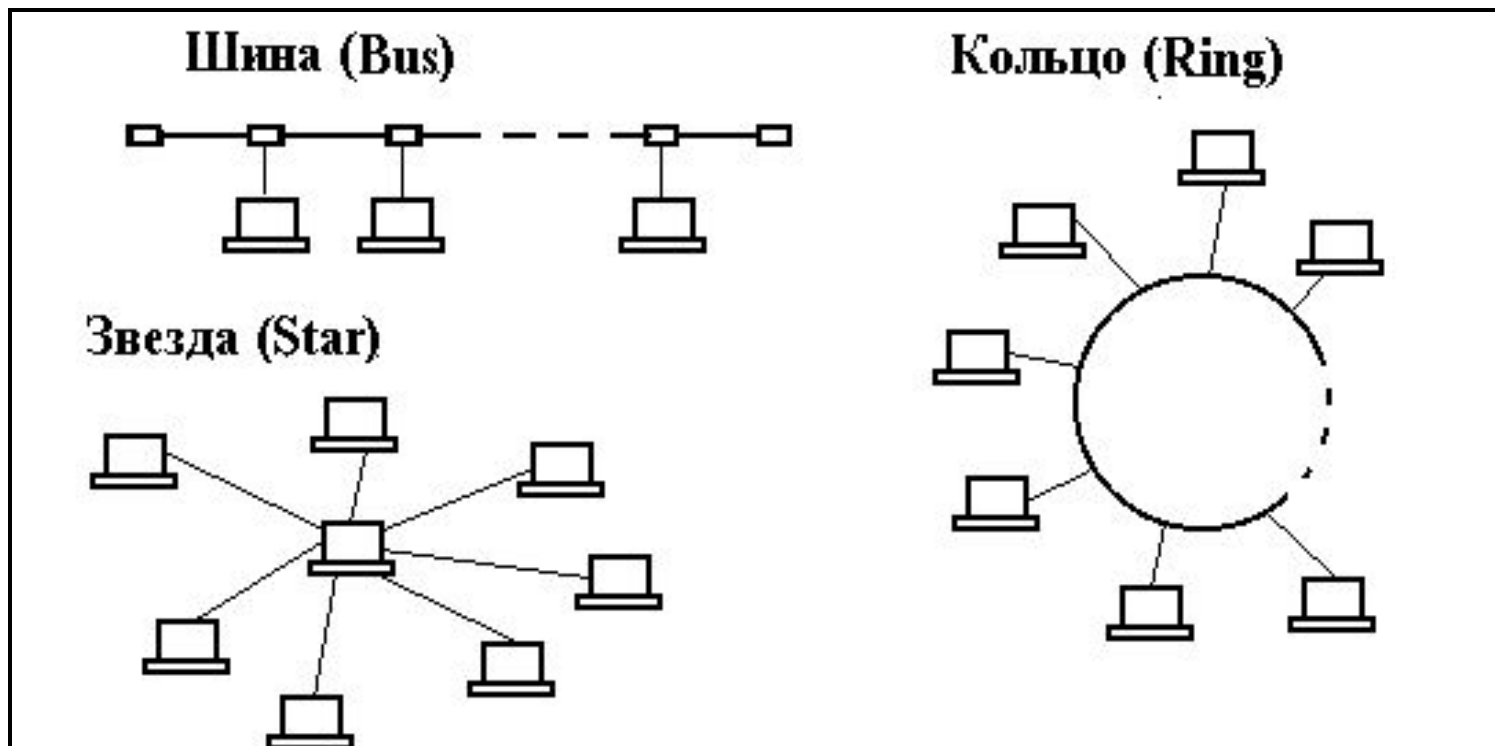
Скорость передачи данных по локальной сети обычно находится в диапазоне от 10 до 100 Мбит/с.

Сетевой адаптер



Топология ЛКС

Топология ЛКС определяет общую схему соединения компьютеров в сети. Существуют три базовые топологии ЛКС: **шина**, **звезда** и **кольцо**.



Выбор топологии влияет на:

- состав оборудования;

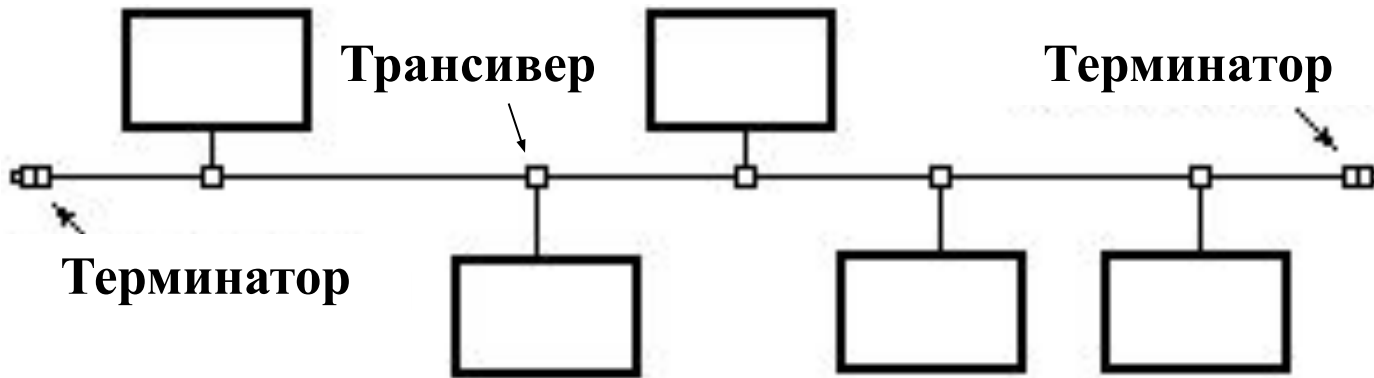
- возможности расширения сети;

- возможности оборудования;

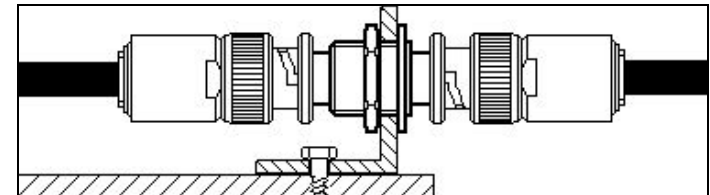
- способ управления сетью.

Топология «Шина»

Один кабель используется всеми рабочими станциями по очереди.
Пассивная топология. Сообщение, посылаемое одним компьютером, принимается всеми остальными компьютерами. Компьютеры только «слушают» кабель, но не перемещают сообщения от отправителя к получателю.



Трансивер

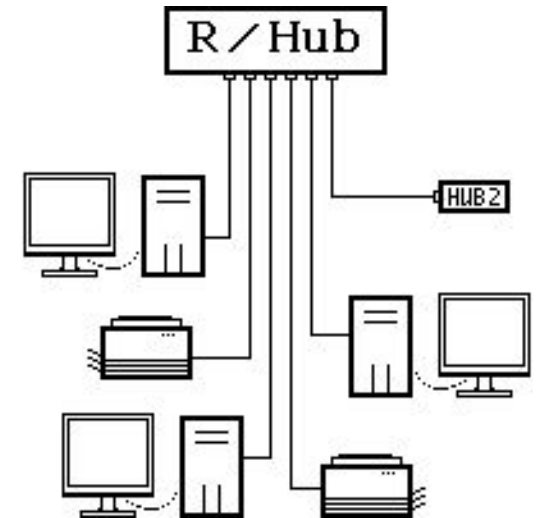
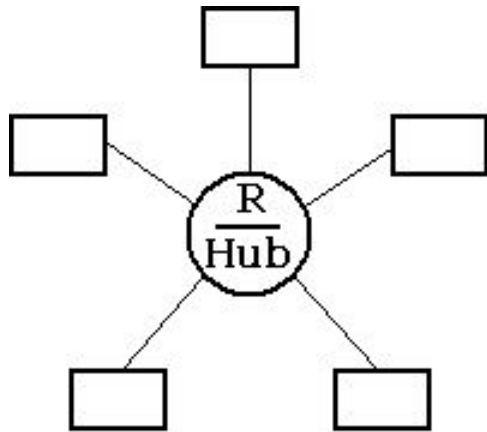


Выход из строя одного компьютера не нарушает работу сети.

Топология «Звезда»

Каждая рабочая станция подключена к объединяющему устройству - **концентратору (*hub*)**. По этой схеме могут быть объединены несколько сетей с образованием разветвленной конфигурации.

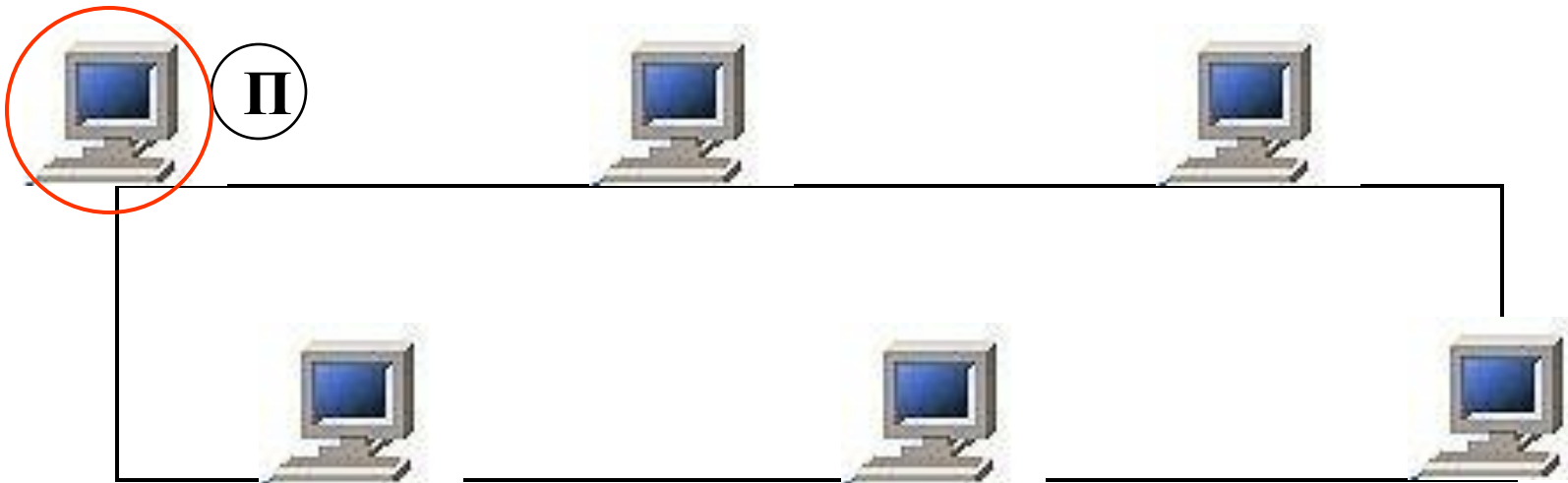
Используются как активные, так и пассивные концентраторы.



Неисправность концентратора выводит из строя всю сеть.

Топология «Кольцо»

Данные, ведомые маркером, передаются последовательно от одной рабочей станции к другой и проходят через каждый компьютер. Пакет, адресованный другой станции, передается дальше до тех пор, пока не достигнет получателя.

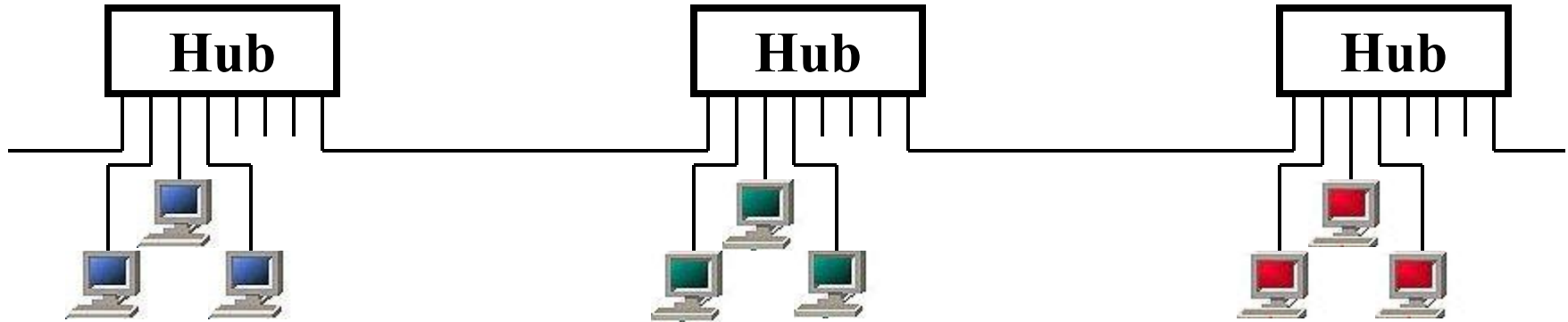


Каждый компьютер выступает в роли повторителя, усиливая сигналы. Неисправность любого компьютера выводит из строя всю сеть.

Комбинированные топологии

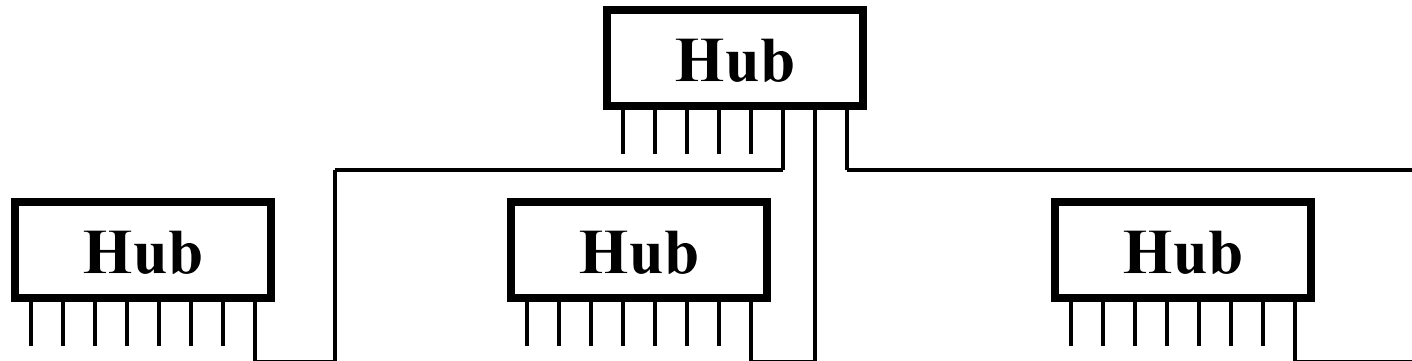
Топология «Звезда-шина»

Сегменты сети с топологией «звезда» объединяются при помощи магистральной линейной шины.



Топология «Звезда-кольцо»

Все концентраторы подключены к главному концентратору, образуя «звезду». Кольцо реализуется внутри главного концентратора.



Типы ЛКС

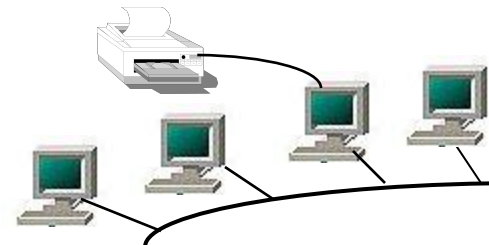
Существует два принципиальных способа организации программного обеспечения ЛКС: **одноранговые** сети и сети с централизованным управлением на основе сервера.

Одноранговые сети

- объединяют обычно не более 10 компьютеров;

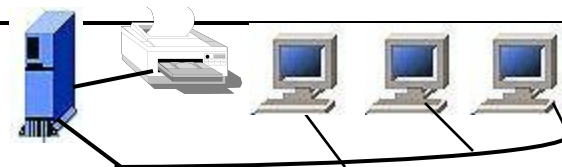
- все компьютеры равноправны, каждый компьютер функционирует как клиент и как сервер, то есть нет иерархии сети и ответственного за всю сеть;

- пользователи сами решают, какие ресурсы на своем компьютере сделать доступными в сети и обеспечивают защиту информации.



Сети на основе сервера

Стали промышленным стандартом. Работают под управлением сетевых ОС. Круг задач, которые выполняет сервер, многообразен и сложен. Чтобы серверы отвечали современным требованиям пользователей, в больших сетях их делают специализированными: серверы файлов и печати; приложений; почтовые; факсов; связи (коммуникационные); служб каталога. Администрирование сети.

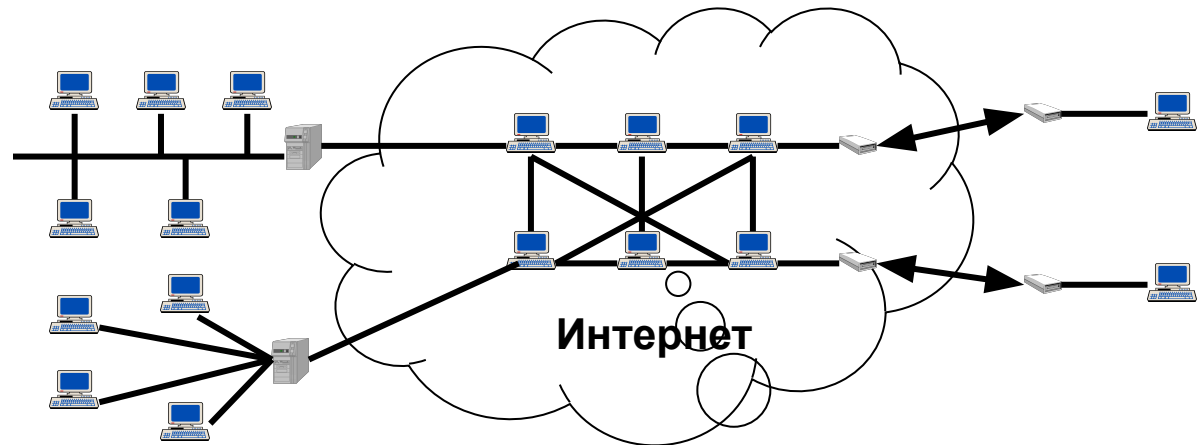


Глобальная компьютерная сеть Интернет

В 1969 году специалистами из Пентагона была создана крупная децентрализованная компьютерная сеть *Advanced Research Project Agency Network (Arpanet)*. Спустя некоторое время доступ к Arpanet получили и гражданские учреждения США. В 1977 году началось слияние Arpanet с другими сетями как внутри США, так и в других развитых странах. В результате такого слияния и родилась глобальная компьютерная сеть *Internet*.

Интернет - это глобальная компьютерная сеть, объединяющая многие локальные, региональные и корпоративные сети и включающая десятки миллионов компьютеров.

Интернет фактически является **сетевой базой данных**. Гиперссылки связывают между собой сотни миллионов документов в единую сетевую базу данных.



Адресация в Интернете

Каждый компьютер, подключённый к Интернету, имеет свой уникальный 32-битовый **IP-адрес** (Internet Protocol). Возможно $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ **IP-адресов**, записываемых в виде четырех десятичных чисел от 0 до 255, разделенных точкой: **123.45.67.89**.

IP-адрес состоит из двух частей, одна из которых является **адресом сети**, а другая **адресом компьютера** в данной сети.

Все адреса подразделяются на три класса: **A, B, C**. Первые биты адреса отводятся для идентификации класса, а остальные разделяются на адрес сети и адрес компьютера в этой сети.

Класс А	0	Адрес сети (7 бит)		Адрес компьютера (24 бит)		
Класс В	1	0	Адрес сети (14 бит)		Адрес компьютера (16 бит)	
Класс С	1	1	0	Адрес сети (21 бит)		Адрес компьютера (8 бит)

Класс сети	Класс А		Класс В		Класс С	
Адрес	число от 1 до 126		число от 128 до 191		число от 192 до 223	
Кол. сетей	126		16 384		2 097 152	
Комп. в кажд. сети	16 777 214		65 534		254	

Доменная система имён

Доменная система имён (DNS - Domain Name System) ставит в соответствие числовому IP-адресу компьютера уникальное доменное имя.

Иерархическая структура доменной системы имён:

№	Домен верхнего уровня	Комментарий
1	com	коммерческие организации
2	ru	Россия
...		
264	zr	Заир

DNS-сервер первого уровня

№	Домен второго уровня	Домен первого уровня
1	keldysh	ru
2	mipkro	ru
...		
11147		ru

№	Домен второго уровня	Домен первого уровня
1	microsoft	com
2	intel	com
...		
1884466		com

DNS-сервер второго уровня

№	Доменное имя компьютера	IP-адрес компьютера	Комментарий
1	www.mipkro.ru	213.171.37.202	WWW-сервер
2	ftp.mipkro.ru	213.171.37.203	FTP-сервер

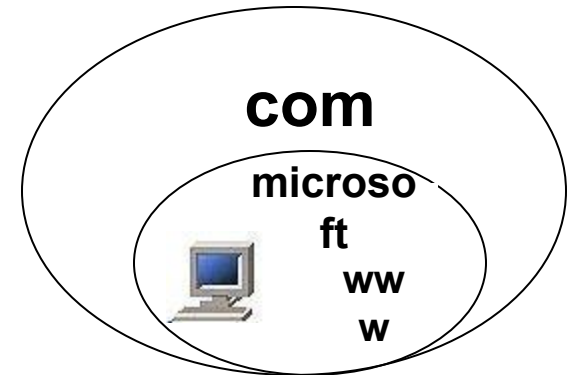
DNS-сервер третьего уровня

Доменная система имён

Домены верхнего уровня бывают двух типов: **географические** (двухбуквенные - каждой стране соответствует двухбуквенный код) и **административные** (трёхбуквенные).

Административные	Тип организации	Географическая	Страна
com	Коммерческая	ca	Канада
edu	Общеобразовательная	de	Германия
gov	Правительственная США	jp	Япония
int	Международная	ru	Россия
mil	Военная США	su	бывший СССР
net	Компьютерная сеть	uk	Англия / Ирландия
org	Некоммерческая	us	США

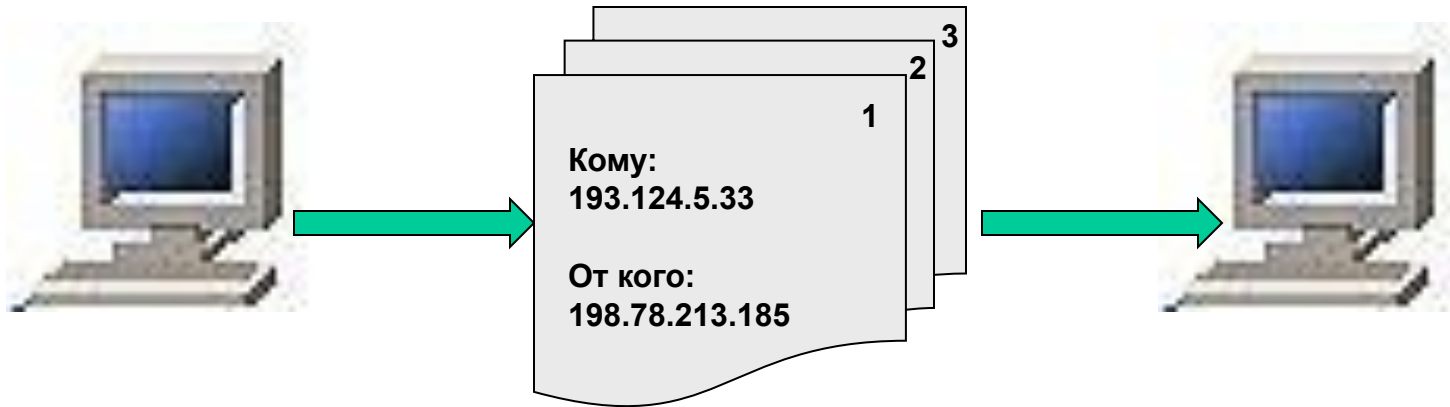
Основной сервер
компании Microsoft
www.microsoft.com



Протокол передачи данных TCP/IP

Сеть Интернет функционирует и развивается благодаря использованию единого протокола передачи данных *TCP/IP*.

Internet Protocol (IP) - протокол маршрутизации - обеспечивает маршрутизацию IP-пакетов, т.е. доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю.



Transmission Control Protocol (TCP) - транспортный протокол - обеспечивает разбиение передаваемых файлов на IP-пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения.