

Топология сетей. Соединение
типа «общая шина», «звезда»,
«кольцо». Смешанные топологии.

Сети с централизованным
управлением: модели. Серверы.

Основные методы доступа,
протоколы, стандарты

Тема 1. Общие принципы построения информационных сетей.

Классификация информационных сетей. Основные понятия информационной сети

Компьютерные сети – объединение компьютеров и средств связи. Модель, в которой один компьютер выполнял всю необходимую работу по обработке данных, уступила место модели, состоящей из большого количества отдельных, но связанных между собой компьютеров. Такие системы называются компьютерными сетями.

Компьютерная сеть – это совокупность узлов (компьютеров, терминалов, периферийных устройств) и телекоммуникационного оборудования, обеспечивающая информационный обмен компьютеров в сети. Основное назначение компьютерных сетей - обеспечение доступа к распределенным ресурсам, обмен сообщениями между пользователями сети.

Тема 1. Общие принципы построения информационных сетей.

Классификация информационных сетей.

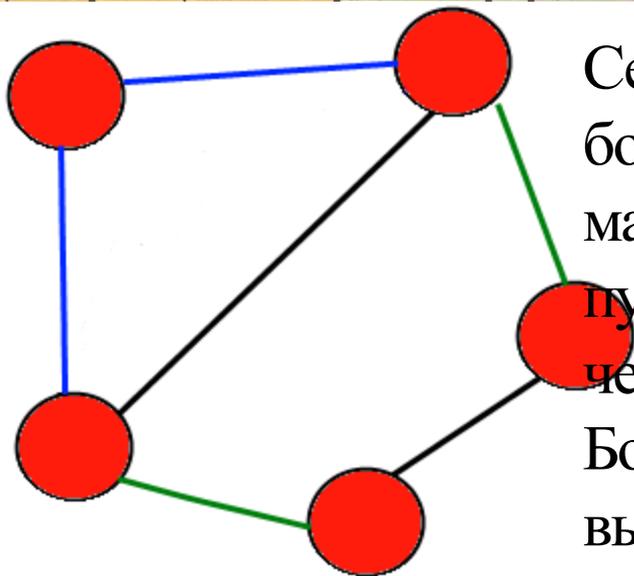
ТЕХНОЛОГИЯ
передачи :

- широковещательные сети;
- сети с передачей от узла к узлу;

Тема 2. Общие принци-ы постро-я информ-х сетей. Классификация информационных сетей.

Широковещательные сети

- обладают единым каналом связи, совместно используемым всеми машинами сети. Короткие сообщения - пакеты, кадры посылаются одной машиной, их получают все машины. Каждая машина имеет свой адрес. В передаваемом пакете имеется поле адреса машины –получателя, которая его и принимает остальные этот пакет игнорируют
- Поле адреса может содержать адрес широковещательной передачи, т.е. пакет адресуется всем участникам сети (обычно все биты ="1");
- При передаче нескольким участникам сети - групповая, многоадресная передача в поле адреса устанавливается признак многоадресной передачи. Обычно первый (нулевой) бит равен "1", а остальные N-1 указывают номер группы.



Сети с передачей от узла к узлу, состоят из большого количества соединенных пар машин. Пакету, чтобы добраться до пункта назначения, необходимо пройти через ряд промежуточных машин. Большую роль играют алгоритмы вычисления путей продвижения пакетов.

Локальные сети применяют широковещательную передачу, тогда как в территориальных сетях применяется передача от узла к узлу. однонаправленной (одноадресной) передачей. такую систему иногда называют **однонаправленной (одноадресной) передачей**

Тема 2. Общие принципы построения информ-х сетей. Признаки классификация сетей.

2. Размер сети

Расстояния между процессами	Процессы расположены	Пример
1 м	Один кв. м.	Персональная сеть
10 м	Комната	
100 м	Здание	
1 км	Кампус	
10 км	Город	Муниципальная сеть
100 км	Страна	Глобальная сеть
1 000 км	Континент	
10 000 км	Планета	Интернет

Персональная сеть (*Personal Area Network*) — это сеть, построенная «вокруг» человека. Данные сети призваны объединять все персональные электронные устройства пользователя (телефоны, карманные персональные компьютеры, смартфоны, ноутбуки, гарнитуры и т.п.). К стандартам таких сетей в настоящее время относят Bluetooth, Zigbee, Пиконет и пр.

Персональная сеть (PAN) параметры сети:

1. Малое число абонентов
2. Не критичность к наработке на отказ.
3. Все устройства входящие в PAN-сеть можно контролировать.
4. Узкий радиус действия (100 футов (30 метров))
5. Сеть должна поддерживать до 8 участников.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС, *локальная сеть, Local Area Network, LAN*) — компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий (дом, офис, фирму, институт). Концепция LAN скорость, качество, надежность при относительной простоте и стоимости оборудования. К известным технологиям LAN относятся: Ethernet, Token ring, FDDI. Для построения простой локальной сети используются, коммутаторы, концентраторы, точки беспроводного доступа, маршрутизаторы беспроводные маршрутизаторы, модемы и сетевые адаптеры.

Лока́льная вычислітельная сеть (ЛВС, *Local Area Network, LAN*) — Маршрутизация в локальных сетях используется простая, если она вообще необходима. Чаще всего это статическая либо динамическая маршрутизация (основанная на протоколе RIP). Иногда в локальной сети организуются *рабочие группы*—объединение нескольких компьютеров в группу с единым названием. За работу локальной сети или её части отвечает сетевой администратор.

Домашние сети постепенно входят в нашу жизнь. Концепция – управление бытовыми приборами, отоплением, кондиционером, холодильником и пр.

- Не требуется проведения новых кабелей в дом.
- Работа существующих сервисов— телефона, факса, DSL, спутникового телевидения не нарушится.
- Скорость передачи данных до 320Мб/с, обеспечивая возможность поддержки высоко чёткого телесигнала (High Definition TV HDTV) и стандартного (Standart Definition TV SDTV).
- Гарантированное качество обслуживания QoS, устраняет сетевые «коллизии», возникающие при использовании технологии Ethernet.

Домашние сети

Создан консорциум известных компаний, которые создали комитет по названию **HomePNA**. Home Phoneline Networking Alliance, **HPNA**.

Требования для HomePNA 3.1:

1. Стандартный телефонный или коаксиальный кабель (тот, который используется сейчас для цифрового телевидения)
2. Оборудование, сертифицированное HomePNA. Сертифицированные продукты могут быть найдены на сайтах членов альянса (AT&T, 2Wire, Motorola, CooperGate)

Домашние сети Преимущества HomePNA 3.1

3. Количество подключаемых устройств до 64.
4. Устройства могут работать на расстоянии 300м друг от друга на телефонной линии и на расстоянии более километра друг от друга на коаксиальном кабеле.
5. Используются стандартные порты Ethernet;
6. Применение смешанных проводных/беспроводных технологий 802.11 Wi-Fi;

Домашние сети Преимущества

- Невысокая стоимость оборудования;
- Провайдеры могут предоставлять услуги телефона, интернета и цифрового телевидения одним пакетом, с помощью оборудования, сертифицированного HomePNA.
- Гостиничная индустрия рассматривает HomePNA как эффективную дополнительную опцию.
- Технология работает в многоквартирных домах, предоставляя сервис «triple play» в квартиры.

Metropolitan area network (MAN) — (от англ. «*сеть крупного города*») представляет собой сеть по размерам меньшую чем WAN, но большую, чем LAN.

• MAN применяется для объединения в одну сеть группы сетей, расположенных в разных зданиях. В диаметре такая сеть может составлять от 5 до 50 км.

Сети **MAN** строятся:

• с использованием сетей кабельного телевиденья, т.е. совместно с телевизионными каналами передаются и компьютерные данные;

• С появлением Ethernet **1Gb** и **10Gb** стали строиться специально для города сети с использованием этой скоростной технологии – Metro Ethernet (**MEN**).

Шкафы возле зданий.

MAN строятся:

- на основе беспроводной локальной линии, технологий WLL (Wireless Local Loop) (стандарт 802.16) на частотах 40 ГГц, с полосой частот 1,3 ГГц; Радиус действия до абонента 2-5 км., т.е. базовые установки (передающие вышки с антеннами) устанавливались по всему городу, а у абонента специальные устройства напоминающие по своим характеристикам мобильные телефон, но это стационарная не подвижная связь. дешевое решение и широкополосный доступ в сеть Интернет и плюс телефон.

MAN строятся:

- Используется технология телефонных сетей SDH и в частности STM -1 – 155МГц/с; коммутаторы, например фирмы CISCO соединяются в кольцо SDH (вернее два кольца – одно основное другое резервное), далее к магистральным коммутаторам подключаются коммутаторы DSLAM с модемами ADSL, а к ним по телефонным проводам подключаются абоненты ADSL;

Глобальная вычислительная сеть, ГВС (англ. *Wide Area Network, WAN*) :

•ГВС служат для объединения разрозненных сетей так, чтобы пользователи и компьютеры, где бы они ни находились, могли взаимодействовать со всеми остальными участниками глобальной сети. Лучшим примером ГВС является Интернет, но существуют и другие сети, например FidoNet. Некоторые ГВС построены исключительно для частных организаций, другие являются средством коммуникации корпоративных ЛВС с сетью Интернет или посредством Интернет с удалёнными сетями, входящими в состав корпоративных.

По типу функционального взаимодействия

1. Клиент-сервер
2. Смешанная сеть
3. Точка-точка
4. Одноранговая сеть
5. Многоранговые сети

1. Клиент-сервер (*Client-server*) — сетевая архитектура, в которой устройства являются либо клиентами, либо серверами. Клиентом (*front end*) является запрашивающая машина (ПК), сервером (*back end*) — машина, которая отвечает на запрос. Оба термина (клиент и сервер) применяются как к физическим устройствам, так и к ПО.

2. Сеть с выделенным сервером (*Client/Server network*) — это (LAN), в которой сетевые устройства централизованы и управляются одним или несколькими серверами. Индивидуальные рабочие станции или клиенты (такие, как ПК) должны обращаться к ресурсам сети через сервер(ы).

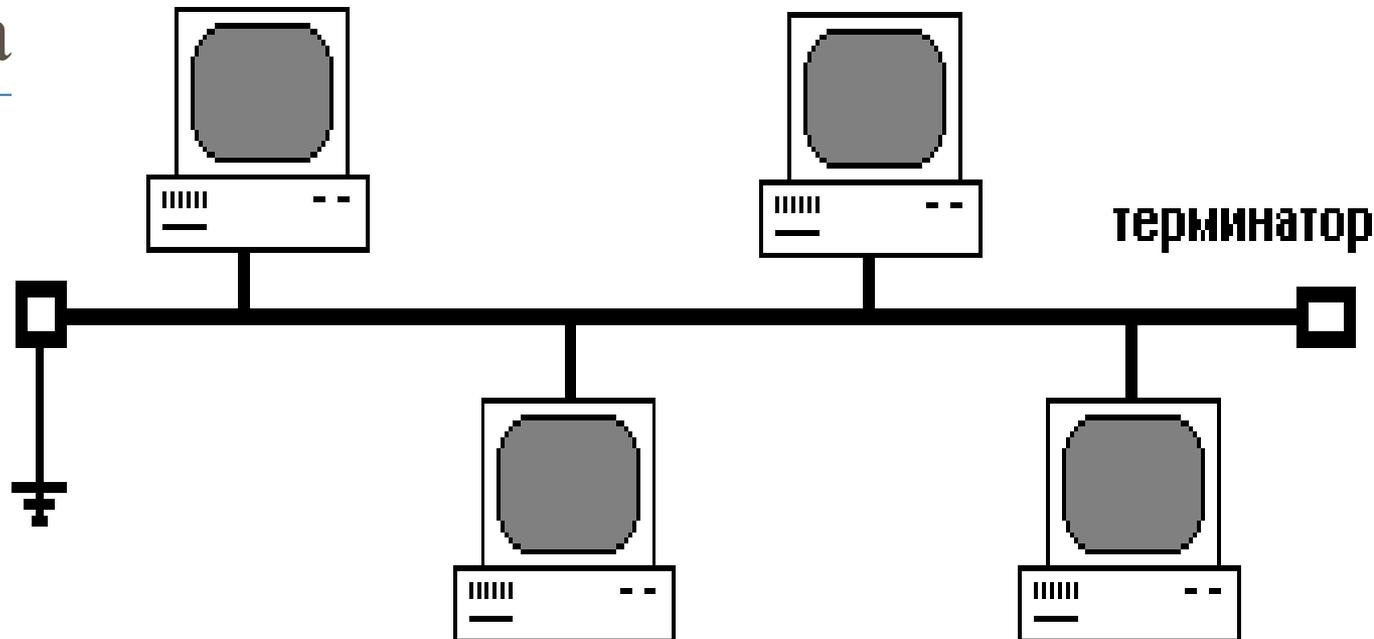
3.Сеть из точки в точку — простейший вид компьютерной сети, при котором два компьютера соединяются между собой напрямую через коммуникационное оборудование. Достоинство- простота и дешевизна, недостаток — соединить можно только 2 компьютера и не больше.

4.Однорáнговые, децентрализованные или пёринговые сети (от англ. *peer-to-peer*, *P2P* — точка-точка) сети — это сети, основанные на равноправии участников. В таких сетях отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел (*peer*) является как клиентом, так и сервером. В отличие от архитектуры клиент-сервера, такая организация позволяет сохранять работоспособность сети при любом количестве и любом сочетании доступных узлов. Так сказать *peer-to-peer* "С глазу на глаз" или ровня).

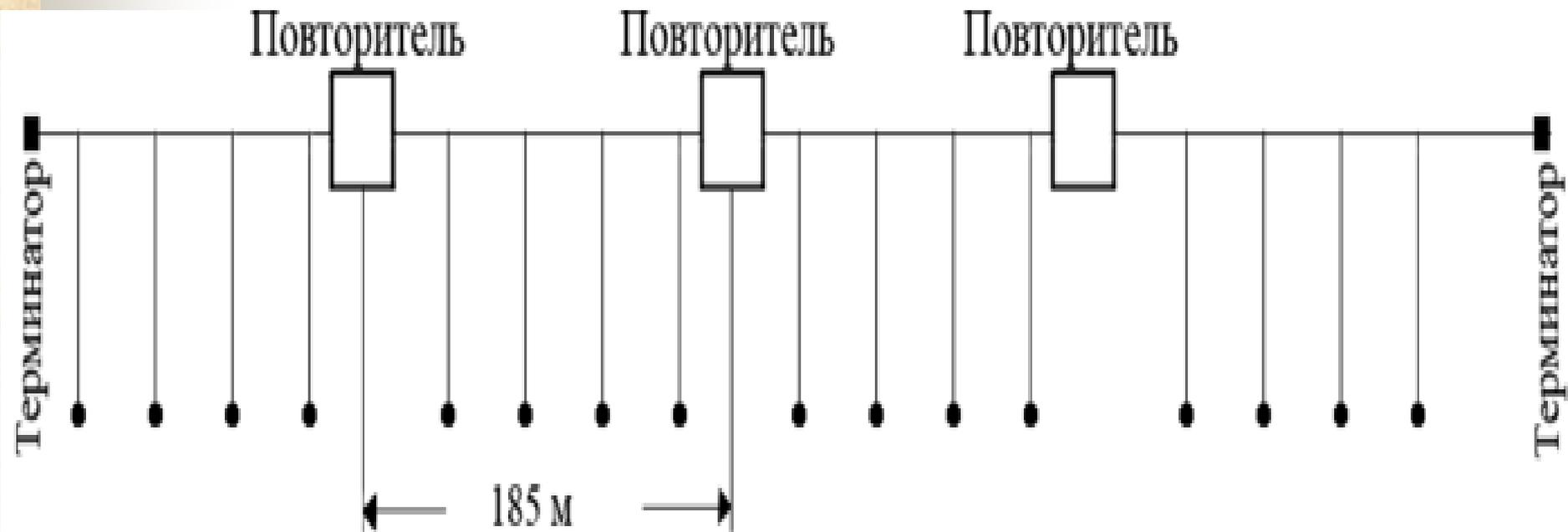
1. Шина
2. Звезда
3. Кольцо
4. Решётка
5. Смешанная топология
6. Полносвязная
топология

По типу сетевой
топологии (Шина)

Топология типа **шина**, представляет собой общий кабель (называемый шина или магистраль), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала



По типу сетевой топологии (Шина)



Работа в сети Сообщение (пакеты) распространяются на все компьютеры сети. Каждая машина проверяет — поле адреса, если ей, то обрабатывает его. Для того, чтобы исключить одновременную посылку данных, применяется либо «несущий» сигнал, либо один из компьютеров «даёт слово» остальным станциям. Имеется ограничения на длину связи между узлами, в таком случае сеть разбивают на сегменты. Сегменты соединяются: повторителями, концентраторами или хабами. Например, технология Ethernet позволяет использовать кабель длиной не более 185 метров.

Достоинства

1. Небольшое время установки сети;
2. Дешевизна (требуется меньше кабеля и сетевых устройств);
3. Простота настройки;

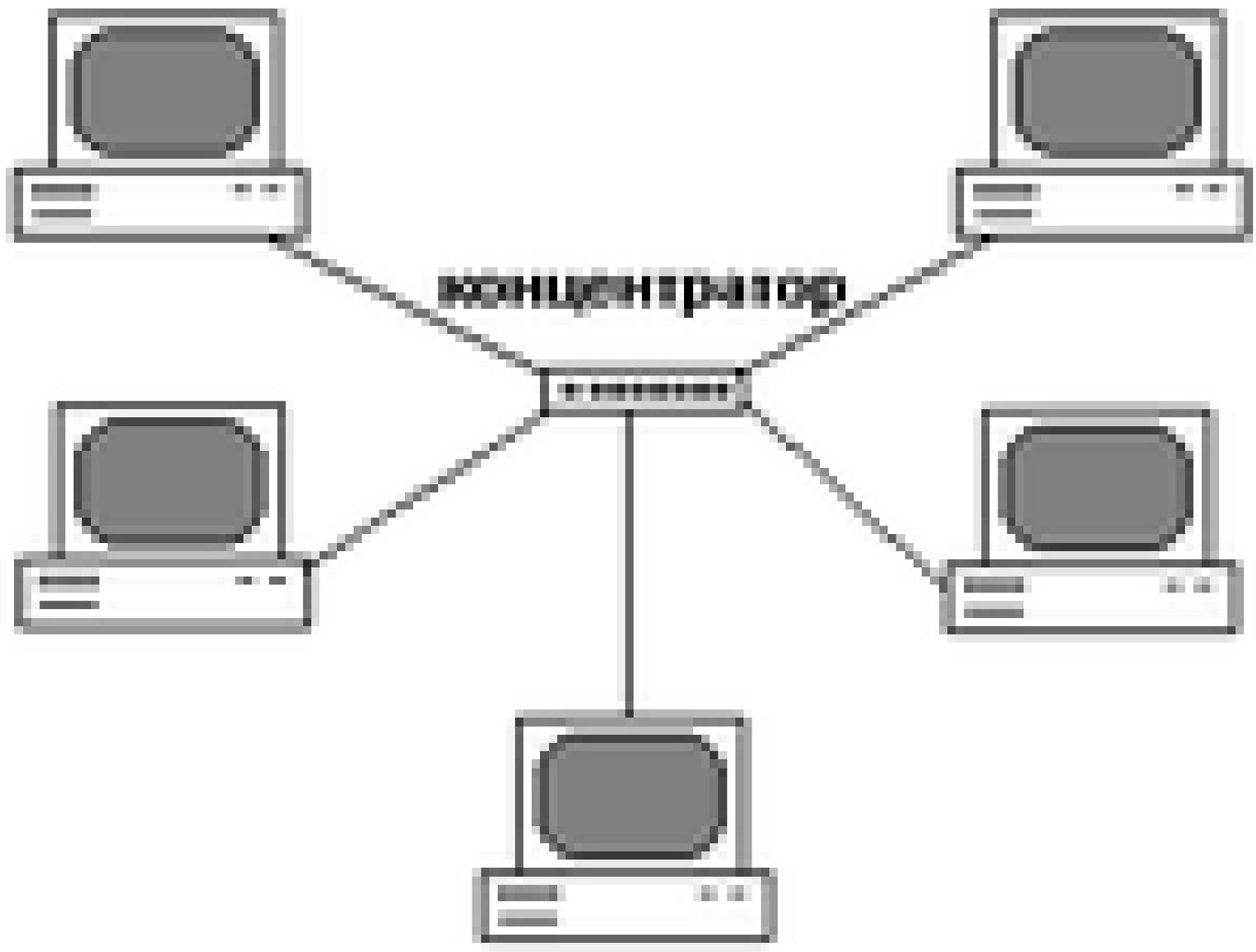
Недостатки

1. Любые неполадки в сети, как обрыв кабеля, выход из строя терминатора полностью уничтожают работу всей сети;
2. Сложная локализация неисправностей;
3. С добавлением новых рабочих станций падает производительность сети.

По типу сетевой
топологии (Звезда)

Звезда — базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (обычно сетевой концентратор), образуя **физический сегмент сети**. Подобный сегмент сети может функционировать как отдельно, так и в составе сложной сетевой топологии (как правило "дерево").

По типу сетевой
топологии (Звезда)



Работа в сети. Данные (пакеты), поступают на концентратор, а тот направляет на все порты. В определённый момент времени только одна машина в сети может пересылать данные, если одновременно приходят два пакета, обе посылки аннулируются и через случайный промежуток времени повторяются. В коммутаторе этот недостаток отсутствует. Он передает лишь на определенный порт - получателю. Одновременно может быть передано несколько пакетов. Сколько - зависит от коммутатора

Достоинства

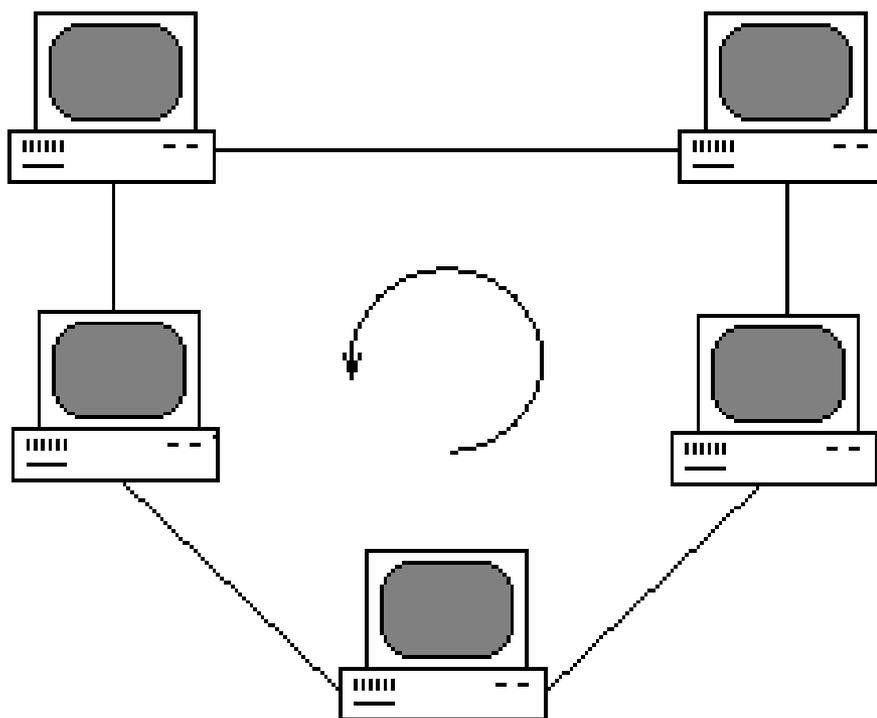
1. выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом;
2. хорошая масштабируемость сети;
3. лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети;
4. высокая производительность сети (при условии правильного проектирования);
5. гибкие возможности администрирования

Недостатки

1. Выход из строя центрального концентратора обернётся неработоспособностью сети (или сегмента сети) в целом;
2. Для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
3. Конечное число рабочих станций в сети (или сегменте сети) ограничено количеством портов в центральном концентраторе

По типу сетевой
ТОПОЛОГИИ (Кольцо)

Кольцо — базовая топология компьютерной сети, в которой рабочие станции подключены последовательно друг к другу, образуя замкнутую сеть



По типу сетевой ТОПОЛОГИИ (Кольцо)

В кольце, в отличие от других топологий (звезда, шина), компьютер в сети получает данные от стоящего предыдущим в списке адресатов и перенаправляет их далее, если они адресованы не ему. Список адресатов генерируется компьютером, являющимся генератором маркера. Сетевой модуль генерирует маркерный сигнал (обычно порядка 2-10 байт во избежание затухания) и передает его следующей системе (иногда по возрастанию MAC-адреса). Следующая система, приняв сигнал, не анализирует его, а просто передает дальше. По пути, проложенном маркером, передаются данные.

Достоинства

1. Простота установки;
2. Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
3. Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети, поскольку использование маркера исключает возможность возникновения коллизий

Недостатки

1. Выход из строя одной рабочей станции, и другие неполадки (обрыв кабеля), отражаются на работоспособности всей сети;
2. Сложность конфигурирования и настройки;
3. Сложность поиска неисправностей;

Применение

Наиболее широкое применение получила в оптоволоконных сетях FDDI.

FDDI (англ. *Fiber Distributed Data Interface* — распределённый волоконный интерфейс данных) — стандарт передачи данных в локальной сети, протянутой на расстоянии до 200 километров. Стандарт основан на протоколе Token Ring. Кроме большой территории, сеть FDDI способна поддерживать несколько тысяч пользователей.

В качестве среды передачи данных в FDDI рекомендуется использовать оптоволоконный кабель, однако можно использовать и медный кабель в таком случае используется сокращение CDDI (Copper Distributed Data Interface).

Применение FDDI

В качестве топологии используется схема двойного кольца, при этом данные в кольцах циркулируют в разных направлениях. Одно кольцо считается основным, по нему передаётся информация в обычном состоянии; второе — вспомогательным, по нему данные передаются в случае обрыва на первом кольце. Для контроля за состоянием кольца используется сетевой маркер, как и в технологии Token Ring.

Поскольку такое дублирование повышает надёжность системы, данный стандарт с успехом применяется в магистральных каналах связи.

**Сравнение с другими
топологиями**
Достоинства
высокая надежность
Недостатки
сложность реализации

Token ring— «маркерное кольцо», архитектура кольцевой сети с маркерным доступом в сеть

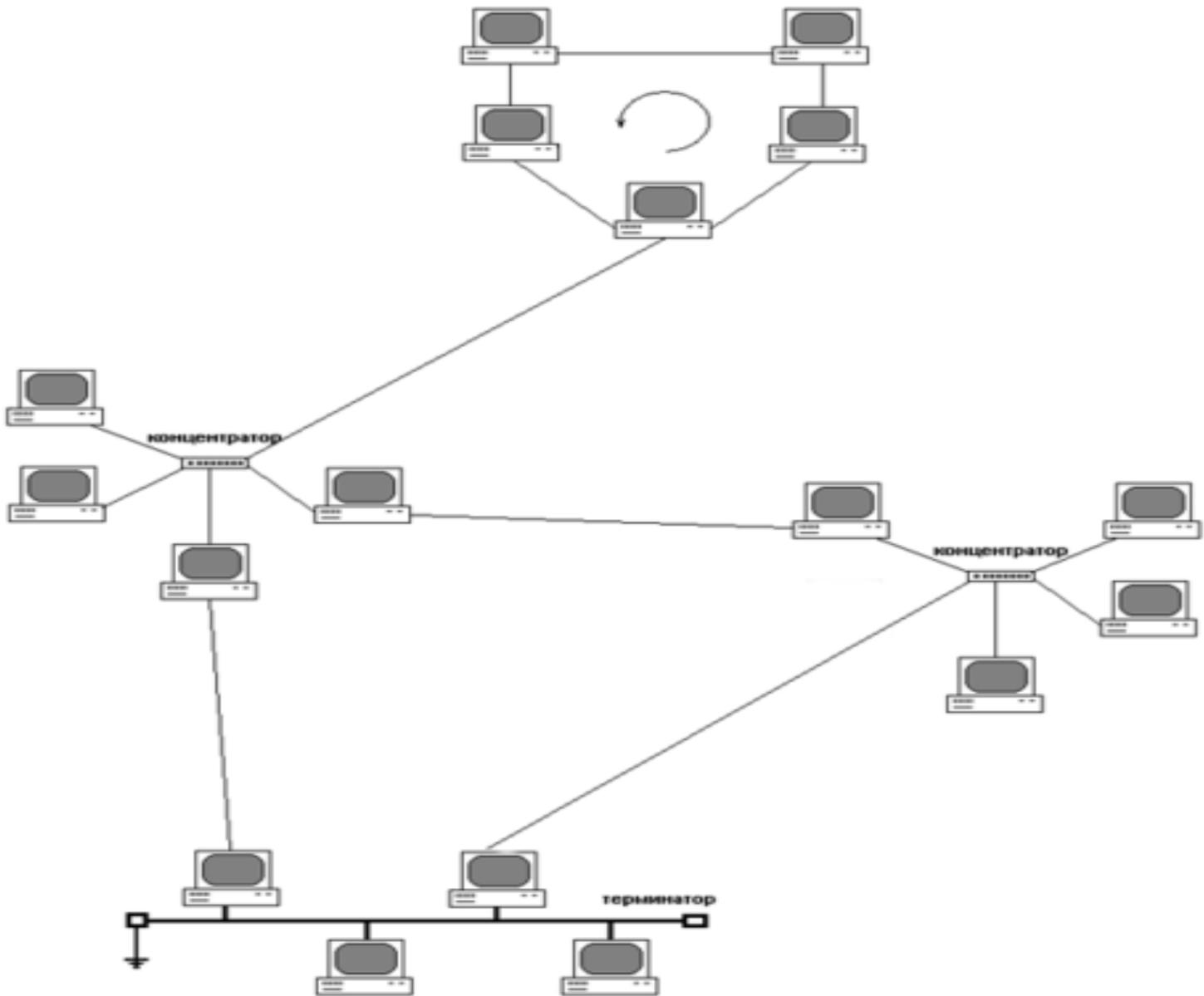
По кольцу от компьютера к компьютеру передается специальный блок данных, называемый **маркером** (*token*). Когда какой-либо станции требуется передача данных, маркер ею модифицируется и больше не распознается другими станциями, как спецблок, пока не дойдёт до адресата. Адресат принимает данные и запускает новый маркер по кольцу... На случай потери маркера или хождения данных, адресат которых не находится, в сети присутствует машина со специальными полномочиями, умеющая удалять безадресные данные и запускать новый маркер.

Решётка — понятие из теории организации компьютерных сетей. Это топология, в которой узлы образуют регулярную многомерную решетку. При этом каждое ребро решетки параллельно ее оси и соединяет два смежных узла вдоль этой оси.

Одномерная «решётка» — это цепь, соединяющая два внешних узла (имеющие лишь одного соседа) через некоторое количество внутренних (у которых по два соседа — слева и справа). При соединении обоих внешних узлов получается топология «кольцо». Двух- и трехмерные решетки используются в архитектуре суперкомпьютеров.

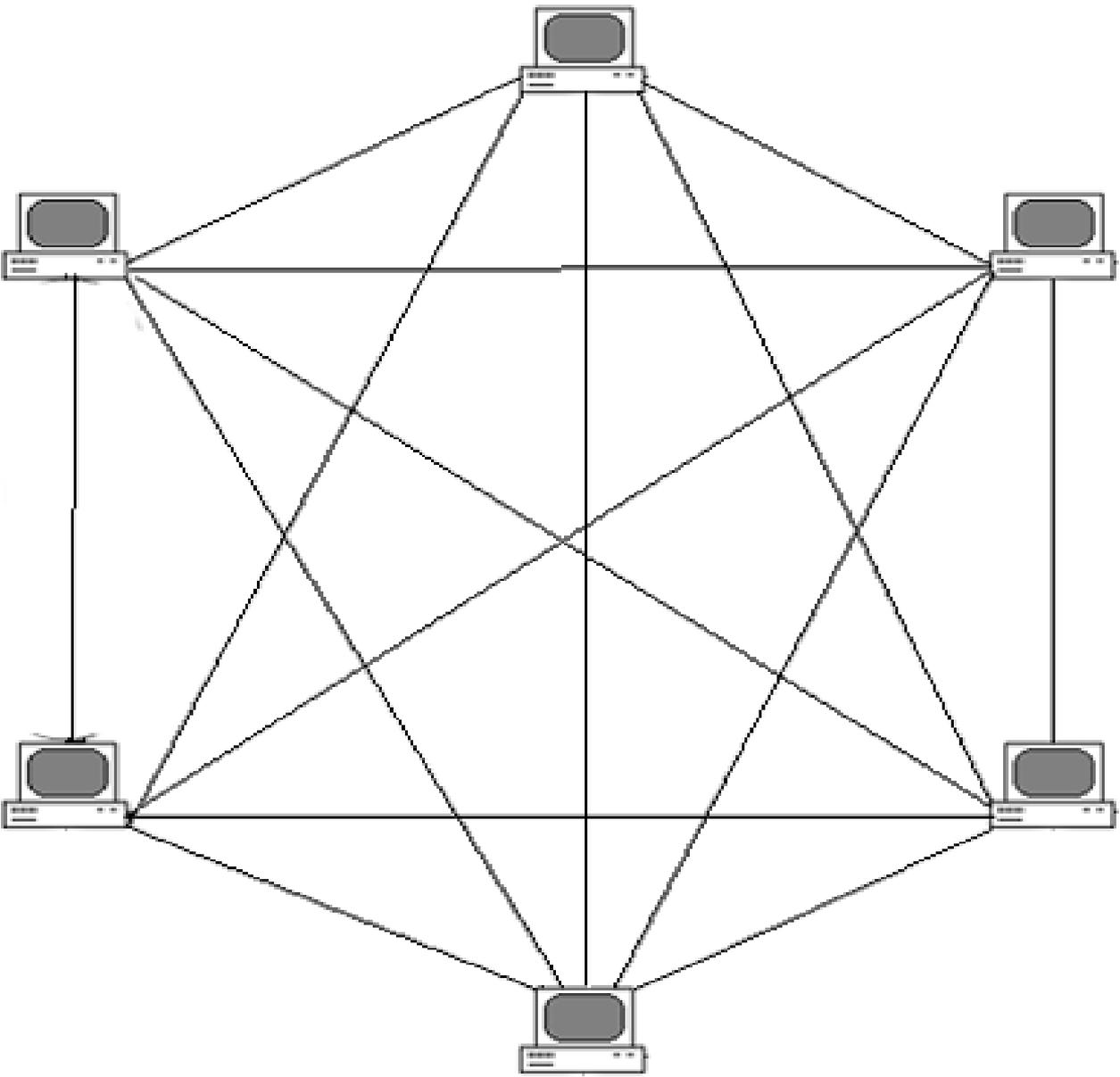
Смешанная топология — топология преобладающая в крупных сетях с произвольными связями между компьютерами. В таких сетях можно выделить отдельные произвольно связанные фрагменты (*подсети*), имеющие типовую топологию, поэтому их называют сетями со смешанной топологией.

**По типу сетевой топологии
(Смешанная топология)**

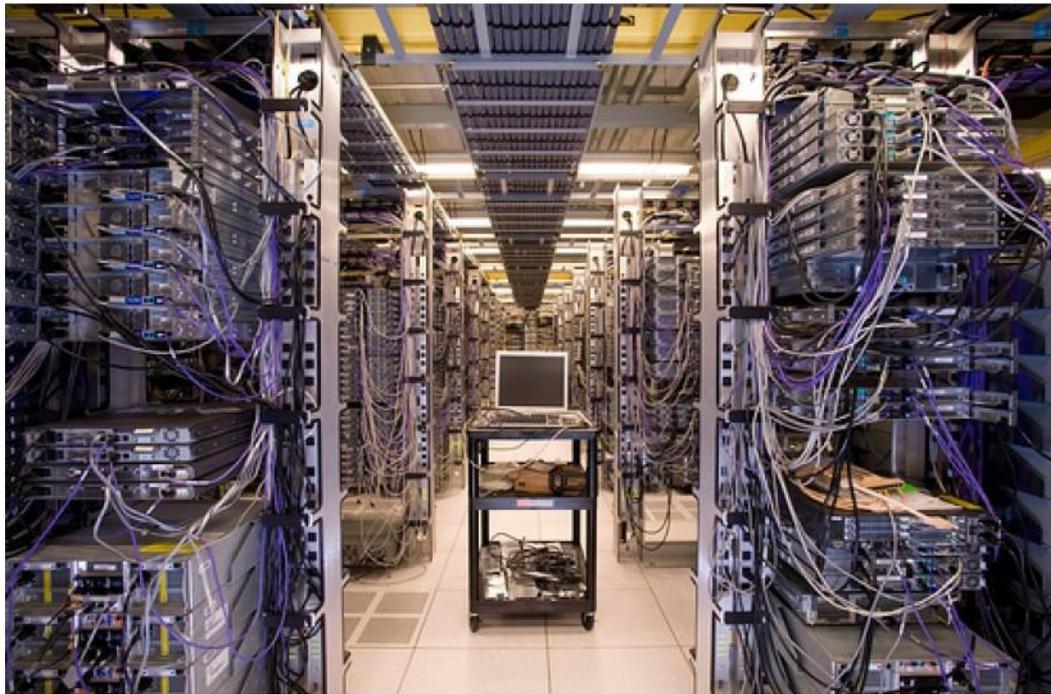


Полносвязная топология — компьютерной сети - когда каждая рабочая станция подключена ко всем остальным. Этот вариант является громоздким и неэффективным, несмотря на свою логическую простоту. Для каждой пары должна быть выделена независимая линия, каждый компьютер должен иметь столько коммуникационных портов сколько компьютеров в сети. По этим причинам сеть может иметь только сравнительно небольшие конечные размеры. Чаще всего эта топология используется в многомашиных комплексах или глобальных сетях при малом количестве рабочих станций.

**По типу сетевой топологии
(Полносвязная топология)**



СЕРВЕРЫ.



- 
- Сервер представляет собой мощный компьютер, используемый в вычислительных сетях, который обеспечивает обслуживание подключенных к нему компьютеров и выход в другие сети. На сервере хранятся большие объемы информации, которыми пользуются подключенные к нему компьютеры. В наши дни это направление компьютерной техники интенсивно развивается.



ВЫДЕЛЯЮТ ТАКИЕ ТИПЫ СЕРВЕРОВ:

- 1. сервер приложений
- 2. файл-сервер
- 3. архивационный сервер
- 4. факс-сервер
- 5. почтовый сервер
- 6. сервер печати
- 7. сервер телеконференций.



Сервер приложений

- Обрабатывает запросы от всех станций вычислительной сети и предоставляет им доступ к общим системным ресурсам (базам данных, библиотекам программ, принтерам, факсам и др.).



Файл-сервер

- для работы с базами данных, для использования хранящейся на нем информации. Он имеет надежные отказоустойчивые дисковые накопители с большими объемами (до терабайта).



Архивационный сервер

- для резервного копирования информации в крупных многосерверных сетях. Он использует накопители на магнитной ленте (стримеры) со сменными картриджами емкостью до 5 Гбайт. Обычно выполняет ежедневное автоматическое архивирование информации от подключенных серверов и рабочих станций.



Факс-сервер

- для организации эффективной многоадресной факсимильной связи, с несколькими факс-модемными платами, со специальной защитой информации от несанкционированного доступа в процессе передачи, с системой хранения электронных факсов.



Почтовый сервер

- то же, что и факс-сервер, но для организации электронной почты, с электронными почтовыми ящиками.



Сервер печати

- для эффективного использования системных принтеров.



Сервер телеконференций

- компьютер, имеющий программу обслуживания пользователей телеконференциями и новостями, он также может иметь систему автоматической обработки видео-изображений и др.



Протокол – это правила передачи информации в сети.

Типы протоколов:

- 1. Базовые (ТСР/IP) – отвечают за физическую пересылку электронных сообщений;
ТСР - транспортный протокол (большой файл разбивается на мелкие части и нумеруются);
IP – протокол маршрутизации (адрес ПК получателя и адрес ПК отправителя).**
- 2. Прикладные (http; ftp) – отвечают за работу специальных служб InterNet.**

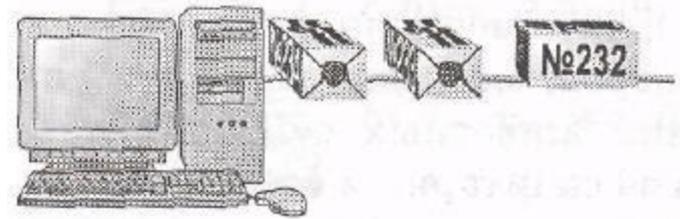
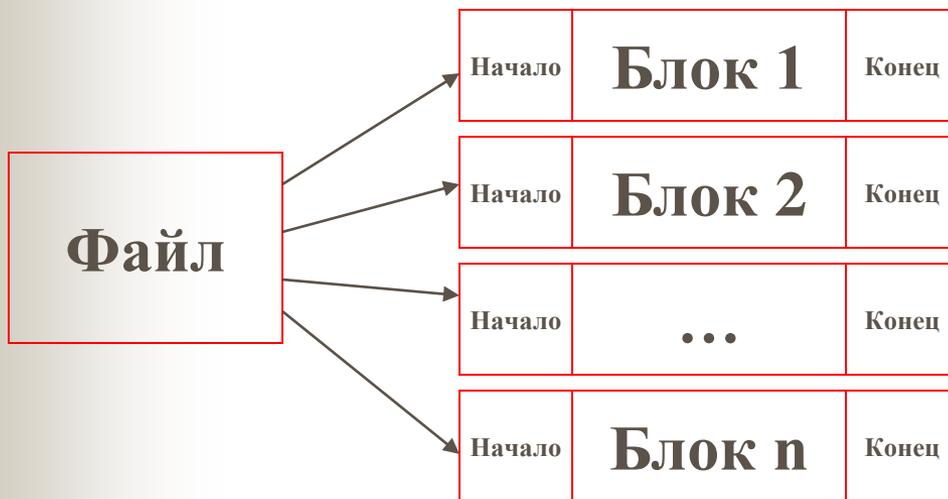
Протоколы Интернета

Протокол - это набор соглашений о правилах формирования и форматах сообщений Интернет, о способах обмена информацией между абонентами сети.

Транспортные протоколы	TCP – Transmission Control Protocol (Протокол управления передачей данных) – управляет передачей данных между компьютерами
Протоколы маршрутизации	IP – Internet Protocol (Протокол Интернета) – обеспечивают фактическую передачу данных, обрабатывают адресацию данных, определяют наилучший путь к адресату.
Протоколы поддержки сетевого адреса	DNS – Domain Name System (Доменная система имен) – обеспечивают определение уникального адреса компьютера.
Протоколы прикладных серверов	FTP – File Transfer Protocol (Протокол передачи файлов), HTTP – Hyper Text Transfer Protocol (Протокол передачи гипертекста), TELNET – используются для получения доступа к различным услугам Интернет
Шлюзовые протоколы	EGD – Exterior Gateway Protocol (Внешний шлюзовый протокол) – помогает передавать по сети, а также обрабатывать данные для локальных сетей.
Почтовые протоколы	POP – Post Office Protocol (Протокол приема почты), SMTP – Simple Mail Transfer Protocol (Протокол передачи почты) – используются для передачи почтовых сообщений

Роль протоколов при обмене информацией:

Протоколы – это единые правила передачи данных в сети.



В сети Интернет действует международный протокол **ТСР/ІР**

Адрес компьютера в сети:

Адрес компьютера в сети носит название
IP-адрес.

Общий вид:

XXX.XXX.XXX.XXX



ОКТЕТЫ

Соответствие классов сетей значению первого октета IP-адреса:

Класс сети	Диапазон значений первого октета	Возможное количество подсетей	Возможное количество узлов
A	1-126	126	16777214
B	128-191	16382	65534
C	192-223	2097150	254
D	224-239	---	2-28
E	240-247	---	2-27

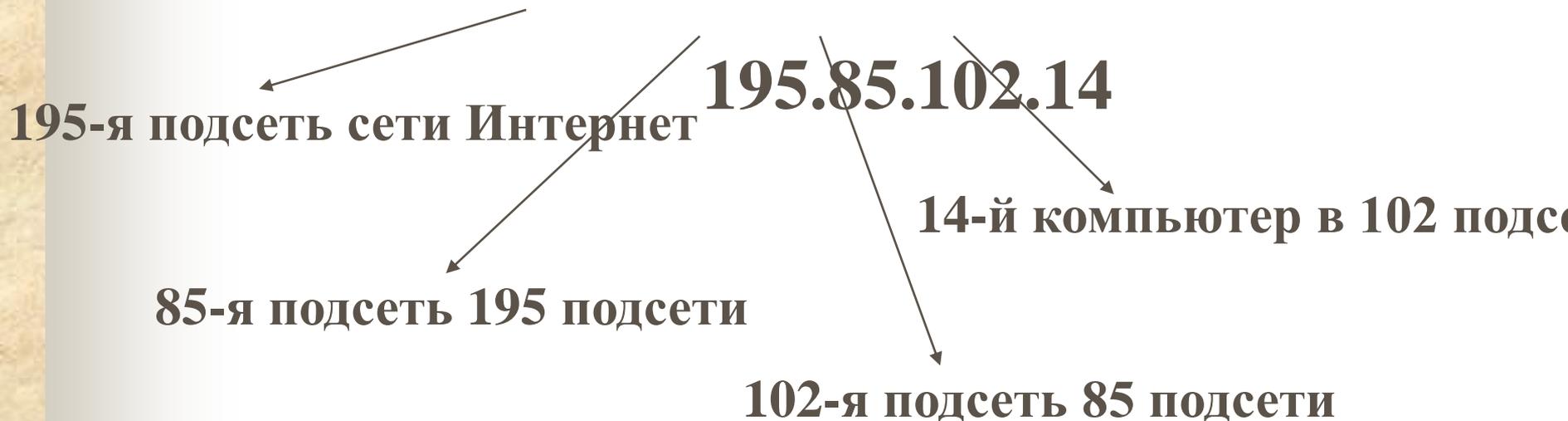


Назначение адресов по классам:

- **Адреса класса А используются в крупных сетях общего пользования;**
- **Адреса класса В применяют в корпоративных сетях средних размеров;**
- **Адреса класса С - в локальных сетях небольших предприятий;**
- **Адреса класса D - для обращения к группам машин;**
- **Адреса класса E пока не используются.**

IP-адрес компьютера:

Хост - любой подключенный к Интернету компьютер независимо от его назначения .





DNS - доменная система имен

Domain Name System (DNS)

DNS преобразует цифровой IP-адрес хоста (компьютера) в набор символов.

● Домен - это некий логический уровень Интернета, то есть группа сетевых ресурсов, имеющая собственное имя и управляемая своей сетевой станцией.



<http://www.myhost.mydomain.spb.ru>

Адрес того или иного ресурса Всемирной сети, записанный в стандарте DNS, дробится на несколько составляющих, отделенных друг от друга точкой. Эти элементы носят название "доменов".

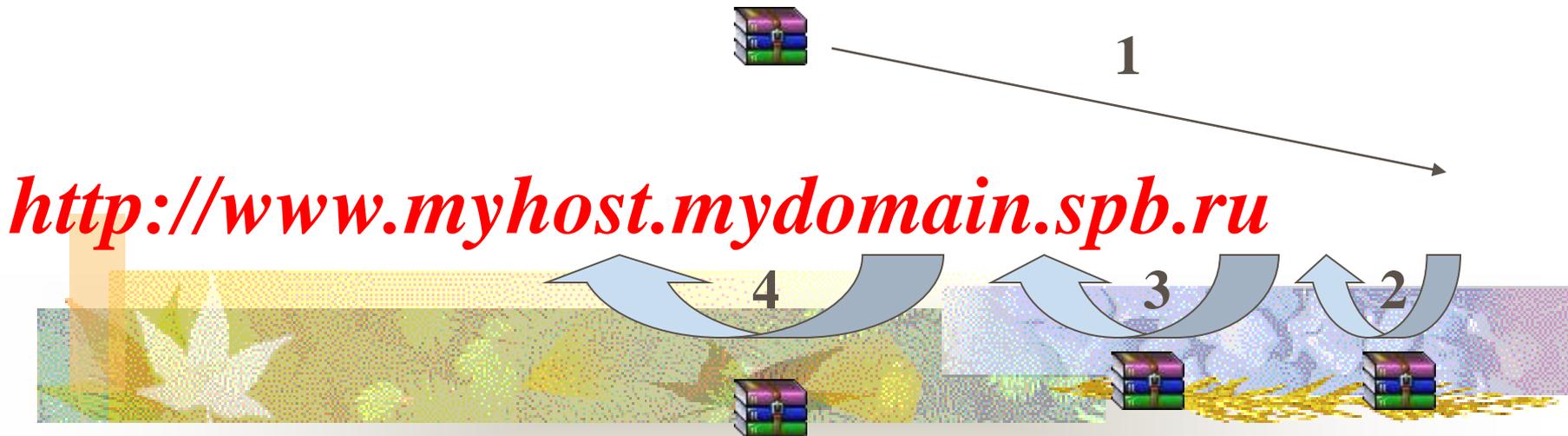
Такое обозначение принято называть URL (Uniform Resource Locator), что можно перевести на русский язык, как "универсальный определитель местонахождения ресурса".



<http://www.myhost.mydomain.spb.ru>

- ***http://*** - протокол передачи гипертекстового документа (*Hyper Text Transfer Protocol*);
- ***www*** - *World Wide Web* - Всемирная паутина;
- ***myhost.mydomain*** - домен третьего уровня;
- ***spb*** - домен второго уровня;
- ***Ru*** - домен первого уровня.

Принцип работы DNS:



Искать нужный компьютер в Интернете пользовательским машинам помогают DNS-серверы - программы, которые при обращении к ним выискивают нужный IP-адрес по введенному URL.



Выделенные домены:

- COM - Всемирная коммерческая зона Интернет ;
- GOV - Правительства государств и правительственные учреждения;
- NET - Общесетевые ресурсы;
- EDU - Сеть учебных заведений и учреждений образования;
- MIL - Военные организации;
- ORG - Некоммерческие организации.



Спасибо за внимание