



Организация компьютерных сетей

Тема 2. Топологии компьютерных сетей.

Топологии компьютерных сетей



Топологии КС

Под топологией вычислительной сети понимается конфигурация графа, вершинам которого соответствуют компьютеры сети, а ребрам - физические связи между ними.



Топологии компьютерных сетей

Компьютеры, подключенные к сети часто называют станциями или узлами сети.

Топологии компьютерных сетей



Конфигурация физических связей определяется электрическими соединениями компьютеров между собой и может отличаться от конфигурации логических связей между узлами сети.

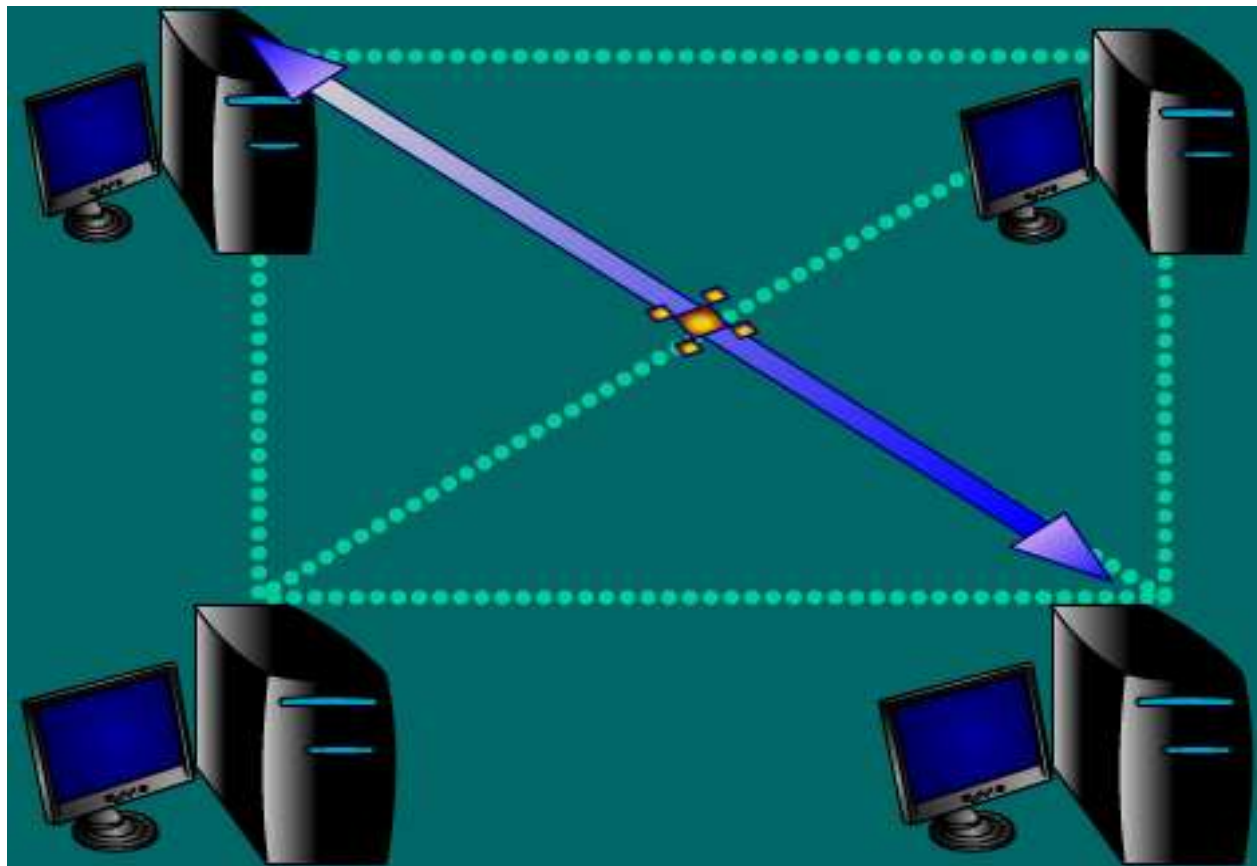
Топологии компьютерных сетей



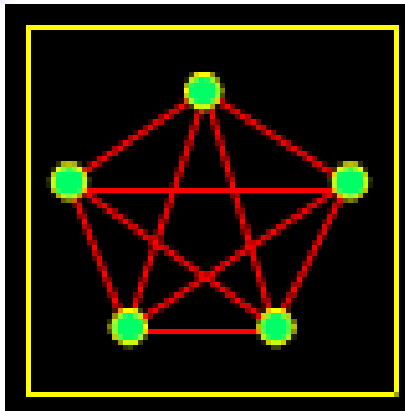
Логические связи представляют собой маршруты передачи данных между узлами сети и образуются путем соответствующей настройки коммуникационного оборудования.

Топологии компьютерных сетей

Полносвязная топология



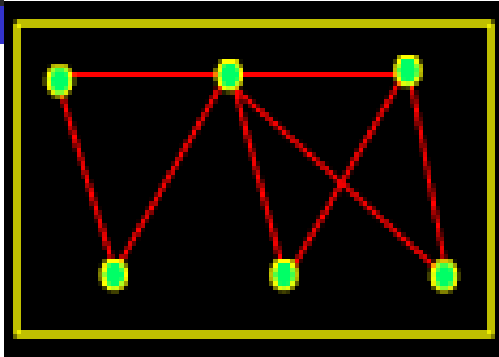
Топологии компьютерных сетей



Полносвязная топология соответствует сети, в которой каждый компьютер сети связан со всеми остальными.

Несмотря на логическую простоту, *ЭТОТ вариант является громоздким и неэффективным. Практически не применяется.* Используется в многомашинных комплексах или глобальных сетях при небольшом количестве компьютеров.

Топологии компьютерных сетей



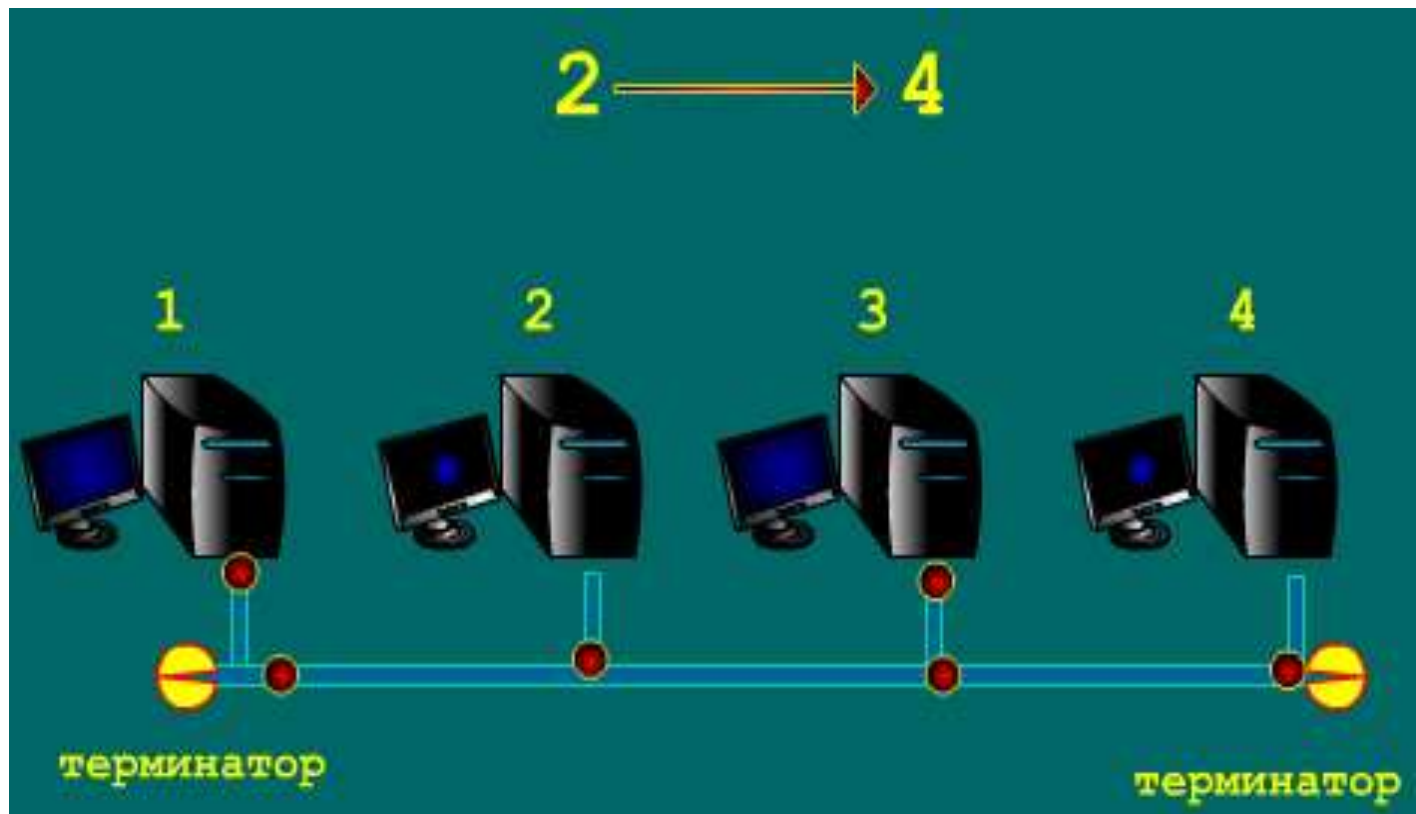
Ячеистая топология (mesh)

получается из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей. в сети с ячеистой топологией

непосредственно *связываются только те компьютеры, между которыми происходит интенсивный обмен данными, а для обмена данными между компьютерами, не соединенными прямыми связями, используются транзитные передачи через промежуточные узлы.* Ячеистая топология допускает соединение большого количества компьютеров и **характерна**, как правило, **для глобальных сетей.**

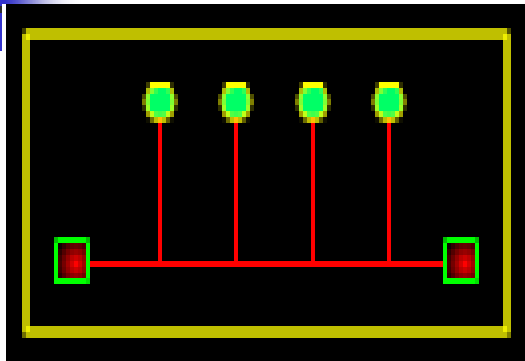
Топологии компьютерных сетей

Общая шина



Топологии компьютерных сетей

Общая шина



Была распространена в локальных сетях в 90-е годы. В этом случае все компьютеры подключаются

к одному коаксиальному кабелю. Передаваемая информация может распространяться в обе стороны. Взаимодействие компьютеров происходит следующим образом:

Топологии компьютерных сетей



1. При передаче сигналов: Данные передаются всем компьютерам, но получает только тот, кому адресованы. *На быстродействие сети влияет:*

- *Количество компьютеров в сети;*
- *Частота, с которой передаются данные;*
- *Характеристики аппаратного обеспечения компьютеров в сети;*
- *Тип работающих сетевых приложений;*
- *Тип сетевого кабеля;*
- *Расстояние между компьютерами в сети;*

Топологии компьютерных сетей



2. **Отражение сигнала.** Данные или электрические сигналы распространяются по всей сети - от одного конца кабеля к другому. Если не принимать никаких действий, сигнал, достигая конца кабеля будет отражаться и будет невозможными другие передачи данных, поэтому как только данные достигнут адресата, электрические сигналы нужно погасить.

Топологии компьютерных сетей



Чтобы предотвратить отражение сигнала, на конце кабеля устанавливали терминаторы.

Расширение ЛВС: В сети с топологией "шина" удлинение кабеля проводится двумя способами:

1. **Использование баррел-коннектора**, при этом происходит ослабление сигнала;
2. **Использование репитера.** Репитер усиливает сигнал перед передачей его в следующий сегмент.

Топологии компьютерных сетей



Применение общей шины снижало стоимость проводки, обеспечивало возможность почти мгновенного широковещательного обращения ко всем станциям сети, популярная топология в 90-е годы!

Преимущества общей шины:

- дешевизна;
- простота разводки кабеля по помещениям.

Топологии компьютерных сетей

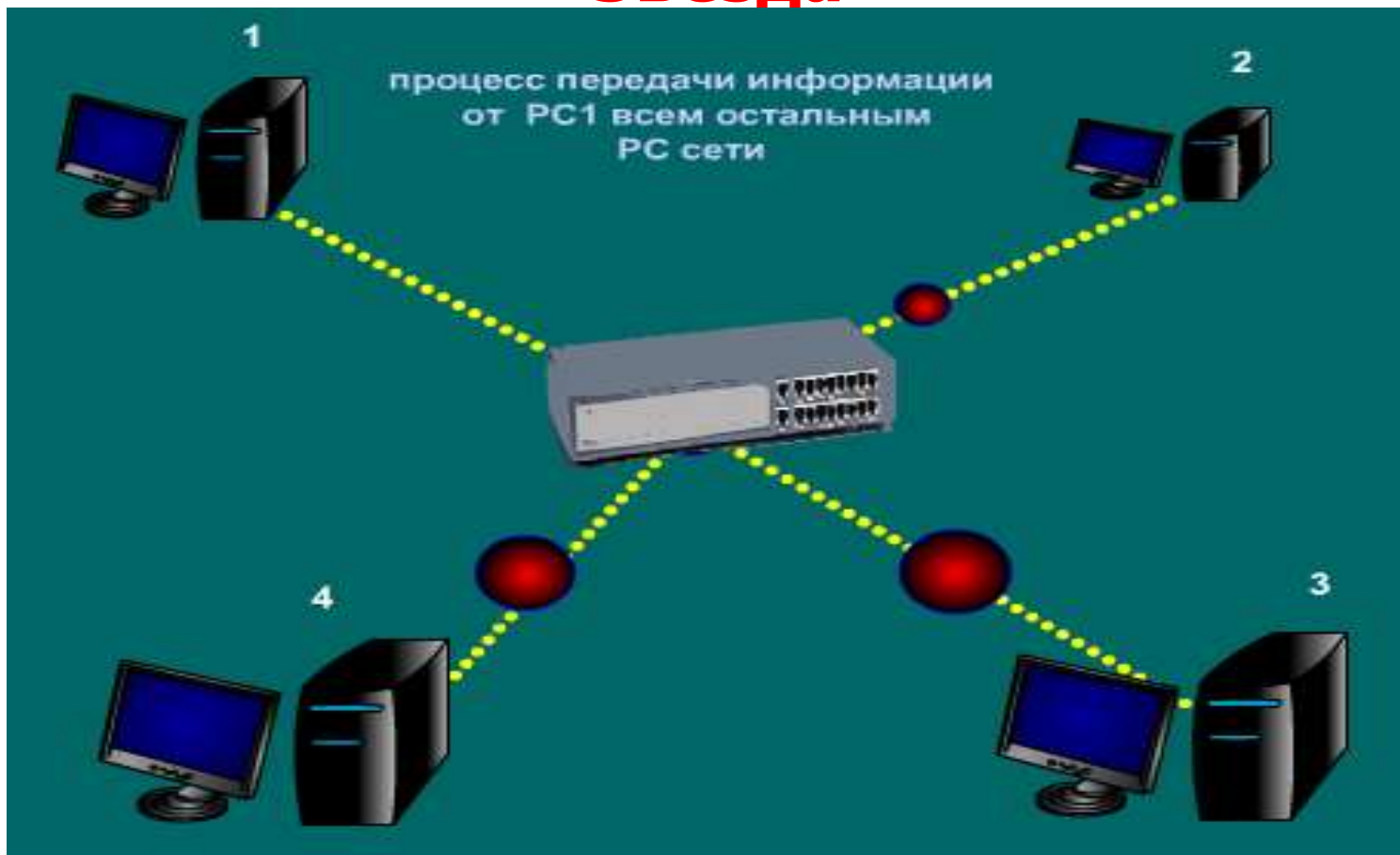


Недостаток:

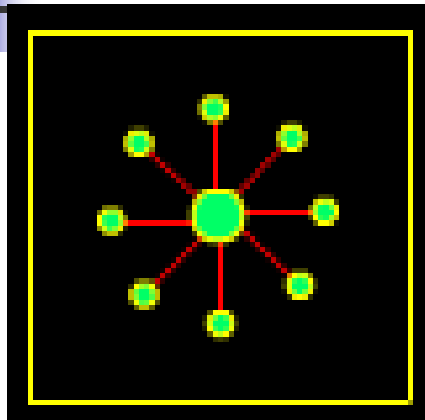
- **низкая надежность** (обрыв кабеля приведет к парализации всей сети);
- **невысокая производительность** (только один компьютер в каждый момент времени может передавать данные в сеть, пропускная способность канала связи делится между всеми узлами сети).

Топологии компьютерных сетей

Звезда



Топологии компьютерных сетей



Звезда

При такой топологии компьютер подключается отдельным кабелем к общему устройству, **называемому концентратором** (в настоящее время используются **коммутаторы (свитчи)**, который находится в «центре» сегмента сети.

Функции концентратора:

1. Направление передаваемой компьютером информации одному или всем остальным компьютерам сети.
2. Фильтрация информации, поступающей от узлов в сеть, при необходимости блокирование запрещенных администратором передачи.

Топологии компьютерных сетей

Преимущества звезды:

- существенно **большая надежность** по сравнению с общей шиной (повреждение кабеля в определенном участке не блокирует всю сеть, а только этот участок).

Недостатки топологии звезда:

- большая стоимость сетевого оборудования;
- возможность наращивания количества узлов в сети ограничивается количеством портов концентратора (коммутатора).

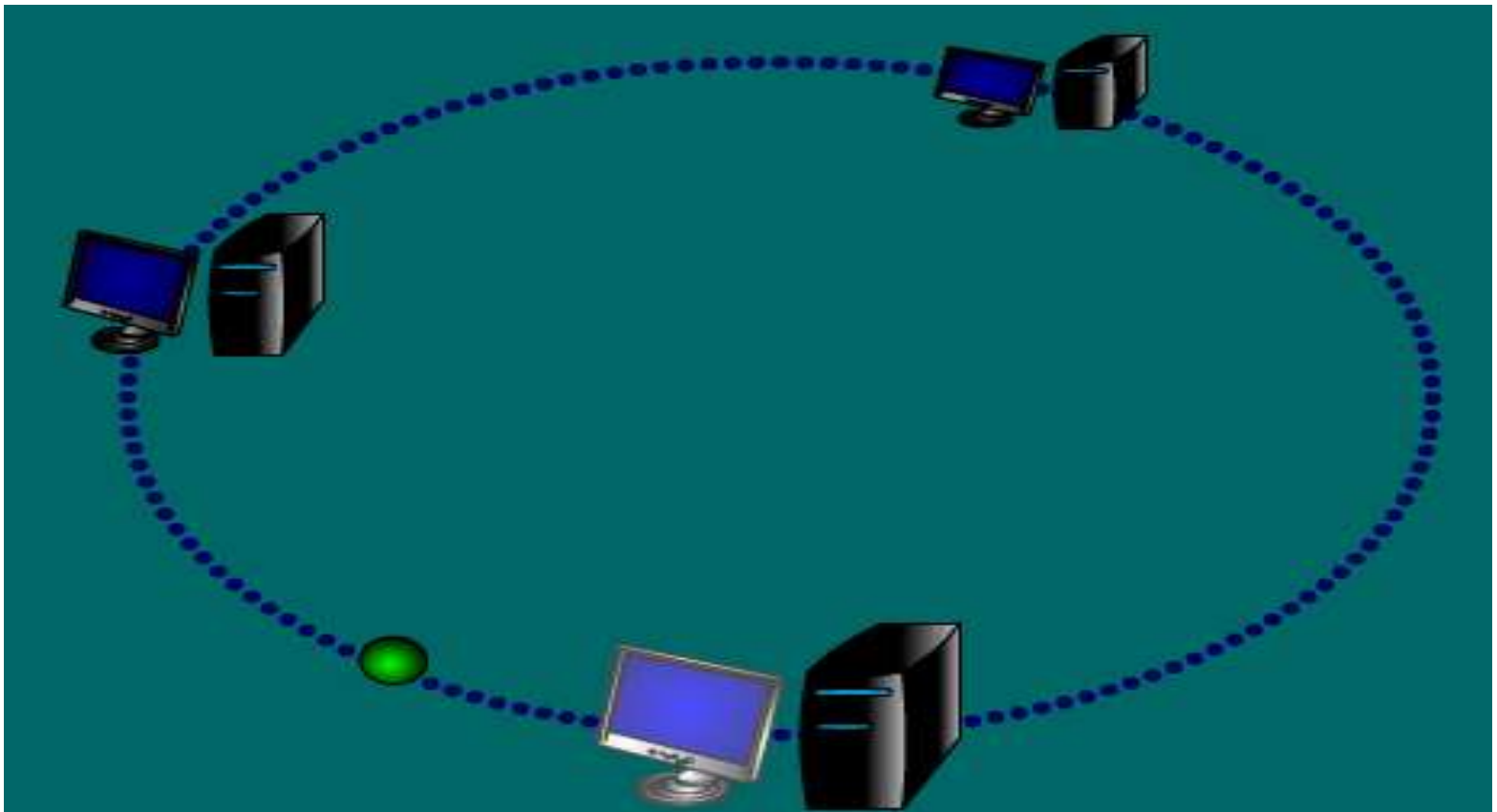
Топологии компьютерных сетей



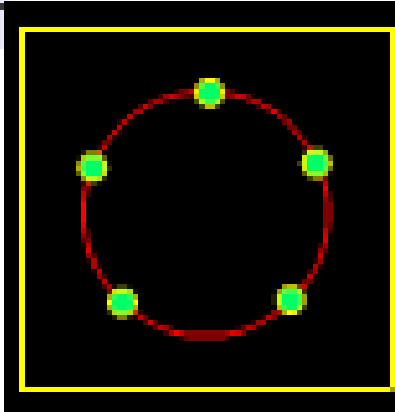
Наиболее распространенной является топология звезда, с использованием нескольких концентраторов (коммутаторов), иерархически соединенных между собой. В настоящее время иерархическая звезда широко используется как в локальных, так и в глобальных сетях.

Топологии компьютерных сетей

Кольцо



Топологии компьютерных сетей



Кольцо

В сетях с кольцевой конфигурацией данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому, как правило в одном направлении.

Если компьютер распознает данные, как свои, то они копируются во внутренний буфер.

Недостаток кольца:

- *необходимо принимать специальные меры, чтобы в случае выхода из строя или отключения какой-либо станции не прервался канал связи между остальными станциями.*

Топологии компьютерных сетей

Преимущества:

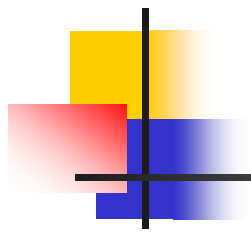
- *удобная конфигурация для организации обратной связи* - данные сделав полный оборот, возвращаются к узлу-источнику, т.о. происходит контроль процесса доставки данных адресату (может быть использовано для тестирования связности сети и поиска узла, работающего некорректно).

Топологии компьютерных сетей

Сети со смешанной топологией

представляют собой крупные сети с произвольными связями между компьютерами. В таких сетях можно выделить фрагменты (подсети), имеющие типовую топологию.

Например, в 90-е годы использовалась топология «звезда», вместе с шинной топологией, концентратор имел один порт для подключения сегмента сети на базе шинной топологии.



Типы сетевого кабеля

Типы сетевого кабеля

Сетевой кабель - физическая среда передачи.



Типы сетевого кабеля

Основные группы кабеля:

1. Коаксиальный кабель;

2. Витая пара:

- **неэкранированная;**
- **экранированная;**

3. Оптоволоконный кабель;

Типы сетевого кабеля



Коаксиальный кабель

Не так давно этот тип кабеля был наиболее распространенным типом кабеля, так как он относительно недорогой, гибкий, и удобный в применении. Также коаксиальный кабель стал безопасным и простым в установке.



Типы сетевого кабеля

Коаксиальный кабель состоит из:

- 1. медной жилы;**
- 2. изоляции, ее окружающей;**
- 3. экрана, в виде металлической оплетки;**
- 4. внешней оболочки.**

Экран служит для защиты передаваемых данных, поглощая внешние электромагнитные сигналы, называемые помехами или шумом. Экран не позволяет помехам искажать данные.



Типы сетевого кабеля

Электрические сигналы, кодирующие данные передаются по жиле. Жила может быть провод (сплошная) или пучок проводов. Сплошная жила изготавливается, как правило, из меди. Жила окружена изоляционным слоем, который отделяет ее от металлической оплетки.



Типы сетевого кабеля

Оплетка играет роль заземления и защищает жилу от электрических шумов и перекрестных помех.

Перекрестные помехи - это электрические наводки, вызванные сигналами в соседних проводах.



Типы сетевого кабеля

Проводящая жила и металлическая оплетка
не должны соприкасаться.

*Снаружи кабель покрыт непроводящим слоем
- из резины, тефлона или пластика.*

**Коаксиальный кабель более
помехоустойчив, затухание сигнала в
нем меньше, чем в витой паре.**



Типы сетевого кабеля

Типы коаксиальных кабелей:

1. тонкий коаксиальный кабель;

2. толстый коаксиальный кабель;

Выбор того или иного типа кабеля зависит от потребностей конкретной сети.



Типы сетевого кабеля

Тонкий коаксиальный кабель - гибкий кабель, диаметром около 0,5 см. Прост в применении, применим практически для любого типа сети. Подключается непосредственно к платам сетевого адаптера, имеющим разъем для подключения BNC – коннектора. Сейчас можно найти такие карты только в архиве оборудования ☺



Типы сетевого кабеля

*Тонкий коаксиальный кабель - способен передавать сигнал **на расстояние до 185** метров, без его заметного искажения, вызванного затуханием.* Тонкий коаксиальный кабель относится к семейству RG-58, его **волновое сопротивление равно 50 Ом.**



Типы сетевого кабеля

Волновое сопротивление - сопротивление переменному току, выраженному в омах.

Основная отличительная особенность этого семейства - медная жила. Она может быть или сплошной, или состоять из нескольких переплетенных проводов.



Типы сетевого кабеля

- *RG-58 /U* - сплошная медная жила;
- *RG-58 A/U* - переплетенные провода;
- *RG-58 C/U* - военный стандарт для RG-58 A/U;
- *RG-59* - Используется для широкополосной передачи (например кабельное телевидение);
- *RG-6* - Имеет больший диаметр по сравнению с RG-59, предназначен для более высоких частот, но может применяться для широкополосной передачи;



Типы сетевого кабеля

Толстый коаксиальный кабель - жесткий кабель, диаметром около 1 см. Иногда называют "Стандартный Ethernet", так как его применяли первым в популярной сетевой архитектуре Ethernet. Медная жила этого кабеля толще, чем у тонкого коаксиального. Чем толще жила у кабеля, тем большее расстояние способен преодолеть сигнал. **ТКК передает сигнал до 500 метров.** Поэтому его часто используют в качестве основного кабеля (магистрали), который соединяет несколько небольших сетей.



Типы сетевого кабеля

Для подключения к толстому коаксиальному кабелю применяется специальное устройство - трансивер.



Типы сетевого кабеля

Оборудование для подключения коаксиального кабеля:

1. *BNC-коннектор* - либо припаивается, либо обжимается на конце кабеля;
2. *BNC T-коннектор* - соединяет сетевой кабель с сетевой платой компьютера;
3. *BNC баррел-коннектор* - применяется для соединения двух отрезков тонкого коаксиального кабеля.
4. *BNC - терминатор*;

Типы сетевого кабеля

Витая пара

Самая простая витая пара - два перекрученных вокруг друг друга изолированных медных провода. Несколько витых пар часто помещают в одну защитную оболочку. Кол-во в таком кабеле может быть разным. Завивка проводов позволяет избавиться от эл.помех, наводимых соседними парами и другими источниками, например реле, трансформаторами и т.д.





Типы сетевого кабеля

Неэкранированная витая пара - широко используется в ЛВС, максимальная длина сегмента - 100 метров. Состоит из двух изолированных медных проводов.



Типы сетевого кабеля

Категории UTP:

1. Традиционный телефонный кабель, для передачи речи;
2. Для передачи данных со скоростью до 4-х Мбит/с. Состоит из 4-х витых пар;
3. Для передачи данных со скоростью до 10-х Мбит/с. Состоит из 4-х витых пар с 9-ю витками на метр;
4. Для передачи данных со скоростью до 16-х Мбит/с. Состоит из 4-х витых пар;
5. Для передачи данных со скоростью до 100 Мбит/с. Состоит из 4-х витых пар медного провода;



Типы сетевого кабеля

Экранированная витая пара (STP) имеет медную оплетку, которая обеспечивает большую защиту. Пары STP обмотаны фольгой. В результате экранирования витая пара обладает прекрасной изоляцией. STP по сравнению с UTP, меньше подвержена воздействию электрических помех и может передавать сигналы с более высокой скоростью и на большие расстояния.



Типы сетевого кабеля

Компоненты кабельной системы:

- Для подключения витой пары к компьютеру используют коннекторы RJ-45 или 8P8C, имеет восемь контактов.
- Также существуют различные коммутационные панели, распределительные стойки и полки, соединители, настенные розетки для расширения ЛВС.



Типы сетевого кабеля

Оптоволоконный кабель

В оптоволоконном кабеле оптические данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Это достаточно надежный способ передачи, поскольку эл. сигналы при этом не передаются. В оптоволокне нельзя перехватить данные. Оптоволокно предназначено для перемещения больших объемов данных на очень высоких скоростях, т.к. сигналы в них не практически не затухают и не искажаются.



Типы сетевого кабеля

Оптоволокно - чрезвычайно тонкий стеклянный цилиндр, называемый жилой, покрытый слоем стекла, называемого оболочкой, с иным, чем у жилы коэффициентом преломления. Иногда оптоволокно производят из пластика. Пластик прост в использовании, но передает световые импульсы на меньшие расстояния.

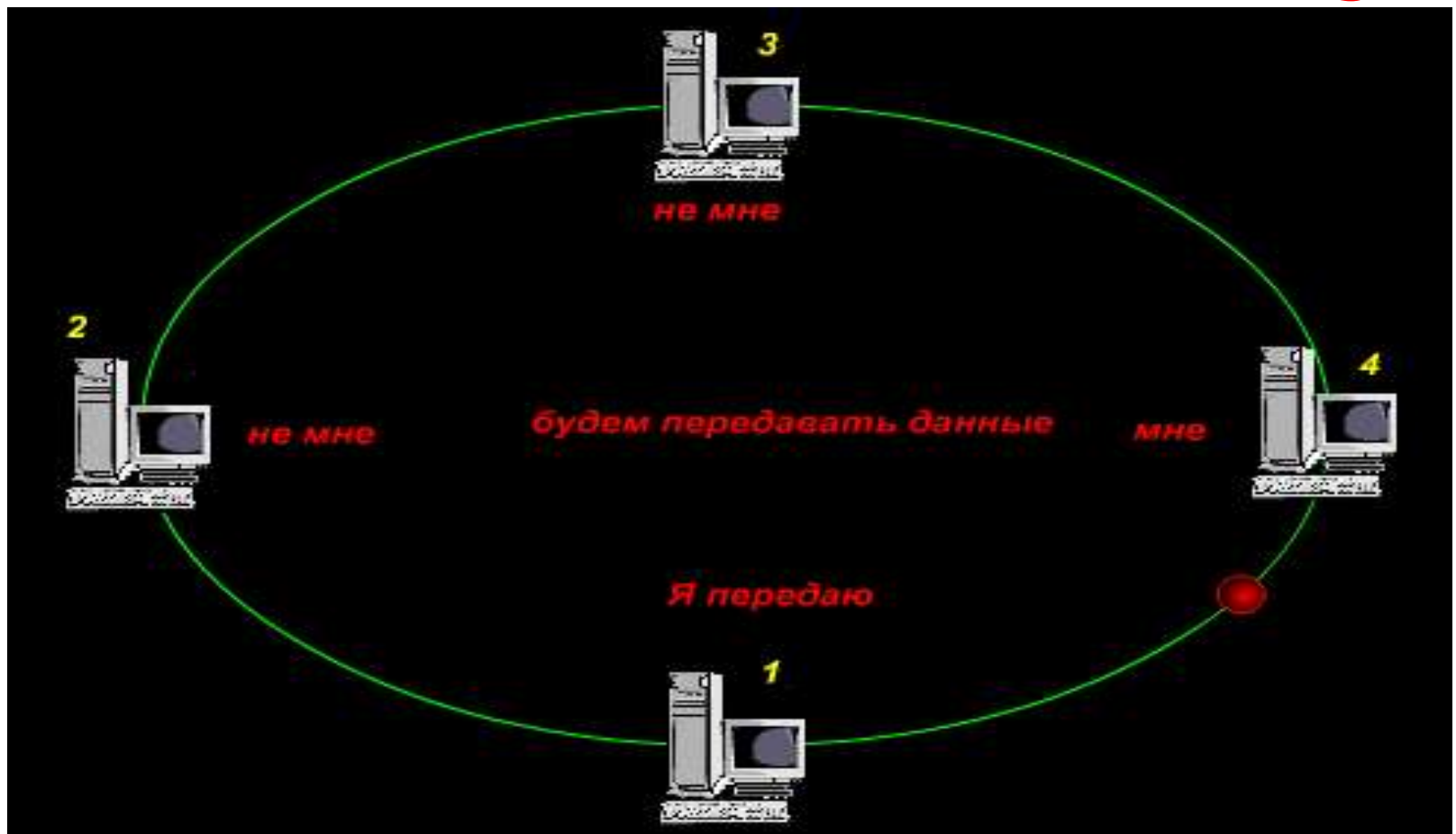


Типы сетевого кабеля

Каждое стеклянное оптоволокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон с отдельными коннекторами. Одно - для передачи, другое - для приема. Жесткость волокон увеличивается покрытием из пластика, а прочность - волокнами из кевлара. Кевларовые волокна располагаются между двумя кабелями, заключенными в пластик.

Логическая топология - Token Ring

Логическая топология - Token Ring





Топологии компьютерных сетей. Типы сетевых кабелей

Token Ring

*Рабочие станции (РСт) сети Token Ring используют **маркер** для определения того, какая РСт должна передавать информацию в данный момент времени. Если она ничего не должна передавать, то передаёт следующей РСт свободный маркер, и этот процесс продолжается до тех пор, пока маркер не РСт, которой требуется передать данные.*



Топологии компьютерных сетей. Типы сетевых кабелей

Данные «путешествуют», начиная от исходной РСт последовательно от узла к узлу сети. Каждая станция проверяет адрес, приведенный в пакете данных. Если данные предназначены этой РСт, она сохраняет копию данных и посылает оригинал далее.



Топологии компьютерных сетей. Типы сетевых кабелей

Если данные не предназначены этой станции, она просто пересылает их следующей станции в сети.

Когда посылающая РСт получает обратно копию исходного пакета данных, она определяет, пора ли остановить передачу и послать свободный маркер (передать эстафету) следующей РСт