

СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Методы передачи данных

- А) Симплексный – передача данных в одном направлении;
- Б) Полудуплексный – в оба направления попеременно;
- В) Дуплексный – в оба направления одновременно.

2. Протокол. Понятие и классификация.

Протокол – набор соглашений интерфейса логического уровня, который определяет обмен данными между различными программами. Классификация протоколов:

- А) С установлением соединения и без;
- Б) Бит- и байт-ориентированные протоколы.

3. Сеть. Понятие и классификация.

Сеть – набор соединённых между собой узлов. Виды сетей:

- А) LAN - local area network;
- Б) WAN – wide area network.

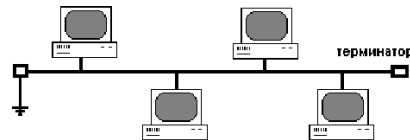
4. Топология. Понятие и классификация.

Топология – способ организации связи. Виды:

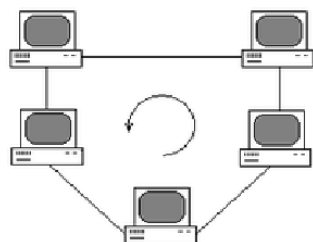
- А) Физическая – как устройства соединены;
- Б) Логическая – как устройства взаимодействуют.

Основные топологии:

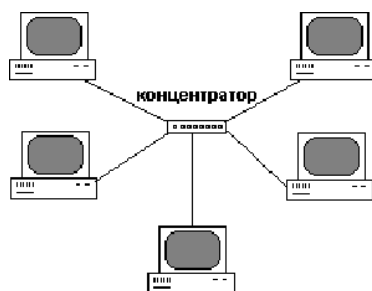
- 1) Шина.



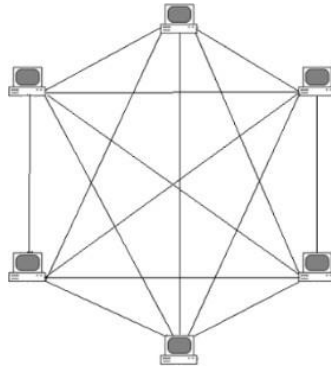
- 2) Кольцо. (Минус – если сегмент передачи данных рвется (провод), система накрывается)



- 3) Звезда (Самая распространенная)

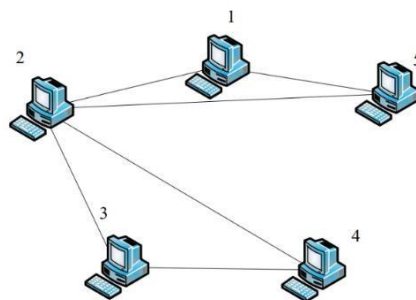


4) Полно-связная (Минус - дорого)



5) Частично-связная - выбирается один узел, к которому подключены все, а связи между остальными – по определенной логике.

Плюсы – дешево, отказоустойчивость.



5. Дисциплины передачи информации между узлами.

А) Иерархическая – первичный узел контролирует вторичные;

Б) Одноранговые сети – все общаются, когда хотят;

Проблема: коллизии.

Решение:

- 1) CSMA/CD (для топологии типа шины) – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий.
- 2) Детерминированный метод (для топологии типа звезды).

6. Модель OSI/ISO. Задачи, решаемые каждым уровнем и устройства, работающие на физическом и канальном уровне.

Приложений (7)	Задача – связать приложение и модель данных.
Представленный	Задача - корректно отображать данные на принимающей стороне.
Сеансовый	Задача – аутентификация.
Транспортный	Задачи: сегментация данных на отправителя, организация в поток на получателя, надежная доставка данных (контрольная сумма), корректные установка, поддержание, завершение соединения.
Сетевой	Задача – поиск и выбор оптимального маршрута между устройствами, находящимися в разных сетях в дальних географических точках. Оборудование – роутер.
Канальный	Определяет формат данных для передачи. Отвечает за надежность передачи данных. Устройство - коммутатор.
Физический (1)	Не понимает, что и кому передает. Задача – просто передать сигнал. Устройство – хаб.

7. PDU (Протокольный блок данных). Понятие. Название PDU в зависимости от уровней модели OSI/ISO.

PDU – Packet Data Unit. Состоит из заголовка, данных и хвостовика. В транспортном уровне – сегмент, в сетевом – пакет, в канальном – кадр.

8. Понятия инкапсуляции и декапсуляции.

Инкапсуляция – это процесс передачи данных с верхнего уровня приложений вниз (по стеку протоколов) к физическому уровню. Обратный процесс передачи есть декапсуляция.

9. Стек протоколов TCP/IP (модель DoD).

DoD – Department of Defence.

	Прикладной
	Транспортный
	Сетевой
	Канальный
LLC – Logical Link Control	
MAC – Media Access Control	

LLC отвечает за независимость канального уровня от существующих технологий сетевого уровня. MAC отвечает за управление доступом к физической среде.

10. Стандарт локальной сети IEEE 802.2. Задачи, решаемые каждым уровнем.

Прикладной уровень стандартизирует представление данных.

Транспортный уровень отвечает за целостность передаваемых данных, установку и прекращение соединений.

Сетевой уровень отвечает за маршрутизацию данных.

Канальный уровень служит для физической передачи данных между устройствами. На этом уровне данные размещаются в кадре. Появляется MAC-адрес, занимающий 48 бит.

11. MAC-адрес.

MAC-адрес – уникальный шестибайтный адрес, присваиваемый единице оборудования на стадии производства.

12. Формат заголовка кадра Ethernet II.

8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46-1500 bytes	4 bytes
Preamble	Destination Address	Source Address	Type Field	Data	Frame Check Sequence (FCS)

Preamble – преамбула – синхронизирует источник и получателя.

FCS – контрольная последовательность данных, нужная для проверки правильности передачи управления.

TypeField (EtherType) – код протокола вышележащего уровня, которому нужно передать данные.

13. Формат заголовка кадра IEEE 802.3/LLC.

Data Link Header			LLC Header						
6	6	2	1	1	1	5	Variable	4	
Destination Address	Source Address	Length	DSAP	SSAP	Control	SNAP	Data	FCS	

Length – Длина поля данных.

DSAP - Destination Service Access Point - используемый получателем протокол сетевого уровня.

SSAP - Source Service Access Point - используемый отправителем протокол сетевого уровня.

SNAP - Subnetwork Access Protocol - протокол доступа к подсети

14. Сегмент. Понятие, длина.

Сегмент сети (в информатике) — логически или физически обособленная часть сети. Длина сегмента варьируется в зависимости от оптики, например: коаксиальный кабель – до 25 метров, витая пара – до 90 метров.

15. Правило 4 hub'ов.

Между двумя конечными устройствами можно поставить не более четырёх хабов.

16. Алгоритм CSMA/CD.

При одновременной передаче данных двумя и более пользователями сигналы смешиваются, т.е. образуется коллизия. CSMA/CD борется с ними. Если во время передачи кадра рабочая станция обнаруживает другой сигнал, занимающий передающую среду, она останавливает передачу, посылает сигнал преднамеренной помехи и ждёт в течение случайного промежутка времени перед тем как снова отправить кадр.

17. Метода пересылки коммутатора.

А) С буферизацией: все данные идут в буфер, откуда идут на получение.

Б) Без буферизации: в буфер идут только 6 байт кадра после преамбулы, которые никак не анализируются

В) Безфрагментная: в буфер идут 64 байта. Если они передаются нормально, то дальше всё точно передастся без ошибок.

18. Функции коммутатора.

А) Рассылка;

Б) Лавинная рассылка (если неизвестен получатель, то данные отправляются всем, кроме отправителя);

В) Фильтрация (фильтрует кадр, если получатель находится в сегменте, откуда пришёл кадр).

19. Технологии Token Ring.

Протокол канального уровня. Детерминированный способ доступа к сети. Работает только по топологии типа «кольцо».

20. Принцип работы Token Ring.

Активный монитор (станция с максимальным MAC-адресом) запускает маркер. Каждые 3 секунды отправляется кадр, который подтверждает работу активного монитора.

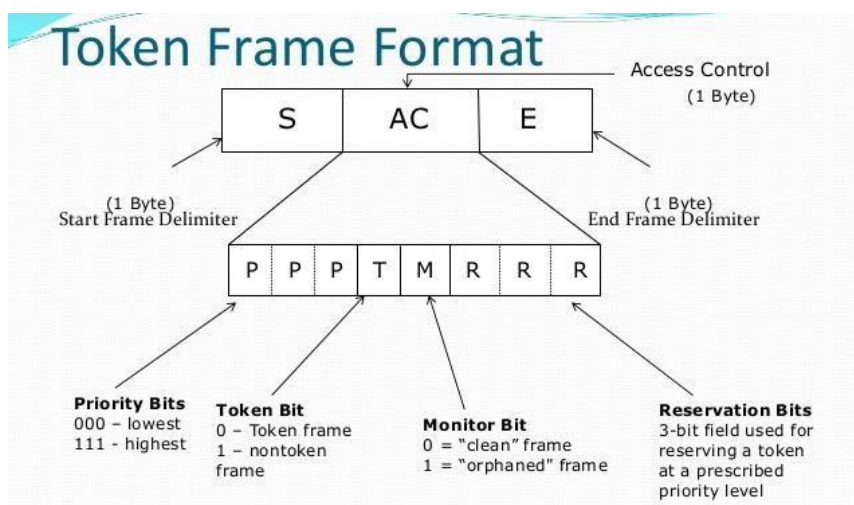
21. Виды кадров Token Ring.

А) Маркер

Б) Кадр данных

В) Прерывающая последовательность.

22. Формат маркера в Token Ring.



SD – начальный ограничитель;

AC – управление доступом;

ED – конечный ограничитель.

23. Формат кадра данных в Token Ring.

Начальное ограничение	Управление доступом	Управление кадром	DA	SA	Data	FCS	Конечное ограничение	Статус кадра
-----------------------	---------------------	-------------------	----	----	------	-----	----------------------	--------------

- DA – адрес получателя;
- SA – адрес отправителя;
- FCS – контрольная последовательность кадров (контрольная сумма).
- Статус кадра: ACxxACxx:

- A – кадр дошел до адресата (выставляет получатель);
- C – данные были скопированы (выставляет получатель).

24. Формат прерывающей последовательности в Token Ring.

Начальное ограничение	Конечное ограничение
-----------------------	----------------------

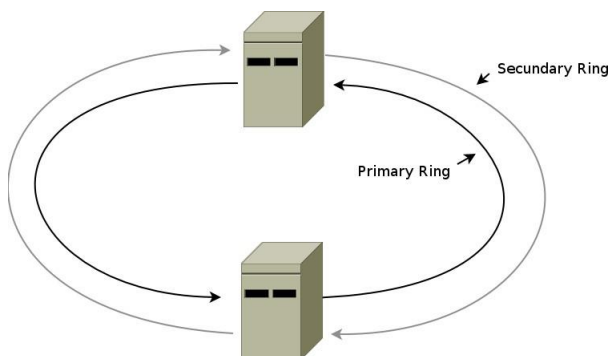
Смысл – почистить все кольцо.

25. Технология FDDI.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface — Волоконно-оптический интерфейс передачи 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.

26. Принцип работы FDDI.

Стандарт FDDI определяет технологию локальных сетей LAN со скоростью 100 Мбит/с на основе топологии двойного кольца и с передачей маркера. В качестве среды передачи используется волоконно-оптический кабель. В целом, она похожа на Token Ring, т.к. тоже использует топологию типа «кольцо», осуществляет передачу маркера и т.д. Одной из наиболее важных характеристик FDDI является то, что она использует световод (оптоволокно) в качестве передающей среды. При обрывах оптоволокну возможно частичное (при двух обрывах) или полное (при одном обрыве) восстановление связности сети.



27. Среда передачи информации. Разновидности. Принципы соединения элементов.

А) Коаксиальный кабель (антенна). Можно реализовать шину. Длина сегмента – до 25 метров.

Б) Витая пара – 8 попарно перевитых проводов. Делится на 2 вида: экранированную и неэкранированную. Длина сегмента достигает 90 метров.

В) Оптоволокно. Бывает одномодовое и многомодовое.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

Что такое дуплексный метод передачи данных?

Дуплексный режим передачи данных обеспечивает передачу в оба направления одновременно

Бит-ориентированный протокол передачи данных

Бит-ориентированный протокол - это протокол связи, который рассматривает передаваемые данные как непрозрачный поток битов без семантики или значения.

Байт-ориентированный протокол передачи данных

Байт-ориентированный протокол обеспечивает передачу сообщения по информационному каналу в виде последовательности **байтов**. Кроме информационных байтов в канал передаются также управляющие и служебные **байты**.

Пример битстаффинга

Битстаффинг - вставка неинформационных битов в поток данных.

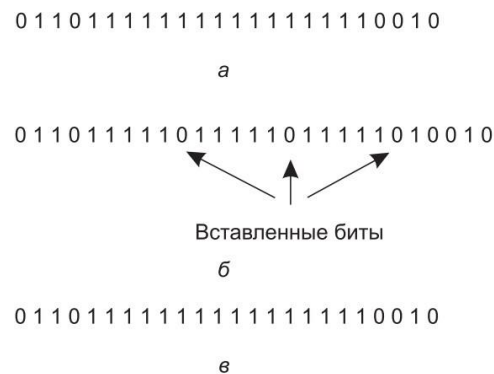
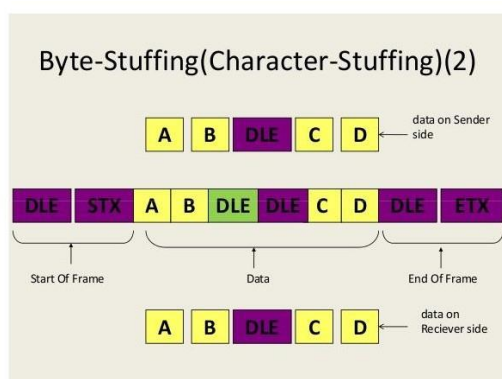


Рис. 3.5. Битовое заполнение: а — исходные данные; б — данные на линии; в — данные, сохраненные в памяти после удаления вставных битов

Пример байтстаффинга

Байтстаффинг - Вставка символа DLE перед управляющими символами STX и ETX.



Что такое прозрачная передача данных?

При **прозрачной передаче** разрешается передача любых символов, в том числе STX и ETX.

Непрозрачная передача

При **непрозрачной передаче** запрещается передача некоторых специальных символов в кадре.

Какие группы компонентов существуют в локальной сети?

- Соединение устройств
- Конечные устройства
- Сетевые устройства (маршрутизатор, коммутатор)
- Протоколы

Безфрагментационный принцип работы коммутатора

В буфере пропадают только первые 64 байта, проверка только на коллизию, но не на ошибку.

Как работает свитч с буферизацией (store-and-forward)?

Коммутатор, прежде чем передать кадр, полностью копирует его в буфер и производит проверку на наличие ошибок и на коллизию. Если кадр содержит ошибки, то он отбрасывается.

Как работает свитч без буферизации (cut-through)?

При работе в этом режиме коммутатор копирует в буфер только MAC-адрес назначения (первые 6 байт после преамбулы) и сразу начинает передавать кадр, не дожидаясь его полного приема.

Плюс: Увеличение скорость передачи.

Минус: Нет проверки на ошибки.

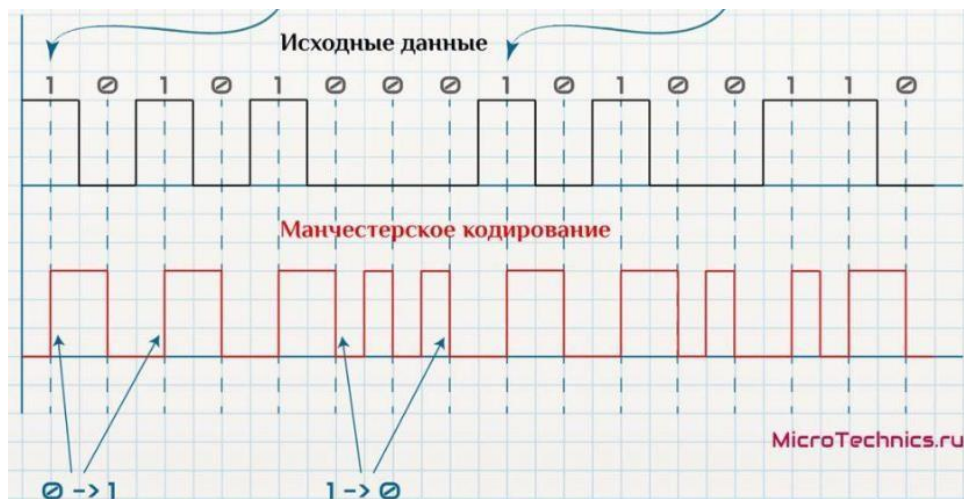
Что делает узел при обнаружении коллизии если он передает данные?

При обнаружении коллизии на станциях, передающих данные, запускается таймер на случайный промежуток времени, по истечении которого станции снова прослушивают несущую и пытаются осуществить передачу данных.

Что такое «открытая система»?

Открытая система - система, документация на которую доступна всем при соблюдении определённых правил.

Манчестерский код



Задача на манчестерский код

Способ кодирования двоичным цифровым сигналом исходных двоичных данных.

Длина между сегментами fast ethernet

До 90 м

Почему витая пара так называется?

Витая пара состоит из двух изолированных проводов, свитых друг с другом. Провода свиваются один вокруг другого в виде спирали. Это позволяет уменьшить электромагнитное взаимодействие нескольких расположенных рядом витых пар

Как сетевая розетка обеспечивает работу витой пары?

На поверхности контактной части розетки расположены специальные микроножи, которые прорезают изоляцию прижатого к ним провода и обеспечивают полноценный контакт проводников.

Посредством чего соединяются витая пара и коннектор?

Закрепляется коннектор RJ-45 на проводе с помощью инструмента для обжимания проводов. Данный коннектор имеет 8 ножей, которые при закреплении на кабеле прорезают изоляцию проводов и тем самым обеспечивая контакт

Назначение обжимки

Необходим для закрепления коннектора на кабеле и прорезки изоляции на проводках внутри кабеля.

Чем полезен плинтус при построении сети?

Позволяет спрятать провода.

Откуда в token ring появляется маркер?

Активный монитор порождает новые маркеры (если необходимо).

Перечислите PDU в Token ring

1. Маркер
2. Кадр данных
3. Прерывающая последовательность

Рассказать про Статус кадра в Token Ring

Статус кадра имеет длину 1 байт и содержит 4 резервных бита и два подполя: бит распознавания адреса и бит копирования кадра. Когда кадр создается, передающая станция устанавливает бит распознавания адреса в 0; получающая станция устанавливает бит в 1, чтобы сообщить, что она опознала адрес получателя. Бит копирования кадра также вначале установлен в 0, но устанавливается в 1 получающей станцией (станцией назначения), когда она копирует содержимое кадра в собственную память (другими словами, когда она реально получает данные). Данные копируются (и бит устанавливается), если только кадр получен без ошибок. Если кадр возвращается с обоими установленными битами, исходная станция знает, что произошло успешное получение. Если бит распознавания адреса не установлен во время получения кадра, это означает, что станция назначения больше не присутствует в сети (возможно, вследствие неполадок). Возможна другая ситуация, когда адрес получателя опознается, но бит копирования кадра не установлен. Это говорит исходной станции, что кадр был искажен во время передачи (бит обнаружения ошибки в конечном ограничителе также будет установлен). Если оба бита опознавания адреса и копирования кадра установлены, и бит обнаружения ошибки также установлен, то исходная станция знает, что ошибка случилась после того, как этот кадр был корректно получен.

При каком условии станция может захватить маркер?

Станции разрешено захватить маркер если приоритет передаваемых данных больше или равен приоритету маркера.

Как выбирается активный монитор?

В начале выбирается станция “активный монитор”. Та станция, у которой самый большой MAC-адрес становится активным монитором.

Назначение бита М в кадре Token Ring

Бит монитора

Какие узлы могут модифицировать бит М в кадре?

Бит монитора устанавливается в 1 активным монитором и в 0 любой другой станцией, передающей маркер или кадр.

Что значит бит М = 1?

Если активный монитор видит маркер или кадр, содержащий бит монитора в 1, то активный монитор знает, что этот кадр или маркер уже однажды обошел кольцо и не был обработан станциями.

Что делает отправитель с кадром, если $A = 1$, $C = 1$, $E = 1$?

Исходная станция знает, что ошибка случилась после того, как этот кадр был корректно получен, значить повторить отправку не нужно.

Что значит бит $T = 1$?

Бит маркера имеет значение 1 для маркера и 0 для кадра.

Описать работу битов приоритета и резервного приоритета token ring

Каждый кадр или маркер имеет приоритет, устанавливаемый битами приоритета (значение от 0 до 7, 7 - наивысший приоритет). Станция может воспользоваться маркером, если только она получила маркер с приоритетом, меньшим или равным, чем ее собственный.

Сетевой адаптер станции, если ему не удалось захватить маркер, помещает свой приоритет в резервные биты маркера, но только в том случае, если записанный в резервных битах приоритет ниже его собственного. Эта станция будет иметь преимущественный доступ при последующем поступлении к ней маркера.

Действие активного монитора при ретрансляции кадра данных при выставленном флаге $M=1$?

Если активный монитор видит кадр, содержащий бит монитора в 1, то активный монитор знает, что этот кадр уже однажды обошел кольцо и не был обработан станциями, кадр удаляется из кольца.

(Если это маркер, то активный монитор переписывает приоритет из резервных битов полученного маркера в поле приоритета. Поэтому при следующем проходе маркера по кольцу его захватит станция, имеющая наивысший приоритет.)

Прерывающая последовательность

Состоит из двух байтов, содержащих начальный ограничитель и конечный ограничитель. Прерывающая последовательность может появиться в любом месте потока битов и сигнализирует о том, что текущая передача кадра или маркера отменяется.

Принцип “раннего освобождения маркера”

В Token Ring 16 Мбит/с используется технология раннего освобождения маркера. Суть этой технологии заключается в том, что станция, «захватившая» маркер, по окончании передачи данных генерирует свободный маркер и запускает его в сеть.

Асинхронный тип трафика. Пример.

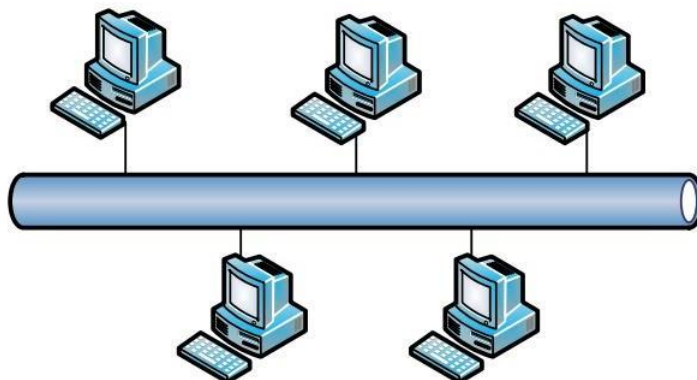
Асинхронный трафик (на примере FDDI):

- 1) определение времени устаревания данных
 - 2) определение времени прохода маркера по кругу
- если 1) больше 2), данные отправляются

Дайте определение синхронному типу трафика. Приведите пример.

Синхронный режим передачи подразумевает **непрерывный обмен данными**, т.е. данные отправляются в любом случае. Подобный тип используют в FDDI.

Нарисовать общую шину и написать ее недостаток



Минус: конкуренция за общую полосу пропускания и уязвимость всей сети по причине выхода из строя проводника.

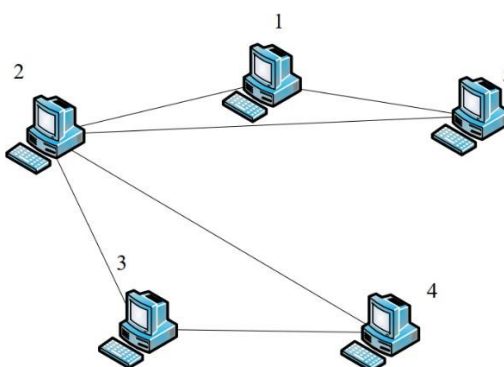
Перечислить модели связи

Шина, кольцо, звезда, полно-связная, частично-связная.

Принцип детерминированного доступа к физической среде

При **детерминированном методе** применяется логическая топология типа «кольцо». При этом каждому узлу отводится фиксированный промежуток времени для передачи данных, которым он может воспользоваться. Осуществляется этот алгоритм путем перемещения по кольцу специального «маркера», захватив который станция может поместить в него данные и передать адресату.

Нарисуйте топологию "частично-связная" и напишите преимущества данного типа



+: дешевизна, отказоустойчивость

Назовите устройство, ограничивающее домены коллизий

Switch

Принцип лавиной рассылки

Если switch не знает, на какой порт передавать кадр, поскольку MAC-адрес назначения не находится в таблице MAC, switch передаёт кадр на все порты кроме порта, с которого он пришёл.

Чем хаб от свича отличается ?

1. Хаб — концентратор, свитч — коммутатор.
2. Хаб устройство простейшее, свитч — более “интеллектуальное”.
3. Хаб передает сигнал всем клиентам сети, кроме отправителя, свитч — только адресату.
4. Производительность сети, организованной через свитч, выше.
5. Свитч обеспечивает более высокий уровень безопасности передачи данных.
6. Хаб работает на физическом уровне сетевой модели OSI, свитч — на канальном.
7. Свитч требует правильной настройки сетевых карт клиентов сети.

Что такое физическая/логическая топология?

Физическая топология описывает физическое соединение сетевых устройств.

Логическая топология описывает принцип организации пересылки данных

Максимальный и минимальный размер кадра Ethernet?

1518 и 64

Функции свитча

1. Пересылка (Когда switch знает где получатель, то передаёт только от источника к получателю)
2. Лавинная рассылка (Если switch не знает, на какой порт передавать кадр, поскольку MAC-адрес назначения не находится в таблице MAC, switch передаёт кадр на все порты кроме порта, с которого он пришёл)
3. Фильтрация (switch уничтожает кадр, предназначенный тому же сегменту из которого он пришёл)

Какая витая пара соединяет компьютер с switch

Прямая

Что является адресом получателя в заголовке кадра Ethernet II?

Физический адрес – MAC-адрес этого устройства

Назначение поле "Тип" в кадре Ethernet II

Данное поле содержит код протокола вышележащего уровня, которому необходимо передавать данные в поле “Данных”.

Пример MAC-адрес

05-7B-97-0C-2F-A8

Максимальное расстояние между узлам в технологии FastEthernet с применением правила четырех hub'ов

500 м

На каком уровне модели OSI/ISO фиксируется ошибка при неправильном выборе типа кабеля (прямой/кросс)?

На физическом.

Сопоставить прикладной dod и iso

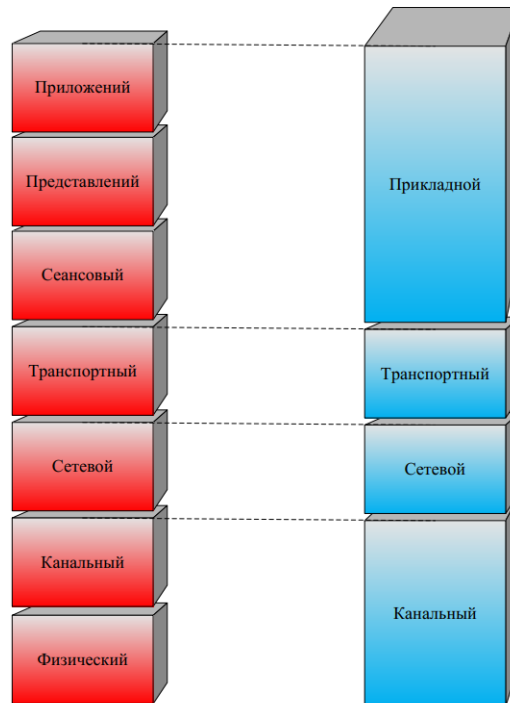


Рис. 16. Сравнение модели OSI/ISO и стека протоколов TCP/IP

Дайте определение деинкапсуляции

Инкапсуляция – это процесс передачи данных с верхнего уровня приложений вниз (по стеку протоколов) к физическому уровню, чтобы быть переданными по сетевой физической среде (витая пара, оптическое волокно, Wi-Fi, и др.). Обратный процесс передачи есть **декапсуляция**.

Дайте определение инкапсуляции

При передаче данных на передающей стороне данные, передаваемые приложением, спускаясь вниз по всем уровням модели взаимодействия открытых систем, «обрастают» служебной информацией на каждом уровне

Перечислите устройства работающие на физическом уровне (не менее 3)

Повторитель, концентратор (hub), медиаконвертор.

Сколько MAC-адресов может быть на интерфейсе у свитча

Различное количество. Например, бывают 8-ми, 16-ти, 24-х интерфейсные свитчи и другие.

MAC-адреса могут повторяться в пределах одной сети?

Нет

Что такое таблица MAC-адресов в коммутаторе (switch)?

Это конструкция системной памяти, которая хранит такую информацию, как MAC-адреса, доступные на физических портах, с соответствующими параметрами VLAN.

Что такое hub. На каком уровне работает. Функционал

Устройство, усиливающее и в некоторых модификациях восстанавливающее сигнал для передачи на более дальнее расстояние. Отличительной особенностью концентратора от повторителя является также наличие более двух портов

Определение коллизии

Наложение двух и более сигналов друг на друга.

Действие узла, обнаружившего коллизию (узел не передает данные)?

Он передает сигнал специального вида (jam-сигнал), и передача данных прекращается всеми станциями.

Что такое прямой кабель?

Кабель — с обоих концов кабеля используется одинаковый тип расположения. Прямым типом кабеля соединяют устройства разного уровня по модели OSI.

Что такое обратный кабель (кросс)?

Кабель - с разных сторон кабеля использованы разные типы расположения. Обратным типом кабеля соединяют устройства одного уровня модели OSI

Какие есть дисциплины передачи информации

Иерархические и одноранговые.

На каком уровне osi обнаруживается ошибка неправильного подключения витой пары (прямой/кросс)

На физическом уровне.

Домен коллизия

Совокупность устройств, которые борются за одну среду передачи данных