# Сетевые устройства

Устройства подключенные к сети называются сетевыми.

1. Сетевые адаптеры
   1. Плата сетевого интерфейса Network Interface Card
2. Пассивные сетевые устройства – работают исключительно на физическом уровне
   1. Не анализирует передаваемые данные
      1. Повторитель repeater восстанавливает исходные характеристики сигнала, который затухает в процессе передачи.
      2. Концентратор hub – назначение подключение компьютеров в сеть. Практически не используется.
3. Активные сетевые устройства – анализируют передаваемые данные
   1. Коммутатор switch – это устройство которое работает на канальном уровне и предназначена для подключения компьютеров в сеть. В отличие от концентратора коммутатор старается передать кадр узлу назначения. У коммутатора имеется специальная таблица коммутации. В которой устанавливается соответствие для каждого порта коммутатора адрес сетевого устройства подключенного к этом порту. Изначально таблица коммутации пуста. При получении кадра коммутатор он анализирует адрес получателя(назначения) и адрес отправителя в заголовке кадра. Адрес отправителя заносится в таблицу коммутации и ему в соответствие ставится порт, с которого был получен данный кадр. Адрес назначения ищется в таблице коммутации, если такой адрес найден, то кадр отправляется через порт соответствующий указанному адресу. Если такого адреса нет в таблице коммутации, кадр отправляется во все свои активные порты, кроме порта из которого он был получен.

Не фиксируется при получении порт. Порт фиксируется только при отправке.

* 1. Мост bridge – это устройство канального уровня. Которое предназначено для объединения сетей. В отличие коммутатора. Позволяет объединить сети разных сетевых технологий. Преобразует.
  2. Маршрутизатор router – устройство сетевого уровня предназначенного для объедения сетей.

# Линии и каналы связи

Линия связи – совокупность физической среды и устройства передачи данных.

1. Кабельная линии связи
2. Беспроводные линии связи

Канал связи – это средство передачи данных по линии связи. Иногда один канал использует одну или несколько линий связи. Но чаще всего одна линия связи используется несколькими каналами связи.

1. Дуплексный (duplex. Full-duplex) – передача в обоих направлениях в любой момент времени
2. Half-duplex – либо туда либо обратно
3. Simplex – однонаправленная передача

Первичная сеть – совокупность каналов связи без разделения их по назначению

* Местная
* Внутризоновая
* Магистральная

Вторичная сеть – строится на базе первичной сети. Разделяется по назначению.

* Телефонные, телеграфные

Кабельные линии связи

Имеют довольно сложную структуру состоящую из проводников, заключенную в несколько слоев изоляции.

* Витая пара twisted pair – одна или несколько пар изолированный проводов скрученных между собой. Скручивание проводов позволяет уменьшить влияние на них ЭМ-помех. В зависимости от структуры проводов из которых состоит витая пара разделяют:
  + Одножильный
    - Состоит из проводов, сечение которого состоит из одного проводника.
  + Многожильный
    - Состоит из проводов, сечение которого состоит из нескольких иногда переплетенных между собой жилами.
    - Больше гибкие, но это приводит к большему затуханию сигнала.

Для обеспечения лучшей защиты от ЭМ-помех используют экранирование. В зависимости от наличия экрана различают следующие разновидности:

Незащищенная витая пара UTP, U/UTP unshiled twisted – пара где нет защитного экрана

Защищенная витая пара STP, U/FTP – имеется индивидуальный защитный экран для каждой пары в виде алюминиевой фольги

Фольгированная FTP, F/UTP– имеется один общий экран в виде алюминиевой фольги

Незащищенная экранированная SF/UTP – имеет двойной экран: один экран в виде медной оплетки и второй из алюминиевой фольги

Защищенная экранированная S/STP– имеется один общий экран и индивидуальный для каждой пары и оба виде медной оплетки

Фольгированная экранированная S/FTP– пара в которой один общий экран в виде медной оплетки, а также индивидуальный экран в виде алюминиевой фольги

Категории витой пары

Чем выше категория тем выше входов передачи, а также обычно больше пар и больше витков на единицу длины.

Cat.1 1 пара. Скорость до 1 Мб/с. Для построения телефонных и модемных линий связи

Cat.2. 2 пары скорость до 4 мбит\с. Не используется

Cat.3. 4 пары. Скорость до 100 мбит\с. Используется только 2 пары. Для телефонов

Cat.4. 4 пары не сипользуется.

Cat 5. – 4 пары

Cat 5.e. – 2/4 пары для постороения компьютерных сетей

Cat.6. – 4 пары до 1 гби/с. Для построения компьютерных сетей.

Cat.6.a – 4 пары до 10 гбит\с. При построении ком. Сетей.

Cat.7. – 4 пары, до 10 гбит.S/FTP

Обжим витой пары

Витая пара подключается к оборудованию с помощью стандарта RJ. Для фиксации разъема в ответной части используется защелка.

RJ -11 6 позиций, 4 контакта.

RJ-12. 6 контакта. 6 позиций.

RJ-45 8 позиций, 8 контактов

RJ-50 – 10 позиций, 10 контактов

Бывает исполнение с металлическим кожухом и без..

Монтировать с помощью клещей. Контакты позиций вдавливаются в провода.

(!)Цветовые схемы по обжиму Eia/tia-568a , eia/tia - 5688

* Коаксиальный coaxial pair – для передачи высокскоростных сигналов
  + Оболочка изоляцинного материала защищает кабель от внешних воздействий
  + Экран в виде медной оплетки, аллюминфольги, их комбинации
  + Слой диэлектрического материала, который обеспечивает постоянство расположения центрального проводника и экрана.
  + Центральный проводник в виде одножильного или многожильного.

Типы:

1. Толстый коакабель RG-8, RG-11 волновое сопротивление 50 Ом, внешний диаметр – 12 мм. Достаточно толстый 2,7 мм центральный проводник. Высокие ЭМ-характеристики. Сложно монтировать.
2. Тонкий коакабель. Волновое сопротивление 50 ОМ, внешний диаметр – 6 мм, цп – 0,89 мм
3. Телевизионный . Волновое сопрт – 75 ОМ, внешний диаметр –
4. Твинаксиальный кабель – кабель с 2-мя переплетёнными между собой изолированными проводника. Волновое сопрт 150 ОМ. Для монтирования высокого оборудования в стойке

Монтаж: для посоединения существует 3 вида:

* Подпайку
* Навинчивание –
* Под обжим – используеться BNC BNC4.
* Оптоволоконный кабель – это кабель из тонких, гибких и стеклянных прововодник. Не подвержен ЭМ-помеха. Волокно состоит из стеклянного сердечника, по которому распространяются световые лучи, стеклянная оболочка. Оболочка имеет меньший показатель преломления чем сердечник, благодаря этому оболочка не дает свету выходить за пределы оболочки. В зависимости от параметра сердечника может быть: работает быстрее. Существует:
* Одномодовое окно имеет тонкий сердечник и световой лучше распространяются, практические не преломляясь. Позволяет передавать на дальние расс
* Многомодовые со ступегчатым моказателем поеломлегтч.
* Многомодовые с плавгым пооказателем преломления. Используются для передачи данных до 1 мб/с/

В качестве источника: лазер (в одномодовых) и светоизлучатели(мгогомодовые)

Монтаж через ST,SC,FC. Монтируются в паре. Для соедиения концов используется стиппер, которое обеспечивает…?

Процесс сварки вкл плавление и соединеие

БЕСПРОВОДНЫЕ ЛИНИ СВЯЗИ

Каждый узел оснащается антенной, которая одновременно является приемником и передатчиком ЭМ волн. Могут распространяться во всех направлениях или в пределах определенного сектора.

Делят:

* Параболическая – направленная.
* Изотропная – ненаправленная

РАДИОСВЯЗЬ – волны излучаются и распространяются в виде ЭМ-поля.

* Длинные волны - -1-10 км 300-30 кМг – могут огибать земную поверхность распространяются на большие расстояния.
* Средний волны 100м – 1 км 3мгц – 300 кгц – небольшие, так как отражаться способны только от ионосферы.
* Короткие от 10 – 100 м 30- 3 мгц, могут многократно отражаются от земли и от ионосферы поэтому на большие расстояния
* Ультраволны 0,1 – 10 м, 3ггц – 30 Мгц

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ – основана на использовании в качестве ретранслятора искусственных спутников Земли. Спутники включают в себя **транспондер – устройство принимает сигнал с земли, и передает уже другой**. Связь осуществляется с земными станциями, которые могут быть стационарными и подвижными.

Зона, в которой принимается сигнал со спутника называется зоной покрытия. Зона покрытия определяется положением спутника на орбите, его ориентацией и характеристиками.

БАЗОВЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сетевая технологий – набор согласованных протоколов канального уровня и программно-аппаратных средств достаточный для построения сети.

Определяет также топологию сети, физическую среду передачи данных (проводная, беспроводная), формат сетевых кадров, способ кодирования сигналов и скорость передачи данных.

Большинство сетевых технологий описано в серии стандартов IEEE802 .

Технология Ethernet

В сетях применяется топология «общая шина» и «звезда». Использует метод доступа CSMA/CD. Метод коллективного доступа с обнаружением несущего и обнаружением коллизий.

В разделяемой среде, к которой непосредственно имеют доступ все узлы сети используется этот метод. Канал может использоваться только в режиме коллективного доступа, сразу несколькими сетевыми устройствами. Поэтому, прежде чем передать кадр узел должен выяснить не передает ли кадр кто-нибудь другой. Для этого он распознает несущую частоту в канале связи. Если несущая черта распознается, то отправитель ждет пока канал освободится.

При отправке кадра каждый узел также выдерживает межкадровый интервал – это пауза, которую выдерживает отправитель кадра.

Возможно возникновение коллизия – два сигнала столкнулись в одной среде и наложились друг на друга. Канал отправляет jam-последовательность. Поэтому остальные останавливают передачу и повторяют ее позднее, пока не будет превышено количество попыток передачи.

Формат кадра Ethernet -

SNAP – subnetwork access protocol –

P – preamble – 7 байт – и каждый имеет 10101010 (7 раз) с их помощью синхронизируются данные.

Sfd – start frame delimetr – начальный ограничитель кадра – 1 байт – постоянное значение 10101011 – первый кадр заголовка MAC

DA SA – destin source – по 6 байт каждого . вместе MAC.

L – 2 байта – длина, определяет размер кадра без учет полей до него и fcs. От 46 до 1500 Байт.

Dsap SSAP – destionation/source service access point - 1 байт. Нужны для указания какие протоколы верхнего уровня получают данные с помощью этого кадра. Используются точки доступа служб. Например для протоколов IP – 6, ARP-152 - нужны для определения какому модулю отправить данные.

Control – 1 байт - зависит от того, какой режим управления каналом реализуется при передаче данных

Organi Uniqui Id – содержит идентификаторы организаций, контролирующих коды указываемые в поле T. Почти всегда 0 , тк IEEE- 3 байта

T – 2 байта и смысл как и у DSAP SSAP

Данные – имеет переменную длину от 38 байт – до 1492 байт. Если размер передаваемых данных меньше 38 байт, то это поле дополняется до минимально допустимого размера.

FCS – 4 байта- содержит контрольную сумму для всего кадра вычисленную по алгоритмы CRC32. По значению этого поля получатель кадра может определить были ли искажены данные кадра в процессе его передачи.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Заголовок MAC | |  | Заголовок LLC | |  |  |  |  |  |  |
| p | sfd | da | sa | l | Dsap | ssap | Control | OUI | T | Данные |  | fcs |

Спецификации Ethernet

Определяет большое количество спецификаций, которые описывает топологии, физическую среду и скорость передачи данных.

По скоростям:

* Ethernet 10 мбит/c
* Fast Ethernet
* Gigabit
* 10Gigabit

EtherNet 10Base –5 IEEE 802.3. – 10 -скорость **на основе толстого коаксиального кабеля по топологии общая шина.**

Для подключения компьютера к толстому коаксиальному кабелю используется трансивер, которые устанавливаются на коаксиальном кабеле не больше чем на 2 м друг другу. Подключаются к коаксиальному кабелю с помощью специальных разъемов – «вампиров». Кабель кладется в разъем. Разъем прокалывает и фиксирует на себе.

Трансивер соединяется с адаптером через трансиверный кабельAUI с разъемом DB-15. Длина кабеля не менее 2 метров и не более 5.

Каждый сегмент сети должен быть оснащен устройствами называемые терминаторами. Если их не повесить на концы сегментов, то линия связи не будет работать. Они глушат сигнал. Хотя бы один из них должен быть заземлен.

EtherNet 10Base-2 на основе **тонкого коаксиального кабеля с топологией общая шина**. IEEE 802.3a

Компьютер подключается к кабелю с помощью разъема BNC-T . Максимальная длина 185 метров. Минимальное расстояние 0,5 метров. Максимальная сеть – 925.

Ethernet 10base-t IEEE 802.3i для построения сетей на **основе витой пары с топологией звезда**. Для подключения компьютера к концентратору используется витая пара 3-й категории длиной не более 100 м. Для связи 2 пары – 1 на прием 1 на передачу. Сегмент т- концентратор со всем компьютерами сети. Максимальное число концентраторов между любыми двумя компьютерами не должно превышать 4.

Ethernet 10Base-FL – сеть на **основе оптоволоконного кабеля с топологией звезда**. IEEE 802.3j .

Компьютер подключается к оптоволоконному кабелю с помощью оптоволоконного трансивера. Который соединяется с адаптером компьютера с помощью трансиверного кабеля длиной не более 25 метров. Для связи концентратора с трансивером используются оптоволоконные кабели длиной не более 2-х км. Один на прием Другой на передачу. Подключаются через разъемы ST SC.

FAST EHTERNET

IEEE 802.3u для построения сетей с топологией звезда.

100BASE-TX на основе витой пары кат5 не более 100 метров (1 кабель до коммутатора).

100BASE-T4 на основе витой пары кат3 не более 100 метров кабель (1 кабель до коммутатора). Передача осуществляется в полудуплексном режиме. 3 пары для передачи, 1 для выявления ошибок.

100BASE-FX на основе многомодового оптоволоконного кабеля. Компьютеры подключаются с помощью 2-х оптоволоконных кабелей . 1 на прием, другой на передачу. Расстояние при дуплексном режиме 2 км, при полудуплексном 412 м.

GIGABIT ETHERNET

Для сетей топологии звезда. IEEE 802.3ab

1000BASE-T для кат5, максимальное расстояние между компьютером и коммутатором 100 метров. По 4 парам. 2 на прием 2 на передачу.

1000BASE-SX IEEE 802.3z на основе оптоволоконного кабеля. Предусматривает использование коротковолнового лазера с длиной волны 850 нм. Передача по многомодовому оптоволоконному кабелю на расстояние до 550 м.

1000BASE-LX IEEE 802.3z на основе оптоволоконного кабеля. Предусматривает использование длинноволнового лазера с длиной волны 1300 нм. По многомодовому до 550, по одномодовомоу до 5 км.

1000BAXE-CX -/- для соединения сетевого оборудования с использование твикоаксиального кабеля с длиной до 25 метров.

10GIGABIT ETHERNET

Топология звезда.

10GBase-sr IEEE 802.3ae для построения коротковолоного лазера. Используется многомодовый оптоволоконый кабель до 330 метров.

10GBase-LR передача по оптоволоконному кабеля до 10 км. -/-

10GBASE-ER – длинноволоновой лазер 1300 нм. Расстояние до 40 км.

10GBASE-LX4 – оптоволоконный кабель. Длинноволоновой лазер 1300 нм. 1мод – 10 км. мульти – 330 м

10GBASE-СX – короткий твиконсиальный кабель до 15 метров.

10GBASE-T – витая пара. Кат6a, длина не более 100м кат6 – 55 метров.

Технологии Token RING FDDI

Использует маркерный доступ. Заключается в том, что в сети циркулирует специальный кадр называемый маркером. Владелец этого маркера имеет право передавать данные по сети. Если же он не имеет данных для передачи, он просто передает маркер следующему узлу. Каждый узел может удерживать маркер в течении определенного максимального времени.

Если узел владеющий маркером желает передать данные, то он захватывает маркер и преобразует его в информационный кадр, который затем передает его следующему узлу сети, который передается следующему узул сети.

Когда передается кадр, маркер отсутствует, поэтому все узлы желающие па=педать его должны ждать. Новый мрер может бть создан только по завершению передачи, когда информационный кадр достигнет узла назначения.

В сетях маркерного доступа нет коллизий.

Предусматривает построение сети на основе витой с физической топологией ЗВЕЗДА и логической топологией «кольцо»

Станадарт

Каждый компьютер подключается к сети множественного доступа. Если произойдет обрыв то кольцо будет восстановлено при подключении обходного пути.

Технология FDDI на основе топологии Двойное кольцо. Данные в кольцах циркулируют в разных направлениях. Для надежности. Если умрет первый узел, то есть еще кольцо для передачи данных в обратном направлении. При разрыве первого кольца, то управление на 2-е.

БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ