Физический уровень модели взаимодейсвтия открытых систем (OSI)

Бит – единица передаваемой информации

Задача – передача потоков бит по среде передачи данных (линии связи)

Линии связи:

* Звено (Link) – сегмент, обеспечивающий передачу данных между двумя соседними узлами. Не содержит промежуточных устройств коммутации и мультиплексирования.
* Канал связи (channel) – часть пропускной способности звена, используемой независимо при коммутации
* Составной канал (circuit) – маршрут между двумя конечными узлами сети
* Линия связи может использоваться как синоним одного из вышеперечисленных терминов

Характеристики линии связи:

* Пропускная способность (бит\с) - количество данных, передаваемых за единицу времени
* Задержка – количество времени, которое пройдёт прежде ем сообщение от отправителя дойдёт до получателя
* Количество ошибок (частота возникновения ошибок)

Симплексный канал связи

* Симплексный канал связи – это односторонний канал, данные по нему могут передаваться только в одном направлении (от передатчика информации к приёмнику, Радио, Телевизор)

Полудуплексный канал связи

* При полудуплексном типе связи оба абонента имеют возможность принимать и передавать сообщение (но не одновременно, например Рация)

Дуплексный канал связи

* По дуплексному каналу данные могут передаваться в обе стороны одновременно (например, Телефон)

Линии связи:

Тип передачи данных: проводной и беспроводной

Проводная среда передачи данных

* Проводные (воздушные) линии связи
* Кабели разных типов (коаксиальный, витая пара, оптоволоконный кабель)
* Представляют собой провода без каких либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе.

Коаксиальный кабель

* Электрический кабель, состоящий из центрального проводника и экрана, располеженных согласно и разделённых изоляционным материалом или воздушным промежутком.

Типы коаксиального кабеля

* Толстый коаксиальный кабель
  + Назначение: сети Ethernet 10Base-5
  + Волновое сопротивлени: 50 Ом
  + Внутреннмий проводник: диаметр 2,17 мм
* Тонкий коаксиальный кабель
  + Назначение: сети Ethernet 10Base-2
  + Волновое сопротивление 50 Ом
  + Внутренний проводник диаметр 0,89 мм
* Телевизионный кабель
  + Назначение кабельное телевидение
  + Волновое сопротивление 75 Ом
* Твинааксиальный кабель
  + Назначение: сети Ethernet 10GBase-CX4, 40GBase-CR4, 100GBase-CR10
  + Волновое сопротивление 100 Ом
  + Внутренний проводник 2 шт

Достоинства коаксиального кабеля

* Высокий уровень прочности
* Мало подвергается воздействию агрессивных погодных условий
* Достаточно хорошая дальность передачи

Недостатки коаксиального кабеля

* Сложность в монтажировании
* Дорогие и трудно устанавливаемые коннекторы
* Относительно низкая пропускная способность

Витая пара

* Представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученых между собой и покрытых пластиковой оболочкой

Цели скручивания прводов

* Повышение связи проводников одной пары
* Уменьшение электромагнитных помех от внешних источников
* Уменьшение взаимных наводок при передаче дифференциальных сигналов

Неэкранированная витая пара (UTP – Unshielded Twisted Pair)

* Unshuislded Twisted Pair – незащищенная витая пара. Кроме проводников с собственнной пластиковой защиты никаких оплеток или проводов заземления не использоется
* Foiled Twisted Pair – фольгированная витая пара.

Экранированная витая пара

* Shielded Twisted pair (STP) – защищенная витая пара. В кабеле этого типа каждая пара имеет собственную экранирующую оплетку, а также присутствует общий для всех сеточный экран
* Screened Foiled Twisted Pair - фольгированная экранированная витая пара. Каждая пара этого кабеля находится в собственной оплетке из фольги и все пары помещены в медный экран
* Screened Foiled Unshielded twisted pair – незазинная экарнированная витая пара. Характеризуется двойным экраном из медной оплетки и оплетки из фольги.

Почему чаще используют для небольшой сети неэкранированную витую пару?

* Для экранированной необходимо заземление
* Длинный тонкий провод заземления может сам работать как антенна, ловя дополнительные помехи
* Затухание амплитуды сигнала на экранированных проводах выражено сильнее
* Разделка и обжимка экранированных проводов сложнее
* Повреждение экрана, приводящее к разрыву контакта также

Витая пара преимущества

* Высокая максимальная пропускная способность
* Высокая надежность
* Гибкость построения сети, большие возможности расширения без заметного уменьшения скорости работы
* Возможность апргрейда сетевого оборудования для увеличения скорости и надежности работы

Недостатки:

* Необходимо правильно построить сеть для обеспечения высокого быстройдействия
* Меньшая, чем у сетей на коаксиальном кабеле, длина сегмента

Волоконно-оптический кабель

* Состоит зи тонких (5-60 микрон) гибких стеклянных волокон (волоконных световодов), по которым распространяются световые сигналы
* Обеспечивает передачу данных с высокой скоростью (выше 100 гбит) на большие расстояния (80-100 км)

Типы оптоволоконных кабелей

* Многомодовое волокно со ступенчатым изменением показателя плеомления
* Многомодовое волокно с плавным изменением показателя преломления
* Одномодовое волокно
* Понятие «мода» описывает режим распространения световых лучей в сердцевине кабеля

Преимущества и недостатки оптоволоконного кабеля

Достоинства:

* Большая пропускная спообность
* Малое хатухаание
* Малые масса и габариты
* Высокая помехозащищенность
* Долгий срок службы (более 10 лет)

Недостатки:

* Сложность в монтировании
* Относительная хрупкость
* Сложность сращивания отдельных отрезков кабеля

Беспроводная связь\

* Спутниковые системы
* Технология Bluetooth
* Wi-Fi
* WiMAX
* Мобильная связь
* Лазерные беспроводные ЛВС

Спутниковая связь – это один из видов космической радиосвязи, основанный на использовании в качестве ретрансляторов искусственных спутников Земли, как правило, пециализированных спутников связи.

Геостационарный спутник

* Расположен над определненной точкой экватора
* В точности следует скорсти вращения Земли
* Неподвижен для наземных антенн
* Находится за пределами земной атмосферы

Недостатки

* Большие задержки распространения сигнала (д 280 мс)
* Высоки потери сигнала, а значит необходимы мощные передатчики и антенны – «тарелки» большого диаметра
* Низкое качество свзязи в районаз близких к Северному и Южному полюсам

Средневысотные спутники

* Полный оброт вокруг планеты за 6 часов
* Не используются в телекомунникациях
* Примеры: GPS, ГЛОНАСС

Низкоорбитальные спутники

* Группироваки низкоорбитальных спутников находятся в основном в диапазоне высот от 700 до 1500 км
* Необходимо большое количество
* Не требуется особо мощных наземных передатчиков
* Задержки не более 7 мс
* Примеры: Iridium, GlobalStar, Teledisk

Система Iridium

* Цель: создание всемирной спутниковой сети, обеспечивающей мобильную связь в любой точке Земли
* 1997 г – запущено 66 спутников (6 орбит по 11 спутников)
* 1998 г – начало коммерческой эксплуатации
* Услуги: телефонная связь, передача данных со скоростью 2,4 кбит\сек
* Банкрот в августе 1999 года
* Перезапущен в 2001 году, в 2019 году обновление спутников
* Маршрутизаторы – сами спутники

Система Globalstar

* Построен на 48 низкоорбитальных спутниках
* Услуги: телефонная связь, передача данных со скоростью 4,8 кбит\сек
* Маршрутизация – базовая станция на Земле.

WPAN (Bluetooth)

* Обеспечивает взаимодействие между устройствами из разных отраслей промышленности
* Работает в диапазоне 2,4 Ггц
* Расстояние до 100 м (с усилителем)
* Скорость передачи данных: до 2 Мбит\сек (Bluetooth 5.0)
* Принцип действия: частота сигнала скачкообразно изменяется 1600 раз в секунду, последовательность переключения известна только приемнику и передатчику

WLAN (Wi-Fi)

* Создан в 1991 году NCR Corporation в Нидерландах
* Использует радиоканалы для передачи данных
* Содержит не менее 1 точки доступа и не менее 1 клиента
* Возможно подключение точка-точка без точки доступа
* Минимальная скорость передачи данных 0,1 Мбит\сек