

Климанов. Лекция 2

11 сентября 2018 г.

Локальные сети.

Сегодня - в основном про первый уровень модели *OSI*

В современных проводных локальных сетях основная технология - *Ethernet*.

1 На физическом уровне:

1. Витая пара *UTP* - неэкранированная витая пара
2. Оптика
3. Твинаксиальный кабель - *twinax* (в основном в Data-центрах)

На заре появления всего самым популярным был *коаксиальный кабель*.

1.1 Коаксиальный кабель

Плюсы коаксиального кабеля:

1. Недорогой
2. Все устройства подключаются к нему напрямую.

Такой способ подключения называется *шина (bus)*

BNC - специальный разъем для такого способа подключения

Минусы коаксиального кабеля:

1. Если в любом месте сети появлялся разрыв, переставала работать вся сеть.
На границах сегментов кабеля стояли специальные устройства - *терминаторы*, которые гасили остаточный сигнал (?).
Ограничения размеров сегмента для двух популярных диаметров (тонкого и толстого) - *200 и 500м*
2. Коаксиальный кабель не позволяет передавать данные 2 устройствам одновременно
3. Теоретический предел скорости - **10 Mbps**

Repeater - устройство, повторяющее сигнал, позволяющее обойти ограничение на длину сегмента кабеля.

5-4-3 - правила построения сетей на коаксиальном кабеле

1.2 Витая пара

Виды:

1. *UTP* - неэкранированная витая пара
2. *STP* - экранированная витая пара
3. *FTP* - фольгированная витая пара

1.2.1 UTP

Unshielded Twisted Pair

В общаге мы подключаемся через нее)

4 пары, 8 проводников

Twisted - 4 пары перекручены между собой на всей длине, чтобы уменьшить влияние передающихся сигналов друг на друга и приём сторонних сигналов.

Маркировка позволяет правильно прикрепить коннектор *8P8C* (В народе неправильное название - RJ-45 (на самом деле наш разъем отличается, так как стандарт RJ-45 задает другое правило расположения проводов))

Пары скручиваются с переменных, разный у разных пар шагом.

1.3 STP

Внутри пары каждая жила экранируется.

1.4 STP

Еще и фольгируется

AWG - сколько витую пару тянули, чем больше, тем тоньше пара.

Маркировка портов в RJ-45 разъеме:

1. Бело-зелёный
2. Зеленый
3. Бело-оранжевый
4. Синий
5. Бело-синий
6. Оранжевый
7. Бело-коричневый
8. Коричневый

1.5 Разводка пары

1.5.1 Стандарт ICO Base-TX

В разьеме контакты 1, 2, 3 - *Tx*

3, 6 - *Rx*

В *Tx* и *Rx* необходимо подключать разные пары, иначе тк, одинаковые между собой не скручены, мы получим ОГРОМЕННУЮ антенну.

Контакты 4 и 5 использовались для подключения *RJ-21* - разьема "как у домашнего телефона которые раньше использовались как разьемы для подключения переговорных устройств в сетях.

Современный стандарт СКС уже не требует их. Например, в гигабитных сетях они уже используются для передачи данных.

При подключении витой пары к какому-либо сетевому оборудованию, мы используем *прямой патчкорд*. На коммутаторах что бы не использовали прямые кабели, *Rx* и *Tx* поменяли местами.

Кабель-кроссовер (нужен для соединения двух свитчей между собой):

1. Бело-оранжевый
2. Оранжевый
3. Бело-зеленый
4. Синий
5. Бело-синий
6. Зеленый
7. Бело-коричневый
8. Коричневый

В современных компьютерах существуют раскладки *MDI* и *MDIX*, которая позволяет определить, что находится с другой стороны и *переворачивает разъем*, что позволяет соединять прямыми кабелями всё.

1.5.2 Категория кабеля

Определяет качества кабеля.

Существует 7 категорий:

1. 1-2 не предназначены для работы с ethernet
2. 5 (обычная неэкранированная витая пара) - на ней построены большая часть сетей
3. 5е - оптимизация 5
4. 6 и 6А - экранированная витая пара, позволяет передавать на более высоких частотах, передавать с большими скоростями

А прямой зависимости между максимальной скоростью передачи и максимальной частотой для кабеля - нет.

1.5.3 Типы волокон

Тип волокна в кабеле определяет то, сколько световых мод он пропускает, что определяет дальность передачи сигнала.

Одномодовое SM и многомодовое SM волокно различаются диаметром сердечника:

7-10 мкм - одномодовое. Пропускает только один пучок света.

50-62,5 мкм - многомодовое. Передает несколько мод, входящих в него под разными углами.

Разницы в цене между волокнами нет, разница в цене существует для *трансиверов*. Стандарты разъемов трансиверов:

SFP - позволяет передавать до 1Gbps

SFP+ - 10 Gbps

QSFP - 4 Gbps

QSFP+ - 40 Gbps

В современных датацентрах можно встретить скорости 40Gbps и 100Gbps и даже 400Gbps (все еще дорого)

Сегодня можно встретить переходники с оптических разъемов на медные RJ-45.

1.5.4 Физические принципы оптических кабелей

SFP: При помощи призмы собираем сигналы нескольких длин волн в кабель, а потом при помощи другой призмы раскладываем обратно.

SFP28: Позволяет передавать данные на скорости 25Gbps сигнал на одной длине волны. Сигнал с одной длиной волны проще мультиплексировать.