**Сеть состоит из 3-х основных аппаратных и 2-х программных компонент.**

**Аппаратные:**

1) абонентские системы (ПК, принтеры, сканеры и т.д.)

2) сетевое оборудование (сетевые адаптеры, хабы, мосты и т.д.)

3) коммуникационные каналы (кабели, разъемы, устройства передачи и приемы данных в беспроводных технологиях)

**Программные:**1) Сетевые ОС (Windows, Unix и т.д.)

2) Сетевое ПО (сетевые службы) ( клиент сети, сетевая карта, протокол, служба удаленного доступа.

**Физическая среда** передачи – это кабели, линии и каналы связи.

Это **на физическом уровне**. На нем **определяются св-ва** (механич., оптическ., электрич.) для кабелей:

1. Тип кабелей и разъемов
2. Разводка контактов в разъемах
3. Схему кодирования сигналов в 0 и 1

**Кабель** связи – изделие промышленности

**Линии** связи – это совокупность кабелей связи + монтажные и крепежные элементы, кожухи

**Каналы** связи – создаются путем подключения линий связи в узлы коммутации

**Линии, каналы и узлы связей ( коммутаций) образуют первичные сети связи**

**Виды кабелей:**

1. Коаксиальный
2. Кабель на основе экранированной или неэкранированной витой пары
3. Оптоволоконный кабель

Наиболее популярна витая неэкранированная витая пара ( расст. Передачи без регенерации – 100м)

Оптоволоконный часто используют для магистральных каналов и для соединения узлов коммутаций в локальных сетях

Беспроводная передача применяется тогда, когда другая передача затруднена либо не возможна. Т.к. с точки зрения безопасности беспроводная сеть уязвима

**Для надежности компьютерной сети строят фундамент сети ( либо кабельную систему)**

Чаще говорят о **структурированной кабельной** **системе** – это набор коммутационных элементов а также методика их совместного использования, которая позволяет создавать регулярные, легко расширяемые, структуры связей в компьютерных сетях.

**Её преимущества:**

1. Универсальность
2. Увеличение срока службы
3. Уменьшение стоимости добавления новых пользователей и изменения их мест размещения
4. Возможность легкого расширения сети
5. Обеспечение более эффективного обслуживания
6. Надежность

**Стандарты кабелей:**

В компьютерных сетях применяются кабели которые удовлетворяют всем трем или одному из трех стандартов:

1. Американский стандарт EIA/TIA-568A
2. Международный стандарт ISO/IEC 11801
3. Европейский стандарт ENS0173

Стандарты определяют следующий **характеристики кабеля**:

1. Затухание (в децибелах)
2. Перекрестные наводки
3. Емкость (должна быть минимальна, т.е. есть max которого она может достигнуть)

**Кабель типа витая пара**

Это кабель в котором изолированная пара проводников скручена с небольшим числом витков на единицу длины.

Скручивания нужно для уменьшения перекрестных наводок.

Витая пара разделяется на:

1. Не экранированные (UTP)
2. Экранированные

2.1) с экранированием каждой пары и общим экраном (STP)

2.2) с одним только общим экраном (FTP)

**Экран** – металлическая оплетка, которая не увеличивает расстояние передачи, но позволяет использовать кабель в условиях с сильными электромагнитными помехами.

**Экранированный кабель требует заземляющего контура.**

Кабель тип **неэкранированная** **витая** пара подразделяется на следщ **категории**:

Категория Частота передаваемого сигнала(МГц)

3 16

4 20

**5 100 (наиболее популярен)**

5+ 300

6 200

7 600

Кабель 5-ой категории из 4 пар. При реализации 100мб сети 2 для передачи данных, 2 для передачи голоса.

**Разъем** для соединения кабелей **RJ-45**

6-ая категория от 5-ой отличается качеством исполнения и используемого материала.

7-ая категория обязательно экранируется причем как и весь кабель, так и каждая его пара.

Кабели типа **неэкранированная витая пара** **подразделяются** в соотв. со стандартом IBM **на** **типы**.

Основные типы: 1-ый и 2-ой.

1-ый тип состоит из двух пар скрученных проводником ( параметры соответствуют UTP 5-ой категории.

Кабель второго типа дополняется 2-мя неэкранированными парами, предполагающие передачу голоса.

**Кабельные системы Ethernet на основе неэкранированной витой пары характ. Следщ. Параметрами:**

1. Диаметр проводников (0.4-0.6 мм), 4 скрученных пары ( 8 проводников из которых для 10Base-T, 100Base-Tx, 1000Base-Tx используют одну две три пары (кабель должен иметь категорию 3,5 или 6 и качество data grade или выше)
2. Max длина сегмента 100м
3. Восьми контактные разъемы RJ-45

Для передачи 100 мб\с

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип | Каскадирование | Нормальный режим |
| 1 | RD+(прием) | TD+(передача) |
| 2 | RD-(прием) | TD-(передача) |
| 4 | TD+(передача) | RD+(прием) |
| 5 | - | - |
| 6 | - | - |
| 7 | TD-(передача) | RD-(прием) |
| 8 | - | - |
| 9 | - | - |

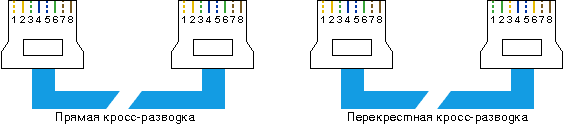
**Существует две системы разводки: T568A и T568B. (мб еще USOC и Token Ring)**

**T568A** ( БЗ З БЖ С БС Ж БК К) **T568B** ( БЖ Ж БЗ С БС З БК К)

T568A предпочтительна, т.к. она совместима без модификаций с USOC и Token Ring

**USOC** ( БК З БЖ С БС Ж БЗ К) **Token** **Ring** ( - - БЖ С БС Ж - -)

Схема работает таким образом, чтобы минимизировать перекрестные наводки, что обязательно для категорий кабеля от 3 до 6.



**Система Ethernet на основе коаксиальных кабелей**

Сейчас используются в сетях телекоммуникаций, либо как остаточный элемент сети.

**Скорость 10 мб\с на max расстояния от 185 до 500 метров**

**Строение**: Внешн.оболочка->металич.оболоч.->внутр.изоляция->медный провод

Коаксиальные кабели есть толстые и тонкие

Виды коаксиальных кабелей

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Назначение |
| RG-8aRG-11 | Thicknet, 50 Ом |
| RG-58U | Thinnet, 50 Ом, сплошной центральный медный проводник |
| RG-58AU | Thinnet, 50 Ом, центральный многожильный проводник |
| RG-59 | Broadband Cable television (широковещательное и кабельное телевидение) 75 Ом |
| RG-59U | Broadband Cable television (широковещательное и кабельное телевидение) 50 Ом |
| RG-62 | ARCNet, 93 Ом |

Часто используются RG-58AU и RG-58U

**Характеристики спецификации 10Base2:**

1. Тонкий коаксиальный кабель
2. Диаметр 0.2 дюйма RG-58A/U 50 Ом
3. Приемлемые разъемы BNC
4. Max длина сегмента 185 м
5. Min расстояние между узлами 0.5 м
6. Max число узлов в сегменте 30

**Характеристики спецификации 10Base5:**

1. Толстый коаксиальный кабель
2. Волновое сопротивление 50 Ом
3. Max длина сегмента 500 м
4. Min расстояние между узлами 2.5м
5. Max число узлов в сегменте 100

**Оптоволоконный кабель**

Высокая частота несущей. Скорость мб более 1000мб\с. Возможна передача в обоих направлениях либо нескольких в одном направлении.

Лучшие промышленные образцы характеризуются: затухание 0.22 децибел\км при длине волны 1.55 мкм, соответственно без регенерации передача мб до 100км.

**Технические особенности:**

1. Диаметр от 5 до 100 мкм
2. Компактны, легки
3. Перспективны для использования в различных сетях
4. Устойчивы к каким либо помехам
5. Инфа защищена от несанкционированного доступа
6. Долговечность ( около 25 лет)

**Недостатки:**

1. Требуется высоконадежное и высокоточное оборудование, квалифицир. Персонал

**Строение**: внешн.оболчка.->стеклянная оболочка->оптическое волокно

Стеклянная оболочка обладает меньшим показателем преломления по сравнению с сердцевиной. Защитная оболочка из кевлара либо др защитных материалов.

**Виды оптоволоконных кабелей:**

1. Многомодовое волокно со ступенчатым изменением показателя преломления(40-100мкм)
2. Многомодовое волокно со плавным изменением показателя преломления(40-100мкм)
3. Одномодовое волокно(5-10мкм)

**Используются два варианта оптоволокна: 62.5\125 и 50\125**

**Сетевое оборудование**

**Сетевые адаптеры**

Работают на **канальном** и **физическом** уровне. Относят к периферийному оборудованию.

Взаимод со средой передачи данных.

Работает под управлением драйвера ОС.

**Функции:**

1. Гальваническая развязка с кабелем (соединение)
2. Прием\передача данных.
3. Буферизация
4. Доступ к каналу связи
5. Идентификация своего адреса
6. Преобразование параллельного кода в последовательный
7. Кодирование и декодирование данных

Сетевые адаптеры вместе с сетевым ПО могут распознавать и обрабатывать некоторые ошибки, например коллизии

**Различные типы сетевых адаптеров могут отличаться по целому набору критериев:**

1. Метод доступа к среде
2. Скорость передачи
3. Объем буфера для пакета
4. Тип шины
5. Быстродействие шины
6. Совместимость с различными микропроцессорами
7. Использование прямого доступа к памяти (DMA)
8. Адресация портов ввода\вывода и запросов прерывания
9. Конструкция разъема

**Повторители и концентраторы**

Повторитель с одним портом, а много портовые повторители есть концентраторы (Hub).

Реализует повторение сигнала и функцию концентрирования, т.е. объединение ПК в сеть.

Работают на **физическом** уровне модели OSI.

**Суммарная пропускная способность входных каналов выше выходных.**

Ядро концентратора это процессор необходимый **для объединения входной информации, используя метод множественного доступа с разделением во времени.**

Концентраторы образуют из отдельных физических отрезков кабеля общую среду передачи данных, а именно логический сегмент.

Инфа поступающая на один порт, выкладывается на все остальные, и остальные не могут передавать инфу.

**Набор вспомогательных функций:**

1. Объединение сегментов с различными физическими средами
2. Авто сегментация портов ( автомат. откл. порта при некорректном поведении)
3. Поддержка резервных связей
4. Защита данных от несанкционированного доступа ( искажением полей)

**Мосты и коммутаторы**

**Мост** – это ретрансляционная система соединяющая каналы передачи данных.

Мост и коммутатор работают на **физическом** и **канальном** уровне.

Каждый логический сегмент, подключенный к отдельному порту изолируется.

**Коммутатор не имеет буфера. Скорость входных и выходных каналов равна.**

**Коммутаторы могут передавать данный между разными портами.**

Пропускная способность коммутаторов от 10 Гб\с до 100 Гб\с

**Мост может осуществлять передачу только между одной парой портов.**

Мост используется для соединения глобальных и локальных сетей, и имеет возможность проверять пакет в процессе его прохождения.

Мост имеет достаточно большой буфер, но и он мб переполнен.

**Маршрутизатор (роутер)**

Это ретрансляционная система соединяющая две коммуникационные сети либо их части.

**Работает на физическом канальном и сетевом уровнях.**

Можно использовать для соединения сетей с различными сетевыми протоколами.

Маршрутизаторы могут перенаправлять пакеты в соответствии с маршрутом, а также позволяют соединять сегменты сети с различной архитектурой сетей.

**Шлюз**

Шлюз ретрансляционная система обеспечивающая взаимодействие информационных сетей.

**Работают на всех уровнях модели OSI**

Используется когда между сетями имеются различия в протоколах транспортного и выше уровнях.

Если устройства это независимые изделия, то шлюз это комп с min 2-мя сетевыми адаптерами, сетевой ОС и соответствующим софтом.