

Практическое занятие № 6 Аппаратные средства и оборудование ЛВС.

Цель работы: ознакомиться с основными аппаратными средствами и оборудованием ЛВС.

Оборудование: ПК.

Время выполнения: 90 минут.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Теоретические сведения

1. Локальные вычислительные сети

Под ЛВС(англ. LAN - Lokal Area Network) понимают совместное подключение нескольких отдельных компьютерных рабочих мест (рабочих станций) к единому каналу передачи данных.

ЛВС – аппаратно-программное решение, в котором несколько компьютерных систем связаны друг с другом с помощью соответствующих средств коммуникаций.

Преимущества, получаемые при сетевом объединении персональных компьютеров в виде внутрипроизводственной вычислительной сети:

- *Разделение ресурсов.* Позволяет экономно использовать ресурсы, например, управлять периферийными устройствами, такими как лазерные печатающие устройства, со всех присоединенных рабочих станций.

- *Разделение данных.* Предоставляет возможность доступа и управления базами данных с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации.

- *Разделение программных средств.* Разделение программных средств, предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств.

- *Разделение ресурсов процессора.* Возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть. Предоставляемая возможность заключается в том, что на имеющиеся ресурсы не “набрасываются” моментально, а только лишь через специальный процессор, доступный каждой рабочей станции.

- *Многопользовательский режим.* Многопользовательские свойства системы содействуют одновременному использованию централизованных прикладных программных средств, ранее установленных и управляемых, например, если пользователь системы работает с другим заданием, то текущая выполняемая работа отодвигается на задний план.

Локальные вычислительные сети подразделяются на два кардинально различающихся класса:

- Одноранговые (одноуровневые или Peer to Peer).
- Иерархические (многоуровневые) сети.

Одноранговая сеть.

Одноранговые, децентрализованные или пиринговые (от англ. peer-to-peer, P2P — один на один, с глазу на глаз) сети - это компьютерные сети, основанные на равноправии участников. В таких сетях отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел (peer) является как клиентом, так и сервером. В отличие от архитектуры клиент-сервер, такая организация позволяет сохранять работоспособность сети при любом количестве и любом сочетании доступных узлов.

Все компьютеры равноправны:

- Нет иерархии среди компьютеров.
- Нет выделенного сервера.
- Как правило, каждый компьютер функционирует и как клиент и как сервер.

Одноранговую сеть называют так же рабочей группой.

Рабочая группа – это небольшой коллектив, поэтому в одноранговой сети не более 10 компьютеров. Все пользователи самостоятельно решают, какие данные на своем компьютере сделать доступными для всех.

Преимущества:

- Одноранговые сети относительно просты.
- Одноранговые сети дешевле сетей на основе сервера, но требуют более мощных и дорогих компьютеров.
- Поддержка одноранговых сетей встроена в такие ОС как Windows'95, Windows NT Workstation, OS/2, дополнительного программного обеспечения не требуется

Иерархическая сеть

Иерархическая сеть, сеть с выделенным сервером (англ. Client/Server network) — это локальная вычислительная сеть, в которой сетевые устройства централизованы и управляются одним или несколькими серверами. Индивидуальные рабочие станции или клиенты (такие, как ПК) должны обращаться к ресурсам сети через сервер(ы).

Сервер - специальный компьютер, на котором хранится информация, совместно используемая различными пользователями. Сервер оптимизирован для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой файлов и каталогов. Из-за большого круга выполняемых задач, серверы в больших сетях специализированы (Серверы баз данных, файл-серверы, контроллеры домена и т.д.)

Преимущества:

- Основным аргументом в пользу сети на основе выделенного сервера является защита данных.
- Благодаря тому, что важная информация сосредоточена на одном или нескольких серверах, нетрудно обеспечить ее регулярное резервное копирование
- Сети на основе сервера могут поддерживать тысячи пользователей.
- Для работы в сети компьютеры пользователей могут быть любых конфигураций, даже самых минимальных.

2. Архитектура ЛВС

Каждая ЛВС имеет определенную архитектуру, которая в свою очередь определяется топологией, протоколами, интерфейсами, сетевыми техническими и программными средствами.

Сетевые программные средства осуществляют управление работой компьютерной сети и обеспечивают соответствующий интерфейс пользователям. К сетевым программным средствам относятся сетевые операционные системы и вспомогательные сервисные программы.

Под *сетевыми техническими средствами* подразумевают устройства, обеспечивающие объединение компьютеров в единую компьютерную сеть. К этим устройствам относятся сетевые контроллеры, узлы коммутации и др.

Интерфейсы – средства сопряжения функциональных элементов сети. Следует обратить внимание, что в качестве функциональных элементов могут выступать как отдельные устройства, так и программные модули. В соответствии с этим различают аппаратные и программные интерфейсы.

Протоколы представляют собой правила взаимодействия функциональных элементов сети.

3. Физическая передающая среда

ЛВС Физическая передающая среда обеспечивает перенос информации между абонентами вычислительной сети. Для ЛВС она, как правило, представлена тремя типами кабелей: витая пара проводов, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель.

Витая пара.

Витая пара (англ. twisted pair) — вид кабеля связи, представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой. Свивание 18 проводников производится с целью повышения связи проводников одной пары (электромагнитная помеха одинаково влияет на оба провода пары) и последующего уменьшения электромагнитных помех от внешних источников, а так же взаимных наводок при передаче дифференциальных сигналов.

Витая пара — один из компонентов современных структурированных кабельных систем. В настоящее время, благодаря своей дешевизне и лёгкости в установке, является самым распространённым для построения локальных сетей. Кабель подключается к сетевым устройствам при помощи соединителя RJ45, немного большим, чем телефонный соединитель RJ11.

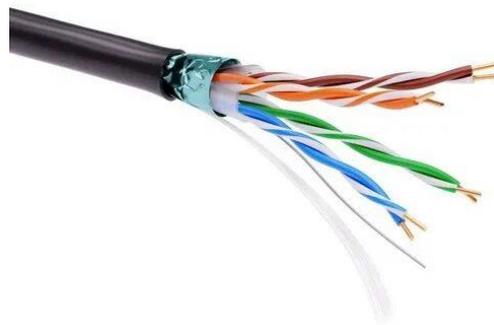


Рис. 1. Витая пара.

В зависимости от наличия защиты — электрически заземлённой медной оплетки или алюминиевой фольги вокруг скрученных пар, определяют разновидности данной технологии.

Незащищенная витая пара:

- незэкранированная витая пара (UTP — Unscreened twisted pair) — экранирование полностью отсутствует;
 - фольгированная витая пара (FTP — Foiled twisted pair) — также известна как S/UTP[1] присутствует один общий внешний экран;
 - фольгированная экранированная витая пара (SFTP — Shielded Foiled twisted pair) — отличается от FTP наличием дополнительного внешнего экрана из медной оплетки;
- Защищенная витая пара:

- защищенная витая пара (STP — Shielded twisted pair) — присутствует экран для каждой пары;
- защищенная экранированная витая пара (S/STP — Screened shielded twisted pair) — отличается от STP наличием дополнительного общего внешнего экрана.

Экранирование обеспечивает защиту от электромагнитных наводок как внешних, так и внутренних.

При использовании 100 мегабитного соединения используются только 2 из 4-х пар.

Коаксиальный кабель

Коаксиальный кабель (от лат. со — совместно и axis — ось, то есть «соосный») — вид электрического кабеля. Состоит из двух цилиндрических проводников, соосно вставленных один в другой. Чаще всего используется центральный медный проводник, покрытый пластиковым изолирующим материалом, поверх которого идёт второй проводник — медная оплётка или алюминиевая фольга с оплёткой из медных луженых проволок.

Основной характеристикой кабеля является волновое сопротивление. В зависимости от этой величины и толщины коаксиальный кабель делится на несколько категорий. Компьютерные сети на основе этого кабеля обычно требуют наличия терминаторов на конечных точках.



Рис. 2. Коаксиальный кабель.

Тонкий Ethernet

Был наиболее распространённым кабелем для построения локальных сетей. Диаметр примерно 6 миллиметров и значительная гибкость позволяли ему быть проложенным практически в любых местах. Кабели соединялись друг с другом и с сетевой платой в компьютере при помощи T-коннектора BNC (British Naval Connector). Между собой кабели могли соединяться с помощью I-коннектора BNC (прямое соединение). На обоих концах сегмента должны быть установлены терминаторы. Поддерживает передачу данных до 10 Мб/с на расстояние до 185 метров.

Толстый Ethernet

Более толстый, по сравнению с предыдущим кабелем — около 12 миллиметров в диаметре, имел более толстый центральный проводник. Плохо гнулся и имел значительную стоимость. Кроме того в присоединении к компьютеру были некоторые сложности — использовались трансиверы AUI (Attachment Unit Interface), присоединённые к сетевой карте с помощью ответвления, понизывающего кабель, т. н. «вампирчики». За счёт более толстого проводника передачу данных можно было осуществлять на расстояние до 500 метров со скоростью 10 Мб/с.

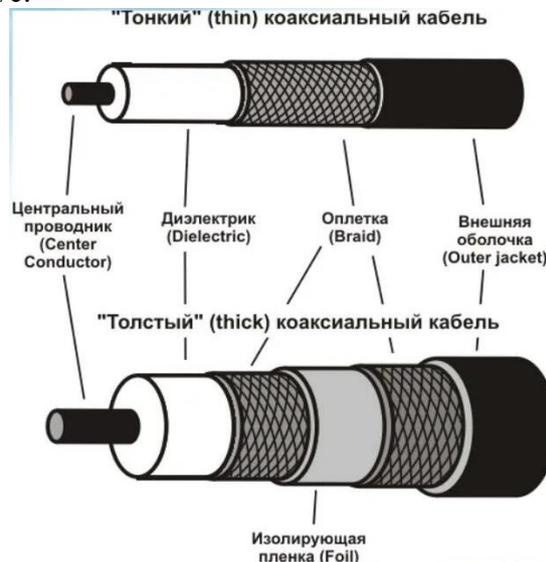


Рис. 3. Толстый и тонкий Ethernet.

Оптоволоконный кабель.

Оптоволоконный кабель — идеальная передающая среда. Он не подвержен действию электромагнитных полей и сам практически не имеет излучения. Последнее свойство позволяет использовать его в сетях, требующих повышенной секретности информации.

Скорость передачи информации по оптоволоконному кабелю может достигать несколько Гбит/с. Большое распространение получил 30-волоконный кабель. Толщина оптического волокна 50-100 мкм. Основным стандартным соотношением номинальных диаметров сердцевины и окружающего его слоя считается соотношение 62.5/125 мкм. По

сравнению с предыдущими типами передающей среды он более дорог, менее технологичен в эксплуатации.

Помимо кабелей необходимо применение и других устройств для создания ЛВС.

Сетевая плата

Сетевая плата (также известная как сетевая карта, сетевой адаптер, Ethernet-адаптер, NIC (англ. network interface card)) — периферийное устройство, позволяющее компьютеру взаимодействовать с другими устройствами сети.

На сетевой плате для подключения к локальной сети имеются разъёмы для подключения кабеля витой пары и/или BNC- коннектор для коаксиального кабеля, а также несколько информационных светодиодов, сообщающих о наличии подключения и передаче информации.

Плата сетевого адаптера принимает последовательность электрических сигналов из сетевого кабеля и переводит в форму, понятную центральному процессору компьютера.

Повторитель

Повторитель (англ. Repeater) предназначен для увеличения расстояния сетевого соединения путем повторения электрического сигнала «один в один». Бывают однопортовые повторители и многопортовые. В терминах модели OSI работает на физическом уровне.

Первоначально в Ethernet использовался коаксиальный кабель с топологией "шина", и нужно было соединять между собой всего несколько протяженных сегментов. Для этого обычно использовались повторители (repeater), имевшие два порта. Несколько позже появились многопортовые устройства, называемые концентраторами (concentrator). Их физический смысл был точно такой же, но восстановленный сигнал транслировался на все активные порты, кроме того, с которого пришел сигнал.

С появлением протокола 10baseT (витой пары) для избежания терминологической путаницы многопортовые повторители для витой пары стали называться сетевыми концентраторами (хабами), а коаксиальные - повторителями (репитерами).

Мост

Мост (с англ. Bridge) — сетевое оборудование для объединения сегментов локальной сети. Сетевой мост работает на втором уровне модели OSI, обеспечивая ограничение домена коллизий (в случае сети Ethernet).

Мост принимает кадр, буферизует его, анализирует адрес назначения кадра и только в том случае, когда адресуемый узел действительно принадлежит другой сети, он передает его туда.

Мост, изолирует трафик одного сегмента от трафика другого сегмента, фильтруя кадры. Так как в каждый из сегментов теперь направляется трафик от меньшего числа узлов, то коэффициент загрузки сегментов уменьшается.

Маршрутизатор

Маршрутизатор или роутер (от англ. router) — сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определённых правил принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня (уровень 3 модели OSI) между различными сегментами сети.

Маршрутизаторы помогают уменьшить загрузку сети, благодаря её разделению на домены коллизий и широковещательные домены, а также благодаря фильтрации пакетов. В основном их применяют для объединения сетей разных типов, зачастую несовместимых по архитектуре и протоколам, например для объединения локальных сетей Ethernet и WAN соединений, использующих протоколы xDSL, PPP, ATM, Frame relay и т. д. Нередко маршрутизатор используется для обеспечения доступа из локальной сети в глобальную сеть Интернет, осуществляя функции трансляции адресов и межсетевого экрана.

Задание.

1. Ознакомится с средствами и оборудованием ЛВС данной лаборатории.
2. Составить паспорт локальной сети лаборатории (топология сети, использованное оборудование, кабельные системы).
3. Определить параметры сети (IP-адреса узлов, способ их назначения, MAC- 21 адреса узлов, тип символического имени) с помощью команды **ipconfig /all**.
4. Исследовать достижимость узлов сети и маршрутов к ним с помощью команд **ping** IP-адрес-узла (или ping имя-узла), **tracert** IP-адрес-узла (или tracert имя-узла). В качестве примеров использовать следующие адреса:
 - имя компьютера,
 - IP-адрес компьютера,
 - имя и адрес другого компьютера лаборатории,
 - 192.168.0.1,
 - 10.70.0.3,
 - 10.70.1.1,
 - www.yandex.ru.

Контрольные вопросы:

1. Отличие сетей одноранговой и иерархической структуры.
2. Основные сетевые топологии. Достоинства и недостатки.
3. Основные типы кабелей, применяемых при построение компьютерных сетей.
4. Основные сетевые устройства и их назначение.