

image not found or type unknown



Введение.

На сегодняшний день в мире существует более 130 миллионов компьютеров, и более 80 % из них объединены в различные информационно-вычислительные сети от малых локальных сетей в офисах до глобальных сетей типа Internet. Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как ускорение передачи информационных сообщений, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений (факсов, E - Mail писем и прочего) не отходя от рабочего места, возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара, а так же обмен информацией между компьютерами разных фирм производителей работающих под разным программным обеспечением.

Такие огромные потенциальные возможности, которые несет в себе вычислительная сеть и тот новый потенциальный подъем, который при этом испытывает информационный комплекс, а так же значительное ускорение производственного процесса не дают нам право не принимать это к разработке и не применять их на практике.

Поэтому необходимо разработать принципиальное решение вопроса по организации ИВС (информационно-вычислительной сети) на базе уже существующего компьютерного парка и программного комплекса отвечающего современным научно-техническим требованиям с учетом возрастающих потребностей и возможностью дальнейшего постепенного развития сети в связи с появлением новых технических и программных решений.

2. Сетевые устройства и средства коммуникаций.

В качестве средств коммуникации наиболее часто используются витая пара, коаксиальный кабель оптоволоконные линии. При выборе типа кабеля учитывают следующие показатели:

- стоимость монтажа и обслуживания,
- скорость передачи информации,
- ограничения на величину расстояния передачи информации (без дополнительных усилителей-повторителей (репитеров)),
- безопасность передачи данных.

Главная проблема заключается в одновременном обеспечении этих показателей, например, наивысшая скорость передачи данных ограничена максимально возможным расстоянием передачи данных, при котором еще обеспечивается требуемый уровень защиты данных. Легкая наращиваемость и простота расширения кабельной системы влияют на ее стоимость.

Витая пара.

Наиболее дешевым кабельным соединением является витое двухжильное проводное соединение часто называемое "витой парой" (twisted pair). Она позволяет передавать информацию со скоростью до 10 Мбит/с, легко наращивается, однако является не защищенной от помех. Длина кабеля не может превышать 1000 м при скорости передачи 1 Мбит/с. Преимуществами являются низкая цена и бес проблемная установка. Для повышения помехозащищенности информации часто используют экранированную витую пару, т.е. витую пару, помещенную в экранирующую оболочку, подобно экрану коаксиального кабеля. Это увеличивает стоимость витой пары и приближает ее цену к цене коаксиального кабеля.

Коаксиальный кабель.

Коаксиальный кабель имеет среднюю цену, хорошо помехозащитен и применяется для связи на большие расстояния (несколько километров). Скорость передачи информации от 1 до 10 Мбит/с, а в некоторых случаях может достигать 50 Мбит/с. Коаксиальный кабель используется для основной и широкополосной передачи информации.

Широкополосный коаксиальный кабель.

Широкополосный коаксиальный кабель невосприимчив к помехам, легко наращивается, но цена его высокая. Скорость передачи информации равна 500 Мбит/с. При передаче информации в базисной полосе частот на расстояние более 1,5 км требуется усилитель, или так называемый репитер (повторитель). Поэтому суммарное расстояние при передаче информации увеличивается до 10 км. Для вычислительных сетей с топологией шина или дерево коаксиальный кабель должен иметь на конце согласующий резистор (терминатор).

Ethernet-кабель.

Ethernet-кабель также является коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом. Его называют еще толстый Ethernet (thick) или желтый кабель (yellow cable). Он использует 15-контактное стандартное включение. Вследствие помехозащищенности является дорогой альтернативой обычным

коаксиальным кабелям. Максимально доступное расстояние без повторителя не превышает 500 м, а общее расстояние сети Ethernet - около 3000 м. Ethernet-кабель, благодаря своей магистральной топологии, использует в конце лишь один нагрузочный резистор.

Cheapernet-кабель.

Более дешевым, чем Ethernet-кабель является соединение Cheapernet-кабель или, как его часто называют, тонкий (thin) Ethernet. Это также 50-омный коаксиальный кабель со скоростью передачи информации в десять миллионов бит / с.

При соединении сегментов Cheapernet-кабеля также требуются повторители.

Вычислительные сети с Cheapernet-кабелем имеют небольшую стоимость и минимальные затраты при наращивании. Соединения сетевых плат производится с помощью широко используемых малогабаритных байонетных разъемов (CP-50).

Дополнительное экранирование не требуется. Кабель присоединяется к ПК с помощью тройниковых соединителей (T-connectors).

Расстояние между двумя рабочими станциями без повторителей может составлять максимум 300 м, а общее расстояние для сети на Cheapernet-кабеля - около 1000 м. Приемопередатчик Cheapernet расположен на сетевой плате и как для гальванической развязки между адаптерами, так и для усиления внешнего сигнала

Оптоволоконные линии.

Наиболее дорогими являются оптопроводники, называемые, также стекловолоконным кабелем. Скорость распространения информации по ним достигает нескольких гигабит в секунду. Допустимое удаление более 50 км. Внешнее воздействие помех практически отсутствует. На данный момент это наиболее дорогостоящее соединение для ЛВС. Применяются там, где возникают электромагнитные поля помех или требуется передача информации на очень большие расстояния без использования повторителей. Они обладают противоположными свойствами, так как техника ответвлений в оптоволоконных кабелях очень сложна. Оптопроводники объединяются в JBC с помощью звездообразного соединения.

Показатели трех типовых сред для передачи приведены в таблице.

Показатели Среда передачи данных

Двух жильный кабель - витая пара Коаксиальный кабель Оптоволоконный кабель

Цена Невысокая Относительно высокая Высокая

Наращивание Очень простое Проблематично Простое

Защита от прослушивания Незначительная Хорошая Высокая

Показатели Среда передачи данных

Двух жильный кабель - витая пара Коаксиальный кабель Оптоволоконный кабель
Проблемы с заземлением Нет Возможны Нет
Восприимчивость к помехам Существует Существует Отсутствует

Существует ряд принципов построения ЛВС на основе выше рассмотренных компонентов. Такие принципы еще называют - топологиями.

3.Топологии вычислительной сети.

Топология типа звезда.

Концепция топологии сети в виде звезды пришла из области больших ЭВМ, в которой головная машина получает и обрабатывает все данные с периферийных устройств как активный узел обработки данных. Этот принцип применяется в системах передачи данных, например, в электронной почте RELCOM. Вся информация между двумя периферийными рабочими местами проходит через центральный узел вычислительной сети.

Топология в виде звезды

Пропускная способность сети определяется вычислительной мощностью узла и гарантируется для каждой рабочей станции. Коллизий (столкновений) данных не возникает.

Кабельное соединение довольно простое, так как каждая рабочая станция связана с узлом. Затраты на прокладку кабелей высокие, особенно когда центральный узел географически расположен не в центре топологии.

При расширении вычислительных сетей не могут быть использованы ранее выполненные кабельные связи: к новому рабочему месту необходимо прокладывать отдельный кабель из центра сети.

Топология в виде звезды является наиболее быстродействующей из всех топологий вычислительных сетей, поскольку передача данных между рабочими станциями проходит через центральный узел (при его хорошей производительности) по отдельным линиям, используемым только этими рабочими станциями. Частота запросов передачи информации от одной станции к другой невысокая, по сравнению с достигаемой в других топологиях.

Производительность вычислительной сети в первую очередь зависит от мощности центрального файлового сервера. Он может быть узким местом вычислительной сети. В случае выхода из строя центрального узла нарушается работа всей сети. Центральный узел управления - файловый сервер мотает реализовать

оптимальный механизм защиты против несанкционированного доступа к информации. Вся вычислительная сеть может управляться из ее центра.

Кольцевая топология.

При кольцевой топологии сети рабочие станции связаны одна с другой по кругу, т.е. рабочая станция 1 с рабочей станцией 2, рабочая станция 3

Кольцевая топология

с рабочей станцией 4 и т.д. Последняя рабочая станция связана с первой.

Коммуникационная связь замыкается в кольцо.

Прокладка кабелей от одной рабочей станции до другой может быть довольно сложной и дорогостоящей, особенно если географически рабочие станции расположены далеко от кольца (например, в линию).

Сообщения циркулируют регулярно по кругу. Рабочая станция посылает по определенному конечному адресу информацию, предварительно получив из кольца запрос. Пересылка сообщений является очень эффективной, так как большинство сообщений можно отправлять “в дорогу” по кабельной системе одно за другим.

Очень просто можно сделать кольцевой запрос на все станции.

Продолжительность передачи информации увеличивается пропорционально количеству рабочих станций, входящих в вычислительную сеть.

Основная проблема при кольцевой топологии заключается в том, что каждая рабочая станция должна активно участвовать в пересылке информации, и в случае выхода из строя хотя бы одной из них вся сеть парализуется. Неисправности в кабельных соединениях локализуются легко.

Подключение новой рабочей станции требует кратко срочного выключения сети, так как во время установки кольцо должно быть разомкнуто. Ограничения на протяженность вычислительной сети не существует, так как оно, в конечном счете, определяется исключительно расстоянием между двумя рабочими станциями.

Структура логической кольцевой цепи

Специальной формой кольцевой топологии является логическая кольцевая сеть.

Физически она монтируется как соединение звездных топологий. Отдельные звезды включаются с помощью специальных коммутаторов (англ. Hub - концентратор), которые по-русски также иногда называют “хаб”. В зависимости от числа рабочих станций и длины кабеля между рабочими станциями применяют активные или пассивные концентраторы. Активные концентраторы дополнительно содержат усилитель для подключения от 4 до 16 рабочих станций. Пассивный

концентратор является исключительно разветвительным устройством (максимум на три рабочие станции). Управление отдельной рабочей станцией в логической кольцевой сети происходит так же, как и в обычной кольцевой сети. Каждой рабочей станции присваивается соответствующий ей адрес, по которому передается управление (от старшего к младшему и от самого младшего к самому старшему). Разрыв соединения происходит только для нижерасположенного (ближайшего) узла вычислительной сети, так что лишь в редких случаях может нарушаться работа всей сети.

Шинная топология.

При шинной топологии среда передачи информации представляется в форме коммуникационного пути, доступного для всех рабочих станций, к которому они все должны быть подключены. Все рабочие станции могут непосредственно вступать в контакт с любой рабочей станцией, имеющейся в сети.

Шинная топология

Рабочие станции в любое время, без прерывания работы всей вычислительной сети, могут быть подключены к ней или отключены. Функционирование вычислительной сети не зависит от состояния отдельной рабочей станции.

В стандартной ситуации для шинной сети Ethernet часто используют тонкий кабель или Cheapernet-кабель с тройниковым соединителем. Выключение и особенно подключение к такой сети требуют разрыва шины, что вызывает нарушение циркулирующего потока информации и зависание системы.

Новые технологии предлагают пассивные штепсельные коробки, через которые можно отключать и / или включать рабочие станции во время работы вычислительной сети.

Благодаря тому, что рабочие станции можно включать без прерывания сетевых процессов и коммуникационной среды, очень легко прослушивать информацию, т.е. отвлекать информацию из коммуникационной среды.

В ЛВС с прямой (не модулируемой) передачей информации всегда может существовать только одна станция, передающая информацию. Для предотвращения коллизий в большинстве случаев применяется временной метод разделения, согласно которому для каждой подключенной рабочей станции в определенные моменты времени предоставляется исключительное право на использование канала передачи данных. Поэтому требования к пропускной способности вычислительной сети при повышенной нагрузке снижаются, например, при вводе новых рабочих станций. Рабочие станции присоединяются к шине

посредством устройств TAP (англ. Terminal Access Point - точка подключения терминала). TAP представляет собой специальный тип подсоединения к коаксиальному кабелю. Зонд игольчатой формы внедряется через наружную оболочку внешнего проводника и слой диэлектрика к внутреннему проводнику и присоединяется к нему.

В ЛВС с модулированной широкополосной передачей информации различные рабочие станции получают, по мере надобности, частоту, на которой эти рабочие станции могут отправлять и получать информацию. Пересылаемые данные модулируются на соответствующих несущих частотах, т.е. между средой передачи информации и рабочими станциями находятся соответственно модемы для модуляции и демодуляции. Техника широкополосных сообщений позволяет одновременно транспортировать в коммуникационной среде довольно большой объем информации. Для дальнейшего развития дискретной транспортировки данных не играет роли, какая первоначальная информация подана в модем (аналоговая или цифровая), так как она все равно в дальнейшем будет преобразована.

Характеристики топологий вычислительных сетей приведены в таблице.

Характеристики Топология

Звезда Кольцо Шина

Стоимость расширения Незначительная Средняя Средняя

Присоединение абонентов Пассивное Активное Пассивное

Защита от отказов Незначительная Незначительная Высокая

Характеристики Топология

Звезда Кольцо Шина

Размеры системы Любые Любые Ограниченны

Защищенность от прослушивания Хорошая Хорошая Незначительная

Стоимость подключения Незначительная Незначительная Высокая

Поведение системы при высоких нагрузках Хорошее Удовлетворительное Плохое

Возможность работы в реальном режиме времени Очень хорошая Хорошая Плохая

Разводка кабеля Хорошая Удовлетворительная Хорошая

Обслуживание Очень хорошее Среднее Среднее

Древовидная структура ЛВС.

На ряду с известными топологиями вычислительных сетей кольцо, звезда и шина, на практике применяется и комбинированная, на пример древовидна структура.

Она образуется в основном в виде комбинаций вышеназванных топологий вычислительных сетей. Основание дерева вычислительной сети располагается в точке (корень), в которой собираются коммуникационные линии информации (ветви дерева).

Вычислительные сети с древовидной структурой применяются там, где невозможно непосредственное применение базовых сетевых структур в чистом виде. Для подключения большого числа рабочих станций соответственно адаптерным платам применяют сетевые усилители и / или коммутаторы. Коммутатор, обладающий одновременно и функциями усилителя, называют активным концентратором.

На практике применяют две их разновидности, обеспечивающие подключение соответственно восьми или шестнадцати линий.

Устройство к которому можно присоединить максимум три станции, называют пассивным концентратором. Пассивный концентратор обычно используют как разветвитель. Он не нуждается в усилителе. Предпосылкой для подключения пассивного концентратора является то, что максимальное возможное расстояние до рабочей станции не должно превышать нескольких десятков метров.

4. Типы построения сетей.

Локальная сеть Token Ring

Этот стандарт разработан фирмой IBM. В качестве передающей среды применяется неэкранированная или экранированная витая пара (UPT или SPT) или оптоволокно. Скорость передачи данных 4 Мбит/с или 16Мбит/с. В качестве метода управления доступом станций к передающей среде используется метод - маркерное кольцо (Token Ring). Основные положения этого метода:

устройства подключаются к сети по топологии кольцо;

все устройства, подключенные к сети, могут передавать данные, только получив разрешение на передачу (маркер);

в любой момент времени только одна станция в сети обладает таким правом.

Типы пакетов.

В IBM Token Ring используются три основных типа пакетов:

пакет управление/данные (Data/Command Frame);

маркер (Token);

пакет сброса (Abort).

Пакет Управление/Данные. С помощью такого пакета выполняется передача данных или команд управления работой сети.

Маркер. Станция может начать передачу данных только после получения такого пакета, В одном кольце может быть только один маркер и, соответственно, только одна станция с правом передачи данных.

Пакет Сброса. Посылка такого пакета называет прекращение любых передач. В сети можно подключать компьютеры по топологии звезда или кольцо.

Локальная сеть Arknet.

Arknet (Attached Resource Computer NETWork) - простая, недорогая, надежная и достаточно гибкая архитектура локальной сети. Разработана корпорацией Datapoint в 1977 году. Впоследствии лицензию на Arcnet приобрела корпорация SMC (Standard Microsystem Corporation), которая стала основным разработчиком и производителем оборудования для сетей Arcnet. В качестве передающей среды используются витая пара, коаксиальный кабель (RG-62) с волновым сопротивлением 93 Ом и оптоволоконный кабель. Скорость передачи данных - 2,5 Мбит/с. При подключении устройств в Arcnet применяют топологии шина и звезда. Метод управления доступом станций к передающей среде - маркерная шина (Token Bus). Этот метод предусматривает следующие правила:

Все устройства, подключенные к сети, могут передавать данные только получив разрешение на передачу (маркер);

В любой момент времени только одна станция в сети обладает таким правом; Данные, передаваемые одной станцией, доступны всем станциям сети.

Основные принципы работы.

Передача каждого байта в Arcnet выполняется специальной посылкой ISU (Information Symbol Unit - единица передачи информации), состоящей из трех служебных старт/стоповых битов и восьми битов данных. В начале каждого пакета передается начальный разделитель AB (Alert Burst), который состоит из шести служебных битов. Начальный разделитель выполняет функции преамбулы пакета.

В Arcnet определены 5 типов пакетов:

Пакет ИТТ (Information To Transmit) - приглашение к передаче. Эта посылка передает управление от одного узла сети другому. Станция, принявшая этот пакет, получает право на передачу данных.

Пакет FBE (Free Buffer Enquiries) - запрос о готовности к приему данных. Этим пакетом проверяется готовность узла к приему данных.

Пакет данных. С помощью этой посылки производится передача данных.

Пакет ACK (ACKnowledgments) - подтверждение приема. Подтверждение готовности к приему данных или подтверждение приема пакета данных без ошибок, т.е. в ответ на FBE и пакет данных.

Пакет NAK (Negative Acknowledgments) - неготовность к приему. Неготовность узла к приему данных (ответ на FBE) или принят пакет с ошибкой.

В сети Arknet можно использовать две топологии: звезда и шина.

Локальная сеть Ethernet

Спецификацию Ethernet в конце семидесятых годов предложила компания Xerox Corporation. Позднее к этому проекту присоединились компании Digital Equipment Corporation (DEC) и Intel Corporation. В 1982 году была опубликована спецификация на Ethernet версии 2.0. На базе Ethernet институтом IEEE был разработан стандарт IEEE 802.3. Различия между ними незначительные.

Основные принципы работы.

На логическом уровне в Ethernet применяется топология шина :

все устройства, подключенные к сети, равноправны, т.е. любая станция может начать передачу в любой момент времени(если передающая среда свободна); данные, передаваемые одной станцией, доступны всем станциям сети.

5. Сетевые операционные системы.

Основное направление развития современных Сетевых Операционных Систем (Network Operation System - NOS) - перенос вычислительных операций на рабочие станции, создание систем с распределенной обработкой данных. Это в первую очередь связано с ростом вычислительных возможностей персональных компьютеров и все более активным внедрением мощных многозадачных операционных систем: OS/2, Windows NT, Windows 95. Кроме этого внедрение объектно-ориентированных технологий (OLE, DCE, IDAPI) позволяет упростить организацию распределенной обработки данных. В такой ситуации основной задачей NOS становится объединение неравноценных операционных систем рабочих станций и обеспечение транспортного уровня для широкого круга задач: обработка баз данных, передача сообщений, управление распределенными ресурсами сети (directory/name service).

В современных NOS применяют три основных подхода к организации управления

ресурсами сети.

Первый - это Таблицы Объектов (Bindery). Используется в сетевых операционных системах NetWare 286 и NetWare v3.1x. Такая таблица находится на каждом файловом сервере сети. Она содержит информацию о пользователях, группах, их правах доступа к ресурсам сети (данным, сервисным услугам и т.п.). Такая организация работы удобна, если в сети только один сервер. В этом случае требуется определить и контролировать только одну информационную базу. При расширении сети, добавлении новых серверов объем задач по управлению ресурсами сети резко возрастает. Администратор системы вынужден на каждом сервере сети определять и контролировать работу пользователей. Абоненты сети, в свою очередь, должны точно знать, где расположены те или иные ресурсы сети, а для получения доступа к этим ресурсам - регистрироваться на выбранном сервере. Конечно, для информационных систем, состоящих из большого количества серверов, такая организация работы не подходит.

Второй подход используется в LANServer и LANManager - Структура Доменов (Domain). Все ресурсы сети и пользователи объединены в группы. Домен можно рассматривать как аналог таблиц объектов (bindery), только здесь такая таблица является общей для нескольких серверов, при этом ресурсы серверов являются общими для всего домена. Поэтому пользователю, для того чтобы получить доступ к сети, достаточно подключиться к домену (зарегистрироваться), после этого ему становятся доступны все ресурсы домена, ресурсы всех серверов и устройств, входящих в состав домена. Однако и с использованием этого подхода также возникают проблемы при построении информационной системы с большим количеством пользователей, серверов и, соответственно, доменов. Например, сети для предприятия или большой разветвленной организации. Здесь эти проблемы уже связаны с организацией взаимодействия и управления несколькими доменами, хотя по содержанию они такие же, как и в первом случае.

и т.д.