Локальная вычислительная сеть городка

Пояснительная записка

2204.КПСД03.001.ПЗ

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Анализ технического задания

2. Выбор и описание структурной схемы

3. Выбор сетевого оборудования

4. Кабельная система

5. Расчёт стоимости закупаемого оборудования

Заключение

Список литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

Практически сразу с появлением компьютеров возникла необходимость объединить их в вычислительные сети.

Сети делятся по масштабу на:

* **локальные** – в пределах одного учреждения, здания, большого предприятия, расположенного в нескольких зданиях;
* **региональные** – в пределах города, области, страны;
* **глобальные** – сети в мировом масштабе.

Так как нас интересует сеть только в пределах одного небольшого городка, состоящего из четырёх зданий, то возьмём локальную вычислительную сеть.

***ЛВС* -**это совокупность компьютеров, соединённых линиями связи. Линии связи образованы кабелями, сетевыми адаптерами, работающими под управлением сетевой операционной системы, и другими коммуникационными устройствами.

Основная цель сети – обеспечить пользователям сети потенциальную возможность совместного использования ресурсов всех компьютеров. Для нашей сети это использование доступа в сеть Internet, использование принтеров, графопостроителей, модемов, оптических дисков.

Причинами к объединению компьютеров в сети являются:

* увеличение скорости передачи информационных сообщений;
* возможность быстрого обмена информацией между пользователями;
* расширения перечня услуг, предоставляемых пользователям за счет объединения в сети значительных вычислительных мощностей с широким набором различного программного обеспечения и периферийного оборудования;
* возможность использования распределенных ресурсов (принтеров, CD-ROM, жестких дисков, модемов и т.д.);
* возможность организовать «безбумажный » документооборот.

Сети снижают потребность предприятий в других формах передачи информации, таких как телефон или обычная почта.

ЛВС имеют так же свои стандарты (Ethernet, Arcnet, Token Ring, FDDI, 100 VG Any Lan, ATM и т.д.), первые из которых были утверждены в середине 80-х, благодаря развитию персональных компьютеров. Эти массовые продукты явились идеальными элементами для построения сетей – с одной стороны, они были достаточно мощными для работы сетевого программного обеспечения, а с другой – явно нуждались в объединении своей вычислительной мощности для решения сложных задач, а также разделения дорогих периферийных устройств и дисковых массивов. Поэтому персональные компьютеры стали преобладать в локальных сетях, причем не только в качестве клиентских компьютеров, но и в качестве центров хранения и обработки данных, то есть сетевых серверов, потеснив с этих привычных ролей мини-компьютеры и мейнфреймы.

Организация, эксплуатирующая более десятка ПК, старается объединить их в локальную сеть с целью уменьшения бумажного документооборота и повышения эффективности деятельности своих подразделений, то есть средства вычислительной техники должны функционировать в едином процессе, а сотрудникам организации должна быть предоставлена возможность общения с помощью абонентских средств между собой, с единым или распределенным банком данных. ЛВС, как правило, строятся на сравнительно небольших расстояниях, в основном в пределах одной, двух организаций.

Поэтому необходимо разработать принципиальное решение вопроса по организации ЛВС 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.

В данной курсовой работе мы будем заниматься разработкой ЛВС для небольшого городка, состоящего из четырёх зданий.

Таким образом, мне необходимо создать локальную сеть, соединяющую 4 здания и удовлетворяющую поставленным задачам. По специальному заданию у этой ЛВС должна быть максимальная производительность.

**1. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

**АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**

Рассмотрим проектирование локальной вычислительной сети, которая располагается в пределах студенческого городка. В данную сеть входит четыре здания, в каждом из которых по три этажа.

Техническое задание.

При построении ЛВС городка мне были предъявлены следующие требования:

Расположение ПК по отделам и их трафик представлены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Отделы | Количество ПК | Трафик(Мбит/с) |
| Здание 8 | 1 | 10 | 8 |
| 2 | 10 | 10 |
| 3 | 10 | 5 |
| 4 | 10 | 1 |
| Здание9 | 1 | 50 | 100 |
| 2 | 50 | 100 |
| 3 | 55 | 200 |
| 4 | 20 | 500 |
| Здание 10 | 1 | 50 | 100 |
| 2 | 20 | 50 |
| 3 | 20 | 50 |
| 4 | 50 | 100 |
| Здание 20 | 1 | 2 | 200 |
| 2 | 20 | 50 |
| 3 | 20 | 50 |
| 4 | 20 | 500 |

Количество серверов – 1 (располагается в 8 здании).

Скорость передачи данных Internet – 4000 кбит/с.

Расстояние до провайдера – 33 км.

Объединяемые здания – 8, 9, 10, 20 (их взаиморасположение представлено на рисунке 1, размеры указаны в метрах).

Использовать оборудование фирм-производителей сетевого оборудования – Hewlett Packard, Digi, Allied Telesyn.

Специальное задание – максимальная производительность сети.

Сеть включает в себя 16 отделов, в которых находится 417 рабочих станций и 4 сервера (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема городка

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СУЩЕСТВУЮЩИХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Для построения ЛВС необходимо выбрать технологию сети городка, чтобы обеспечить заданный трафик.

На данный момент существуют:

##### 1 Ethernet

Скорость –10 Мбит/с.

На физическую среду существует 4 спецификации:

* **10 Base 5 –** определяет в качестве физической среды толстый коаксиальный кабель с диаметром центральной жилы 2,17 мм. (Толстый Ethernet).Расстояние от станции до розетки 50м.

Длина сегмента 500м. Количество станций не более 100 шт.

* **10 Base 2** – тонкий коаксиальный кабель с диаметром центральной жилы 0,89 мм. (Тонкий Ethernet). Длина сегмента 185м. Количество станций не более 30 шт.
* **10 Base-T** – определяет в качестве передающей среды витую пару проводников. Расстояние от станции до розетки 100м. Для организации сети используется многопортовый повторитель(HUB-концентратор). Количество станций до1024 шт.
* **10 Base FL** – определяет в качестве передающей среды оптоволоконный кабель. Длина луча 2 км. Количество станций до 1024 шт. Вместо концентратора используется коммутатор.

***2 Fast Ethernet***

Сеть Fast Ethernet представляет собой дальнейшее развитие сети Ethernet за счет увеличения в 10 раз тактовой частоты, при этом основные методы доступа к среде остались неизменными. Следовательно, скорость передачи сети 100 М бит/с.

На физическую среду существуют 3 спецификации:

* **100 Base Tx** – использует витую пару проводников. Допускает применять экранированную и не экранированную витую пару (UTP, STP). Используется кабель категории 5 и выше. Протяженность сегмента не более 100м. С целью снижения помех по одному из проводов передают положительный заряд, по другому отрицательный.
* **100 Base T4** – длина кабеля 100 метров. Использует витую пару, кабель не экранированный, категория 3 и выше, передача по всем 4 парам.
* **100 Base Fx** – для соединения двужильных многомодовых оптических кабелей.

Fast Ethernet предусматривает использование топологии типа звезда, с длиной сегмента 100м.

**3 Gigabit Ethernet**

Скорость передачи 1Г бит/с.

На физическую среду существуют 3 спецификации:

* **1000 Base LX, 1000 Base SX**. - использует оптоволоконный многомодовый кабель. Для спецификации 1000 Base SX. длина волны 500м, для 1000 Base LX длина волны 5000м.
* **Gigabit по коаксиальному кабелю** - В качестве среды передачи можно использовать высококачественный твиаксиальный кабель с волновым сопротивлением 150 Ом. Максимальная длина до 25 м.
* **Gigabit на витой паре** - используют витую пару категории 5 и выше.

**4 Token Ring**

Сеть Token Ring является кольцевой сетью с маркированным доступом, разработана фирмой IBM. Скорость передачи данных 4 и 16 М бит/с. Длина кадров до 4,5 Кбит (до 18 Кбит). Сеть Token Ring обладает следующими особенностями:

* передача кадров только в одном направлении;
* обеспечивает полный цикл вращения кадраданных т.е. кадр должен обязательно возвратиться его отправителю;
* стандартом предусмотрено 3 вида кадров (кадр данных, кадр маркера, кадр прерывания);

**5 FDDI**

FDDI стандартизирована организациями ANSI x3t9.5; ISO 9314.

Сеть представляет собой сеть кольцевого типа с маркерным доступом. Сеть FDDI отличается от сетей следующим:

* более высокая скорость передачи данных 100 Мбит/с;
* использование двойного кольца передачи данных, что позволяет повысить надежность передачи за счет обхода или изоляции поврежденного участка цепи или увеличения скорости передачи до 200Мбит /с. Данные передаются по резервному кольцу одновременно с основным, но в обратном направлении;
* использование режима раннего освобождения маркера;
* возможность передачи данных разных типов (синхронного и асинхронного);
* в сети FDDI определены два вида станций (DAS – станции двойного подключения,SAS – станции однократного подключения);

В FDDI предусмотрены до 1000 подключений. Расстояние между станциями до 2км. Общая длина кольца до 200км. Имеется вариант сети на витой паре (СDDI). Для него все выше названное аналогично, но расстояние между станциями 100 метров.

**6 100 VG Any Lan**

Представляет собой сеть древовидной структуры. В качестве промежуточных узлов сети используются концентраторы. В качестве оконечного оборудования данных – рабочие станции и серверы.

Для поддержки многоуровневой структуры в концентраторах используется 2 вида портов:

1. порты нисходящих связей;
2. порты восходящих связей;

Скорость передачи 100 Мбит/с. Расстояние 100 метров. Среда передачи – кабель на основе витой пары.

**7 АТМ.**

Сетевая технология, в которой используются небольшие пакеты фиксированного размера, называемые ячейками. Размер ячейки 53 байта. В отличие от других технологий используют общую среду передачи данных. Эта технология изначально разрабатывалась для построения коммутируемых сетей. Технология АТМ обеспечивает сервис с установлением соединения. Небольшой фиксированный размер ячейки обеспечивает необходимую пропускную способность с небольшими задержками, что позволяет передавать различные виды информации (видео, голос, данные). Фиксированный размер ячейки обеспечивает возможность аппаратной реализации алгоритма коммутации, что и обеспечивает малую величину задержки. Скорость передачи от 25 М бит/с – до 2,4 Гбит/с. В сети определены два вида интерфейсов:

* UNI-интерфейс(интерфейс с пользователями сети АТМ);
* NNI-интерфейс(интерфейс между коммутаторами сети АТМ);

Соединения между двумя абонентскими системами возникает с того момента, когда одна из них передает через UNI запрос в сеть, коммутаторы передают этот запрос в пункт назначения. Если система- адресат показывает, что она согласна на установление соединения, то в АТМ сети между двуми абонентскими системами образуется виртуальный канал. Правильная маршрутизация ячеек обеспечивается за счет того, что каждая ячейка имеет в заголовке 2 поля:

* VPI-идентификатор виртуального пути;
* VSI-идентификатор виртуального канала;

***8 Беспроводные сети***

Бывают 3 видов:

1. Передача в инфракрасном диапазоне;
2. Передача с помощью радиосигналов с распределенным спектром;
3. Передача данных с узкополосным спектром.

*Преимущества инфракрасных ЛВС:*

* достаточно большое быстродействие, скорость до 16 Мбит/с;
* обеспечение безопасной передачи информации в связи с тем, что инфракрасное излучение очень трудно перехватить.

*Недостатки инфракрасных ЛВС:*

* необходимость обеспечения прямой видимости между передатчиками;
* зависимость от погодных условий;
* небольшие расстояния между приемником и передатчиком(до 30 метров).

Сети с узкополосной передачей обеспечивает частоту до 18-19 ГГц. Сигнал не проходит сквозь металл и бетонные стены зданий.

Рассмотрев основные технологии, вернемся к проекту.

Так как в условии у нас есть места для прокладки кабеля, а так же расстояния в масштабе городка небольшие, то использование беспроводных сетей не целесообразно. Только 20 здание отделено от остальных на расстояние 58 км. Имеет смысл передавать к нему информацию с помощью спутниковых систем.

Там, где скорость обмена данными до рабочих станций должна составлять до 100 Мбит/с (включительно). Этому требованию отвечают многие технологии, но в этой курсовой будет использоваться технология Fast Ethernet, как самая дешёвая из высокоскоростных и проста в установке. В некоторых отделах трафик должен составлять до 500 Мбит/с. Достичь такую скорость нам поможет технология Gigabit Ethernet.

**2. ВЫБОР И ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ**

Для работы сети сетевые протоколы выбраны, но для того чтобы сеть была более производительной и надёжной нужно выбрать самый оптимальный вариант объединения рабочих станций в корпусе.

Вариант 1

В центре такой сети находится коммутатор (switch). Соединение выполнено на основе неэкранированной витой пары – UTP категории 5. Он состоит из двух пар скрученных проводов, неэкранированных проводящей оплёткой, которая заземляется.

Данный вариант организации будет неэффективным, так как расстояния в здании большие и просто не хватит диаметра сети, к тому же в первом здании находится 88 рабочих станций и будет невозможно найти коммутатор с таким количеством портов.

Вариант 2

В данном варианте все рабочие станции, находящиеся в отделе, подсоединяются к портам концентратору (hub).

В зависимости от количества компьютеров подбирается n-портовый концентратор (количество портов должно быть минимум на один порт больше, чем количество рабочих станций).

Все концентраторы отделов объединяются в коммутатор (switch), который будет располагаться как можно ближе к первому этажу здания для того, чтобы в дальнейшем его проще было соединить с коммутаторами других зданий при помощи оптоволокна.

Кроме этого к коммутатору можно будет подключить рабочие станции, расположенные в этом отделе, что поможет сэкономить на стоимости сети.

Вариант 3

В этом варианте все рабочие станции, находящиеся в отделе, подключаются к концентратору (hub). Все концентраторы отделов подсоединяются к главному концентратору. Эта сеть дешевая, но в это случае в сети возникает большой домен коллизий. Работать в такой сети будет очень сложно.

Вариант 4

В этом варианте все рабочие станции, находящиеся в отделе, подключаются к коммутатору (switch). А все коммутаторы отделов соединены в главный коммутатор.

Эта сеть очень надёжна.

Рассмотрев все приведённые выше варианты сетей можно сделать вывод, что вариант 4 больше всего подходит для установки его в здании нашего городка.

Т.к. такая сеть очень надёжна и производительна, что удовлетворяет моему индивидуальному заданию - максимальная производительность сети.

**Объединение рабочих станций между зданиями.**

Организовать связь между корпусами можно на основе волоконно-оптического кабеля, с помощью модемов, если имеются свободные телефонные пары или при помощи беспроводных модемов. Так как по условию технического задания свободных телефонных пар нет и скорость передачи данных должна быть в пределах 100 Мб/с, то использование модемов не рассматривается. При использовании беспроводных модемов достигается не большая скорость передачи данных. Для связи корпусов будет использоваться оптоволокно.

**Описание схемы.**

Как уже указано выше, для построения сети мне даны 4 трехэтажных здания, в каждом из которых по 4 отдела. Я решил использовать топологию «звезда», так как эта топология соответствует технологии Fast/Gigabit Ethernet и очень подходит заданной канализации сети (от «центрального» здания канализация идёт к остальным, к 20 зданию через спутник).

Сеть спроектирована с использованием коммутаторов (см. выше – вариант 4), так как коммутаторы позволяют повысить производительность сети за счёт коммутации портов. Центральным зданием является здание №8, где располагается главный сервер и главный коммутатор (MAIN SWICH FAST/GIGABIT ETHERNET), а так же спутниковая связь с 20 зданием.

Соединения рабочих станций в сеть во всех зданиях аналогичны. Только в тех отделах, где по заданию трафик не превышает 100 Мбит/с используется технология Fast Ethernet, а там, где превышает используется технология Gigabit Ethernet. И в больших по размеру зданиях (8 и 20) отделы и некоторые коммутаторы в отделах соединены между собой не витой парой, а оптоволокном. Поэтому рассмотрим проектировку всей сети на примере одного здания.

Внутри всех зданий рабочие станции и коммутаторы, а так же коммутаторы между собой, соединены витой парой категории 5е (UTP 5e), как внутри отделов, так между ними и между этажами, так как витая пара значительно дешевле оптоволокна, применима для данной скорости передачи данных, более мобильна, чем оптоволокно.

Соединение между зданиями осуществляется с помощью многомодового оптоволокна, так как оно даёт нужную нам скорость и применимо на относительно большие расстояния.

Сервер соединения с Интернетом располагается в 10 здании. Окончательная структурная схема приведена на формате А1 - 2204.КПСД03.001.Э1.

**3. ВЫБОР СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

На сегодняшний день существует множество фирм, выпускающих сетевое оборудование. Наиболее популярными являются 3COM, Cisco, Allied Telesyn, Hewlett Packard, D-Link, и другие. Разнообразие фирм затрудняет выбор оборудования, т.к. некоторые фирмы занимаются производством уже давно, являются престижными и устанавливают высокие цены на свои продукты. Другие менее известные устанавливают цены ниже, но качество тоже может быть ниже.

Появление каждой новой фирмы и ее продуктов обостряет конкуренцию на рынке и приводит к снижению цен на оборудование. Сети становятся все более доступными.

3COM производит весь спектр сетевого оборудования. Она занимает первое место по общим поставкам оборудования для локальных сетей.

CISCO известна на рынке сетевых продуктов, как производитель маршрутизаторов и концентраторов. В последнее время неплохо зарекомендовали себя коммутаторы для рабочих групп. Эти фирмы продают свою продукцию по сравнению с другими фирмами по более низким ценам.

Компания Allied Telesyn производит весь спектр оборудования, необходимого для создания локальных вычислительных сетей. Все сетевые продукты, выпускаемые Allied Telesyn, полностью соответствуют международным индустриальным стандартам, а пользователям этого оборудования гарантируется надежная защита инвестиций, направляемых на модернизацию и расширение существующих ЛВС или переход к новым высокоскоростным технологиям. Вся продукция, выпускаемая компанией Allied Telesyn, отличается высокой отказоустойчивостью и качеством, что может быть отражено таким показателем, как возврат оборудования Заказчиками, который составляет менее чем 0.02% от общего объема реализованной продукции. Компания Allied Telesyn одна из первых среди производителей сетевого оборудования предоставила неограниченную или пожизненную гарантию на все свои продукты, включающую в себя свободную техническую поддержку пользователей по "горячей" телефонной линии и немедленную замену оборудования в случае его неисправности.

Компания Hewlett Packard - мировой поставщик ключевых технологий для корпоративных заказчиков и конечных пользователей. Компания предоставляет решения в области ИТ-инфраструктуры, персональных вычислительных систем и устройств доступа, услуги по системной интеграции, сервисной поддержке и аутсорсингу, а также устройства печати и средства вывода изображения для крупных предприятий, организаций малого и среднего бизнеса и для конечных пользователей.

При выборе типа устройства нужно определить тип протокола, который будут поддерживать его порты. Коммутатор позволяет повысить производительность сети за счёт коммутации портов.

Основным преимуществом концентратора является его низкая стоимость по сравнению с коммутатором. Для принятия окончательного решения нужно принимать во внимание перспективу развития сети в отношении движения к сбалансированному трафику.

Если в сети вскоре может появиться новый сервер или дополнительные рабочие станции, то выбор необходимо делать в пользу коммутатора, который сможет поддержать дополнительный трафик без ущерба по отношению к основному.

Коммутатор уменьшает количество коллизий, вместо коллизий кадры попадают в очередь к передатчику порта коммутатора, к которому подключается сервер. А так как моё специальное задание – максимальная производительность сети, то я остановил свой выбор на коммутаторе.

Проанализировав структурную схему (см. схему №1), я пришёл к выводу, что для реализации проекта мне необходимо следующее оборудование:

Коммутаторы:

Fast Ethernet:

* 4 портовый 10/100 base TX 5 штук,
* 8 портовый 10/100 base TX 32 штуки,
* 16 портовый 10/100 base TX 16 штук,

Gigabit Ethernet:

* 8 портовый 10/100/1000 base TX 16 штук,
* 16 портовый 10/100/1000 base TX 4 штуки,
* Router 2 штуки.

**4. КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

Кабельная система является фундаментом любой сети. Как при строительстве нельзя создать хороший дом на плохом фундаменте, так и сеть, отлично работающая на плохой кабельной системе, - это явление из области ненаучной фантастики. Если в кабелях ежедневно происходят короткие замыкания, контакты разъемов то отходят, то снова входят в плотное соединение, добавление новой станции приводит к необходимости тестирования десятка контактов разъемов из-за того, что документация на физическое соединения не ведется, то ясно, что на основе такой кабельной системы любое, самое современное и производительное оборудование будет работать из рук вон плохо. Производители будут недовольны большими периодами простоев и низкой производительностью сети, а обслуживающий персонал будет в постоянной «запарке», разыскивая места коротких замыканий, обрывов и плохих контактов. Причем проблем с кабельной системой становиться на много больше при увеличении размеров сети.

Ответом на высокие требования к качеству кабельной системы стали структурированные кабельные системы, представляющие собой набор коммутационных элементов (кабелей, разъемов, коннекторов, кроссовых панелей и шкафов), а также методика их совместного использования, которая позволяет создавать регулярные , легко расширяемые структуры связей в вычислительных сетях.

При построении структурированной кабельной системы подразумевается, что каждое рабочее место на предприятии должно быть оснащено розетками для подключения телефона и компьютера, даже если в данный момент этого не требуется. То есть хорошая структурированная кабельная система строится избыточной. В будущем это может сэкономить средства, так как изменения в подключении новых устройств можно производить за счет пере коммутации уже проложенных кабелей.

Структурированная кабельная система строится иерархически, с главной магистралью и многочисленными ответвлениями от нее.

Типичная иерархическая структура структурированной кабельной системы включает:

* горизонтальные подсистемы (в пределах этажа);
* вертикальные подсистемы (внутри здания);
* подсистему кампуса (в пределах одной территории с несколькими зданиями).

Использование структурированной кабельной системы вместо хаотически проложенных кабелей дает предприятию много преимуществ:

* универсальность
* увеличение срока службы
* уменьшение стоимости добавления новых пользователей и изменения их мест размещения
* возможность легкого расширения сети
* обеспечение более эффективного обслуживания
* надежность

*Горизонтальная подсистема* характеризуется очень большим количеством ответвлений в кабеля, так как его провести к каждой пользовательской розетке, причем и в тех комнатах, где пока нет компьютеров, объединенных в сеть. Поэтому к кабелю, используемому в горизонтальной проводке, предъявляются повышенные требования к удобству выполнения ответвлений, а также удобству его прокладки в помещениях. На этаже обычно устанавливается кроссовая панель, которая позволяет с помощью коротких отрезков кабеля, оснащенного разъемами, провести перекоммутацию соединений между пользовательским оборудованием и концентраторами/коммутаторами. Предпочтительной средой является неэкранированная витая пара, так как имеет высокую пропускную способность, или волоконно-оптический кабель для прокладывания в агрессивной среде. Коаксиальный кабель – это устаревшая технология. При выборе кабеля принимают во внимание следующие характеристики:

* полоса пропускания
* расстояние
* физическая защищенность
* электромагнитная помехозащищенность
* стоимость

На этажах используют телекоммуникационные шкафы. Они предназначены для обслуживания горизонтальной распределительной системы. Кроме этой основной функции есть и дополнительные в них допускается расположение промежуточных главных кроссов. Устройства, предназначенные для поддержки специальных приложений (например, для разного рода адаптеры), не могут быть горизонтальной кабельной системой и должны устанавливаться по отношению к горизонтальному кроссу.

Для избегания деформирования кабелей вследствие тугого скручивания в пучки, слишком крутых изгибов и растягиваний нужно использовать специально предназначенное для укладки и маршрутов кабельных потоков оборудование.

Кабели и шнуры, используемые для подключения оборудования, не рассматриваются стандартом в качестве кабельной системы максимально-допустимая суммарная длина патч-кордов и аппаратных шнуров на обоих концах линии – 10 метров.

Разрешается использовать только оборудование, соответствующее требованиям стандартов. Телекоммуникационные шкафы должны быть спроектированы и оборудованы в соответствии с требованиями ANSI/EIA/TIA-569. Подключение активного оборудования телекоммуникационные шкафы разрешается осуществлять с помощь. 2 видов соединений:

* “межсоединения”
* “Кросс - соединения”

Кросс-соединение – применяется для коммуникации кабельных систем между собой и для подключения активного оборудования к многопртовым коннекторам. Многопортовыми коннекторами называются конструкции, узлы с помощью которых работает одновременное подключение нескольких (более одного) телекоммуникационного парта. Типичным образцом многопортового коннектора является так называемый Telco-коннектор – нашедший массовое применение в телефонных подключениях офисных АТС и РВХ, также иногда используемый для подключения активного оборудования.

Метод кросс-соединения позволяет гибко переконфигурировать систему во всех случаях, но в то же время и требует наличия в нем минимум двух единиц коммуникационного оборудования, что снижает стоимость системы.

Межсоединение - разрешается использовать только для подключения активного оборудования с однопортовыми коннекторами. В противоположность многопортовым коннекторам однопартовые позволяют осуществлять коммутацию между собой только двух портов .Метод межсоединения полезен в тех случаях, когда производится подключение к кабельной системе оборудование с однопартовыми (модульными) коннекторами, которое само по себе как бы является единицей коммутационного оборудования , такого ,например, как патч-панель .В это же время появляется возможность неограниченного переключения портов и за счет исключения второй единицы коммутационного оборудования из конфигурации кроссов , снижения затрат на подключение .

Кабель *вертикальной подсистемы*, которая соединяет этажи здания, должен передавать данные на большие расстояния с большей скоростью по сравнению с кабелем горизонтальной подсистемы. Чаще используется оптоволокно.

Как и для вертикальных подсистем, оптоволоконный кабель является наилучшим выбором для подсистем нескольких зданий, расположенных в радиусе нескольких километров. Для этих подсистем так же подходит толстый коаксиальный кабель.

При выборе кабеля для кампуса нужно учитывать воздействие среды на кабель вне помещения. Для предотвращения поражения молнией лучше выбрать для внешней проводки неметаллический оптоволоконный кабель. По многим причинам внешний кабель производится в полиэтиленовой защитной оболочке высокой плотности. При подземной прокладке кабель должен иметь специальную влагозащитную оболочку от дождя или подземной влаги, а так же металлический защитный слой от грызунов и вандалов. Влагозащитный кабель имеет прослойку из инертного газа между диэлектриком, экраном и внешней оболочкой. Кабель для внешней прокладки не подходит для прокладки внутри зданий, так как он выделяет при сгорании большое количество дыма.

Существует несколько способов достижения защиты информации:

* Использовать по возможности оптоволокно,
* Использовать экранированную витую пару STP,

Экранированная витая пара, STP, позволяют предавать данные на большие расстояния , чем неэкранированная витая пара. Наличие экрана делает ее более дорогой и не позволяет передавать голос. Экранированная витая пара используется в основном в сетях, базирующихся на продуктах IBM и Token Ring, и подходит к остальному оборудования локальных сетей. Экранированная витая пара увеличивает степень помехозащищенности сигналов, т.к. находится в защищающем экране.

Защита от несанкционированного доступа.

Разделяемая среда предоставляет очень удобную возможность для несанкционированного прослушивания сети и получения доступа к передаваемым данным. Для этого достаточно подключить компьютер с программным анализатором протоколов к свободному разъёму концентратора, записать на диск весь проходящий график по сети, а затем выделить из него лучшую информацию.

Разработчики концентраторов предоставил некоторый способ защиты данных в разделяемых средах.

Наиболее простой способ – назначение разрешенных МАС – адресов портам концентратора. В стандартном концентраторе Ethernet порты МАС – адресов не имеют. Защита заключается в том, что администратор вручную связывает с каждым портом концентратора некоторый МАС – адрес. Этот МАС- адрес является адресом станции, который разрешается подключить к данному порту.

Например, первому порту концентратора назначен МАС- адрес 123 (условная запись). Компьютер с МАС- адресом 123 нормально работает с сетью данный порт. Если злоумышленник отсоединяет этот компьютер и присоединяет вместо него свой концентратор заметит, что при старте нового компьютера в сеть начали поступать кадры с адресом источника 789. Так как этот адрес является недоступным для первого порта, то эти кадры фильтруются, порт отключается, а факт нарушения прав доступа может быть зафиксирован.

Заметим, что для реализации описанного метода защиты единых данных концентратор нужно предварительно сконфигурировать. Для этого концентратор должен иметь блок управления. Такие концентраторы обычно называют интеллектуальными. Блок управления представляет собой компактный вычислительный блок со встроенным программным обеспечением. Для взаимодействия администратора с блоком управления концентратор имеет консольный порт (чаще всего RS-232), к которому подключается терминал или персональный компьютер с программой эмуляции терминала.

При присоединении терминала блок управления организует на его экране диалог, с помощью которого администратор вводит значение МАС-адресов. Блок управления может поддерживать и другие операции конфигурирования, например, ручное отключение или выключение портов и т.д. Для этого при подключении терминала блок управления выдает на экран некоторое меню, с помощью которого администратор выбирает нужное действие. Другим способом защиты данных от несанкционированного доступа является их шифрация. Однако процесс истинной шифрации требует большой вычислительной мощности, и для повторителя, не буферизующего кадр, выполнить шифрацию «налету» весьма сложно. Вместо этого в концентраторах применяется метод случайного искажения поля данных в пакетах, передаваемых партам с адресом, отличным от адреса назначения пакета. Этот метод сохраняет логику случайного метода доступа к среде т.к. все станции видят занятость среды кадр информации, но только станция, которой послан этот кадр, может понять содержание поля данных кадров. Для реализации этого метода концентратор также нужно снабдить информацией о том, какие МАС-адреса имеют станции, подключенные к его портам. Обычно поле данных в кадрах, направляемых к станциям отличными от адресата, заполняются нулями.

Так как все эти способы дорогостоящие и противоречат критерию достижение минимальной стоимости , к тому же при такой неблагоприятной обстановке в стране на данный момент, думаю благоразумно будет от них всех отказаться. Вместо экранированной витой пары можно использовать неэкранированную.

*Неэкранированная витая пара*, UTP , может передавать данные и голос, она используется чаще. Сейчас применяется неэкранированная витая пара категории 5. Ее широкое распространение обусловлено появлением высокоскоростных технологий. Витая пара применяется для построения средних и малых локальных систем. Она позволяет организовывать полнодуплексный режим передачи информации.

Достоинства:

- низкая цена

- простота установки

Для построения кабельной системы будет использована топология «звезда». Она подразумевает центральный коммутатор (находиться в 8 здании), к которому присоединяются все остальные коммутаторы других зданий.

Для построения коммутационной части будут использоваться:

Коммутаторы:

Fast Ethernet:

* 4 портовый 10/100 base TX 5 штук,
* 8 портовый 10/100 base TX 32 штуки,
* 16 портовый 10/100 base TX 16 штук,

Gigabit Ethernet:

* 8 портовый 10/100/1000 base TX 16 штук,
* 16 портовый 10/100/1000 base TX 4 штуки,

Кабель:

* Витая пара категории 5 е

сетевые адаптеры:

* для сервера на 100 Мбит/с –3 штуки,
* для рабочих станций на 100 Мбит/с- 209штук,

шкафы для сетевого оборудования:

* шкаф на 600w 600d 12u 4 штуки,

другое:

* муфта оптическая 3 штуки,
* кронштейн настенный 73 штуки.
* Router 2 штуки.

В подсистеме кампусов будет использоваться многоходовое оптоволокно (для внутренней прокладки).

**5. РАСЧЁТ СТОИМОСТИ ЗАКУПАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

В стоимость готового проекта войдет: стоимость сетевого оборудования, стоимость кабельной системы. Все расчеты, стоимость проекта приведены в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | | Основные параметры | Количество (шт.) | Цена ($) |
| *Коммутаторы Fast Ethernet:* | |  |  |  |
| AT-FS705EFC/VF-yy Layer 2 Switch Unmanaged, 4 x 10/100TX + 100FX (VF-45) | | Поддержка стандарта 10/100 BASE - ТХ 4- портовый | 5 | 955.00 |
| AT-FS709EFC/VF-xx Layer 2 Switch Unmanaged, 8 x 10/100TX + 100FX(VF-45) | | Поддержка стандарта 10/100 BASE - ТХ 8- портовый | 32 | 5856.00 |
| AT-FS717FC/MT-xx Layer 2 Switch Unmanaged, 16 x 10/100TX + 100FX(MT-RJ) | | Поддержка стандарта 10/100 BASE - ТХ 16- портовый | 16 | 4576.00 |
| *Коммутаторы Gigabit Ethernet:* | |  |  |  |
| AT-GS908GB Switch (Unmanaged) 8 x 10/100/1000TX + 2 GBIC expansions | | Поддержка стандарта 10/100/1000 BASE - ТХ 8- портовый | 16 | 8448.00 |
| AT-GS924GB (\*) Switch (Unmanaged) 24 x 10/100/1000TX + 2 GBIC expansions | | Поддержка стандарта 10/100/1000 BASE - ТХ 24- портовый | 4 | 6148.00 |
| *Сетевые адаптеры:* | |  |  |  |
| AT-2501TX Small Factor PCI Adapter Card, 10/100BaseTX with ACPI support, 20 pack (PCI 2.2) | | Поддержка стандарта 100 BASE - ТХ , PCI. | 314 | 5652.00 |
| AT-2450FTX/ST-OEM NIC PCI 10FO-ST 10/100TX | | Поддержка стандарта 10/100 BASE - ТХ , Server adapter | 6 | 462.00 |
| AT-2915T 32-Bit-PCI ACPI Gigabit 10/100/1000 Ethernet Adapter card | | Поддержка стандарта 10/100/1000 BASE - ТХ | 97 | 3395.00 |
| Шкаф монтажный | Стальная дверь, 600w 600d 12u | 4 | 2576.00 |
| Розетка RJ-45 | белая | 417 | 542.10 |
| J8752 ProCurve Secure Router 7102dl |  | 2 | 2500.00 |
| Кронштейн настенный 19' 42U |  | 73 | 6862.00 |
| FO-AD-OUT-62-8-HFFR | Кабель волоконно-оптический 62.5/125 многомодовый, внешний, усил., бронир, влагост, 8 жил | 3500 | 14875.00 |
| UTP4-C5E-SOLID-WH | Кабель витая пара (UTP), категория 5e, 4 пары, solid, белый | 87810 | 13171.50 |
| Трансивер AT-MCF106 ST Converter | 100 Мбит/с S6 Channel RJ-45 ST | 3 | 1800 |
|  | 6375 | Итого: | 77818.50 |

В результате общая стоимость построения сети, не учитывая непосредственно 417 рабочих станций, составила около 78 тысяч американских долларов.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проекта была разработана многосегментная сеть, объединившая 417 рабочих станций и 1 сервер общего пользования.

В корпусах реализована технология Fast/Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base TX (в качестве среды передачи используется неэкранированная витая пара категории 5, многомодовое оптоволокно и спутниковые системы). Рабочие станции в отделах подключаются к коммутатору, стоящему в этом отделе. Коммутаторы отделов в свою очередь подключаются к центральному коммутатору. Для удобства прокладки кабеля и его структуризации используется структурированная кабельная система. Имеется возможность расширения сети, т.к. у нескольких коммутаторов остаются незадействованные порты. При необходимости можно предусмотреть дополнительные места подключения рабочих станций (дополнительные розетки), так что подключение рабочих станций к сети будет определяться временем настройки сетевого программного обеспечения.

Данная сеть построена на сетевом оборудовании фирм: Allied Telesyn, Hewlett Packard, Digi. Её стоимость составила 78 тысяч долларов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лекции “Компьютерные сети”.
2. Price.ru.
3. www.seti.ru
4. «Аппаратные средства локальных сетей». Энциклопедия. М. Гук – СПб; издательство «Питер», 2000.
5. «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы». В.Г. Олифер, Н.А. Олифер – СПб; издательство «Питер», 2000.