МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Факультет заочно-послевузовского обучения**

**Курсовой проект**

По дисциплине: ***«Архитектура ЭВМ и систем»***

Тема: ***«Разработка структуры локальной вычислительной сети многопрофильного предприятия»***

**Воронеж 2004 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Архитектуры построения компьютерных сетей, выбор архитектуры. 4

2. Обзор протоколов и выбор основного протокола. 7

2.1. TCP/IP 7

2.2. NetBEUI 8

2.3. Х.25 8

2.4. IPX/SPX и NWLink 8

3. Кабельные системы в компьютерных сетях. 9

3.1. Компоненты кабельной системы. 9

4. Сетевое оборудование. 10

5. Типовые требования предъявляемые к оснащению и модернизации типовых локальных узлов — объектов. 12

5.1. Общие положения 12

5.2. Требования к средствам вычислительной техники 12

5.3. Требования к коммуникационному (сетевому) оборудованию 13

5.4. Требования к системе электропитания 13

5.5. Требования к общесистемному программному обеспечению 14

6. Предлагаемое решение по реализации компьютерной сети. 14

7. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ 26

7.1. Аппаратная конфигурация серверов и их оснащение общесистемным ПО. 26

# Введение

Современные условия развития информационных технологий диктуют необходимость их ускоренного применения, как наиболее оперативного способа контроля, управления и обмена данными, как внутри отдельного подразделения, так и в масштабах целого производственного комплекса. В рамках этого направления требуется внедрение новых перспективных информационных технологий.

Возрастающая важность проблем информатизации напрямую связана с переменами, как технологическими, так и социальными. Без информационных технологий нельзя представить ни одно современное предприятие или организацию.

Современные информационные технологии внедряются в России с небывалым размахом, опровергая все, даже очень смелые прогнозы. К сожалению многие предприятия и организации часто ограничиваются решением локальных проблем не заглядывая в перспективу, это вызвано как отсутствием специалистов необходимой квалификации, так и не проработанностью государственной политики в области информатизации. Данная работа может рассматриваться как один из вариантов построения корпоративной сети.

Все предложения даются на основании и во исполнение, рекомендаций изложенных в руководящем документе «Специальные требования и рекомендации по защите информации, составляющей государственную тайну, от утечки по техническим каналам (СТР)», Москва, 1997г.

# 1. Архитектуры построения компьютерных сетей, выбор архитектуры.

Сетевая архитектура - это совокупность стандартов, топологий и протоколов, необходимых для создания работоспособной сети.

В конце 70х годов, когда ЛВС стали восприниматься в качестве потенциального инструмента для работы и были сформулированы основные стандарты (Project 802).

Project 802 установил основные стандарты для физических компонентов сети - сетевых карт и кабельных систем.

Стандарты ЛВС, определенные Project 802, делятся на 12 категорий, каждая из которых имеет свой номер.

802.1 - объединение сетей

802.2 - управление логической связью

802.3 - ЛВС с множественным доступом, контролем несущей и обнаружением коллизий (Ethernet)

802.4 - ЛВС топологии “шина” с передачей маркера

802.5 - ЛВС топологии “кольцо” с передачей маркера

802.6 - сеть масштаба города

802.7 - Консультативный совет по широковещательной технологии

802.8 - Консультативный совет по оптоволоконной технологии

802.9 - интегрированные сети с передачей речи и данных

802.10 - безопасность сетей

802.11 - беспроводные сети (радио сети)

802.12 - ЛВС с доступом по приоритету запроса

Наибольшую популярность получил стандарт 802.3 Ethernet именно на этой архитектуре построения компьютерных сетей остановимся более подробно.

Ethernet - самая популярная в настоящее время сетевая архитектура, Она использует узкополосную передачу со скоростью 10 Мбит/сек и топологию “шина”, а для регулирования трафика в основном кабеле - CSMA/CD.

Сеть Ethernet имеет следующие характеристики:

традиционная топология - линейная шина;

другие топологии - звезда - шина;

тип передачи - узкополосная;

метод доступа - CSMA/CD;

спецификации -802.3;

скорость передачи данных - 10, 100 и 1000 Мбит/сек;

кабельная система - Толстый и тонкий коаксиальный кабель, витая пара (UTP, STP), оптоволокно.

В основе построения любой сети стоит эталонная модель OSI (Open System Interconnection, Взаимодействие открытых систем), Эта модель разделяет работающее оборудование и процессы, происходящие при объединение компьютерных сетей согласно логике их работы. Каждый из уровней выполняет свою специфическую, функцию тем самым облегчая проектирование всей системы в целом. При сетевом обмене сообщаются соответствующие уровни двух компьютеров делаемся это не напрямую, а путем запроса на обслуживание у ниже лежащего. Уровни могут иметь одинаковую реализацию, а могут и разную. Самое главное то, что они идентично работаю демонстрируя полное взаимопонимание. Самому нижнему уровню не некого “свалить” работу, поэтому физическая реализация должна совпадать (по крайней мере на уровне одного сегмента сети).

На каждом из уровней единицы информации называются по разному. На физическом уровне мельчайшая единица - бит. На канальном уровне информация объединена во фреймы, На сетевом уровне мы говорим о дейтаграммах. На транспортном уровне единицей измерения является сегмент. Прикладные уровни обмениваются сообщениями. Прямая параллель с файловой системой на диске - локальные изменения намагниченности (биты) объединены в сектора, имеющие заголовки, сектора объединяются в блоки, а те, в свою очередь, в файлы, тоже имеющие заголовки, содержащие служебную информацию.

Важно понимать, что эталонная модель не является чем то реальным, таким что обеспечивает связь. Сама по себе она не заставляет коммуникации функционировать и служит лишь для классификации. Она классифицирует то, что непосредственно вместе работает, а именно- протоколы. Протоколы считаются набором спецификаций, определяющих реализацию одного или нескольких уровней OSI. Спецификация протоколов разрабатываются стандартизирующими организациями, так и производителями оборудования. Многие разработанные производителями протоколы оказываются настолько успешными, что применяются не только разработчиками но и другими фирмами становясь стандартом де-факто.

Физический уровень определяет механические и электрические параметры среды передачи, сетевых плат, соединителей, способы помещения информации в среду передачи и извлечения ее оттуда. Спецификации физического уровня определяют тип разъема и назначение ножек, уровень сигнала, скорость передачи и т.д.

Канальный уровень формирует из битов, получаемых от физического уровня, последовательности пакетов или фреймов. Здесь также осуществляется управление доступом к разделяемой всеми сетевыми устройствами передающей среде и обнаруживается и корректируется часть ошибок. Как и большинство других уровней канальный добавляет заголовок передаваемой информации. В заголовке обычно содержится физический адрес приемника, адрес источника и другая информация.

Сетевой уровень заведует движением информации по сетям, состоящим из нескольких или многих сегментов. Для успешного решения этой задачи в протокол данного уровня вносится информация о логическом адресе источника и адреса пакета. При прохождении пакетов через узлы, соединяющие различные сети, эта информация анализируется и пакет пересылается к следующему узлу, принадлежащему уже другому сегменту. Информация о том , куда пересылать пакет, может содержаться в таблицах устройства выполняющего роль маршрутизатора, или вычисляться в реальном времени. Таким образом, пакеты путешествуют по сети переходя от узла к узлу. В функции сетевого уровня входит также идентификация и удаление “заблудившихся” пакетов, то есть таких которые прошли через некоторое число узлов, ноток и не попали к адресату.

Транспортный уровень находится в самом центре эталонной модели. Он отвечает за гарантированную доставку данных, компенсируя ошибки которые могут возникать при работе нижележащих уровней. “Гарантированная” доставка не означает, что данные попадут к адресату в любом случае: оборванный кабель, отстыкованный разъем, вышедшая из строя сетевая карта - все это “гарантирует именно недоставку”. Однако надежные реализации протоколов транспортного уровня обеспечивают подтверждение успеха или не успеха доставки, информируя вышележащие уровни которые предают сообщения по требовавшему обслуживания программному приложению. Гарантированная доставка осуществляется при помощи различных механизмов, среди которых - установление и разрыв соединения, механизм подтверждения и контроль скорости потока.

Сеансовый уровень отвечает за вызовы удаленных процедур. Это специальный поддерживаемый соответствующими протоколами интерфейс, при котором вызов программной процедуры производится на одном компьютере а выполнение - на другом, после чего результат возвращается к вызвавшей программе так, словно процедура была выполнена локально. Сеансовый уровень также контролирует установление, течение и завершение сеанса связи между взаимодействующими программами, что и отражается в его названии.

Представительский уровень занимается преобразованиями формата, упаковкой , распаковкой, шифрованием и дешифрованием здесь осуществляется преобразование исключительно формата, а не логической структуры данных. То есть представляет данные в том виде и формате, какой необходим для последнего из выше лежащих уровней.

Последний прикладной уровень он отвечает за интерфейс с пользователем и взаимодействие прикладных программ выполняемых на взаимодействующих компьютерах. Предоставляемые услуги - электронная почта идентификаци пользователей, передача файлов и т.п.

Рисунок 1. Семиуровневая модель OSI для протоколов связи локальных сетей

Исходя из выше приведенного и анализа основных тенденций развития сетевых технологий считается наиболее перспективным использование архитектуры Ethernet. Эта технология на обозримое будущее останется самой распространенной и наиболее подходящей для реализации по соотношению цена/производительность.

# 2. Обзор протоколов и выбор основного протокола.

Основными протоколами используемыми в локальных сетях являются:

* протокол TCP/IP;
* протокол NetBEUI;
* протокол IPX/SPX и NWLink;
* протокол X.25;

## 2.1. TCP/IP

Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) - Промышленный стандартный набор протоколов, которые обеспечивают связь в гетерогенной среде, то есть обеспечивают совместимость между компьютерами разных типов. Совместимость - одно из основных преимуществ ТСР/IP, поэтому большинство ЛВС поддерживает его. Кроме того, ТСР/IP предоставляет доступ к ресурсам Interneta, а также маршрутизируемый протокол для сетей масштаба предприятия. Поскольку ТСР/IP поддерживает маршрутизацию, он обычно используется в качестве межсетевого протокола. Благодаря своей популярности ТСР/IP стал стандартом де - факто для межсетевого взаимодействия.

ТСР/IP имеет два главных недостатка: размер и недостаточная скорость работы. ТСР/IP - относительно большой стек протоколов, который может вызвать проблемы у MS-DOS клиентов. Однако для таких ОС, как Windows NT или Windows 95 размер не является проблемой, а скорость работы сравнима со скоростью протокола IPX/SPX.

## 2.2. NetBEUI

NetBEUI - расширенный интерфейс NetBIOS первоначально NetBIOS и NetBEUI были тесно связаны и рассматривались как один протокол. Затем некоторые производители ЛВС так обособили NetBIOS, протокол сеансового уровня, что он уже не мог использоваться на ряду с другими маршрутизируемыми транспортными протоколами. NetBIOS - это интерфейс сеансового уровня с ЛВС, который выступает в качестве прикладного интерфейса с сетью, Этот протокол предоставляет программ средство для осуществления сеансов связи с другими сетевыми программами. Он очень популярен, так как поддерживается многими приложениями. NetBEUI небольшой быстрый и эффективный протокол Транспортного уровня, который поставляется со всеми сетевыми продуктами фирмы Microsoft. Преимуществам NetBEUI относится небольшой размер стека, высокая скорость передачи данных по сети и совместимость со всеми сетями Microsoft. Основной недостаток NetBEUI он не поддерживает маршрутизацию. Это ограничение относится ко всем сетям Microsoft.

## 2.3. Х.25

Х.25 - набор протоколов для сетей с коммутацией пакетов его использовали службы коммутации, которые должны были соединять удаленные терминалы с мэйн фреймами.

## 2.4. IPX/SPX и NWLink

IPX/SPX и NWLink - стек протоколов используемый в сетях NET WARE фирмы NOVELL. Как и NetBEUI, относительно небольшой и быстрый протокол, но, в отличии от NetBEUI он поддерживает маршрутизацию.

NWLink - реализация IPX/SPX фирмы Microsoft. Это транспортный маршрутизируемый протокол.

Исходя из выше приведенного и анализа основных тенденций развития сетевых протоколов считается наиболее перспективным использование протокола TCP/IP как наиболее полно удовлетворяющего предъявляемым требованиям.

# 

# 3. Кабельные системы в компьютерных сетях.

Сегодня подавляющее большинство компьютерных сетей в качестве среды передачи использует провода или кабели. Существуют различные типы кабелей, которые удовлетворяют потребностям всевозможных сете от больших до малых.

В большинстве сетей применяется только три основные группы кабелей:

* коаксиальный кабель (coaxial cable);
* витая пара (twisted pair):
* неэкранированная (unshielded);
* экранированная (shielded);
* оптоволоконный кабель, одно модовый, много модовый (fiber optic).

На сегодня самый распространенный тип кабеля и наиболее подходящий по своим характеристикам - это витая пара в частности экранированная. Остановимся на ней более подробно.

Кабель экранированная витая пара (STP) имеет медную оплетку, которая обеспечивает большую защиту чем неэкранированная витая пара. Кроме того пары проводов STP обмотаны фольгой. В результате экранированная витая пара обладает прекрасной изоляцией, защищающей предаваемые данные от внешних помех. Все это говорит о том, что STP меньше подвержена воздействию электрических помех и может передавать сигналы на большее расстояние, а также меньше излучает и собственных побочных электромагнитных полей. И состоит из четырех витых пар медного провода. С целью снижения взаимных наводок шаг скрутки у всех пар различен. Провода пар различаются цветом изоляции, причем один из них окрашен целиком, а другой белого цвета с нанесенной полосой цвета пары. Цвет, шаг скрутки и диаметр строго нормированы. Экранированная витая пара способна передавать данные со скоростью до 100 Мбит/сек.

## 

## 3.1. Компоненты кабельной системы.

К компонентам кабельной системы относятся пассивные соединители. Для подключения витой пары к компьютеру используется коннекторы RJ-45 имеющие восемь контактов (для работ требуются RJ-45 в экране). Для построения развитой кабельной системы и в тоже время для упрощения работы с ней требуются следующие компоненты.

Распределительные стойки и полки, предназначены для монтажа кабеля. Они позволяют централизованно организовать множество соединений и при этом занимают достаточно мало места.

Коммутационные панели, существуют различные типы панелей в том числе и в экране. Количество портов может меняться от 8 до 96.

Розетки, соединители, с помощью кабеля соединяются с коммутационными панелями. Они обеспечивают скорость передачи до 100 Мбит/сек.

# 

# 4. Сетевое оборудование.

К сетевому оборудованию относятся:

* сетевые карты;
* концентраторы;
* коммутаторы;
* маршрутизаторы;
* спец оборудование для доступа к глобальным сетям.

**Сетевые карты**, являются одной из важнейших компонент любой компьютерной сети. Сетевые карты выступают в качестве физического интерфейса для соединения, между компьютером и сетевым кабелем. Сетевая карта вставляется в свободный слот расширения на материнской плате компьютера и различаются по типу используемого разъема: ISA, EISA, PCI.

Основное назначение сетевой карты:

* подготовка данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю;
* передача данных другому компьютеру;
* управление потоком данных между компьютером и кабельной системой.

Кроме того, сетевая плата, принимает данные из кабеля и переводит их в форму, понятую центральному процессору компьютера. Также каждая сетевая карта имеет уникальный адрес (MAC). Сетевые адреса определены комитетом IEEE, этот комитет закрепляет за каждым производителем некий интервал адресов. Производители «зашивают» эти адреса в микросхемы сетевой карты.

**Концентратор,** является центральной частью компьютерной сети в случае реализации топологии «звезда». И является самым простым устройством при создании компьютерных сетей. У него отсутствует возможность управления и применяется, как правило в сетях малых офисов или подразделений.

**Коммутатор**, выступает в качестве ведущего элемента компьютерной сети. Обеспечение связи с базовой магистралью или группой серверов по высокоскоростным каналам, может соединять сегменты сети, служит также для изоляции трафика в сети, что способствует более высоким скоростям передачи информации. Коммутаторы решают следующие проблемы:

* увеличивают размеры сети;
* увеличивают максимальное количество компьютеров в сети;
* устраняют узкие места, появляющиеся в результате подключения избыточного числа компьютеров и, как следствие, возрастание трафика.

Коммутатор при работе выполняет следующие действия:

* «слушает» весь трафик;
* проверяет адреса источника и получателя пакетов Ethernet;
* строит таблицу маршрутизации, состоящую из MAС адресов;
* передает пакеты Ethernet.

Можно сказать, что коммутаторы обладают некоторым «интеллектом», поскольку изучают, куда следует направлять данные. В начале работы таблица маршрутизации пуста, но затем она наполняется и концентратор изучая эти данные знает расположение компьютеров в сети. На сегодняшний день использование коммутаторов самый перспективный способ построения компьютерных сетей.

**Маршрутизатор** - это элемент компьютерной сети объединяющей несколько сетевых сегментов с различными протоколами и архитектурами. Маршрутизаторы могут выполнять следующие функции:

* фильтровать и изолировать трафик;
* соединять сегменты сети;

Таблица данных которая находится в маршрутизаторе содержит сетевые адреса. Она включает следующую информацию:

* все известные сетевые адреса;
* способы связи с другими сетями;
* возможные пути между маршрутизаторами;
* стоимость передачи данных по маршруту.

На основании этих данных маршрутизатор выбирает наилучший маршрут для данных, сравнивая стоимость и доступность различных вариантов. Маршрутизаторы требуют специальной адресации: им понятны только номера сетей и адреса локальных сетевых карт. К удаленным компьютерам маршрутизаторы обращаться не могут.

Маршрутизаторы могут работать не со всеми протоколами, а только с маршрутизируемыми, к ним относятся:

* DECnet;
* TCP/IP;
* IPX/SPX;
* OSI;
* XNS.

К не маршрутизируемым протоколам относятся:

* LAT;
* NetBEUI.

Маршрутизаторы объединяют сети и обеспечивают фильтрацию пакетов. Они также определяют наилучший маршрут для передачи данных. Перед применением маршрутизаторов необходимо убедится, что в сети отсутствуют не маршрутизируемые протоколы.

Использование маршрутизаторов оправдано, если сеть имеет выход в глобальные сети или при использовании в качестве узлового элемента сети, уровня корпорации.

**Спец оборудованием**, называются специальное терминальное оборудование для доступа к глобальным сетям. Более подробный обзор этого оборудования будет приведен в следующих материалах.

# 5. Типовые требования предъявляемые к оснащению и модернизации типовых локальных узлов — объектов.

## 

## 5.1. Общие положения

Размещение и монтаж оборудования должны быть выполнены в соответствии с:

* "Временными санитарными нормами и правилами для работников вычислительных центров" (в том числе: 6 кв.м. на одного человека с учетом максимального числа одновременно работающих в смену);
* СНиП 2-09-04-87;
* Административные и бытовые здания и помещения производственных предприятий";
* "Правилами устройства электроустановок";
* "Инструкцией по проектированию зданий и помещений для ЭВМ";
* справочником "Абонентские устройства ГТС";
* справочником "Монтажник связи";
* справочником "Стандарты по локальным вычислительным сетям";
* ГОСТ 11326.2-79, ГОСТ 11326.16-79;
* структурной схемой ЛВС;
* необходимыми документами по обеспечению режимных мероприятий, специальными требованиями, предъявляемыми к электронно-вычислительной технике (ЭВТ) объектов информации соответствующей категории и предписаниями на эксплуатацию.

## 5.2. Требования к средствам вычислительной техники

Стандартными средствами при оснащении объектов являются ПЭВМ типа РС/АТ. ПЭВМ монтируется в стандартном системном блоке “защищенном” с дисководами для гибких магнитных дисков и лазерных компакт дисков “СD-ROM”. Оснащается манипуляторами типа “мышь” и клавиатурой. На все средства вычислительной техники обязательно должно быть заключения по СП и СИ.

Вычислительные ресурсы ПЭВМ должны обеспечивать надежное функционирование аппаратно - программных средств и гарантийный срок эксплуатации не мнение 3 (трех) лет. После чего подвергать модернизации или капитальному ремонту с прохождением СП и СИ.

Частота кадровой развертки для монитора должна составлять не менее 75 Гц.

## 5.3. Требования к коммуникационному (сетевому) оборудованию

Аппаратный комплекс средств коммуникационного оборудования должен обеспечивать обмен информацией, как закрытого так и открытого характера. Базироваться на современных технологиях передачи информации. На все средства коммуникационного оборудования обязательно должно быть заключения по СП и СИ.

Для локальных сетей объектов локальная вычислительная сеть (ЛВС) создается с применением технологии Ethernet 10/100. Аппаратные средства ЛВС должны обеспечивать возможность создания виртуальных сетей, обеспечивать возможность управления маршрутизацией IP. Иметь встроенные средства защиты от несанкционированного доступа.

Для выхода в федеральные сети передачи данных должны использовать специализированные терминальные устройства поддерживающие протокол связи Х.25, как по выделенным так и по коммутируемым каналам связи.

С целью защиты от несанкционированного доступа из глобальных сетей федерального масштаба должны использоваться межсетевые экраны

(FIREWALL) соответствующего класса.

## 

## 5.4. Требования к системе электропитания

Система электропитания объекта должна быть выполнена в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ), предъявляемых к электроустановкам до 1 кВ.

Электрические установки и кабели, предназначенные для электропитания объектов должны размещаться в пределах контролируемой зоны. Способы и средства заземления электроустановок оговариваются отдельно.

На объектах электропитание должно осуществляться через сертифицированные по требованиям безопасности информации сетевые помехоподавляющие фильтры с фильтрацией сигналов в нулевом проводе, либо с использованием активного зашумления.

Рекомендуется применить на объектах двух проводные или четырех проводные сетевые помехоподавляющие фильтры, рассчитанные на номинальные напряжения и токи в электроцепях, с полосой подавления помех в диапазоне частот 0,02 - 1000МГц и с вносимым затуханием в указанной полосе частот не менее 60 дБ.

Двухпроводные сетевые фильтры должны устанавливаться и монтироваться таким образом, чтобы исключить появление наведенного сигнала в отходящих от фильтра проводах электропитания.

Для особо важных частей объекта рекомендуемся использование агрегатов бесперебойного питания, рассчитанных на соответствующую потребляемую мощность.

Система заземления должна отвечать следующим требованиям:

* электропитание объектов питание которых производится по схеме с глухозаземленной нетралью, должно выполнятся зануление корпусов ВТ;
* электрически связанные между собой устройства ВТ не должны заземлятся на разные системы заземления;
* в системах заземления не должны образовываться замкнутые контуры из заземляющих проводов, шин или экранов;
* сопротивление заземляющего устройства для заземления не должно превышать 4 Ома в любое время года.

Рисунок 3. Схема разделения заземлений при электропитании объекта от трансформаторной подстанции расположенной за пределами КЗ

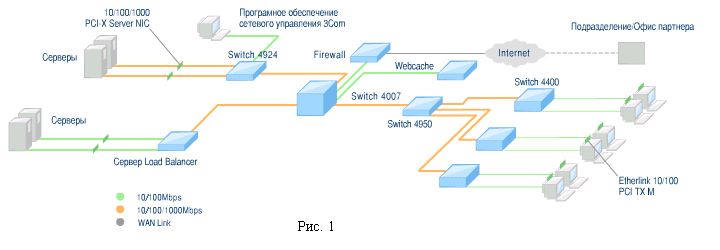
## 5.5. Требования к общесистемному программному обеспечению

Используемые программное обеспечение должно быть лицензионно чистым, содержать встроенные возможности обеспечения безопасности и надежности хранения данных. Вход в систему пользователя должен проходить через регистрацию и ввод пароля. Операционная система должна соответствовать современным требованиям с программным продуктам и поддерживать наиболее популярные программные продукты. Иметь лицензированное средство защиты от вирусов.

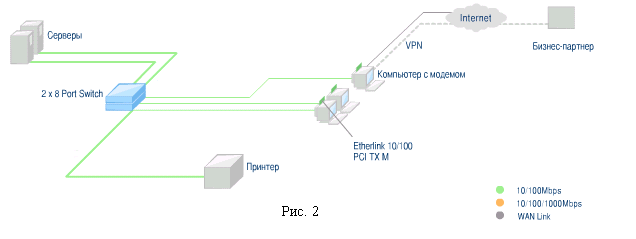
# 6. Предлагаемое решение по реализации компьютерной сети.

Предлагается следующая реализация:

Для головного подразделения:



Для отдельных подразделений входящих в состав корпорации:



Центральная высокоскоростная часть сети реализуется на коммутаторе Ethernet производства фирмы 3Com серии Switch 4007 10/100/1000. Коммутаторы 3Com Switch 4007 обеспечивают масштабируемость и высокую плотность портов 10/100/1000 Мбит/с в магистралях корпоративных сетей

Архитектура шасси Характеристики коммутатора 3Com Switch 4007:

* 7 разъемов для подключения модулей
* Распределенная обработка графика
* Пассивная объединительная панель с пропускной способностью 120 Гбит/с

##### Коммутационная матрица

Существует две модификации коммутационной матрицы:

* Коммутационная матрица 18 Гбит/с оптимизирована для работы в качестве объединяющего устройства в ядре сети; в матрице имеется шесть внутренних полнодуплексных портов Gigabit Ethernet для поддержки коммутации через объединительную панель, а также три полнодуплексных порта Gigabit Ethernet, которые могут использоваться для создания высокоскоростных нисходящих каналов или подключения локальных серверов.
* Коммутационная матрица 48 Гбит/с оптимизирована для использования в качестве гигабитной магистрали и в центрах данных. Матрица имеет 24 внутренних полнодуплексных порта Gigabit Ethernet для коммутации через разъемы объединительной панели.

###### Модули многоуровневой коммутации

Модули многоуровневой коммутации 3Com Switch 4007 Multilayer Switch (MLS) обеспечивают маршрутизацию и коммутацию со скоростью передачи данных в физической среде, поддерживая расширенные функции управления графиком на основе CoS и QoS для портов Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.

Эти модули позволяют осуществлять маршрутизацию графика одновременно для всех портов передней панели и портов объединительной панели остальных модулей шасси. Модули MLS поставляются в конфигурации с 12 портами 10/100BASE-TX или в конфигурации с 4 портами 1000BASE-X и разъемами GBIC.

*Модули многоуровневой коммутации — функции и характеристики:*

* Поддержка протоколов IP, IPX и AppleTalk и протоколов маршрутизации RIP, RIP2 и OSPF.
* Маршрутизация со скоростью передачи данных в физической среде для протоколов IP и IPX в сетях Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.
* Объединение каналов с поддержкой до 8 портов.
* Виртуальные сети (VLAN) на основе портов, протоколов и стандарта IEEE 802.1Q.
* Приоритеты IEEE 802.lp (4 очереди приоритетов).
* Широкий набор фильтров маршрутизации.
* Аппаратные фильтры для пакетов различных типов.
* Контроль многоадресного группового графика при помощи маршрутизация IGMP и функций отслеживания группового графика IGMP.
* Протокол VRRP (для сетей Fast Ethernet и Gigabit Ethernet).
* Управление по протоколу SNMP и через веб-интерфейс.
* Правила определения качества обслуживания (QoS) в зависимости от времени суток, поддержка протокола SNTP (Simple Network Time Protocol).
* Поддержка протоколов удаленного мониторинга RMON-1 и RMON-2.

Коммутаторы 3Com Switch 4007 и Switch 4007R обладают богатыми возможностями поддержки CoS/QoS, что позволяет разделять трафик важных приложений, приложений реального времени и график менее важных задач

*Модули 2-го уровня*

Коммутационные модули 2-го уровня обеспечивают высокую плотность коммутируемых портов в сетях Ethernet/Fast Ethernet и Gigabit Ethernet и поставляются в конфигурациях, поддерживающих как медные, так и оптоволоконные кабельные системы. Все модули Gigabit Ethernet совместимы со стандартом IEEE 802.3z.

###### Модули 2-го уровня — функции и характеристики

* Поддержка полнодуплексного и полудуплексного (только для сетей FastEthernet) режимов, управление потоками данных в соответствии со стандартом IEEE 802.3x.
* Коммутация 2-го уровня, в соответствии со спецификациями IEEE 802.1D, включая поддержку протокола Spanning Tree Protocol.
* Ограничение широковещательного и многоадресного графика.
* Объединение каналов (link aggregation) с поддержкой до 6 портов.
* Поддержка до 127 виртуальных сетей (VLAN) на основе портов, протоколов и в соответствии со спецификаций стандарта IEEE 802.1Q.
* Поддержка классов обслуживания (CoS) на основе управления очередями приоритетов 2-го уровня и на основе спецификаций стандарта IEEE 802.1р.
* Отслеживание группового графика IGMP.
* Четыре группы RMON (семь групп RMON для 3-го уровня).
* Отказоустойчивые соединения, поддерживающие горячее резервирование.

Размеры

Высота: 30,98 см

Ширина: 48,26 см

Глубина: 51.05 см

Вес (базовая конфигурация): 18,14кг

Вес (в полной комплектации с источником питания): 38,55 кг

*Источник питания:*

Источник питания переменного тока мощностью 930 Вт.

Входное напряжение: 90-264 В, автоматический выбор.

Рабочая частота: 47-63 Гц.

Максимальный потребляемый ток: 15,5 А для постоянного напряжения 100 В; 7,8 А для постоянного напряжения 200 В.

Максимальное энергопотребление

Коммутатор 3Com Switch 4007: 2860 Вт

*Условия эксплуатации:*

Рабочая температура: от 0° до 50°С

Рабочая влажность: от 10% до 90% без конденсации

Температура при хранении: от -40° до 66°С

Влажность при хранении: от 10% до 90% без конденсации

Поддерживаемые отраслевые стандарты

Протоколы администрирования

UDP (RFC 768)

IP (RFC 791)

ICMP (RFC 792)

TCP (RFC 793)

ARP (RFC 826)

Протоколы Ethernet

IEEE 802. Id

IEEE 802.3

IEEE 802.3z

IEEE 802.3x

IEEE 802.1Q

IEEE 802.1p

Поддерживаемые МIВ

MIB II (RFC 1213)

SNMP MIB(RFC 1157)

Bridge MIB (RFC 1493)

Entity MIB (RFC 2037)

Ethernet MIB (RFC 1398)

VRRP MIB

RMON MIB (RFC 1757)

RMON-1 (до 7 групп)

RMON-2 (до 7 групп)

OSPF MIB

IGMP MIB

Router MIB

Interface MIB (RFC 1573)

Электромагнитная совместимость/соответствие нормативным требованиям

FCCPan 15 Class A

(EN 55022 Class A)

EN 50082-1

ICES 003 Class A

VCCIClassA

AS/NZS 3548 Class A

EN 61000-3-2

EN 61000-3-3

Безопасность

EN/IEC 60950

UL 1950

CSA22.2 #950

EN/IEC 60825

PDA 21 CFR1040

Управление

Поддержка ПО 3Com Network Supervisor, протоколов SNMP и Telnet.

Множественные агенты с единым центром управления.

Управление на базе веб.

Протоколы RMON-1, RMON-2.

Порт мониторинга RAP (Roving Analysis Port).

Сбор статистики и генерация отчетов.

Интерфейсы: 10BASE-T (RJ-45) Ethernet, порт для управления RS-232 (DB-9)

Гарантия

Ограниченная гарантия на 1 год. Телефонная поддержка и модернизация программного обеспечения в течение 90 дней.

Связь с серверами в сети обеспечивается посредством коммутатора 3Com SuperStack 3 Switch 4924.

Коммутатор 3Com SuperStack 3 Switch 4924 представляют собой гибкие высокопроизводительные устройство, позволяющие устранить узкие места в переделах всей корпоративной сети.

SuperStack 3 Switch 4924, имеющий 24 порта 10/100/1000 Мбит/с для подключения по медному кабелю, представляет собой многофункциональную, компактную и экономичную коммутирующую платформу — идеальное решение для большого серверного комплекса, а также для объединения коммутаторов 10/100 Мбит/с.

*Разъемы коммутатора 3Com SuperStack 3 Switch 4924*24 фиксированных порта 10/100/1000 Мбит/с с автосогласованием   
1 модульный разъем для подключения модулей расширения семейства Switch 4900. Разъем для подключения системы бесперебойного питания SuperStack 3 Advanced Redundant Power System Type 3

*Габариты*Высота: 6.6 см   
Ширина: 44 см  
Глубина: 37 см  
Вес:  
Switch 4924: 6.3 кг  
Switch 4950: 6.7 кг

*Производительность*41,6 млн. пакетов в секунду

*Надежность*Среднее время безотказной работы в непрерывном режиме при 40°C: 326 000 часов

*Условия эксплуатации*Рабочая температура:   
от 0° до 40°C  
Температура хранения:   
от -40° до +70°C   
Относительная влажность   
при работе: от 10% до 90% без конденсации  
Стандарты: EN60068 (IEC68)

*Сертификаты безопасности*UL60950, EN60950, CSA22.2 №60950, IEC 60950

*Электромагнитное излучение*EN55022 Class A,   
FCC Part 15 Subpart B Class A,   
ICES-003 Class A,   
VCCI Class A,   
AS/NZS 3548 Class A,   
CNS 13438 Class A  
Устойчивость к помехам: EN55024  
Тепловыделение: 50 Вт макс.

*Блок питания*Частота сетевого напряжения: 50/60 Гц  
Входное напряжение: 90-240 В переменного тока  
Потребляемый ток: 4,5 А макс.

*Характеристики и функции коммутации*802.1D  
Поддержка 802.1Q VLAN  
Фильтрация многоадресных пакетов  
Объединение каналов

*Стандарты SNMP*Протокол SNMP (RFC 1157)  
MIB-II (RFC 1213)  
Bridge MIB (RFC 1493)  
RMON MIB II (RFC 2021)  
Remote Monitoring MIB (RFC 1757)  
Interface MIB (2233)  
MAU MIB (RFC 2668)

*Управление*UDP (RFC 768)  
IP (RFC 791)  
ICMP (RFC 792)  
TCP (RFC 793)  
ARP (RFC 826)  
TFTP (RFC 783)  
TELNET (RFC854)  
BOOTP/DHCP (RFC1542)  
HTTP (RFC2068)

*Протоколы маршрутизации*RFC 1058 RIP  
RFC 1519 CIDR  
RFC 1723 RIP v2  
RFC 2131 BootP/DHCP Relay

*Гарантийное обслуживание*Пожизненная гарантия распространяется на весь срок эксплуатации устройства первым конечным пользователем с момента покупки (эта гарантия не передается на последующего пользователя) 3Com гарантирует конечному пользователю ремонт или замену устройства на идентичное в течение всего срока производства продукта и в течение первых 5 лет после объявления о снятии продукта с производства. Гарантия распространяется и на вентилятор и блок питания. После регистрации на сайте компании вам будут доступны такие бесплатные услуги, как телефонная поддержка от сервисного центра 3Com и модернизация программного обеспечения, которое вы можете найти на сайте http://www.3com.com/.

*Управление*Бесплатное ПО 3Com Network Supervisor, поставляемое на прилагаемом компакт-диске  
Управление через веб-интерфейс  
Управление через интерфейс командной строки  
Управление по SNMP

Связь с пользователями локальной сети в пределах подразделения обеспечивается посредством коммутаторов 3Com SuperStack 3 Switch 4950 и

SuperStack 3 Switch 4400.

Разъемы коммутатора 3Com SuperStack 3 Switch 4950

12 портов 10/100/1000 Мбит/с с автосогласованием; 6 фиксированных портов 1000BASE-SX (MT-RJ); 6 портов GBIC, поддерживающих 1000BASE-SX, 1000BASE-LX GBIC и 1000BASE-LH70 GBIC.  
1 модульный разъем для подключения модулей расширения семейства Switch 4900.

Разъем для подключения системы бесперебойного питания Advanced Redundant Power System Type 3.

В остальном все характеристики этого коммутатора совпадают с характеристиками коммутатора 3Com SuperStack 3 Switch 4924.

Для увеличения пропускной способности и производительности сети вцелом в рассматриваемой конфигурации применяется сетевой кэш SuperStack 3 Webcache.

*Характеристики :*

*Интерфейсы*

Два RJ-45: 10/100Base-T Ethernet/Fast Ethernet (LAN, WAN) с автоматическим выбором скорости и поддержкой дуплексного режима

*Размеры и вес*Ширина: 426 мм (16.8 дюймов)  
Глубина: 606 мм (23.9 дюймов)  
Высота: 44 мм (1.7 дюймов)  
Вес: 8.20 кг (18.1 футов)

*Производительность*SuperStack 3 Webcache 1000: Объектов в секунду: 120  
SuperStack 3 Webcache 3000: Объектов в секунду: 300

*Поддержка протоколов*HTTP 1.1, 1.0  
HTML, FTP, изображения, файлы в формате GIF  
SSL Pass Through  
PAC файлы конфигурации браузеров

*Методы установки*Прокси и прозрачный прокси

*Система*SuperStack 3 Webcache 1000:  
Flash ROM: 32Мб  
Кэш-хранилище: 1 несъемный жесткий диск IDE  
Системные часы: литий-ионная батарея

*Надежность*SuperStack 3 Webcache 1000:  
Средняя наработка на отказ MTBF (MIL): 172,088 часов при температуре 25° C / 104,737 часов при 40° C

*Отказоустойчивость*Устойчивость к отказам кэш-хранилища  
Устойчивость к отказам при обновлении программного обеспечения  
Отключение кэширования при пиковых нагрузках

*Параметры окружающей среды*Рабочая температура: от 0° до +40°C (от 32° до 104°C)  
Температура хранения: от 0° до +70°C (от 32° до 158° F)  
Влажность: от 10 до 95% (без образования конденсата)

*Питание*Входная мощность: 90-264 VAC  
Максимальный входной ток: 3.2-1.6 A  
Рабочая частота: 47-63 Гц  
Совместимость со стандартами

*Безопасность*UL 1950, EN 60950, CSA 22.2 No. 950,IEC 60950

*Функционирование*ISO/IEC 8802-3, IEEE 802.3

*Электромагнитные помехи*EN55022 Class A,  
FCC Part 15 Subpart B Class A,  
ICES-003 Class A, VCCI Class A,  
EN 55024, CNS 13438 Class A

*Параметры окружающей среды*EN 60068 (IEC 68)

*Гарантийное и не гарантийное обслуживание*Ограниченная гарантия действует в течение всего времени эксплуатации или в течение пяти лет с момента снятия продукта с продаж — в зависимости от того, что наступит раньше.  
Распространяется на вентилятор и источник питания.  
После онлайновой регистрации продукта возможен доступ и к другим бесплатным услугам, таким как телефонная поддержка, ускоренная замена аппаратного обеспечения и обновление программного обеспечения в зависимости от региона.

*Управление*Встроенные графический веб-интерфейс управления, интерфейс из командной строки ПО 3Com Network Supervisor  
Ведение журнала событий: ловушки SNMP и электронная почта  
Встроенный мониторинг производительности  
Отчеты о доступе к веб-ресурсам на основе анализа журналов SQUID  
Блокирование веб-сайтов и клиентов  
Поддержка протокола Network Time Protocol (NTP)  
Автоматическое обновление программного обеспечения.

3Com SuperStack 3 Switch 4400 24-port обладает и стандартными и расширенными характеристиками, отвечая всем современным требованиям к решениям для высокопроизводительной коммутации в сетях 10/100 Мбит/с Ethernet.

*Модель коммутатора только со стандартными характеристиками*SuperStack 3 Switch 4400 SE — обладает только стандартными характеристиками, которыми обладают коммутаторы семейства 3Com SuperStack 3 Switch 4400, однако предусмотрено наращивание возможностей при помощи дополнительного программного пакета 3Com SuperStack 3 Switch 4400 Enhanced Software Upgrade (3C17207) — что позволяет обеспечить весь спектр характеристик (стандартных + расширенных) для коммутатора.

Коммутатор 3Com SuperStack 3 Switch 4400 идеальное решение для уже существующих и будущих приложений, работающих в сетях 10/100 Мбит/с. Коммутаторы 3Com SuperStack 3 Switch 4400 (24 и 48 портов) имеют разъемы для двух дополнительных модулей магистрального подключения; полную поддержку технологии Voice over IP; имеют средства для объединения в отказоустойчивый стек; средства аппаратного контроля пакетов; идентификации и сортировки, а также блокирования ненужного трафика. Коммутаторы обеспечивают автоматическое определение типа и качества кабеля; автоматическое объединение каналов в пределах стека и автоматическую поддержку отказоустойчивых каналов. Сочетание таких широких аппаратных функций с возможностями бесплатного ПО сетевого управления 3Com Network Supervisor делает коммутаторы 3Com SuperStack 3 Switch 4400 идеальным решением для сетей любого размера.

ПО 3Com Network Supervisor с дружественными программами-мастерами можно использовать при настройке коммутатора для управления приоритетами графика приложений, например, Lotus Notes, в вашей сети и за ее пределами. Чрезвычайно простой интерфейс пользователя позволяет выполнить эти настройки за считанные минуты, не прерывая работы сети.

В коммутаторах 3Com SuperStack 3 Switch 4400 предусмотрен ряд функций отказоустойчивости, в том числе поддержка протокола Rapid Spanning Tree, отказоустойчивых каналов Resilient Links, технологии Link Aggregation и технологии резервирования питания Advanced Redundant Power System, что позволяет создавать отказоустойчивые, надежные сети. Каждый порт автоматически определяет тип подключенного кабеля, устраняя необходимость использования кабелей с перекрещенными медными парами настройки отдельных портов. Дополнительные съемные модули позволяют реализовать экономичные высокоскоростные подключения к гигабитным магистральным каналам и предоставить конечным пользователям быстрый бесперебойный доступ к важнейшим сетевым ресурсам.

Коммутаторы 3Com SuperStack 3 Switch 4400 — это современное стекируемое решение для рабочей группы, отличающееся высочайшей масштабируемостью, надежностью и простотой администрирования. Коммутаторы позволяют реализовать будущие требования к управлению трафиком без замены или модернизации оборудования.

Для увеличения степени безопасности при работе с Internet применятся сетевой брандмауэр SuperStack 3 Firewall.

Брандмауэр компании 3Com сочетает исключительную простоту с гибкостью выбора решений. Традиционные брандмауэры сложны и уязвимы; брандмауэры компании 3Com просты в установке и обеспечивают чрезвычайно высокий уровень защиты. Установка в режиме plug-and-play исключает сложные и длительные процедуры настройки и администрирования без ущерба для строгости, полноты и детальности стратегии безопасности.

В брандмауэрах компании 3Com реализовано революционное по простоте решение для поддержки виртуальных частных сетей. Это позволяет компаниям пользоваться всеми преимуществами мобильности и экономичности связи через Интернет, сохраняя уверенность в полной безопасности передаваемых данных. Дополнительные фильтры веб-сайтов позволяют следить за доступом в Интернет и управлять ими.

Высокий уровень безопасности

Все брандмауэры имеют сертификат ICSA и защищают сеть компании от проникновения извне. Брандмауэры заранее настроены на предотвращение хакерских атак типа "отказ в обслуживании" (Denial of Service, DoS) методами Ping of Death, SYN Flood, LAND Attack и IP spoofing.

Аппаратное VPN-решение

Мощные аппаратные средства ускорения обработки VPN-данных брандмауэра SuperStack® 3 Firewall предоставляют простой, доступный и безопасный способ соединения через Интернет с удаленными офисами, пользователями и деловыми партнерами.

Простота

Все брандмауэры компании 3Com легко настраиваются и контролируются с помощью веб-интерфейса: системные администраторы получают автоматические уведомления о выпуске обновлений встроенного ПО.

Управление и контроль доступа

Фильтры веб-сайтов позволяют предприятиям и школам блокировать или контролировать доступ к определенным категориям Интернет-сайтов, например, с порнографическим или расистским содержанием.

Высокая производительность

Мощный RISC-процессор и порт 10/100 Мбит/с Ethernet обеспечивают максимальную производительность брандмауэра SuperStack 3 Firewall. Аппаратное ускорение VPN позволяет организовать доступ к VPN через каналы с высокой пропускной способностью, обеспечивая поддержку сотен одновременно работающих удаленных пользователей.

Гарантия на весь срок эксплуатации

Условия гарантии на весь срок эксплуатации для продукции SuperStack и Office Connect® предусматривают бесплатную техническую поддержку обновление программного обеспечения, а для продуктов SuperStack - и расширенную замену комплектующих. Все это позволяет отнести такие гарантийные условия к числу лучших предложений на рынке.

И наконец непосредственная связь как серверов, так и отдельных пользователей осуществляется посредством сетевых адаптеров 3Com EtherLink 10/100/1000 РСI-Х.

*Основные преимущества:*

*Десятикратное увеличение пропускной способности* для существующих серверных сетевых соединений Fast Ethernet означает повышение производительности оконечных систем и приложений во всей локальной сети организации.

*Технология 64-бит 66/100 МГц РСI-Х bus mastering* обеспечивает более быструю передачу данных при меньшей загрузке центрального процессора.

*Дополнительные серверные функции 3Com* являются интеллектуальным дополнением для решающих важные для вашего бизнеса задачи серверов, обеспечивая их доступность, масштабируемость и устойчивость к сбоям.

*Надежные, легко устанавливаемые серверные соединения* являются экономичным решением для обеспечения требований вашего бизнеса сегодня, завтра и в будущем.

*Соответствующая стандартам сквозная совместимость* обеспечивается сервисом и поддержкой мирового класса, которые предоставляются лидером в области сетей Ethernet.

В качестве базовых технических средств по оснащению корпоративной сети предлагаются следующие средства вычислительной техники (СВТ).

В качестве сервера предлагается использование двухпроцессорной системы на основе процессора Intel Celeron . Обладающей следующими характеристиками:

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | Intel Celeron 1000 x 2 или лучше; |
| Оперативная память | 1 Гб или больше; |
| Дисковая память | 40 Гб х 3 или больше, SCSI - RAID массив; |
| Резервное копирование | Использование МО дисков; |
| Видео подсистема | Не хуже SVGA 2 Мб. |

Рабочие станции по управлению сетью основе системы Intel Celeron.

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | Intel Celeron 500 или лучше; |
| Оперативная память | 128 Мб и больше; |
| Дисковая память | 4гб Ultra DMA или больше; |
| Резервное копирование | Использование МО дисков; |
| Видео подсистема | SVGA 8Мб |

Рабочие станции операторов и разработчиков прикладного программного обеспечения предлагаются на основе процессора AMD K6.

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | AMD Duron 700 или лучше; |
| Оперативная память | 128 Мб или больше; |
| Дисковая память | 2Гб или больше; |
| Резервное копирование | Нет, «используются ресурсы сервера»; |
| Видео подсистема | SVGA 2Мб. |

В качестве периферийного оборудования (принтеры, сканеры, плоттеры и пр.) предлагается отдавать предпочтение средствам позволяющим подключать оборудование непосредственно в компьютерную сеть с использованием IP или MAC адресации.

В качестве общесистемного программного обеспечения предлагается использовать операционную систему Microsoft Windows NT Server и Windows NT Workstation версии 4.0 с пакетом обновления № 3. Для установки на сервер и рабочие станции соответственно.

## 

# 7. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

## 7.1. Аппаратная конфигурация серверов и их оснащение общесистемным ПО.

Исходя из предположения, что основная база данных будет иметь большие размеры, она будет ориентироваться на клиент–серверную технологию, будет разработана с применением СУБД класса SQL Server.

В качестве сетевой операционной системы следует использовать MS Windows NT 4.0 как для серверов, так и для рабочих станций (в настоящее время существует локализованный для России вариант Windows NT Workstation). Рекомендуется использовать доменную архитектуру, реализованную в указанных системах. При этом понадобится как минимум один сервер NT в качестве контроллера домена на каждые 20÷30 рабочих станций. Если количество компьютеров в сети невелико, то контроллер домена можно использовать как файловый сервер, сервер печати. Правда, в данном случае, мощность устанавливаемой машины должна быть больше, а в случае интенсивного использования — значительно больше.

### Варианты оснащения контроллера домена

На компьютер, являющийся контроллером домена NT могут быть возложены некоторые дополнительные функции. Условно их можно разделить на следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| Выполняемые функции | только функции контроллера домена. |
| Процессор | Intel Celeron 766MHz. |
| Оперативная память | 128MB |
| Дисковая подсистема | IDE, 1÷4GB |
| Сетевая подсистема | 32bit PCI, UTP, 100Mbit |
| Ориентировочная стоимость | 1000÷1500 USD |
| Выполняемые функции | контроллер домена, хранение файлов пользователей (документов), обращение к которым происходит эпизодически, сервер печати с небольшой интенсивностью. |
| Процессор | Intel Celeron 900MHz. |
| Оперативная память | 128÷256 MB |
| Дисковая подсистема | SCSI, не менее 10GB |
| Сетевая подсистема | 32bit PCI, UTP, 100Mbit |
| Ориентировочная стоимость | 2500 USD |
| Выполняемые функции | Контроллер домена, хранение большого количества файлов пользователей (документов) обращение к которым происходит постоянно, хранение больших объёмов информации, запуск пользователями приложений прямо с сервера, сервер печати. |
| Процессор | Intel Celeron 1200MHz;  в зависимость от нагрузки можно предусмотреть двухпроцессорный вариант. |
| Оперативная память | не менее 1 GB |
| Дисковая подсистема | SCSI, аппаратный RAID 3, 5; 3÷4 жёстких диска по 10÷40GB |
| Сетевая подсистема | 32bit PCI, STP, 100Mbit либо FDDI |
| Ориентировочная стоимость | от 5000 USD |

### Надёжность

При отказе контроллера домена, ресурсы сети становятся недоступны, даже если рабочие станции продолжают функционировать и «видят» друг друга. Чтобы избежать такой ситуации может быть целесообразным установить резервный контроллер, автоматически берущий на себя функции первичного в случае его отказа. Конфигурация резервного контроллера может отличаться от первичного и зависит от возложенных на него функций.

Если будет выбрана стратегия оснащения локальных узлов, основанная на клиент–серверных технологиях, то понадобится ещё как минимум один компьютер в качестве сервера приложений, конкретно — для установки на него MS SQL Server. Использовать его в качестве файлового сервера или для других целей, отличных от сугубо специальных, не рекомендуется. Мощность компьютера опять же определяется объёмом выполняемых задач. Если обрабатываемая база данных имеет средний объём и среднюю интенсивность обращений к ней, то рекомендуемая конфигурация компьютера имеет следующий вид:

|  |  |
| --- | --- |
| Процессор | один или два Intel Celeron 1000MHz |
| Оперативная память | не менее 1 GB |
| Дисковая подсистема | SCSI, не менее двух дисков по 10GB |
| Сетевая подсистема | 32bit PCI, UTP, 100Mbit |
| Ориентировочная стоимость | 3500 USD |

### Оснащение общесистемным ПО

Для наиболее полного использования возможностей операционной системы Windows NT, рекомендуется приобрести не только собственно NT Server 4.0 и SQL Server 6.5, а комбинированным пакет Microsoft BackOffice Small Business Server, в который входит ряд продуктов семейства BackOffice. Пакет рассчитан на малые организации (до 25 компьютеров), работающие в условиях отсутствия постоянного квалифицированного системного администратора.

В состав BackOffice Small Business Server входят следующие компоненты:

* Windows NT Server 4.0 с Internet Information Server 3.0, FrontPage 98 и Index Server 1.1
* Internet Explorer 4.01
* Exchange Server 5.0 и Outlook 97 (8.01)
* SQL Server 6.5
* Proxy Server 1.0
* Fax Server
* Программа совместного использования модемов
* Internet Connection Wizard
* Программа установки клиентского компьютера
* Инструменты администрирования

BackOffice Small Business Server является основой для построения полного интегрированного решения для малого предприятия на основе современных серверных компонентов и Internet-стандартов. Пакет также содержит Fax Server для централизованной отправки и приема факсов через факс–модемы, подключенные к серверу.

В процессе роста организации возможно обновление как любого компонента, так и всего пакета в целом.