ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К защите

зав. кафедрой

_____

«___» _____2014 г.

Выпускная

квалификационная работа бакалавра

на тему:

«Разработка проекта клиент - серверной локальной сети для распределенной обработки информации»

Выпускник _____Исмаилов Э.А.

Руководитель_____ Назаров А.И.

Рецензент_____ Исмаилов М.А.

Консультант
по БЖД _____ Амурова Н.Ю.

Ташкент 2014

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Факультет компьютерный инжиниринг

Кафедра: Компьютерные системы
Направление (специальность): 5811100 – Сервис предприятия (по компьютерной и электронной технике)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Зав кафедрой_____
«_____» _____2014 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу Исмаилова Э.А.

Тема работы: «Разработка проекта клиент - серверной локальной сети для распределенной обработки информации»

Утверждена приказом по университету 19 апреля 2014 г. № 254-15

Срок сдачи законченной работы 30 мая 2014 г.

1. Исходные данные к работе: количество рабочих станций – 50, коммутатор и сервер рабочих групп, магистральный маршрутизатор, пропускная способность -1Гбит/с, возможность расширения.
2. Содержание расчетно-пояснительной записки: Введение. Обзор принципов построения сетей. Используемый метод передачи данных. Сетевое оборудование, программное обеспечение. Заключение. Литература
3. Перечень графического материала: Постановка задачи. Клиент-серверная скоростная сеть. Адресация подсетей.
4. Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень графического материала: Презентационный материал ВКРБ

Руководитель: Назаров А.И.

Задание принял: Исмаилов Э.А.

Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О. Руководителя	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание получил
1. Обзорная часть	Назаров А.И.	11.02.14	11.02.14
2.Основная часть	Назаров А.И.	21.02.14	21.02.14
3.Безопасность жизнедеятельности	Амурова Н.Ю.	20.05.14	20.05.14

График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок	Выполнение
1.	Современное состояние клиент - серверной локальной сети	14.02.14	
2.	Принцип работы терминальной технологии	28.02.14	
3.	Выбор сетевого оборудования и программных компонентов	20.03.14	
4	**Настройка и установка** сервера терминалов в в Windows Server 2003 R2	30.03.14	
4.	Безопасность жизнедеятельности	10.04.14	
5.	Заключение	20.05.14	
6.	Заключение	10.05.14	
	Презентация ВКРБ	20.05.14	

Выпускник: Исмаилов Э.А.
_____ "____" _____2014 г.

Руководитель Назаров А.И.
_____ "____" _____2014 г.

В выпускной квалификационной работе разработана клиент – серверной сеть распределенной обработки информации на основе выбора коммутаторов рабочих групп, магистрального маршрутизатора и сервера, а также определены размеры кабельной системы. Произведена настройка тонких клиентов и установка сервера в Windows Server 2003 R2

Ушбу битирув малакавий ишда ишчи гурухининг коммутатори, магистрал маршрутизатори ва серверни танлаш асосида маълумотга тахсимланган ишлов берувчи клиент-серверли тармоқнинг лойихаси амалга оширилган.Тармоқнинг кабел тизимининг размерлари хам аниқланган. Юка клиентларнинг масланиши ва Windows Server 2003 R2да серверни ўрнатилиши бажарилган.

In final qualifying work it is developed the client - server a network of the distributed processing of the information on the basis of a choice of switchboards of working groups, the main router and a server, and also the sizes of cable system are defined. It is made adjustment of thin clients and server installation in Windows Server 2003 R2

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....5

Глава 1. Современное состояние клиент - серверной локальной сети.....7

1.1. Терминальный режим тонких клиентов и сервера……7

1.2. Методы доступа в сеть……...14

1.3. Электронный документооборот клиент – серверной сети…….19

1.4. Цели и задачи выпускной квалификационной работы……...23

Выводы по главе 1……..23

Глава 2. Проектирование клиент - серверной сети для распределенной обработки информации…….24

2.1. Определение объекта исследования…….24

2.2. Определение размеров и структуры сети…….25

2.3. Расчет основных характеристик сети…….....27

2.4. Выбор кабельной системы……33

2.5. Выбор сетевого оборудования……..35

2.6. Формирование маршрутной таблицы……...43

Выводы по главе

Глава 3. Практическая реализация клиент-серверной сети для распределенной обработки информации….....46

3.1. Принцип работы терминальной технологии……..46

3.2. Установка и настройка DHCP и TFTP ……51

3.3. Настройка тонких клиентов и установка сервера в Windows Server 2003 R2……...52

Выводы по главе……...52

Глава 4. Безопасность жизнедеятельности……57

4.1. Влияние излучений на окружающую среду и человека…….57

4.2. Пожарная безопасность……65

Заключение……...69

Список литературы……71

Введение

В целях повышения эффективности реализации комплексных программ по внедрению современных информационных и телекоммуникационных технологий согласно постановлению Президента Республики Узбекистан уделяется большое внимание практическому внедрению клиент - серверной сети, что позволит организовать и четко отладить взаимодействие между разными офисами, превратив их в единую систему [1, 2].

В ходе развития IT-технологий информационная система становится всё более сложной и поэтому, всё больше усилий требуется, чтобы поддержать ее в рабочем состоянии. В то же время становится очевидной специализация тех или иных экономических процессов. Уже стало возможным четко определять, какие конкретно ресурсы требуются определенным пользователям для решения экономических задач. Поэтому следует выделить необходимый пользователям инструментарий, но не более того. Кроме этого, установку (а в дальнейшем и обновление) пакетов прикладных программ, хранение электронной документации также рациональнее вести в одном месте – на производительном терминальном сервере. Таким образом, проведя анализ потоков данных и выяснив структуру документооборота, предприятие, организация или фирма могут попробовать преобразовать структуру рабочих мест.

Виртуальные сети могут создаваться по признакам портов коммутатора (первый уровень), физических (MAC) адресов устройств, включаемых в сеть (второй уровень модели OSI) и логических адресов протоколов третьего уровня модели OSI [3]. Надо отметить, что виртуализация - это не модная тенденция, а необходимость, которая позволяет существенно сократить расходы на эксплуатацию IT-сферы в рамках отдельного предприятия, организации.

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается создание тонких клиентов, которые отображают выполнение программного обеспечения на серверной стороне, при этом, будучи клиентской частью,

могут быть совершенно облегченными, т.е. использование старой техники (класса первых Pentium), так и современных ПЭВМ с интегрированными сетевыми, видеоконтроллерами, но со скромной производительностью, так и специализированных терминалов. С одной стороны, увеличивается срок службы старой техники, перенося вычислительные функции на производительный выделенный сервер приложений. С другой стороны, путем унификации терминалов можно снизить время простоя отдельно взятого терминала и снизить стоимость обслуживания вычислительной техники.

Глава 1. Современное состояние клиент - серверной локальной сети

1. 1. Терминальный режим тонких клиентов

Прообразом «тонкого клиента» являются терминалы первых вычислительных машин [3]. Временем появления, которых является конец 50-х – начало 60-х годов 20 века. Вначале ЭВМ занимали не одну комнату, а весь процесс непосредственного ввода-вывода информации происходил на «терминалах» — специализированных устройствах, представляющих собой клавиатуру, дисплей (буквенно-цифровой) и приспособление для ввода перфокарт. Эти терминалы были подключены непосредственно к ЭВМ и не выполняли никаких вычислений, они лишь передавали данные для обработки на центральную машину и отображали на дисплее полученный результат. Учитывая большой объем требуемых вычислений, эта схема организации работы позволяла максимально использовать невысокую вычислительную мощность первых ЭВМ. Пока человек, сидящий за терминалом, разбирался в полученных результатах, вносил исправления в программу и заново набивал ее на перфокарту, ЭВМ выполняла задачу, пришедшую с другого терминала.

По сути дела, терминал являлся простым вычислительным устройством, задачами которого были ввод данных в компьютер и их вывод на экран, доступный пользователю. Он никаких вычислений не производил.

В дальнейшем с ростом миниатюризации компонентов компьютеров, а также с повышением их надежности сложилась ситуация, при которой появилась возможность создавать полностью распределенные вычислительные системы. С каждым годом становилось все проще купить достаточно мощный компьютер. В результате решения на основе центральной вычислительной системы были вытеснены решениями на основе персональных компьютеров. Однако развитие вычислительной техники привело к тому, что современные офисные ПК используют свои ресурсы не более чем на 20% и поэтому вновь возникла необходимость в решениях с централизованной архи-

тектурой, но уже на совершенно ином техническом уровне путем перевода сети на терминальную схему работы.

В последние 15 лет архитектура «клиент-сервер» прочно заняла основополагающие позиции в мире вычислительных систем.

В настоящее время сложилось два основных вида построения вычислительных систем по типу архитектуры: централизованный и распределенный. Распределенная архитектура дополнительно включает двух- и трехзвенную клиент-серверную архитектуру [4]. Принципиальным различием между ними является то, что при распределенной архитектуре большая часть вычислений проходит на «клиенте», а при централизованной все вычисления выполняются на центральном сервере. Система, основанная на терминалах, представляет собой центральную вычислительную площадку, к которой подсоединяются терминальные клиенты. Причем клиенты могут быть как стационарными, так и мобильными, а подключаться не только через LAN, но и через WAN. На центральной вычислительной площадке находится терминальный сервер, он же, как правило, и является сервером приложений, который может быть связан с сервером баз данных. На площадке также может находиться резервный терминальный сервер, обеспечивающий повышенную отказоустойчивость и высокую готовность системы в целом. При централизованной архитектуре особо актуально применение технологии «тонкий клиент».

Терминальный комплекс – многомашинная ассоциация, предназначенная для организации массового доступа удаленных и локальных пользователей к ресурсам некоторой вычислительной системы [6].

Терминальный режим работы — организация сетевой работы информационной системы (ИС) посредством размещения всех пользовательских приложений и данных на центральном сервере (серверах), доступ к которым осуществляется с машин-терминалов, изготовленных в упрощённом исполнении и, как следствие, более дешёвых, занимающих минимум места, бесшумных и практически не требующих обслуживания.

При работе пользователя с сервером терминалов приложение выполняется на сервере, а по сети передаются только события клавиатуры, мыши и отображения на экране.

Тонкий клиент (англ. thinclient) в компьютерных технологиях — компьютер или программа-клиент в сетях с клиент-серверной или терминальной архитектурой, который переносит все или большую часть задач по обработке информации на сервер.

Иначе говоря, под термином «тонкий клиент» подразумевается достаточно широкий с точки зрения системной архитектуры ряд устройств и программ, которые объединяются общим свойством: возможность работы в терминальном режиме. Таким образом, для работы тонкого клиента необходим терминальный сервер. Этим тонкий клиент отличается от толстого клиента, который, напротив, производит обработку информации независимо от сервера, используя последний в основном лишь для хранения данных.

Аппаратный тонкий клиент (например, Windows- и Linux-терминалы) — специализированное устройство, принципиально отличное от ПК. Он не имеет жёсткого диска, использует специализированную локальную ОС (одна из задач которой организовать сессию с терминальным сервером для работы пользователя), не имеет в своём составе подвижных деталей, выполняется в специализированных корпусах с полностью пассивным охлаждением.

Для расширения функциональности тонкого клиента прибегают к его «утолщению», например, добавляют возможности автономной работы, сохраняя главное отличие — работу в сессии с терминальным сервером. Когда в клиенте появляются подвижные детали (жёсткие диски), появляются возможности автономной работы, он перестаёт быть тонким клиентом в чистом виде, а становится универсальным клиентом.

Тонкий клиент в большинстве случаев обладает минимальной аппаратной конфигурацией, вместо жёсткого диска для загрузки локальной специализированной ОС используется DOM (DiskOnModule) (модуль с разъ-

ёмом IDE, флэш-памятью и микросхемой, реализующей логику обычного жёсткого диска — в BIOS определяется как обычный жёсткий диск, только размер его в 2-3 раза меньше). В некоторых конфигурациях системы тонкий клиент загружает операционную систему по сети с сервера, используя протоколы PXE, BOOTP, DHCP, TFTP и RemoteInstallationServices (RIS).

Иными словами, тонкий клиент представляет собой системный блок, у которого обычно нет жесткого диска, и присутствует только минимальный набор железа, нужный для запуска операционной системы тонного клиента (далее просто тонкого клиента). К системному блоку подключены питание, мышь, клавиатура, монитор, сетевой кабель. Кроме стандартного набора к тонкому клиенту могут быть подключены другие устройства, при условии, что он сможет их распознать и передать терминальному серверу. Сейчас под «тонким клиентом» подразумевается персональный компьютер (ПК), подключаемый к локальной вычислительной сети, не выполняющий никаких вычислительных задач, за исключением отображения экрана и передачи вводимой информации от клавиатуры и мыши к серверу, на котором исполняется виртуальная операционная система.

Терминальный сервер, сервер терминалов (англ. terminalserver) — сервер, предоставляющий клиентам вычислительные ресурсы (процессорное время, память, дисковое пространство) для решения задач. Технически терминальный сервер представляет собой очень мощный компьютер (либо кластер), соединенный по сети с терминальными клиентами - которые, как правило, представляют собой маломощные или устаревшие рабочие станции, либо специализированные решения для доступа к терминальному серверу. Терминальный сервер служит для удалённого обслуживания пользователя с предоставлением рабочего стола.

Преимущества использования технологии «Тонких Клиентов» по сравнению со стандартными персональными ПК представлены в таблице 1, графики экономической эффективности приведены на рис.1.1 и рис.1.2.

Таблица №1

Описание фактора	Тонкие клиенты	Персональные компьютеры
Администрирование	Централизованное, с помощью ПО, поставляемого бесплатно в комплекте; простая диагностика проблем	Децентрализованное, требует дополнительных средств управления, занимает больше времени и ресурсов; сложная диагностика отказов
Безопасность данных и компьютера	Очень высокая, т.к. приложения исполняются на сервере, невозможность их изменения пользователями, простой backup (на сервере)	Низкая, ввиду обилия дополнительных программ, сложности их взаимодействия и взаимного влияния
Ошибки пользователя	Ограничены теми приложениями, с которыми работают пользователи	Высокий уровень обусловлен множеством и сложностью установленных приложений
Цикл обновления парка (бюджет)	8-10 лет	3-4 года
Надежность и ремонтопригодность	Более высокая ввиду отсутствия вращающихся частей, а также более комфортного термального режима работы компонент;	Менее высокая (часто отказывают вентиляторы, HDD , блоки питания), растет с повышением температуры. Требуется склад запчастей для ремонта.
Уровень шума	0 dB	Около 25 dB
Энергопотребление	12-30 Вт	70 -350 Вт

(экономия оплаты электроэнергии и необходимость использования UPS)		
Габариты	¼ площади ПК <1/15 объема ПК	
Необходимость и стоимость проведения upgrade по мере наращивания программного обеспечения	Низкая, т.к. upgrade производится на сервере	Высокая, требует upgrade всего парка ПК
Легкость внедрения	Установка и подключение: 10 минут	От 30 минут до 2-3 часов
Общая стоимость за время эксплуатации (5 лет)	На 60-70% меньше, чем у ПК	

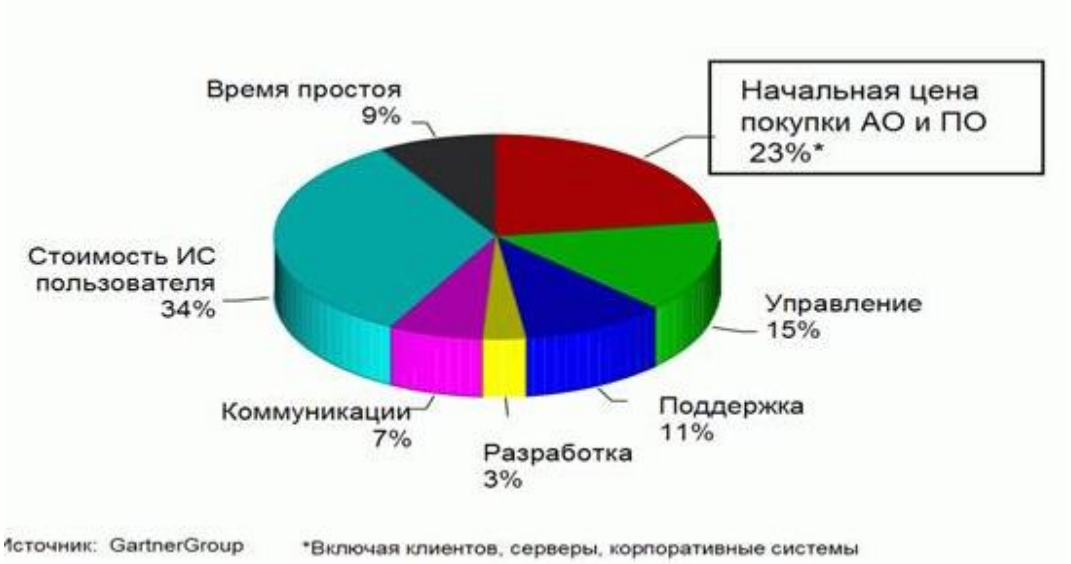


Рис.1. График экономической эффективности использования технологии «Тонких Клиентов»

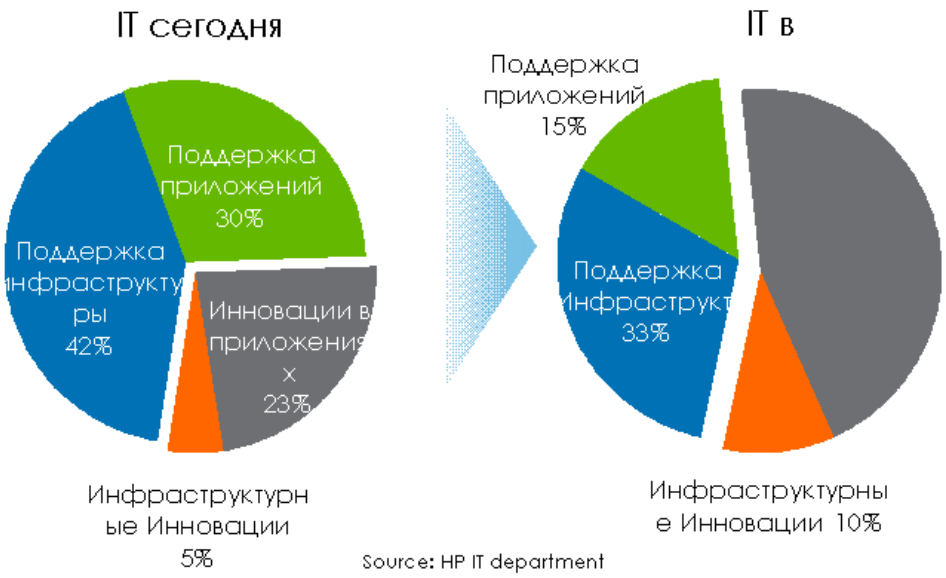


Рис.2 График Движения от поддержки к инновациям

Недостатки

- Концентрация всей функциональности в рамках одного (нескольких) серверов — выход из строя любого элемента между приложением и клиентами (сервер, коммутаторы, СКС) приводит к простою многих пользователей.
- Усиливаются негативные последствия ошибок конфигурации и работы ПО (последствия ошибок сказываются не на отдельных пользователях, а на всех пользователях сервера сразу же)
- Проблемы с лицензированием (некоторое ПО не предусматривает ситуации работы нескольких пользователей на одном компьютере или требует использования более дорогих версий).
- неприменимы ресурсоемкие приложения для работы с графикой и трехмерным моделированием, такие как Photoshop, AutoCAD, 3D StudioMax.

Типичная среда передачи данных в ЛВС - отрезок (сегмент) кабель витой пары. К нему через аппаратуру окончания канала данных подключаются узлы - компьютеры и возможно общее периферийное оборудование. Поскольку среда передачи данных общая, а запросы на сетевые обмены у узлов появляются асинхронно, то возникает проблема разделения общей среды

между многими узлами, другими словами, проблема обеспечения доступа к сети.

1.2. Метод доступа в среду передачи данных

В общем случае, можно выделить три основных метода передачи данных:

- коммутация каналов;
- коммутация сообщений;
- коммутация пакетов.

Различают случайные и детерминированные методы доступа [5]. Среди случайных методов наиболее известен метод множественного доступа с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Англоязычное название метода - Carrier Sense Multiple Access /Collision Detection (CSMA/CD).

Протокол CSMA/CD воплотил в себе идеи вышеперечисленных алгоритмов и добавил важный элемент – разрешение коллизий. Поскольку коллизия разрушает все передаваемые в момент ее возникновения кадры, то и нет смысла станциям продолжать дальнейшую передачу своих кадров, коль скоро они (станции) обнаружили коллизии. В противном случае, значительной была бы потеря времени при передаче длинных кадров. Поэтому для своевременного обнаружения коллизии станция прослушивает среду на всем протяжении собственной передачи.

Основные правила алгоритма CSMA/CD для передающей станции.

Передача кадра:

1. Станция, собирающаяся передавать, прослушивает среду, и передает, если среда свободна. В противном случае (т.е. если среда занята), переходит к шагу 2. При передаче нескольких кадров подряд станция выдерживает определённую паузу между посылками кадров – межкадровый интервал, причем после каждой такой паузы перед отправкой следующего кадра станция вновь прослушивает среду (возвращение на начало шага 1);

2. Если среда занята, станция продолжает прослушивать среду до тех пор, пока среда не станет свободной, и затем сразу же начинает передачу;

3. Каждая станция, ведущая передачу, прослушивает среду, и, в случае обнаружения коллизии не прекращает сразу же передачу, а сначала передает короткий специальный сигнал коллизии – jam-сигнал, информируя другие станции о коллизии, и прекращает передачу;

4. После передачи jam-сигнала станция замолкает и ждет некоторое произвольное время в соответствии с правилом бинарной экспоненциальной задержки, а затем возвращается к шагу 1.

На рис. 1.3. проиллюстрирован процесс обнаружения коллизии применительно к топологии "шина".

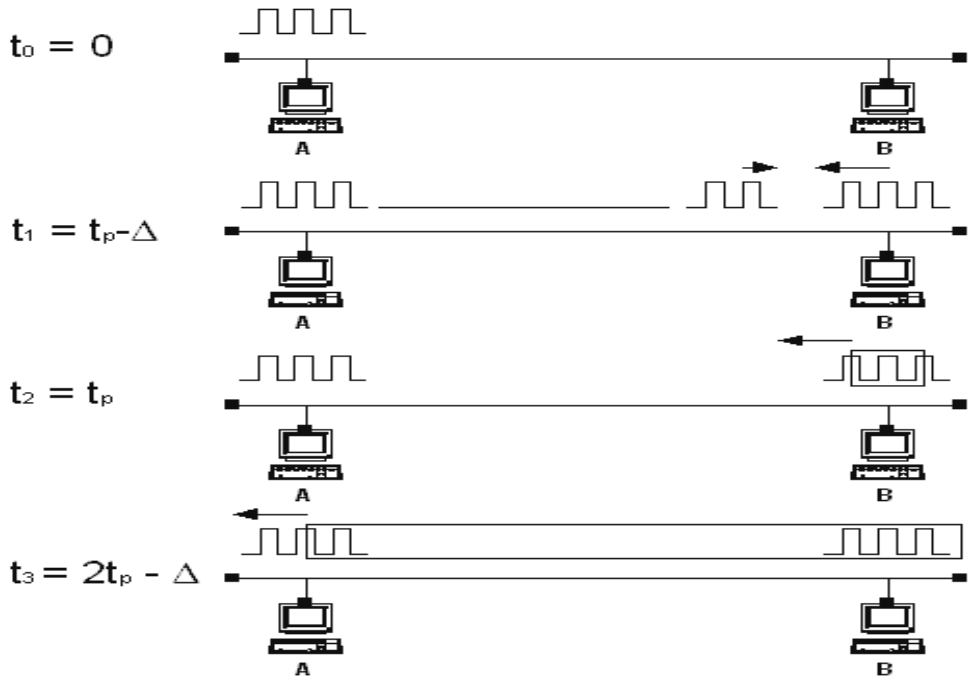


Рис. 1.3. Обнаружение коллизии в шине при использовании схемы CSMA/CD стандарта Ethernet

В момент времени t0 узел А начинает передачу, естественно прослушивая свой же передаваемый сигнал. В момент времени t1, когда кадр почти дошел до узла В, этот узел, не зная о том, что уже идёт передача, сам начинает передавать. В момент времени t2=t1+Δ, узел В обнаруживает коллизию (увеличивается постоянная составляющая электрического сигнала в прослу-

шиваемой линии). После этого узел B передаёт jam-сигнал и прекращает передачу. В момент времени t3 сигнал коллизии доходит до узла A, после чего A также передаёт jam-сигнал и прекращает передачу.

По стандарту Ethernet узел не может передавать очень короткие кадры, или, иными словами, вести очень короткие передачи. Даже если поле данных заполнено не до конца, то появляется специальное дополнительное поле, удлиняющее кадр до минимальной длины 64 байта без учета преамбулы.

Время канала ST (slot time) – это минимальное время, в течение которого узел обязан вести передачу, занимать канал. Это соответствует передаче кадра минимально допустимого размера, принятого стандартом Ethernet IEEE 802.3. Время канала связано с максимально допустимым расстоянием между узлами сети – диаметром коллизионного домена.

Допустим, что в приведенном выше примере реализуется наихудший сценарий, когда станции A и B удалены друг от друга на максимальное расстояние. Время распространения сигнала от A до B обозначим через tp. Узел A начинает передавать в нулевой момент времени. Узел B начинает передавать в момент времени $t1 = tp + \Delta$ и обнаруживает коллизию спустя интервал Δ после начала своей передачи. Узел A обнаруживает коллизию в момент времени $t3 = 2tp - \Delta$. Для того, чтобы кадр, испущенный A, не был потерян, необходимо, чтобы узел A не прекращал вести передачу к этому моменту, так как тогда, обнаружив коллизию, узел A будет знать, что его кадр не дошел, и попытается передавать его повторно. В противном случае кадр будет потерян. Максимальное время, спустя которое с момента начала передачи узел A еще может обнаружить коллизию, равно 2tp – это время называется задержкой на двойном пробеге RTD (round-trip delay). В более общем случае, RTD определяет суммарную задержку, связанную как с задержкой из-за конечной длины сегментов, так и с задержкой, возникающей при обработке кадров на физическом уровне промежуточных повторителей и оконечных узлов сети. Далее удобно использовать также другую единицу измерения вре-

мени: битовое время BT (bit time). Время 1 BT соответствует времени, необходимому для передачи одного бита, т.е. 0,1 мкс при скорости 10 Мбит/с.

Стандартом Ethernet регламентированы следующие правила обнаружения коллизий конечным узлом сети:

1. Узел А должен обнаружить коллизию до того, как передаст свой 512-й бит, включая биты преамбулы;

2. Узел А должен прекратить передачу раньше, чем будет передан кадр минимальной длины – передано 576 бит (512 бит после ограничителя начала кадров SFD);

3. Перекрытие между передачами узлов А и В – битовый интервал, начиная с момента передачи первого бита преамбулы узлом А и заканчивая приемом узлом А последнего бита, испущенного узлом В, - должно быть меньше, чем 575 BT.

Применительно к задержке на двойном пробеге RTD третье условие можно сформулировать в виде: RTD < 575 BT.

На рис. 1.4 представлены алгоритмы приема и передачи данных в одном из узлов при CSMA/CD.

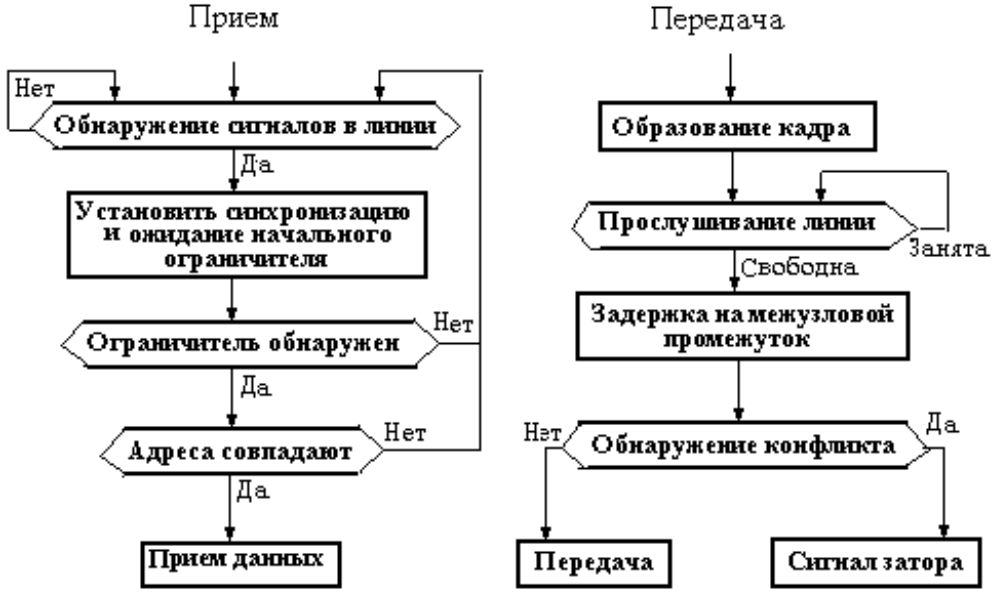


Рис. 1.4. Алгоритмы доступа по методу CSMA/CD

Среди детерминированных методов преобладают маркерные методы доступа.

Маркерный метод - метод доступа к среде передачи данных в ЛВС, основанный на передаче полномочий передающей станции с помощью специального информационного объекта, называемого маркером. Под полномочием понимается право инициировать определенные действия, динамически предоставляемые объекту, например станции данных в информационной сети.

Применяется ряд разновидностей маркерных методов доступа. Например, в эстафетном методе передача маркера выполняется в порядке очередности; в способе селекторного опроса (квантированной передачи) сервер опрашивает станции и передает полномочие одной из тех станций, которые готовы к передаче. В кольцевых одноранговых сетях широко применяется тактируемый маркерный доступ, при котором маркер циркулирует по кольцу и используется станциями для передачи своих данных [6].

Виртуальные каналы позволяют создавать каналы связи на определенное время и в определенном месте с передачей по ним любых сетевых протоколов, которых требуют работающие приложения. Систему, объединяющую удаленные ресурсы с помощью виртуальных каналов, называют виртуальной сетью. На сегодня существуют две основных технологии виртуальных сетей -_сети с коммутацией каналов и сети с коммутацией пакетов. К первым относятся обычная телефонная сеть, ISDN и ряд других технологий. Сети с коммутацией пакетов представлены технологиями X.25, Frame Relay и в последнее время - ATM.

Примером виртуальной сети с коммутацией каналов является ISDN (цифровая сеть с интеграцией услуг). ISDN обеспечивает цифровые каналы (64 кбит/сек), по которым могут передаваться как голос, так и данные. Базовое подключение ISDN (Basic Rate Interface) включает два таких канала и дополнительный канал управления со скоростью 16 кбит/с (такая комбинация обозначается как 2B+D). В целом ограничения на количество одновременно доступных ресурсов, налагаемые ISDN, приводят к тому, что этот тип связи оказывается удобным использовать в основном как альтернативу телефон-

ным сетям. В системах с небольшим количеством узлов ISDN может использоваться также и как основной протокол сети.

Альтернативой сетям с коммутацией каналов являются сети с коммутацией пакетов. При использовании пакетной коммутации один канал связи используется в режиме разделения времени многими пользователями - примерно так же, как и в Internet. Однако, в отличие от сетей типа Internet, где каждый пакет маршрутизируется отдельно, сети пакетной коммутации перед передачей информации требуют установления соединения между конечными ресурсами. После установления соединения сеть "запоминает" маршрут (виртуальный канал), по которому должна передаваться информация между абонентами и помнит его, пока не получит сигнала о разрыве связи. Для приложений, работающих в сети пакетной коммутации, виртуальные каналы выглядят как обычные линии связи - с той только разницей, что их пропускная способность и вносимые задержки меняются в зависимости от загруженности сети.

1.3. Электронный документооборот клиент – серверной сети

В современной организации системы электронного документооборота (СЭД) становятся обязательным элементом ИТ-инфраструктуры. С их помощью повышают эффективность деятельности коммерческие компании и промышленные предприятия, а в государственных учреждениях на базе технологий электронного документооборота решаются задачи внутреннего управления, межведомственного взаимодействия и взаимодействия с населением. Общепринятой аббревиатурой является СЭД, хотя наравне с ней также используются САД (система автоматизации делопроизводства), СЭДО (система электронного документооборота) и САДО (система автоматизации документооборота).

Изначально системы этого класса рассматривались лишь как инструмент автоматизации задач классического делопроизводства, но со временем стали охватывать все более широкий спектр задач. Сегодня

разработчики СЭД ориентируют свои продукты на работу не только с корреспонденцией и ОРД (организационно-распорядительными документами), но и с различными внутренними документами (договорами, нормативной, справочной и проектной документацией, документами по кадровой деятельности и др.). СЭД также используются для решения прикладных задач, в которых важной составляющей является работа с электронными документами: управление взаимодействием с клиентами, обработка обращений граждан, автоматизация работы сервисной службы, организация проектного документооборота и др. Фактически системой электронного документооборота называют любую информационную систему, обеспечивающую работу с электронными документами.

Рынок СЭД в последние годы является одним из самых динамично развивающихся сегментов отечественной ИТ-индустрии. В 2009 году, по данным IDC, на фоне практически 50-процентного сокращения объемов общего рынка программного обеспечения в мире, данный сегмент показал высокую устойчивость. Его спад по данным за 2009 год составил не более 20—25%. В численном выражении объем рынка СЭД на сегодня, по данным CNews Analytics, составляет около 220—250 млн. долл.

Потребителями технологий электронного документооборота являются различные по масштабу и специфике деятельности организации. Традиционно ключевым потребителем СЭД остается государственный сектор. По данным экспертов, порядка 30% проектов по внедрению технологий электронного документооборота приходится на государственные учреждения. При этом важно, что именно интерес со стороны государства стал основой устойчивости рынка СЭД, который даже в условиях кризиса получил существенный импульс развития. Электронный документооборот был назван ключевым элементом концепции «электронного правительства», реализация которой должна способствовать устранению бюрократических препон при взаимодействии государства, населения и бизнеса, а также снижению коррупции. В качестве особенности реализации проектов в органах государственной власти

и крупных государственных институтах стоит отметить повышенные требования к информационной безопасности. Речь идет о построении (разработке) на базе тиражируемых программных продуктов защищенных систем электронного документооборота.

При выборе решения класса СЭД, заказчик рассматривает различные варианты: коробочное решение, решение на базе платформы или заказная разработка. Российские разработчики в основном предлагают готовые решения, а западные выступают в качестве поставщиков платформ, на базе которых реализуются проектные решения и заказные разработки. По статистике в структуре рынка на долю российских разработчиков приходится порядка 95% от общего количества проектов по внедрению СЭД. Одним из объяснений является то, что в России до сих пор сильна специфика работы с документами, основывающаяся на отечественных традициях управления.

Стоит отметить, что ряд поставщиков начали предоставлять СЭД заказчикам в режиме SaaS (Software as a Service), но пока данный подход в силу целого ряда причин (доверие к провайдеру, качество и надежность каналов связи) скорее рассматривается как форма знакомства с возможностями системы, а не как реальный подход к автоматизации документооборота.

Одним из формирующихся трендов является использование для работы с документами систем класса ECM (Enterprise content management).

В рамках концепции ECM документооборот рассматривается как одна из задач обеспечения работы с корпоративной информацией. Сторонником данного подхода являются в основном западные разработчики. И хотя в России спрос на подобные технологии еще находится в стадии формирования, во многих отечественных СЭД уже реализованы различные компоненты ECM: управление документами, управление образами документов, долговременное хранение документов, управление потоками работ (Workflow), коллективная работа с документами. Принципиально технологии ECM отличаются от СЭД более глубокой проработанностью вопросов управления веб-контентом и мультимедиа-контентом.

Важно отметить, что вопрос о правовой базе электронного документа до сих пор остается открытым. Сегодня деятельность участников электронного документооборота регламентируется законами и положениями об использовании электронно-цифровой подписи (ЭЦП), ГОСТ и инструкциями по делопроизводству и архивному делу, законами и положениями об информационных технологиях. Получается, что на государственном уровне определены правила и порядок работы с документами, есть требования по обеспечению безопасности к информационным системам, но в законодательстве до сих пор не определен правовой статус электронного документа. Критерии, выделенные в обзоре, помогут вам проанализировать возможности рассматриваемых решений с точки зрения технической реализации тех или иных задач СЭД. Все возможности разбиты на семь функциональных контуров:

- регистрация и ввод документов;
- работа с документами;
- управление потоками работ (Workflow) и контроль;
- поиск и анализ информации;
- информационная безопасность;
- поддержка бумажного документооборота;
- стандартные средства настройки.

В обзоре приводится ряд очевидных критериев, присущих всем рассматриваемым системам (и всем системам класса СЭД, в принципе), и критерии, которые позволяют отличать решения друг от друга. В целом, функциональные возможности систем совпадают, и лишь подробная детализация некоторых принципиальных задач документооборота и особенности их реализации позволяют сделать сравнение различных решений. Стоит отметить, что по всем приведенным в обзоре системам имеется достаточно большая практика внедрений. Эти системы используются сотнями организаций для автоматизации документооборота.

1.4. Цели и задачи выпускной квалификационной работы

В последнее время усложнилась инфраструктура учебных организаций, стремительно растет количество необходимых прикладных программ и приложений, постоянно возрастает уровень требований к мощностям вычислительных ресурсов.

Цель работы:

- Разработка проекта клиент - серверной локальной сети, позволяющий осуществить доступ тонких клиентов к серверу для распределенной обработки информации в терминальном режиме

Постановка задачи:

- Анализ современного состояния клиент - серверной сети;
- Определение объекта исследования;
- Определение размеров и структуры сети;
- Выбор сетевого оборудования и программных средств;
- Расчет времени задержки коммутаторов сети;
- Настройка тонких клиентов и установка сервера в Windows Server 2003 R2.

Выводы

Клиент –серверная сеть позволяет организовать взаимодействие пользователя и информационного ресурса с помощью терминалов, имеющих упрощенное исполнение и не требующих обслуживания.

Клиент –серверная сеть позволяет организовать эффективный электронный документооборот для пользователей, имеющих ПК упрощенного исполнения

Глава 2. Проектирование клиент – серверной сети для распределенной обработки информации организации

2.1. Определение объекта исследования

Объектом проектирования является локальная сеть учебной организации, занимающаяся обучением и возможности взаимодействия с глобальной сетью Internet.

Для точной формулировки целей проектирования сети необходимо составить модель учебной организации с учетом потоков информации, степень критичности и чувствительности информации:

- обеспечение доступности информации;
- централизованное хранение информации в базах данных;
- архивирование и резервное копирование информации;
- обеспечение информационной безопасности в рамках ТКС организации;
- взаимодействие локальной сети организации с сетью Internet.

При создании клиент - серверной сети учитывают следующие факторы:

- требуемый размер сети;
- требуемая структура, иерархия и основные части сети;
- основные направления и интенсивность информационных потоков;
- технические характеристики оборудования (компьютеров, адаптеров, кабелей, репитеров, коммутаторов) и его стоимость;
- возможности прокладки кабельной системы в помещениях и между ними, а также меры обеспечения целостности кабеля;
- обеспечение обслуживания сети и контроля за ее безотказностью и безопасностью;
- требования к программным средствам по допустимому размеру сети, скорости, гибкости, разграничению прав доступа, стоимости, возможностям контроля за обменом информацией, и т.д;

2.2. Определение размеров и структуры сети

Под размером сети понимается как количество объединяемых в сеть компьютеров, так и расстояния между ними. Необходимо оставлять возможность для дальнейшего роста количества компьютеров в сети (20-50%). Количество подключенных к сети компьютеров сильно влияет как на ее производительность, так и на сложность ее обслуживания. Оно также определяет стоимость требуемых программных средств. Поэтому ошибки в данном случае могут иметь довольно серьезные последствия.

Требуемая длина линий связи сети играет не меньшую, а иногда и большую роль в проектировании сети, чем количество компьютеров. С увеличением расстояния резко возрастает значимость защиты линий связи от внешних электромагнитных помех. От расстояния зависит и скорость передачи информации по сети (выбор между Ethernet и Fast Ethernet).

Под структурой сети понимается способ разделения сети на части (сегменты), а также способ соединения этих сегментов между собой. Сеть может включать в себя рабочие группы компьютеров, сети учебных подразделений, опорные сети, средства связи с другими сетями. Для объединения частей сети могут использоваться концентраторы, коммутаторы, мосты и маршрутизаторы. Причем в ряде случаев стоимость этого объединительного оборудования может даже превысить стоимость компьютеров, сетевых адаптеров и кабеля. Поэтому выбор структуры сети исключительно важен.

Сеть организована с использованием топологии «Звезда» (рис. 2.1). При топологии "звезда" все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту коммутатору. Сигналы от передающего компьютера поступают через коммутатор ко всем остальным. Рабочая станция, которой нужно послать данные, отсылает их на коммутатор, а тот определяет адресата и отдаёт ему информацию.

Достоинства

- выход из строя одной PC не отражается на работе всей сети в целом;
- высокая производительность сети

- возможности администрирования и хорошая масштабируемость сети;

Недостатки

- выход из строя центрального коммутатор выводит всю сеть в нерабочее состояние в целом;
- для прокладки сети требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- конечное число рабочих станций ограничено количеством портов в центральном коммутаторе.

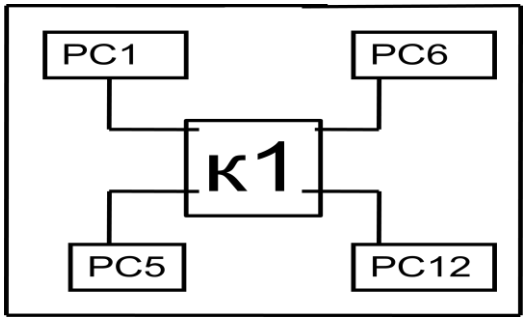


Рис. 2.1. Топология «Звезда»

Структура сети согласно рис.2.3. определяется физической моделью, основанной на физической планировке помещений, охваченных сетью.

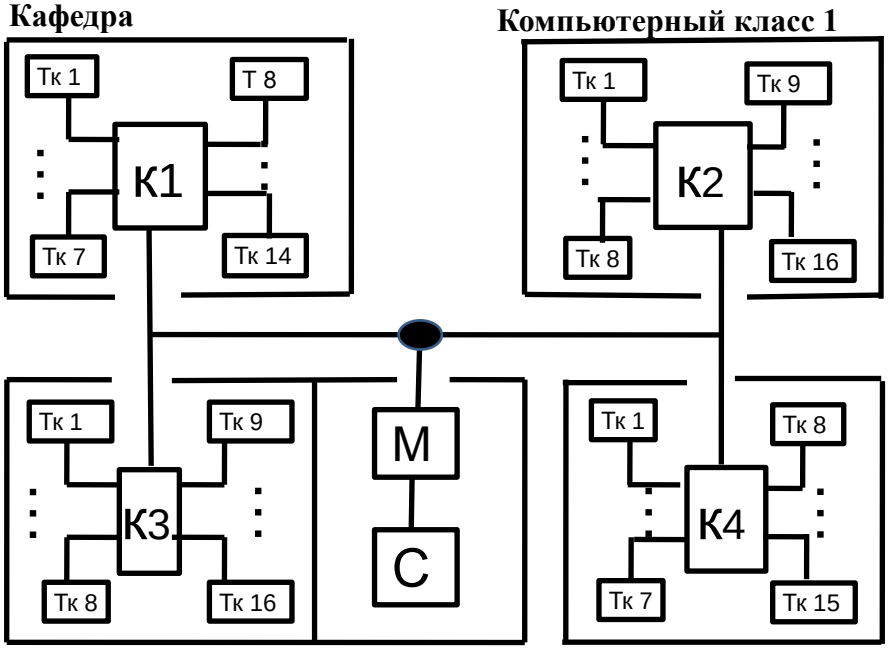


Рис. 2.3. Физическая модель клиент - серверной сети.

Вся сеть организации разделяется на пять подсетей. Каждая подсеть в свою очередь может состоять из нескольких сегментов.

Такая структура сети легко может быть расширена. Для этого достаточно подключить новую подсеть к маршрутизатору и настроить сетевые адреса для нее.

2.3. Расчет основных характеристик в сети

Для достижения поставленных целей сеть должна иметь следующие характеристики:

- наличие доступа в Internet;
- пропускная способность (1000 Мбит/с);
- высокая производительность сервера;
- средняя производительность сети;
- высокая отказоустойчивость всех компонентов сети;
- возможность расширения.

Для определения временных задержек сначала определяется фактическая интенсивность обработки μ и скорость C передачи пакетов.
Когда создается новая система, оценки основываются на тестовых результатах и анализе задержек при испытаниях базовых узлов сети. Иногда для исследования доступна существующая система, которую необходимо модернизировать. Для оценки параметров проектируемой сети, можно измерить текущую нагрузку, генерируемую различными устройствами, абонентскими системами и пользователями.

В сети с коммутацией пакетов временны*е* задержки складываются из фаз времени обслуживания и времени передачи, которые пропорциональны длине передаваемых пакетов [7]. По интенсивностям μ, C, λ и длине пакетов B рассчитывается фактическое время обслуживания в узлах и время передачи в каналах.

Однако, поскольку скоростные характеристики и структура сети являются фиксированными, основной характеристикой, определяющей

фактическую скорость обслуживания и показатели производительности, являются временны*ы*е задержки (обработки и передачи) пакетов.

Рассматривается сеть с коммутацией пакетов, состоящая из *m* узлов, соединенных *K* каналами передачи. Каждый узел действует как интерфейс для одной или нескольких присоединенных абонентских систем, а также как отправитель и получатель пакетов.

Внешняя нагрузка на сеть характеризуется следующим образом:

$$\gamma = \sum_{j=1}^{N} \sum_{k=1}^{N} \gamma_{jk} \qquad (2.1)$$

где: $\boldsymbol{\gamma}$ – суммарная нагрузка в пакетах в секунду;

$\boldsymbol{\gamma_{jk}}$ – нагрузка между отправителем $\boldsymbol{j}$ и получателем $\boldsymbol{k}$;

$\boldsymbol{N}$ – суммарное число отправителей и получателей (абонентов сети).

Поскольку каждый пакет обрамляется заголовком, концевиком, служебной информацией, то есть имеет избыточную информацию, и может на пути от отправителя к получателю преодолеть несколько каналов, суммарная внутренняя нагрузка будет выше внешней:

$$\lambda = \sum_{i=1}^{K} \lambda_i \qquad (2.2)$$

где: $\boldsymbol{\lambda}$ – суммарная нагрузка во всех *K* каналах сети;

$\boldsymbol{\lambda i}$ – нагрузка в канале *i;*

K – суммарное число каналов.

Внутренняя нагрузка зависит от фактического пути (контура) через сеть, по которому идут пакеты. Для любой услуги и любого приоритизированного трафика можно по параметрам нагрузки определить среднее число линий (каналов), по которым пройдет пакет. Очевидно, что если *q* – это средняя длина контура, причем в зависимости от вида услуги *U*, ее (длину) можно найти при помощи формулы:

$$q = \frac{\lambda}{\gamma} \qquad (2.3)$$

Теперь задача заключается в определении величины средней задержки прохождения пакета через сеть. Для этого необходимо воспользоваться формулой Литтла.

Для каждого канала *i* сети среднее число ожидающих и обслуживаемых запросов $r_i = \lambda_i \tau_{ri}$. Здесь τ_{ri}– временн*а*я задержка в каждой очереди, которую необходимо определить.

Суммируя эти величины, получим в результате среднее суммарное число пакетов, ожидающих во всех очередях сети. Кроме этого, среднее число пакетов в сети, обслуживаемых и ожидающих, выражается как $\gamma\tau$. Объединив эту формулу с (4), получим:

$$\tau = \frac{1}{\gamma} \sum_{i=1}^{K} \lambda_i \tau_{ri} \qquad (2.4)$$

Чтобы найти значение τ, нужно определить значения индивидуальных задержек $\tau_{ri.}$ Поскольку предполагается, что каждая очередь рассматривается как независимая по схеме M/M/1, можно вычислить

$$\tau_{ri} = \frac{\tau_{si}}{1-\rho} = \frac{\tau_{si}}{1-\lambda_i \tau_{si}} \qquad (2.5)$$

Время обслуживания τ_{si} для канала *i* представляет собой отношение длины пакета в битах *B* к скорости C_i передачи данных по этой линии в битах в секунду. Таким образом,

$$\tau_{ri} = \frac{\frac{B}{C_i}}{1-\frac{B\lambda_i}{C_i}} = \frac{B}{C_i - B\lambda_i} \qquad (2.6)$$

Собрав все элементы вместе, можно сосчитать среднее время задержки пакетов, отправляемых по сети**:**

$$\tau = \frac{1}{\gamma}\sum_{i-1}^{K}\frac{B\lambda_i}{C_i - B\lambda_i} \qquad (2.7)$$

Измерить с помощью компьютеров такие важные характеристики, как время задержки, скорость продвижения и фильтрации, а также пропускную способность коммутатора, в реальных условиях принципиально невозможно. Поэтому мы использовали результаты тестов коммутаторов, представленные из источника http://citforum.ru/nets/switche/switche3.shtml. В тестировании проверена работа коммутаторов в режиме коммутации от портов 100 Мбит/с на порт 1 Гбит/с и обратно в дуплексном режиме, а также полнодуплексный режим — активный обмен информацией между рабочими станциями и сервером.

Полученные результаты для полнодуплексного режима показаны на рис. 2.5.

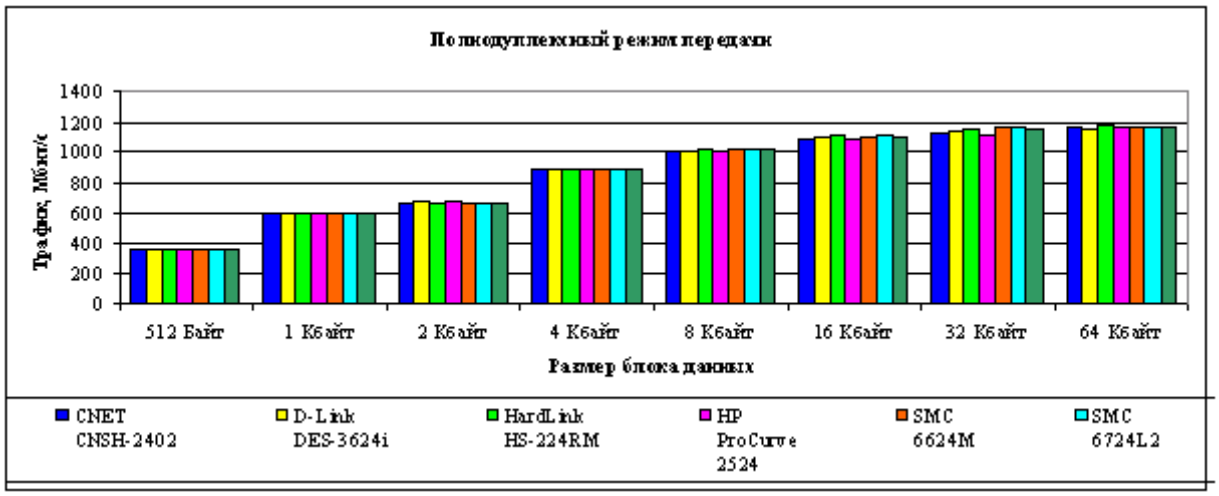


Рис.2.5. Зависимость трафика передачи данных от размера блока данных при дуплексном режиме

На основании представленных выше данных выполнен листинг программы вычислений трафика передачи данных коммутатором в зависимости от длины кадра в дуплексном режиме.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>
```

```
#include<iomanip.h>
int main()
   {
double x[1000],y[1000],k,b,sx,sy,sx2,sxy;int i,j,n;
cout<<"Kolichestvo nablyudeniye:\tn=";
 cin>>n;
sxy=sx2=sx=sy=0;
for(i=1;i<=n;i++)
{
cout<<"x["<<i<<"]=";
cin>>x[i];
cout<<"y["<<i<<"]=";
cin>>y[i];
}
for(i=1;i<=n;i++)
{
sxy=sxy+x[i]*y[i];
sx=sx+x[i];
sy=sy+y[i];
sx2=sx2+x[i]*x[i];
}
k=(n*(sxy)-sx*sy)/(n*sx2-sx*sx);
mov R1,#dk
b=(sy-k*sx)/n;
mov R2,#db
cout<<"Uravneniye regressiye: y(x)="<<k<<"x"<<" + "<<b;
getch();
}
```

На рис.2.5. показано уравнение регрессии для вычислений трафика передачи данных коммутатором в зависимости от длины кадра.

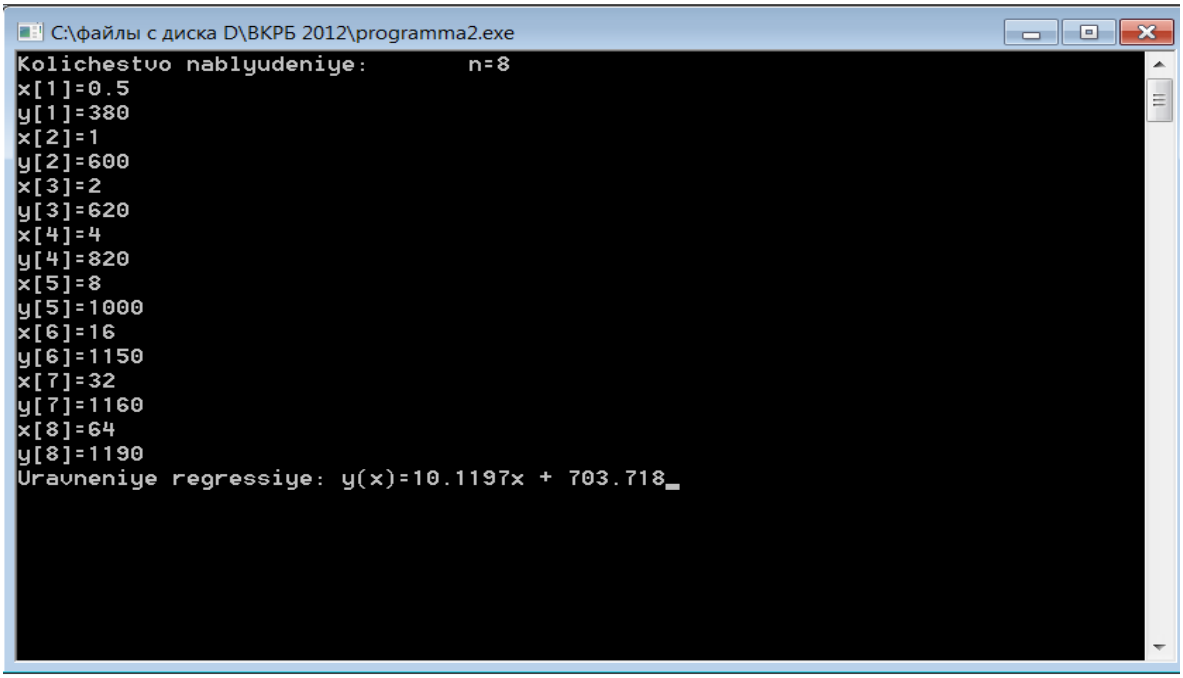
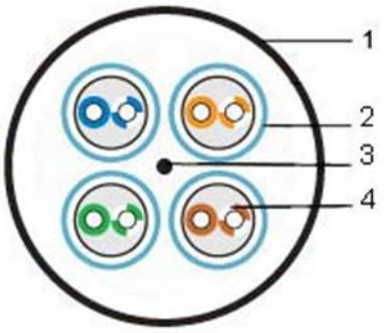


Рис. 2.5. Уравнение регрессии для вычислений трафика передачи данных коммутатором в зависимости от длины кадра

2.4. Выбор типа кабельной системы

После разработки структуры сети необходимо выбрать тип кабельной системы, используемой в сети [5]. Сеть строится на основе стандарта 1000BASE-TX на основе симметричных кабельных систем категории 6. Стандарт, использует раздельную приёмо - передачу (по одной паре в каждом направлении), что существенно упрощает конструкцию приёмопередающих устройств. Ещё одним существенным отличием 1000BASE-TX является отсутствие схемы цифровой компенсации наводок и возвратных помех, в результате чего сложность, уровень энергопотребления и цена процессоров становится ниже, чем у процессоров стандарта 1000BASE-T. Но, как следствие, для стабильной работы по такой технологии требуется кабельная система высокого качества, поэтому 1000BASE-TX может использовать кабель 6 категории. (http://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet). Кабели имеют стандартные разъемы RJ-45 со следующей характеристикой (см. рис.2.6.).



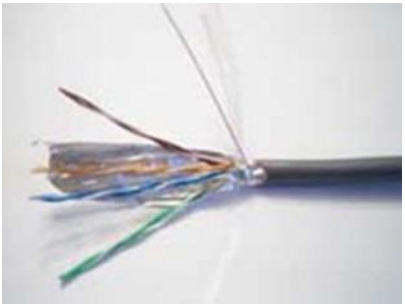


Рис.2.6. Общий вид и структура кабеля 6 категории

1. Внешняя оболочка. 2. Экран-фольга. 3. Дренажный провод. 4. Витая пара solid

Описание

Экранированный медный кабель, 4 пары, категория 6, одножильный 4 пары с общим экраном из алюминиевой фольги. Подходит для использования внутри помещения. Проводящий материал: проволока из отожженной электролитической меди. Изоляция жил: полиолефин. Внешняя оболочка: ПВХ. Экран: алюминиевая фольга. Дренажный провод: луженая медь. Технические характеристики:

- диаметр проводника (жилы): 0,57 ± 0,01 мм (23 AWG);
- диаметр проводника с оболочкой: 1,31 мм;
- внешний диаметр (размер) кабеля: 7,2 мм;
- толщина внешней оболочки: 0,7 мм;
- растягивающее усилие: не более 130 Н;
- минимальный радиус изгиба: 35 мм;
- удлинение жилы: не менее 14%;
- диаметр дренажного провода: 0,44 мм;
- рабочая температура: -40°С - +70°С;
- вес 1 км кабеля: 50 кг;
- стандартная упаковка: 305 м.

Расчет количества кабеля и кабель - канала

В работе мы воспользовались эмпирическим методом, т.к. он реализует на практике положение известной центральной предельной теоремы теории вероятностей и, как показывает опыт разработки, дает хорошие результаты для кабельных систем с числом рабочих мест свыше 30. Его сущность заключается в применении для подсчета общей длины горизонтального кабеля, затрачиваемого на реализацию конкретной кабельной системы, обобщенной эмпирической формулы.

Средняя длина Lav кабельных трасс принимается равной:

$$L_{av} = \frac{(L_{\max} + L_{\min})}{2} \cdot K_s + X, \qquad (2.15)$$

где: 1. L min и L max - длина кабельной трассы от точки ввода кабельных каналов в кроссовую до телекоммуникационной розетки соответственно самого близкого и самого далекого рабочего места, рассчитанная с учетом особенностей прокладки кабеля, всех спусков, подъемов, поворотов, межэтажных сквозных проемов (при их наличии) и т.д.;

2. K s - коэффициент технологического запаса - 1.1 (10%);

3. X = X1 + X2 - запас для выполнения разделки кабеля. Со стороны рабочего места (X1) он принимается равным 30 см. Со стороны кроссовой - X2 - он зависит от ее размеров и численно равен расстоянию от точки входа горизонтальных кабелей в помещение кроссовой до самого дальнего коммутационного элемента опять же с учетом всех спусков, подъемов и поворотов.

Далее рассчитывается общее количество Ncr кабельных пробросов, на которые хватает одной катушки кабеля:

$$N_{cr} = \frac{L_{cb}}{L_{av}}, \qquad (2.16)$$

где: Lcb - длина кабельной катушки (стандартные значения 305, 500 и 1000 м), причем результат округляется вниз до ближайшего целого. На последнем шаге получаем общее количество кабеля Lc, необходимое для создания кабельной системы:

$$L_c = L_{cb} \cdot \frac{N_{to}}{N_{cr}}, \qquad (2.17)$$

где Nt0 - количество телекоммуникационных розеток.

Приведенный алгоритм может быть использован в электронной таблице Excel. Используемая формула имеет вид:

=ОКРУГЛВВЕРХ(Nto/(ОКРУГЛВНИЗ(Lcb/(Lav*1,1+X);0));0)*305, (2.18)

где: Nt0, Lcb, Lav, X - числовые значения, или ссылки на ячейки, в которых содержатся цифровые значения соответствующих параметров.

Исходя из эмпирического метода расчетов, мы получили следующие результаты: длина максимального сегмента кабеля 35 метров, минимального сегмента кабеля 1.5, количество кабелей - 81.

2.5. Выбор сетевого оборудования клиент – серверной сети

Одной из наиболее ответственных задач при проектировании сети является выбор сетевого оборудования, так как при этом необходимо обеспечить необходимые характеристики сети и избежать лишних материальных затрат. Самым дорогим компонентом сети является сервер [8]. Сервер должен выполнять несколько функций.

- обеспечивать резервное копирование данных.
- поддерживать СУБД для хранения эталонов программ
- обработка действий с файлами, находящимися на его носителях.
- выполнять функцию маршрутизации данных в сети.

В проектируемой сети предполагается установить два сервера. Один из них – прокси-сервер, антивирусный сервер, контроллер домен. Второй – сервер баз данных 1С-Бухгалтерия и Торговля.

В основном все рабочие станции будут работать с ресурсами серверов, следовательно, в этом случае появляется потенциальное узкое место в сети, а конкретно – порт коммутатора для подключения сервера. Так как все сегменты новых рабочих групп будут подключаться на скорости 100 Мбит/сек,

и сервера подключаются тоже на этой скорости, то все рабочие группы будут делить между собой полосу пропускания в 100 Мбит/сек. В зависимости от создаваемого ими трафика, время ожидания отклика серверов может варьироваться в значительных пределах. Расширить полосу пропускания между сервером и коммутатором, можно несколькими способами: либо используя коммутатор с одним высокоскоростным гигабитным портом для подключения сервера и несколькими портами на 100 Мбит/сек для подключения рабочих станций и групп, либо используя для подключения сервера специальных двухканальных полнодуплексных сетевых карт. Второе решение представляется более экономичным. Компания SMC предлагает комплекс “Tiger Array2” на базе двухканального сетевого адаптера Ether Power 10/100 (SMC9334BDT/SC).

Аппаратная часть комплекта TigerArray2 содержит двухканальную сетевую плату Ether Power 10/100 PCI. Данный адаптер сочетает в себе функциональность двух отдельных плат, занимая всего один слот. Однако настоящим преимуществом этого комплекта является программный TigerArray2 драйвер для распределения нагрузки. Этот промежуточный NT драйвер объединяет оба канала в единую "виртуальную" плату. Программное обеспечение в этом случае распределяет общую нагрузку на оба канала, эффективно удваивая пропускную способность сетевого подключения на сервере.

Свойства/преимущества:

Высокая производительность:

- распределение нагрузки сетевого трафика;
- двухканальный режим удваивает пропускную способность сети, используя один слот PCI;
- низкий коэффициент использования ЦП;
- дуплексный режим на обеих скоростях передачи данных;
- 32-битный режим bus-master.
- Высокая пропускная способность:

- дуплексное 400 Мбит/с соединение сервера с коммутатором исключает "узкие места" и максимизирует производительность.

Отказоустойчивость:

- динамичное восстановление после сбоя на обеих каналах для исключения потери данных;
- автоматическое определение и оповещение по SNMP об ошибках в каналах связи, платах и кабельной проводке;
- резервирование тракта данных и сетевых портов.
- Простота установки и использования:
- auto Negotiation;
- утилита диагностики сетевых плат EZDiag упрощает мониторинг и отладку.
- Универсальность:
- позволяет использовать несколько TigerArray2 в одном сервере;
- регулирует трафик IP, IPX, NetBEUI;
- экономия одного слота расширения.
- Надежность:
  - пожизненная гарантия;
  - бесплатная техническая поддержка.

На основании вышесказанного выбираем для серверов сетевые адаптеры SMC TigerArray2.

Основные требования к сетевым адаптерам рабочих станций:

- высокая производительность;
- универсальность;
- гибкость конфигурации;
- дополнительные возможности.

Для рабочих станций выбираем сетевой адаптер Gigabit Ethernet 10/100/1000 Мбит/с с интерфейсом PCI-Express TEG-ECTX.

Адаптер Gigabit PCI Express – это мощный сетевой адаптер, предоставляющий системным администраторам широкие возможности для управления и экономии электроэнергии.

Исходя из вышеописанных функций сервера, была подобрана следующая конфигурация:

Hyperion RS125 G4

Платформа:

- ETegro Hyperion RS125 G4;
- Чипсет Intel C602;
- 1 слот PCI-Express 3.0 16x;
- Сетевые адаптеры: Ether Power 10/100 (SMC9334BDT/SC;
- 4 отсека для установки жестких дисков с горячей заменой с доступом с передней панели;
- БП одиночный 650Вт.
- Процессоры: 2 x Intel® Xeon® E5-2609;
- Память: 16 GB ECC Reg DDR3;
- Жесткие диски: 2 x HDD SATA 1TB.

Данный сервер выбран из-за его производительности, удобства использования и конфигурировании при более низкой цене, чем его аналоги.

Выбор сетевого коммутатора

Коммутаторы для рабочих групп обеспечивают выделенную полосу при соединении любой пары узлов, подключенных к портам коммутатора. Если порты имеют одинаковую скорость, получатель пакета должен быть свободен, чтобы не возникло блокировки. Поддерживая на каждый порт то число адресов, которые могут присутствовать в сегменте, коммутатор обеспечивает для каждого порта выделенную полосу 100 Mbps. Каждый порт коммутатора связан с уникальным адресом подключенного к данному порту устройства Ethernet.

Основным преимуществом коммутаторов для рабочих групп является высокая производительность сети на уровне рабочей группы за счет предоставления каждому пользователю выделенной полосы канала (100 Mbps). Кроме того, коммутаторы снижают (в пределе до нуля) количество коллизий - в отличие от магистральных коммутаторов, коммутаторы рабочих групп, не будут передавать коллизионные фрагменты адресатам. Коммутаторы для рабочих групп позволяют полностью сохранить сетевую инфраструктуру со стороны клиентов, включая программы, сетевые адаптеры, кабели. Стоимость коммутаторов для рабочих групп в расчете на один порт сегодня сравнима с ценами портов управляемых концентраторов.

В качестве коммутаторов будут использоваться гигабитные и 100 мегабитные свитчи фирмы D-Link [9]. Выбор фирмы-производителя обусловлен оптимальным соотношением цена/качество. Кабель - используется как экранированный (FTP), так и неэкранированный (UTP) кабель типа "витая пара" категории 5 или 6.

Серия коммутаторов D-Link DGS-1500 SmartPro разработана для SMB, нуждающихся в таких функциях, как статическая маршрутизация и управление по отдельному IP-адресу (виртуальное стекирование). Коммутаторы данной серии объединяют в себе функции расширенного управления и безопасности, которые похожи на такие же функции управляемого коммутатора, но менее сложные. Коммутаторы поддерживают технологию D-Link Green™ 3.0, обеспечивающую существенное энергосбережение:

- Количество портов - 24 порта 10/100/1000 Мбит/с с функцией PoE, 4 порта SFP
- Полный / полудуплекс: для скорости 10/100 Мбит/с;
- полный дуплекс для скорости Gigabit;
- Пропускная способность коммутатора 56 Гбит/с;
- Таблица MAC-адресов - 16 K записей на устройство.

Изучение MAC-адресов:

- до 256 статических записей MAC-адресов;

- включение/отключение автоизучения MAC-адресов;
- максимальная скорость продвижения пакетов размером 64 байта - 41.7 Mpps.

Для обеспечения доступа в Интернет, будет использоваться технология ADSL, которая позволит получить скорость потока данных в пределах от 1,5 до 8 Мбит/с. Технология ADSL позволяет телекоммуникационным компаниям предоставлять частный защищенный канал для обеспечения обмена информацией между пользователем и провайдером. Кроме того, ADSL эффективна с экономической точки зрения хотя бы потому, что не требует прокладки специальных кабелей, а использует уже существующие двухпроводные медные телефонные линии. ADSL открывает совершенно новые возможности в тех областях, в которых в режиме реального времени необходимо передавать качественный видеосигнал. К ним относится, например, организация видеоконференций, обучение на расстоянии и видео по запросу. Технология ADSL позволяет провайдерам предоставлять своим пользователям услуги, скорость передачи данных которых более чем в 100 раз превышает скорость самого быстрого на данный момент аналогового модема (56 Кбит/с) и более чем в 70 раз превышает скорость передачи данных в ISDN (128 Кбит/с). Решено использовать ADSL - модем производства фирмы D-Link, а именно модель DSL-500T. Он отвечает всем современным требованиям к сетевому оборудованию и наиболее оптимален по соотношению цена/качество.

Источник бесперебойного питания Ippon Back Comfo Pro 800 black. Back Comfo Pro - новый, очень удобный источник бесперебойного питания для домашних и корпоративных пользователей. Есть модели мощностью 400, 600 и 800 VA. Для удобства пользователей Back Comfo Pro имеет 2 дополнительные евророзетки. Кроме того, для подключения к компьютеру имеется как стандартный, так и USB-порт. Вместе с UPS поставляется руссифицированое программное обеспечение WinPower2003, которое

позволяет эффективно контролировать все параметры работы источников бесперебойного питания. Поддерживаемая мощность: 800 VA (480 Вт).

Описание модели: Back Comfo Pro 800. Выходной сигнал: аппроксимированная синусоида. Время перехода на батарею: 2-6 мс. Общее количество выходных розеток: 4 компьютерные розетки, 2 бытовые евро розетки. Пороги перехода на батареи: 220 Вт +20% и -30%. Частота: 50 Гц (автоматическое определение). Коммуникационный интерфейс: RS-232/USB Защита линий передачи: Да. Время подзарядки батарей: до 90% за 8 часов после полной разрядки. Спецификация заменяемых батарей: Герметичная свинцовая батарея из 6 элементов. Время работы в резервном режиме: от 5 до 30 мин.

Программное обеспечение: Полностью русифицированное программное обеспечение WinPower2003. Поддерживает Windows 95/98/NT/2000/XP, Novell и Linux. Размеры и вес: 300x124x210 мм. Вес: 7 кг.

Выбор маршрутизатора

Различные типы маршрутизаторов отличаются количеством и типами своих портов, что собственно и определяет места их использования. Маршрутизаторы используются в локальной сети для эффективного управления трафиком при наличии большого числа сегментов сети, для соединения сети типа Ethernet с сетями другого типа, например Token Ring, FDDI, а также для обеспечения выходов локальных сетей на глобальную сеть.

При этом существуют два основных алгоритма определения наиболее выгодного пути и способа доставки данных: RIP и OSPF. При использовании протокола маршрутизации RIP, основным критерием выбора наиболее эффективного пути является минимальное число "хопов" (hops), т.е. сетевых устройств между узлами. Этот протокол минимально загружает процессор маршрутизатора и предельно упрощает процесс конфигурирования, но он не рационально управляет трафиком. При использовании OSPF наилучший путь выбирается не только с точки зрения минимизации числа хопов, но и с учетом других критериев: производительности сети, задержки при передаче

пакета и т.д. Сети большого размера, чувствительные к перегрузке трафика и базирующиеся на сложной маршрутизирующей аппаратуре, требуют использования протокола OSPF. Реализации этого протокола возможна только на маршрутизаторах с достаточно мощным процессором, т.к. его реализация требует существенных процессинговых затрат.

Маршрутизация в сетях, как правило, осуществляться с применением пяти популярных сетевых протоколов - TCP/IP, Novell IPX, AppleTalk II, DECnetPhase IV и Xerox XNS [8].

Современные маршрутизаторы обладают следующими свойствами:

- поддерживают коммутацию уровня 3, высокоскоростную маршрутизацию уровня 3 и коммутацию уровня 4;
- поддерживают передовые технологии передачи данных, такие как Fast Ethernet, Gigabit Ethernet и ATM;
- поддерживают технологии ATM с использованием скоростей до 622 Мбит/сек;
- поддерживают одновременно разные типы кабельных соединений (медные, оптические и их разновидности);
- поддерживают WAN-соединения, включая поддержку PPP, Frame Relay, HSSI, SONET и др.;
- поддерживают технологию коммутации уровня 4 (Layer 4 Switching), использующую не только информация об адресах отправителя и получателя, но и информация о типах приложений, с которыми работают пользователи сети;
- позволяют управлять шириной полосы пропускания для каждого типа трафика;
- поддерживают основные протоколы маршрутизации, такие как IP RIP1, IP RIP2, OSPF, BGP-4, IPX RIP/SAP, а также протоколы IGMP, DVMPR, PIM-DM, PIM-SM, RSVP;
- поддерживают несколько IP сетей одновременно;

Проведем выбор маршрутизатора из серии оборудования Smart Switch Router фирмы Cabletron Systems (см. рис.2.7).

Особенностью этого оборудования является то, что оно:

- является многопортовым устройством (от 16-ти до 120 портов);
- имеет активную шину;
- может работать как традиционный маршрутизатор;
- может работать как традиционный коммутатор;
- может работать в режиме коммутатора со всеми возможностями security, свойственными традиционному маршрутизатору;
- в состоянии поддерживать маршрутизацию на своих портах с их технической скоростью передачи данных;
- обеспечивает коммутацию уровня level 4;
- поддерживает все вышеперечисленные режимы работы одновременно с традиционной коммутацией, на части – режим стандартной маршрутизации, на части – коммутацию с режимом policy и т.д.

Рис.2.7. SWITCH - CABLETRON SSR-2 SMART SWITCH ROUTER 2000

Основная функция маршрутизатора - чтение заголовков пакетов сетевых протоколов, принимаемых и буферизуемых по каждому порту (например, IPX, IP, AppleTalk или DECnet), и принятие решения о дальнейшем маршруте следования пакета по его сетевому адресу, включающему, как правило, номер сети и номер узла.

2.6. Формирование маршрутной таблицы

Спроектированная сеть состоит из пяти подсетей, которые объединяют некоторое количество хостов. Для связи подсетей используется

маршрутизатор, который перенаправляет пакеты из одной подсети в другую. Для осуществления маршрутизации в сети необходимо для всех компонентов сети определить уникальные ip адреса, и составить таблицу маршрутизации. Структура адресов сети представлена на рис. 2.8.

Сеть организации имеет адрес 192.168.0.0, соответственно, маска сети 255.255.0.0. Первая подсеть имеет адрес 192.168.0.50 и маску 255.255.255.0. Вторая подсеть имеет адрес 192.168.1.50 и маску 255.255.255.0. Адрес третьей подсети 192.168.2.50, маска подсети 255.255.255.0. Адрес четвертой подсети 192.168.4.50 и маску 255.255.255.0. Маршрутизатор имеет адрес пятой подсети 192.168.4.0., в которую входит сервер с адресом 192.168.0.1. В подсети есть proxy-сервер. Реальный IP-адрес этого сервера, используемый для выхода в Интернет локальными хостами 85.234.44.234. Таблица маршрутизации приведена в таблице 2.1.

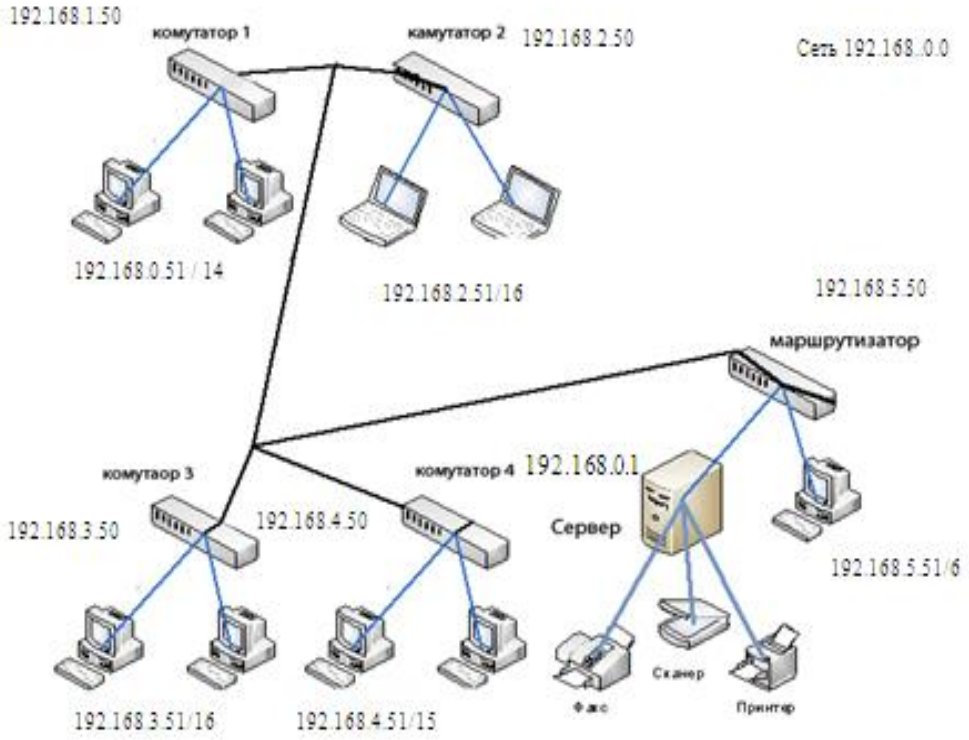


Рис. 2.8. Структура адресов сети.

Таблица 2.1.

№	Адрес назначения	Маска подсети	Адрес
1	127.0.0.0	255.0.0.0	10.10.5.0
2	192.168.0.0	255.255.0.0	10.10.5.0
3	192.168.1.50	255.255.255.0	10.10.5.0
4	192.168.1.51–65	255.255.255.0	10.10.5.0
5	192.168.2.50	255.255.255.0	10.10.5.0
6	192.168.2.51– 68	255.255.255.0	10.10.5.0
7	192.168.3.50	255.255.255.0	10.10.5.0
8	192.168.3.52 - 68	255.255.255.0	10.10.5.0
9	192.168.4.50	255.255.255.0	10.10.5.0
10	192.168.4.52 - 67	255.255.255.0	10.10.5.0
11	192.168.5.50	255.255.255.0	10.10.5.0
12	192.168.5.50 - 56	255.255.255.0	10.10.5.0

Выводы

Определены: объект исследования, размеры и структура сети, дано обоснование выбора необходимого сетевого оборудования, а также сформирована таблица адресации сетевых компонентов.

Произведены расчеты по пропускной способности сети, необходимого количества и длины кабельной системы. Разработана модель прогноза магистрального трафика сети.

Глава 3. Практическая реализация клиент-серверной сети для распределенной обработки информации

3.1. Принцип работы терминальной технологии

Технология виртуальных сетей, вобравшая в себя лучшее из современных сетевых технологий, решает множество проблем функционирования сети [8]. Концепция технологии построения виртуальных локальных сетей (VLAN) заключается в том, что администратор сети может создавать в ней логические группы пользователей независимо от того, к какому участку сети они подключены.

Виртуальные сети, создаваемые по портам коммутаторов, наименее гибки в администрировании, для организации связи виртуальных сетей между собой может потребоваться маршрутизатор, что влечет за собой дополнительные накладные расходы и материальные затраты.

Трудоемкость установки виртуальных сетей определяется системой управления, которую предоставляет производитель активного оборудования, и, в случае только интерфейса командной строки и большого количества пользователей, трудоемкость окажется весьма существенной. Преимущество состоит в высокой скорости работы коммутаторов, так как современные коммутаторы содержат специализированный набор интегральных схем (ASIC) специально разработанных для решения задач коммутации на втором уровне модели OSI.

Очевидные преимущества использования терминальной технологии на базе использования тонких клиентов вместо обычных персональных компьютеров следующие:

- снижение начальных затрат на приобретение, вследствие минимальных требований к конфигурации;
- унификация — все клиенты имеют одинаковый набор программного обеспечения;
- взаимозаменяемость оборудования;

- простота реализации задач — нет необходимости настраивать каждый компьютер по отдельности, так как осуществляется централизованное управление информационным процессом. Все настройки для управления тонкими клиентами системный администратор выполняет централизованно на сервере;
- экономия времени системного администратора, обслуживающего абсолютно одинаковые компьютеры, вероятность поломок которых сведена к минимуму, а все программы установлены на сервере;
- масштабируемость — созданный единожды образ системы для работы всей группы пользователей позволяет поддерживать легко масштабируемую сеть. Можно установить столько ПК, сколько требуется, при этом добавление новых рабочих мест требует минимальных усилий;
- безопасность и отказоустойчивость. Терминал, загружаясь, получает операционную систему «от производителя», настройка которой осуществляется только отделом информационной поддержки. Все модификации операционной системы и прикладного ПО никак не влияют ни на других пользователей, ни на образ, хранящийся на сервере. Вся пользовательская информация хранится на сервере на RAID-массиве и регулярно резервируется, что увеличивает отказоустойчивость;
- защита от утечек информации — нет локальных носителей — нет возможности делать копии документов на съемные носители информации.
- Сверхнизкое энергопотребление «холодный» процессор, отсутствие вентиляторов и прочих моторчиков, жестких дисков и приводов, флэш-память с мизерным потреблением – благодаря всему этому тонкий клиент потребляет чрезвычайно мало электроэнергии по сравнению с обычным ПК.
- терминалы практически не подвержены моральному старению, и срок их службы в 2—3 раза больше, чем у персональных компьютеров;

С технической точки зрения построение сети выглядит, как показано на рис.3.1.

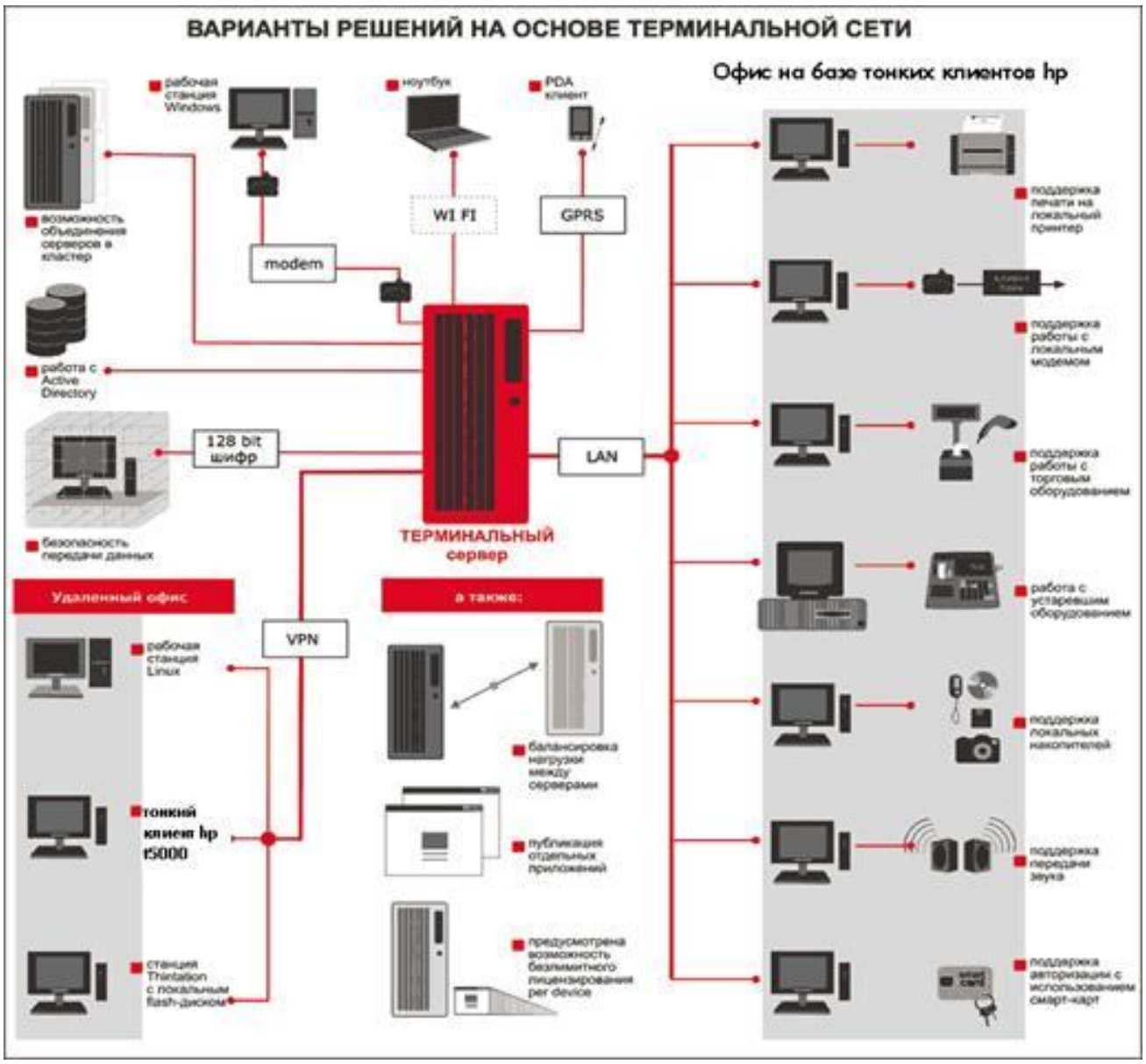


Рис. 3. 1. Варианты решений на основе терминальной сети.

Терминальный режим принципиальным образом отличается от работы обычной компьютерной сети. После старта тонкого клиента (см. рис.3.2.) управление передаётся PXE-загрузчику, который находится в ПЗУ сетевой карты. PXE-загрузчик по протоколу BOOTP получает:

- сетевые настройки;
- IP адрес TFTP-сервера;
- путь до образа ОС тонкого клиента для загрузки.

Далее загружается образ ОС тонкого клиента, и управление передаётся ей. Затем ОС тонкого клиента при загрузке ещё раз получает настройки сети

и IP адрес TFTP-сервера и пытается загрузить конфигурационный файл. Если такой файл есть, то он загружается и применяется, если нет - применяются настройки по умолчанию.

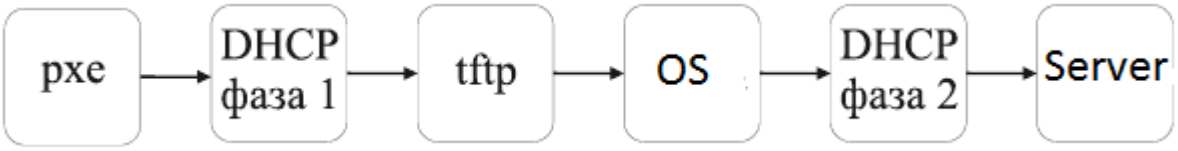


Рис. 3.2. Схема работы терминальной технологии.

Терминальный режим подразумевает, что на рабочем месте пользователя есть только «фреймы» т.е. изображение результата обработки информации. Все операции по ее обработке и хранению осуществляют сервера приложений. Доступ клиентов к приложениям осуществляется через терминальный сервер с использованием одного из известных протоколов терминального доступа (см. рис.3.3).

Рис 3.3. Принцип работы терминальной технологии.

Ключевым элементом для организации рабочего места пользователя есть тонкий клиент. Терминальный клиент после установления связи с терминальным сервером пересылает на последний вводимые данные (нажатия

клавиш, перемещения мыши) и, возможно, предоставляет доступ к локальным ресурсам. Терминальный сервер предоставляет среду для работы (терминальная сессия), в которой исполняются приложения пользователя. Результат работы сервера передается на клиента, как правило, это изображение для монитора и звук (при его наличии).

3.2. Настройка терминальной технологии

Файловый сервер будет реализован на базе ОС Linux, а терминальный – Windows.

Поэтому для реализации терминальной технологии придётся использовать 2 службы и 1 пакет:

- DHCP – предоставляет клиентам сетевые реквизиты;
- TFTP – простой способ предоставить доступ к файлам по сети;
- Thinstation – пакет образа тонкого клиента.

Дистрибутив Thinstation разработан специально для создания тонких клиентов и оснащен всеми необходимыми приложениями, обеспечивающими подключение к сервисам по основным протоколам удаленной работы: Citrix ICA, Microsoft RDP, VNC, NX NoMachine, 2X ThinClient, VMWare View Open client, X11, Telnet, SSH. Систему можно загружать по сети с помощью Etherboot/PXE или внешнего носителя (FDD/CD/HDD/CF/USB-flash). Все настройки производятся централизованно при помощи конфигурационных файлов, что упрощает управление терминалами.

Thinstation - мини-дистрибутив Linux, позволяющий превратить старые компьютеры в полноценные бездисковые тонкие клиенты.

Версия Thinstation 2.2.2, в отличие от Thinstation 5.1 менее требовательна к техническому обеспечению, поэтому не стоит забывать про неё при использовании старых машин в качестве тонких клиентов.

3.2. Установка и настройка DHCP и TFTP

Установка и настройка DHCP

Сначала необходимо установить DHCPD и добавить его в автозагрузку.

yum -y install dhcp

chkconfi g dhcpd on

vim /etc/dhcpd.conf

```
ddns-update-style interim;
ignore client-updates;
authoritative;
# Описание настроек подсети
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
# Диапазон адресов, который будет выдавать DHCP сервер
range 192.168.0.50 192.168.0.254;
# шлюз по умолчанию
option routers 192.168.0.1;
# маска подсети
option subnet-mask 255.255.255.0;
# DNS
option domain-name-servers 192.168.0.1;
#Время на которое выдаться IPадрес
default-lease-time 14400;
max-lease-time 86400;
```

Далее производится запуск DHCPD или его перезагрузка, если он был запущен # servicedhcpdrestart

Установка и настройка TFTP

Затем устанавливается пакет tftp-server из репозитория

yum -y installtftp-server

Теперь необходимо включить tftp в конфигурации xinetd, для этого в файле /etc/xinetd.d/tftp

Следует поменять “disable = yes” на “disable = no” и включитьxinetd

servicexinetdstart

Следует также, проверить, что порт tftp-сервера прослушивается (tftp работает на порту 69)

netstat -nlp | grep : 69

```
udp0 0 0.0.0.0:69 0.0.0.0:* 3105/xinetd
```

3.3. Настройка тонких клиентов и сервера терминалов в Windows Server 2003 R2

Для начала, необходимо распаковать архив с образом тонкого клиента в /var/lib/tftpboot таким образом, чтобы pxe-загрузчик был доступен по пути “/var/lib/tftpboot/visteh-0.1/pxelinux.0″. Далее создается общий файл настроек для тонких клиентов:

vim/var/lib/tftpboot/thinstation.conf.network

```
# IP адрес терминального сервера

SESSION_0_FREERDP_SERVER=192.168.0.2

# Протокол доступа к терминальному серверу

SESSION_0_TYPE=freerdp
```

Настройка разрешения экрана в ThinstationLinux

В простейшем виде разрешение задаётся параметром SCREEN_RESOLUTION:

```
SCREEN_RESOLUTION="1280x1024"
```

Следующим шагом может быть указание режима работы монитора и частоты развёртки. Делается это инструкциями X_MONITOR_MODELINE, SCREEN_HORIZSYNC и SCREEN_VERTREFRESH. Если SCREEN_HORIZSYNC и SCREEN_VERTREFRESH можно найти в руководстве по монитору или в интернете.

При использовании видеокарт Intel с широкоформатным разрешением экрана вам, возможно, понадобится указать видеокарте необходимый VGA-режим. Делается это с помощью утилиты 915resolution, которая включена в образ Thinstation Linux. Пример:

Включаем 915resolution

```
INTELWIDESCREEN_ENABLED=On
```

Параметры, передаваемые утилите при запуске.

- 49 - номер режима
- 1920 1080 - количество точек по горизонтали и вертикали соответственно
- 16 - битность изображения

```
INTELWIDESCREEN_OPTIONS=”49 1920 1080 16”
```

Для более полной информации по параметрам следует набрать команду в консоли тонкого клиента # 915resolution -h

Установка сервера терминалов в Windows Server 2003 R2

Необходимо зайти: «Start» — «Administrative Tools» - «Terminal Service Configuration» (см.3.4).

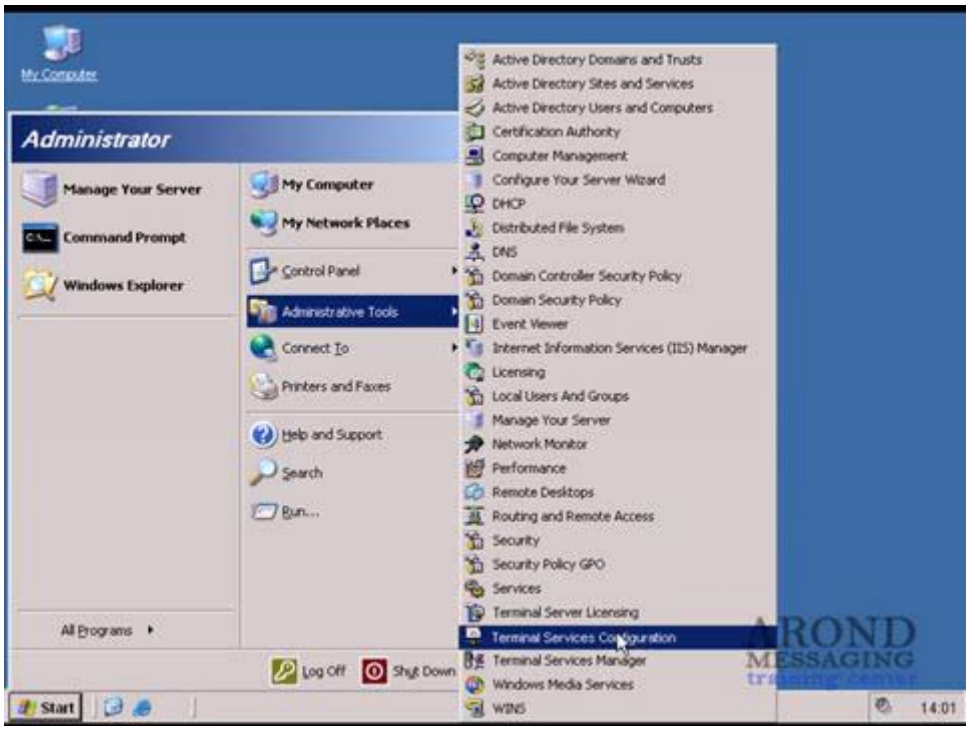


Рис. 3.4. Start —Administrative Tools

Откроется окно «Terminal Service Configuration» (см. рис.3.5.). Затем, надо два раза щёлкнуть по папке «Corrections» в правой части окна.

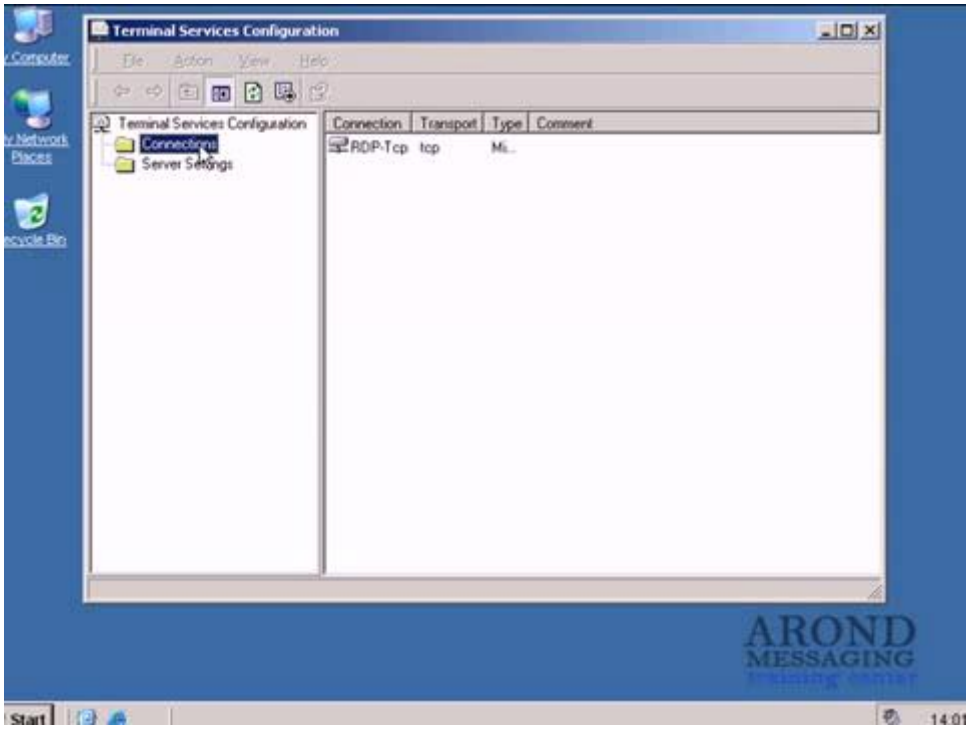


Рис. 3.5. Terminal Service Configuration

Далее, заходят в свойства RDP-TCP путём нажатия правой кнопки по иконке RDP-TCP и выбора пункта контекстного меню «Property» (см. рис.3.6).

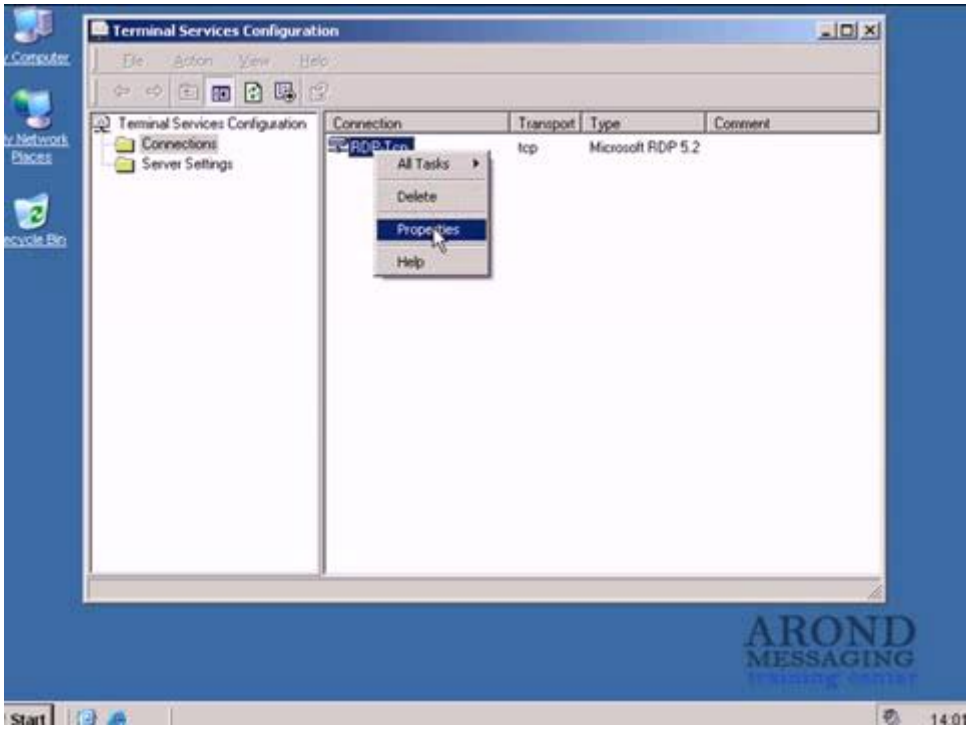


Рис.3.6. Property

На вкладке «General» необходимо изменить значение «Encryption level» на «High» (см. рис.3.7).

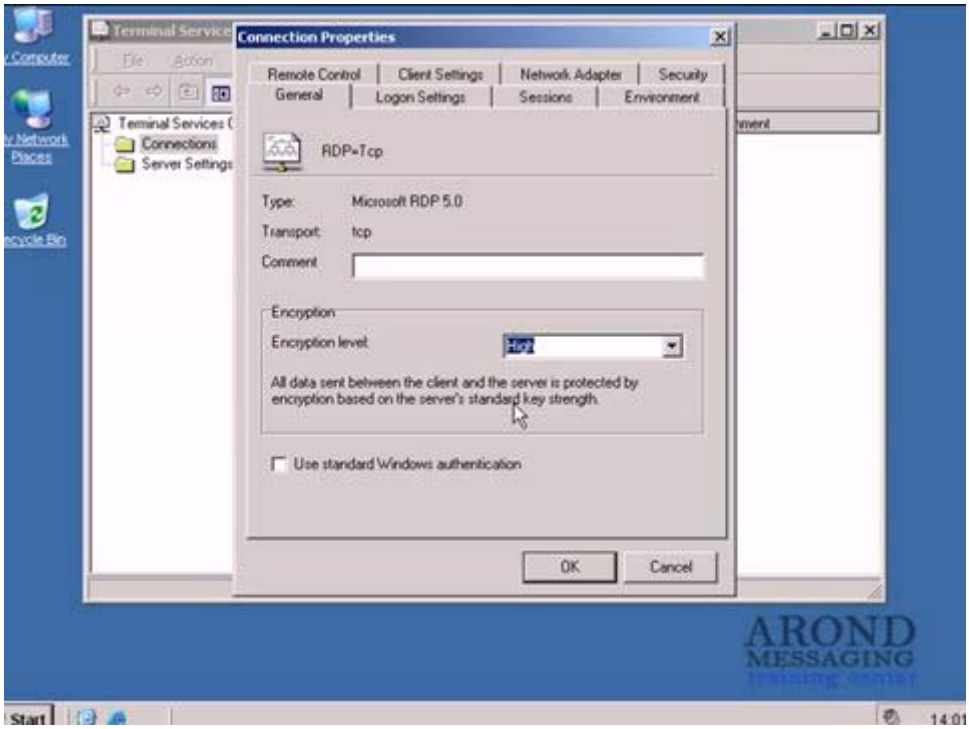


Рис.3.7. Encryption level

На вкладке «Sessions» изменяется значение «I do session limit» на «15 minutes» активируется опция «Override user settings» (см. рис.3.8).

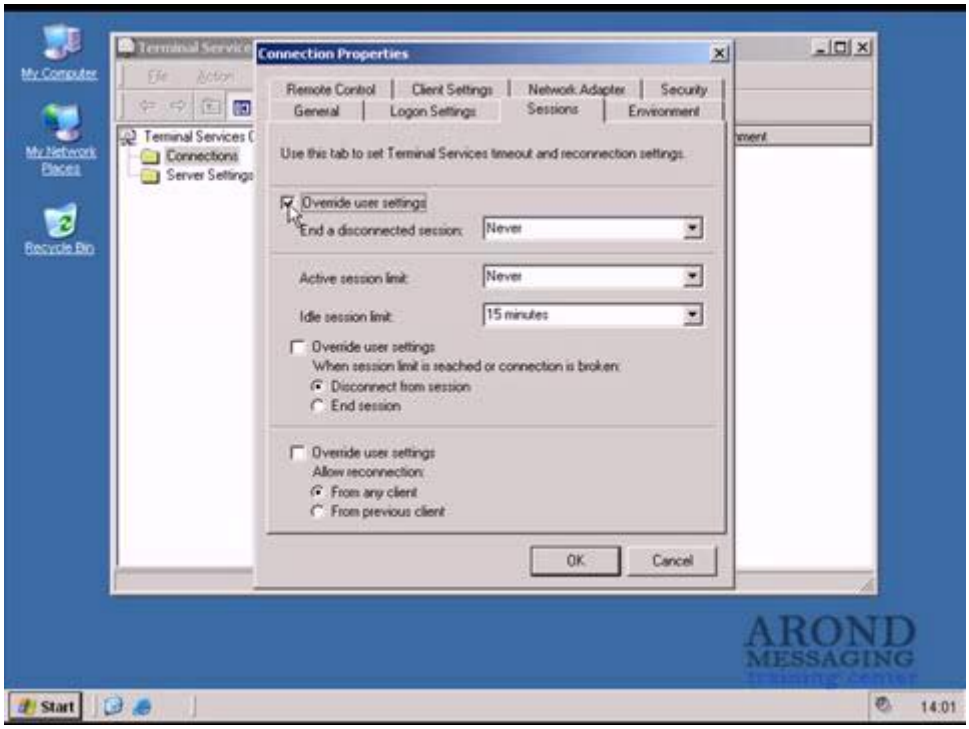


Рис.3.8. Override user settings

На вкладке «Remote Control» ставится переключатель в положение «Interactwith the session» (см. рис.3.9).

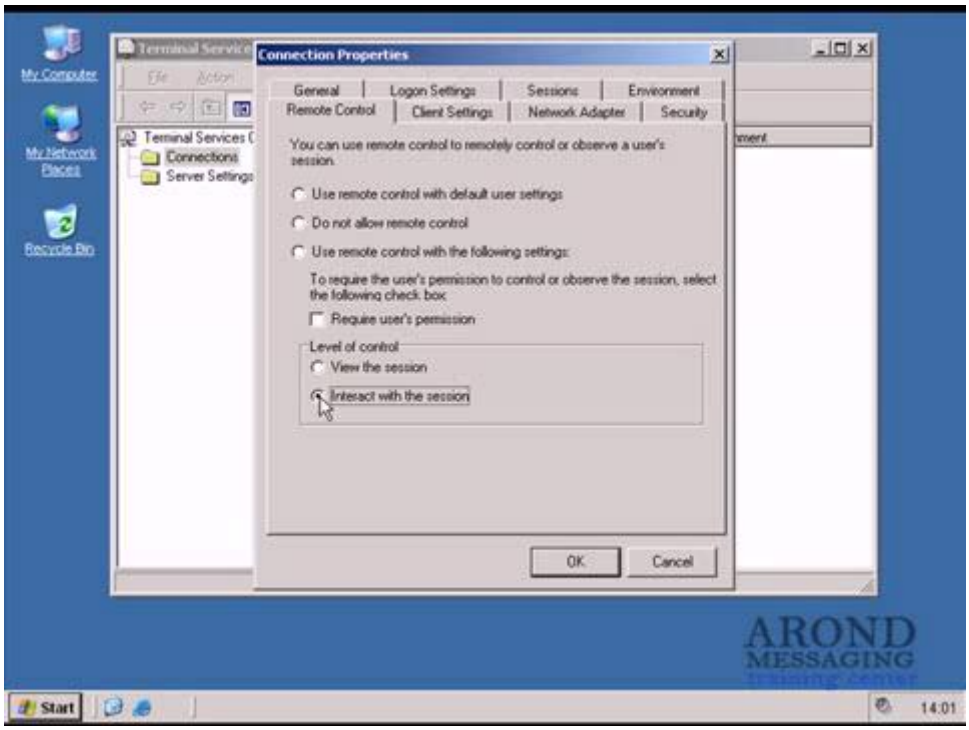


Рис.3.9. Interactwith the session

Установка сервера терминалов закончена.

Выводы

Раскрыт принцип работы терминального сервера, произведена установка и настройка DHCP и TFTP.

Произведена настройка тонких клиентов и сервера терминалов в Windows Server 2003 R2.

Глава 4. Безопасность жизнедеятельности

4.1. Влияние излучений на окружающую среду и человека

Любой современный человек, хоть немного интересующийся темой здоровья, знает, что за последние годы все показатели здоровья резко снизились. Резко увеличилось число раковых заболеваний, болезней сердца, центральной нервной системы, иммунной системы человека и т.д.

Современный мир, окружающий человека наполнен самой разнообразной техникой. Компьютеры и мобильные телефоны, радиотелефоны и телевизоры, видеомагнитофоны и DVD-системы, холодильники, электроплиты, стиральные и посудомоечные машины, воздушные компрессоры, миксеры, фены и десятки других технических устройств основательно и надолго вошли в нашу жизнь и стали нашими ближайшими незаменимыми помощниками. Но, кроме видимой пользы, многие электроприборы могут незаметно приносить вред человеческому здоровью. В первую очередь это относится к устройствам, в основу работу которых положены электромагнитные волны в частности компьютеры.

Согласование человека и техники как элементов единой системы связано с необходимостью решения вопросов распределения функций между человеком и машиной в процессе проведения исследований. При решении этих вопросов устанавливается, какие функции целесообразнее оставить человеку. Следовательно, и трудовая деятельность человека по своей форме и содержанию, и политика автоматизации в отношении различных видов технических систем будут существенно зависеть от распределения функций. Распределение функций между человеком и компьютером осуществляется обычно по принципу преимущественных возможностей.

Основными преимуществами техники можно считать следующее:

- Стабильность выполнения однообразных действий;
- Быстрота выполнения вычислительных операций, простота многочисленных вариантов с целью наилучшего по заданным критериям;
- Большой объем памяти и быстрота извлечения необходимых данных;

- Использование для передачи информации форм энергии, к которым рецепторы человека не имеют специфической чувствительности (например, электромагнитных колебаний в диапазоне радиоволн);
- Выполнение операций строго по заданным программам и алгоритмам;
- Относительная простота создания защитных (от внешней среды) устройств;

Многочисленные пользователи персональных компьютеров забывают, что длительная работа за компьютером негативно сказывается на многих функциях нашего организма:

- высшей нервной деятельности;
- эндокринной, иммунной и репродуктивной системах;
- на зрении и костно-мышечном аппарате человека;

Компьютер (особенно монитор) является источником:

- электростатического поля;
- электромагнитных излучений в низкочастотном, сверхнизко-частотном и высокочастотном диапазонах (2 Гц - 400 кГц);

излучения оптического диапазона (ультрафиолетового, инфракрасного и видимого света);

Электромагнитное поле. Характеристики электромагнитного поля.

Электромагнитные поля НЧ часто используются в промышленном производстве

- (установках) - термическая обработка.
- ВЧ — радиосвязь, медицина, ТВ, радиовещание.
- УВЧ — радиолокация, навигация, медицина, пищевая промышленность.
- Пространство вокруг источника электромагнитного поля условно подразделяется на зоны:

— ближнего (зону индукции);

— дальнего (зону излучения).

- Граница между зонами является величина: R=l/2p.

В зависимости от расположения зоны, характеристиками электромагнитного поля является:

- составляющая вектора напряженности эл. поля [В/м]
- составляющая вектора напряженности магнитное поля [А/м]
- используется энергетическая характеристика: интенсивность потока энергии [Вт/м^2],[мкВт/см^2].

Электромагнитное поле большой интенсивности приводит к перегреву тканей, воздействует на органы зрения и органы половой сферы. Умеренной интенсивности: нарушение деятельности центральной нервной системы; сердечно-сосудистой; нарушаются биологические процессы в тканях и клетках. Малой интенсивности: повышение утомляемости, головные боли; выпадение волос. Нормируемым параметром электромагнитного поля в диапазоне частот 60 кГц-300МГц является предельно-допустимое значение составляющих напряженностей электрических и магнитных полей.

Человек проводит в закрытых помещениях, оснащенных большим количеством электрооборудования, в среднем 18-20 часов в сутки.

При насыщении пространства вокруг человека электромагнитными сигналами, организм испытывает дискомфорт, приводящий к заболеваниям самого различного характера. Это связано с тем, что внешние поля действуют на защитное биополе человека, и чем сильнее внешнее поле, тем сильнее это воздействие.

При этом вредное влияние оказывает не весь спектр сигнала, а его высшие гармонические составляющие, которые попадают в диапазон образования связей макромолекулярных биологических структур. Наиболее подвержены воздействию электромагнитных полей кровеносная система, головной мозг, глаза, иммунная и половая системы.

Организм человека чувствителен к протекающему через тело электрическому току. Такое влияние оказывает на человека любое электрическое устройство, создающее мощное магнитное поле. Например, находясь в ва-

гоне метро, человек находится внутри сильного магнитного поля, которое и вызывает в организме электрические токи, представляющие серьезную опасность здоровью человека. Именно против этого вида воздействия электромагнитного излучения и борются общественные организации, защищающие здоровье человека, тактично умалчивая о других, намного более вредных, видах воздействия электромагнитного излучения на организм человека.

Так же определенные микроэлементы в теле человека способны поглощать электромагнитную энергию определенных частот из внешней среды. Этот эффект мы можем наблюдать при разогреве пищи в микроволновой печи - электромагнитное излучение высоких частот (2,4 ГГц) резонирует с молекулами воды в пище, передавая ей энергию и нагревая ее. Точно также различные структуры в человеческом организме поглощают электромагнитную энергию от ЭМИ в огромном диапазоне частот. Получается, что все созданные человеком электронные приборы так или иначе мешают организму человека выполнять его функции.

Человек состоит из мельчайших живых структур – клеток. В результате протекания различных химических реакций, клетки человека вырабатывают электрический ток, необходимый для общения между клетками и нервной системой. Токи создают электромагнитное поле вокруг каждой клетки, которое, сливаясь с соседними. образует электромагнитное поле человека (ауру) на определённых частотах – 40-70 ГГц. Если человек подвергается более мощному электромагнитному излучению на этих частотах, то разрушается его собственное электромагнитное поле. В следствие этого в клетках происходят нарушения химических процессов. В результате подобного сбоя ослабевает иммунитет человека, что является причиной возникновения всевозможных заболеваний. Данный вид влияния электромагнитного излучения наиболее опасен.

Рассмотрим проблему на примере наиболее часто используемого источника электромагнитного излучения - компьютера!

Компьютер является самым опасным источником электромагнитного излучения. При работе, компьютер образует вокруг себя электромагнитное поле, которое деионизирует окружающую среду, а при нагревании платы и корпус монитора испускают в воздух вредные вещества. Всё это делает воздух очень сухим, слабо ионизированным, со специфическим запахом и в общем "тяжёлым" для дыхания. Такой воздух может привести к заболеваниям аллергического характера, болезням органов дыхания и другим расстройствам. Самым опасным в компьютере является монитор, так как он самый сильный источник электромагнитного излучения, особенно его боковые и задние стенки, т.к. они не имеют специального защитного покрытия, которое есть у лицевой части экрана.

В результате обследования людей, работающих в условиях воздействия значительной интенсивности электромагнитных излучений от компьютера, было показано, что наиболее чувствительными к данному воздействию является нервная и сердечно-сосудистая система. Могут происходить изменения кроветворения, нарушения со стороны эндокринной системы, метаболических процессов, заболевания органов зрения. Так же считается, что электромагнитное излучение компьютера может вызвать расстройства нервной системы, снижение иммунитета, расстройства сердечно-сосудистой системы и аномалии в процессе беременности а, соответственно, и пагубное воздействие на плод.

Уже сегодня электромагнитное загрязнение окружающей среды, наряду с химическим и радиационным - наиболее масштабный вид загрязнения, имеющий глобальные последствия.

Всемирной организацией здравоохранения проблема электромагнитного загрязнения окружающей среды включена в перечень приоритетных проблем человечества.

В сознании людей уже укоренилось мнение о том, что спор по поводу вреда электромагнитного излучения бесконечен и до сих пор «не существует научно доказанных фактов вредного влияния электромагнитного излучения

на живые организмы». Похожие формулировки часто встречается в различных источниках.

На самом деле способность электромагнитного излучения наносить вред живым организмам при превышении определенных характеристик не вызывает сомнения. Хорошо известны симптомы и последствия облучения электромагнитного излучения. Во всех развитых странах введены соответствующие санитарные нормы и другие ограничения.

Суть проблемы заключается в определении значений интенсивности излучения, после которых ЭМИ становится опасным для здоровья. Есть серьезные основания полагать, что степень негативного воздействия электромагнитного излучения серьезно недооценивается. Результаты многочисленных исследований показывают, что существующий уровень излучения, с которым сталкивается современный человек, представляет угрозу для здоровья и может негативно сказаться на следующих поколениях.

Несколько советов: 1. Электропроводка внутри дома не должна проходить около кроватей, на которых вы спите или там, где вы часто и долго находитесь. Электропроводка не должна быть избыточной, не опутывайте ею весь дом беспорядочно. То есть, надо хорошо продумать - где какой электроприбор будет находиться. 2. Говорить по сотовому телефону надо как можно меньше - воспринимайте его как средство связи, а не общения. 3. Не носите сотовый телефон в кармане, на ремне и т.д. - лучше в сумке или в руках, чтобы можно было положить подальше от себя при перемещении в другое место. Например, уже доказано, что лежащий рядом телефон (просто в режиме ожидания) нарушает ритмы сна - не используйте его как будильник. 4. Не держите работающий ноутбук на коленях и, при возможности, включайте его в электрическую сеть, когда с ним работаете - так немного снижается уровень его излучения. 5. Если используете USB-устройства для интернет-связи, то не включайте их прямо в ноутбук. Лучше через небольшой удлинитель - так их можно положить дальше от себя. 6. Учтите, что без защитного

заземления в вашей проводке, не работают электромагнитные защиты в ваших компьютерах, мониторах, микроволновках и др. приборах.

7. В качестве защитных мер от электромагнитных излучений компьютера, совершайте прогулки на свежем воздухе, проветривайте помещение, занимайтесь спортом.

Оспаривать вред электромагнитных полей для человека сейчас никто не будет, поскольку есть санитарные нормы на этот счёт, которые ограничивают расстояние и длительность нахождения человека вблизи источников излучения, в зависимости от их силы и частоты. Но, тут лучше перестраховаться, поскольку не все отрицательные последствия пока изучены, а многие неприятности могут накапливаться и лишь со временем вылиться в серьёзное недомогание, искать корни которого никому и в голову не придёт.

Во время работы компьютера лучевая трубка видеомонитора создает ионизирующее (рентгеновское излучение). Однако в современных мониторах оно незначительно, так как надежно экранизируется и сравнимо с естественным радиационным фоном, а в жидкокристаллических мониторах практически сведена к нулю.

Электромагнитное излучение неблагоприятно действует на зрение, вызывает снижение работоспособности, головные боли. Поэтому расстояние от лица человека до монитора должно быть не менее 60-70 см.

Электростатическое поле способствует оседанию пыли и аэрозольных частиц на лице, шее, руках, что может вызвать у людей, особо чувствительных к подобному воздействию негативные кожные реакции – сухость, аллергию.

В отличие от ЭЛ мониторов жидкокристаллические мониторы можно назвать почти «зелеными» устройствами, сберегающими здоровье людей. Без особых опасений за здоровье с ними могут работать и женщины, и дети.

Неподвижная и напряженная поза оператора, в течение длительного времени прикованного к экрану монитора, приводит к усталости и возникновению болей в позвоночнике, шее, плечевых суставах.

Защита от электромагнитного поля

Нельзя недооценивать вред, причиненный электромагнитным загрязнением окружающей среды. Важные исследования и информация в настоящее время игнорируются и скрыты от вас правительством, корпорациями и компаниями, имеющими финансовые интересы в беспроводных и энергетических отраслях. Они дают ложную и вводящую в заблуждение информацию для общественности. Участие правительства в данной ситуации является наиболее тревожной. Они должны оповещать общественность и создать безопасные нормы, так как сейчас стандарты основаны лишь на нагревании кожи человека электромагнитным полем, а не на том, что действительно безопасно для людей. Участие правительства в этой дезинформации настолько неправильно и вызывает возмущение тот факт, что чиновники из федерального министерства промышленности, министерства здравоохранения, министерства энергетики и министерства охраны окружающей среды, которые могут быть виновными в преступной небрежности или коррупции.

1. Уменьшение составляющих напряженностей электрического и магнитного полей в зоне индукции, в зоне излучения — уменьшение плотности потока энергии, если позволяет данный технологический процесс или оборудование.
2. Защита временем (ограничение время пребывания в зоне источника электромагнитного поля).
3. Защита расстоянием (60 — 80 мм от экрана).
4. Метод экранирования рабочего места или источника излучения электромагнитного поля.
5. Рациональная планировка рабочего места относительно истинного излучения электромагнитного поля.
6. Применение средств предупредительной сигнализации.
7. Применение средств индивидуальной защиты.

4.2. Пожарная безопасность

Возникновение пожара

Пожар - это горение вне специального очага, которое не контролируется и может привести к массовому поражению и гибели людей, а также к нанесению экологического, материального и другого вреда.

Горение - это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением теплоты и света. Для возникновения горения требуется наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника загорания. Окислителями могут быть кислород, хлор, фтор, бром, йод, окиси азота и другие. Кроме того, необходимо чтобы горючее вещество было нагрето до определенной температуры и находилось в определенном количественном соотношении с окислителем, а источник загорания имел определенную энергию.

Наибольшая скорость горения наблюдается в чистом кислороде. При уменьшении содержания кислорода в воздухе горение прекращается. Горение при достаточной и надменной концентрации окислителя называется полным, а при его нехватке - неполным.

Выделяют три основных вида самоускорения химической реакции при горении: тепловой, цепной и цепочно-тепловой. Тепловой механизм связан с экзотермичностью процесса окисления и возрастанием скорости химической реакции с повышением температуры. Цепное ускорение реакции связано с катализом превращений, которое осуществляют промежуточные продукты превращений. Реальные процессы горения осуществляются, как правило, по комбинированному (цепочно-тепловой) механизму.

Процесс возникновения горения подразделяется на несколько видов.

Вспышка - быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

Возгорание - возникновение горения под воздействием источника зажигания.

Воспламенение - возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

Самовозгорание - явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения вещества при отсутствии источника зажигания.

Самовоспламенение - самовозгорание, сопровождается появлением пламени.

Взрыв - чрезвычайно быстрое (взрывчатое) превращение, сопровождающееся выделением энергии с образованием сжатых газов.

Основными показателями пожарной опасности являются температура самовоспламенения и концентрационные пределы воспламенения.

Температура самовоспламенения характеризует минимальную температуру вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения.

Температура вспышки - самая низкая (в условиях специальных испытаний) температура горючего вещества, при которой над поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения.

Горючими называются вещества, способные самостоятельно гореть после изъятия источника загорания.

По степени горючести вещества делятся на: горючие (сгораемые), трудногорючие (трудносгораемые) и негорючие (несгораемые).

К трудногорючим относятся такие вещества, которые не способны распространять пламя и горят лишь в месте воздействия источника зажигания.

Негорючими являются вещества, не воспламеняющиеся даже при воздействии достаточно мощных источников зажигания (импульсов).

Горючие вещества могут быть в трех агрегатных состояниях: жидком, твердом и газообразном. Большинство горючих веществ независимо от агрегатного состояния при нагревании образует газообразные продукты, которые при смешении с воздухом, содержащим определенное количество кис-

лорода, образуют горючую среду. Из горючих газов и пыли образуются горючие смеси при любой температуре, в то время как твердые вещества и жидкости могут образовать горючие смеси только при определенных температурах.

В производственных условиях может иметь место образование смесей горючих газов или паров в любых количественных соотношениях. Однако взрывоопасными эти смеси могут быть только тогда, когда концентрация горючего газа или пара находится между границами воспламеняемых концентраций.

Минимальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, при которой они способны загораться и распространять пламя, называющееся *нижним концентрационным пределом воспламенения* .

Максимальная концентрация горючих газов и паров, при которой еще возможно распространение пламени, называется *верхним концентрационным пределом воспламенения.*

Указанные пределы зависят от температуры газов и паров: при увеличении температуры на 100°С величины нижних пределов воспламенения уменьшаются на 8 -10 %, верхних - увеличиваются на 12 - 15 %.

Пожарная опасность вещества тем больше, чем ниже нижний и выше верхний пределы воспламенения и чем ниже температура самовоспламенения.

Пыли горючих и некоторых не горючих веществ (например алюминий, цинк) могут в смеси с воздухом образовать горючие концентрации.

Наибольшую опасность по взрыву представляет взвешенная в воздухе пыль. Однако и осевшая на конструкциях пыль представляет опасность не только с точки зрения возникновения пожара, но и вторичного взрыва, вызываемого в результате взвихривания пыли при первичном взрыве.

Минимальная концентрация пыли в воздухе, при которой происходит ее загорание, называется *нижним пределом воспламенения пыли* .

Воспламенение жидкости может произойти только в том случае, если над ее поверхностью имеется смесь паров с воздухом в определенном количественном соотношении, соответствующим нижнему температурному пределу воспламенения.

Меры по пожарной профилактике.

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на организационные, технические, режимные и эксплуатационные.

Организационные мероприятия: предусматривают правильную эксплуатацию машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж и тому подобное.

Технические мероприятия: соблюдение противопожарных правил и норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования.

Режимные мероприятия - запрещение курения в неустановленных местах, запрещение сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях и тому подобное.

Эксплуатационные мероприятия – своевременная профилактика, осмотры, ремонты и практика тушения пожаров наибольшее распространение получили следующие принципы прекращения горения:

1) изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода путем разбавления воздуха негорючими газами (углеводы CO $i <$ 12 - 14 %).

2) охлаждение очага горения ниже определенных температур;

3) интенсивное торможение (ингибирование) скорости химической реакции в пламени;

4) механический срыв пламени струей газа или воды;

5) создание условий огнепреграждения (условий, когда пламя распространяется через узкие каналы).

Заключение

Терминальные комплексы являются полезной технологией позволяющей повысить гибкость ИТ - инфраструктуры организаций, предприятий, фирм, уменьшить затраты на программное и аппаратное обеспечение. Недостатки присущие данному виду аппаратного и программного обеспечения, такие как сниженная эргономичность тонких клиентов может быть компенсирована правильным распределением данной техники среди сотрудников организации, продуманным применением программного обеспечения на серверных и клиентских частях терминальных комплексов.

Терминальный доступ обеспечит эффективность, если будет применяться по назначению. Снижение расходов (в том числе экономия на лицензиях), повышение уровня безопасности, уменьшение трудозатрат на обслуживание техники – таковы основные плюсы применения этой технологии.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы разработана клиент - серверная сеть:

1. Осуществлен выбор размера сети:

- максимальная длина кабеля 35 метров;
- минимальная длина кабеля 1,5 метров.

2. Произведен выбор сетевого оборудования:

- коммутатор D-Link DGS-1500 SmartPro;
- сервер - Hyperion RS125 G4 и его адаптер SMC рабочих групп - D-Link DGS-1500 SmartPro;
- маршрутизатор - Smart switch router 2005;

TigerArray2;

- адаптер для рабочих групп - Gigabit PCI Express.

3. Произведен выбор кабельной системы категории 6 со стандартными разъемами RJ-45

4. Приведен выбор сетевой операционной системы, поддерживающей стандартные протоколы - ОС Windows Server 2003 Server R2.

Проведена настройка тонких клиентов и установка сервера в Windows Server 2003 R2.

5. Приведена регрессионная модель оценки трафика передачи кадров в зависимости от длины кадра для дуплексной передачи между коммутаторами и сервером;

При организации удаленного управления серверами необходимо принимать во внимание множество факторов, в первую очередь, характеристики сетевой ОС, производительность линий связи, вопросы безопасной аутентификации.

Список литературы

1. Каримов И.А.: Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему внедрению развитию современных информационно-коммуникационных технологий» / Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2012 г., № 13, стр. 139. Ташкент, 2012

2. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. – Т.: Узбекистан, 2009. – 31 с.

3. «Компьютерные сети» В. Г. Олифер, Н. А. Олифер, 2012.

4. «Основы структурированных кабельных систем» П. А. Самарский, 2010

5. «Компьютерная сеть. Проектирование, создание, обслуживание» Штефан Науманн, Хендрик Вер, 2009.

6. Велихов А.В., Строчников К.С. Компьютерные сети. Учебное пособие по администрированию локальных сетей. 3-е издание. - Новый издательский дом, 2005 г.

7. Челлис Дж., Перкинс Ч., Стриб М. Основы построения сетей. Учебное руководство для специалистов MCSE (+CD-ROM). - Лори, 1997 г.

8. Сетевые средства Microsoft Windows NT Server 4.0 - BHV-Санкт-Петербург, 1997 г.

9. Cisco Systems. Руководство по технологиям объединенных сетей. 3-е издание. 2012г.

10. http://citforum.ru/nets/switche/switche3.shtml.

11. http://www.dlink.ru.

12. http://ru.wikipedia.org/wiki.