

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К защите
Зав. Кафедрой

«__» _____ 2012г.

ВЫПУСКНАЯ
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

**На тему «Проектирование локальной вычислительной
сети кафедры Информационных технологий на основе
Windows 2008 Server»**

Выпускник _____ Абдукамилов С
(подпись) (фамилия)

Руководитель _____ Нишонбоев Г.
(подпись) (фамилия)

Рецензент _____ Мирзаев Н.Э.
(подпись) (фамилия)

Консультант _____ Алиев У.Т.
по БЖД (подпись) (фамилия)

Ташкент – 2012

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Факультет: ИТ Кафедра: Информационные технологии

Направление (специальность):

5521900 Информатика и информационные технологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав кафедрой _____

« ____ » _____ 2012 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Абдукамилова Санжара

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: **«Проектирование локальной вычислительной сети кафедры Информационных технологий на основе Windows 2008 Server»**

2. Утверждена приказом по университету № _____ от « __ » _____ 201__ г.

3. Срок сдачи законченной работы _____

4. Исходные данные к работе: **научные и технические литературы, оборудование кафедры, Интернет сайты, программные продукты.**

5. Содержание расчётно – пояснительной записи (перечень подлежащих разработке вопросов): **Введение. Место и роль локальных сетей.**

Прокладывание локальной сети. Выбор операционной системы и ее реализация. Охрана труда и техника безопасности Заключение.

6. Перечень графического материала: **Презентационные слайды программы Microsoft PowerPoint**

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____
(подпись)

Задание принял _____
(подпись)

8. Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О руководителя	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
Основная часть	Нишанбаев Г. М.		
Безопасность жизнедеятельности	Алиев У. Т.		

9. График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1.	Введение		
2.	Место и роль локальных сетей	15.02.2012	
3.	Прокладывание локальной сети	15.03.2012	
4.	Выбор операционной системы и ее реализация	20.04.2012	
5.	Безопасность жизнедеятельности	10.05.2012	
6.	Заключение		

Выпускник _____
(подпись)

« _____ » _____ 201__ г.

Руководитель _____
(подпись)

« _____ » _____ 201__ г.

МАЗМУННОМА

Ушбу битирув малакавий ишда Windows 2008 Server операцион тизими асосида ахборот технологиялари кафедраси локал ҳисоблаш тармоғини ташкил этиш ва қуриш масаласи кўриб чиқилди. Ишни бажариш вақтида кафедранинг локал ҳисоблаш тармоғининг кабель тизими яратилди.

Ишда ҳаёт фаолияти хавфсизлиги масалалари ҳам ёритилди.

АННОТАЦИЯ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы организации и построения локальной вычислительной сети кафедры информационных технологий на основе операционной системы Windows 2008 Server. В ходе выполнения работы сформулирована кабельная структура компьютерной сети которая имеет немаловажное значение для дальнейшего развития ЛВС кафедры.

Также в работе рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

THE SUMMARY

In final qualifying work questions of the organization and construction of the local computer network of faculty of information technologies on the basis of operational system Windows 2008 Server are considered. During performance of work the cable structure of a computer network which is formulated has important value for the further development of a LAN of faculty.

Also in operation the problems of personal and social safety.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	7
Глава 1 Место и роль локальных сетей.....	9
1.1. Немного истории компьютерной связи.....	9
1.2. Определение локальной сети	12
1.3. Топология локальных сетей	19
1.3.1. Топология шина	22
1.3.2. Топология звезда.....	24
1.3.3. Топология кольцо	27
1.3.4. Другие топологии	29
1.4. Многозначность понятия топологии	33
Глава 2 Прокладывание локальной сети	36
2.1. Прокладывание локальной сети 10BaseT	36
2.2. Монтаж разъемов RJ-45 на кабеле Patch cord	40
2.3. Монтаж сетевых розеток	46
2.4. Прямое соединение двух компьютеров по схеме «точка-точка»..	50
2.5. Построение технической модели	52
Глава 3 Выбор операционной системы и ее реализация	60
3.1. Семейство ОС Windows 2003	60
3.2. Обзор ОС Windows Server 2008 Standard Edition	61
3.3. Операционные системы Unix и Linux	72
3.4. Обоснование выбора операционной системы Windows Server 2008 Standard Edition	74
3.5. Распределение IP адресов	78
Глава 4 Безопасность жизнедеятельности	82

4.1. Организация рабочего места оператора	82
4.2. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций	85
Заключение.....	91
Список литературы.....	93
Приложения.....	94

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в мире существует более 1.5 миллиардов компьютеров, и более 80 % из них объединены в различные информационно-вычислительные сети, от малых локальных сетей в офисах, до глобальных сетей типа Internet.

"Сегодня никто не может отрицать важное значение и безграничные возможности интернета в том, чтобы быстро связаться с любым уголком мира, оперативно получить необходимую информацию и сведения, повысить знания и расширить кругозор человека. Мы всесторонне поддерживаем стремление наших соотечественников все более широко использовать возможности интернета. Хочу еще раз повторить: мы абсолютно не воспринимаем установление каких-либо стен, ограничений в мире информации, приводящих к самоизоляции. В то же время с учетом событий, происходящих вокруг нас, в дальних и ближних регионах, ни в коей мере нельзя оставлять без внимания тот факт, что деструктивные силы, стремящиеся ввести в заблуждение молодежь с неокрепшим сознанием и неустоявшимися взглядами на жизнь, стремятся использовать возможности Интернета в собственных, корыстных целях, и то, к каким негативным последствиям это порой приводит", подчеркнул И.А. Каримов.

Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как ускорение передачи информационных сообщений, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений (факсов, E - Mail писем и прочего) не отходя от рабочего места, возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара, а так же обмен информацией между компьютерами разных фирм производителей работающих под разным программным обеспечением.

Такие огромные потенциальные возможности, которые несет в себе вычислительная сеть и тот новый потенциальный подъем, который при этом

испытывает информационный комплекс, а так же значительное ускорение производственного процесса не дают нам право не принимать это к разработке и не применять их на практике.

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

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается проблема построения локальной вычислительной сети кафедры информационных технологий под управлением операционной системы Windows 2008 Server.

Целью выпускной квалификационной работы является организация корпоративной компьютерной сети.

Для решения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- Выбор СКС, топологии, и программного обеспечения.
- Выбор сетевой операционной системы.
- Составление систему адресации домена .
- Управление сетевыми ресурсами и пользователями под выбранной ОС;

Необходимо разработать рациональную, гибкую структурную схему сети кафедры, выбрать программную конфигурацию сервера, а так же проработать вопросы обеспечения необходимого уровня защиты данных.

ГЛАВА 1. МЕСТО И РОЛЬ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1.1. Немного истории компьютерной связи

Связь на небольшие расстояния в компьютерной технике существовала еще задолго до появления первых персональных компьютеров.

К большим компьютерам (mainframes), присоединялись многочисленные терминалы (или "интеллектуальные дисплеи"). Правда, интеллекта в этих терминалах было очень мало, практически никакой обработки информации они не делали, и основная цель организации связи состояла в том, чтобы разделить интеллект ("машинное время") большого мощного и дорогого компьютера между пользователями, работающими за этими терминалами. Это называлось **режимом разделения времени**, так как большой компьютер последовательно во времени решал задачи множества пользователей. В данном случае достигалось совместное использование самых дорогих в то время ресурсов - вычислительных ([рис. 1.1](#)).

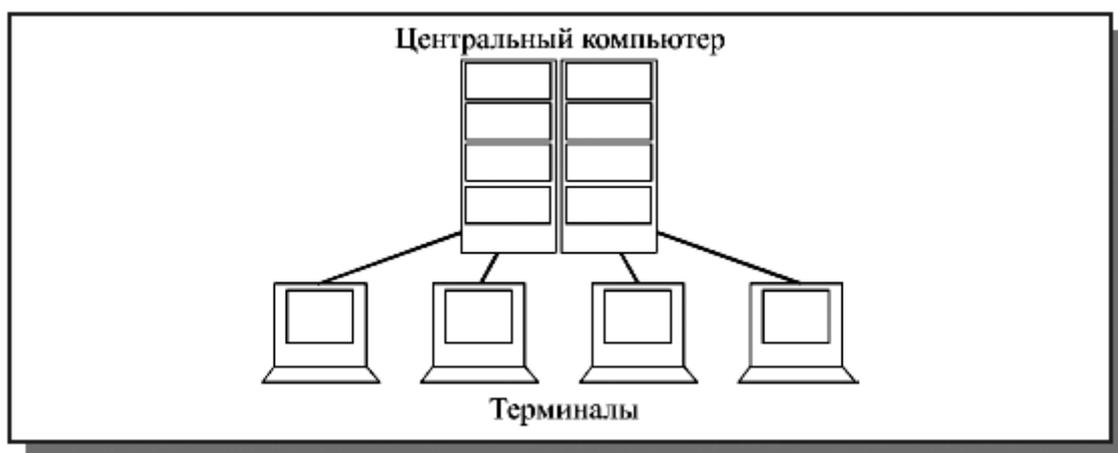


Рис. 1.1. Подключение терминалов к центральному компьютеру

Затем были созданы микропроцессоры и первые микрокомпьютеры. Появилась возможность разместить компьютер на столе у каждого пользователя, так как вычислительные, интеллектуальные ресурсы подешевели. Но зато все остальные ресурсы оставались еще довольно дорогими. А что значит голый интеллект без средств хранения информации и ее документирования? Не будешь же каждый раз после включения питания

заново набирать выполняемую программу или хранить ее в маловместительной постоянной памяти. На помощь снова пришли средства связи. Объединив несколько микрокомпьютеров, можно было организовать совместное использование ими компьютерной периферии (магнитных дисков, магнитной ленты, принтеров). При этом вся обработка информации проводилась на месте, но ее результаты передавались на централизованные ресурсы. Здесь опять же совместно использовалось самое дорогое, что есть в системе, но уже совершенно по-новому. Такой режим получил название **режима обратного разделения времени** ([рис. 1.2](#)). Как и в первом случае, средства связи снижали стоимость компьютерной системы в целом.

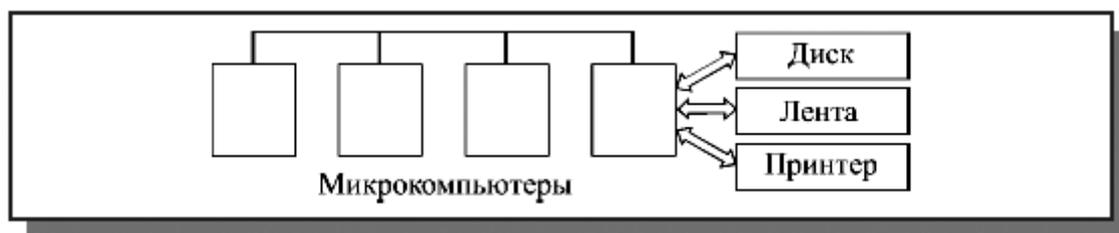


Рис. 1.2. Объединение в сеть первых микрокомпьютеров

Затем появились персональные компьютеры, которые отличались от первых микрокомпьютеров тем, что имели полный комплект достаточно развитой для полностью автономной работы периферии: магнитные диски, принтеры, не говоря уже о более совершенных средствах интерфейса пользователя (мониторы, клавиатуры, мыши и т.д.). Периферия подешевела и стала по цене вполне сравнимой с компьютером. Казалось бы, зачем теперь соединять персональные компьютеры ([рис. 1.3](#))? Что им разделять, когда и так уже все разделено и находится на столе у каждого пользователя? Интеллекта на месте хватает, периферии тоже. Что же может дать сеть в этом случае?

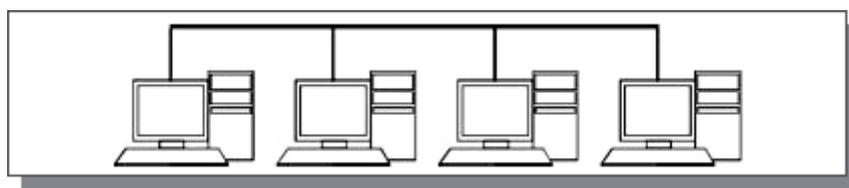


Рис. 1.3. Объединение в сеть персональных компьютеров

Самое главное — это опять же совместное использование ресурса. То самое обратное разделение времени, но уже на принципиально другом уровне. Здесь уже оно применяется не для снижения стоимости системы, а с целью более эффективного использования ресурсов, имеющихся в распоряжении компьютеров. Например, сеть позволяет объединить объем дисков всех компьютеров, обеспечив доступ каждого из них к дискам всех остальных как к собственным.

Но нагляднее всего преимущества сети проявляются в том случае, когда все пользователи активно работают с единой базой данных, запрашивая информацию из нее и занося в нее новую (например, в банке, в магазине, на складе). Никакими дискетами тут уже не обойдешься: пришлось бы целыми днями переносить данные с каждого компьютера на все остальные, содержать целый штат курьеров. А с сетью все очень просто: любые изменения данных, произведенные с любого компьютера, тут же становятся видными и доступными всем. В этом случае особой обработки на месте обычно не требуется, и в принципе можно было бы обойтись более дешевыми терминалами (вернуться к первой рассмотренной ситуации), но персональные компьютеры имеют несравнимо более удобный интерфейс пользователя, облегчающий работу персонала. К тому же возможность сложной обработки информации на месте часто может заметно уменьшить объем передаваемых данных.

Без сети также невозможно обойтись в том случае, когда необходимо обеспечить согласованную работу нескольких компьютеров. Эта ситуация чаще всего встречается, когда эти компьютеры используются не для вычислений и работы с базами данных, а в задачах управления, измерения, контроля, там, где компьютер сопрягается с теми или иными внешними устройствами ([рис. 1.4](#)).

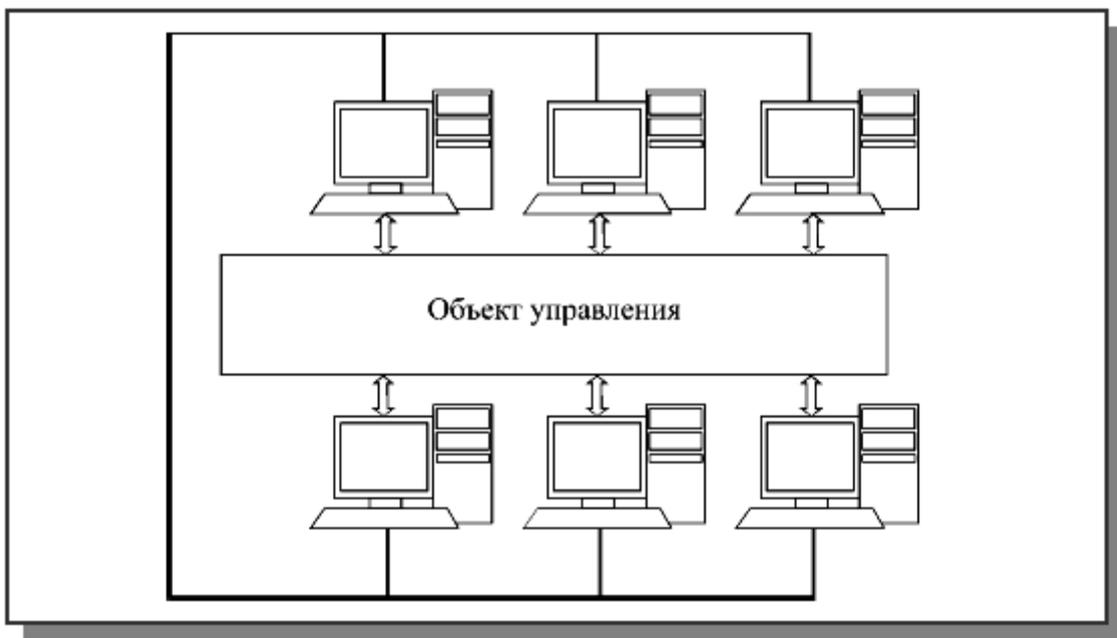


Рис. 1.4. Использование локальной сети для организации совместной работы компьютеров

Примерами могут служить различные производственные технологические системы, а также системы управления научными установками и комплексами. Здесь сеть позволяет синхронизировать действия компьютеров, распараллелить и соответственно ускорить процесс обработки данных, то есть сложить уже не только периферийные ресурсы, но и интеллектуальную мощь.

Именно указанные преимущества *локальных сетей* и обеспечивают их популярность и все более широкое применение, несмотря на все неудобства, связанные с их установкой и эксплуатацией.

1.2. Определение локальной сети

Способов и средств *обмена информацией* за последнее время предложено множество: от простейшего переноса файлов с помощью дискеты до всемирной компьютерной сети Интернет, способной объединить все компьютеры мира. Какое же место в этой иерархии отводится *локальным сетям*?

Чаще всего термин "*локальные сети*" или "локальные вычислительные сети" (LAN, Local Area Network) понимают буквально, то есть это такие сети, которые имеют небольшие, локальные размеры, соединяют близко расположенные компьютеры. Однако достаточно посмотреть на характеристики некоторых современных *локальных сетей*, чтобы понять, что такое определение не точно. Например, некоторые *локальные сети* легко обеспечивают связь на расстоянии нескольких десятков километров. Это уже размеры не комнаты, не здания, не близко расположенных зданий, а, может быть, даже целого города. С другой стороны, по глобальной сети (WAN, Wide Area Network или GAN, Global Area Network) вполне могут связываться компьютеры, находящиеся на соседних столах в одной комнате, но ее почему-то никто не называет *локальной сетью*. Близко расположенные компьютеры могут также связываться с помощью кабеля, соединяющего разъемы внешних интерфейсов (RS232-C, Centronics) или даже без кабеля по инфракрасному каналу (IrDA). Но такая связь тоже почему-то не называется локальной.

Неверно и довольно часто встречающееся определение *локальной сети* как малой сети, которая объединяет небольшое количество компьютеров. Действительно, как правило, *локальная сеть* связывает от двух до нескольких десятков компьютеров. Но предельные возможности современных *локальных сетей* гораздо выше: максимальное число *абонентов* может достигать тысячи. Называть такую сеть малой неправильно.

Некоторые авторы определяют *локальную сеть* как "систему для непосредственного соединения многих компьютеров". При этом подразумевается, что информация передается от компьютера к компьютеру без каких-либо посредников и по единой среде передачи. Однако говорить о единой среде передачи в современной *локальной сети* не приходится. Например, в пределах одной сети могут использоваться как электрические кабели различных типов (витая пара, коаксиальный кабель), так и оптоволоконные кабели. Определение передачи "без посредников" также не корректно, ведь в

современных *локальных сетях* используются репитеры, трансиверы, концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, мосты, которые порой производят довольно сложную обработку передаваемой информации. Не совсем понятно, можно ли считать их посредниками или нет, можно ли считать подобную *сеть* локальной.

Наверное, наиболее точно было бы определить как локальную такую *сеть*, которая позволяет пользователям не замечать связи. Еще можно сказать, что *локальная сеть* должна обеспечивать **прозрачную** связь. По сути, компьютеры, связанные *локальной сетью*, объединяются в один виртуальный компьютер, ресурсы которого могут быть доступны всем пользователям, причем этот доступ не менее удобен, чем к ресурсам, входящим непосредственно в каждый отдельный компьютер. Под удобством в данном случае понимается высокая реальная скорость доступа, скорость *обмена информацией* между приложениями, практически незаметная для пользователя. При таком определении становится понятно, что ни медленные глобальные сети, ни медленная связь через последовательный или параллельный порты не попадают под понятие *локальной сети*.

Из данного определения следует, что скорость передачи по *локальной сети* обязательно должна расти по мере роста быстродействия наиболее распространенных компьютеров. Именно это и наблюдается: если еще десять лет назад вполне приемлемой считалась скорость *обмена* в 10 Мбит/с, то сейчас уже среднескоростной считается сеть, имеющая пропускную способность 100 Мбит/с, активно разрабатываются, а кое-где используются средства для скорости 1000 Мбит/с и даже больше. Без этого уже нельзя, иначе связь станет слишком узким местом, будет чрезмерно замедлять работу объединенного сетью виртуального компьютера, снижать удобство доступа к сетевым ресурсам.

Таким образом, главное отличие *локальной сети* от любой другой — высокая скорость передачи информации по сети. Но это еще не все, не менее важны и другие факторы.

В частности, принципиально необходим низкий уровень ошибок передачи, вызванных как внутренними, так и внешними факторами. Ведь даже очень быстро переданная информация, которая искажена ошибками, просто не имеет смысла, ее придется передавать еще раз. Поэтому *локальные сети* обязательно используют специально прокладываемые высококачественные и хорошо защищенные от помех *линии связи*.

Особое значение имеет и такая характеристика сети, как возможность работы с большими нагрузками, то есть с высокой интенсивностью *обмена* (или, как еще говорят, с большим трафиком). Ведь если механизм управления обменом, используемый в сети, не слишком эффективен, то компьютеры могут подолгу ждать своей очереди на передачу. И даже если эта передача будет производиться затем на высочайшей скорости и безошибочно, для пользователя сети такая задержка доступа ко всем сетевым ресурсам неприемлема. Ему ведь не важно, почему приходится ждать.

Механизм управления *обменом* может гарантированно успешно работать только в том случае, когда заранее известно, сколько компьютеров (или, как еще говорят, *абонентов, узлов*) допустимо подключить к сети. Иначе всегда можно включить столько *абонентов*, что вследствие перегрузки забуксует любой механизм управления. Наконец, сетью можно назвать только такую систему передачи данных, которая позволяет объединять до нескольких десятков компьютеров, но никак не два, как в случае связи через стандартные порты.

Таким образом, сформулировать отличительные признаки *локальной сети* можно следующим образом:

- Высокая скорость передачи информации, большая пропускная способность сети. Приемлемая скорость сейчас — не менее 10 Мбит/с.
- Низкий уровень ошибок передачи (или, что тоже самое, высококачественные каналы связи). Допустимая вероятность ошибок передачи данных должна быть порядка 10^{-8} — 10^{-12} .

- Эффективный, быстродействующий механизм управления обменом по сети.
- Заранее четко ограниченное количество компьютеров, подключаемых к сети.

При таком определении понятно, что глобальные сети отличаются от *локальных* прежде всего тем, что они рассчитаны на неограниченное число *абонентов*. Кроме того, они используют (или могут использовать) не слишком качественные каналы связи и сравнительно низкую скорость передачи. А механизм управления *обменом* в них не может быть гарантированно быстрым. В глобальных сетях гораздо важнее не качество связи, а сам факт ее существования.

Нередко выделяют еще один класс компьютерных сетей — городские, региональные сети (MAN, Metropolitan Area Network), которые обычно по своим характеристикам ближе к глобальным сетям, хотя иногда все-таки имеют некоторые черты *локальных сетей*, например, высококачественные каналы связи и сравнительно высокие скорости передачи. В принципе городская сеть может быть *локальной* со всеми ее преимуществами.

Правда, сейчас уже нельзя провести четкую границу между *локальными* и глобальными сетями. Большинство *локальных сетей* имеет выход в глобальную. Но характер передаваемой информации, принципы организации *обмена*, режимы доступа к ресурсам внутри *локальной сети*, как правило, сильно отличаются от тех, что приняты в глобальной сети. И хотя все компьютеры *локальной сети* в данном случае включены также и в глобальную сеть, специфики *локальной сети* это не отменяет. Возможность выхода в глобальную сеть остается всего лишь одним из ресурсов, разделяемых пользователями *локальной сети*.

По *локальной сети* может передаваться самая разная цифровая информация: данные, изображения, телефонные разговоры, электронные письма и т.д. Кстати, именно задача передачи изображений, особенно полноцветных динамических, предъявляет самые высокие требования к быстродействию сети. Чаще всего *локальные сети* используются для разделения

(совместного использования) таких ресурсов, как дисковое пространство, принтеры и выход в глобальную сеть, но это всего лишь незначительная часть тех возможностей, которые предоставляют средства *локальных сетей*. Например, они позволяют осуществлять *обмен информацией* между компьютерами разных типов. Полноценными *абонентами* (узлами) сети могут быть не только компьютеры, но и другие устройства, например, принтеры, плоттеры, сканеры. *Локальные сети* дают также возможность организовать систему параллельных вычислений на всех компьютерах сети, что многократно ускоряет решение сложных математических задач. С их помощью, как уже упоминалось, можно управлять работой технологической системы или исследовательской установки с нескольких компьютеров одновременно.

Однако сети имеют и довольно существенные недостатки, о которых всегда следует помнить:

- Сеть требует дополнительных, иногда значительных материальных затрат на покупку сетевого оборудования, программного обеспечения, на прокладку соединительных кабелей и обучение персонала.
- Сеть требует приема на работу специалиста (администратора сети), который будет заниматься контролем работы сети, ее модернизацией, управлением доступом к ресурсам, устранением возможных неисправностей, защитой информации и резервным копированием. Для больших сетей может понадобиться целая бригада администраторов.
- Сеть ограничивает возможности перемещения компьютеров, подключенных к ней, так как при этом может понадобиться перекладка соединительных кабелей.
- Сети представляют собой прекрасную среду для распространения компьютерных вирусов, поэтому вопросам защиты от них придется уделять гораздо больше внимания, чем в случае автономного использования компьютеров. Ведь достаточно инфицировать один, и все компьютеры сети будут поражены.

- Сеть резко повышает опасность несанкционированного доступа к информации с целью ее кражи или уничтожения. Информационная защита требует проведения целого комплекса технических и организационных мероприятий.

Ничто не дается даром. И надо хорошо подумать, стоит ли подключать к сети все компьютеры компании, или часть из них лучше оставить автономными. Возможно, что сеть вообще не нужна, так как породит гораздо больше проблем, чем позволит решить.

Здесь же следует упомянуть о таких важнейших понятиях теории сетей, как *абонент*, *сервер*, *клиент*.

Абонент (узел, хост, станция) — это устройство, подключенное к сети и активно участвующее в информационном *обмене*. Чаще всего *абонентом* (узлом) сети является компьютер, но *абонентом* также может быть, например, сетевой принтер или другое периферийное устройство, имеющее возможность напрямую подключаться к сети. Далее в тексте книги вместо термина "*абонент*" для простоты будет использоваться термин "компьютер".

Сервером называется *абонент* (узел) сети, который предоставляет свои ресурсы другим *абонентам*, но сам не использует их ресурсы. Таким образом, он обслуживает сеть. *Серверов* в сети может быть несколько, и совсем не обязательно, что *сервер* — самый мощный компьютер. **Выделенный** (*dedicated*) *сервер* — это *сервер*, занимающийся только сетевыми задачами. **Невыделенный** *сервер* может помимо обслуживания сети выполнять и другие задачи. Специфический тип *сервера* — это сетевой принтер.

Клиентом называется *абонент* сети, который только использует сетевые ресурсы, но сам свои ресурсы в сеть не отдает, то есть сеть его обслуживает, а он ей только пользуется. Компьютер-клиент также часто называют **рабочей станцией**. В принципе каждый компьютер может быть одновременно как *клиентом*, так и *сервером*.

Под *сервером* и *клиентом* часто понимают также не сами компьютеры, а работающие на них программные приложения. В этом случае то приложение,

которое только отдает ресурс в сеть, является *сервером*, а то приложение, которое только пользуется сетевыми ресурсами — *клиентом*.

1.3. Топология локальных сетей

Под *топологией* (компоновкой, конфигурацией, структурой) компьютерной сети обычно понимается физическое расположение компьютеров сети друг относительно друга и способ соединения их *линиями связи*. Важно отметить, что понятие *топологии* относится, прежде всего, к *локальным сетям*, в которых структуру связей можно легко проследить. В глобальных сетях структура связей обычно скрыта от пользователей и не слишком важна, так как каждый сеанс связи может производиться по собственному пути.

Топология определяет требования к оборудованию, тип используемого кабеля, допустимые и наиболее удобные методы управления *обменом*, надежность работы, возможности расширения сети. И хотя выбирать *топологию* пользователю сети приходится нечасто, знать об особенностях основных *топологий*, их достоинствах и недостатках надо.

Существует три базовые *топологии* сети:

- **Шина** (bus) — все компьютеры параллельно подключаются к одной *линии связи*. Информация от каждого компьютера одновременно передается всем остальным компьютерам ([рис. 1.5](#)).

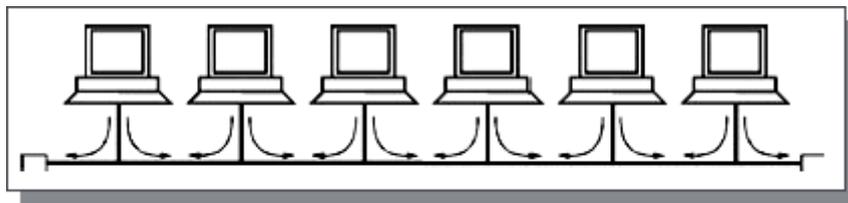


Рис. 1.5. Сетевая топология шина

- **Звезда** (star) — к одному центральному компьютеру присоединяются остальные периферийные компьютеры, причем каждый из них использует отдельную *линию связи* ([рис. 1.6](#)). Информация от периферийного компьютера передается только центральному компьютеру, от центрального — одному или нескольким периферийным.

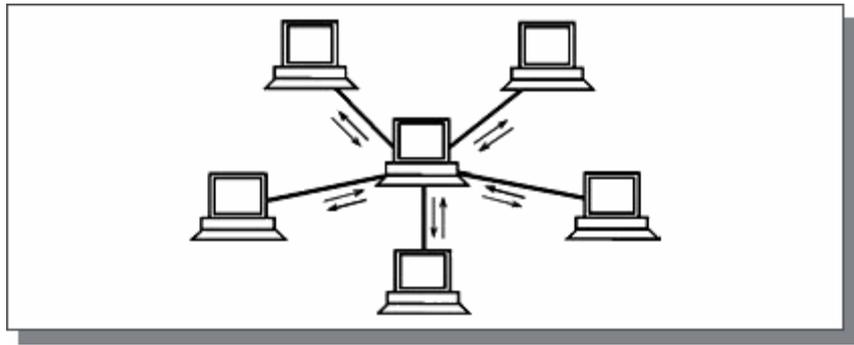


Рис. 1.6. Сетевая топология звезда

- **Кольцо** (ring) — компьютеры последовательно объединены в кольцо. Передача информации в кольце всегда производится только в одном направлении. Каждый из компьютеров передает информацию только одному компьютеру, следующему в цепочке за ним, а получает информацию только от предыдущего в цепочке компьютера ([рис. 1.7](#)).

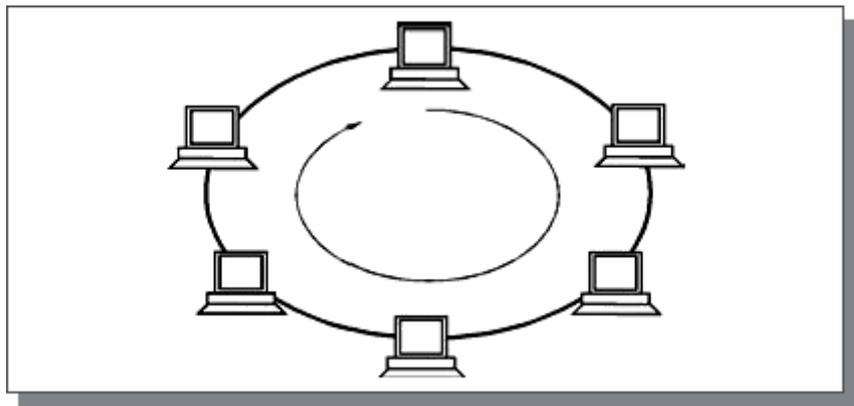


Рис. 1.7. Сетевая топология кольцо

На практике нередко используют и другие *топологии локальных сетей*, однако большинство сетей ориентировано именно на три базовые *топологии*.

Прежде чем перейти к анализу особенностей базовых сетевых *топологий*, необходимо выделить некоторые важнейшие факторы, влияющие на физическую работоспособность сети и непосредственно связанные с понятием *топология*.

- Исправность компьютеров (*абонентов*), подключенных к сети. В некоторых случаях поломка *абонента* может заблокировать работу всей сети. Иногда неисправность *абонента* не влияет на работу сети в целом, не мешает остальным *абонентам* обмениваться информацией.

- Исправность сетевого оборудования, то есть технических средств, непосредственно подключенных к сети (адаптеры, трансиверы, разъемы и т.д.). Выход из строя сетевого оборудования одного из *абонентов* может сказаться на всей сети, но может нарушить *обмен* только с одним *абонентом*.
- Целостность кабеля сети. При обрыве кабеля сети (например, из-за механических воздействий) может нарушиться *обмен информацией* во всей сети или в одной из ее частей. Для электрических кабелей столь же критично короткое замыкание в кабеле.
- Ограничение длины кабеля, связанное с затуханием распространяющегося по нему сигнала. Как известно, в любой среде при распространении сигнал ослабляется (затухает). И чем большее расстояние проходит сигнал, тем больше он затухает (рис. 1.8). Необходимо следить, чтобы длина кабеля сети не была больше предельной длины $L_{пр}$, при превышении которой затухание становится уже неприемлемым (принимающий *абонент* не распознает ослабевший сигнал).

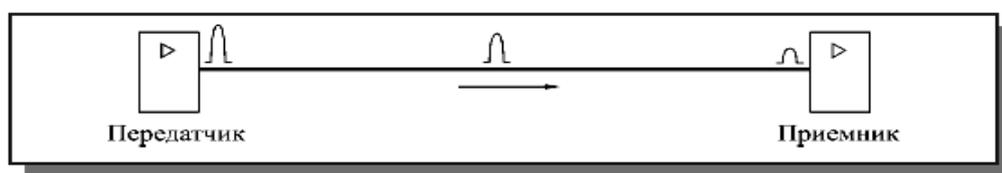


Рис. 1.8. Затухание сигнала при распространении по сети

1.3.1 Топология шина

Топология шина (или, как ее еще называют, общая шина) самой своей структурой предполагает идентичность сетевого оборудования компьютеров, а также равноправие всех *абонентов* по доступу к сети. Компьютеры в шине могут передавать только по очереди, так как *линия связи* в данном случае единственная. Если несколько компьютеров будут передавать информацию одновременно, она исказится в результате наложения (**конфликта, коллизии**). В шине всегда реализуется режим так называемого **полудуплексного (half duplex) обмена** (в обоих направлениях, но по очереди, а не одновременно).

В *топологии* шина отсутствует явно выраженный центральный абонент, через который передается вся информация, это увеличивает ее надежность (ведь при отказе центра перестает функционировать вся управляемая им система). Добавление новых абонентов в шину довольно просто и обычно возможно даже во время работы сети. В большинстве случаев при использовании шины требуется минимальное количество соединительного кабеля по сравнению с другими *топологиями*.

Поскольку центральный абонент отсутствует, разрешение возможных конфликтов в данном случае ложится на сетевое оборудование каждого отдельного абонента. В связи с этим сетевая аппаратура при *топологии* шина сложнее, чем при других *топологиях*. Тем не менее из-за широкого распространения сетей с *топологией* шина (прежде всего наиболее популярной сети Ethernet) стоимость сетевого оборудования не слишком высока.

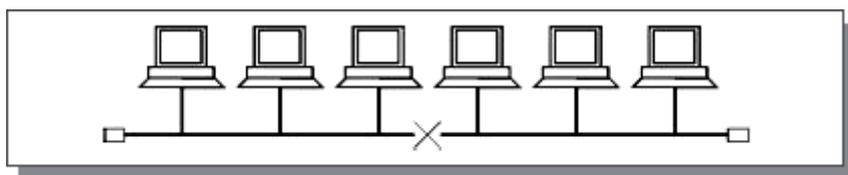


Рис. 1.9. Обрыв кабеля в сети с топологией шина

Важное преимущество шины состоит в том, что при отказе любого из компьютеров сети, исправные машины смогут нормально продолжать обмен.

Казалось бы, при обрыве кабеля получаются две вполне работоспособные шины (рис. 1.9). Однако надо учитывать, что из-за особенностей распространения электрических сигналов по длинным линиям связи необходимо предусматривать включение на концах шины специальных согласующих устройств, **терминаторов**, показанных на рис. 1.5 и 1.9 в виде прямоугольников. Без включения терминаторов сигнал отражается от конца линии и искажается так, что связь по сети становится невозможной. В случае разрыва или повреждения кабеля нарушается согласование линии связи, и прекращается обмен даже между теми компьютерами, которые остались соединенными между собой. Подробнее о согласовании будет изложено в

специальном разделе книги. Короткое замыкание в любой точке кабеля шины выводит из строя всю сеть.

Отказ сетевого оборудования любого абонента в шине может вывести из строя всю сеть. К тому же такой отказ довольно трудно локализовать, поскольку все абоненты включены параллельно, и понять, какой из них вышел из строя, невозможно.

При прохождении по линии связи сети с топологией шина информационные сигналы ослабляются и никак не восстанавливаются, что накладывает жесткие ограничения на суммарную длину линий связи. Причем каждый абонент может получать из сети сигналы разного уровня в зависимости от расстояния до передающего абонента. Это предъявляет дополнительные требования к приемным узлам сетевого оборудования.

Если принять, что сигнал в кабеле сети ослабляется до предельно допустимого уровня на длине $L_{пр}$, то полная длина шины не может превышать величины $L_{пр}$. В этом смысле шина обеспечивает наименьшую длину по сравнению с другими базовыми топологиями.

Для увеличения длины сети с топологией шина часто используют несколько **сегментов** (частей сети, каждый из которых представляет собой шину), соединенных между собой с помощью специальных усилителей и восстановителей сигналов — **репитеров** или **повторителей** (на [рис. 1.10](#) показано соединение двух сегментов, предельная длина сети в этом случае возрастает до $2 L_{пр}$, так как каждый из сегментов может быть длиной $L_{пр}$). Однако такое наращивание длины сети не может продолжаться бесконечно. Ограничения на длину связаны с конечной скоростью распространения сигналов по линиям связи.

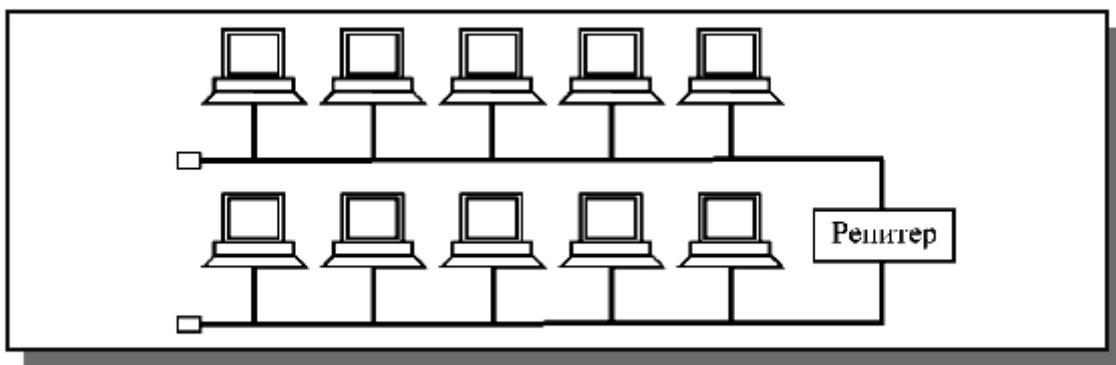


Рис. 1.10. Соединение сегментов сети типа шина с помощью репитера

1.3.2. Топология звезда

Звезда — это единственная *топология* сети с явно выделенным центром, к которому подключаются все остальные *абоненты*. Обмен информацией идет исключительно через центральный компьютер, на который ложится большая нагрузка, поэтому ничем другим, кроме сети, он, как правило, заниматься не может. Понятно, что сетевое оборудование центрального *абонента* должно быть существенно более сложным, чем оборудование периферийных *абонентов*. О равноправии всех *абонентов* (как в шине) в данном случае говорить не приходится. Обычно центральный компьютер самый мощный, именно на него возлагаются все функции по управлению обменом. Никакие конфликты в сети с *топологией* звезда в принципе невозможны, так как управление полностью централизовано.

Если говорить об *устойчивости* звезды к отказам компьютеров, то выход из строя периферийного компьютера или его сетевого оборудования никак не отражается на функционировании оставшейся части сети, зато любой отказ центрального компьютера делает сеть полностью неработоспособной. В связи с этим должны приниматься специальные меры по повышению надежности центрального компьютера и его сетевой аппаратуры.

Обрыв кабеля или короткое замыкание в нем при *топологии* звезда нарушает *обмен* только с одним компьютером, а все остальные компьютеры могут нормально продолжать работу.

В отличие от шины, в звезде на каждой *линии связи* находятся только два абонента: центральный и один из периферийных. Чаще всего для их соединения используется две *линии связи*, каждая из которых передает информацию в одном направлении, то есть на каждой *линии связи* имеется только один приемник и один передатчик. Это так называемая передача **точка-точка**. Все это существенно упрощает сетевое оборудование по сравнению с шиной и избавляет от необходимости применения дополнительных, внешних терминаторов.

Проблема затухания сигналов в *линии связи* также решается в звезде проще, чем в случае шины, ведь каждый приемник всегда получает сигнал одного уровня. Предельная длина сети с *топологией* звезда может быть вдвое больше, чем в шине (то есть $2 L_{\text{пр}}$), так как каждый из кабелей, соединяющий центр с периферийным абонентом, может иметь длину $L_{\text{пр}}$.

Серьезный недостаток *топологии* звезда состоит в жестком ограничении количества абонентов. Обычно центральный абонент может обслуживать не более 8—16 периферийных абонентов. В этих пределах подключение новых абонентов довольно просто, но за ними оно просто невозможно. В звезде допустимо подключение вместо периферийного еще одного центрального абонента (в результате получается *топология* из нескольких соединенных между собой звезд).

Звезда, показанная на [рис. 1.6](#), носит название активной или истинной звезды. Существует также *топология*, называемая пассивной звездой, которая только внешне похожа на звезду ([рис. 1.11](#)). В настоящее время она распространена гораздо более широко, чем активная звезда. Достаточно сказать, что она используется в наиболее популярной сегодня сети Ethernet.

В центре сети с данной *топологией* помещается не компьютер, а специальное устройство — концентратор или, как его еще называют, хаб (hub), которое выполняет ту же функцию, что и репитер, то есть восстанавливает входящие сигналы и пересылает их во все другие *линии связи*.

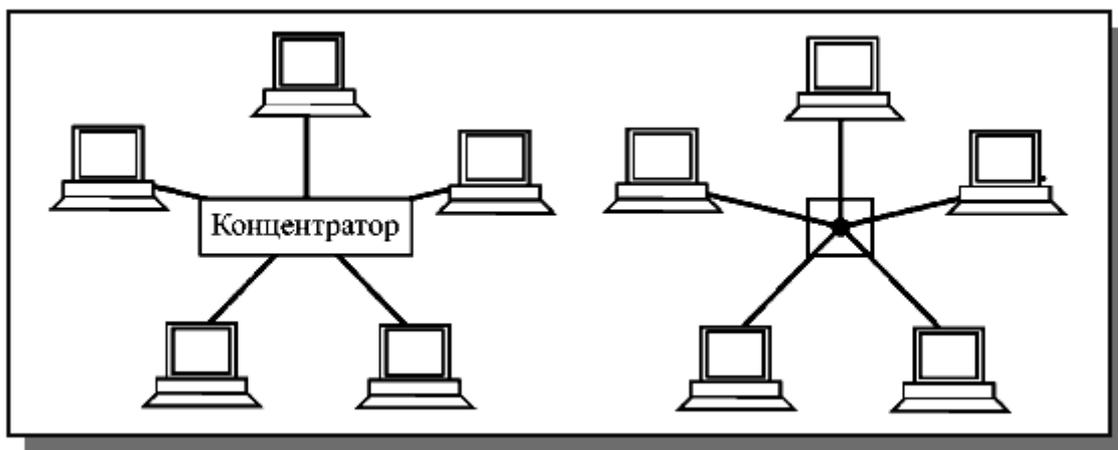


Рис. 1.11. Топология пассивная звезда и ее эквивалентная схема

Получается, что хотя схема прокладки кабелей подобна истинной или активной звезде, фактически речь идет о шинной топологии, так как информация от каждого компьютера одновременно передается ко всем остальным компьютерам, а никакого центрального абонента не существует. Безусловно, пассивная звезда дороже обычной шины, так как в этом случае требуется еще и концентратор. Однако она предоставляет целый ряд дополнительных возможностей, связанных с преимуществами звезды, в частности, упрощает обслуживание и ремонт сети. Именно поэтому в последнее время пассивная звезда все больше вытесняет истинную шину, которая считается малоперспективной топологией.

Можно выделить также промежуточный тип топологии между активной и пассивной звездой. В этом случае концентратор не только ретранслирует поступающие на него сигналы, но и производит управление обменом, однако сам в обмене не участвует (так сделано в сети 100VG-AnyLAN).

Большое достоинство звезды (как активной, так и пассивной) состоит в том, что все точки подключения собраны в одном месте. Это позволяет легко контролировать работу сети, локализовать неисправности путем простого отключения от центра тех или иных абонентов (что невозможно, например, в случае шинной топологии), а также ограничивать доступ посторонних лиц к жизненно важным для сети точкам подключения. К периферийному абоненту в случае звезды может подходить как один кабель (по которому идет передача

в обоих направлениях), так и два (каждый кабель передает в одном из двух встречных направлений), причем последнее встречается гораздо чаще.

Общим недостатком для всех *топологий* типа звезда (как активной, так и пассивной) является значительно больший, чем при других *топологиях*, расход кабеля. Например, если компьютеры расположены в одну линию (как на [рис. 1.5](#)), то при выборе *топологии* звезда понадобится в несколько раз больше кабеля, чем при *топологии* шина. Это существенно влияет на стоимость сети в целом и заметно усложняет прокладку кабеля.

1.3.3. Топология кольцо

Кольцо — это *топология*, в которой каждый компьютер соединен *линиями связи* с двумя другими: от одного он получает информацию, а другому передает. На каждой *линии связи*, как и в случае звезды, работает только один передатчик и один приемник (связь типа точка-точка). Это позволяет отказаться от применения внешних терминаторов.

Важная особенность кольца состоит в том, что каждый компьютер ретранслирует (восстанавливает, усиливает) проходящий к нему сигнал, то есть выступает в роли репитера. Затухание сигнала во всем кольце не имеет никакого значения, важно только затухание между соседними компьютерами кольца. Если предельная длина кабеля, ограниченная затуханием, составляет $L_{\text{пр}}$, то суммарная длина кольца может достигать $NL_{\text{пр}}$, где N — количество компьютеров в кольце. Полный размер сети в пределе будет $NL_{\text{пр}}/2$, так как кольцо придется сложить вдвое. На практике размеры кольцевых сетей достигают десятков километров (например, в сети FDDI). Кольцо в этом отношении существенно превосходит любые другие *топологии*.

Четко выделенного центра при кольцевой *топологии* нет, все компьютеры могут быть одинаковыми и равноправными. Однако довольно часто в кольце выделяется специальный *абонент*, который управляет *обменом* или контролирует его. Понятно, что наличие такого единственного управляющего *абонента*

снижает надежность сети, так как выход его из строя сразу же парализует весь обмен.

Строго говоря, компьютеры в кольце не являются полностью равноправными (в отличие, например, от шинной топологии). Ведь один из них обязательно получает информацию от компьютера, ведущего передачу в данный момент, раньше, а другие — позже. Именно на этой особенности топологии и строятся методы управления обменом по сети, специально рассчитанные на кольцо. В таких методах право на следующую передачу (или, как еще говорят, на захват сети) переходит последовательно к следующему по кругу компьютеру. Подключение новых абонентов в кольцо выполняется достаточно просто, хотя и требует обязательной остановки работы всей сети на время подключения. Как и в случае шины, максимальное количество абонентов в кольце может быть довольно велико (до тысячи и больше). Кольцевая топология обычно обладает высокой устойчивостью к перегрузкам, обеспечивает уверенную работу с большими потоками передаваемой по сети информации, так как в ней, как правило, нет конфликтов (в отличие от шины), а также отсутствует центральный абонент (в отличие от звезды), который может быть перегружен большими потоками информации.

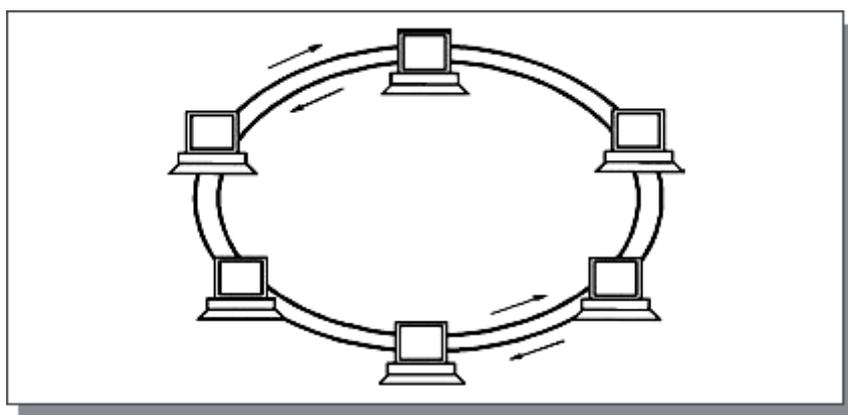


Рис. 1.12. Сеть с двумя кольцами

Сигнал в кольце проходит последовательно через все компьютеры сети, поэтому выход из строя хотя бы одного из них (или же его сетевого

оборудования) нарушает работу сети в целом. Это существенный недостаток кольца.

Точно так же обрыв или короткое замыкание в любом из кабелей кольца делает работу всей сети невозможной. Из трех рассмотренных *топологий* кольцо наиболее уязвимо к повреждениям кабеля, поэтому в случае *топологии* кольца обычно предусматривают прокладку двух (или более) параллельных *линий связи*, одна из которых находится в резерве.

Иногда сеть с *топологией* кольцо выполняется на основе двух параллельных *кольцевых линий связи*, передающих информацию в противоположных направлениях ([рис. 1.12](#)). Цель подобного решения — увеличение (в идеале — вдвое) скорости передачи информации по сети. К тому же при повреждении одного из кабелей сеть может работать с другим кабелем (правда, предельная скорость уменьшится).

1.3.4. Другие топологии

Кроме трех рассмотренных базовых *топологий* нередко применяется также сетевая *топология* дерево (tree), которую можно рассматривать как комбинацию нескольких звезд. Причем, как и в случае звезды, дерево может быть активным или истинным ([рис. 1.13](#)) и пассивным ([рис. 1.14](#)). При активном дереве в центрах объединения нескольких *линий связи* находятся центральные компьютеры, а при пассивном — концентраторы (хабы).

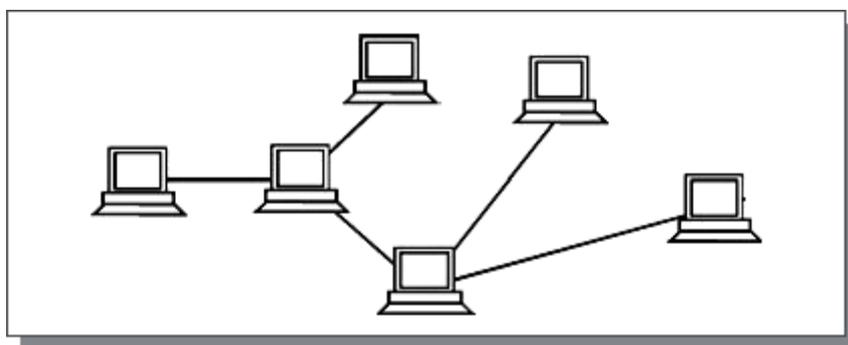


Рис. 1.13. Топология активное дерево

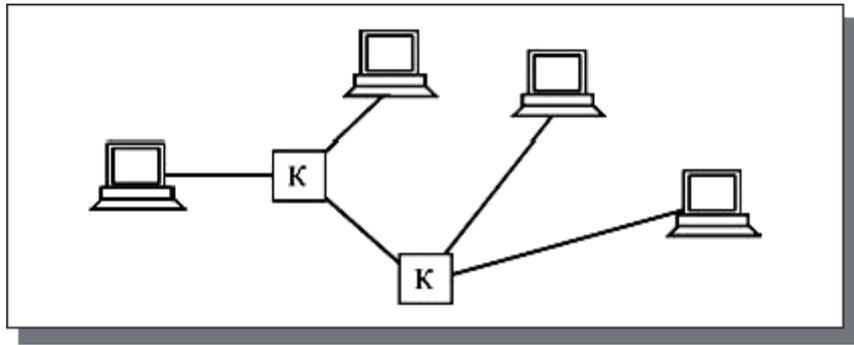


Рис. 1.14. Топология пассивное дерево. К — концентраторы

Довольно часто применяются комбинированные топологии, среди которых наиболее распространены звездно-шинная (рис. 1.15) и звездно-кольцевая (рис. 1.16).

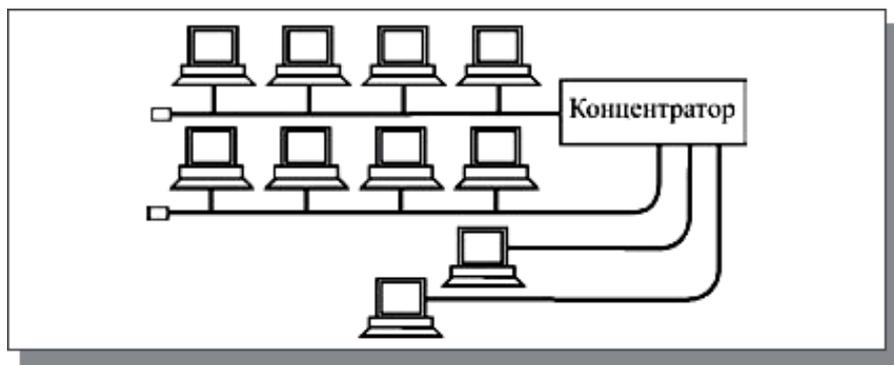


Рис. 1.15. Пример звездно-шинной топологии

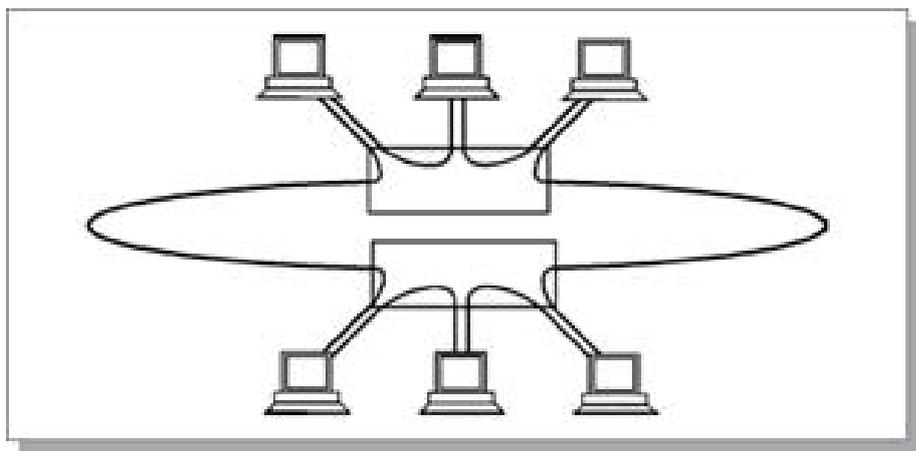


Рис. 1.16. Пример звездно-кольцевой топологии

В звездно-шинной (star-bus) *топологии* используется комбинация шины и пассивной звезды. К концентратору подключаются как отдельные компьютеры, так и целые шинные сегменты. На самом деле реализуется физическая *топология* шина, включающая все компьютеры сети. В данной *топологии* может использоваться и несколько концентраторов, соединенных между собой и образующих так называемую магистральную, опорную шину. К каждому из концентраторов при этом подключаются отдельные компьютеры или шинные сегменты. В результате получается звездно-шинное дерево. Таким образом, пользователь может гибко комбинировать преимущества шинной и звездной *топологий*, а также легко изменять количество компьютеров, подключенных к сети. С точки зрения распространения информации данная *топология* равноценна классической шине.

В случае звездно-кольцевой (star-ring) *топологии* в кольцо объединяются не сами компьютеры, а специальные концентраторы (изображенные на [рис. 1.16](#) в виде прямоугольников), к которым в свою очередь подключаются компьютеры с помощью звездообразных двойных *линий связи*. В действительности все компьютеры сети включаются в замкнутое кольцо, так как внутри концентраторов *линии связи* образуют замкнутый контур (как показано на [рис. 1.16](#)). Данная *топология* дает возможность комбинировать преимущества звездной и кольцевой *топологий*. Например, концентраторы позволяют собрать в одно место все точки подключения кабелей сети. Если говорить о распространении информации, данная *топология* равноценна классическому кольцу.

В заключение надо также сказать о сеточной *топологии* (mesh), при которой компьютеры связываются между собой не одной, а многими *линиями связи*, образующими сетку ([рис. 1.17](#)).

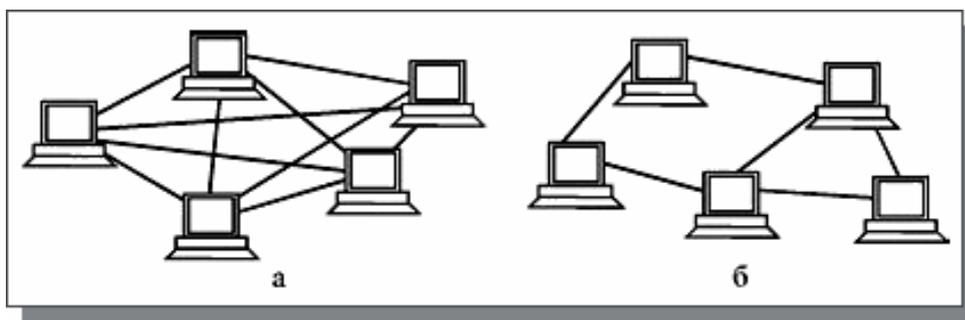


Рис. 1.17. Сеточная топология: полная (а) и частичная (б)

В полной сеточной топологии каждый компьютер напрямую связан со всеми остальными компьютерами. В этом случае при увеличении числа компьютеров резко возрастает количество линий связи. Кроме того, любое изменение в конфигурации сети требует внесения изменений в сетевую аппаратуру всех компьютеров, поэтому полная сеточная топология не получила широкого распространения.

Частичная сеточная топология предполагает прямые связи только для самых активных компьютеров, передающих максимальные объемы информации. Остальные компьютеры соединяются через промежуточные узлы. Сеточная топология позволяет выбирать маршрут для доставки информации от абонента к абоненту, обходя неисправные участки. С одной стороны, это увеличивает надежность сети, с другой же – требует существенного усложнения сетевой аппаратуры, которая должна выбирать маршрут.

1.4. Многозначность понятия топологии

Топология сети указывает не только на физическое расположение компьютеров, как часто считают, но, что гораздо важнее, на характер связей между ними, особенности распространения информации, сигналов по сети. Именно характер связей определяет степень отказоустойчивости сети, требуемую сложность сетевой аппаратуры, наиболее подходящий метод управления обменом, возможные типы сред передачи (каналов связи), допустимый размер

сети (длина *линий связи* и количество *абонентов*) необходимость электрического согласования и многое другое.

Более того, физическое расположение компьютеров, соединяемых сетью, почти не влияет на выбор *топологии*. Как бы ни были расположены компьютеры, их можно соединить с помощью любой заранее выбранной *топологии* ([рис. 1.18](#)).

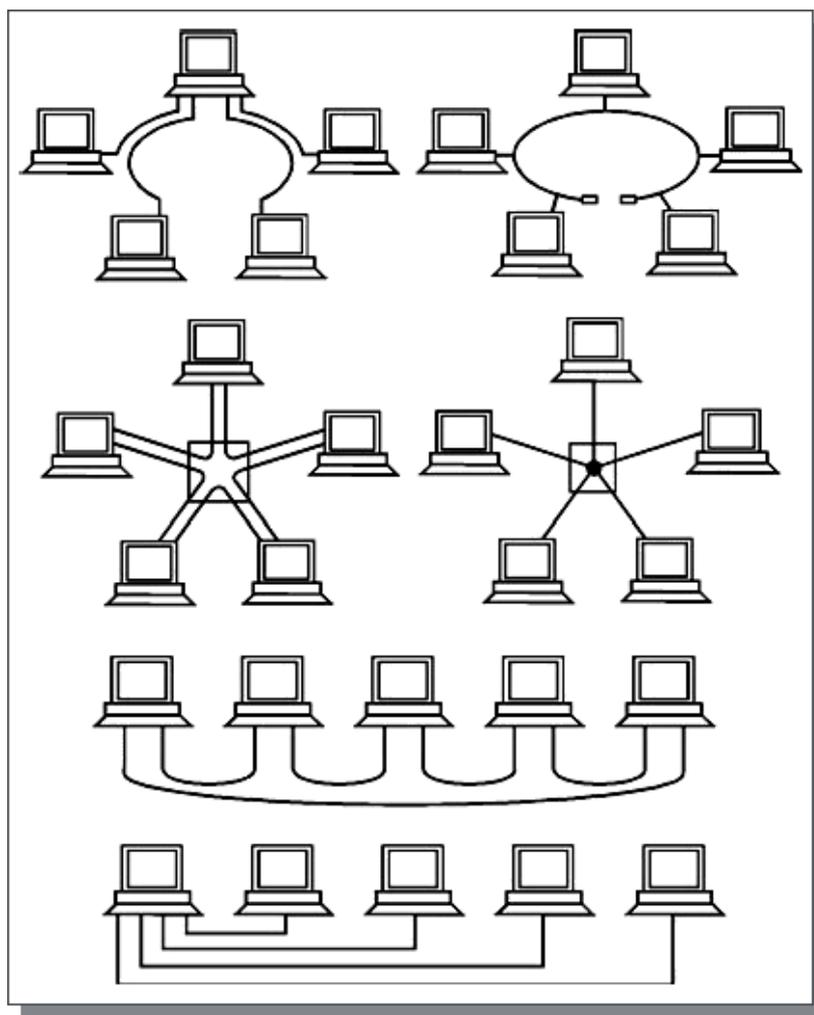


Рис. 1.18. Примеры использования разных топологий

В том случае, если соединяемые компьютеры расположены по контуру круга, они могут соединяться, как звезда или шина. Когда компьютеры расположены вокруг некоего центра, их допустимо соединить с помощью *топологии* шина или кольцо.

Наконец когда компьютеры расположены в одну линию, они могут соединяться звездой или кольцом. Другое дело, какова будет требуемая длина кабеля.

Строго говоря, в литературе при упоминании о *топологии* сети, авторы могут подразумевать четыре совершенно разные понятия, относящиеся к различным уровням сетевой архитектуры:

- Физическая *топология* (географическая схема расположения компьютеров и прокладки кабелей). В этом смысле, например, пассивная звезда ничем не отличается от активной, поэтому ее нередко называют просто звездой.
- Логическая *топология* (структура связей, характер распространения сигналов по сети). Это наиболее правильное определение *топологии*.
- *Топология* управления обменом (принцип и последовательность передачи права на захват сети между отдельными компьютерами).
- Информационная *топология* (направление потоков информации, передаваемой по сети).

Например, сеть с физической и логической *топологией* шина может в качестве метода управления использовать эстафетную передачу права захвата сети (быть в этом смысле кольцом) и одновременно передавать всю информацию через выделенный компьютер (быть в этом смысле звездой). Или сеть с логической *топологией* шина может иметь физическую *топологию* звезда (пассивная) или дерево (пассивное).

Сеть с любой физической *топологией*, логической *топологией*, *топологией* управления обменом может считаться звездой в смысле информационной *топологии*, если она построена на основе одного сервера и нескольких клиентов, общающихся только с этим сервером. В данном случае справедливы все рассуждения о низкой отказоустойчивости сети к неполадкам центра (сервера). Точно так же любая сеть может быть названа шиной в информационном смысле, если она построена из компьютеров, являющихся одновременно как серверами, так и клиентами. Такая сеть будет мало чувствительна к отказам отдельных компьютеров.

Заканчивая обзор особенностей *топологий локальных сетей*, необходимо отметить, что *топология* все-таки не является основным фактором при выборе типа сети. Гораздо важнее, например, уровень стандартизации сети, скорость обмена, количество абонентов, стоимость оборудования, выбранное программное обеспечение. Но, с другой стороны, некоторые сети позволяют использовать разные *топологии* на разных уровнях. Этот выбор уже целиком ложится на пользователя, который должен учитывать все перечисленные в данной главе соображения.

ГЛАВА 2. ПРОКЛАДЫВАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Постепенно мы подошли к одному из наиболее интересных разделов моего ВКР — к разделу, посвященному прокладыванию и компоновке локальной сети. В настоящей главе я рассмотрю наиболее распространенный класс локальных сетей 10BaseT, а также обсудим ряд особенностей их монтажа.

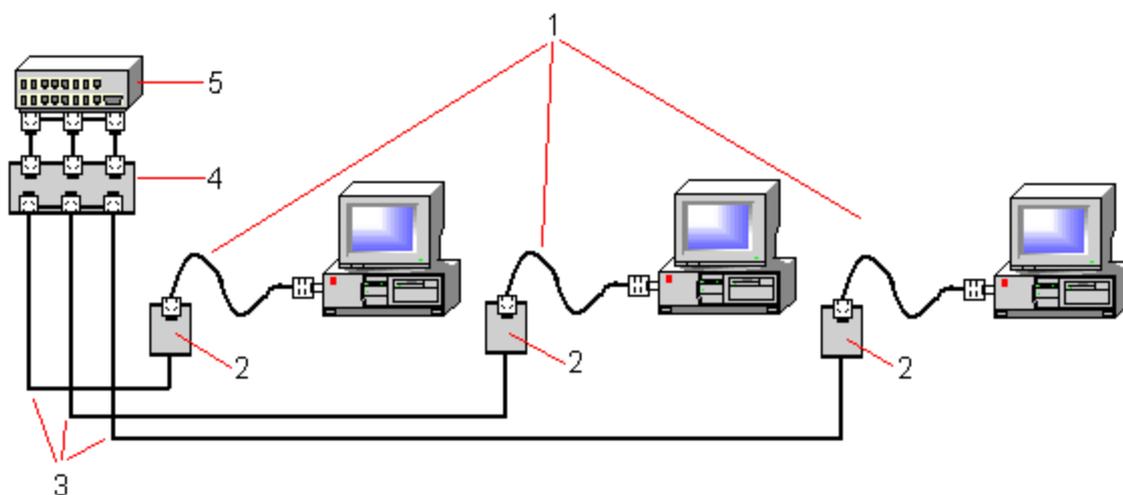
2.1. Прокладывание локальной сети 10BaseT

Монтаж и прокладывание локальной сети 10BaseT — несколько более сложная задача, чем подготовка к работе сети Thin Ethernet. Во-первых, для этого потребуется значительно больше базовых элементов, чем в случае 10Base2, а во-вторых, сам монтаж такой сети требует более кропотливой и тонкой работы. Итак, прежде, чем приступить к работе над прокладыванием сети, нужно запастись необходимым набором компонентов, которые должны находиться под рукой. О них речь пойдет дальше.

Исключение составляет только вариант, при котором в сеть 10BaseT объединяются два компьютера по принципу «точка—точка»: в этом случае вам необходимо приобрести один отрезок кабеля «витая пара» необходимой длины и два разъема RJ-45.

Общая схема подключений

Если перед прокладыванием локальной сети класса 10Base2 приходится продумывать взаимное расположение компьютеров, то в случае 10BaseT к этому вопросу следует подойти еще более тщательно. В конфигурации 10BaseT компьютеры подключаются к концентратору не напрямую, а через специальные сетевые розетки RJ-45 (рис. 2.1.).



*Рис. 2.1. Общая схема подключений устройств в сети 10BaseT:
 1— Path Cord; 2— сетевые розетки RJ-45; 3— кабель «витая пара»;
 4— path panel; 5— концентратор*

Сетевые розетки монтируются на стену в непосредственной близости от подключаемого к локальной сети компьютера. Каждая розетка соединяется с разъемом RJ-45, расположенным на сетевом адаптере ПК, при помощи небольшого отрезка кабеля «витая пара», который принято называть Path cord или «поводок». Длина этого кабеля не должна превышать 10 м, на концах провода Path cord крепится два разъема RJ-45. Такая конфигурация подключений крайне удобна, потому что, во-первых, позволяет быстро присоединять и отсоединять компьютеры от локальной сети, а также менять их местами — для этого достаточно вытащить Path cord из розетки, а во-вторых, сетевой кабель не натягивается при прокладывании и не путается под ногами. От каждой сетевой розетки отходит еще один отрезок кабеля «витая пара», с одной стороны смонтированный непосредственно в розетке, с другой стороны — оснащенный разъемом RJ-45. Длина каждого отрезка такого кабеля не может превышать 90 м. Оконечные разъемы всех идущих от сетевых розеток отрезков кабеля присоединяются к комбинированной многопортовой сетевой розетке Path panel, либо к равному количеству обычных сетевых розеток RJ-45. В свою очередь, маленькие отрезки кабеля «витая пара», смонтированные в Path panel (длиной не более 1 м) и

оснащенные на концах собственными разъемами RJ-45, вставляются в соответствующие гнезда концентратора. Path panel или дополнительный набор сетевых розеток применяются только исходя из удобства администрирования локальной сети: во-первых, каждую из таких розеток или каждое из гнезд Path panel можно промаркировать — если концентратор расположен на значительном удалении от рабочих мест, порой бывает трудно определить, какой из проводов ведет к нужному компьютеру. Во-вторых, используя Path panel, можно без труда переместить любой из проводов между имеющимися в наличии разъемами, быстро подключив его таким образом к другому порту концентратора. На практике дополнительный набор сетевых розеток или Path panel обычно не монтируются — участки кабеля, идущие от розеток RJ-45 на рабочих местах, как правило, подключаются к концентратору напрямую. Во избежание путаницы их просто фиксируют прикрученной к стене поблизости от концентратора металлической пластиной и на каждый провод приклеивают при помощи скотча бумажку с указанием, от какой именно розетки он идет. Такой монтаж гораздо более удобен и надежен, хотя и может вызвать определенные неудобства в случае необходимости изменения конфигурации локальной сети. Итак, общая последовательность действий при монтаже сети 10BaseT будет выглядеть следующим образом.

1. Составим точный план помещения, в котором мы планируем проложить сеть, и определим, где именно будут располагаться рабочие места пользователей и где будет смонтирован концентратор. Учитывая, что большинство моделей концентраторов требуют подключения питания от электрической сети. Точно измерим расстояния между точкой подключения концентратора и рабочими местами, определим, где именно будет пролегать сетевой кабель (рис 2.1.).

2. Смонтируем концентратор — обычно он привинчивается к стене при помощи специальных шкафов.

3. Изготавливаем необходимое количество проводов Patch cord, их число должно соответствовать числу рабочих мест в локальной сети. Для этого нам придется отрезать требуемое количество частей кабеля «витая пара» и смонтировать на концах каждого отрезка разъем RJ-45. Помним, что длина Patch cord не должна превышать 10 м (рекомендуемая длина — 2-3 м).

4. Смонтируем вблизи каждого рабочего места сетевую розетку RJ-45, закрепив ее при помощи фиксирующих винтов на стене. Смонтируем внутри каждой розетки отрезок кабеля «витая пара». Длина этого отрезка должна соответствовать расстоянию от розетки до концентратора, но она не может превышать установленное стандартное значение 90 м.

5. Проложим каждый отрезок кабеля «витая пара» от розетки до концентратора, укрепив на стене помещения специальными фиксирующими коробами.

6. Смонтируем на противоположном от розетки конце каждого отрезка сетевого кабеля разъем RJ-45.

7. Подключите оконечные разъемы RJ-45 в соответствующие гнезда Patch panel и концентратора и включим его питание.

Существует еще несколько технических требований, которые обязательно следует учитывать при прокладывании сетевого кабеля 10BaseT. Несоблюдение этих требований в конечном итоге может привести к выходу из строя локальной сети. Вот они:

- во избежание образования разрывов изоляции и заломов проводника минимальный радиус изгиба кабеля «витая пара» должен составлять 1 дюйм (2,5 см) или величину, равной четырем диаметрам кабеля; рекомендуемый радиус изгиба — 2 дюйма (5 см);

- во избежание возникновения посторонних электромагнитных помех и наводок минимальное расстояние от кабеля «витая пара» до близлежащего силового электрического кабеля с напряжением до 2 кВ

должно быть более 5 дюймов (12,5 см), от кабеля с напряжением более 2 кВ — не менее 10 дюймов (25 см);

- участок сети от концентратора до сетевого адаптера не должен включать более трех отдельных отрезков кабеля (соединенных, например, посредством розеток или устройств Path-panel);
- все отрезки кабеля локальной сети (включая Path cord) должны быть одной категории. Рекомендуемый к использованию кабель — восьмижильная «витая пара» категории 5 или 5+ диаметром AWG=22 или 24.

Теперь давайте рассмотрим каждый из перечисленных выше этапов прокладки локальной сети более подробно.

2.2. Монтаж разъемов RJ-45 на кабеле Path cord

Кабель Path cord — это небольшой отрезок кабеля «витая пара» длиной от 1 до 10 м, на обоих концах которого смонтирован разъем RJ-45. Этот кабель образует участок локальной сети от гнезда сетевого адаптера на компьютере до ближайшей сетевой розетки. Для изготовления одного провода Path cord вам потребуется, помимо отрезка кабеля, два защитных колпачка, два разъема RJ-45 и обжимной инструмент для этих разъемов.

Обжимной инструмент

Обжимной инструмент для разъемов RJ-45 несколько отличается от инструмента, используемого при прокладке сетей 10Base2 (рис. 2.3).



Рис 2.3. Обжимной инструмент для разъемов RJ-45

Обжимной инструмент данного типа отличает, прежде всего, наличие специального выреза в форме разъема RJ-45 (в некоторых случаях рабочая часть инструмента имеет дополнительный вырез под разъем RJ-11, используемый в телефонии), помимо этого многие модели оснащены режущей кромкой для ровной обрезки кабеля «витая пара».

Защитные колпачки

Защитные колпачки внешне напоминают небольшие полые изнутри чехлы, повторяющие своей формой очертания разъема RJ-45, выполнены они из мягкого пластика или резины различных цветов. Многообразие расцветок защитных колпачков имеет свой «философский смысл»: при подключении к концентратору нескольких кабелей они позволяют без труда определить, к какому именно компьютеру ведет тот или иной шнур. В этом случае достаточно лишь запомнить цвет, который вы заранее назначили для каждой из работающих в сети машин.

Защитные колпачки призваны предохранять место соединения кабеля «витая пара» с разъемом RJ-45 от изгибов и заломов. В принципе, ваша локальная сеть вполне сможет обойтись и без них: функциональные характеристики всей системы в целом от отсутствия защитных колпачков не изменятся. Существует два типа защитных колпачков: литые - они надеваются на кабель до монтажа разъема RJ-45 и позже сдвигаются по направлению к разъему до нужной позиции, и разборные - они состоят из двух половинок, оснащенных замком, и могут надеваться на разъем уже после окончания его монтажа.

Разъем RJ-45

Разъемы RJ-45 представляют собой полый прозрачный пластиковый корпус с фиксирующим замком, внутри которого расположено восемь подвижных металлических контактов. В новом, необжатом разьеме контакты выходят за пределы корпуса, после обжима они вдавливаются внутрь, прорезая наружный изолирующий слой на проводниках, расположенных внутри кабеля «витая пара», и замыкаясь на проводящую жилу. Исходя из

незначительных отличий в конструкции различают два типа разъемов RJ-45: с контактной вставкой и без таковой (разъем RJ-45 без контактной вставки показан на рис. 2.4). В дальнейшем мы будем рассматривать разъемы RJ-45 без контактной вставки.

Разъем с контактной вставкой несколько отличается по своему устройству от стандартного разъема RJ-45: он состоит из двух независимых элементов - вставки и собственно корпуса разъема (рис. 2.5, а). Последовательность монтажа таких разъемов иная по сравнению с обычными: сначала проводники кабеля «витая пара» до упора вставляются в контактную вставку, затем вставка заводится до щелчка в корпус разъема, после чего разъем обжимается.

Верхняя кромка подвижных контактов разъема RJ-45 - острая, она имеет, как правило, два или три зубца (рис. 2.5, б). При обжиме разъема контакты утапливаются внутрь его корпуса, при этом верхняя кромка прорезает изолирующий слой проводника и впивается в проводящую жилу. Практика показывает, что контакты с тремя зубцами обеспечивают более высокую надежность соединения, но при этом двузубые контакты лучше режут изоляцию проводника. Обобщая можно сказать, что глобальных различий в качестве соединения при использовании этих двух типов разъемов нет, то есть можно смело покупать любой тип разъема RJ-45...

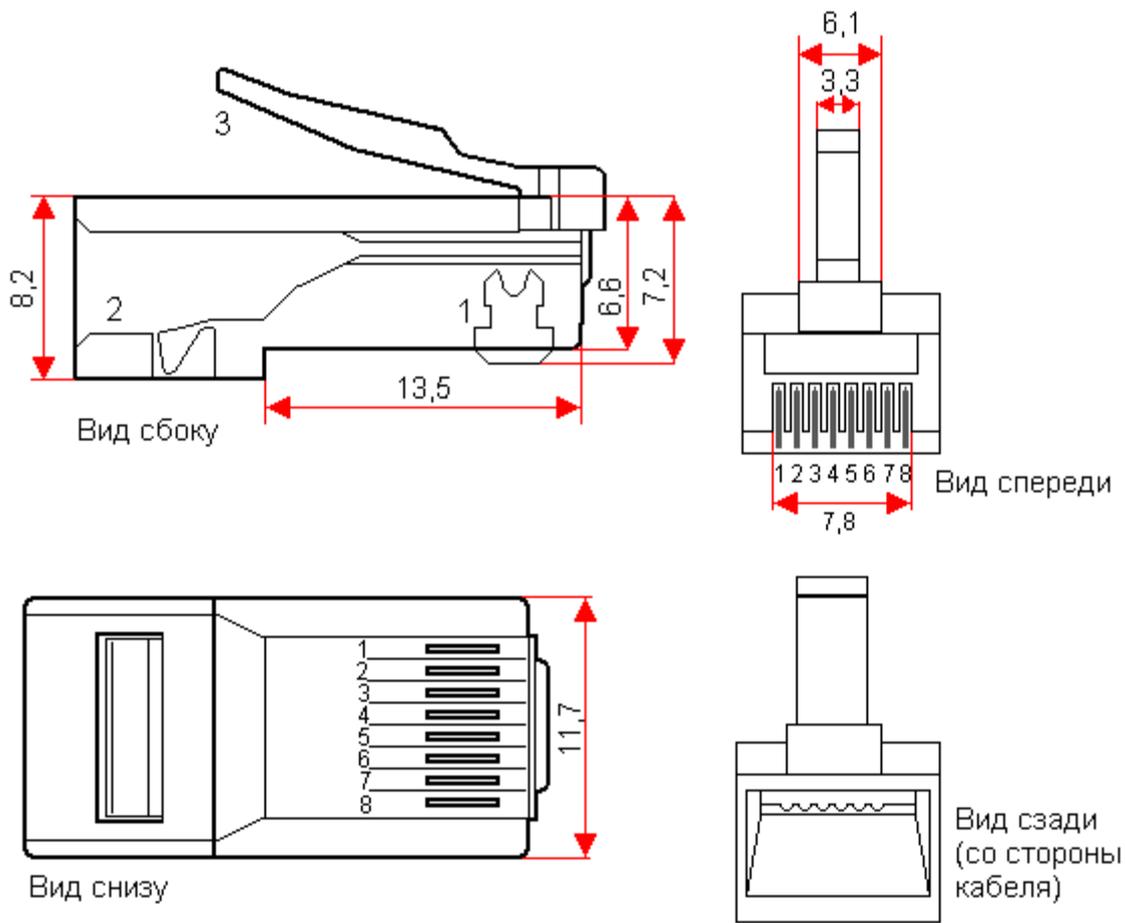


Рис. 2.4. Разъем RJ-45: 1 — контакты; 2 — держатель кабеля; 3 — замок разъема

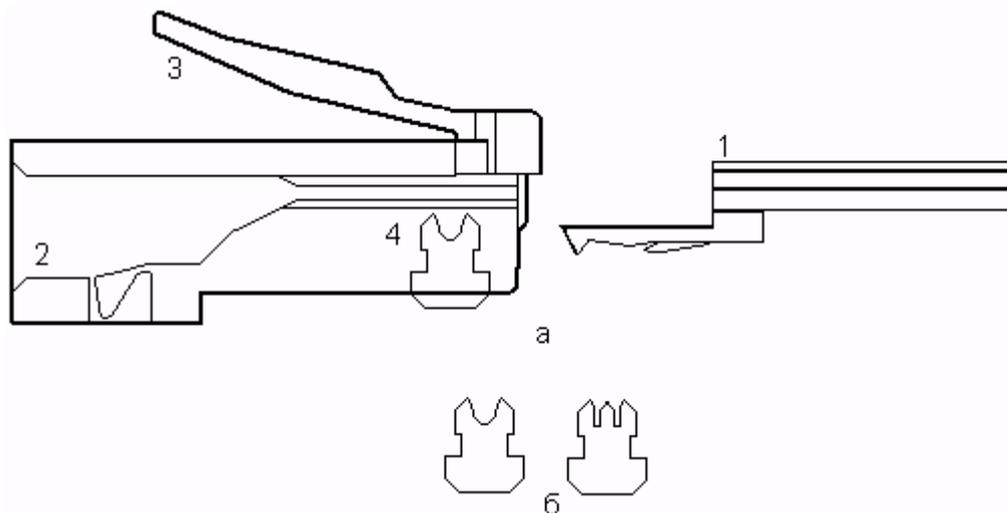


Рис. 2.5. Разъем RJ-45 с контактной вставкой:
1 — контактная вставка; 2 — держатель контактной вставки; 3 — замок разъема; 4 — контакты

Последовательность монтажа разъема

Итак, для того чтобы смонтировать разъем RJ-45 на кабель «витая пара», сделаем следующие операции.

1. Наденьем на кабель «витая пара» защитный колпачок.
2. Удалим верхний защитный слой кабеля на расстояние 0,5 дюйма (12,5 мм). Как правило, обжимной инструмент имеет специальную режущую кромку и ограничитель на это расстояние, позволяющий точно сделать указанную процедуру, не выверяя требуемый размер по линейке.
3. Аккуратно расплетим свитые пары проводников. Зачищать их изоляцию до проводящей жилы не требуется.
4. Расположим проводники витой пары в порядке, соответствующем выбранной нами схеме заделки кабеля. Всего для восьмижильного кабеля существует три возможные схемы заделки: EIA/TIA-568A, EIA/TIA-568B (рис. 2.6) и Cross-Over, которая предназначена для прямого соединения двух компьютеров без использования концентратора.

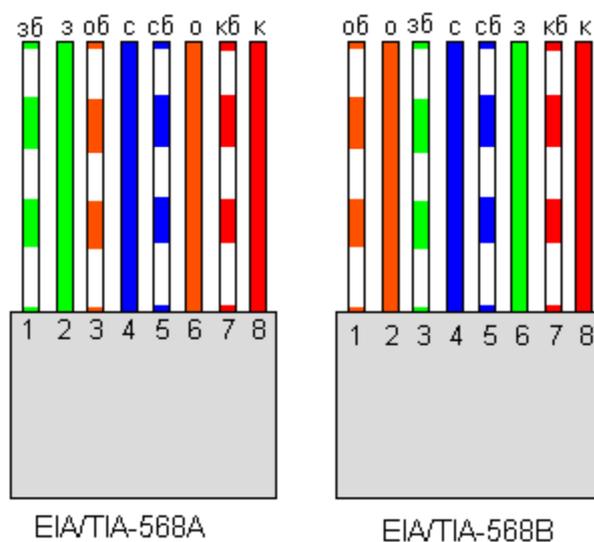


Рис. 2.6. Схемы заделки восьмижильного кабеля «витая пара»:

зб - зелено-белый проводник; з— зеленый проводник; об— оранжево-белый проводник; о—оранжевый проводник; сб— сине-белый проводник; с— синий проводник; кб— коричнево-белый проводник; к— коричневый проводник

Указанные схемы в целом идентичны, однако следует понимать, что на обоих концах кабеля схема должна быть одинаковой, за исключением случая, когда посредством кабеля «витая пара» напрямую соединяется два компьютера (речь о таком соединении пойдет дальше). Выбор конкретного порядка следования проводников зависит от уже используемой в вашей локальной сети схемы заделки. Если вы создаете сеть заново, выберите любую из этих двух схем и в дальнейшем придерживайтесь именно ее.

5. В случае если мы используем четырехжильный кабель «витая пара», схема его заделки и расположение в разъеме будут несколько отличаться от описанного выше (рис. 2.7). Проводники располагаются в следующем порядке: оранжево-белый, оранжевый, сине-белый, синий, причем первые три подключаются к контактам разъема с 1 по 3, а последний — к контакту 6.

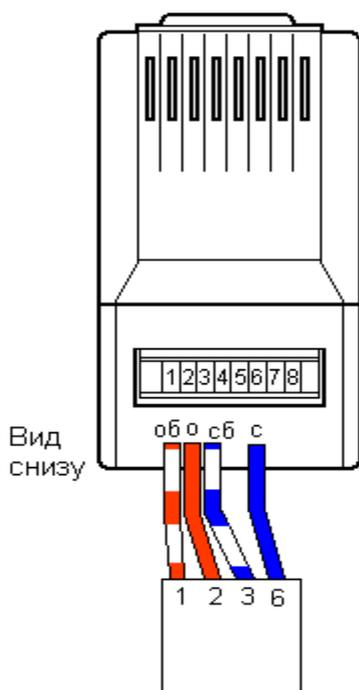


Рис. 2.7. Схема заделки четырехжильного кабеля «витая пара»

6. Расположив проводники соответствующим образом, возьмем в руки разъем RJ-45, перевернем его контактами к себе, разместив тыльной стороной к кабелю — так, чтобы крепление замка оказалось на

противоположной от кабеля стороне разъема, и до предела надвинем его на выступающие из кабеля проводники (рис. 2.8).

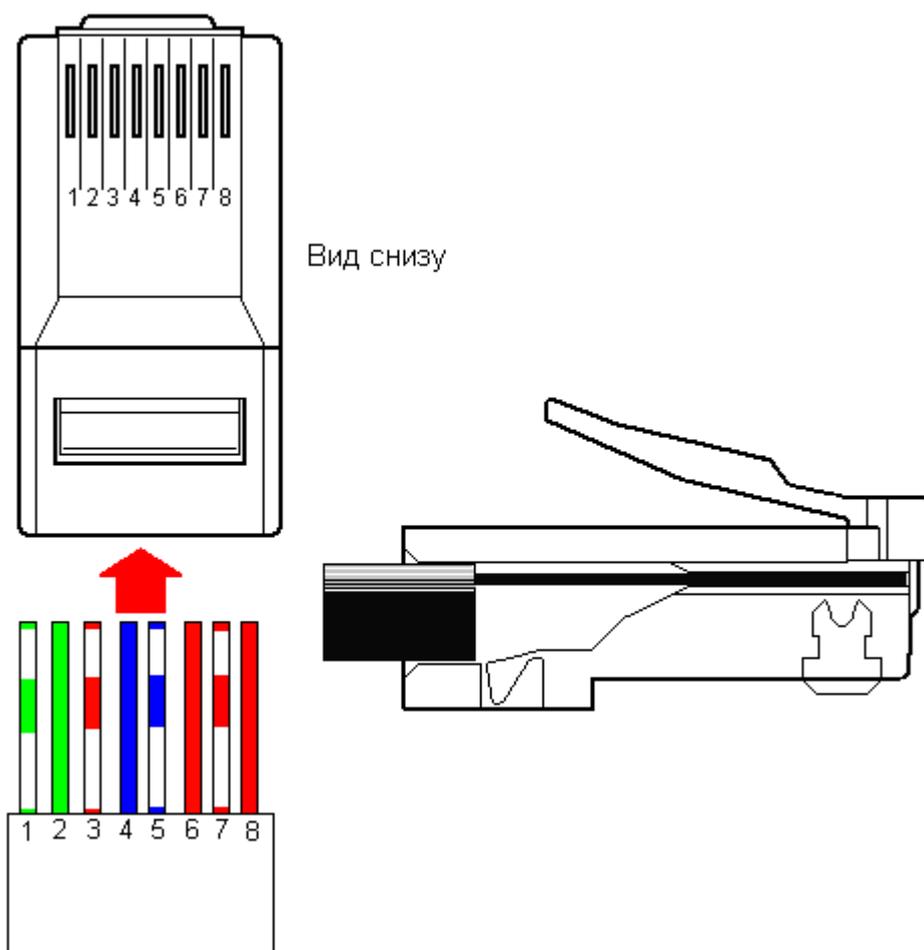


Рис. 2.8. Расположение кабеля «витая пара» в разъеме перед обжимом

7. Вставим разъем с кабелем в углубление, расположенное на рабочей поверхности обжимного инструмента, и сильным быстрым нажатием на ручки обождем кабель. При этом выступающие из корпуса разъема контакты и держатель кабеля должны полностью утопиться внутрь разъема.

8. Смонтируем аналогичным образом все требуемые разъемы RJ-45.

2.3. Монтаж сетевых розеток

Сетевые розетки под «витую пару» представляют собой пластмассовый короб со съемной крышкой, в верхней части которого смонтирована ответная часть разъема RJ-45, оснащенная восемью подпружиненными контактами, а

также имеется то или иное приспособление для подключения проводников сетевого кабеля. Обычно розетка имеет либо специальный клеящий слой, либо отверстия под винты для крепления ее к стене. Если развернуть розетку разъемом к себе таким образом, чтобы контакты оказались внизу, то номера контактов отсчитываются с 1 по 8 справа налево (рис. 2.9).

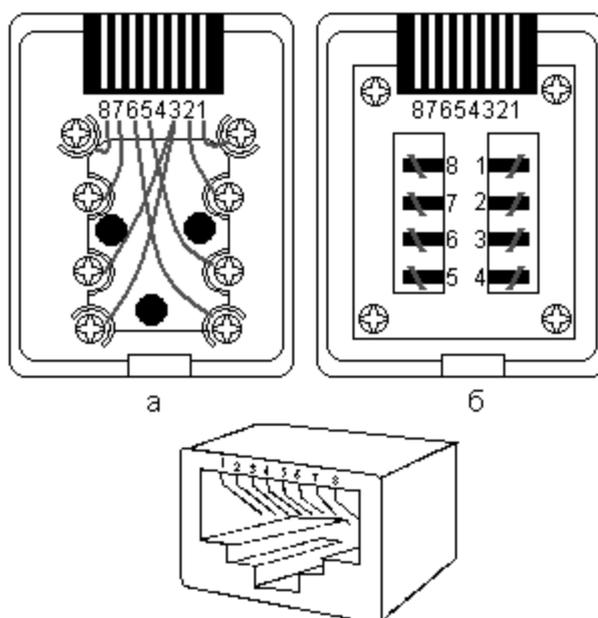


Рис. 2.9. Сетевая розетка RJ-45

Так же, как и сам кабель «витая пара», сетевые розетки различаются по категориям, наиболее распространенными из которых являются категория 3 (рис. 2.9, а) и категория 5 (рисунок 2.9, б). В сетевых розетках категории 3 проводники «витой пары» обычно крепятся к контактным площадкам с помощью винтов, что не обеспечивает требуемой надежности соединения. Для монтажа кабеля в таких розетках проводники «витой пары» необходимо расплести на необходимую длину, освободить от изоляции и, вставив в соответствующие контакты, зафиксировать прижимными винтами. При этом необходимо следить за тем, чтобы длина расплетенных проводников была не слишком большой, в противном случае между ними могут возникнуть паразитные наводки. Определить, какой провод «витой пары» должен идти к каждому из прижимных винтов, можно по номерам контактов разъема

розетки: в целом схема подключения проводников должна соответствовать выбранной вами схеме заделки кабеля (рис. 5.6).

В более современных розетках категории 5 проводники витой пары просто вставляются в щели специальных контактных площадок, расположенных под углом в 90° к плоскости разъема RJ-45 (рис. 2.9, б). При этом удаления защитного слоя с проводников не требуется: щели оснащены специальной режущей кромкой, которая сама прекрасно снимает с них изоляцию. Для надежной фиксации проводников в контактах розетки существует специальный инструмент, позволяющий поместить провод на максимальную глубину, однако в большинстве случаев можно прекрасно обойтись обыкновенным пинцетом и отверткой. Все контакты в розетках категории 5, как правило, пронумерованы, поэтому никаких проблем с разводкой кабеля возникнуть не должно.

Итак, общая последовательность монтажа сетевых розеток RJ-45 выглядит следующим образом.

1. Снимим крышку розетки, либо надавив на нее сбоку, либо поддев края крышки отверткой (в зависимости от устройства замка крышки).
2. Закрепим розетку на стене вблизи рабочего места либо на фиксирующих винтах, либо на клею.
3. Освободим от наружной изоляции оконечность, идущего от розетки к концентратору кабеля «витая пара» на требуемую глубину) и аккуратно расплетим проводники.
4. Присоединим проводники к контактам розетки согласно выбранной нами схеме заделки кабеля.
5. Закроем крышку розетки.
6. На противоположном от розетки конце кабеля «витая пара» смонтируем разъем RJ-45, соблюдая выбранную нами схему заделки.
7. Проложим кабель до места крепления концентратора, фиксируя его через равные промежутки на стене специальными крепежными скобами (их можно приобрести в любом магазине строительных товаров).

8. Подключим разъем RJ-45 в соответствующий порт концентратора.

Если нет обжимного инструмента

Если под рукой не оказалось обжимного инструмента, разъем RJ-45 можно смонтировать при помощи обыкновенной отвертки. В процессе проведения подобной операции следует проявлять крайнюю осторожность, поскольку, во-первых, обжим разъема «вручную» далеко не всегда обеспечивает требуемую надежность соединения, а во-вторых, многократно увеличивает опасность испортить разъем. Вместе с тем, такой способ монтажа вполне имеет право на жизнь, и более того, нередко применяется на практике. Итак, последовательность операций при монтаже разъема RJ-45 без обжимного инструмента такова (рис. 2.10).

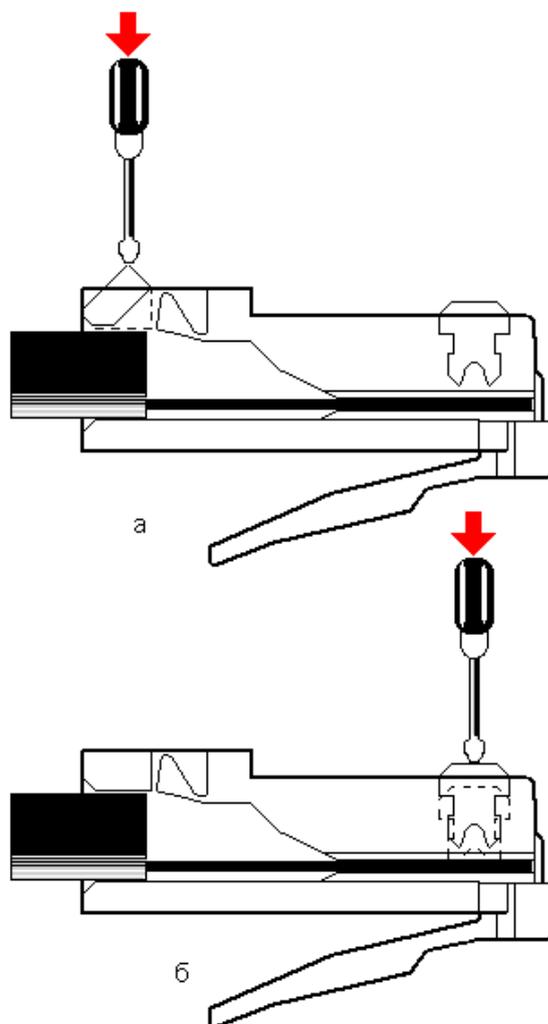


Рис. 2.10. Монтаж разъема RJ-45 без обжимного инструмента

1. Вставим в разъем кабель «витая пара», предварительно распределив проводники согласно выбранной нами схеме заделки.

2. Перевернем разъем замком вниз, контактами к себе. Уложим его на ровную поверхность таким образом, чтобы края разъема имели надежную опору, а замок находился в свободном положении во избежание его случайных повреждений — например, между двух дощечек или двух книг.

3. Взяв в руки твердую отвертку, осторожным нажатием утопим вниз фиксатор кабеля до тех пор, пока он не перестанет выступать из корпуса разъема. Кабель будет надежно закреплен в корпусе (рис. 2.10, а).

4. Осторожными нажатиями на отвертку утопим в корпус разъема до упора все восемь выступающих наружу контактов — они должны проткнуть изоляционный слой проводников и «впитаться» в проводящую жилу. Внимательно следим за тем, чтобы не погнуть и не повредить иным способом тонкие пластины контактов (рис. 2.10, а).

2.4. Прямое соединение двух компьютеров по схеме «точка—точка»

Для соединения двух компьютеров в сеть по технологии Ethernet 10BaseT без использования каких-либо дополнительных устройств, таких как концентраторы или сетевые розетки, нам потребуется специальным образом смонтированный кабель «витая пара», который подключается непосредственно к разъемам RJ-45 присоединенных к сети компьютеров. Такой монтаж кабеля принято называть cross-over, MDI-X или null-hub cable. Длина cross-over-кабеля не должна превышать 100 м. Порядок следования проводников в разъемах для восьмижильного и четырехжильного кабеля при заделке по стандарту cross-over показан на рис. 2.11. Для восьмижильного кабеля на иллюстрации предлагаю два альтернативных варианта, которые в целом функционально идентичны.

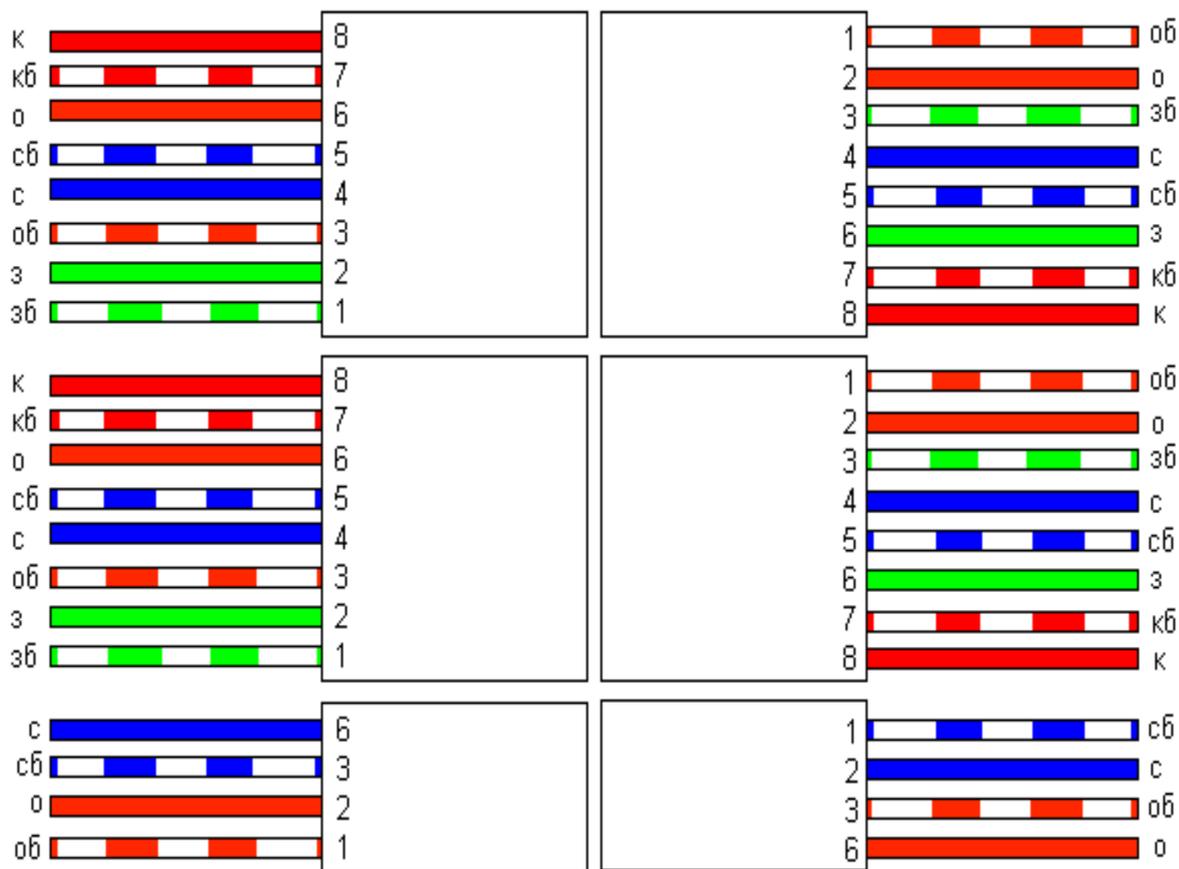


Рис. 2.11. Схема заделки кабеля «витая пара» при cross-over подключении

Где: **зб**— зелено-белый проводник;
з— зеленый проводник;
об— оранжево-белый проводник;
о— оранжевый проводник;
сб— сине-белый проводник;
с— синий проводник;
кб— коричнево-белый проводник;
к— коричневый проводник

Обратите внимание на тот факт, что при использовании четырехжильного кабеля монтаж первых трех проводников в разъем осуществляется подключением к контактам 1, 2 и 3, а последнего — к контакту 6.

2.5. Построение технической модели

СКС устанавливается на 3-м этаже пятиэтажного здания с размерами в плане 28x14 м. Высота этажа составляет 3.5 м, общая толщина перекрытий равна 50 см. На этаже использована однотипная коридорная планировка рабочих помещений, которые имеют размеры 9x6 м (ауд 314, 315, 318 и 319) и 3x6 м (ауд 310, 311, 312, 313, 316 и 317). Коридор шириной 2 метра проходит по всей длине продольной оси этажа (рис 2.2.).

Стены помещений изготовлены из обычного кирпича и покрыты штукатуркой, толщина которой составляет 1 см. Каких-либо дополнительных каналов в полу и стенах, которые могут быть использованы для прокладки кабелей, строительным проектом здания не предусмотрено. Серверы и центральное оборудование ЛВС будут размещены в помещении серверной (ауд 316), то есть используется принцип одноточечного администрирования (рис 2.21.).

Создаваемая СКС должна обеспечить функционирование ЛВС и телефонной сети (кроме ауд. 314, 315, 318 и 319), то есть на каждом рабочем месте монтируется информационная розетка с двумя розеточными модулями. Внутренняя сеть телефонизации и внутренняя компьютерная сеть проектируется как единое целое, как часть СКС. Помимо информационных розеток, на рабочем месте монтируются две силовые розетки, подключенные к сети гарантированного электроснабжения, и одна силовая розетка, подключенная к сети бытового электроснабжения. Прокладку силовых кабелей и установку силового распределительного оборудования осуществляет субподрядная организация.

На этаже, согласно плану имеется 4 помещений площадью по 54 м², то есть общая рабочая площадь равна 216 м². Общее число рабочих мест, определяется из расчета 4 м² на одно рабочее место - итого 54 рабочих мест (соответственно 54 розеток). Исходя того что в академических группах учатся максимум 30 студентов мк планируем по 15 рабочих мест на каждую

помещения, тогда получается всего 60 рабочих мест для студентов и соответственно 60 розеток. Схема помещений 314, 315, 318 и 319 приведены в рисунках 2.13, 2.14, 2.15 и 2.16.

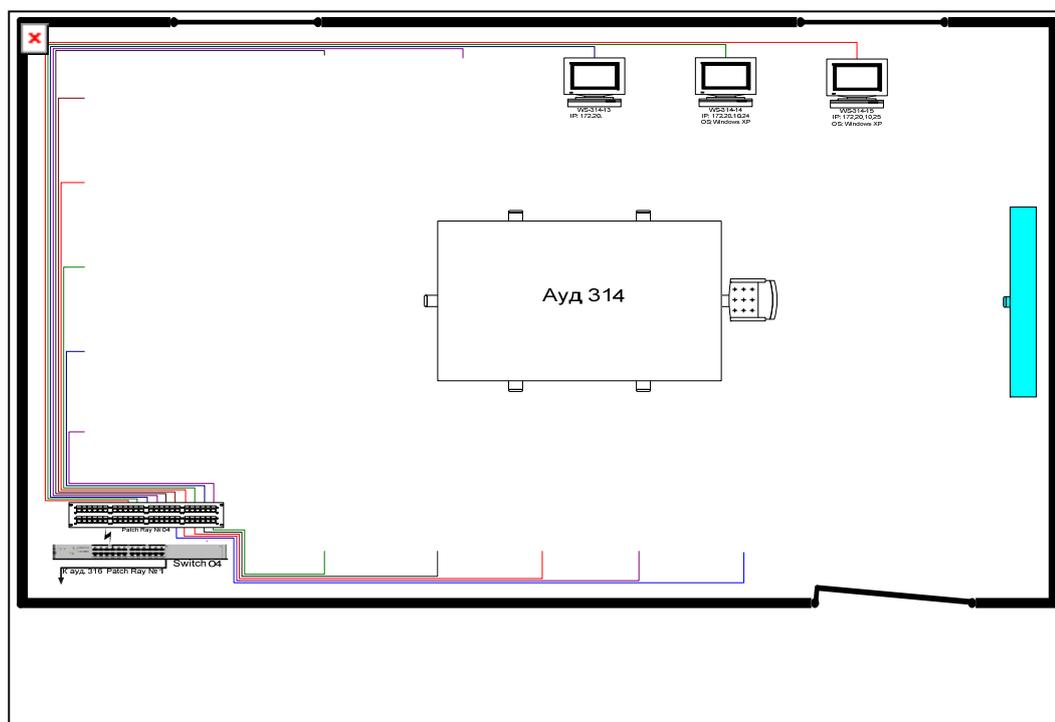


Рис. 2.13. Схема аудитории 314

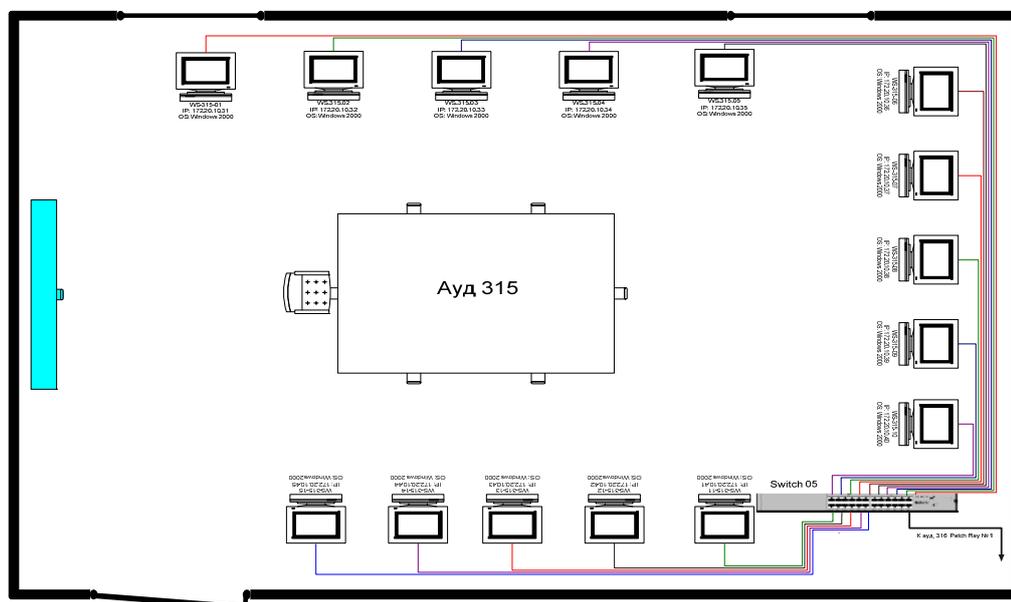


Рис. 2.14. Схема аудитории 315

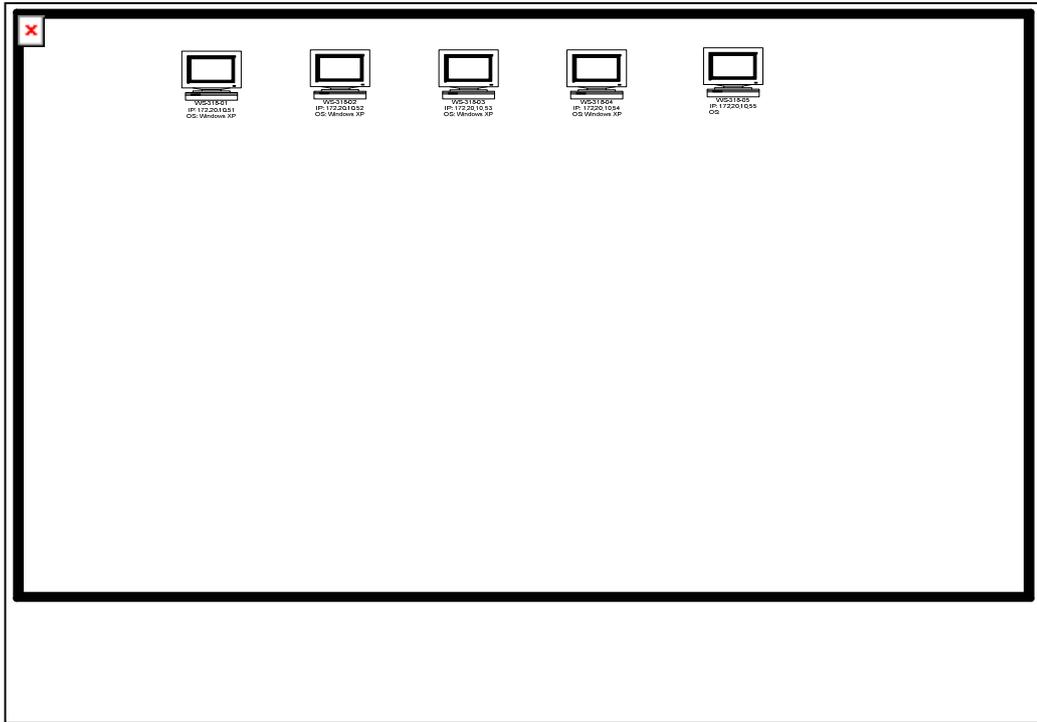


Рис. 2.15. Схема аудитории 318

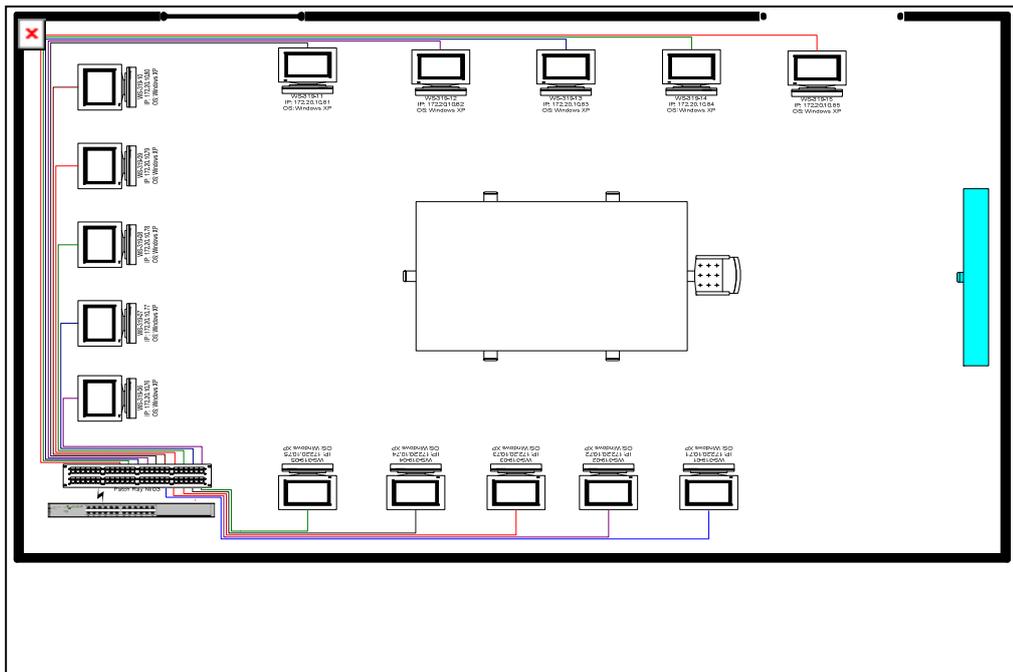


Рис. 2.16. Схема аудитории 319

Число ПК и розеток для остальных помещений приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

№	Номер аудитории	Название	Число ПК	Число розеток RJ-45	Число телефонных розеток
1	310	Кабинет заведующей кафедрой	1	1	1
2	311	Кабинет заведующей лабораториями	1	1	1
3	312	Преподавательский кабинет	2	2	1
4	313	Преподавательский кабинет	1	1	1
5	316	Серверная	4 + сервер	6	1
6	317	Преподавательский кабинет	4	4	1
7	321	Преподавательский кабинет	1	1	1

Схема СКС аудиторий указанных в таблице 2.1. приведены в рисунках 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, и 2.22 соответственно.

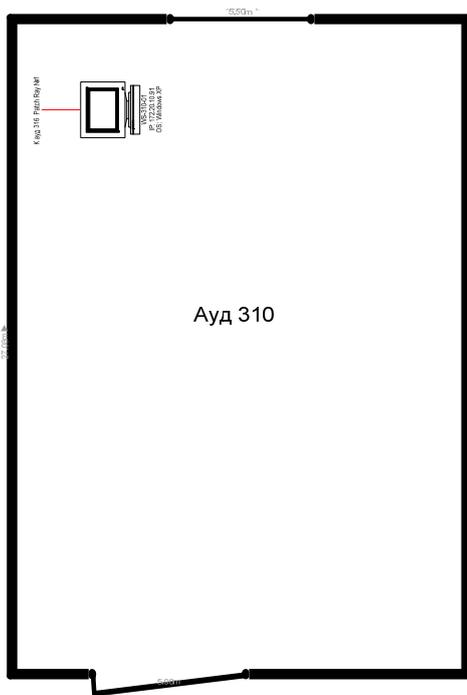


Рис. 2.17. Схема аудитории 310

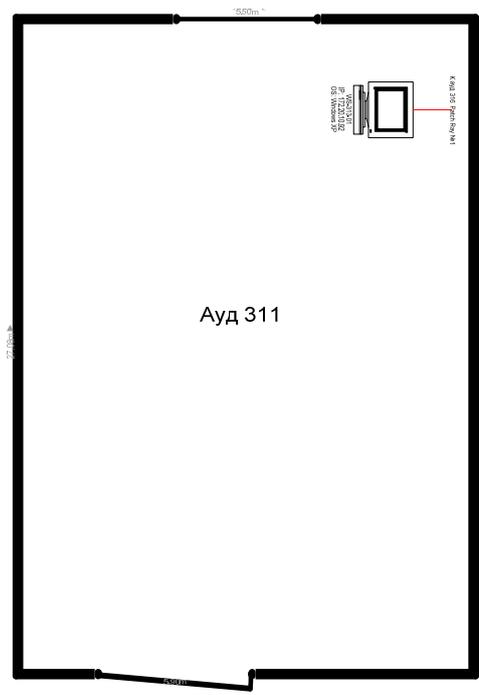


Рис. 2.18. Схема аудитории 311

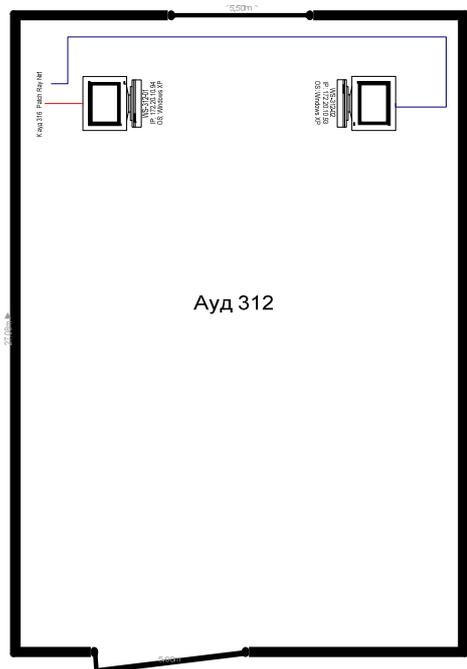


Рис. 2.19. Схема аудитории 312

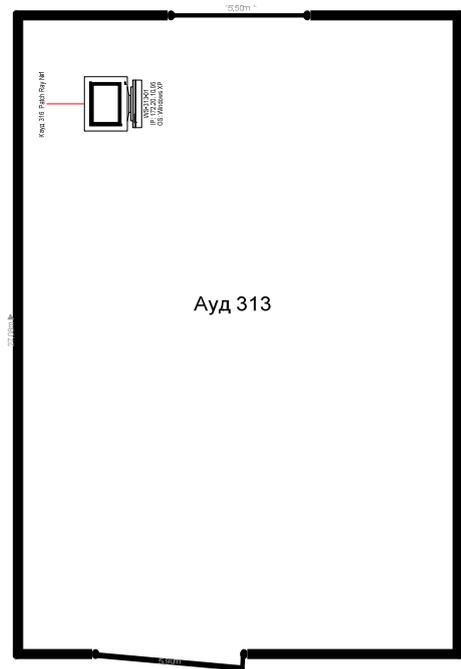


Рис. 2.20. Схема аудитории 313

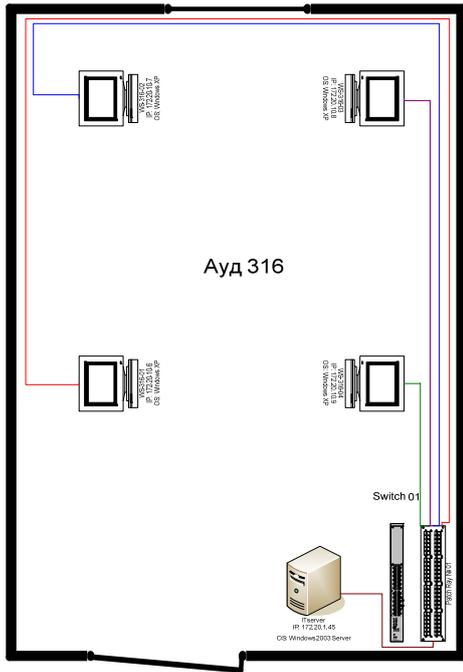


Рис. 2.21. Схема аудитории 316

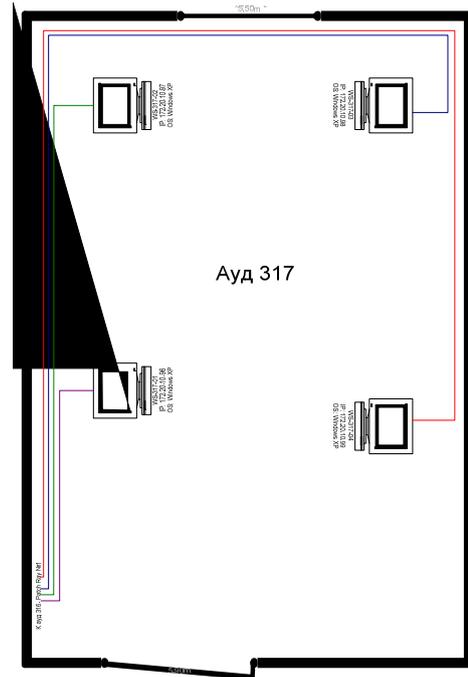


Рис. 2.22. Схема аудитории 317

В рабочих помещениях прокладка кабеля в соответствии с требованиями этой проектной работы выполнена в декоративных коробах (располагаются на высоте 0,4 м. от пола). Для перехода от лотков к коробам в стенках рабочих помещений сверлятся отверстия, в которые устанавливаются закладные трубы.

Горизонтальная подсистема СКС строится на основе неэкранированных 4-х парных кабелей UTP категории 5е, проложенных по два к каждому блоку розеток. Характеристики кабеля по затуханию, перекрестным наводкам и импедансу приведены в таблице 2.2:

Сопротивление - 9.38 Ом/100м ,

Емкость - 4.59 нФ/100 м на частоте 1 кГц.

Таблица 2.2.

Характеристики кабеля UTP

Частота МГц	Затухание дБ/100м	NEXT, ДБ	Импеданс, Ом
-------------	----------------------	----------	--------------

0.064	-	-	125+15
0.128	-	-	115+15
0.256	-	-	110+15
0.772	1.8	64	100+15
1.0	2.0	62	100+15
4.0	4.1	53	100+15
8.0	5.8	48	100+15
10.0	6.5	47	100+15
16.0	8.2	44	100+15
20.0	9.3	42	100+15
25.0	10.4	41	100+15
31.25	11.7	40	100+15
62.5	17.0	36	100+15
100	22.0	32	100+15

Все кабельное и кроссовое оборудование, применяемое в проекте, удовлетворяет требованиям категории 5е международного стандарта EIA/TIA-568A, а также требованиям Underwriters Laboratories (UL) США по электробезопасности и техническим характеристикам.

Коммутация рабочих мест осуществляется при помощи специальных кросс-кабелей между этими панелями на главном кроссе (серверная). Применение такой схемы обеспечивает более безопасный метод коммутации активного оборудования.

В помещении серверной согласно выбранному оборудованию устанавливался закрытая 19” телекоммуникационный шкаф (стойки) высотой 42U, в которых разместятся:

- 4 патч-панелей 110-го типа на 24 порта каждая
- 4 горизонтальных кабельных органайзеров высотой 1U
- 6 вертикальных кабельных органайзеров

- 1 коммутатор 3Com switch 5500
- 1 сервер HP ProLiant XEON G2
- 1 ИБП APC Smart-UPS RM 2U

Для коммутации шкаф укомплектовывается патч-кордами длиной 0,5, 1 и 1,5м.

Для обеспечения надлежащего температурного режима в помещении серверной монтировался один кондиционер Feretti 30 мощностью охлаждения 5.3кВт.

Получившаяся топология ЛВС приведена в чертеже в приложении 2.

Структурированная кабельная система, являющаяся единой транспортной средой для различных систем и объединяющая в себе ранее разрозненные сети, требует изменения существующих ранее принципов организации эксплуатации и технического обслуживания локальных, телефонных и прочих сетей.

Разработанный проект охватывает не только общую кабельную систему, но и интегрированную локальную и телефонную сеть, которую можно подразделить на следующие подсистемы:

- кабельное хозяйство (структурированная кабельная система, система бесперебойного электроснабжения, система заземления)
- главное активное оборудование (маршрутизатор, коммутаторы и концентраторы,)
- основное вычислительное оборудование (серверы с дополнительным оборудованием, подключенным к ним)
- периферийное активное оборудование (персональные компьютеры, телефонные аппараты и др.)

Основной задачей обслуживающего и ремонтно-технического персонала является устранение возникающих неисправностей в различных подсистемах. Эти функции обычно совмещались с другими обязанностями администратора, что приводило к сложности выполнения ремонтных работ в случае аврала.

В случае инсталляции структурированной кабельной системы высокое качество всех компонентов, тестирование всей кабельной системы на соответствие категории 5e после проведения инсталляции сводят к минимуму вероятность возникновения аварии в кабельном хозяйстве.

ГЛАВА 3. Выбор операционной системы и ее реализация

Практически все современные ОС поддерживают работу в сети. Однако в качестве ОС для сервера чаще всего используются Unix, Linux и Windows 2003 Server или Windows 2008 Server.

3.1. Семейство ОС Windows 2003

Windows 2003 Server

Включает основанные на открытых стандартах службы каталогов, Web, приложений, коммуникаций, файлов и печати, отличается высокой надежностью и простотой управления, поддерживает новейшее сетевое оборудование для интеграции с Интернетом. В Windows 2003 Server реализованы:

- службы Internet Information Services 5.0 (IIS);
- среда программирования Active Server Pages (ASP);
- XML-интерпретатор;
- архитектура DNA;
- модель COM + ;
- мультимедийные возможности;
- поддержка приложений, взаимодействующих со службой каталогов;
- Web-папки;
- печать через Интернет.

Минимальные аппаратные требования Windows 2003 Server:

- Pentium-совместимый процессор с тактовой частотой не ниже 133 МГц — Windows 2003 Server поддерживает до 4 процессоров;
- 128 Мб ОЗУ (рекомендуется 256 Мб). Большое количество памяти значительно увеличивает быстродействие системы. Windows 2003 Server поддерживает ОЗУ объемом до 4 Гб;

- 2 Гб свободного дискового пространства — для установки Windows 2003 Server требуется около 1 Гб. Дополнительное место на диске необходимо для установки сетевых компонентов.

Windows 2003 Advanced Server

Эта ОС, по сути, представляет собой новую версию Windows NT Server 4.0 Enterprise Edition. Windows 2003 Advanced Server — идеальная система для работы с требовательными к ресурсам научными приложениями и приложениями электронной коммерции, где очень важны масштабируемость и высокая производительность[1]. Аппаратные требования для Windows 2003 Advanced Server не отличаются от требований для Windows 2003 Server, однако эта более мощная ОС включает дополнительные возможности:

- балансировку сетевой нагрузки;
- поддерживает ОЗУ объемом до 8 Гб на системах с Intel Page Address Extension (PAE);
- поддерживает до 8 процессоров.

Windows 2003 Datacenter Server

Это серверная ОС, еще больше расширяющая возможности Windows 2003 Advanced Server. Поддерживает до 32 процессоров и больший объем ОЗУ, чем любая другая ОС Windows 2003:

- до 32 Гб для компьютеров с процессорами Alpha;
- до 64 Гб для компьютеров с процессорами Intel.

Вопрос об установке Windows 2003 Datacenter Server следует рассматривать только в том случае, если вам требуется поддерживать системы *оперативной обработки транзакций* (online transaction processing, OLTP), крупные хранилища данных или предоставлять услуги Интернета[1].

Глава 2

Глава 3 3.2. ОБЗОР ОС WINDOWS SERVER 2008 STANDARD EDITION

ОС Windows Server 2008 Standard Edition разработана специально для малого бизнеса и небольших отделов компаний и обеспечивает эффективное

создание общего доступа к файлам и принтерам, безопасное подключение к интернету, централизованное развертывание настольных приложений и веб-решения для организации взаимодействия сотрудников, партнеров, клиентов. Сервер Windows Server 2008 Standard Edition обеспечивает высокий уровень надежности, масштабируемости и безопасности.

Отличия

Семейство продуктов Windows Server 2008 основано на эффективном применении технологии ОС Windows 2008 Server и делает более удобным развертывание, управление и использование. В результате пользователь получает высокопроизводительную операционную систему, являющуюся безопасным и надежным решением, не требующим проведения специальной настройки и обеспечивающим высокий уровень доступности и масштабируемости.

Windows Server 2008 Enterprise Standard Edition на высоком уровне обеспечивает поддержку следующих возможностей:

- расширенные возможности службы проверки подлинности в интернете (IAS), сетевой мост, общий доступ к подключениям Интернета (ICS);
- двусторонняя симметричная многопроцессорная обработка (SMP);
- 4 ГБ оперативной памяти.

(Компаниям, которым необходим высочайший уровень доступности и масштабируемости, рекомендуется использовать сервер Windows Server 2008 Enterprise Edition или Windows Server 2008 Datacenter Edition.)

Высокая надежность

Современные компании рассматривают технологии как прямой источник финансовых выгод. Им требуются надежные и постоянно доступные системы, обеспечивающие высокий уровень безопасности и защиту от любого риска. Сервер Windows Server 2008 Standard Edition содержит ряд новых возможностей и усовершенствований, превращающих

его в самую надежную серверную операционную систему для малого бизнеса или небольших отделов компаний, когда либо выпускавшуюся корпорацией Microsoft.

ОС Windows Server 2008 Standard Edition содержит усовершенствованные технологии, впервые использованные в сервере Windows 2008 Server, в том числе поддержку смарт-карт, полос пропускания и технологию Plug and Play. Новые технологии, такие как среда Common Language Runtime, повышают безопасность сетей и предотвращают запуск злонамеренного или ошибочного программного кода. Помимо этого, усовершенствования служб Internet Information Services 6.0 (IIS 6.0), инфраструктуры открытого ключа (PKI) и протокола Kerberos делают более удобным обеспечение безопасности сервера Windows Server 2008.

Служба Active Directory теперь обладает повышенной гибкостью, производительностью и безопасностью при подключении к ненадежным глобальным сетям (WAN) благодаря более эффективной синхронизации и репликации, а также кэшированию учетных данных в контроллерах доменов дочерних подразделений.

Высокая производительность

Компании ожидают, что информационные технологии позволят им повысить эффективность работы всех сотрудников, начиная со специалистов, которым необходимы мощные и удобные в использовании инструменты, и кончая администраторами, которым требуются быстрые в развертывании и легкие в управлении службы.

Сервер Windows Server 2008 Standard Edition и другие продукты семейства Windows Server 2008 имеют ряд общих возможностей, незаменимых для повышения производительности труда сотрудников. Семейство Windows Server 2008 обеспечивает рост эффективности работы администраторов и конечных пользователей за счет расширенных возможностей управления системой и работы с накопителями.

Корпорация Microsoft предприняла значительные шаги по усовершенствованию возможностей управления. Новые принципы работы на основе задач в семействе Windows Server 2008 значительно облегчают выполнение обычных действий. Усовершенствования консоли управления MMC и службы Active Directory повышают производительность и делают управление более удобным.

Семейство Windows Server 2008 включает несколько новых полезных средств автоматического управления, в том числе службу Microsoft Software Update Service (SUS, служба Microsoft для автоматического обновления программ) и мастер настройки серверов для автоматизации развертывания. Управление групповой политикой стало более удобным благодаря новой консоли Group Policy Management Console (GPMC, консоль управления групповой политикой), позволяющей компаниям оптимизировать использование службы Active Directory и благодаря этому повысить эффективность управления. Кроме того, средства командной строки позволяют администратору выполнять большинство задач прямо из консоли.

Сервер Windows Server 2008, Standard Edition делает более удобным сохранение и восстановление данных и значительно снижает нагрузку на системных администраторов. Среди новых и усовершенствованных файловых служб выделяется служба мгновенных снимков состояния томов, обеспечивающая регулярную архивацию общих сетевых ресурсов. Эта уникальная технология позволяет восстанавливать старые версии файлов или удаленные файлы с помощью службы мгновенных снимков состояния томов, оставаясь в системе Windows. Службы доступа к файлам и принтерам также были усовершенствованы за счет поддержки технологий создания удаленного доступа к документам (WebDAV). Усовершенствования распределенной файловой системы (DFS) и шифрованной файловой системы (EFS) обеспечивают гибкие и богатые возможности создания общего доступа к файлам и их хранения.

Обеспечение более тесного взаимодействия

В наше время внутренние сети компании, внешние сети и интернет объединены в единую глобальную сеть. Все большее число организаций использует Интернет при общении с клиентами и партнерами. Сервер Windows Server 2008 Standard Edition и другие продукты семейства Windows Server 2008 имеют ряд общих возможностей, незаменимых для повышения интенсивности взаимодействия сотрудников.

Усовершенствования и новые возможности работы в сети семейства продуктов Windows Server 2008 расширяют функциональность, управляемость и надежность сетевой инфраструктуры. Семейство Windows Server 2003 обеспечивает связь с информационной средой компании практически из любого места и с помощью любого устройства. Корпорация Microsoft значительно расширила возможности сетевого взаимодействия в семействе Windows Server 2008, в том числе благодаря поддержке протоколов IPv6, PPOE и IPSec при преобразовании сетевых адресов (NAT).

Службы Microsoft Windows Media семейства Windows Server 2008 предоставляют надежное масштабируемое средство для эффективного управления динамическим содержимым. Службы Windows Media превращают семейство Windows Server 2008 в идеальную платформу для распространения потокового аудио и видео содержимого во внутренних сетях компании или через интернет.

Не менее важна оптимизированная поддержка технологий Microsoft .NET и веб-служб XML, изначально присутствующая в ОС Windows Server 2008, представляющая значительный шаг вперед в создании платформы для разработки, распространения и обеспечения работы веб-служб XML.

Реальные преимущества

Технология ПК, на базе которой разрабатываются наиболее эффективные по стоимости микросхемы, делает экономически выгодной установку сервера Windows Server 2008. Но это только одна из причин, делающая Windows Server 2008 экономически выгодным выбором

и позволяющая развиваться как вглубь, так и вширь. Несколько важных служб и компонентов, уже включенных в состав Windows Server 2008, позволяют организациям быстро извлечь выгоду от работы с простой в развертывании, управлении и использовании интегрированной платформой.

При установке ОС Windows Server 2008 вы становитесь частью глобальной сети, которая сделала платформу Windows настолько производительной.

Глобальная сеть служб поддержки обладает следующими преимуществами:

- Largest number of ISVs. широчайший круг независимых производителей ПО предоставляет поддержку программного обеспечения Microsoft и разрабатывает сертифицированные приложения на основе системы Windows;
- Worldwide services. продукты корпорации Microsoft поддерживаются 450000 специалистами, обладающими статусом MCSE, а также поставщиками и партнерами по всему миру;
- Training options. корпорация Microsoft предлагает широкий спектр эффективных программ обучения, позволяющих ИТ-специалистам повысить свои профессиональные навыки;
- Certified solutions. в состав ОС Windows включены тысячи сертифицированных драйверов аппаратного и программного обеспечения от независимых производителей ПО, которые упрощают установку новых устройств и приложений. Подробные инструкции MSO помогают организациям надежно решать важные задачи.

Эта глобальная система продуктов и служб обеспечивает снижение совокупной стоимости владения и помогает повысить эффективность деятельности организации.

Веб-службы XML и .NET

Технология Microsoft .NET глубоко интегрирована в семейство продуктов Windows Server 2008. Она обеспечивает беспрецедентный уровень программной интеграции посредством веб-служб XML: обособленные модульные приложения, которые подключаются друг к другу, так же как и к другим большим приложениям через интернет.

Технология .NET, внедренная в большинство продуктов платформы Microsoft, позволяет быстро и надежно разрабатывать, развертывать и применять безопасные решения с сетевыми подключениями. Платформа Microsoft включает набор средств для разработки, клиентские приложения, веб-службы XML и серверы, позволяющие добиться тесного информационного взаимодействия, необходимого для эффективного ведения деятельности в современной деловой среде.

Веб-службы XML обеспечивают стандарт для применения компонентов других приложений вне зависимости от метода их разработки, ОС, платформы и типов устройств, используемых для доступа к ним.

Веб-службы XML позволяют разработчикам интегрировать приложения как внутри корпоративной сети, так и в рамках глобальной информационной инфраструктуры с ПО партнеров и клиентов. Эта значительно расширяет возможности взаимодействия в рамках схем «b-2-b» (компания-компания) и «b-2-c» (компания-клиент) и ведет к росту дохода организации. Широкое применение компонентов приложений в различных сферах должно повысить эффективность компьютерной инфраструктуры и удобство ее использования.

Технология .NET в продуктах семейства Windows Server 2008 обеспечивает разработчикам следующие преимущества.

- Рост рентабельности инвестиций. Семейство Windows Server 2008 позволяет компаниям продолжать использовать уже имеющиеся приложения Windows и расширять их функциональность с помощью веб-служб XML.

- Сокращение объема программного кода и применение известных языков и инструментов разработки. Это стало возможным благодаря встроенным в Windows Server 2008 службам приложений, таким как Microsoft ASP.NET, службам наблюдения за транзакциями, очередей сообщений и доступа к данным;
- Возможности наблюдения за процессами, рециклирования и применения встроенного инструментария, обеспечивающие надежность, доступность и масштабируемость приложений.

Все эти преимущества достигаются за счет усовершенствования основной серверной инфраструктуры системы Windows с помощью технологии .NET.

Надежность

Сервер Windows Server 2008 Standard Edition является надежной операционной системой, повышающей эффективность деятельности организации и взаимодействия ее сотрудников, партнеров и клиентов.

Надежность семейства продуктов Windows Server 2008 обеспечивается следующими основными возможностями.

- **XML Web services.** Настройки безопасности служб IIS 6.0 в процессе установки отключены по умолчанию, что гарантирует запуск только необходимых служб. Это отличие от более ранних версий значительно снижает уровень начального риска. Средство IIS Security Lockdown Wizard (мастер блокировки безопасности) позволяет включить или заблокировать определенные функциональные возможности сервера в зависимости от потребностей администратора.
- **Directory services.** Настройки безопасности службы Active Directory для пользователей и сетевых ресурсов обладают огромной гибкостью и диапазоном и претворяют концепцию абсолютно защищенной сети в реальность.
- **Update management.** Служба автоматического обновления осуществляет систематическую загрузку важных обновлений для

операционной системы, в том числе исправлений, обеспечивающих безопасность. Время установки этих важных обновлений определяется администраторами.

- **Internet firewall.** Подключение к интернету стало более безопасным благодаря встроенному брандмауэру (межсетевому экрану). Интеграция брандмауэра в операционную систему позволяет снизить расходы на подключение к Интернету.

- **Remote access.** Пользователи с коммутируемым подключением к интернету могут быть подвергнуты карантину с помощью соответствующей политики администрирования. Можно ограничить их доступ к сети до подтверждения наличия в их системах требуемого ПО, определенного администратором, например обновлений антивирусных приложений.

- **Server hardware support.** Специальные средства проверяют новые драйверы устройств, обеспечивая непрерывную работу сервера.

- **Application verification.** Приложения, запущенные на сервере Windows Server 2008 могут быть протестированы с помощью средства Application Verifier (средство проверки приложений). Это средство ориентировано на выявление скрытых проблем, таких как повреждение программной кучи и проблемы совместимости.

- **File services.** Быстродействие продуктов семейства Windows Server 2008 значительно повысилось по сравнению с серверами Microsoft Windows NT Server 4.0 и Windows 2008 Server.

- **Assisted support.** Служба Microsoft для передачи сведений об ошибках позволяет отправить в корпорацию Microsoft сообщение о сбое, обсудить возникшую проблему со специалистами службы поддержки и устранить ее на сервере Windows Server 2008.

- **Server event tracking.** Администраторы имеют возможность вести точный учет работоспособного состояния системы с помощью средства

регистрации времени отключения сервера. Это средство записывает время завершения работы сервера в специальный журнал.

Повышенная эффективность

ОС Windows Server 2008 Standard Edition предоставляет средства, позволяющие эффективно развертывать, управлять и использовать сетевую инфраструктуру.

Повышенная производительность обеспечивается следующими возможностями.

- **Configure Your Server wizards.** Configure Your Server Wizard (мастер настройки сервера) является легким в использовании средством, позволяющим настроить назначение сервера, в том числе присвоить ему функции файлового сервера, сервера печати, сервера удаленного доступа и т. д. за счет проверки установки и правильной настройки всех необходимых компонентов.

- **Manage Your Server wizards.** Мастер настройки сервера предоставляет удобный интерфейс для последующего управления сервером, позволяющий легко выполнять типичные задачи, такие как добавление новых пользователей или создание общего доступа к файлам.

- **Remote server administration.** Средство «Администрирование удаленного рабочего стола», которое раньше называлось «Службы терминалов в режиме удаленного администрирования»), позволяет управлять системой с любого другого компьютера в сети. Удаленное администрирование рабочего стола разработано специально для управления сервером.

- **Remote assistance.** Администраторы могут также использовать средство «Удаленный помощник» для управления другой системой. Если администратор или специалист службы поддержки получает разрешение от пользователя, средство «Удаленный помощник» обеспечивает удобное подключение к удаленной системе с компьютера, на котором запущена ОС Windows XP или любой выпуск Windows Server 2008. После установки

соединения специалист, оказывающий поддержку, может просмотреть рабочий стол удаленной системы и пообщаться с пользователем в реальном времени. Специалист, оказывающий поддержку, может также управлять передвижениями курсора мыши и набором текста с клавиатуры в удаленной системе при наличии соответствующего разрешения пользователя.

- **Shadow copy.** Эта возможность обеспечивает надежность и адекватность версий общих сетевых ресурсов. Администраторы имеют возможность просмотреть содержимое общего сетевого ресурса, существовавшего в определенный момент времени. Конечные пользователи могут восстановить непреднамеренно удаленные файлы или общие сетевые ресурсы без вмешательства администратора.

- **Terminal Server.** Сервер терминалов позволяет получить доступ к запущенным на нем приложениям с устаревших устройств. Например, пользователи могут работать с виртуальным рабочим столом Windows XP Professional и приложениями x86 на компьютерах, не позволяющих работать с этими средствами локально. Сервер терминалов предоставляет такую возможность как клиентам с системами Windows, так и клиентам с другими системами.

Связь

ОС Windows Server 2008 Standard Edition предоставляет следующие главные возможности, обеспечивающие взаимодействие людей, партнеров, систем и клиентов.

- **Службы Internet Information Services.** Internet Information Services 6.0 (IIS) — это веб-службы сервера Windows Server 2008, позволяющие партнерам, клиентам и сотрудникам компании совместно работать со сведениями во внутренних и внешних сетях, а также через интернет. Службы IIS 6.0 обладают усовершенствованной архитектурой, соответствующей самым суровым требованиям к надежности, гибкости и управляемости.

- **Web application server role.** Продукт Windows Server 2008 также является полноценным сервером веб-приложений. Интеграция структурной основы .NET Framework в главные серверные ресурсы облегчает разработку, развертывание и управление приложениями и веб-службами XML. Структура .NET Framework обеспечивает защищенную, полностью контролируемую среду для работы приложений, обладающую богатыми возможностями, а также более удобную разработку и развертывание и безупречную интеграцию с различными языками программирования.

Семейство Windows Server 2008 основано на промышленных стандартах, позволяющих пользователям расширять функциональность имеющихся программ и быстро создавать новые приложения. Разработчики могут заниматься созданием программ прямо на сервере приложений благодаря веб-службам XML и управляемому коду и впоследствии запустить эти приложения на любой платформе для веб-приложений. Подобный уровень легкости и удобства разработки стимулирует внутренние и внешние инновационные процессы и расширяет список возможностей компании.

- **Windows Media Services.** Службы Windows Media превращают сервер Windows Server 2008 Standard Edition в идеальную платформу для распространения потокового аудио и видео содержимого во внутренних сетях компании или через интернет.

- **Wireless LAN support.** Эта возможность обеспечивает усовершенствования системы безопасности и эффективности беспроводных локальных сетей (LAN), в том числе автоматическое управление ключами, проверку подлинности пользователя и предварительную авторизацию, предшествующую получению доступа в локальную сеть. ОС Windows Server 2008 Standard Edition значительно повышает удобство использования и развертывания беспроводных служб.

3.3. Операционные системы Unix и Linux

ОС Unix является старейшей сетевой операционной системой (создана в 1969г.) и по сегодняшний день используется в Internet. Существует множество клонов Unix — практически ничем не отличающихся друг от друга операционных систем разных производителей: FreeBSD, BSD Unix (университет Berkley), SunOS, Solaris (фирма Sun Microsystems), AIX (фирма IBM), HP-UX (фирмы Hewlet Packard), SCO (фирмы SCO) и др. Самым популярным клоном Unix пожалуй является FreeBSD, в основном из-за того, что ее исходные тексты распространяются свободно, что позволяет произвольно переделывать ОС "под себя", а также тестировать систему на отсутствие ошибок и "черного хода". В связи с этим, FreeBSD содержит гораздо меньше ошибок, чем коммерческие варианты Unix, т.к. отладкой и устранением ошибок занималась не одна компания, а все программистское сообщество.

К клонам Unix можно отнести и Linux, однако в последнее время он выделился в самостоятельную операционную систему и продолжает бурно развиваться. Существует множество дистрибутивов (пакетов установки) Linux различных фирм. Самые популярные из них — это Red Hat Linux (США) и Mandrake (Европа). Существуют также Slackware Linux, Corel Linux, Caldera OpenLinux, Debian Linux, SuSE Linux, Black Cat Linux, Connectiva Linux и др. Структура файловой системы, система разграничения доступа и основные команды в Linux и Unix сходны. С точки зрения пользователя, основным отличием Linux от ранних версий Unix является удобный графический интерфейс, во многом сходный с интерфейсом Windows (особенно у графической рабочей среды Gnome), а основным преимуществом, по сравнению с Windows, -большая надежность и скорость работы, большая защищенность файловой системы (в том числе и от вирусов) и более профессиональные средства работы с локальной сетью и Internet. Для Linux существует и разрабатывается большое количество программного обеспечения: от офисного пакета Star Office и графического

редактора Corel Draw, до мощных СУБД (DB2 фирмы IBM) и систем разработки программ на C++, Perl, Java и др. И хотя пока еще рано рекомендовать неопытному пользователю переходить на Linux (в основном из-за проблем с использованием русских шрифтов в приложениях — отсутствует единая прозрачная схема настройки), тем не менее, в будущем, Linux возможно займет значительное место в нише ОС для домашних компьютеров.

3.4. Обоснование выбора операционной системы Windows Server 2008 Standard Edition

В качестве операционной системы было решено использовать Windows Server 2008 Standard Edition. Эта версия Windows 2008 поддерживает работу с большим объемом оперативной памяти и большим количеством процессоров. Она включает в себя средства организации кластеров и механизмы распределения нагрузки.

Таблица 3.1.

Характеристики различных версий Windows 2008.

Характеристика	Windows 2008 Server	Windows Server 2003 Standard Edition	Windows 2008 Datacenter Server
Максимальный поддерживаемый объем памяти, Гбайт	4	8	64
Количество процессоров, поддерживаемое сразу же после установки	4	8	32
Максимальное допустимое количество процессоров	Ограничено возможностями аппаратной платформы	Ограничено возможностями аппаратной платформы	Ограничено возможностями аппаратной платформы
Служба каталога Active Directory	Контроллер домена или член домена	Контроллер домена или член домена	Контроллер домена или член домена

Сервер Web	Internet Information Server v. 5.0	Internet Information Server v. 5.0	Internet Information Server v. 5.0
Сетевые службы	Да	Да	Да
DHCP, DNS, WINS, маршрутизация и служба удаленного доступа RAS	Да	Да	Да
Терминальные службы	Да	Да	Да
Службы слежения за транзакциями	Да	Да	Да
Отказоустойчивые дисковые тома (отражение дисков и RAID-5)	Да	Да	Да
Распределение сетевой нагрузки	Нет	Да	Да
Работа в кластере	Нет	Да	Да

По сравнению с Windows NT версия Windows 2008 Server обладает следующими новыми возможностями:

- ✓ Active Directory. Новая служба каталога, основанная на спецификациях X.500 и заменяющая собой домены Windows NT 4.0. Служба Active Directory интегрирована с DNS, использует аутентификацию Kerberos, поддерживает наследуемые доверительные отношения и репликацию с несколькими главными контроллерами домена.
- ✓ Улучшенная управляемость. Новая система включает в себя продуманный и последовательный интерфейс управления системой (Microsoft Management Console, MMC), поддержку групповой политики (Group Policy), средство автоматической установки Microsoft Installer, средства синхронизации папок в отключенном от сети состоянии, а также службы Telnet и Terminal Services (службы терминалов) для обеспечения удаленного администрирования.
- ✓ Улучшенная поддержка сети. Среди нововведений, связанных с работой в сети, следует упомянуть улучшенные службы DNS, WINS и

DHCP, поддержку технологии Quality of Service (QoS), сжатие HTTP, защиту данных IP Security (IPSec), поддержку Asynchronous Transfer Mode (ATM), совместное использование канала связи с Интернетом (Internet Connection Sharing), поддержку Virtual Private Network (VPN), а также службу маршрутизации и удаленного доступа Routing and Remote Access Service (RRAS).

- ✓ Улучшенная поддержка аппаратных устройств. Новая система включает в себя улучшенные драйверы существующего аппаратного обеспечения, а также цифровых видеодисков DVD (Digital Video Disks), устройств USB (Universal Serial Bus), новых сетевых адаптеров, сканеров, принтеров, модемов и других аппаратных устройств. В подавляющем большинстве случаев установка новых драйверов не требует перезагрузки системы. Если ранее перезагрузка системы требовалась приблизительно в пятидесяти случаях из ста, то теперь этот параметр снижен всего до семи случаев из ста.
- ✓ Управление системой долговременного хранения данных. Новая система включает в себя улучшенные механизмы хранения файлов, а также управления данными, хранящимися на дисках и других устройствах долговременного хранения информации. Среди новых механизмов — квотирование дискового пространства, шифрование данных, управление сменными носителями информации, контекстное индексирование и распределенная файловая система DPS (Distributed File System).
- ✓ Улучшенная производительность. Добавлена поддержка большего объема оперативной памяти, большего количества процессоров. Новая система более эффективно использует аппаратные ресурсы компьютера, а также позволяет следить за расходом процессорного времени и управлять этим расходом.

Основные отличия Windows Server 2008 Standard Edition от Windows 2003 Server:

Организация работы в кластере. Кластеры используются для повышения степени надежности сетевой системы как единого целого. Если данные или сетевые приложения располагаются в кластере, состоящем из нескольких серверов, они будут доступны для пользователей даже при большой нагрузке на сеть или в случае, если один из серверов выйдет из строя. Windows 2008 поддерживает две основные разновидности кластерных технологий: распределение сетевой нагрузки (Network Load Balancing) и серверные кластеры. Эти кластерные технологии могут использоваться либо совместно, либо по отдельности.

Поддержка многопроцессорных систем. Каждая из версий Windows 2003 может поддерживать ограниченное количество процессоров, установленных на многопроцессорной системе. Windows 2008 Server поддерживает до четырех процессоров, Windows Server 2008 Standard Edition поддерживает до восьми процессоров, а Windows 2008 Datacenter Server будет поддерживать до 32 процессоров.

Поддержка больших объемов оперативной памяти. Windows 2008 Professional и Windows 2008 Server поддерживают работу с оперативной памятью объемом до 4 Гбайт. Windows Server 2008 Standard Edition поддерживает работу с оперативной памятью объемом до 8 Гбайт (с использованием технологии Intel PAE — Physical Address Extention). Windows 2008 Datacenter Server может работать на компьютерах, оснащенных 64 Гбайт оперативной памяти (с использованием технологии Intel PAE).

Технология PAE позволяет установить на одном компьютере до 64 Гбайт оперативной памяти, использование которой осуществляется страницами по 4 Кбайт. Это значительно больше, чем позволял более ранний драйвер Intel PSE36.

В качестве операционной системы рабочих станции была выбрана - Windows XP Professional, она разработана для оснащения настольных рабочих станций корпоративных пользователей. Она оптимизирована для выполнения функций сетевого клиента и управления работой персональной рабочей станции.

Это настольная ОС, расширяющая возможности Windows NT в области безопасности и отказоустойчивости, она унаследовала от Windows 98 легкость в управлении, поддержку множества устройств и PnP. Windows XP Professional можно установить путем обновления любой ОС, начиная с Windows NT Workstation 3.51 и до Windows 98. Минимальные системные требования Windows XP Professional:

- ✓ Pentium-совместимый процессор с тактовой частотой не ниже 133 МГц – Windows XP Professional поддерживает до двух процессоров;
- ✓ 128 Мб ОЗУ — большее количество памяти повышает быстродействие системы;

ГЛАВА 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Организация рабочего места оператора

В комплексе мер по обеспечению эффективности труда важная роль принадлежит рациональной организации рабочего места и созданию благоприятных условий труда. От них напрямую зависят показатели работоспособности, производительности труда и степень использования творческого потенциала.

Основной задачей рациональной организации рабочего места оператора является создание максимального удобства для осуществления его деятельности, освобождение от нерациональных перемещений и движений, снижение на этой основе затрат труда на выполняемую работу. Таким образом, экономия времени и сил - главные критерии рациональности организации рабочего места.

Рабочее место и взаимное расположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. В частности, при организации рабочего места оператора должны быть соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения.

Эргономическими аспектами проектирования рабочего места, в частности, являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, требования к расположению документов на рабочем месте (наличие и размеры подставки для документов, возможность различного размещения документов, расстояние от глаз пользователя до экрана, документа, клавиатуры и т.д.), характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость элементов рабочего места.

Главными элементами рабочего места оператора являются стол и кресло. Основным рабочим положением является положение сидя.

Рабочая поза сидя вызывает минимальное утомление программиста. Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще, расположено в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

Моторное поле - пространство рабочего места, в котором могут осуществляться двигательные действия человека.

Максимальная зона досягаемости рук - это часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Оптимальная зона - часть моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, описываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой в точке локтя и с относительно неподвижным плечом.

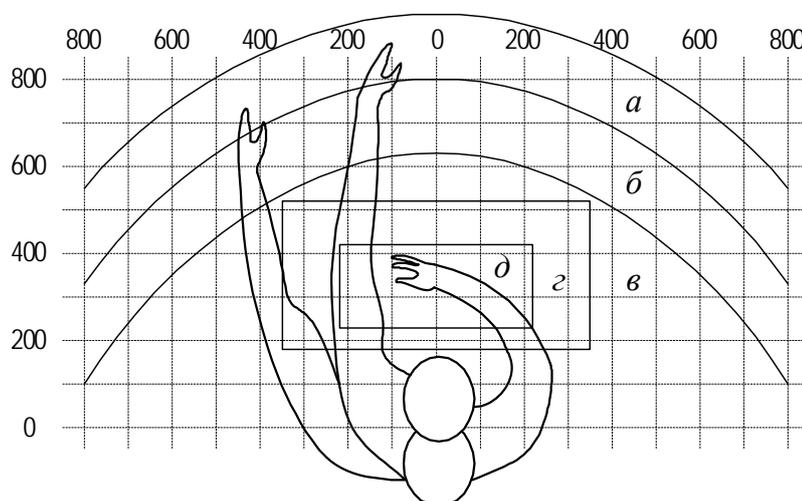


Рис.1 Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости.

а - зона максимальной досягаемости;

б - зона досягаемости пальцев при вытянутой руке;

в - зона легкой досягаемости ладони;

г - оптимальное пространство для грубой ручной работы;

д - оптимальное пространство для тонкой ручной работы.

Оптимальное размещение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

ДИСПЛЕЙ размещается в зоне **а** (в центре);

СИСТЕМНЫЙ БЛОК размещается в предусмотренной нише стола;

КЛАВИАТУРА - в зоне **г/д**;

«МЫШЬ» - в зоне **в** справа;

СКАНЕР - в зоне **а/б** (слева);

ПРИНТЕР находится в зоне **а** (справа);

ДОКУМЕНТАЦИЯ: необходимая при работе - в зоне легкой досягаемости ладони – **в**, а в выдвижных ящиках стола - литература, неиспользуемая постоянно.

На рис. 2 показан пример размещения основных и периферийных составляющих ПК на рабочем столе оператора.

1 – сканер, 2 – монитор, 3 – принтер, 4 – поверхность рабочего стола, 5 – клавиатура, 6 – манипулятор типа «мышь».

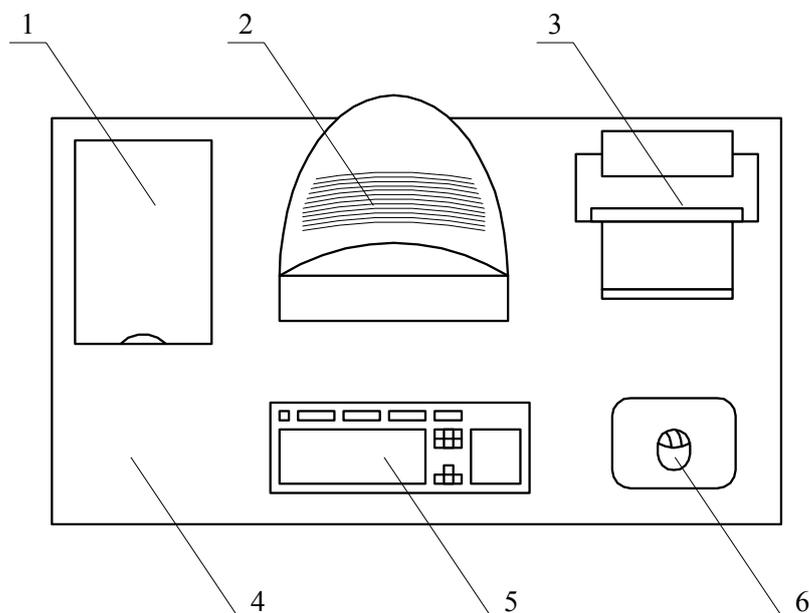


Рис.2 Размещение основных и периферийных составляющих ПК.

Для комфортной работы стол должен удовлетворять следующим условиям:

- высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники;

- нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы оператор мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги;

- поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения оператора;

- конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей).

- высота рабочей поверхности рекомендуется в пределах 680-760 мм. Высота поверхности, на которую устанавливается клавиатура, должна быть около 650 мм.

Большое значение придается характеристикам рабочего кресла. Так, рекомендуемая высота сиденья над уровнем пола находится в пределах 420-550 мм. Поверхность сиденья мягкая, передний край закругленный, а угол наклона спинки - регулируемый.

4.2. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций

Стихийные бедствия, аварии, катастрофы, загрязнения окружающей среды промышленными отходами и другими веществами, применение противником в случае войны различных видов оружия создают ситуации, опасные для жизни, здоровья и благополучия значительных групп населения. Эти воздействия становятся катастрофическими, когда они приводят к большим разрушениям, вызывают смерть, ранения и страдания значительного числа людей.

Чрезвычайные ситуации весьма разнообразны. Для успешного решения задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций необходимо знать причины их возникновения, а также характер воздействия на человека и среду его обитания.

По причинам возникновения можно выделить четыре класса ЧС: стихийные бедствия, техногенные катастрофы, антропогенные (экологические) катастрофы и социально-политические конфликты.

Стихийные бедствия—опасные природные явления или процессы, имеющие чрезвычайный характер и приводящие к нарушению повседневного уклада жизни более или менее значительных групп людей, человеческим жертвам, разрушению и уничтожению материальных ценностей. Всемирная организация здравоохранения определяет стихийные бедствия как ситуации, характеризующиеся непредусмотренными серьезными и непосредственными угрозами общественному здоровью.

Стихийные бедствия могут возникать в результате воздействия атмосферных явлений (ураганы, смерчи, снежные заносы и обвалы), огня (лесные, торфяные пожары, пожары в населенных пунктах), изменения уровня воды в водоемах (паводки, наводнения), изменений в почве и земной коре (оползни, извержения вулканов, землетрясения, цунами).

Техногенными катастрофами принято считать внезапный выход из строя машин, механизмов и агрегатов во время их эксплуатации, сопровождающийся серьезными нарушениями производственного процесса, взрывами, образованием очагов пожаров, радиоактивным, химическим или биологическим заражением больших территорий, групповым поражением (гибелью) людей.

К техногенным катастрофам относятся аварии на промышленных объектах, строительстве, а также на железнодорожном, воздушном, автомобильном, трубопроводном и водном транспорте, в результате которых образовались пожары, разрушения гражданских и промышленных зданий, создалась опасность радиационного загрязнения, химического и бактериального заражения местности, произошло растекание нефтепродуктов и агрессивных (ядовитых) жидкостей на поверхности земли и воды, и возникли другие последствия, создающие угрозу населению и окружающей среде.

Пожары на предприятиях могут возникнуть также вследствие повреждения электропроводки и машин, находящихся под напряжением, топков и отопительных систем, емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями, нарушений правил техники безопасности.

Сильнодействующими ядовитыми веществами называются химические соединения, которые в определенных количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (плотность заражения), оказывают вредное воздействие на людей, сельскохозяйственных животных, растения и вызывают у них поражения различной степени.

Антропогенные (экологические) катастрофы—качественное изменение биосферы, вызванное действием антропогенных факторов, порождаемых хозяйственной деятельностью человека, и оказывающее вредное влияние на людей, животный и растительный мир, окружающую среду в целом.

Деградация окружающей среды является следствием развития урбанизации, резкого расширения масштабов хозяйственной деятельности человечества, бездумно потребительского отношения к природе.

К чрезвычайным ситуациям экологического характера можно отнести: интенсивную деградацию почвы и ее загрязнение тяжелыми металлами (кадмий, свинец, ртуть, хром и т. д.) и другими вредными веществами; загрязнение атмосферы вредными химическими веществами, шумом, электромагнитными полями в ионизирующих излучениями; кислотные дожди; разрушение озонового слоя; температурные инверсии над промышленными городами (смог); загрязнение, засорение и истощение водных ресурсов и другие ситуации, которые не только снижают качество жизни людей, но и угрожают их здоровью.

Социально-политические конфликты — крайне острая форма разрешения противоречий между государствами с применением современных средств поражения (региональные и глобальные военно-политические конфликты), а также межнациональные и религиозные противоречия, сопровождающиеся насилием.

Война с точки зрения безопасности жизнедеятельности объединяет по существу опасные и вредные факторы, присущие почти всем стихийным бедствиям и катастрофам. В войне с применением обычного оружия это разрушение зданий и пожары в результате действий артиллерии и авиации, катастрофические наводнения в связи с повреждением гидротехнических сооружений, заражение обширных территорий радиоактивными и химическими веществами при разрушении атомных электростанций и химических предприятий. В случае же применения средств массового поражения резко возрастут масштабы разрушений, очагов радиоактивного химического и бактериологического заражения, а также зон катастрофического затопления с вытекающими отсюда последствиями.

Характерными условиями возникновения ЧС являются:

— существование источника опасных и вредных факторов (предприятия и производства, продукция и технологические процессы которых предусматривают использование высоких давлений, взрывчатых, легковоспламеняющихся, а также химически агрессивных, токсичных, биологически активных и радиационно опасных веществ и материалов; гидротехнические сооружения; транспортные средства; продуктопроводы; места захоронения отходов токсичных и радиоактивных веществ; здания и сооружения, построенные с нарушением санитарных норм; военная деятельность и т.п.);

— действие факторов риска (высвобождение энергии различных видов, а также токсичных, биологически активных или радиоактивных веществ в количествах или дозах, представляющих угрозу жизни и здоровью населения и загрязняющих окружающую среду);

— экспозиция населения, а также среды его обитание (зданий, орудий труда, воды, продуктов питания и т. д.), способствующих повышению факторов риска.

В развитии ЧС любого типа можно выделить четыре характерных стадии:

— первая — стадия накопления проектно-производственных дефектов сооружений (зданий, оборудования) или отклонений от норм (правил) ведения того или иного процесса. Иными словами, это стадия зарождения ЧС, которая может длиться сутки, месяцы, а иногда годы и десятилетия;

— вторая — инициирование чрезвычайного события;

— третья — процесс чрезвычайного события, во время которого происходит высвобождение факторов риска—энергии или вещества, оказывающих неблагоприятное воздействие на население и окружающую среду;

— четвертая — стадия затухания, которая хронологически охватывает период от перекрытия (ограничения) источника опасности — локализации чрезвычайной ситуации, до полной ликвидации ее прямых и косвенных последствий, включая всю цепочку вторичных, третичных и т.д. последствий. Продолжительность данной стадии может составлять годы, а то и десятилетия.

Каждому виду чрезвычайного события свойственна своя скорость распространения опасности. Она является одной из составляющих интенсивности протекания события и характеризует степень внезапности действий поражающих факторов. Характер мер, принимаемых по защите от поражающего воздействия, во многом определяется для каждого данного чрезвычайного события степенью его внезапности.

По времени, которое проходит от момента возникновения чрезвычайной ситуации до ее кульминационной точки, все ситуации можно разделить на “взрывные” и “плавные”. У чрезвычайных ситуаций первого типа время нередко исчисляется минутами, а то и секундами—достаточно назвать стихийные бедствия (например, землетрясение), некоторые виды техногенных катастроф (аварии на крупных энергетических объектах, химических предприятиях и т. д.). Напротив, для ситуаций “плавного” типа свойственен весьма продолжительный скрытый период, длящийся иногда десятилетиями (засухи, аварии на промышленных очистных сооружениях,

загрязнение почвы и воды вредными химическими веществами и т. д.).

Кроме того, рассматриваемые ситуации могут характеризоваться с точки зрения их масштаба воздействия и последствий, включая как пространственный, так и социально-экологический и экономический (людские и материальные потери, деградация экосистем) аспекты. По этому комплексному признаку ЧС можно подразделить на пять типов: локальные (объектовые), местные, региональные, национальные и глобальные

Заключение

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы организации и построения локальной вычислительной сети кафедры информационных технологий.

Данная тема имеет немаловажное значение для дальнейшего развития ЛВС кафедры. На сегодняшний день разработка и внедрение локальных вычислительных сетей является одной из самых интересных и важных задач в области информационных технологий. Появляется потребность в использовании новейших технологий передачи информации. Интенсивное использование информационных технологий уже сейчас является сильнейшим аргументом в конкурентной борьбе, развернувшейся на мировом рынке.

Особое внимание уделено вопросам организации СКС и администрирования сети.

В качестве СКС был выбран кабель категории 5е. Она обладает следующие преимущества:

- простота установки,
- отказоустойчивость,
- высокая производительность.

В качестве ОС выбрано сервера Windows 2008 Server, ОС рабочих станций Windows XP, т.к. эти ОС наиболее надежны и большее количество современного ПО рассчитано на эти ОС. Кроме ОС Windows 2008 Server обладает гибкостью, позволяющей расширять, сужать или распределять серверные системы без ущерба для многофункциональности и соотношения цена/быстродействие для платформы операционной системы.

Так же операционная система Windows 2008 предоставляет средства для обеспечения конфиденциальности и целостности данных на следующих уровнях:

- при входе в сеть;
- в локальных сетях и при переходе между сетями;

- при локальном хранении данных.

Сделан также подробный обзор Windows 2008 Server:

Главным отличием Windows 2008 является Active Directory (служба каталогов) — один из наиболее важных компонентов распределенной компьютерной системы. Она решает следующие задачи:

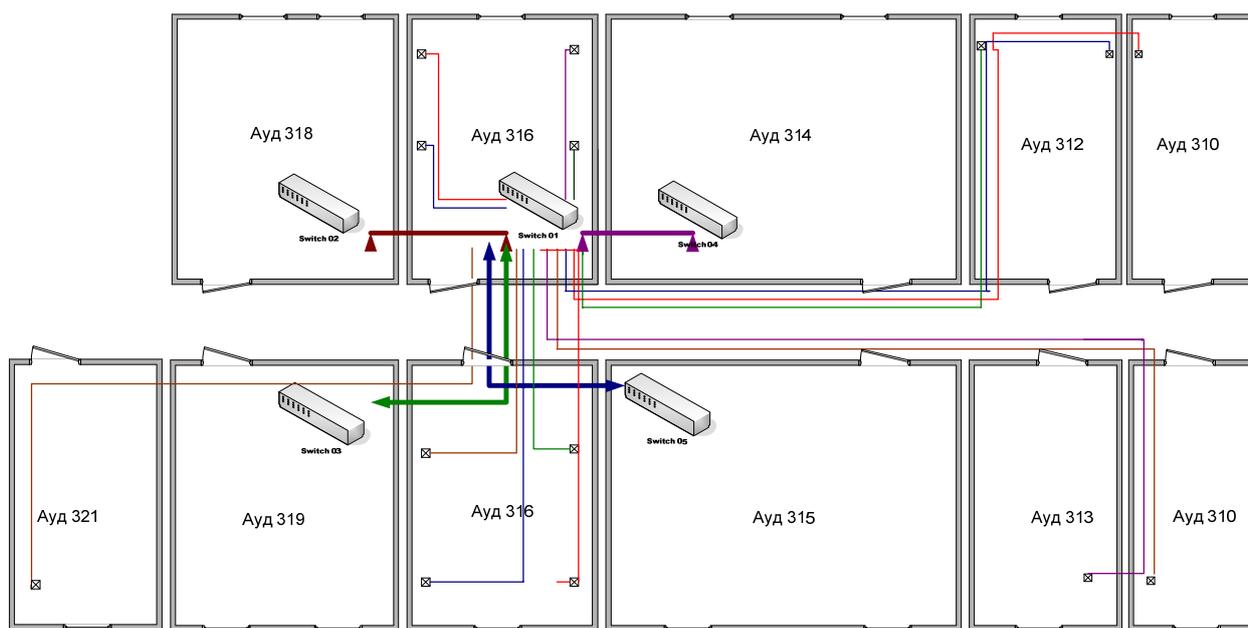
- Обеспечивает заданную администраторами безопасность для защиты данных от потенциальных нарушителей.
- Распределяет содержимое каталога по многим компьютерам сети.
- Реплицирует каталог, чтобы сделать его доступным для большего числа пользователей, а также повысить его отказоустойчивость.
- Разбивает каталог на разделы по нескольким хранилищам, создавая возможность хранения очень большого числа объектов.

Методика процесса разработки и создания ЛВС, использованная в данной работе, была исследована в реальных условиях и показала свою работоспособность и эффективность.

Таким образом, материалы выпускной квалификационной работы показывают, что поставленные в ней задачи, сформулированные выше во введении, полностью решены.

Список литературы

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, 4-е изд» СПб, Питер-пресс, 2010
2. Митч Таллоч. Знакомство с Windows Server 2008. СПб, Питер, 2008
3. «Администрирование сети на основе Microsoft Windows 2003. Учебный курс MCSE». Москва, Русская редакция, 2000
4. Кульгин М. «Технология корпоративных сетей. Энциклопедия». СПб, Питер, 2001
5. А. Б. Семенов, С. К. Стрижаков, И. Р. Сунчелей. «Структурированные Кабельные Системы АйТи-СКС, издание 3-е». Москва, АйТи-Пресс, 2001
6. А. Б. Семенов «Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях» Москва, АйТи-Пресс, 1998
7. Новиков Ю. «Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование». Москва, ЭКОМ, 2000
8. «LAN/Журнал сетевых решений». Москва, Открытые системы, январь 2004
9. Методические указания «Безопасность и экологичность проектных решений для студентов инженерно-экономических специальностей». Москва, 1999
10. СанПиН 2.2.2 542-96 «Санитарные правила и нормы». Москва, 1996
11. Ресурсы Интернет



Структурная схема кабельной системы ЛВС кафедры Информационных технологий

Приложение 2**Распределение IP адресов сети домена it.tuit.uz**

(Кафедра информационных технологий)

№	IP адрес	Имя компьютера	Аудитория	ОС (WinXP SP3, Win2008 Server)	Пользователи
1.	172.20.10.91	WS-310-01	310	WinXP SP3	zaynidinov@it.tuit.uz
2.	172.20.10.92	WS-311-01	311	WinXP SP3	jaylavov@it.tuit.uz
3.	172.20.10.93	WS-312-01	312	WinXP SP3	hachaturova@it.tuit.uz
4.	172.20.10.94	WS-312-02	312	WinXP SP3	sadikova@it.tuit.uz
5.	172.20.10.95	WS-313-01	313	WinXP SP3	azimova@it.tuit.uz
6.	172.20.10.11	WS-314-01	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
7.	172.20.10.12	WS-314-02	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
8.	172.20.10.13	WS-314-03	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
9.	172.20.10.14	WS-314-04	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
10.	172.20.10.15	WS-314-05	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz

11.	172.20.10.16	WS-314-06	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
12.	172.20.10.17	WS-314-07	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
13.	172.20.10.18	WS-314-08	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
14.	172.20.10.19	WS-314-09	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
15.	172.20.10.20	WS-314-10	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
16.	172.20.10.21	WS-314-11	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
17.	172.20.10.22	WS-314-12	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
18.	172.20.10.23	WS-314-13	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
19.	172.20.10.24	WS-314-14	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
20.	172.20.10.25	WS-314-15	314	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
21.	172.20.10.31	WS-315-01	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
22.	172.20.10.32	WS-315-02	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
23.	172.20.10.33	WS-315-03	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
24.	172.20.10.34	WS-315-04	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
25.	172.20.10.35	WS-315-05	315	WinXP	student@it.tuit.uz

				SP3	
26.	172.20.10.36	WS-315-06	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
27.	172.20.10.37	WS-315-07	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
28.	172.20.10.38	WS-315-08	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
29.	172.20.10.39	WS-315-09	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
30.	172.20.10.40	WS-315-10	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
31.	172.20.10.41	WS-315-11	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
32.	172.20.10.42	WS-315-12	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
33.	172.20.10.43	WS-315-13	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
34.	172.20.10.44	WS-315-14	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
35.	172.20.10.45	WS-315-15	315	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
36.	172.20.1.45	Itserver01	316	Win2008 Server	administrator@it.tuit.uz
37.	172.20.10.6	WS-316-01	316	WinXP SP3	atadjanova@it.tuit.uz
38.	172.20.10.7	WS-316-02	316	WinXP SP3	mirzaev@it.tuit.uz
39.	172.20.10.8	WS-316-03	316	WinXP SP3	kuvnakov@it.tuit.uz

40.	172.20.10.9	WS-316-04	316	WinXP SP3	site_admin@it.tuit.uz
41.	172.20.10.96	WS-317-01	317	WinXP SP3	gaipnazarov@it.tuit.uz
42.	172.20.10.97	WS-317-02	317	WinXP SP3	tursunbaev@it.tuit.uz
43.	172.20.10.98	WS-317-03	317	WinXP SP3	yakovleva@it.tuit.uz
44.	172.20.10.99	WS-317-04	317	WinXP SP3	park@it.tuit.uz
45.	172.20.10.51	WS-318-01	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
46.	172.20.10.52	WS-318-02	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
47.	172.20.10.53	WS-318-03	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
48.	172.20.10.54	WS-318-04	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
49.	172.20.10.55	WS-318-05	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
50.	172.20.10.56	WS-318-06	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
51.	172.20.10.57	WS-318-07	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
52.	172.20.10.58	WS-318-08	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
53.	172.20.10.59	WS-318-09	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
54.	172.20.10.60	WS-318-10	318	WinXP	student@it.tuit.uz

				SP3	
55.	172.20.10.61	WS-318-11	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
56.	172.20.10.62	WS-318-12	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
57.	172.20.10.63	WS-318-13	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
58.	172.20.10.64	WS-318-14	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
59.	172.20.10.65	WS-318-15	318	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
60.	172.20.10.71	WS-319-01	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
61.	172.20.10.72	WS-319-02	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
62.	172.20.10.73	WS-319-03	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
63.	172.20.10.74	WS-319-04	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
64.	172.20.10.75	WS-319-05	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
65.	172.20.10.76	WS-319-06	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
66.	172.20.10.77	WS-319-07	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
67.	172.20.10.78	WS-319-08	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
68.	172.20.10.79	WS-319-09	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz

69.	172.20.10.80	WS-319-10	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
70.	172.20.10.81	WS-319-11	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
71.	172.20.10.82	WS-319-12	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
72.	172.20.10.83	WS-319-13	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
73.	172.20.10.84	WS-319-14	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
74.	172.20.10.85	WS-319-15	319	WinXP SP3	student@it.tuit.uz
75.	172.20.10.100	WS-321-01	321	WinXP SP3	karimova@it.tuit.uz

