

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К защите.
Зав. кафедрой

_____ 2015 г

**Выпускная
квалификационная работа бакалавра**

**на тему «Проектирование локальной сети в интернет провайдере на
оборудовании CISCO»**

Выпускник _____ Абдуллаев Д.
(подпись) (Фамилия)

Руководитель _____
(подпись) (Фамилия)

Рецензент _____
(подпись) (Фамилия)

Консультант
по БЖД _____ Борисова Е.А.
(подпись) (Фамилия)

Ташкент

МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Факультет: Информационные технологии
Кафедра: Компьютерные системы
Направления (специальность): 5811200-“Сервис” (Сервис предприятия)

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Зав. кафедрой _____
« _____ » _____ 2015 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу
Абдуллаева Диёра

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: Проектирование локальной сети в интернет провайдере на оборудовании CISCO.
2. Утверждена приказом по университету от «__» __ 2015 г. № _____.
3. Срок сдачи законченной работы: _____ 2015 г.
4. Исходные данные к работе: проектирование с использованием CASE средств, структура логистики, входные и выходные информационные потоки системы, учебная литература, справочная литература.
5. Содержание расчётно–пояснительной записи (перечень подлежащих раз-работке вопросов): **Введение.** Локальные сети – это распространённый тип сетей, находящий себе применение в небольших офисах, дома, в гигантских корпорациях. Понимание компонентов локальных сетей и их функций важная часть знания сетевых технологий. Данная выпускная квалификационная работа представляет LAN-технологии и закладывает базовые сведения о характеристиках, компонентах и функциях локальных сетей. **Заключение. Литература.**
6. Перечень графического материала: Входные и выходные информации. Функциональная модель системы. Логическая модель базы данных. Основной интерфейс программы. Основное окно справочника. Отчеты.
7. Дата выдачи задания: _____ 15 г.

Руководитель _____ Задание принял _____
(подпись) (подпись)

8. Консультант по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О Руководителя	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
Основная часть	_____.	_____ 2015 г.	_____ 2015 г.
Безопасность жизнедеятельности	_____.	_____ 2015 г.	_____ 2015 г.

9. График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя выполнении
1.	Обзор архитектур и топологий современных сетей		
2.	Проектирование сети		
3.	Реализация- Настройка оборудования		
4.	Безопасность жизни деятельности		
5.	Предварительная защита ВКР		

Выпускник _____
(подпись)

« ____ » _____ 2015 г.

Руководитель _____
(подпись)

« ____ » _____ 2015 г.

Содержание

Введение	5
1.ОБЗОР АРХИТЕКТУР И ТОПОЛОГИЙ СОВРЕМЕННЫХ СЕТЕЙ	7
1.1Архитектура сети Ethernet	7
1.2Обзор топологии сетей.....	8
1.3Классы сетей Ethernet.....	11
1.4Сетевые устройства и сетевые коммуникации	20
Вывод:	30
2.ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ	31
1.1Анализ программных средств	31
2.2Логическая схема ЛВС.....	41
2.3Физическая схема ЛВС	49
Вывод.....	53
3-Реализация- Настройка оборудования	54
1.1Настройка VLAN	54
1.2Настройка TRUNK между коммутаторами	61
1.3Настройка резервных линков	63
1.4Настройка маршрутизации между роутерами	64
Список использованной литературы	67

Введение

В целях формирования национальной системы информатизации, массового внедрения и использования во всех сферах экономики и жизни общества современных информационных технологий, средств компьютерной техники и телекоммуникаций, наиболее полного удовлетворения растущих информационных потребностей граждан, создания благоприятных условий для вхождения в мировое информационное сообщество и расширения доступа к мировым информационным ресурсам[1].

В Постановлении Президента Республики Узбекистан "О мерах по дальнейшему внедрению и развитию современных информационно-коммуникационных технологий. (Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2012 г., № 13, ст. 139) одной из основных задачи дальнейшего внедрения и развития информационно-коммуникационных технологий, в частности, является программа мер по коренному и качественному улучшению функционирования национальной информационно-поисковой системы, увеличению количества ее пользователей [2].

Локальные сети – это распространённый тип сетей, находящий себе применение в небольших офисах, дома, в гигантских корпорациях. Понимание компонентов локальных сетей и их функций важная часть знания сетевых технологий. Данная выпускная квалификационная работа представляет LAN-технологии и закладывает базовые сведения о характеристиках, компонентах и функциях локальных сетей.

В нашем случае в нашей работе рассматривается интернет провайдер в котором мы будем проектировать внутреннюю локальную сеть на оборудовании CISCO . Которая состоит из тридцати пяти компьютеров , пяти серверных оборудований а также девяти коммутаторов и двух маршрутизаторов.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было рассмотрено технология Ethernet а также типы различных кабелей коммуникации и технология настройки сетевого оборудования . В выпускной квалификационной работе будет применяться технология VLAN ,TRUNK ,настройка маршрутизации и настройка резервных соединений.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы ставилась следующие задачи:

- выбор сетевой архитектуры для компьютерной сети метод доступа, топология, тип кабельной системы;
- выбор способа управления сетью;
- проектирование логической и физической модели локальной сети предприятия;
- конфигурация сетевого оборудования – количество серверов, коммутаторов и маршрутизаторов.

1. ОБЗОР АРХИТЕКТУР И ТОПОЛОГИЙ СОВРЕМЕННЫХ СЕТЕЙ

1.1 Архитектура сети Ethernet

Технология Ethernet появилась в 70-е годы XX века, когда инженер-исследователь из Массачусетского технологического института Билл Меткалф, сотрудничавший также с исследовательским центром компании Херох в г. Пало-Альто, подготовил докторскую диссертацию, посвященную методикам организации компьютерных коммуникаций. Вскоре совместно со специалистами из корпораций Intel и DEC (Digital Equipment Corporation) фирма Херох разработала на основе этой диссертации коммерческий стандарт, который и получил название Ethernet. Чуть позже, в 1980 году, стандарт Ethernet лег в основу универсальной спецификации для локальных сетей, построенных по принципу множественного доступа, определения несущей частоты и автоматического обнаружения сбоев (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection, CSMA/CD); эта спецификация, разработанная Институтом инженеров по радиотехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE), получила название IEEE 802.3. Поскольку стандарты IEEE 802.3 и Ethernet крайне близки не только по своей идеологии, но и с точки зрения технической совместимости, в современной литературе их традиционно принято называть общим термином — Ethernet. Далее мы также будем придерживаться этой традиции. Очевидно, что технология Ethernet накладывает собственные ограничения не только на архитектуру локальной сети, но и по ее технические характеристики. Причем подобные ограничения имеют несколько своеобразных логических уровней: с одной стороны, они определяют способ подключения компьютеров к сети, с другой — подчеркивают различия между разными типами сетей по признаку используемого оборудования, типу кабеля или скорости передачи данных.

1.2 Обзор топологии сетей

В рамках стандарта Ethernet принято различать несколько типов построения распределенной вычислительной системы, исходя из ее топологической структуры. Фактически можно сказать, что топология локальной сети — это конфигурация кабельных соединений между компьютерами, выполненных по некоему единому принципу. Какая-либо конкретная топология сети выбирается, во-первых, исходя из используемого оборудования, которое, как правило, поддерживает некий строго определенный вариант организации сетевых подключений; во-вторых, на основе имеющихся требований к мобильности, масштабируемости и вычислительной мощности всей системы в целом. В ряде ситуаций возможна организация нескольких подсетей, построенных с использованием различных топологий и связанных впоследствии в единую сеть. В частности, применительно к стандарту Ethernet возможна организация локальных сетей с топологией «общая шина» или «звезда».

Технология построения локальной сети на основе топологии **«общая шина»** подразумевает последовательное соединение компьютеров в цепочку наподобие «гирлянды» с использованием специальных T-образных разъемов (T-коннекторов), подключаемых к соответствующему порту сетевого адаптера каждого из узлов сети. В качестве физической линии передачи данных применяется коаксиальный кабель с пропускной способностью 10 Мбит/с. Оконечности «цепочки», то есть ответвления T-образных разъемов, к которым не подводится кабель для подсоединения к соседним компьютерам, ограничиваются специальными металлическими колпачками, создающими в сети необходимое сопротивление нагрузки, — они называются заглушками или терминаторами (рис.1).

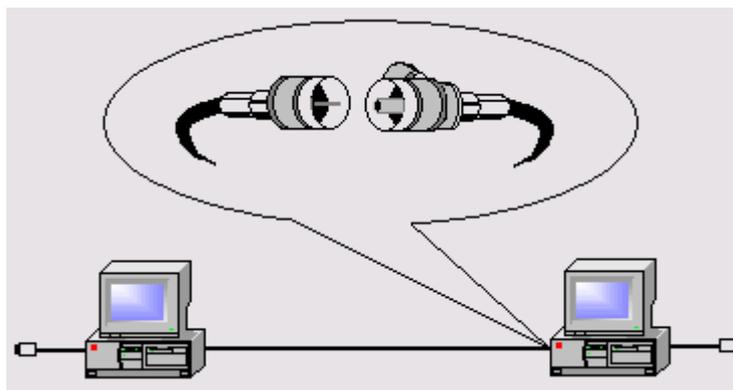


Рис.1. Конфигурация локальной сети с топологией «общая шина»

Следует отметить, что некогда весьма популярные локальные сети с топологией «общая шина» в настоящее время все больше и больше утрачивают свои позиции. Причина снижения их популярности вполне очевидна. Несмотря на видимую простоту прокладки и монтажа, — а для постройки такой сети необходимы лишь минимальные навыки обращения с пассатижами или паяльником — и относительную мобильность с точки зрения изменения конфигурации всей системы (ведь для того, чтобы переставить сетевой компьютер с места на место, достаточно лишь открутить и закрутить соответствующий разъем), такие сети имеют множество очевидных недостатков. И самый существенный из них — крайне низкая надежность. Достаточно произойти потере контакта в одном из терминаторов или многочисленных T-коннекторов, что на практике случается достаточно часто, и целый сегмент локальной сети выходит из строя. В такой ситуации все сетевые компьютеры продолжают работать вполне стабильно, но неожиданно перестают «видеть» друг друга, вследствие чего системному администратору приходится последовательно проходить всю сеть, проверяя наличие контакта в разъемах, что занимает порой очень много времени. Именно поэтому топология **«общая шина»** идеально подходит для создания малой домашней сети «точка—точка», то есть для объединения двух компьютеров, но в случае более сложной и разветвленной сетевой структуры следует поразмыслить о возможности использования иной конфигурации.

Альтернативой топологии «общая шина» в сетях Ethernet является звездообразная конфигурация локальной сети (рис.2).

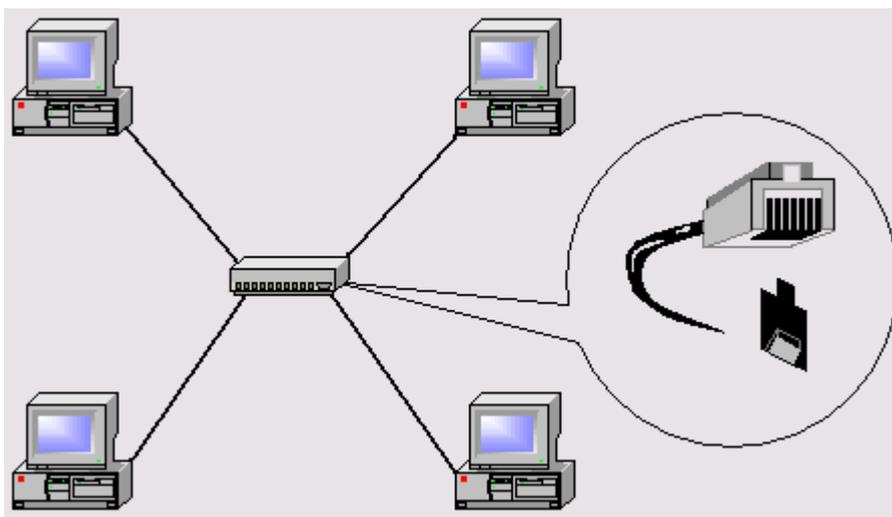


Рис. 2. Конфигурация локальной сети с топологией «звезда»

В этом случае компьютеры соединяются между собой не последовательно, а параллельно, то есть каждый из узлов сети подключается собственным отрезком провода к соответствующему порту некоего устройства, называемого концентратором, или хабом (от англ. hub — центр). В качестве линии передачи данных используется специальный неэкранированный кабель «витая пара» (twisted pair), который обеспечивает соединение со скоростью до 10 Мбит/с. Посредством «витой пары» возможна также организация сети из двух компьютеров по принципу «точка—точка», при этом машины можно подключать друг к другу напрямую, без использования концентратора, однако порядок монтажа контактов в разъемах сетевого шнура в этом случае несколько отличается от стандартного. Преимущества топологии «звезда» по сравнению с «общей шиной» заключаются в более высокой надежности и отказоустойчивости локальной сети, в ней значительно реже возникают «заторы», да и конечное оборудование работает по «витой паре» на порядок быстрее. При этом в случае выхода из строя одного из узлов сети вся остальная система продолжает работать стабильно: полный отказ такой локальной сети происходит только при поломке концентратора. Безусловно, организация

сетевой системы на основе топологии «звезда» требует значительно больших финансовых затрат, но они целиком и полностью оправдываются, когда речь заходит о необходимости обеспечить надежную связь между работающими в сети компьютерами.

1.3 Классы сетей Ethernet

Прежде чем мы перейдем к непосредственному рассмотрению принципов организации локальной сети, необходимо сказать несколько слов о технологических классах, на которые делятся сети стандарта Ethernet. Данные классы различаются, прежде всего, пропускной способностью линий, типом используемого кабеля, топологией и некоторыми иными характеристиками. Каждый из классов сетей Ethernet имеет собственное обозначение, отражающее его технические характеристики, такое обозначение имеет вид XBase/BroadY, где X — пропускная способность сети, обозначение Base или Broad говорит о методе передачи сигнала — основополосный (baseband) или широкополосный (broadband), и, наконец, число Y отображает максимальную длину сегмента сети в сотнях метров, либо обозначает тип используемого в такой системе кабеля, который и накладывает ограничения на максимально возможное расстояние между двумя узлами сети, исходя из собственных технических характеристик. Например, сеть класса 10Base2 имеет пропускную способность 10 Мбит/с, использует метод передачи данных baseband и допускает максимальную длину сегмента в 200 м. Далее мы рассмотрим несколько существующих классов сетей Ethernet и поговорим об их особенностях и возможностях.

Класс 10Base5 (Thick Ethernet)

Класс 10Base5, который также иногда называют «толстым Ethernet», — это один из наиболее старых стандартов локальных сетей. Сети стандарта 10Base5 использовали топологию «общая шина» и

создавались на основе коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом и пропускной способностью 10 Мбит/с. Общая шина локальной сети ограничивалась с обеих сторон терминаторами, однако помимо T-коннекторов в подобных системах использовались специальные устройства, получившие общее название «трансиверы», которое произошло от совмещения английских понятий transmitter (передатчик) и receiver (приемник). Собственно, трансиверы являлись приемниками и передатчиками данных между работающими в сети компьютерами и самой сетью (рис. 3). Помимо функций собственно приемника-передатчика информации, трансиверы обеспечивали надежную электроизоляцию работающих в сети компьютеров, а также выполняли функции устройства, снижающего уровень посторонних электростатических помех. Максимальная длина коаксиального кабеля, протянутого между трансивером и сетевым адаптером компьютера (трансиверного кабеля) в таких сетях может достигать 25 м, максимальная длина одного сегмента сети (отрезка сети между двумя терминаторами) — 500 м, а минимальное расстояние между точками подключения — 2,5 м. Всего в одном сегменте сети 10Base5 может работать не более 100 компьютеров, при этом количество совместно работающих сегментов сети не должно превышать пяти.

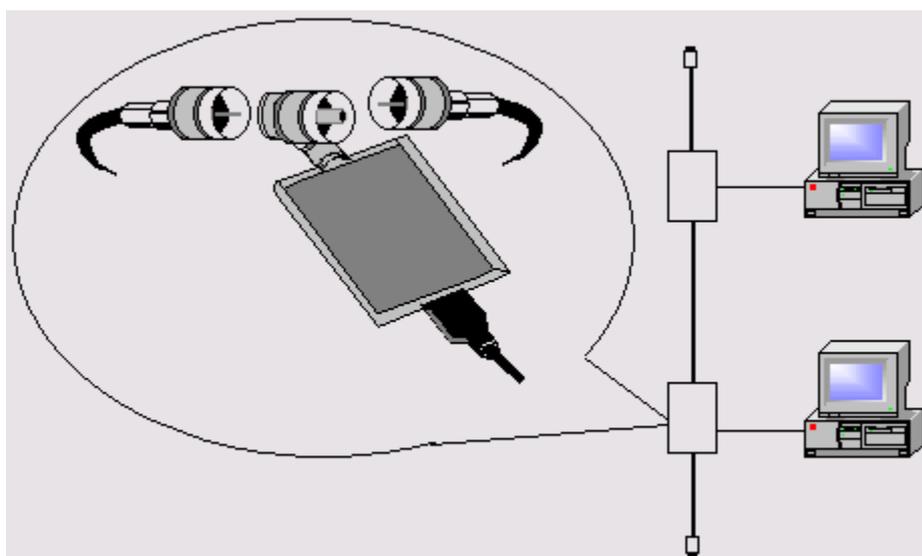


Рис. 3 Конфигурация локальной сети класса 10Base5

Класс 10Base2

Локальные сети, относящиеся к классу 10Base2, который также иногда называют Thin Ethernet, являются прямыми «наследницами» сетей 10Base5. Как и в предыдущем случае, для соединения компьютеров используется тонкий экранированный коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом, оснащенный T-коннекторами и терминаторами, однако в такой конфигурации T-коннекторы подключаются к разъему сетевой карты напрямую, без использования каких-либо промежуточных устройств (рис. 3.1). Соответственно, такая сеть имеет стандартную конфигурацию «общая шина». Максимальная длина одного сегмента сети 10Base2 может достигать 185 м, при этом минимальное расстояние между точками подключения составляет 0,5 м. Наибольшее число компьютеров, подключаемых к одному сегменту такой сети, не должно превышать 30, максимально допустимое количество сегментов сети составляет 5. Пропускная способность данной сети, как это следует из обозначения ее класса, составляет 10 Мбит/с.

Класс 10BaseT (Ethernet на «витой паре»)

Одним из наиболее распространенных сегодня классов локальных сетей Ethernet являются сети 10BaseT. Как и стандарт 10Base2, такие сети обеспечивают передачу данных со скоростью 10 Мбит/с, однако используют в своей архитектуре топологию «звезда» и строятся с применением специального кабеля, называемого twisted pair, или «витая пара». Фактически витая пара представляет собой восьмижильный провод, в котором для обмена информации по сети используется лишь две пары проводников: одна — для приема сигнала, и одна — для передачи. В качестве центрального звена в звездообразной структуре локальной сети 10BaseT применяется специальное устройство, называемое хабом, или концентратором. Для построения распределенной вычислительной системы, состоящей из нескольких сетевых сегментов, возможно подключение нескольких хабов в виде каскада, либо присоединение через хаб к сети 10BaseT локальной сети другого класса однако следует учитывать то обстоятельство, что общее число

точек подключения в такой системе не должно превышать 1024. Максимально допустимое расстояние между узлами сети 10BaseT составляет 100 м, но можно сказать, что это значение взято скорее из практики построения таких сетей, поскольку стандарт 10BaseT предусматривает иное ограничение: затухание сигнала на отрезке между приемником и источником не должно превышать порога в 11,5 децибела.

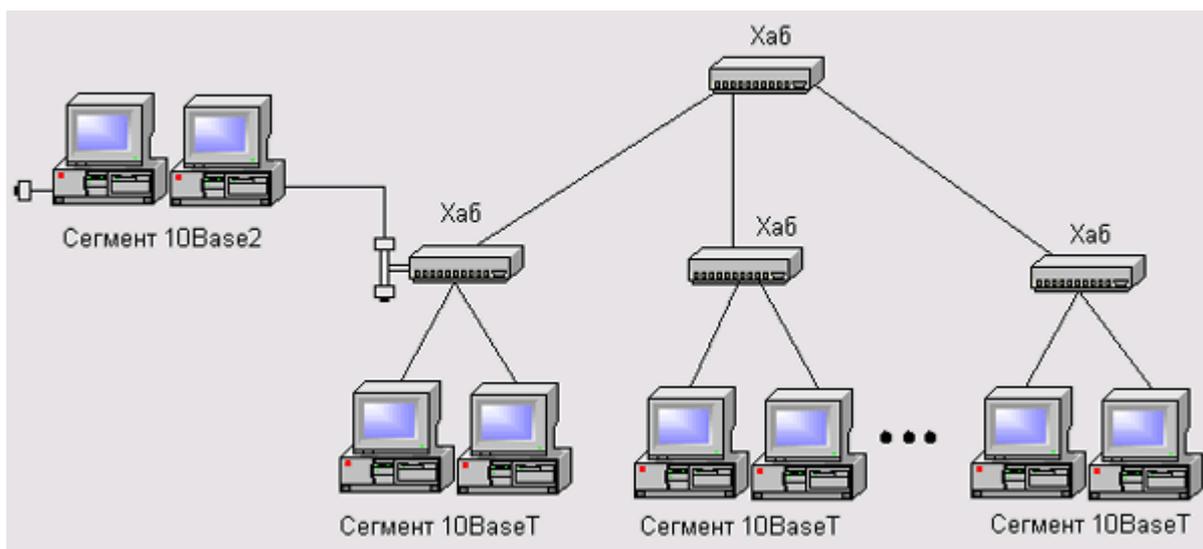


Рис. 4. Пример реализации многосегментной локальной сети Ethernet

Класс 10BaseF (Fiber Optic)

К классу 10BaseF (другое название — Fiber Optic) принято относить распределенные вычислительные сети, сегменты которых соединены посредством магистрального оптоволоконного кабеля, длина которого может достигать 2 км. Очевидно, что в силу высокой стоимости такие сети используются в основном в корпоративном секторе рынка и по карману они достаточно крупным предприятиям, располагающим необходимыми средствами для организации подобной системы. Сеть 10BaseF имеет звездообразную топологию, которая, однако, несколько отличается от архитектуры, принятой для сетей 10BaseT.

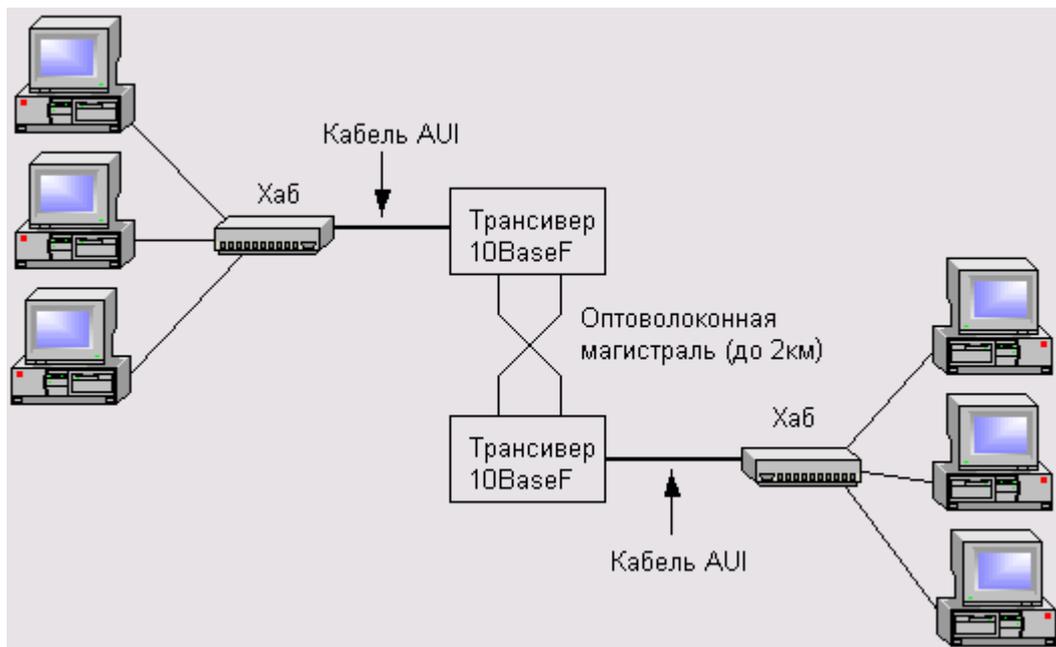


Рис. 5. Конфигурация локальной сети класса 10BaseF

Компьютеры каждого сегмента такой сети подключаются к хабу, который, в свою очередь, соединяется с внешним трансивером сети 10BaseF посредством специального коммуникационного шнура, подключаемого к 15-контактному разъему АUI (Attachment Unit Interface). Задача трансивера состоит в том, чтобы, получив из своего сегмента сети электрический сигнал, трансформировать его в оптический и передать в оптоволоконный кабель. Приемником оптического сигнала является аналогичное устройство, которое превращает его в последовательность электрических импульсов, направляемых в удаленный сегмент сети. Преимущества оптических линий связи перед традиционными неоспоримы. Прежде всего диэлектрическое волокно, используемое в оптоволоконных кабелях в качестве волноводов, обладает уникальными физическими свойствами, благодаря которым затухание сигнала в такой линии крайне мало: оно составляет величину порядка 0,2 дБ на километр при длине волны 1,55 мкм, что потенциально позволяет передавать информацию на расстояния до 100 км без использования дополнительных усилителей и ретрансляторов. Кроме того, в оптических линиях связи частота несущего сигнала достигает 10^{14} Гц, а это означает, что скорость передачи данных по

такой магистрали может составлять 1012бит в секунду. Если принять во внимание тот факт, что несколько световых волн может одновременно распространяться в световоде в различных направлениях, то эту скорость можно значительно увеличить, организовав между конечными точками оптоволоконного кабеля двунаправленный обмен данными. Другой способ удвоить пропускную способность оптической линии связи заключается в одновременной передаче по оптоволокну нескольких волн с различной поляризацией. Фактически можно сказать, что на сегодняшний день максимально возможная скорость передачи информации по оптическим линиям пока еще не достигнута, поскольку достаточно жесткие ограничения на «быстродействие» подобных сетей накладывает конечное оборудование. Оно же «ответственно» и за относительно высокую стоимость всей системы в целом, поскольку диэлектрический кварцевый световод сам по себе значительно дешевле традиционного медного провода. В завершение можно упомянуть и тот факт, что оптическая линия в силу естественных физических законов абсолютно не подвержена воздействию электромагнитных помех, а также обладает существенно большим ресурсом долговечности, чем линия, изготовленная из стандартного металлического проводника.

Классы 100BaseT, 100BaseTX, 100BaseT4 и 100BaseFX

Класс локальных сетей 100BaseT, называемый также Fast Ethernet, появился относительно недавно: он был создан в 1992 году группой разработчиков, называемой Fast Ethernet Alliance (FEA). Фактически Fast Ethernet является «наследником» сетей стандарта 10BaseT, однако в отличие от них позволяет передавать данные со скоростью до 100 Мбит/с. Как же как и сети 10BaseT, локальные сети Fast Ethernet имеют звездообразную топологию и могут быть собраны с использованием кабеля различных типов, наиболее часто применяемым из которых является все та же речевая витая пара. В 1995 году данный стандарт был одобрен Институтом инженеров по радиотехнике и электронике (Institute of Electrical and electronic Engineers, IEEE) и вошел в

спецификацию IEEE 802.3 (это расширение спецификации получило обозначение IEEE 802.3u), обретая тем самым официальный статус.

Поскольку класс сетей 100BaseT является прямым потомком класса 10BaseT, в таких системах используются стандартные для Ethernet протоколы передачи данных, а также стандартное прикладное программное обеспечение, предназначенное для администрирования локальной сети, что значительно упрощает переход от одного типа сети к другому. Предполагается, что в не столь отдаленном будущем эта технология вытеснит большинство существующих на сегодняшний день «устаревших» стандартов, поскольку в процессе разработки данной спецификации одной из основных задач являлось сохранение совместимости новой разновидности локальных сетей с различными типами кабеля, используемого в сетях старого образца, что и было создано несколько модификаций стандарта Fast Ethernet. Технология 100BaseTX подразумевает использование стандартной витой пары пятой категории, в которой задействовано только четыре проводника из восьми имеющихся: два — для приема данных, и два — для передачи. Таким образом, обеспечивается двунаправленный обмен информацией и, кроме того, сохраняется потенциальная возможность для дальнейшего наращивания производительности всей распределенной вычислительной системы. В сетях 100BaseT4 также используется витая пара, однако в ней задействованы все восемь жил проводника: одна пара работает только на прием данных, одна — только на передачу, а оставшиеся две обеспечивают двунаправленный обмен информацией. Поскольку технология 100BaseT4 подразумевает разделение всех анодируемых по сети данных на три независимых логических канала (прием, передача, прием-передача), пропорционально уменьшается частота сигнала, что позволяет прокладывать такие сети с использованием менее качественного и, следовательно, более дешевого кабеля 3 или 4 категории, наконец, последний стандарт в семействе Fast Ethernet носит наименование 100BaseFX. Предназначен он для работы с оптоволоконными линиями связи.

Максимальная длина одного сегмента в сетях 100BaseT (кроме подкласса 100BaseFX) не превышает 100 м, в качестве конечного оборудования используются сетевые адаптеры и концентраторы, поддерживающие этот стандарт. Существуют также универсальные сетевые адаптеры 10BaseT/100BaseT. Принцип их работы состоит в том, что в локальных сетях этих двух классов используются одинаковые линии с одним и тем же типом разъемов, а задача автоматического распознавания пропускной способности каждой конкретной сети (10 Мбит/с или 100 Мбит/с) возлагается на протокол канального уровня, являющийся частью программного обеспечения самого адаптера. Алгоритм работы такого устройства можно проиллюстрировать на простом примере. При включении компьютера, оснащенного сетевым адаптером 10BaseT/100BaseT, последний выдает в сеть сигнал, информирующий другие сетевые устройства о том, что он способен поддерживать скорость передачи данных до 100 Мбит/с. Если оборудование локальной сети (например, хаб, к которому подключен данный компьютер) обеспечивает аналогичную скорость соединения, оно генерирует ответный сигнал, после чего адаптер продолжает работать в режиме 100BaseT. Если отклика не поступает, сетевая карта автоматически переходит в режим передачи данных со скоростью 10 Мбит/с, то есть переключается на работу в стандарте 10BaseT.

Несмотря на все преимущества спецификации 100BaseT, такие сети по сравнению с более старыми реализациями Ethernet не лишены и ряда недостатков, унаследованных ими от своего прародителя — стандарта 10BaseT. Прежде всего в моменты пиковой нагрузки, то есть в случае возникновения ситуации, при которой к ресурсам сети одновременно обращается более 50% всех узлов, на линии образуется хорошо знакомый пользователям 10BaseT «затор» — другими словами, сеть начинает заметно «тормозить». И во-вторых, если в распределенной вычислительной системе применяется комбинированная технология (одна часть сети работает со стандартом 10BaseT, другая — со стандартом 100BaseT), высокая скорость

соединения будет возможна только на участке, поддерживающем пропускную способность в 100 Мбит/с. Поэтому даже если ваш компьютер оснащен сетевым адаптером 100BaseT, при обращении к удаленному узлу, оборудованному сетевой картой 10BaseT, скорость соединения не превысит 10 Мбит/с.

Класс 1000BaseT (Gigabit Ethernet)

Чем быстрее растут вычислительные мощности современных персональных компьютеров, тем больше становится среднестатистический объем обрабатываемых с их помощью файлов. Соответственно возникает потребность в пропорциональном увеличении пропускной способности линий связи. В итоге это заметно ускорило процесс эволюции сетевых технологий: не успел окончательно прижиться стандарт 100BaseT, как ему на смену подоспел новый класс локальных сетей, позволяющих передавать информацию со скоростью до гигабита в секунду. Эти сети получили обозначение 1000BaseT и альтернативное название Gigabit Ethernet.

В архитектуре сетей 1000BaseT используется топология «звезда» на базе высококачественного кабеля «витая пара» категории 5, в котором задействованы все восемь жил, причем каждая из четырех пар проводников используется как для приема, так и для передачи информации. По сравнению с технологией 100BaseT, несущая частота в сетях 1000BaseT увеличена вдвое, благодаря чему достигается десятикратное увеличение пропускной способности линии связи. При переходе от стандарта 10BaseT или 100BaseT к 1000BaseT особые требования предъявляются к качеству монтажа сетевых розеток и разъемов: если сеть проложена в полном соответствии с существующими стандартами, она, скорее всего, сможет обеспечить требуемую скорость передачи данных, если же монтаж был выполнен с

отклонениями от требований спецификации Ethernet, возникающие в соединениях помехи не позволят добиться расчетных характеристик. Как и в более ранних классах сетей XBaseT, длина одного сегмента Gigabit Ethernet не должна превышать 100 м.

Стандарт 1000BaseT был официально подтвержден Институтом инженеров по радиотехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE) в 1999 году, и включен в спецификацию IEEE 802.3.

1.4 Сетевые устройства и сетевые коммуникации

При объединении большого числа рабочих станций наиболее целесообразным является создание в отдельных местах локальных сетей, которые затем объединять между собой.

Для соединения между собой различных локальных сетей требуются устройства, которые управляют потоками информации:

- Концентратор (Hub)
- Коммутатор (Switch)
- Маршрутизатор (Router)
- Мост (Bridge)
- Повторитель (Repeater)

Самый простой способ построения локальных сетей - это использование **повторителей**, которые реализуют сетевое соединение путём повторения электрического сигнала «один в один». Бывают однопортовые повторители и многопортовые. К портам присоединяются кабели. При этом повторитель должен принимать сигнал, далее распознавать его первоначальный вид, и генерировать на выходе его точную копию. При этом может возникнуть проблема, при которой по двум и более портам приходят пакеты в одно и то же время. Другая проблема - безопасность - все пакеты доходят до всех

компьютеров сети, поэтому существует возможность несанкционированного доступа к информации. И, наконец, ещё одной проблемой является то, что копирование пакетов повышает нагрузку на сеть, причём весьма существенно (весь трафик сегмента сети поступает к каждому из компьютеров и тем самым загружает сеть). (На рисунке- 2.1)



Рис-2.1 (Повторитель)

Коммутаторы умеют конфигурировать персонально каждый сегмент сети и устанавливать соответствующий режим работы. При приёме/передачи пакетов данных они не отправляют его сразу во все выходные порты, а лишь в те, которые подсоединены к устройствам готовым его принять. Коммутатор хранит в памяти таблицу коммутации, в которой указывается соответствие MAC-адреса (уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице оборудования компьютерных сетей) узла порту коммутатора. Коммутаторы производят передачу на основании MAC-адресов устройств по таблицам поиска интерфейсов связанных с соответствующим MAC-адресом. Обычно коммутаторы используют в сетях с простой топологией в виде звезды, при которой рабочая станция связана напрямую в дуплексном режиме со всеми другими рабочими станциями. Такое решение в настоящее время является наиболее распространённым в локальных сетях (при определённых ограничениях на число рабочих станций). Изображен на рисунке –(2.2)



Рис.-2.2(Коммутатор)

Маршрутизаторы сетевое устройство, пересылающее пакеты данных между различными сегментами сети и принимающее решения на основании информации о топологии сети. Обычно маршрутизатор использует IP адрес получателя, указанный в пакетах данных, и определяет по таблице маршрутизации наиболее подходящий путь, по которому следует передать данные. Если в таблице маршрутизации для адреса нет описанного маршрута, пакет отбрасывается. Маршрутизатор объединяет по крайней мере две различные сети. Изображен на рисунке 2.3



Рис.-2.3(Маршрутизатор)

Мост - сетевое оборудование, предназначенное для объединения сегментов (подсети) компьютерной сети разных топологий и архитектур. В общем случае коммутатор (свитч) и мост аналогичны по функциональности; разница заключается во внутреннем устройстве: мосты обрабатывают трафик, используя центральный процессор, коммутатор же использует коммутационную матрицу (аппаратную схему для коммутации пакетов). Мост работает в OSI модели на 2 уровне (MAC-уровень) и прозрачен для сетевых устройств более высокого уровня. Изображен на рисунке 2.4



Рис.-2.4(Мост)

Концентратор или хаб

устройство для объединения компьютеров в сеть Ethernet с применением кабельной инфраструктуры типа витая пара. В настоящее время вытеснены сетевыми коммутаторами. Сетевые концентраторы также могли иметь разъёмы для подключения к существующим сетям на базе толстого или тонкого коаксиального кабеля.

Концентратор работает на первом (физическом) уровне сетевой модели OSI, ретранслируя входящий сигнал с одного из портов в сигнал на все остальные (подключённые) порты, реализуя, таким образом, свойственную Ethernet топологию общая шина, с разделением пропускной способности сети между всеми устройствами и работой в режиме полудуплекса. Коллизии (то есть попытка двух и более устройств начать передачу одновременно) обрабатываются аналогично сети Ethernet на других носителях — устройства самостоятельно прекращают передачу и возобновляют попытку через случайный промежуток времени, говоря современным языком, концентратор объединяет устройства в одном домене коллизий.

Сетевой концентратор также обеспечивает бесперебойную работу сети при отключении устройства от одного из портов или повреждении кабеля, в отличие, например, от сети на коаксиальном кабеле, которая в таком случае прекращает работу целиком. Изображен на рисунке(2.5)



Рис-2.5(Концентратор)

Типы сетевых кабелей

За время развития локальных сетей появилось достаточно много видов кабелей, и все они – результат все более усложняющихся требований стандартов. Некоторые из них уже ушли в прошлое, а некоторые только начинают применяться, и благодаря им появилась возможность осуществить так необходимую нам высокую скорость передачи данных. В сегодняшней статье я расскажу об **основных видах кабелей и разъемов**, которые получили распространение при построении проводных локальных сетей.

Коаксиальный кабель – один из первых проводников, использовавшихся для создания сетей. Коаксиальный кабель состоит из центрального проводника, заключенного в толстую изоляцию, медной или алюминиевой оплетки и внешней изолирующей оболочки:



Для работы с коаксиальным кабелем используется несколько **разъемов разного типа**:

BNC-коннектор. Устанавливается на концах кабеля и служит для подключения к T-



коннектору и баррел-коннектору.

BNC T-коннектор.

Представляет собой своего рода тройник, который используется для подключения компьютера к основной магистрали. Его конструкция содержит сразу три разъема, один из которых подключается к разъему на сетевой карте, а два других используются для соединения двух концов магистрали.



BNC баррел-коннектор. С его помощью можно

соединить разорванные концы магистрали или доточить часть кабеля для увеличения радиуса сети и подключения дополнительных компьютеров и

других сетевых устройств.



BNC-терминатор.

Представляет собой своего рода заглушку, которая блокирует дальнейшее распространение сигнала. Без него функционирование сети на основе коаксиального кабеля невозможно. Всего требуется два терминатора, один из которых должен быть обязательно заземлен.



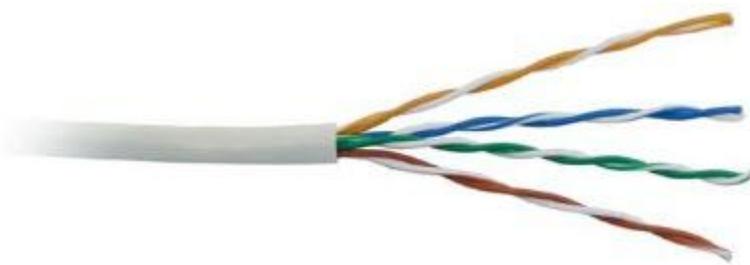
Коаксиальный кабель достаточно подвержен электромагнитным наводкам. От его использования в локальных

компьютерных сетях уже давно отказались. Коаксиальный кабель стал в основном применяться для передачи сигнала от спутниковых тарелок и прочих антенн. Вторую жизнь коаксиальный кабель получил в качестве магистрального проводника высокоскоростных сетей, в которых совмещается передача цифровых и аналоговых сигналов, например, сетей кабельного телевидения.

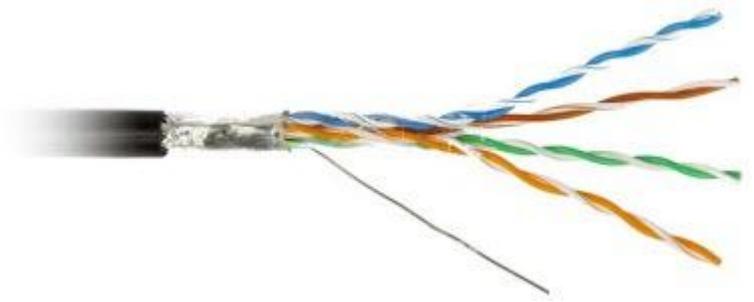
Витая пара в настоящее время является наиболее распространенным кабелем для построения локальных сетей. Кабель состоит из попарно перевитых медных изолированных проводников. Типичный кабель несет в себе 8 проводников (4 пары), хотя выпускается и кабель с 4 проводниками (2 пары). Цвета внутренней изоляции проводников строго стандартны. Расстояние между устройствами, соединенными витой парой, не должно превышать 100 метров.

В зависимости от наличия защиты – электрически заземленной медной оплетки или алюминиевой фольги вокруг скрученных пар, существуют **разновидности витой пары:**

Unshielded twisted pair (UTP, незащищенная витая пара). Кроме проводников с собственной пластиковой защитой никаких дополнительных оплеток или проводов заземления не используется:



Foiled twisted pair (F/UTP, фольгированная витая пара). Все пары проводников этого кабеля имеют



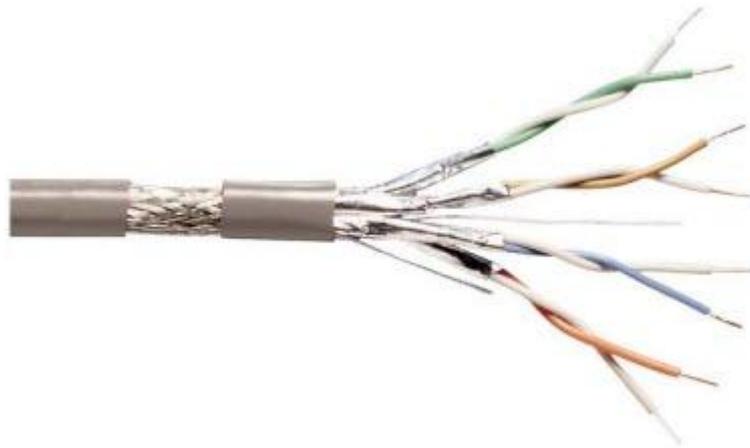
общий экран из фольги:

Shielded twisted pair (STP, защищенная витая пара). В кабеле этого типа каждая пара имеет свою собственную экранирующую оплетку, а также присутствует общий для всех сеточный экран:



Screened Foiled twisted pair

(S/FTP, фольгированная экранированная витая пара). Каждая пара этого кабеля находится в собственной оплетке из фольги, и все пары помещены в



медный экран:

Screened

Foiled Unshielded twisted pair (SF/UTP, незащищенная экранированная витая пара). Характеризуется двойным экраном из медной оплетки и оплетки из фольги:



Существует несколько категорий кабелей типа витая пара, которые маркируются от **CAT1** до **CAT7**. Чем категория выше, тем более качественный кабель и тем лучшие показатели он имеет. В локальных компьютерных сетях стандарта Ethernet используется витая пара пятой категории (**CAT5**) с полосой частот 100 МГц. При прокладке новых сетей желательно использовать усовершенствованный кабель **CAT5e** с полосой частот 125 МГц, который лучше пропускает высокочастотные сигналы.

Для работы с кабелем витая пара используется разъем типа 8P8C (8 Position 8



Contact), называемый **RJ-45**:

Оптоволоконный кабель – самая современная среда передачи данных. Он содержит несколько гибких стеклянных световодов, защищенных мощной пластиковой изоляцией. Скорость передачи данных по оптоволокну крайне высока, а кабель абсолютно не подвержен помехам. Расстояние между системами, соединенными оптоволокном, может достигать 100 километров. Различают два основных типа оптоволоконного кабеля – **одномодовый** и **многомодовый**. Основные различия между этими типами связаны с разным режимам прохождения световых лучей в кабеле.



Для обжима оптоволоконного кабеля используется множество разъемов и коннекторов разной конструкции и надежности, среди которых наибольшую популярность получили SC, ST, FC, LC, MU, F-3000, E-2000, FJ и др:



Применение оптоволоконна в локальных сетях ограничено двумя факторами. Хотя сам оптический кабель стоит относительно недорого, цены на адаптеры и другое оборудование для оптоволоконных сетей достаточно высоки. Монтаж и ремонт оптоволоконных сетей требует высокой квалификации, а для оконцовки кабеля нужно дорогостоящее оборудование. Поэтому оптоволоконный кабель применяется в основном для объединения сегментов больших сетей, высокоскоростного доступа в интернет (для провайдеров и крупных компаний) и передачи данных на большие расстояния.

Вывод:

В данной главе мы рассмотрели и ознакомились с теоретической частью локально вычислительных также рассмотрели три базовые топологии по которым осуществляются проекты локальных сетей, изучили все существующие типы сетевых оборудования и типы кабелей при помощи которых мы можем соединять как устройства передачи данных также и конечные устройства

2.ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ

1.1Анализ программных средств

Программные эмуляторы сетевого оборудования

Наиболее простым решением для проектирования сетей являются программные эмуляторы оборудования. Они не требуют больших затрат, так как нет необходимости приобретать сетевое оборудование или платить аренду за удаленную лабораторию, все, что необходимо, это персональный компьютер и программный эмулятор, которые обычно распространяются свободно и являются полностью бесплатными.

Большинство эмуляторов достаточно удобны в использовании, так как предоставляют графический интерфейс для управления сетевой инфраструктурой, что бывает намного удобнее чем управление подключениями устройств в лаборатории из реальных устройств. Но

создаваемые виртуальные устройства обладают рядом ограничений, часто сильно ограничены функциональные возможности, снижена производительность, по сравнению с реальным сетевым оборудованием.

Рассмотрим подробнее наиболее популярные эмуляторы, позволяющие создать виртуальные копии сетевого оборудования производства компании CiscoSystems.

Boson NetSim Одним из первых эмуляторов сетевого оборудования Cisco является BosonNetSim. Это приложение эмулирует программное и аппаратное обеспечение сетевых устройств. Управление сетевой топологией производится через графический интерфейс, что позволяет быстро и удобно создавать новые топологии, модифицировать существующие или достаточно быстро разбираться в схеме сети.

Преимуществом BosonNetSim является количество моделей сетевых устройств, которые поддерживаются эмулятором, но в итоге практически все различные модели из схожих серий работают абсолютно одинаково, так как они не отличаются друг от друга по функциональности, а отличия в производительности не заметны в условиях эмуляции на персональном компьютере

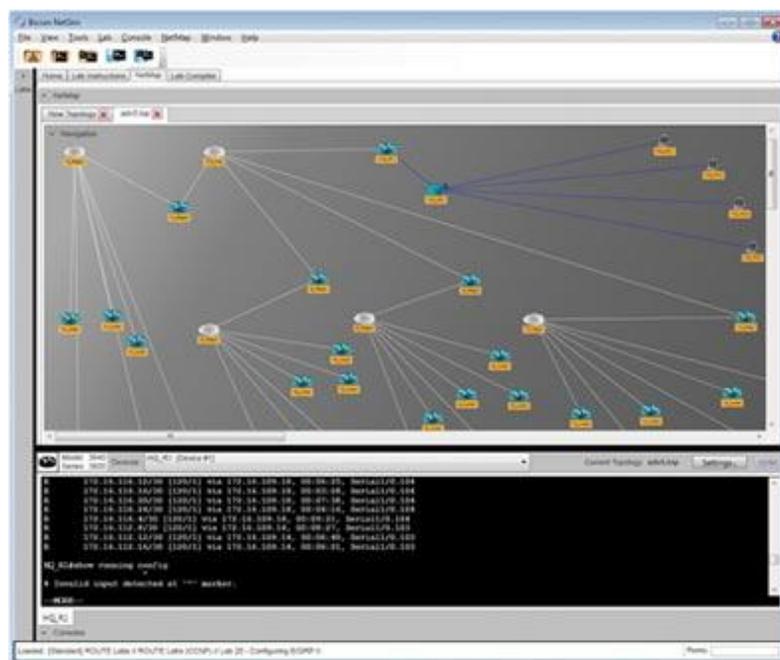


Рис. 3.1. Графический интерфейс эмулятора BosonNetSim.

За счет того, что **BosonNetSim** производит эмуляцию и аппаратной и программной частей сетевого оборудования, виртуальные устройства обладают значительно меньшими функциональными возможностями, чем реальное сетевое оборудование.

Помимо стандартных устройств, таких как коммутаторы и маршрутизаторы, BosonNetSim позволяет эмулировать многоуровневые коммутаторы (коммутаторы поддерживающие функции маршрутизации), IP-телефоны, беспроводные точки доступа, аппаратные межсетевые экраны.

Важным отличием BosonNetSim от всех остальных рассматриваемых в рамках данной работы программных средств эмуляции является то, что он распространяется платно, что, несомненно, снижает его популярность по сравнению с остальными эмуляторами сетевого оборудования Cisco.

Dynamips наиболее мощным программным эмулятором сетевого оборудования Cisco является Dynamips, который эмулирует лишь аппаратную часть сетевого устройства, а поверх нее запускает реальный образ операционной системы CiscoIOS. Этот эмулятор позволяет получить полностью функциональное виртуально сетевое устройство, а значит, список

поддерживаемых технологий и протоколов зависит от версии CiscoIOS, а не от ограничений эмулятора.

По сравнению с другими рассмотренными программными эмуляторами Dynamips имеет значительно более сложный интерфейс настройки и управления. Вся настройка выполняется в текстовых конфигурационных файлах, а управление производится через командную строку, никаких стандартных графических средств управления виртуальной сетевой инфраструктурой или отображения информации о структуре и функционировании нет. Для большинства начинающих специалистов, или тех, кто привык пользоваться эмуляторами с графическим интерфейсом и по необходимости расширения функциональных возможностей устройств переходит на Dynamips, управление через командную строку и текстовые конфигурационные файлы являются серьезным препятствием.

Запуск операционной системы CiscoIOS на эмулируемом устройстве требует высоких вычислительных мощностей. Три виртуальных маршрутизатора, функционирующих в штатном режиме, не передавая никакие данные, способны занять все вычислительные мощности центрального процессора современного персонального компьютера. Dynamips позволяет создавать дополнительные маршрутизаторы и при перегрузке процессора компьютера, но при появлении каждого нового маршрутизатора значительно снижается скорость всей сетевой инфраструктуры. Если после перехода через грань перегрузки процессора удвоить количество эмулируемых устройств, то виртуальная сеть не остановится, но будет очень к этому близка, ввод одной команды на устройство может потребовать несколько минут, а передача пакета между двумя, подключенными напрямую устройствами больше 5 секунд, что не приемлемо даже в виртуальных сетевых инфраструктурах. Но если корректно подобрать количество виртуальных устройств, так чтобы у процессора оставалось еще немного свободных вычислительных мощностей, можно эмулировать достаточно быструю сетевую инфраструктуру, не

уступающую в функциональности реальным, вот только размер сети очень сильно ограничен мощностью центрального процессора

Серьезным минусом эмулятора Dynamips является маленькое количество поддерживаемых сетевых устройств. Можно создать виртуальную копию маршрутизаторов Cisco серий 17, 26, 36, 37 и 72, но нет классических коммутаторов или различных специфичных устройств, таких как беспроводные точки доступа. Среди поддерживаемых виртуальных устройств есть маршрутизаторы, поддерживающие функции многоуровневых коммутаторов за счет дополнительных коммутационных модулей, которые могут быть встроены в виртуальный маршрутизатор. Таким образом, Dynamips позволяет проводить практические занятия по изучению всех технологий и протоколов, поддерживаемых реальными маршрутизаторами 72-ой серии и младше, но отсутствие поддержки эмуляции дополнительных устройств значительно ограничивает процесс обучения по курсам, связанным с беспроводными технологиями, телефонией и видео-конференц связью.

В результате, Dynamips пригоден для подготовки к сертификационным экзаменам компании Cisco по направлениям коммутация и маршрутизация, работа провайдеров связи, построение центров обработки данных любых уровней, начиная с уровня специалиста, и заканчивая уровнем эксперта, но не позволяет изучать ряд курсов, требующих эмуляции дополнительных устройств.

GNS3

GNS3 сложно назвать эмулятором, это скорее графическая оболочка, объединяющая в себе ряд различных программных средств эмуляции. Графический интерфейс среды эмуляции не адаптирован для начинающих специалистов, он скорее рассчитан на тех, кто уже имеет опыт работы со средствами эмуляции, сетевым оборудованием и знаком с основными принципами функционирования сетевых устройств. Но наличие графических

средств управления значительно облегчает процесс создания сетевой инфраструктуры и делает работу с ней более удобной

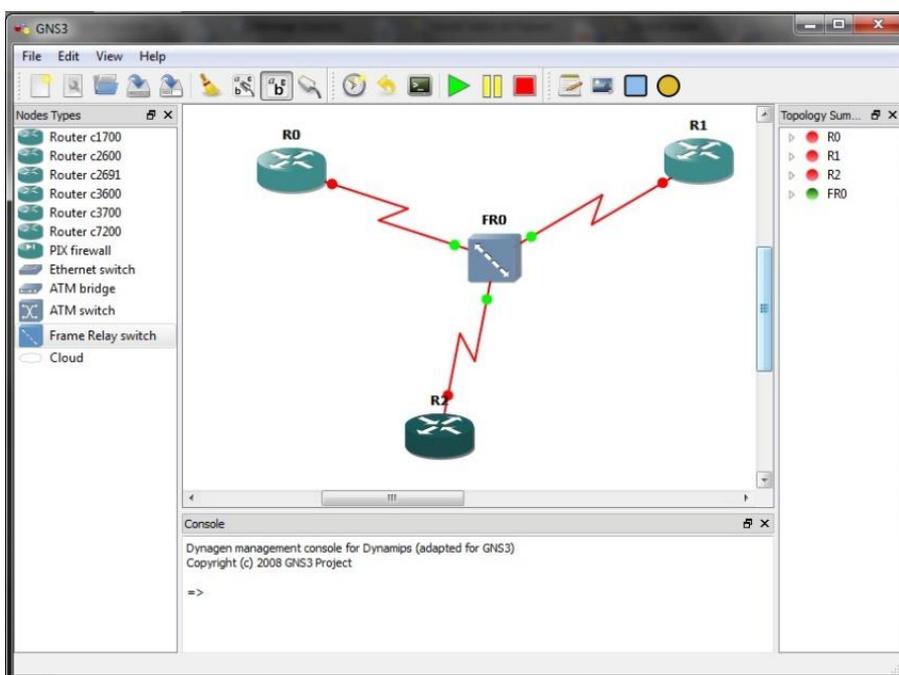


Рис. 3.2 Графический интерфейс эмулятора GNS3.

GNS3 включает в себя три отдельных программных эмулятора. Первый из них Dynamips, который мы рассмотрели чуть ранее. Многие специалисты, изучающие сетевые технологии, применяют Dynamips исключительно в среде GNS3, так как отпадает необходимость работы с конфигурационными файлами и командной строкой. Вторым является Qemu, который позволяет эмулировать межсетевые экраны CiscoPIX и ASA и системы предотвращения вторжений CiscoIPS, наличие поддержки данных устройств значительно расширяет возможность применения GNS3 в обучении по направлениям, связанным с обеспечением безопасности сетевых инфраструктур. Третьим элементом является система виртуализации VirtualBox, которая позволяет интегрировать в сетевую инфраструктуру из эмулируемых устройств виртуальные сервера или виртуальные персональные компьютеры, которые позволяют более точно воссоздать реальную информационную инфраструктуру, а значить изучить больший ряд технологий.

Помимо эмуляторов сетевых устройств Cisco и системы виртуализации, GNS3 содержит собственные средства эмуляции вспомогательных устройств. Могут быть созданы виртуальные Ethernet-коммутаторы, которые обеспечивают одновременное подключение нескольких устройств к одной шине. Встроенные в GNS3 коммутаторы являются управляемыми, но поддерживают только технологию виртуальных локальных вычислительных сетей, которая позволяет ограничивать передачу данных между различными портами. Помимо Ethernet-коммутаторов присутствуют ATM-коммутаторы и FrameRelay-коммутаторы, которые используются в глобальных сетях передачи данных. Наличие коммутаторов поддерживающих ATM исключает необходимость использования виртуальных маршрутизаторов в целях коммутации ячеек ATM, а позволяет использовать значительно менее требовательные к вычислительным ресурсам ATM-коммутаторы.

Немного ранее мы рассматривали требовательность эмулятора Dynamips к вычислительным ресурсам центрального процессора, GNS3 является не менее требовательной к ресурсам системой эмуляции. Так как запускаются одновременно несколько независимых систем эмуляции, а поверх них контролирующая среда, обеспечивающая еще и графический интерфейс, постоянно отображающих изменения в состоянии инфраструктуры, требуются серьезные вычислительные мощности. Хотя GNS3 и дает нам функциональные возможности создать достаточно точную копию реальных информационных инфраструктур с их сетевым, серверным оборудованием и компьютерами конечных пользователей, вычислительной мощности персонального компьютера хватит на эмуляции лишь очень маленькой информационной инфраструктуры. В результате, практические занятия на GNS3 могут проводиться на искусственно созданных сегментах сети, но не на копиях реальных инфраструктур.

В плане количества технологий и протоколов, которые могут быть изучены, GNS3 является несомненным лидером среди рассмотренных

средств эмуляции сетевого оборудования. С использованием GNS3 могут проводиться практические занятия по подготовке к сертификационным экзаменам компании Cisco по направлениям коммутация и маршрутизация, телефония, обеспечение безопасности, работа провайдеров связи, построение центров обработки данных любых уровней, что покрывает практически всю линейку сертификационных экзаменов.

Cisco Packet Tracer

Самым популярным эмулятором сетевого оборудования является CiscoPacketTracer, это эмулятор, разработанный самой компанией CiscoSystems для обучения начинающих специалистов. PacketTracer получил большое распространение за счет необходимости его применения для прохождения обучения в рамках программ CiscoNetworkAcademy, сетевой академии, в которой ежегодно проходят обучение десятки тысяч начинающих специалистов

Создание сетевой инфраструктуры и последующая модификация происходит через графический интерфейс, который является интуитивно понятным и наиболее удобным из графических интерфейсов управления, предоставляемых рассматриваемыми программными средствами эмуляции сетевого оборудования. Интерфейс хорошо адаптирован для начинающих специалистов и очень сильно упрощает процесс создания новых сетевых инфраструктур или запуск и настройку, таких как web-сервер или tftp-сервер

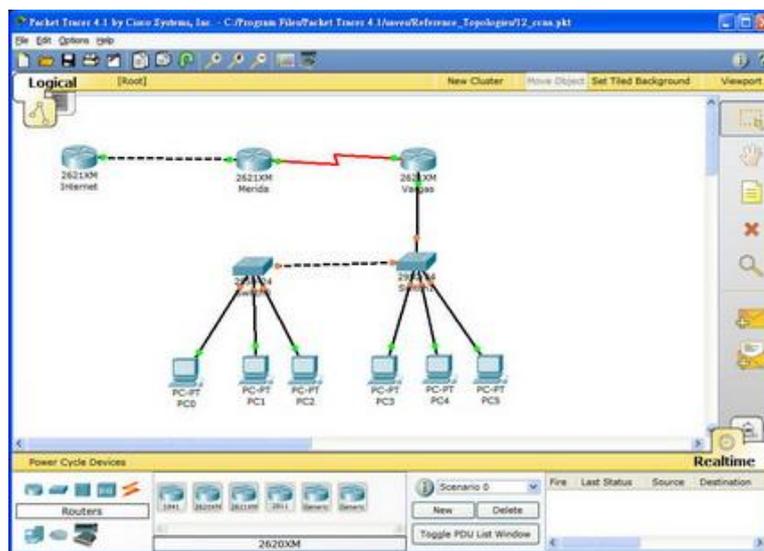


Рис. 3.3 Графический интерфейс эмулятора CiscoPacketTracer

CiscoPacketTracer производит эмуляцию как аппаратной, так и программной части сетевого оборудования, что неизбежно ограничивает функциональные возможности эмулируемых устройств, но, в то же время, позволяет создавать виртуальные сетевые устройства, которые не требовательны к вычислительным мощностям. Таким образом, PacketTracer позволяет создавать копии больших сетевых инфраструктур, вот только эмулируемые устройства не поддерживают очень большое количество технологий, используемых в реальных крупных сетях.

Помимо стандартных маршрутизаторов и коммутаторов PacketTracer поддерживает эмуляцию IP-телефонов, беспроводных точек доступа и серверов с набором стандартных служб, что расширяет область применения эмулятора.

В PacketTracer встроено множество средств, упрощающих изучение работы сетевой инфраструктуры, таких как сниферы, позволяющие получить подробную информацию о всех блоках данных передаваемых тому или иному устройству, генераторы сетевого трафика, позволяющие искусственно создавать нагрузку, и средства отображения потоков данных, позволяющие проследить маршрут прохождения сети любым пакетом или процесс изменения пакета при прохождении различных устройств.

PacketTracer является удобным средством эмуляции сетевого оборудования. В эмулятор встроены средства автоматической проверки созданной вами сети.

Cisco Packet Tracer - это эмулятор сети, созданный компанией Cisco.

Данное приложение позволяет строить сети на разнообразном оборудовании в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов.

Программное решение Cisco Packet Tracer позволяет имитировать работу различных сетевых устройств: маршрутизаторов, коммутаторов, точек беспроводного доступа, персональных компьютеров, сетевых принтеров, IP-телефонов и т.д. Работа с интерактивным симулятором дает ощущение настройки реальной сети, состоящей из десятков или даже сотен устройств.

Настройки, в свою очередь, зависят от характера устройств: одни можно настроить с помощью команд операционной системы Cisco IOS, другие – за счет графического веб-интерфейса, третьи – через командную строку операционной системы или графические меню.

Благодаря такому свойству Cisco Packet Tracer, как режим визуализации, пользователь может отследить перемещение данных по сети, появление и изменение параметров IP-пакетов при прохождении данных через сетевые устройства, скорость и пути перемещения IP-пакетов. Анализ событий, происходящих в сети, позволяет понять механизм ее работы и обнаружить неисправности.

Cisco Packet Tracer может быть использован не только как симулятор, но и как сетевое приложение для симулирования виртуальной сети через реальную сеть, в том числе Интернет. Пользователи разных компьютеров, независимо от их местоположения, могут работать над одной сетевой топологией, производя ее настройку или устраняя проблемы. Эта функция многопользовательского режима Cisco Packet Tracer может применяться для организации командной работы.

В Cisco Packet Tracer пользователь может симулировать построение не только логической, но и физической модели сети и, следовательно, получать навыки проектирования. Схему сети можно наложить на чертеж реально существующего здания или даже города и спроектировать всю его кабельную проводку, разместить устройства в тех или иных зданиях и помещениях с учетом физических ограничений, таких как длина и тип прокладываемого кабеля или радиус зоны покрытия беспроводной сети.

Симуляция, визуализация, многопользовательский режим и возможность проектирования делают Cisco Packet Tracer уникальным инструментом для обучения сетевым технологиям.

2.2 Логическая схема ЛВС

В данном проекте предусматривается головной офис и филиал на расстоянии от него в 200 метрах, главный офис одноэтажный и вмещает в себя 6 отделов

Главный офис

1. Абонентский отдел
2. Отдел продаж
3. Служба технической поддержки
4. Отдел линейных инженеров
5. Отдел кадров
6. Руководящий состав

По всему офису распределено 7 коммутаторов от компании Cisco модели 2450T данный коммутатор входит в состав семейства Ethernet-коммутаторов Catalyst 2950. Это автономный коммутатор с фиксированной конфигурацией работает на скорости передачи и предназначен для сетей среднего размера и для уровня доступа городских сетей, обеспечивая подключение на скоростях

Fast Ethernet и Gigabyte Ethernet.

Линия коммутаторов Catalyst серии 2950 позволяет реализовать на границе сети такие интеллектуальные функции , как расширенные средства безопасности, конфигурации высокой доступности и современные возможности управления качеством обслуживания (Qos), сохранив при этом простоту обычных коммутаторов локальных сетей , также имеет 24-порта Fast Ethernet и 2-порта Gigabyte Ethernet .

Абонентский Отдел

В абонентском отделе предусмотрено 4-компьютера которые подключены к портам Fast Ethernet , на компьютерах настроена статическая коммутация и все устройства находятся в VLAN -10 , ПК находящиеся в абонентском отделе имеют доступ к соседним ПК а также к бухгалтерии и к отделу продаж, предусмотрено это для того чтобы менеджеры с абонентского отдела и менеджеры с отдела продаж могли давать отчет бухгалтерии о оплатах абонентов и о потенциальных клиентах, то есть все 3 отдела находятся в 10-VLAN в каждом из этих трех отделов расположено по коммутатору одной марки и одной модели.

Коммутаторы подключены между собой через порты Gigabyte Ethernet. На рисунке ниже изображена схема сети .

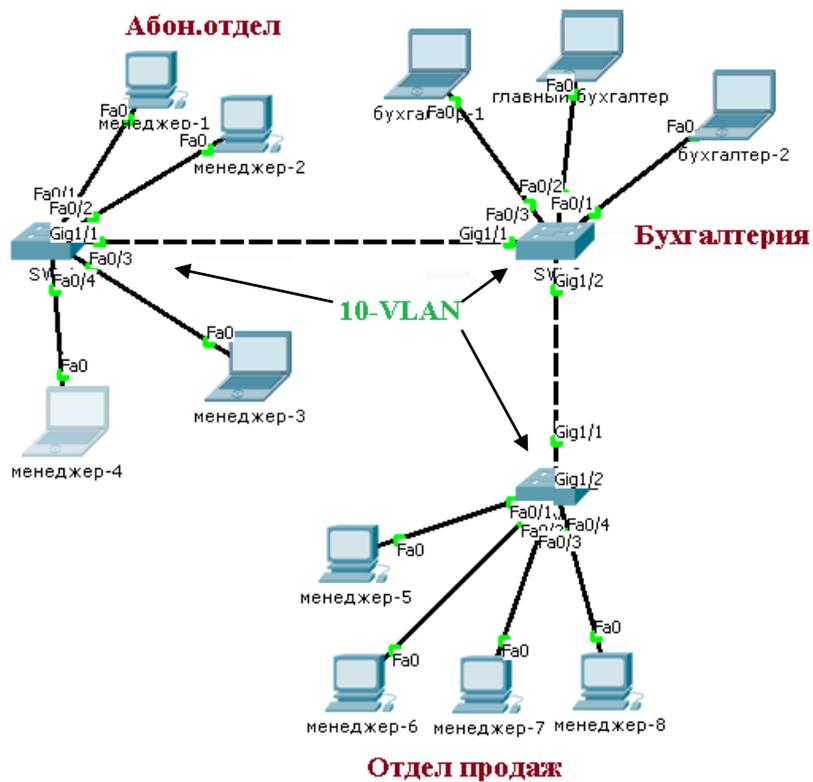


Рис.4.1 (3-отдела в одном VLAN-10)

В данной логической схеме указаны три взаимосвязанных между собой отделов, также чтобы информация могла проходить от коммутатора к другому коммутатору необходимо настроить между портами Gigabyte Ethernet –TRUNK.

Служба технической поддержки и линейные инженеры

Следующим идут еще 2 отдела которые находятся в VLAN-20 т.есть у них нету доступа на предыдущие три отдела , потому что техническая поддержка больше взаимосвязана с линейными инженерами , на которых они оформляют заявки от проблемных абонентов и которым нужна помощь выехав к ним на дом.

Данные два отдела подключены точно таким же коммутатором Cisco 2950T

Отдел рассчитан на пять операторов и соответственно на пять ПК которые подключены через оптоволоконный кабель через порты Fast Ethernet пропускная способность которых составляет 100мб\с

В отделе линейных инженеров разместили 1-коммутатор и 4- ПК, между двумя коммутаторами этих отделов аналогичным образом настроен TRUNK для передачи информации на уровне коммутатор-коммутатор, коммутаторы соединены между собой перекрёстным кабелем на портах Gigabyte Ethernet пропускная способность которых составляет 1000мб\с. На рисунке ниже представлена архитектура соединения двух отделов.

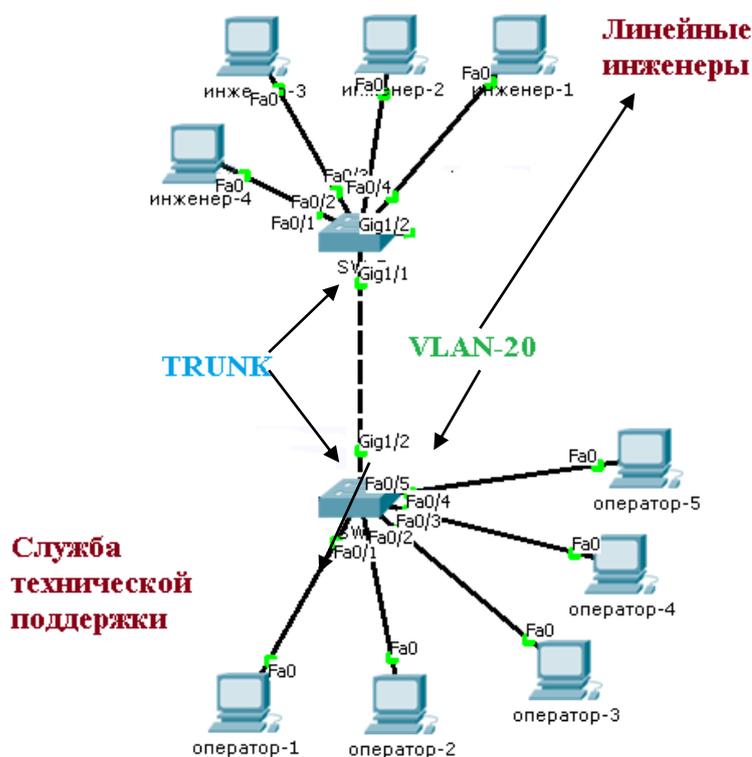


Рис.4.2-(Следующие два отдела в VLAN-20)

Руководство и отдел кадров

Следом после технической поддержки и линейных инженеров в проекте идет кабинет руководства и отдел кадров. Эти два отдела соединены одним коммутатором модели Cisco 2950T то- есть тем же самым что и остальные отделы, в кабинете директоров находится три ноутбука которые соединены через порты коммутатора Fast Ethernet через прямой оптоволоконный

кабель на ноутбуках руководства также прописана статическая коммутация то есть статический IP-адрес

Аналогичным образом настроен отдел кадров , в отделе кадров мы вместили два ноутбука которые соединены через тоже самый коммутатор что и руководство , находятся оба отдела в одном и том же VLAN-30, отделу кадров необходимо иметь доступ к генеральному директору для того чтобы оставлять отчет о принятых или о потенциальных сотрудниках. На рисунке ниже изображена схема двух отделов сети

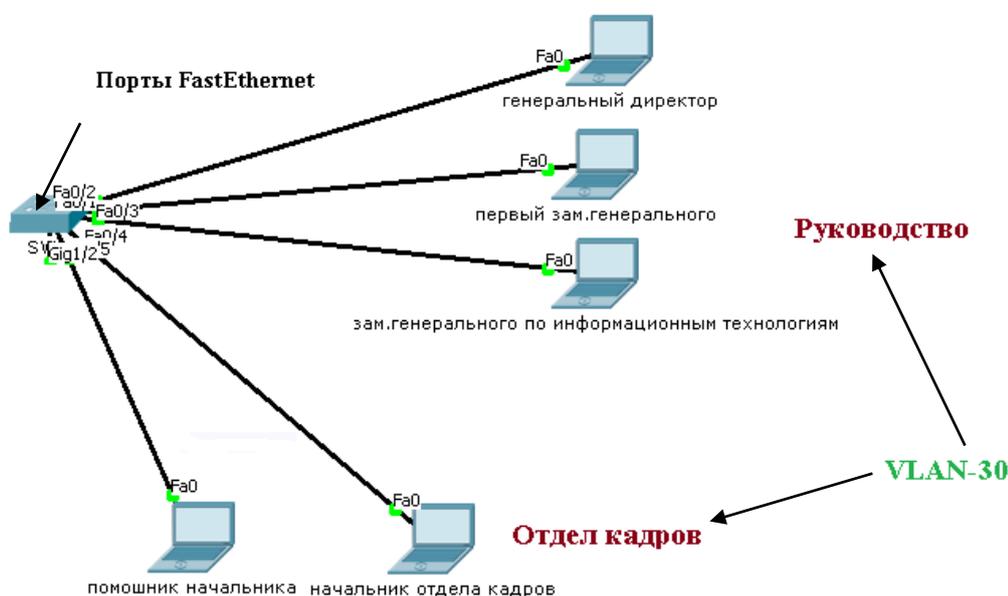


Рис-4.3(Руководство и отдел кадров в VLAN-30)

Серверная комната

Далее по плану проекта следует серверная комната, данная комната предназначена для хранения серверного оборудования например:

WEB-SERVER – сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы, как правило, вместе с HTML-страницей, изображением, файлом, медиа-потокком или другими данными.

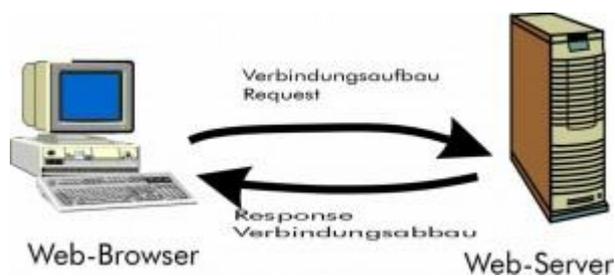


Рис.-4.4(WEB-SERVER)

Почтовый сервер, сервер электронной почты, мейл-сервер — в системе пересылки электронной почты так обычно называют агент пересылки сообщений (англ. mail transfer agent, MTA). Это компьютерная программа, которая передаёт сообщения от одного компьютера к другому. Обычно почтовый сервер работает «за кулисами», а пользователи имеют дело с другой программой — клиентом электронной почты (англ. mail user agent, MUA).

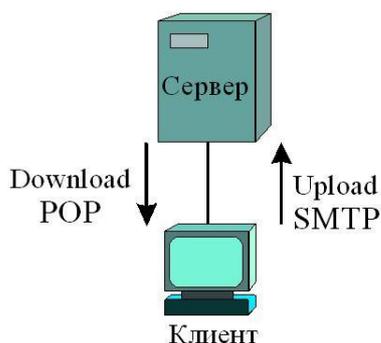


Рис-4.5(Почтовый сервер)

Сервер хранения данных- сервер который предназначен для хранения Большого количества информации, в нашем случае он содержит информацию о клиентской базе данных , на которой расположены абоненты подключенные к провайдеру.



Рис.-4.5(Сервер хранения данных)

Данные серверные устройства подключенный через отдельный коммутатор, который соединен с коммутатором руководства через порты Gigabyte Ethernet на данных портах для передачи данных настроен TRUNK, само серверное оборудование подключено через порты Fast-Ethernet и находятся в 101-VLAN для того чтобы ни один из сотрудников не имел доступа к данному оборудованию ,это не безопасно. К серверному оборудованию могут иметь доступ только технический отдел, и отдельный сетевой инженер который занимается мониторингом оборудования . На рисунке ниже представлена схема сети

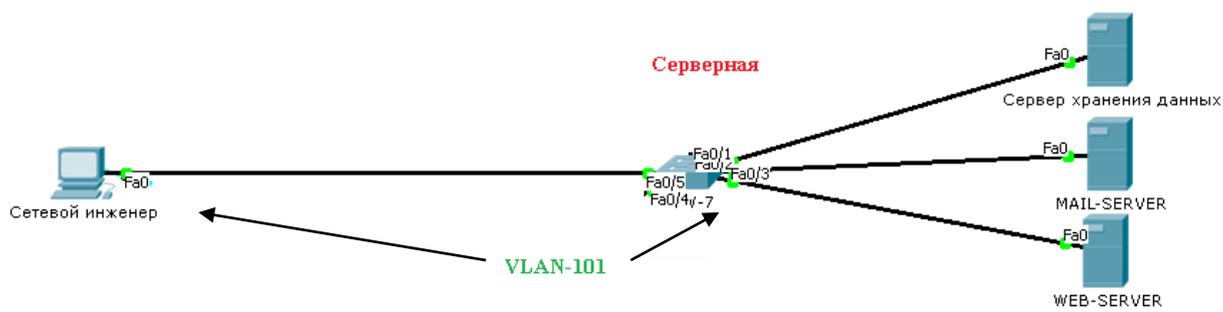


Рис-4.6(Серверная комната в 101-VLAN)

Филиал

Далее по проекту у нас следует филиал в который вмещает в себя один технический отдел где размещены технические специалисты разного профиля и серверную комнату.

Филиал соединен с головным офисом через два маршрутизатора от компании "Cisco" модели 1841 которые находятся в разных корпусах ,первый находится в головном офисе в серверной комнате второй находится в филиале.

В каждом из офисов присутствует отдельный специалист которые следят за отправкой данных и за приемом данных, на рисунке ниже изображена схема соединения.

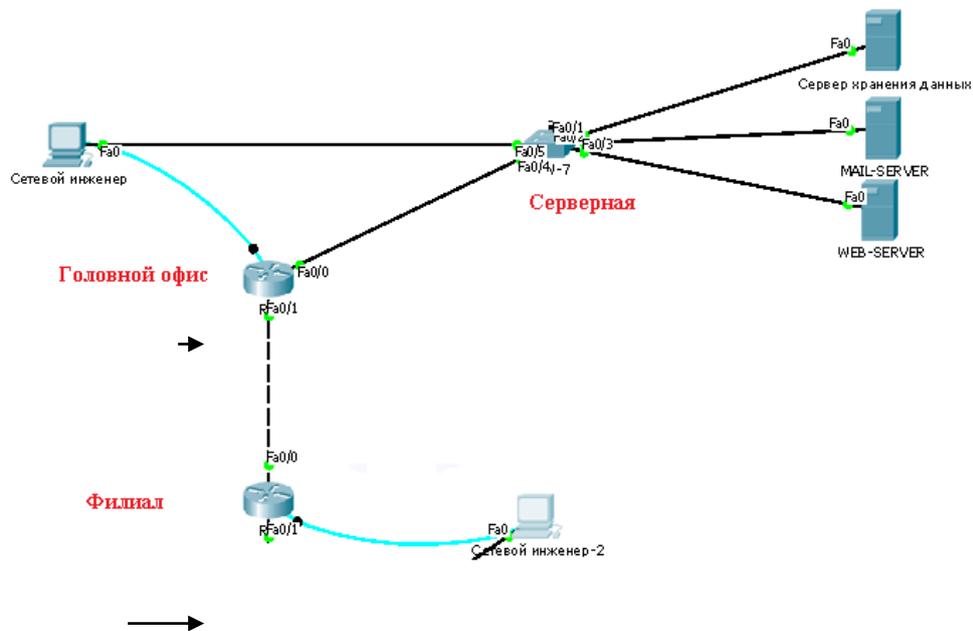


Рис-4.7(Схема соединения двух маршрутизаторов между офисами)

Специалисты отвечающие за маршрутизацию между офисами подключены к устройствам через консольный кабель данный кабель изображен на схеме и выделен он голубым цветом данный тип кабеля позволяет подключиться к маршрутизатору и настроить все необходимые маршрутизации .

Между собой маршрутизаторы подключены перекрёстным кабелем , который соединяет устройства одного уровня, для маршрутизации на каждом порту прописан IP-адрес для того чтобы они могли подключаться друг к другу , и отправлять данные дальше по локальной сети .

Технический отдел

Данный отдел вмещает в себя восемь ПК и серверную комнату где находятся два сервера, WEB-server и Сервер хранения данных. Все рабочие станции подключены через коммутатор Cisco 2950T аналогично через порты Fast-Ethernet , второй коммутатор подключен в серверной комнате через порты Gigabyte Ethernet , если взглянуть на схему сети то можно увидеть что к серверному коммутатору подключены два кабеля , это сделано для того чтобы создать резервный link, а также мы смогли провести агрегирование линков.

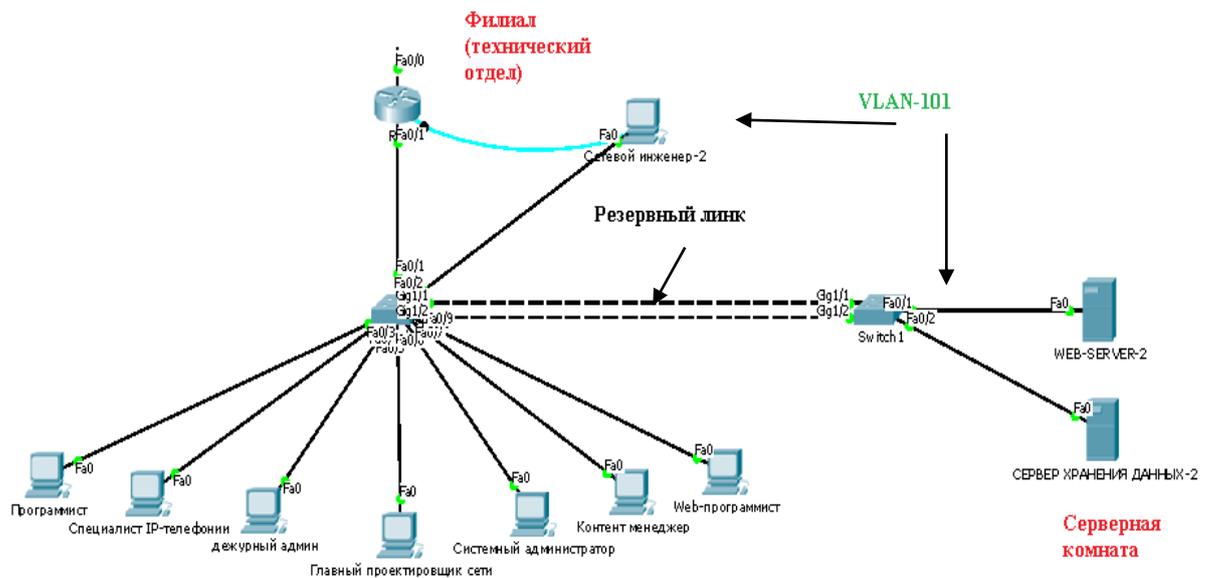


Рис-4.7(Технический отдел)

Резервный линк – это резервное подключение, проводится в целях безопасности на случай если кабель соединяющий отделы отсоединится или порвется, в действие вступит резервный, то есть связь останется непрерывной

Также резервный линк является и агрегированием – это соединение двух каналов как единый целый, и соответственно увеличится пропускная способность, в нашем случае мы объединили 2 порта Gigabyte Ethernet и получили пропускную способность 2000мб\с.

Технический отдел и серверная комната находятся в VLAN-101 для того чтобы все технические специалисты имели доступ к серверам и к друг другу.

2.3 Физическая схема ЛВС

В данной схеме локальной сети будет показано физическое подключение, всех сетевых устройств к конечным устройствам такие как (ПК, ноутбуки, и серверное оборудование)

Также в данной сети будет указаны все комнаты с наименованием отделов, номера вилланов, типов кабелей, и всех сетевых устройств где и как они расположены. На рисунке представлена физическая схема головного офиса.

Головной Офис

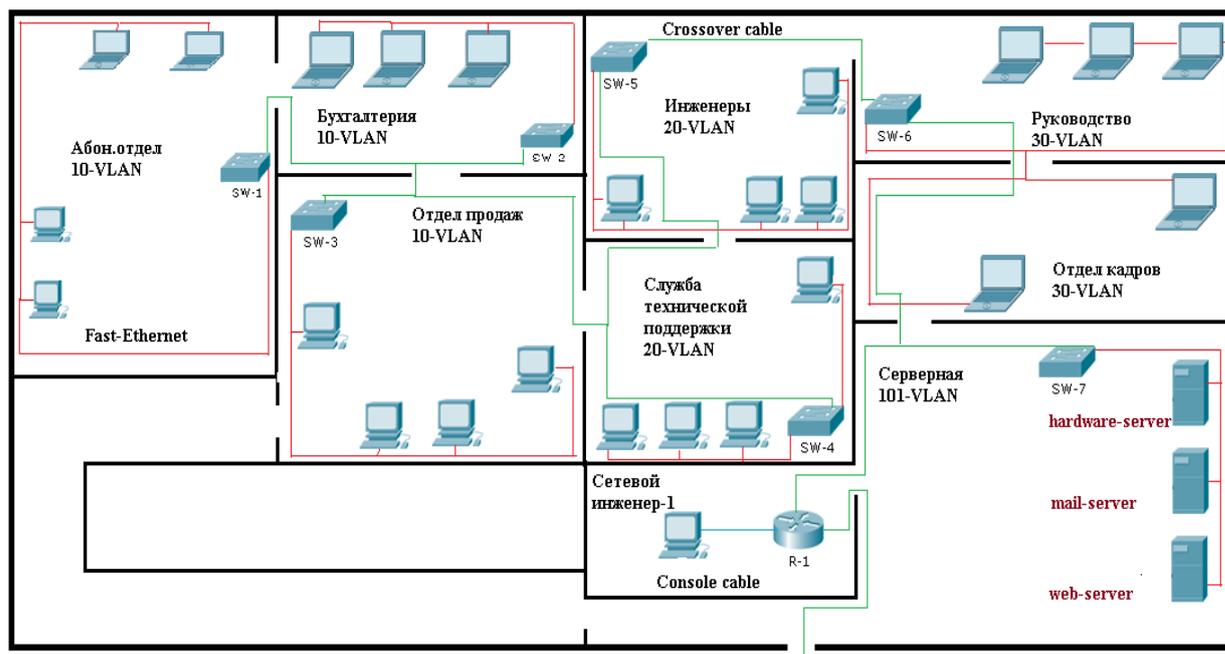


Рис-5.1(Физическая схема главного офиса)

По проекту эта схема головного офиса , на схеме видно где и как расположен каждый отдел и как соединены между собой сетевые устройства и конечные.

Линии красного цвета- оптоволоконный кабель который соединяется на уровне коммутатор-компьютер, т-есть такой тип кабеля используют в основном для конечных устройств, или для устройств разного уровня.

Зеленые линии- перекрестный кабель который соединяет между собой в основном сетевые устройства которые работают на одном уровне

Голубые линии- консольный кабель который соединяет компьютер с маршрутизатором для того чтобы можно было сконфигурировать его.

Филиал

В данной схеме будет показана , физическая сеть в филиале который находится в 200м от головного офиса. Которые соединены между собой маршрутизаторами , соединение производилось через канализацию , был проложен кабель.

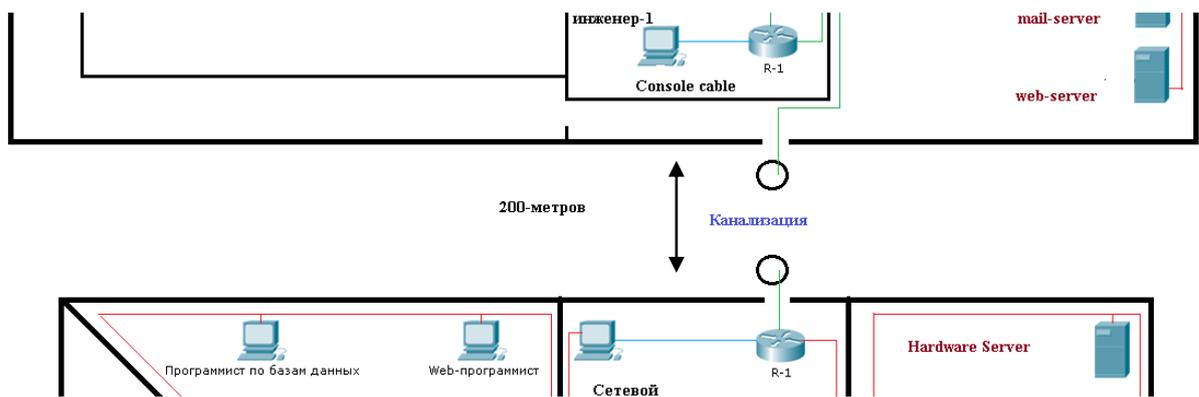


Рис-5.2(Физическая схема соединения двух офисов)

В каждом из офисов имеется специалист который следит за отправкой информации и за приемом, а также за состоянием маршрутизаторов.

Теперь мы можем рассмотреть полностью здание филиала на рисунке ниже.

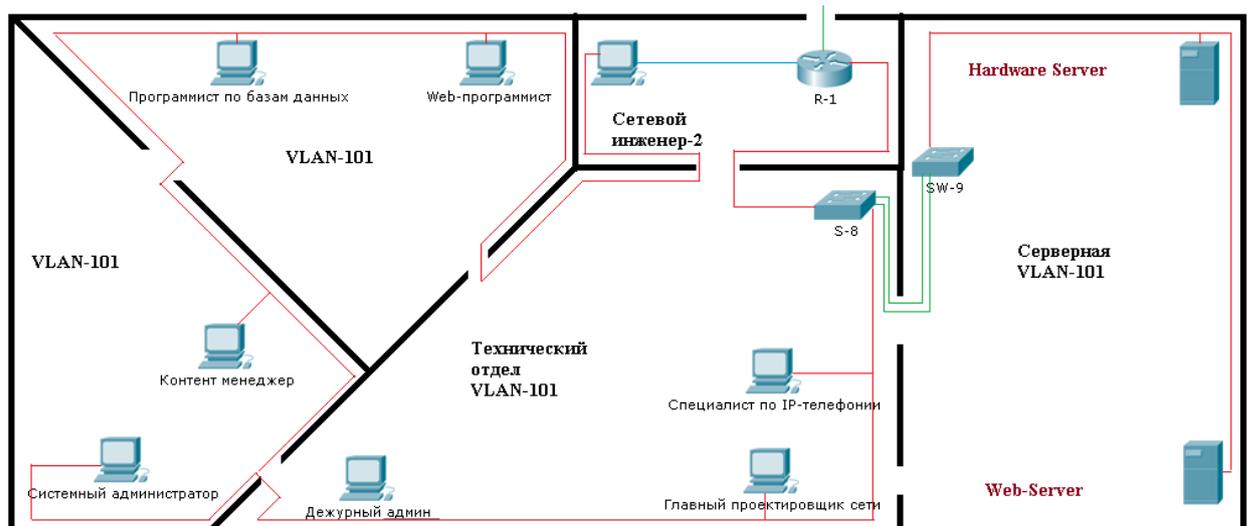


Рис.-5.3(Физическая схема технического отдела)

Данный офис вмещает в себя в целом один технический отдел, в котором специалисты разного профиля, вся сеть данного офиса находится в одном виллане, то есть между каждым устройством имеется обмен информации, также вмещается серверная комната, в которой находятся два сервера , как правило в эту комнату имеют право входить только технические специалисты как в головном офисе, так и в филиале, в серверной комнате имеется очень хорошая система охлаждения , так как серверное

оборудование имеет свойство нагреваться и при этом не функционировать как положено данному типу оборудования.

Оптоволоконный кабель который изображен красными линиями на схеме, проложен через половой разъем который в случае чего мы можем снять и посмотреть состояние кабеля.

Если посмотреть полностью на всю физическую схему локальной сети то выглядит она следующим образом

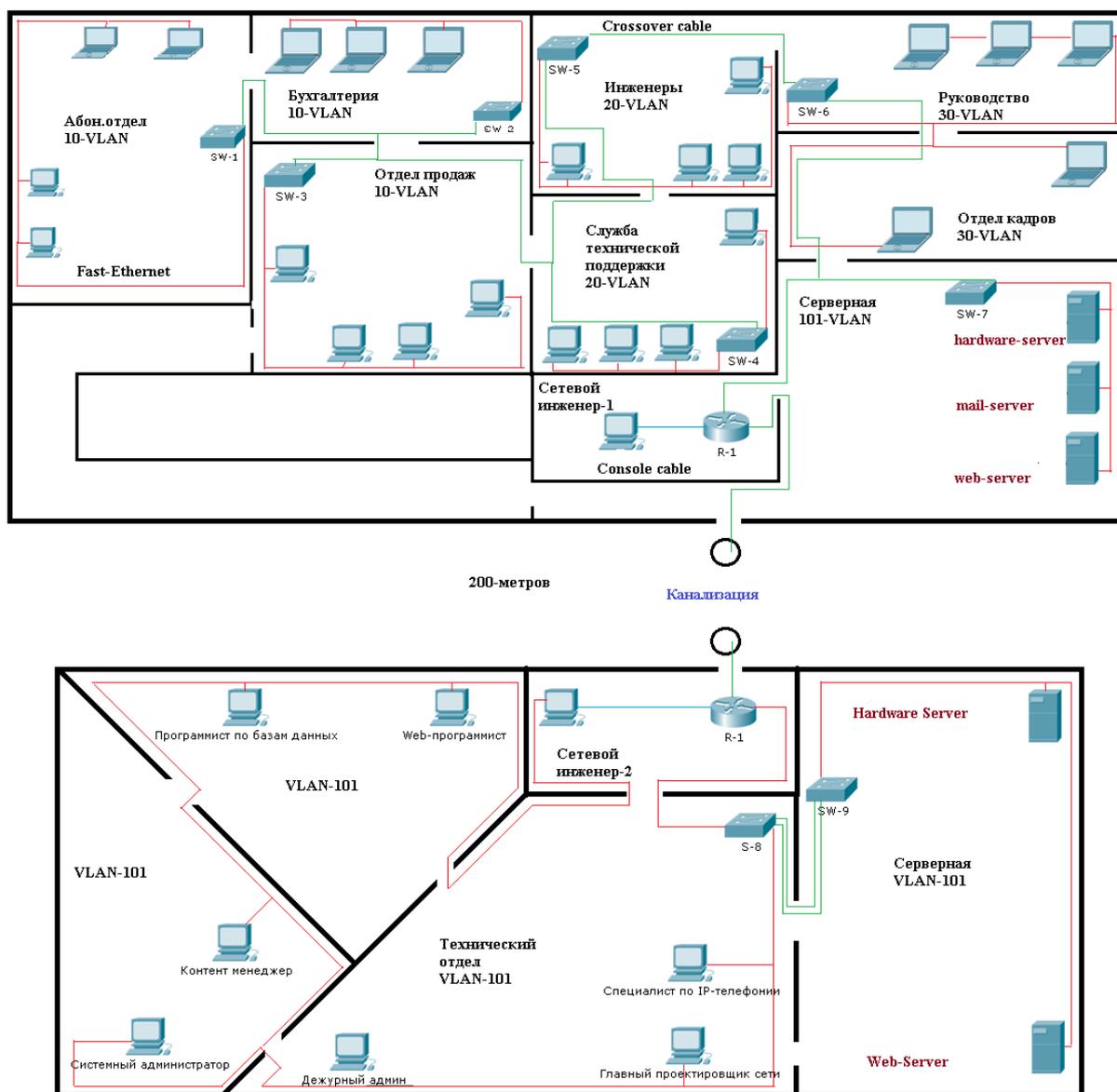


Рис-5.4 Полная физическая схема предприятия.

Полная схема локальной сети нашего предприятия ,следующим пунктом нашего проекта является реализация – настройка оборудования.

Вывод

В данной главе мы рассмотрели , возможное программное обеспечение на котором можно спроектировать локальную сеть и выбрали Cisco Packet Tracer потому что данный эмулятор представляет собой большой выбор сетевого оборудования а также все разновидности сетевых кабелей, а также имеет очень удобный и очень простой графический интерфейс где есть возможность увидеть логическую схему сети так и физическую. И данный эмулятор является более доступным в отличие от GNS-3 и других потому что они не подлежат без платному скачиванию.

Также мы рассмотрели проект как с логической передачи данных так и с физической. В логической схеме мы указали что с чем и как соединяется и как проходит передача информации , также рассмотрели физическую схему где было указано где какое устройство находится и кто как расположены конечные устройства.

3-Реализация- Настройка оборудования

1.1 Настройка VLAN

В данной главе мы будем рассматривать конфигурацию оборудования которое размещено в провайдере. Наша сеть состоит из девяти коммутаторов и из двух маршрутизаторов, все соединены между собой необходимым кабелем для коммутации.

Будут рассмотрены настройки:

- Назначение статических IP-адресов на ПК и ноутбуки
- VLAN
- TRUNK
- Настройка резервных линков
- Настройка маршрутизации на роутерах

Прежде чем приступить к настройке оборудования хотелось бы дать определение понятие VLAN

VLAN (от англ. Virtual Local Area Network) — логическая («виртуальная») локальная компьютерная сеть, представляет собой группу хостов с общим набором требований, которые взаимодействуют так, как если бы они были подключены к широковещательному домену, независимо от их физического местонахождения. VLAN имеет те же свойства, что и физическая локальная сеть, но позволяет конечным станциям группироваться вместе, даже если они не находятся в одной физической сети. Такая реорганизация может быть сделана на основе программного обеспечения вместо физического перемещения устройств.

Распределив все по порядку мы можем приступить к настройкам. Первое что необходимо сделать это задать IP-адреса конечным устройствам, в данном проекте конечные устройства это ПК, ноутбуки и серверное оборудование. Через программное обеспечение **Cisco packet tracer** это делается следующим образом

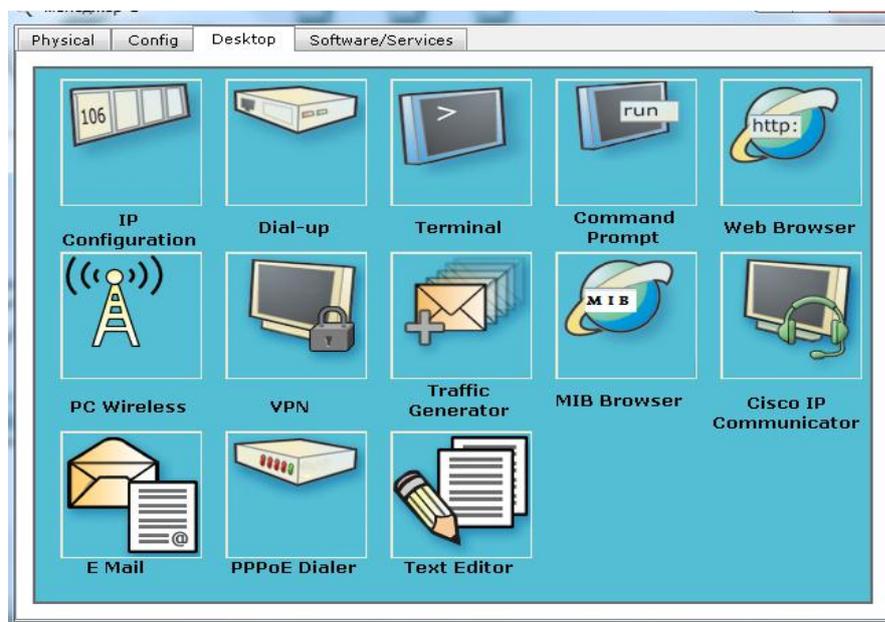


Рис.-6.1 (Конфигурационное окно)

Зайдя на любое устройство открываются вкладки с параметрами , в нашем случае для задания IP-адреса необходимо войти во вкладку **DESKTOP** затем выбрать раздел **IP-configuration**, после данных действий перед нами откроется раздел где мы можем задать статический IP-адрес, маску подсети , и шлюз. Изображено на рисунке ниже.

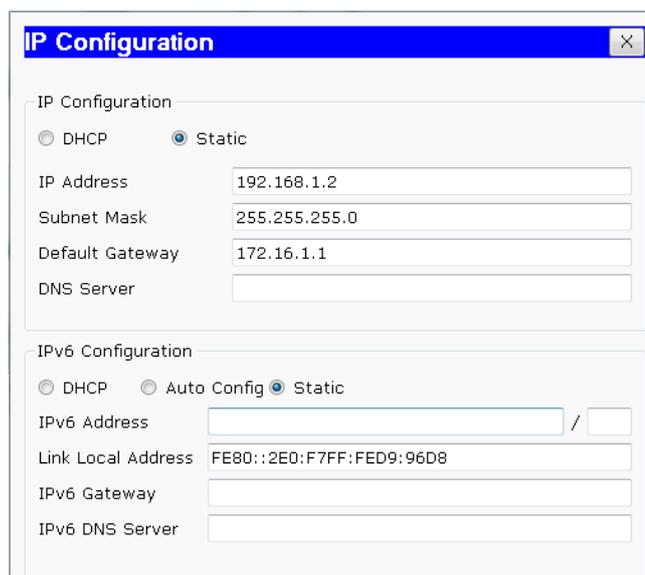


Рис.-6.2(Поле для назначения IP-адресов)

В данной таблице видно что выбрана статическая адресация для обмена данными. А также помимо IP-адреса необходимо задать и маску подсети, для того чтобы создать обмен пакетов во все подсети и со всеми устройствами. Аналогичным образом в данном проекте прописаны IP-адреса и на других конечных устройствах.

После того как мы соединили сетевые устройства с конечными, задали ip-адреса мы приступили к настройке, коммутатора **SW-1** который расположен в абонентском отделе.

Для настройки коммутатора в эмуляторе **Cisco packet tracer** необходимо зайти в командную строку коммутатора кликнув на сам коммутатор, на рисунке ниже изображена командная строка коммутатора.

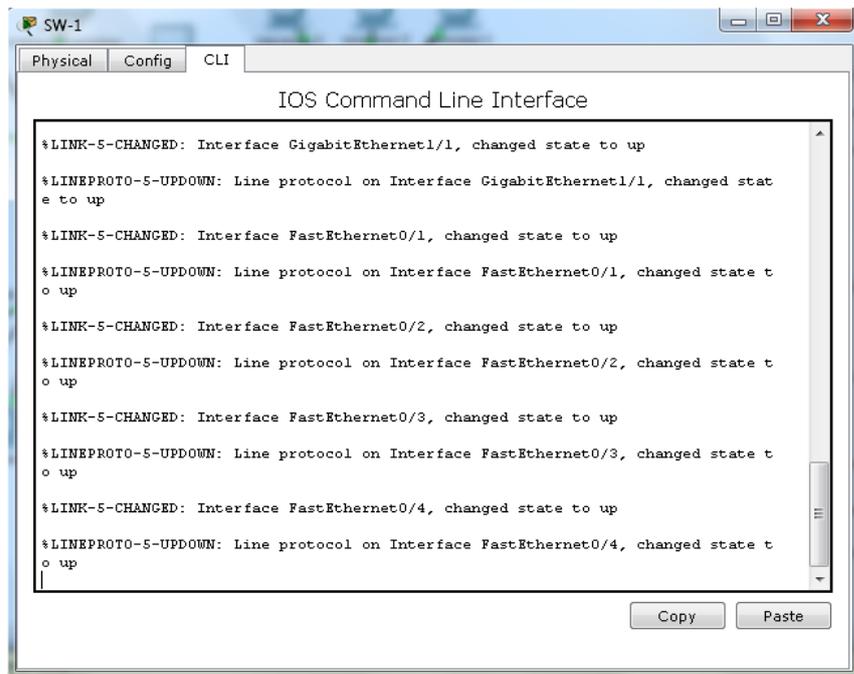


Рис.-6.3(Командная строка-консоль)

Вот так выглядит командная строка коммутатора, данная область предназначена для конфигурации устройства.

После того как зашли в интерфейс конфигурации , первым делом необходимо настроить **VLAN** для абонентского отдела.

Настройка VLAN на коммутаторах

В абонентском отделе по проекту у нас расположено четыре конечных устройства , и соответственно четыре занятых порта на коммутаторе, через которые проходят сигнал, порты называются **Fast Ethernet** и у каждого порта имеется свой номер , все коммутаторы которые использовались в данном проекте имеют 24-порта Fast Ethernet и 2-порта Gigabyte Ethernet

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	10	--	0090.0C72.1401
FastEthernet0/2	Up	10	--	0090.0C72.1402
FastEthernet0/3	Up	10	--	0090.0C72.1403
FastEthernet0/4	Up	10	--	0090.0C72.1404
FastEthernet0/5	Down	1	--	0090.0C72.1405
FastEthernet0/6	Down	1	--	0090.0C72.1406
FastEthernet0/7	Down	1	--	0090.0C72.1407
FastEthernet0/8	Down	1	--	0090.0C72.1408
FastEthernet0/9	Down	1	--	0090.0C72.1409
FastEthernet0/10	Down	1	--	0090.0C72.140A
FastEthernet0/11	Down	1	--	0090.0C72.140B
FastEthernet0/12	Down	1	--	0090.0C72.140C
FastEthernet0/13	Down	1	--	0090.0C72.140D
FastEthernet0/14	Down	1	--	0090.0C72.140E
FastEthernet0/15	Down	1	--	0090.0C72.140F
FastEthernet0/16	Down	1	--	0090.0C72.1410
FastEthernet0/17	Down	1	--	0090.0C72.1411
FastEthernet0/18	Down	1	--	0090.0C72.1412
FastEthernet0/19	Down	1	--	0090.0C72.1413
FastEthernet0/20	Down	1	--	0090.0C72.1414
FastEthernet0/21	Down	1	--	0090.0C72.1415
FastEthernet0/22	Down	1	--	0090.0C72.1416
FastEthernet0/23	Down	1	--	0090.0C72.1417
FastEthernet0/24	Down	1	--	0090.0C72.1418
GigabitEthernet1/1	Up	--	--	0060.47A9.3101
GigabitEthernet1/2	Down	1	--	0060.47A9.3102
Vlan1	Down	1	<not set>	0090.2188.396A

Hostname: abon_otdel

Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Wiring Closet

Рис.-6.4 (Порты коммутатора)

Для настройки **VLAN** необходимы следующие команды

1. Войти в привилегированный режим (команда «enable»)

Sw-1>

sw-1>enable

2. Переключиться в режим глобального конфигурирования (команда «configure terminal»)

Sw-1#

sw-1#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

sw-1(config)#

3. Затем необходимо выбрать порт на к которому подключается ПК и на котором мы будем настраивать VLAN, команда (<<interface fa0/1>>)

SW-1(config)#interface fa0/1

SW-1(config-if)#

4.Четвертым шагом будет мы указываем коммутатору что будет подключено к порту fa0/1 конечное устройство (<<switchport mode access>>)

```
SW-1(config-if)#switchport mode access
```

```
SW-1(config-if)#
```

5.После того как указали тип устройства , мы указываем VLAN на порту fa0/1 командой(<<switchport access vlan 10>>)

```
SW-1(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#
```

6.Вилан создан, теперь необходимо дать наименование нашему виллану (<<vlan 10>> <<name Abon_otdel>>)

```
SW-1(config-if)#vlan 10
```

```
SW-1(config-vlan)#name Abon_otdel
```

```
SW-1(config-vlan)#
```

На порту fast Ethernet 0/1 настроен 10-vlan то есть компьютер который подключен к порту с номером 0/1 находится в 10-vlan. Аналогичная процедура была проведена для остальных компьютеров и остальных портов

Менялось только нумерация портов .

Настройка 2-го порта Fast Ethernet 0/2

```
SW-1>
```

```
SW-1>enable
```

```
SW-1#
```

```
SW-1#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
SW-1(config)#
```

```
SW-1(config)#interface fa0/2
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport mode access
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#end
```

Настройка 3-го порта Fast Ethernet 0/3 SW-1>

```
SW-1>enable
```

```
SW-1#
```

```
SW-1#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
SW-1(config)#
```

```
SW-1(config)#interface fa0/3
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport mode access
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#end
```

Настройка 4-го порта Fast Ethernet 0/4

```
SW-1>
```

```
SW-1>enable
```

```
SW-1#
```

```
SW-1#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
SW-1(config)#
```

```
SW-1(config)#interface fa0/3
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport mode access
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport access vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#end
```

Сейчас мы рассмотрели как был настроен VLAN на коммутаторе, аналогичным образом были настроены и другие отделы, менялось только нумерация VLAN и номера портов.

В абонентском отделе VLAN-10 такой же VLAN был настроен в бухгалтерии и в отделе продаж, но для их взаимосвязи необходимо было настроить TRUNK между сетевыми устройствами.

1.2 Настройка TRUNK между коммутаторами

Для обмена информации между коммутаторами необходимо настроить TRUNK, в данном проекте транки настроены на портах Gigabyte Ethernet 1/1 на втором коммутаторе аналогичный номер порта.

1. После настройки всех VLAN необходимо сохранить конфигурацию, и заново зайти в привилегированный режим командой (<<enable>>) затем в режим глобальной конфигурации (<<configure terminal>>)

```
SW-1#enable
```

```
SW-1#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
SW-1(config)#
```

2. Затем мы выбираем порт который нам необходимо сконфигурировать, в нашем случае это Gigabyte Ethernet 1/1

```
SW-1(config)#interface gi1/1
```

```
SW-1(config-if)#
```

3. После выделения порта необходимо указать что данный порт является транковым командой (<<switchport mode trunk>>)

```
SW-1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
SW-1(config-if)#
```

4. После того как коммутатор стал распознавать что порт является транковым необходимо указать какие именно VLAN будут через него проходить командой (<<switchport trunk allowed vlan-10>>) в нашем случае это vlan-10

```
SW-1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#
```

5. После того как указали коммутацию VLAN, необходимо сохранить настройки транка командой (<<no shutdown>>) (<<exit>>)

```
SW-1(config-if)#no shutdown
```

```
SW-1(config-if)#exit
```

```
SW-1(config)#
```

6. После завершения настройка на первом коммутаторе необходимо настроить на соседнем коммутаторе, на приемном порту аналогичный транк и теми же самыми командами

```
SW-1#enable
```

```
SW-1#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
SW-1(config)#
```

```
SW-1(config)#interface gi1/1
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10
```

```
SW-1(config-if)#
```

```
SW-1(config-if)#no shutdown
```

```
SW-1(config-if)#exit
```

```
SW-1(config)#
```

Таким образом настраивались транки между всеми коммутаторами, менялись исключительно номера гигабитных портов и номера пропускных вилок следующей конфигурация по плану настройка резервных линков

1.3 Настройка резервных линков

Резервный линк -необходимая часть для любой локальной сети , предназначенная для безопасности, каждый коммутатор соединен через кабель и есть небольшая вероятность то что на кабеле может появиться повреждение, оголенный участок , скрутка и при этом кабель не будет функционировать, резервный линк это второй запасной кабель который подключатся точно также как и первый просто в другой порт . Рассмотрим конфигурацию данного процесса.

1.Для начала входим в привелегированный режим и в режим глобальной конфигурации. Команды (<<enable>><<configure terminal>>)

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
```

2.Затем необходимо указать какие физические интерфейсы мы хотим объединить в логические. (<<interface range fa0/1-2>>)

```
Switch#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)#interface range fa0/1-2
```

```
Switch(config-if-range)#
```

```
Switch#
```

3.После того как определились с номерами интерфейсов необходимо их объединить командой (<<channel-group 1 mode on>>)

```
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode on
```

```
Switch(config-if-range)#
```

Creating a port-channel interface Port-channel 1

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel 1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel 1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

В итоге мы объединили два физических соединения в одно логическое , помимо безопасности преимущество также в том что увеличивается пропускная способность и агрегированный канал увеличил пропускную способность в 200мб/с.

1.4 Настройка маршрутизации между роутерами

В данной главе необходимо настроить маршрутизацию между двумя роутерами этим самым мы сможем обеспечить связь и объединить два офиса в одну локальную сеть

К данной конфигурации мы выбрали два маршрутизатора , потому что данное устройство больше подходит для объединения двух локальных сетей.

У роутера для настройки имеется также консоль как и у других сетевых устройств от компании Cisco. В целом некоторые команды схожи с командами для настройки коммутатора но маршрутизатор работает на третьем уровне модели OSI и определяет устройства через таблицу

маршрутизации и активные интерфейсы всегда должны иметь IP-адрес. Сейчас мы рассмотрим все необходимые команды для настройки маршрутизаторов.

1.Для начала настройки необходимо войти в привелегированный режим командой (<<enable>>)

```
Router>enable
```

2.Для перехода в режим глобальной конфигурации используется команда (<<configure terminal>>)

```
Router#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

3.Следующим шагом необходимо выбрать нужный интерфейс включить его и назначить статический IP-адрес (<<no shutdown>> <ip address 10.1.0.2 255.255.255.0>>)

```
Router(config)#interface fa0/1
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

```
Router(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
```

```
Router(config-if)#exit
```

4.Следующим шагом необходимо задать маршрутизацию и указать какие устройства с каким логическим адресом будут проходить дальше по сети

```
Router(config)#interface fa0/0
```

```
Router(config-if)#ip address 10.1.0.2 255.255.255.252
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

```
Router(config-if)#ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.1.0.2
```

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы организации локальной вычислительной сети предприятия. На сегодняшний день разработка и внедрение локальных информационных систем 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.

Для выполнения поставленной задачи был проведен анализ входных и выходных информационных потоков, изучены информационные и функциональные модели систем.

Разработка компонентов велась с использованием симулятора CISCO PACKET TRACER. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы успешно решены задачи выбора сетевой архитектуры, конфигурации сетевого оборудования, рассмотрены вопросы управления сетевыми ресурсами и пользователями сети, вопросы безопасности сети, а так же произведен расчет затрат на создание сети предприятия.

Список использованной литературы

1. Кузьменко, Н. Г. Вычислительные системы сети и телекоммуникации. Аппаратные средства / Н. Г. Кузьменко. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 204 с.
2. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2006 – 672 с.
1. Хамбракен, Д. Компьютерные сети: Пер. с англ./ Д. Хамбракен.- М.: ДМК Пресс, 2004. - 448 с.
2. Гук, М. Аппаратные средства локальных сетей/ М. Гук.- СПб.: Питер, 2001.- 576 с.
3. Новиков, Ю.В. Локальные сети. Архитектура/ Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко.- М.: ЭКОМ, 2000.- 312 с.
4. Новиков, Ю.В. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка/ Ю.В. Новиков, Д.Г. Карпенко.- М.: ЭКОМ, 1998.- 288 с.
5. Нанс, Б. Компьютерные сети/ Б. Нанс.- М.: БИНОМ, 1996. - 400 с.
6. Лапшинский, А.В. Локальные сети персональных компьютеров: В 2-х ч./ А.В. Лапшинский.- М.: МИФИ, 1994.- 264с.
7. Фролов, А.В. Локальные сети персональных компьютеров/ А.В. Фролов,