**СОДЕРЖАНИЕ**

**Стр.**

**ВВЕДЕНИЕ**  **4**

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**1.Постановка задачи 6**

**2.Логическая топология сети 9**

**3.Физическая топология сети 17**

**4.Настройка сети 23**

**5.Проверка работоспособности сети 29**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Инв. № подп

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Лит

Лист

Листов

3

38

у

ТКС-62

Проектирование сети

компании «МТС»

МТКП.630113.000

Лит

№ докум.

Изм.

Подп.

Дата

Чигладзе Д.Р.

Разраб.

Богачева Н.Г.

Пров.

Т. контр.

Н. контр.

Утв.

**ВВЕДЕНИЕ**

**ОАО "Мобильные ТелеСистемы"**(**МТС**) - крупнейший оператор сотовой связи GSM и UMTS в России и странах СНГ, обслуживающий более 100 (сентябрь 2010) миллионов абонентов. Также МТС на данный момент является крупнейшим оператором сотовой связи в Восточной Европе.

Торговая марка "МТС" - одна из двух российских марок (наряду с "Билайном"), вошедших в список 100 крупнейших мировых торговых марок, составленный в апреле 2009 года британской газетой Financial Times, заняв в нём 71-е место.

Компания МТС образована в октябре 1993 года ОАО «Московская городская телефонная сеть» (МГТС), Deutsсhe Telecom (DeTeMobil), Siemens и еще несколькими акционерами как закрытое акционерное общество. Стартовав в Московской лицензионной зоне в **1994 году**, МТС **в 1997 году** получила лицензии и стала активно развиваться в Тверской области, Костроме и Республике Коми.

В 2010 и 2011 особенно примечательным событием стало подписание сделки о приобретении софта с американской корпорацией Oracle и отечественным концерном Sitronics. Она была оценена на сумму в $70 млн., и её назвали одним из крупнейших соглашений на компьютерном рынке РФ. В 2011 компания также в несколько раз уменьшила расценки на звонки для своих клиентов, которые находятся в роуминге, надеясь привлечь ещё больше абонентов. Примерно тогда же бренд в четвёртый раз был признан самой дорогой торговой маркой РФ.

В 2012 компания предоставила своё первое решение на основе NFC-технологии, работая совместно с MasterCard, а также с МТС Банком. Теперь владельцы пластиковых платёжных карт данного финансового учреждения могли расплачиваться за товары и услуги, просто приложив своё мобильное устройство к специальному считывателю на кассе.

В 2013 компания МТС внедрила множество сервисов и подписала ряд соглашений. Она выкупила более 25% акций МТС Банка. Всего за год стоимость бренда выросла более чем на 11%. Кроме того, в российской столице была расширена сеть 4G. В конце того же года оборот компании превысил 398 млрд. рублей.

В середине лета 2014 оператор работал уже во всех российских регионах. Что касается клиентской базы, она превысила 107 млн. абонентов. Так, она сумела выйти на армянский, белорусский, украинский, киргизский, туркменский и узбекский рынки.

Помимо сотовой связи, организация предоставляет услуги Интернета, проводной связи и так далее. Она активно развивает розничную сеть фирменных салонов связи по всей РФ.

В связи с переездом, появилась необходимость разработать локальную вычислительную сеть для нового офиса, которая бы разделяла сеть на несколько частей: для администрации, для тестирующего персонала, для персонала работающих с клиентами фирмы.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**1 Постановка задачи**

Требуется создать локальную сеть с 3-мя виртуальными сетями компании «МТС».

Офис данной компании находится на 10-ом этаже и имеет площадь 200 м2. Было выдано следующее оборудование: 16 ПК, 2 смартфона, 3 коммутатора, 2 роутера, 1 точка доступа, 1 сервер, 2 принтера.

Таблица 1 - Распределение оборудования по помещениям

|  |  |
| --- | --- |
| **Название помещения** | **Оборудование** |
| Серверная | 1 сервер, 2 маршрутизатора |
| Бухгалтерия | 8 ПК, 1 коммутатор, 1 принтер |
| Отдел связи с клиентами | 6 ПК, 1 принтер, 1 коммутатор, |
| Отдел охраны | 1 точка доступа, 2 смартфона |
| Администрация | 1 коммутатор, 2 ПК |

Провайдером была определена сеть класса B, которую требуется поделить на 67 подсетей и определить их IP-адреса. Разберем первую подсеть:

Переводим IP и маску в двоичную систему счисления:

IP-адрес: 160.33.0.0 → 10100000. 00100001. 00000000. 00000000

Маска: 255.255.254.0 → 11111111. 11111111. 11111110. 00000000

Для того что бы поделить сеть, нужно узнать количество бит, требуемое для их определения. Выделяем 9 битов на втором байте на номер подсети в маске, т. к. 29 = 512. В IP-адресе указываем номер подсети, а в оставшихся битах в IP-адресе указываем номер ПК.

IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000000|0. 00000000

Маска: 11111111. 11111111. 1111111|0. 00000000

Минимальный IP-адрес сети задается путем установки последнего бита в узловой части в значение 1, а всех остальных в значение 0.

Максимальный IP-адрес сети задается путем установки последнего бита в узловой части в значение 0, а всех остальных в значение 1.

Широковещательный IP-адрес сети задается путем установки всех бит узловой части в значение 1.

Определим минимальный IP-адрес первых двух подсетей:

1). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000000|0. 00000001→ 160.33.0.1

2). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000001|0. 00000001→ 160.33.2.1

Определим максимальный IP-адрес первых двух подсетей:

1). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000000|1. 11111110 → 160.33.1.254

2). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000001|1. 11111110 → 160.33.3.254

Определим широковещательный IP-адрес первых двух подсетей:

1). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000000|1. 11111111 → 160.33.1.255

2). IP-адрес: 10100000. 00100001. 0000001|1. 11111111 → 160.33.3.255

IP-адреса подсетей и их распределение представлено в таблицах 1 и 2

Таблица 2 - IP- адресация подсетей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **IP-адрес**  **сети** | **Минимальный**  **IP-адрес** | **Максимальный**  **IP-адрес** | **Широковещательный**  **IP-адрес** |
| 0 | 160.33.0.0/23 | 160.33.0.1 | 160.33.1.254 | 160.33.1.255 |
| 1 | 160.33.2.0/23 | 160.33.2.1 | 160.33.3.254 | 160.33.3.255 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **IP-адрес**  **сети** | **Минимальный**  **IP-адрес** | **Максимальный**  **IP-адрес** | **Широковещательный**  **IP-адрес** |
| 2 | 160.33.4.0/23 | 160.33.4.1 | 160.33.5.254 | 160.33.5.255 |
| 3 | 160.33.6.0/23 | 160.33.6.1 | 160.33.7.254 | 160.33.7.255 |
| 4 | 160.33.8.0/23 | 160.33.8.1 | 160.33.9.254 | 160.33.9.255 |
| 5 | 160.33.10.0/23 | 160.33.10.1 | 160.33.11.254 | 160.33.11.255 |
| 6 | 160.33.12.0/23 | 160.33.12.1 | 160.33.13.254 | 160.33.13.255 |
| 7 | 160.33.14.0/23 | 160.33.14.1 | 160.33.15.254 | 160.33.15.255 |
| 8 | 160.33.16.0/23 | 160.33.16.1 | 160.33.17.254 | 160.33.17.255 |
| 9 | 160.33.18.0/23 | 160.33.18.1 | 160.33.19.254 | 160.33.19.255 |
| 10 | 160.33.20.0/23 | 160.33.20.1 | 160.33.21.254 | 160.33.21.255 |
| … | … | … | … | … |
| 67 | 160.33.74.0/23 | 160.33.74.1 | 160.33.75.254 | 160.33.75.255 |

Окончание таблицы 2

Таблица 3 - Разделение IР- адресов по помещениям

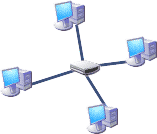
|  |  |
| --- | --- |
| **Помещение** | **IP-адрес подсети** |
| Серверная | 160.33.16.0/23 |
| Администрация | 160.33.10.0/23 |
| Отдел связи с клиентами | 160.33.28.0/23 |
| Бухгалтерия | 160.33.32.0/23 |
| Межсетевое пространство(коридор) | 160.33.18.0/23 |
| Отдел охраны | 160.33.22.0/23 |

**2 Логическая топология сети**

Топология – это конфигурация графа, вершинам которого соответствуют конечные узлы сети (компьютеры) и коммуникационное оборудование (маршрутизаторы), а рёбрам — физические или информационные связи между вершинами.

**Топология «Звезда»**

Звезда – это топология локальной сети, где каждая рабочая станция присоединена к центральному устройству (коммутатору или маршрутизатору). Центральное устройство управляет движением пакетов в сети. Каждый компьютер через сетевую карту подключается к коммутатору отдельным кабелем.

**

**Рисунок 1 - Схема топологии «Звезда»**

При необходимости можно объединить вместе несколько сетей с топологией “звезда” – в результате вы получите конфигурацию сети с древовидной топологией. Древовидная топология распространена в крупных компаниях. Мы не будем ее подробно рассматривать в данной статье.

Топология “звезда” на сегодняшний день стала основной при построении локальных сетей. Это произошло благодаря ее многочисленным достоинствам:

-выход из строя одной рабочей станции или повреждение ее кабеля не отражается на работе всей сети в целом;

-отличная масштабируемость: для подключения новой рабочей станции достаточно проложить от коммутатора отдельный кабель;

-легкий поиск и устранение неисправностей и обрывов в сети;

-высокая производительность;

-простота настройки и администрирования;

-в сеть легко встраивается дополнительное оборудование.

Однако, как и любая топология, “звезда” не лишена недостатков:

-выход из строя центрального коммутатора обернется неработоспособностью всей сети;

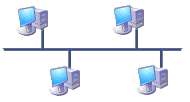
-дополнительные затраты на сетевое оборудование – устройство, к которому будут подключены все компьютеры сети (коммутатор);

-число рабочих станций ограничено количеством портов в центральном коммутаторе.

Звезда – самая распространенная топология для проводных и беспроводных сетей. Примером звездообразной топологии является сеть с кабелем типа витая пара, и коммутатором в качестве центрального устройства. Именно такие сети встречаются в большинстве организаций.

**Топология «Шина»**

Топология «**шина»** предполагает использование одного кабеля, к которому подсоединены все рабочие станции.



***Рисунок 2 - Схема топологии «Шина»***

Общий кабель используется всеми станциями по очереди. Все сообщения, посылаемые отдельными рабочими станциями, принимаются и прослушиваются всеми остальными компьютерами, подключенными к сети. Из этого потока каждая рабочая станция отбирает адресованные только ей сообщения.

Достоинства топологии “шина”:

-простота настройки;

-относительная простота монтажа и дешевизна, если все рабочие станции расположены рядом;

-выход из строя одной или нескольких рабочих станций никак не отражается на работе всей сети.

Недостатки топологии “шина”:

-неполадки шины в любом месте (обрыв кабеля, выход из строя сетевого коннектора) приводят к неработоспособности сети;

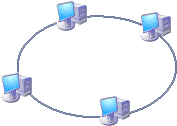
-сложность поиска неисправностей;

-низкая производительность – в каждый момент времени только один компьютер может передавать данные в сеть, с увеличением числа рабочих станций производительность сети падает;

-плохая масштабируемость – для добавления новых рабочих станций необходимо заменять участки существующей шины.

**Топология «Кольцо»**

**Кольцо** – это топология локальной сети, в которой рабочие станции подключены последовательно друг к другу, образуя замкнутое кольцо. Данные передаются от одной рабочей станции к другой в одном направлении (по кругу). Каждый ПК работает как повторитель, ретранслируя сообщения к следующему ПК.



***Рисунок 3 - Схема топологии «Кольцо»***

Если компьютер получает данные, предназначенные для другого компьютера – он передает их дальше по кольцу, в ином случае они дальше не передаются.

Достоинства кольцевой топологии:

-простота установки;

-практически полное отсутствие дополнительного оборудования;

-возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети.

Однако “кольцо” имеет и существенные недостатки:

-каждая рабочая станция должна активно участвовать в пересылке информации; в случае выхода из строя хотя бы одной из них или обрыва кабеля – работа всей сети останавливается;

-подключение новой рабочей станции требует краткосрочного выключения сети, поскольку во время установки нового ПК кольцо должно быть разомкнуто;

-сложность конфигурирования и настройки;

-сложность поиска неисправностей.

**Описание программного обеспечения**

**Microsoft Office 2016 -** Microsoft Office — [офисный пакет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%84%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82) [приложений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), созданных корпорацией [Microsoft](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft) для [операционных систем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) [Microsoft Windows](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows) для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.

**HyperTerminal 7.0** – программа для удаленной настройки сетевых устройств.

**Cisco IOS 15.5(3)M –** многозадачная операционная система, выполняющая функции сетевой организации, маршрутизации, коммутации и передачи данных.

**Windows Server 2016 –** серверная операционная система ориентированная на безопасный запуск и развертывание приложений в изолированной среде. Минимальные требования(процессор): 64-разрядный процессор с тактовой частотой 1,4 ГГц, совместимый с набором инструкций для архитектуры х64, поддержка технологий NX и DEP, поддержка CMPXCHG16b, LAHF/SAHF и PrefetchW, поддержка преобразования адресов второго уровня (EPT или NPT). Минимальные требования(ОЗУ): 512МБ (2ГБ для варианта установки "Сервер с рабочим столом"), Тип ECC (код исправления ошибок) или аналогичная технология.

**Unity 3D –** [межплатформенная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) [среда разработки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8) [компьютерных игр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0). Unity позволяет создавать приложения, работающие под более чем 20 различными [операционными системами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0), включающими [персональные компьютеры](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80), [игровые консоли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C), [мобильные устройства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), [Интернет-приложения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и другие.

**Windows 7** – пользовательская операционная система семейства Windows NT разработанная Microsoft Corporation. Минимальные требования для установки составляют: 32-х или 64-х разрядный процессор с тактовой частотой 1 ГГц, 1 Гб ОЗУ для 32-х разрядной системы и 2 Гб для 64-х, 16 Гб свободного места на жёстком диске для 32-х и 20 Гб для 64-х разрядной системы, графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0.

Таблица 4 - Характеристики сетевых устройств

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя устройства** | **Тип устройства** | **IP-адрес** | **Местоположение** | **Операционная**  **система** | **Дополнительное ПО** |
| PC0 | Персональный компьютер | 160.33.28.1 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |
| PC1 | Персональный компьютер | 160.33.28.2 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |
| PC2 | Персональный компьютер | 160.33.28.3 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |
| PC3 | Персональный компьютер | 160.33.28.4 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |
| PC4 | Персональный компьютер | 160.33.28.5 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |

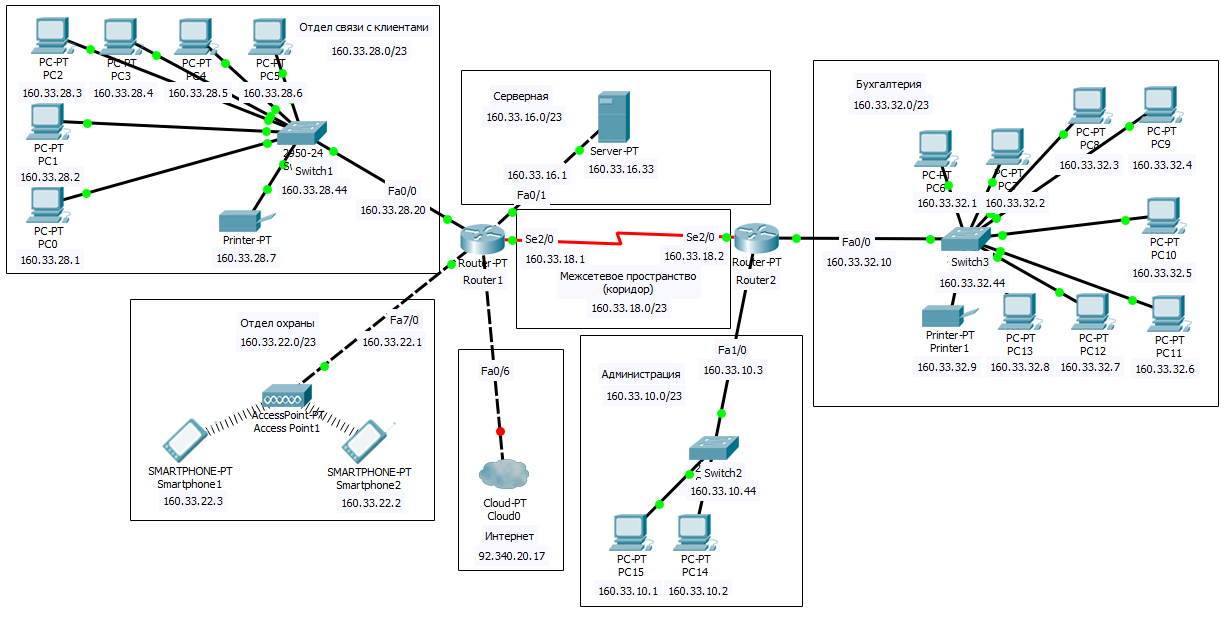
Продолжение таблицы 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя устройства** | **Тип устройства** | **IP-адрес** | **Местоположение** | **Операционная**  **система** | **Дополнительное ПО** |
| PC5 | Персональный компьютер | 160.33.28.6 | Отдел связи с клиентами | Windows 7 | Microsoft Office 2016 |
| PC6 | Персональный компьютер | 160.33.32.1 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC7 | Персональный компьютер | 160.33.32.2 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC8 | Персональный компьютер | 160.33.32.3 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC9 | Персональный компьютер | 160.33.32.4 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC10 | Персональный компьютер | 160.33.32.5 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC11 | Персональный компьютер | 160.33.32.6 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC12 | Персональный компьютер | 160.33.32.7 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC13 | Персональный компьютер | 160.33.32.8 | Бухгалтерия | Windows 7 | Microsoft Office 2016, HyperTerminal 7.0 |
| PC14 | Персональный компьютер | 160.33.10.2 | Администрация | Windows 7 | Microsoft Office 2016, Unity 3D |
| PC15 | Персональный компьютер | 160.33.10.1 | Администрация | Windows 7 | Microsoft Office 2016, Unity 3D |
| Printer0 | Сетевой принтер | 160.33.28.7 | Отдел связи с клиентами | Brother OS 15.5(3)M | Нет |

Окончание таблицы 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя устройства** | **Тип устройства** | **IP-адрес** | **Местоположение** | **Операционная**  **система** | **Дополнительное ПО** |
| Printer1 | Сетевой принтер | 160.33.2.9 | Бухгалтерия | Brother OS 15.5(3)M | Нет |
| Router0 | Роутер | 160.33.16.17 | Серверная | Cisco IOS 15.0 | Нет |
| Router1 | Роутер | 160.33.16.17 | Серверная | Cisco IOS 15.0 | Нет |
| Wireless  Router0 | Беспроводной роутер | 192.168.0.1 | Отдел связи с клиентами | Нет | Нет |
| Server0 | Сервер | 160.33.16.33 | Серверная | Windows Server 2016 | Нет |
| Switch0 | Коммутатор | 160.33.28.44 | Отдел связи с клиентами | Cisco IOS 15.0 | Нет |
| Switch1 | Коммутатор | 160.33.32.44 | Бухгалтерия | Cisco IOS 15.0 | Нет |
| Switch2 | Коммутатор | 160.33.10.44 | Администрация | Cisco IOS 15.0 | Нет |
| Smart  Phone1 | Смартфон | 192.168.0.2 | Отдел  охраны | Android 4.0 | Нет |
| Smart Phone2 | Смартфон | 192.168.0.2 | Отдел  охраны | Android 4.0 | Нет |

|  |
| --- |
| Рисунок 2.1 – Логическая топология |



**3 - Физическая топология сети**

Физическая топология описывает использующиеся способы организации физических соединений различного сетевого оборудования (использующиеся кабели, разъемы и способы подключения сетевого оборудования). Физические топологии различаются по стоимости и функциональности.

Для прокладки сети будет использован кабель “Витая пара”. Вид кабеля – UTP 5 (неэкранированная витая пара). Скорость до 1000 Мбит/с. Для построения сети было выделено 206 м кабеля.

**Brother DCP-1512R** – принтер, тип печати черно-белый, технология печати лазерная, максимальное разрешение для ч/б печати 2400x600 dpi, максимальный формат A4, скорость печати 20 стр/мин, скорость копирования 20 стр/мин, тип картриджа TN-1075, частота процессора 200 МГц, интерфейс USB 2.0, поддержка ОС (Windows, Linux, Mac OS).

В помещении “Серверная” размещен Web-сервер, который имеет следующее аппаратное обеспечение:

Корпус HP ProLiant ML10, материнская плата ASUS Z170-P, процессор Intel Core i7 E3-1270V6 Kaby Lake, оперативная память(2 слота),

2xKingstone HyperX Fury DDR4 [8 Гб], блок питания: Chieftec GPS-650C, сетевая карта Intel PRO/1000 GT, интегрированный видеоадаптер Intel HD 4200, контроллер SATA Intel ICHR 6-channel SATA-II 300w/integrated chipset RAID 0/1/10/5, интерфейсы: COM, USB 2.0, USB 3.0, VGA, Keyboard PS/2, Mouse PS/2, RJ-45, слот расширения Slot 1(PCI-X 100 МГц), HDD(4 отсека) HDD 750Гб SAS 3G 15000об/мин, периферийные отсеки DVD-ROM 16x/48x, система охлаждения Thermaltake Water 3.0 S, отказоустойчивый БП с возможностью горячей замены 1+1 800 Вт.

**Cisco 2811** - маршрутизатор, размеры которого 4.45 x 43.82 x 41.66 и вес 6.4 кг. Оперативная память: SDDRAM 256 Мб, имеет интерфейсы WAN/LAN 2x 10/100 Fast Ethernet, 4 слота расширения.

**Cisco 2960** – коммутатор, размеры которого 4.4 x 44.5 x 23.6 и вес 3.6 кг. Оперативная память: DRAM 512 Мб, имеет интерфейсы 48x10/100/1000 Gigabit Ethernet.

Все персональные компьютеры обладают следующими характеристиками:

Корпус Acer Veriton ZM-T5 Black, процессор Intel Core i3 Skylake, материнская плата MSI H110M PRO-D, чипсет Intel H110, звуковой адаптер Realtek ALC887, видеоадаптер Intel HD Graphics 630, оперативная память Kingston KVR16N11S8 2 Гб, Жесткий диск KINGSTON 1 Тб 7200 Оборотов/мин., блок питания AeroCool Kcas 500W, охлаждение Deepcool Gamma Archer, контроллер StLab PCI-E SATA 6G RaidCard(4 канала) A-520, интерфейсы Keyboard PS/2, Mouse PS/2, 4xUSB 2.0, 2xUSB 3.0, VGA(D-Sub), RJ-45, COM, LPT, клавиатура Logitech G130, мышь A4Tech OP-620D White, монитор ASUS VS197DE.

В помещениях “Бухгалтерия”, “Отдел связи с клиентами” размещены сетевые принтеры фирмы Brother модели DCP-1512R,1 порт USB 2.0, 1 порт FastEthernet 10/100Base/TX.

**Samsung Galaxy S8** – смартфон, процессор Samsung Exynos 8895 Octa, 64-битная архитектура, Частота процессора (МГц) 2300, Количество ядер 8, 2.3 ГГц Custom CPU и четыре ядра 1.7 ГГц Cortex-A53, Видеочип, Mali-G71, Встроенная память (Гб) 64, Оперативная память (Мб) 4096, Поддержка карт памяти MicroSD, MicroSDHC, MicroSDXC, Макс. объем карты памяти 256 Гб, Слот для карты памяти совмещенный с одной из SIM-карт.

Таблица 3.1 Суммарная длина кабеля UTP

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Устройство А** | **Устройство B** | **Длина кабеля** |
| Switch1 | PC0 | 42м |
|  | PC1 |  |
|  | PC2 |  |
|  | PC3 |  |
|  | PC4 |  |
|  | PC5 |  |
|  | Printer0 |  |
| Switch2 | PC15 | 6 м |
|  | PC14 |  |
| Switch3 | PC6 | 22 м |
|  | PC7 |  |
|  | PC8 |  |
|  | PC9 |  |
|  | PC10 |  |
|  | PC11 |
| PC12 |
| PC13 |
| Printer1 |
| Router1 | Switch1 | 18 м |
|  | Router2 |  |
|  | Access-Point1 |  |
|  | Server-PT1 |  |
| Router2 | Router1 | 20 м |
|  | Switch3 |  |
|  | Switch2 |  |

Таблица 3.2 MAC-адреса устройств.

|  |  |
| --- | --- |
| **Имя устройства** | **MAC-адрес** |
| PC0 | F8E4.34C4.1B79 |
| PC1 | 4FEB.B26E.A4C7 |
| PC2 | F625.E18E.962D |
| PC3 | AF1B.A94E.8394 |
| PC4 | 502F.4E63.4883 |
| PC5 | 9013.6300.21BC |
| Printer0 | AFB3.2477.4968 |
| PC15 | 8CBC.43FE.3019 |
| PC14 | 4196.243D.4E06 |
| PC6 | 27E7.04F8.1B55 |
| PC7 | E432.54B9.55F8 |
| PC8 | 925D.0543.C2AC |
| PC9 | 6957.4AD3.E053 |
| PC10 | 50CA.5C2F.E7CF |
| PC11 | C028.2C59.5A0A |
| PC12 | 4DD2.E263.22D8 |
| PC13 | E07D.73C4.4EC6 |
| Printer1 | A1FF.B09F.D62B |
| Router2 | Fa0/0:D271.048A.5791 |
|  | Fa1/0:D171.301A.6023 |
| Access-Point1 | 7305.9202.AFD5 |
| Server-PT1 | B0E7.A4A7.6296 |
| Router1 | Fa0/0:610B.89C0.CD56 |
|  | Fa0/1:4486.8F29.7D36 |
|  | Fa7/0:C2E6.C770.BF73 |
|  | Fa0/6:7DE6.E91D.2E4D |
| Switch1 | Fa0/1:CBBF.8D70.5557 |
|  | Fa0/2:7504.BCDC.C0D9 |
|  | Fa0/3:0D3D.82A4.D635 |
|  | Fa0/4:3A58.0BF7.00CB |
|  | Fa0/5:C979.9429.256A |
|  | Fa0/6:71E5.71AA.C02C |
|  | Fa0/7:B23B.2F6E.8D71 |
|  | Fa0/8:29A4.F1E6.2CB9 |

|  |  |
| --- | --- |
| Switch2 | Fa0/1:D639.6551.79C9 |
|  | Fa0/2:8281.FF21.9D58 |
| Switch3 | Fa0/1:E3E0.FA9D.0C66 |
|  | Fa0/2:A163.EBBC.F9CE |
|  | Fa0/3:35B3.1292.E0B3 |
|  | Fa0/4:3E08.8FD2.035E |
|  | Fa0/5:E0AD.A6CD.B71C |
|  | Fa0/6:9AE7.BAAE.8B70 |
|  | Fa0/7:A43A.7885.9233 |
|  | Fa0/8:8F03.61F0.CD77 |
|  | Fa0/9:725F.DC07.0317 |

|  |
| --- |
| Рисунок 3.1 – Физическая топология |

# cVma9_cvnF0

# 4. Настройка сети

# В проектируемой сети была произведена настройка сетевых устройств с установкой паролей на привилегированный режим, доступ к консоли, линии vty 0 15.

# На коммутаторах задействована логическая виртуальная сеть VLAN1. На маршрутизаторах, вместо статических маршрутов(по умолчанию), был поднят протокол динамической маршрутизации RIP.

# Настройка коммутатора Switch1

# // Изменение названия устройства //

# Switch> enable

# Switch# conf t

# Switch(config)# hostname Switch1

# // Установка пароля на доступ к командной строке(CLI), привилигерованному режиму и Telnet //

# Switch1(config)# enable secret E28E28

# Switch1(config)# line vty 0 15

# Switch1(config-line)# enable secret E28E28

# Switch1(config-line)# exit

# Switch1(config)# line console 0

# Switch1(config-line)# enable secret E28E28

# // Настройка шлюза по умолчанию //

# Switch1(config)# ip default-gateway 160.33.28.20

# // Настройка VLAN //

# Switch1(config)# int vlan 1

# Switch1(config-if)# ip address 160.33.28.44 255.255.254.0

# Switch1(config-if)# no sh

# // Сохранение настроек коммутатора //

# Switch1# copy run start

# Настройка коммутатора Switch2

# // Изменение названия устройства //

# Switch> enable

# Switch# conf t

# Switch(config)# hostname Switch2

# // Установка пароля на доступ к командной строке(CLI), привилигерованному режиму и Telnet //

# Switch2(config)# enable secret E28E28

# Switch2(config)# line vty 0 15

# Switch2(config-line)# enable secret E28E28

# Switch2(config-line)# exit

# Switch2(config)# line console 0

# Switch2(config-line)# enable secret E28E28

# // Настройка шлюза по умолчанию //

# Switch2(config)# ip default-gateway 160.33.10.3

# // Настройка VLAN //

# Switch2(config)# int vlan 1

# Switch2(config-if)# ip address 160.33.10.44 255.255.254.0

# Switch2(config-if)# no sh

# // Сохранение настроек коммутатора //

# Switch2# copy run start

# Настройка коммутатора Switch3

# // Изменение названия устройства //

# Switch> enable

# Switch# conf t

# Switch(config)# hostname Switch3

# // Установка пароля на доступ к командной строке(CLI), привилигерованному режиму и Telnet //

# Switch3(config)# enable secret E28E28

# Switch3(config)# line vty 0 15

# Switch3(config-line)# enable secret E28E28

# Switch3(config-line)# exit

# Switch3(config)# line console 0

# Switch3(config-line)# enable secret E28E28

# // Настройка шлюза по умолчанию //

# Switch3(config)# ip default-gateway 160.33.32.10

# // Настройка VLAN //

# Switch3(config)# int vlan 1

# Switch3(config-if)# ip address 160.33.32.44 255.255.254.0

# Switch3(config-if)# no sh

# // Сохранение настроек коммутатора //

# Switch3# copy run start

# Настройка маршрутизатора Router1

# // Изменение имени //

# Router> enable

# Router# conf t

# Router(config)# hostname Router1

# // Настройка паролей //

# Router1(config)# enable secret E28E28

# Router1(config)# line vty 0 15

# Router1(config-line)# enable secret E28E28

# Router1(config-line)# exit

# Router1(config)# line console 0

# Router1(config-line)# enable secret E28E28

# // Настройки интерфейсов Fa0/0, Fa0/1, Fa7/0, Se2/0 //

# Router1(config)# int Fa0/0

# Router1(config-if)# ip address 160.33.28.20 255.255.254.0

# Router1(config-if)# no sh

# Router1(config-if)# exit

# Router1(config)# int Fa0/1

# Router1(config-if)# ip address 160.33.16.1 255.255.254.0

# Router1(config-if)# no sh

# Router1(config-if)# exit

# Router1(config)# int Se2/0

# Router1(config-if)# ip address 160.33.18.1 255.255.254.0

# Router1(config-if)# no sh

# Router1(config-if)# exit

# Router1(config)# int Fa7/0

# Router1(config-if)# ip address 160.33.22.1 255.255.254.0

# Router1(config-if)# no sh

# Router1(config-if)# exit

# // Настройка протокола RIP //

# Router1(config)# router rip

# Router1(config-router)# version 2

# Router1(config-router)# network 160.33.32.0

# Router1(config-router)# network 160.33.10.0

# Router1(config-router)# redistribute connected

# Router1(config-router)# no auto-summary

# Настройка маршрутизатора Router2

# // Изменение имени //

# Router> enable

# Router# conf t

# Router(config)# hostname Router2

# // Настройка паролей //

# Router2(config)# enable secret E28E28

# Router2(config)# line vty 0 15

# Router2(config-line)# enable secret E28E28

# Router2(config-line)# exit

# Router2(config)# line console 0

# Router2(config-line)# enable secret E28E28

# // Настройки интерфейсов Fa0/0, Fa0/1, Se2/0 //

# Router2(config)# int Fa0/0

# Router2(config-if)# ip address 160.33.32.10 255.255.254.0

# Router2(config-if)# no sh

# Router2(config-if)# exit

# Router2(config)# int Fa0/0

# Router2(config-if)# ip address 160.33.18.2 255.255.254.0

# Router2(config-if)# no sh

# Router2(config-if)# exit

# Router2(config)# int Fa0/0

# Router2(config-if)# ip address 160.33.10.3 255.255.254.0

# Router2(config-if)# no sh

# Router2(config-if)# exit

# // Настройка протокола RIP //

# Router2(config)# router rip

# Router2(config-router)# version 2

# Router2(config-router)# network 160.33.22.0

# Router2(config-router)# network 160.33.28.0

# Router2(config-router)# redistribute connected

# Router2(config-router)# no auto-summary

# Теперь перейдем для настройки компьютеров в сети. Для их работы в сети можно задействовать протокол динамической настройки узла (DHCP) или уже установить вручную IP-адрес, маску подсети, шлюз по умолчанию.

# Нужно зайти в меню «Пуск» -> «Панель управления» -> «Центр управления сетями и общим доступом» и щелкнуть по ссылке «Подключение по локальной сети».

# Далее «Свойства» -> «Протокол интернета версии 4» -> «Свойства».

# Выбираем «Использовать следующий IP-адрес» для ручной настройки.

# Ниже приведен пример настройки сетевого подключения для персональных компьютеров (см. рис. 4.1).

# 

# Рисунок 4.1 - Пример настройки ПК

# 

# Рисунок 4.2 – Пример настройки принтера

# Чтобы настроить сетевой принтер в сети, необходимо выполнить следующие действия на ПК из той же подсети:

# Пуск -> Поиск, вводим «Принтеры и Сканеры» -> «Добавить принтер или сканер».

# Выбираем «Необходимый принтер отсутствует в списке».

# Выбираем «Добавить принтер по его TCP/IP-адресу».

# В «Тип устройства» устанавливаем – «Устройство TCP/IP». Указываем IP-адрес принтера.

# Для настройки сервера будем использовать операционную систему Windows Server 2016.

# Корректно настраиваем сетевую карту (см. рис. 4.3).

# 

# Рисунок 4.3 – Настройка сетевой карты сервера

# Открываем "Диспетчер серверов" -> Выбираем пункт "Добавить роли и компоненты".

# В разделе выбора типа установки, оставляем галочку "Установка ролей или компонентов" так как пока что служба удаленных рабочих столов нам не нужна, жмем "Далее".

# Выбираем тот сервер, к которому применяем изменения, здесь ничего пока не меняем и продолжаем "Далее".

# В появившимся мастере находим строку "Доменные службы Active Directory" выделяем ее, после открывшегося меню жмем "Добавить компоненты" для того что бы продолжить работу мастера нажмите "Далее" (см. рис. 4.4).

# 

# Рисунок 4.4 – Добавление компонентов

# В поле подтверждения установки компонентов кликаем "Установить". После выполненной установки следует закрыть окно.

# 5 Проверка работоспособности сети

# После подключения всех компонентов сети и последующей настройки в программе Cisco Packet Tracer проведем тестирование прохождения пакетов на основе команд:

# Ping (с параметром –n).

# Tracert.

# Show ip route

# Show ip interface brief

# Далее приведены скриншоты, подтверждающие правильность собранной сети и приведенных настроек (см. рис. 5.1, 5.2, 5.3).

# C:\Users\Шам\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\smart1pc9.png

# Рисунок 5.1 – Маршрут от «Охраны» до «Бухгалтерии»

# pc15pc0

# Рисунок 5.2 – Маршрут от «Отдела связи с клиентами» до «Администрации»

# r1r2showiproute

# Рисунок 5.3 – Таблица маршрутизации первого и второго маршрутизато

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# Компьютерная сеть - объединение нескольких ЭВМ для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач. Основное назначение компьютерных сетей - совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так и за ее пределами.

# Рождение компьютерных сетей было вызвано практической потребностью - иметь возможность для совместного использования данных. Персональный компьютер - прекрасный инструмент для создания документа, подготовки таблиц, графических данных и других видов информации, но при этом нет возможности быстро поделиться своей информацией с другими.

# Локальная компьютерная сеть - это совокупность компьютеров, соединенных линиями связи, обеспечивающая пользователям сети потенциальную возможность совместного использования ресурсов всех компьютеров.

# При работе с данным курсовым проектом я изучил и весь цикл проектирования и реализации данной ЛВС. Была спроектирована сеть компании «МТС» с использованием технологии Ethernet. В данной работе были изучены принципы построения сетей, архитектура сети Ethernet, подобрано сетевое оборудование, спроектирована струкутиророванная кабельная система. Я усвоил и закрепил полученные навыки при настройке как сетевого оборудования, так и оконечных устройств, увеличил опыт использования различных сетевых протоколов, а также протоколов динамической маршрутизации.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

# Малышев Р.А. Локальные вычислительные сети: Учебное пособие/ РГАТА. – Рыбинск, 2005.

# Олифер В.Г, Олифер Н.А. Сетевые операционные системы/ В.Г.

# Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: Питер, 2002г.

# . Кузин, А.В. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин.. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013.

# 4. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. - СПб.: Наука и техника, 2013.

# 5. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. - М.: Эксмо, 2016.

# 6. Луганцев, Л.Д. Компьютерные сети / Л.Д. Луганцев. - М.: МГУИЭ, 2001.

# 7. Максимов, Н.В. Компьютерные сети: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013.

# https://docs.microsoft.com

# https://market.yandex.ru

# https://ru.wikipedia.org