Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

Дисциплина: Аппаратное обеспечение компьютерных сетей

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

на тему

ЛОКАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ,

ВАРИАНТ 64

БГУИР КП 1–40 02 01 01 064 ПЗ

|  |  |
| --- | --- |
| Студент: | И. А. Григорик |
|  |  |
| Руководитель: | А. В. Русакович |

МИНСК 2023

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | 64 |
| Объект | научно-исследовательская организация (металлообработка) |
| Форма здания, этажи, суммарная площадь помещений в квадратных метрах | вытянутая прямоугольная (с соотношением сторон 1:4), 1-3, 410 |
| Количество стационарных пользователей (ПК), количество стационарных подключений, количество мобильных подключений | условный заказчик не уверен, от 10, 20 |
| Сервисы (дополнительные подключения) | файловый сервер NTFS/SMB для внутреннего использования |
| Прочее оконечное оборудование (дополнительные подключения) | цветные принтеры, принтеры |
| Подключение к Internet | Metro Ethernet |
| Внешняя адресация IPv4;  внутренняя адресация IPv4;  адресация IPv6 | непосредственного подключения к провайдеру нет, приватная подсеть, взаимодействие в рамках внутренней сети. |
| Безопасность | усиленная безопасность в отношении учетных записей пользователей |
| Надежность | особых требований нет |
| Финансы | полноценная коммерческая сеть |
| Производитель сетевого оборудования | условный заказчик не уверен |
| Дополнительные требования заказчика | нет |

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc145596056)

[1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 5](#_Toc145596057)

[2 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ 6](#_Toc145596058)

[3 РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ 7](#_Toc145596059)

[4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ 8](#_Toc145596060)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9](#_Toc145596061)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 10](#_Toc145596062)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 11](#_Toc145596063)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б 12](#_Toc145596064)

[ПРИЛОЖЕНИЕ В 13](#_Toc145596065)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Г 14](#_Toc145596066)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Д 15](#_Toc145596067)

# ВВЕДЕНИЕ

Сетевая инфраструктура являются одной из важнейших частей любой современной сферы деятельности. Компьютерные сети нужны практически в любых сферах: от бизнеса и маркетинга, до образования и исследовательских лабораторий. Благодаря компьютерным сетям работа оптимизируется, становится быстрее, легче и надёжнее.

Ключевой частью любой компьютерной сети является выход в интернет. По данному варианту его необходимо реализовать путём использования существующего подключения к Metro Ethernet. Сети данного типа характеризуются многоточечным подключением в городской сети. Данный тип сети обладает преимуществами, например, лёгкой масштабируемостью, хорошим отношением цена/качество и простотой использования.

Основной задачей компьютерных сетей является обеспечение совместного доступ к данным, поэтому под данную сеть по заданию требуется создать отдельный сервис NTFS/SMB с внутренним сервером. Файловые системы NTFS поддерживаются операционными системами Windows и Linux, однако так как данный формат разрабатывался компанией Microsoft для Windows NT – советуется использовать её. Протокол SMB является протоколом коммуникации, который кроме взаимодействия с некоторым сетевым оборудованием (принтерами, как указано по заданию) и общего доступа к директориям обеспечивает механизм межпроцессорной коммуникации.

Одно из ключевых качеств компьютерных сетей – её безопасность, ибо безопасные сети становятся лёгкой добычей для злоумышленников. По варианту требуется обеспечить усиленную безопасность в отношении учетных записей пользователей.

Количество стационарных пользователей будет определяться разработчиком, соответственно будет выбираться в зависимости от размера и нагрузки на сеть. Количество стационарных подключений – от 10, а количество мобильных в размере 20.

Здание вытянутое, прямоугольное с соотношением 1 к 4, так что располагать рабочие места и сетевое оборудование будет удобно.

Цель проекта: разработка локальной компьютерной сети для научно-исследовательской организации, занимающейся изучением металлообработки.

Задачи: изучение материала и технологий, заданных по заданию; разработка структурной схемы сети; использование устройств и обоснование их выбора, описание настройки устройств, составление функциональной схемы, написание руководства пользователя, подведение итогов разработанной системы.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

# 2 СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Раздел структурного проектирования в контексте данной научно-исследовательской организации представляет собой процесс разработки оптимальной логической инфраструктуры передачи данных, обеспечивающей надежную передачу информации и эффективное взаимодействие между сотрудниками и системами.

Компания использует три этажа по 410 метров квадратных каждый. На данных этажах будут располагаться помещения с различными назначениями: учёный совет, директор, бухгалтерия, отдел технической информации, заместитель директора по научной работе, три отдела изучения. Данная структура является типовой для научно-исследовательских институтов, поскольку обеспечивает эффективное распределение задач.

Для обеспечения доступа выхода в интeрнет предполагается задействование уже существующего подключения Metro Ethernet. Данное соединение предоставляет скорость до 10 Гбит/с, что является конкурирующей скоростью по сравнению с другими типами подключений, например, GigabitEthernet.

Выход в интернет из данной локальной сети реализован посредством косвенного подключения к Metro Ethernet. Стоит понимать, что прямого подкючения к провайдеру нету. Это значит, что между интернетом и локальной сетью есть некая прослойка, недоступная для инженера компьютерной сети, которая в дальнейшем передаёт пакеты в глобальную сеть. Также из этой сети пакеты могут приходить, поэтому блок интернета будет являться как сборщиком информации, так и её провайдером.

Длч того чтобы данную информацию маршрутизировать внутрь сети и в интернет – используются маршрутизаторы. Данные устройства принимают пакеты и путём использования маршрутной информации направляют их в соответствующие каналы связи.

Чтобы обеспечить взаимодействие локальной сети с интернетом – на границу сети будет поставлен маршрутизатор, который будет выполнять не только цель взаимодействия локальных сетей с интернетом, но также и маршрутизацию между виртуальными локальными сетями. Данный маршрутизатор будет присоединяться к компьютерной сети по принципу «маршрутизатор на палочке» (в оригинале – «router on a stick»). Данный подход характеризуется единственным подключением маршрутизатора к коммутаторам, вместо N подключений маршрутизатора к коммутатору, где N – количество внутренних разделений внутренних сетей на виртуальные. Так как сеть относительно небольшая – данный подход также поможет сэкономить средства, чтобы не покупать коммутатор третьего уровня.

Таким образом пакеты из интернета будут приходить на маршрутизатор и адресоваться в локальную сеть. В свою же очередь пакеты, которым необходимо выйти за пределы локальной сети будут приходить на маршрутизатор и уходить в интернет за счёт данного соединения. И наконец, пакеты, которым необходимо перейти от одной виртуальной локальной сети в другую виртуальную сеть – будут также приходить на маршрутизатор, обрабатываться и маршрутизироваться. Таким образом, данный блок маршрутизации будет выполнять адресную функцию как внутри сети, так и за пределы сети. Блок маршрутизации было решено поставить на границе сети, чтобы не использовать дополнительных каналов коммутаторов и не усложнять подсеть. Также, так как блок связан с коммутационным узлом, что и позволяет распространяться пакетам по всем виртуальным локальным сетям.

Для взаимодействия пользователей внутри локальных сетей зачастую используют коммутаторы. Они позволяют создавать так называемые вируальные локальные компьютерные сети. Благодаря большому количеству портов и взаимодействию на другом уровне модели OSI, данные устройства получаются удобными, быстрыми и дешёвыми. В данной компьютерной сети коммутационный узел играет важнейшую роль. Данный узел отвечает за всю передачу пакетов, как из интернета и в интернет, так и между вируальными сетями. Ключевое соединение данного узла является соединение с устройствами администрирования. Благодаря этому соединению локальную сеть легко администрировать, настраивать и логировать.

Комутационный блок необходимо подключать ко всем устройствам, так как это позволит распределить виртуальные локальные сети и, соответсвенно, тэгировать весь трафик в один hop, не занимая каналы чужих сетей. Ключевое подключение – подключение к маршрутизатору. Так как данный блок подключён ещё и к блоку стационарных пользователей, и должен как-то взаимодействовать с глобальной сетью – подключение к маршрутизатору должно быть двунаправленным. Соотвественно, если пакеты идут за пределы сети – им необходимо получить некую маршрутную информацию, которую должен предоставить маршрутизатор, и прийти обратно к устройствам в виде ответа или же в виде сообщения в другую сеть.

Так как внутри сетей могут возникать перебои или ошибки, вне зависимости от типа сети, её масштаба и сложности, то в каждой компьютерной сети необходим отдел с некими сетевыми администраторами. Сетевые администраторы должны иметь наибольший приоритет в сообщениях и наивысший уровень доступа, так как данные люди считаются квалифицированными специалистами, и могут наравне настраивать, масштабировать и исправлять неисправности компьютерных сетей. Зачастую сетевые администраторы имеют непосредственный доступ ко всему сетевому оборудованию.

В данной сети было решено подключить устройства администрирования сети к коммутационному узлу. Это упростит маршрутизацию данных устройств внутри локальной сети и позволит легко масштабировать их количество. Данные устройства могут настраивать и управлять не только стационарные подключения по типу ПК и серверов, но и беспроводные подключения. Именно поэтому они подключены напрямую к коммутационному узлу, который сможет принимать все административные пакеты. Так же, для этого будет необходимо изолировать административный VLAN. Данный блок было решено не подключать к маршрутизатору из-за плохой масштабируемости системы в будущем и усложнении подключения. Например, если устройств администрирования будет больше, чем 2 – то уже возникнут проблемы, так как обычно на маршрутизаторах располагается примерно 2-3 порта Gigabit или же FastEthernet. Причём необходимо учитывать, что один из портов должен идти на коммутатор, а один – на выход в интернет.

Главная цель создания локальной компьютерной сети – обеспечение взаимодействия между подключёнными абонентами, или же стационарными пользователями. Пользователи могут разбиваться на определённые группы, которые в последующем могут разделяться не только названиями, а так же правами доступа, тегированием приоритетом сообщений, т.е. тегированием трафика и другими характеристиками. В данном случае стационарными пользователями будут являться научные сотрудники, бухгалтера и другие сотрудники научно исследовательского института.

Стационарные пользователи в данной сети отделены от блока устройств администрирования по причинам разного тегирования трафика, уровня доступа и так далее. Данный блок устройств будет представлять собой персональные компьютеры работников научно исследовательского института. Также подключения пользователей необходимо разграничить от беспроводных подключений, по причине топологической необоснованности данного действия, и от блока стационарные подключений, так как в стационарные подключения входят принтеры и серверы, которые не должны обслуживаться равноправно пользователям.

Пользователи должны быть объеденены в некую группу и образовывать локальную сеть. Соответственно, для создания групп используется подключение пользователей к коммутационному узлу. Данное подключение является ключевым в сети, так как оно формирует саму сеть. Подключение должно быть двунаправленным, так как пакеты могут идти как внутрь своей виртуальной локальной сети, так и за её пределы, например в интернет или в другую виртуальную локальную сеть. Также подключение должно быть разграничено с маршрутизатором по причине необходимости работать с другим оборудованием. Так как маршрутизаторы рассчитаны на выдачу информации – они не рассчитаны на подключение множества устройств. Данную проблему решает коммутатор – устройство с множеством подключений, однако без наличия решения задачи адресации.

Кроме подключений обычных проводных пользователей необходимо организовать мобильные подключения, которые будут обеспечивать подключением к сети портативные устройства. Данные подключения являются популярными, так как портативные устройства являются самыми востребованными способами передачи информации на данный момент. Беспроводные подключения также будут являться одной из уязвимостей данной сети, поэтому необходимо приобретать беспроводные точки доступа как минимум с протоколом WPA2.

Блок устройств беспроводного доступа будет подключаться к коммутатору непосредственно. Данный блок не должен обобщаться с блоков стациионарных подключений или же с блоком стационарных пользователей, так как данные блоки должны иметь собственный трафик, отделённый и тегами и соединениями. Блок также не имеет смысла в подключении к маршрутизатору, так как данное подключение будет занимать лишние порты.

Беспроводные подключения должны взаимодействовать в дуплексном или полудуплексном режиме, так как пакеты могут браться как из сети интернет, так и из других виртуальных локальных сетей.

Так как на данный момент ни одна компания не обходится без напечатания тех или иных документов – то во всех компаниях сейчас распространены стационарные подключения в виде принтеров. Данные устройства так же входят в состав локальной компьютерной сети, так как покупка и установка одного принтера на одного человека – зачастую невыгодно и неэффективно. Вместо этого часто используется локальное подключение принтера или МФУ, которые могут использоваться несколькими пользователями одновременно. Причём со стороны пользователя – использование оффисных устройств с данным подключением отличается только тем, что вместо печати на рабочем месте ставится отдельный блок с оффисными устройствами, к которым необходимо подойти и забрать бумаги, отправленные на печать. Зачастую на одну рабочую комнату ставится одно устройство. Так же так как необходимо организовать внутренний NTFS/SMB сервер для файлообмена – то данный блок также необходимо подключить отдельно, не связанно напрямую ни с маршрутизатором, ни с устройствами пользователей, ни с устройствами администрирования, однако все данные блоки должны иметь доступ к серверам.

Для организации данного типа подключения выделяется отдельный блок стационарных устройств. Данный блок также подключается к коммутационному узлу, который будет «раздавать» доступ к данным устройствам всем подключениям от него. Данное подключение должно быть двунаправленным, так как сообщения могут входить как на сервера (в виде файлов, программ и так далее), так и выходить с сервера в локальную сеть (передача данных на компьютеры). На принтеры приходит информация о печате страницы. Однако при отмене печати, малом количестве чернил или неком другом техническом сбое.

Таким образом данная структура локальной сети позволяет организовать внутреннее и внешнее взаимодействие между устройствами.

# 3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

(Про ss-пункт (super secure)) Для этого можно использовать каталоги Active Directory для настройки групповых политик пользователей.

# 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ КАБЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Схема СКС структурная

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Схема СКС функциональная

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

План этажа. Схема монтажная

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Обязательное)

Перечень оборудования, изделий и материалов

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Обязательное)

Ведомость документов