

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ.....	6
1.1 Общие положения	6
1.2 Сравнительный анализ различных топологий сетей.....	7
2 СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	11
2.1 Административная подсеть	11
2.1 Подсети для лабораторий и преподавательской	11
2.2 Подсеть для заведующего кафедрой	12
2.3 Схема адресации.....	12
2.4 Настройка DHCP	12
2.5 Настройка подсети для заведующего кафедрой	15
3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	17
3.1 Обоснование выбора активного сетевого оборудования	17
3.1.1 Коммутатор Catalyst 2960-L	17
3.1.2 Маршрутизатор Cisco 4451-X	18
3.1.3 Беспроводной маршрутизатор Linksys EA6350 AC1200.....	19
3.1.4 Сервер Dell PowerEdge T30.....	20
3.1.5 Рабочая станция Jet MultiOffice FX430D4S12IS50	21
3.1.6 Принтер HP OfficeJet 3830.....	22
3.2 Настройка экспорта рабочего стола.....	23
3.3 Настройка доступа в Интернет	27
3.4 Настройка файлового сервера.....	28
3.5 Настройка принтера	31
3.6 Настройка беспроводного маршрутизатора.....	31
3.7 Настройка протоколирования событий	31
4 ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	32
4.1 Кабельная подсистема.....	32
4.2 Организация рабочих мест.....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	37

ПРИЛОЖЕНИЕ Г	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерные сети являются одним из важнейших столпов любой современной сферы деятельности. Буквально всё – от заводов, аграрных предприятий и ферм до школ, научных лабораторий и игровых студий – нуждается в компьютерных сетях. Именно благодаря им мир, словно строго выверенный часовой механизм, способен бесперебойно работать и подогревать бурлящий котёл прогресса и человеческой мысли.

Главная задача компьютерных сетей – обеспечение одновременного и совместного доступа к общим ресурсам – будь то данные, вычислительные мощности или конкретные физические устройства. К примеру, принтеры, ёмкости жёстких дисков, виртуальные машины, вычислительное время, и многое другое являются ресурсами.

В реальной жизни существует масса ситуаций, когда к тем или иным ресурсам может понадобиться общий доступ. Например, команде программистов нужен общий доступ к коду одного проекта, банкам нужно иметь связь между собой для правильной обработки транзакций. Интернет – это тоже большая компьютерная сеть. Можно вспомнить облачные вычисления, Big Data, блокчейн – в основе всех них лежат именно компьютерные сети. Другими словами, возможность установить связь между множеством компьютеров имеет огромный потенциал и широчайшее практическое применение.

Конечно, с появлением сетей возникло и множество проблем. Непредвиденные обстоятельства и чрезвычайные ситуации могут вывести из строя или даже уничтожить сетевое оборудование, отрезав доступ к информации, что во многих случаях фактически значит остановку бизнеса. Также очень острой проблемой стоит потеря данных вследствие человеческого фактора или вышеупомянутых чрезвычайных ситуаций.

Неисправность компьютерных сетей влечёт за собой огромные убытки и абсолютно недопустима, поэтому специалисты по всему миру активно разрабатывают контрмеры для минимизации и предотвращения неисправностей компьютерных сетей. Примерами таких решений можно привести резервное копирование и обеспечение резервных путей данных.

Однако риски использования компьютерных сетей не ограничиваются выводом из строя той или иной части системы – взломы и хищение данных представляют собой большую угрозу. Особенно острой ситуация стала с повсеместным распространением глобальной сети Интернет. Часто недобросовестные системные администраторы не принимают должных мер по защите сетей, рабочих станций и серверов, в результате позволяя злоумышленникам получать доступ к частным сетям и данным.

Конечно, с одной стороны, реализация и поддержка компьютерных сетей может показаться очень дорогостоящей, небезопасной и хрупкой – кто-то даже может назвать это лишней уязвимостью бизнеса – но на деле сети

открывают целую вселенную новых возможностей, так что затраты с торией оправдываются полученной выгодой.

В век информации любому бизнесу необходимо использовать компьютерные сети в той или иной мере, чтобы оставаться конкурентоспособным.

Целью данного курсового проектирования является разработка архитектуры компьютерной сети для кафедры коммерческого университета, обучающей математике. В его рамках будут рассмотрены планирование топологии, необходимое оборудование для реализации сети, физическая прокладка проводки в помещениях.

1 ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ

1.1 Общие положения

Локальная вычислительная сеть – это компьютерная сеть, располагающаяся на небольшой территории.

Классифицируются сети в основном по способу администрирования. Сети бывают:

1. Персональные (PAN)

Персональные вычислительные сети предназначены для взаимодействия устройств, принадлежащих одному владельцу. Обычно включают лишь несколько узлов и очень малы по занимаемой площади.

2. Локальные (LAN)

Локальные сети покрывают группу зданий или небольшую территорию. Это самый базовый тип сетей.

3. Распределённые

Распределённые сети позволяют распределить имеющуюся вычислительную мощность на множество узлов, исключая наличие центрального сервера.

4. Городские (MAN)

Городские сети связывают компьютеры в пределах одного города. Самый яркий пример подобной сети – кабельное телевидение.

5. Глобальные (WAN)

Глобальные сети связывают компьютеры на очень больших территориях и включают в себя большое количество узлов.

Также можно классифицировать сети по способу управления:

1. Клиент-сервер

В таких сетях выделяются узлы, выполняющие управляющие и обслуживающие функции (серверы). Остальные узлы являются терминальными (клиенты). Обычно конечному пользователю доступен именно клиент. В клиент-серверных сетях часто используется топология типа «звезда», когда множество узлов подключено к главному центральному.

2. Одноранговые сети

В одноранговых сетях все узлы равноправны. Одним из главных плюсов таких сетей является доступность и сохранение работоспособности при любом количестве любых узлов сети.

За работу сети отвечает сетевой администратор. Его работа – настройка активного оборудования, контроль и обеспечение физической связи, устранение неполадок сети.

1.2 Сравнительный анализ различных топологий сетей

Сетевая топология – это конфигурация графа, вершинами которого являются конечные узлы сети и коммуникационное оборудование – вычислительные машины и маршрутизаторы соответственно, – а рёбрам – информационные или физические связи между вершинами.

Компьютерные сети весьма и весьма удобно представлять именно в виде графов.

Существуют следующие типы сетевых топологий:

1. Физическая

Описывает реальное расположение и связи узлов.

2. Логическая

Описывает проход сигнала в рамках физической топологии.

3. Информационная

Описывает направление передаваемых по сети потоков информации.

Самые часто встречающиеся сетевые топологии:

1. Шинная

Связь между любыми двумя узлами устанавливается через один общий путь (шину). Данные, передаваемые одной станцией, становятся доступны для всех других, подключённых к этой шине. Такая топология проста, но влечёт за собой ряд проблем – например, проблему одновременной попытки доступа сразу нескольких узлов к одной и той же шине (рисунок 1.1).

2. Кольцевая

Узлы связаны кольцевой линией передачи – к каждому узлу подключены две линии. Проходя по кольцу, данные становятся доступны всем узлам (рисунок 1.2). Такая топология решает проблему одновременной попытки доступа сразу нескольких узлов к одной и той же шине, однако передача данных от одного узла к другому замедляется, поскольку данные должны пройти через несколько узлов прежде, чем попадут к адресату.

3. Звезда

К центральному узлу подключены все остальные (рисунок 1.3).

Основным минусом данной топологии, пожалуй, является большая нагрузка на центральный узел.

4. Иерархическая

Каждый узел непосредственно управляет узлами, которые находятся ниже его по иерархии. Схема подключения чем-то похожа на дерево – каждый узел (кроме главного) имеет одно подключение к узлу на уровень выше и несколько подключений к узлам на уровень ниже (рисунок 1.4).

Сама топология подразумевает под собой физическое расположение компьютеров, кабелей, маршрутизаторов, коммутаторов и прочих компонентов в сети.

Стоит отметить, что различные типы топологий решают различные типы задач, так что необходимо тщательно подойти к её выбору. Он может зависеть от следующих факторов:

1. Состав имеющегося сетевого оборудования
2. Характеристики сетевого оборудования
3. Возможность расширения сети
4. Способ управления сетью

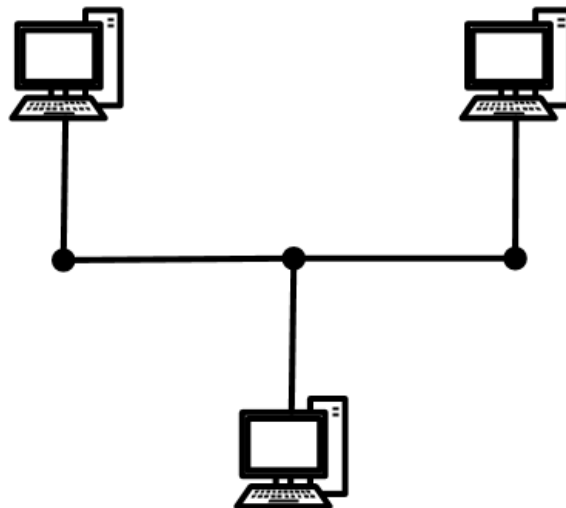


Рисунок 1.1 – Шинная топология

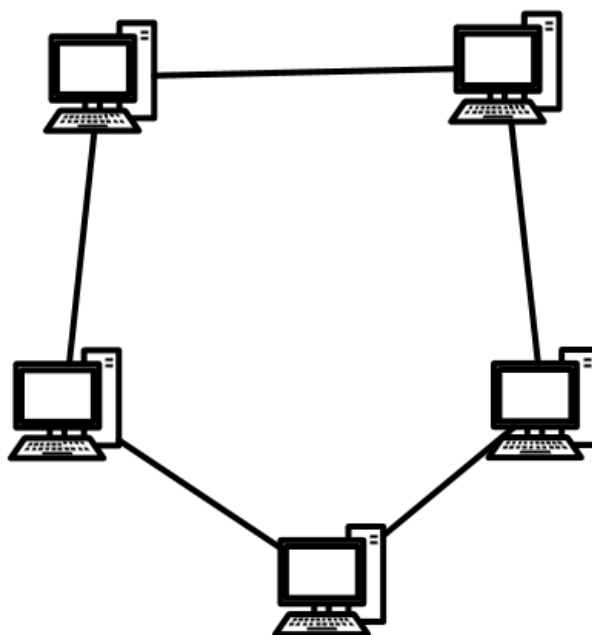


Рисунок 1.2 – Кольцевая топология

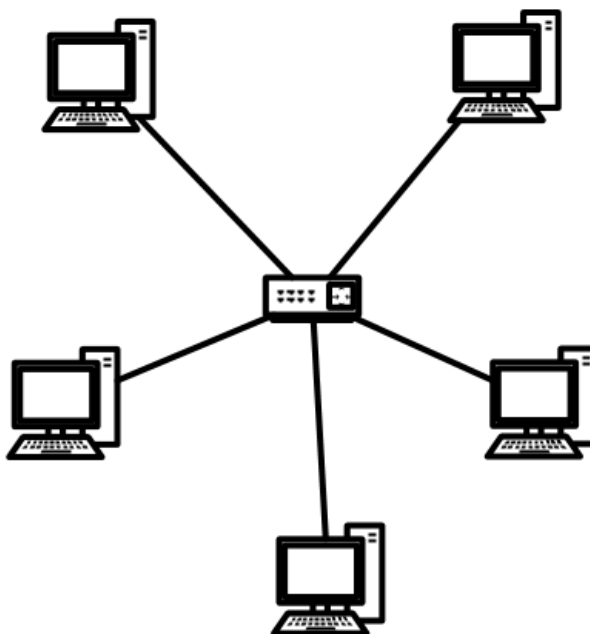


Рисунок 1.3 – Топология «звезда»

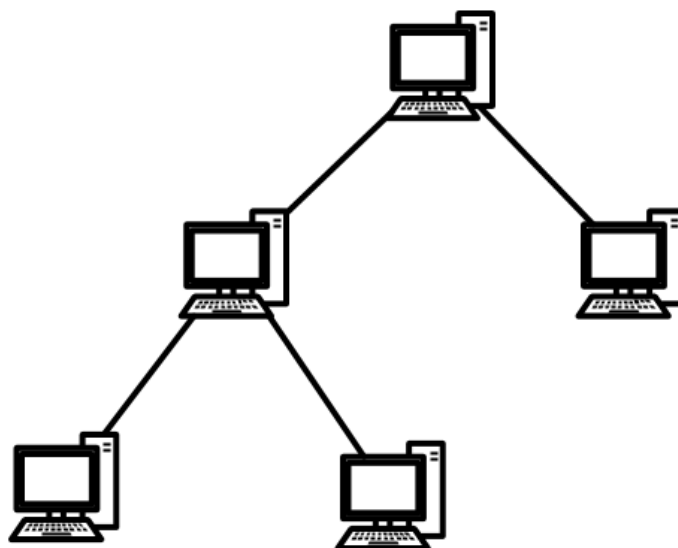


Рисунок 1.4 – Иерархическая топология

На основе данного варианта и вышеприведённого материала, было принято решение использовать топологию «звезда». Она наиболее всего подойдёт поставленной задаче, ввиду наличия центрального сервера.

2 СТРУКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе описывается и проводится обоснование выбора структуры организации локальной вычислительной сети для кафедры математики.

На кафедре присутствуют четыре кабинета с множеством рабочих станций. Каждому кабинету нужна своя подсеть и свой DHCP пул.

Распределяются виртуальные подсети следующим образом:

Таблица 2.1 – Виртуальные локальные сети.

Назначение	Номер VLAN	Имя VLAN	IP адрес
Административный	2	VLAN2	10.0.10.224/27

2.1 Административная подсеть

В данной структурной единице локальной сети осуществляется управление всей сети посредством программирования центрального маршрутизатора, также выступающего в роли DHCP сервера.

Приступим к настройке виртуальных подсетей для администрирования и кабинетов.

Для создания VLAN необходимо прописать следующие команды:

```
vlan [VlanNumber]
name [VlanName]
```

Также необходимо переключить коммутаторы в режим trunk. В этом режиме коммутатор будет пропускать только пакеты из разрешённых администратором подсетей:

```
switch# conf t
interface [Interface]
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,2,[OtherVlanIDs]
```

Также в целях безопасности стоит прописать port-security на интерфейсе, предназначенном для администратора:

```
switchport port-security
switchport port-security maximum 1
switchport port-security violation restrict
switchport port-security mac-address sticky
```

2.2 Подсети для лабораторий и преподавательской

В данной структурной единице сети выделяются рабочие станции для лабораторий и преподавательской. Каждому кабинету соответствует своя виртуальная локальная сеть.

2.3 Подсеть для заведующего кафедрой

В данной структурной единице сети выделяется рабочая станция для заведующего кафедрой. Она подключена к центральному маршрутизатору через коммутатор.

2.4 Схема адресации

По условию даны две подсети:

1. 90.168.1.0 255.255.255.248 (6 хостов)
2. 10.0.10.0 255.255.255.0 (254 хоста)

Имеет смысл разбить подсеть 10.0.10.0 на 8 подсетей, вмещающих по 30 хостов. У получившихся подсетей маска изменится на 255.255.255.224.

В итоге схема адресации будет выглядеть следующим образом:

Таблица 2.2 – Схема адресации.

Назначение	IP адрес	Маска подсети
Административная	10.0.10.224	255.255.255.224
Лаборатория 1	10.0.10.0	255.255.255.224
Лаборатория 2	10.0.10.32	255.255.255.224
Лаборатория 3	10.0.10.64	255.255.255.224
Преподавательская	10.0.10.96 2001:F0C5:1::	255.255.255.224 /64
Заведующий кафедрой	10.0.10.128 2001:F0C5:2::	255.255.255.224 /64
Wi-fi	10.0.10.160	255.255.255.224
VDSL2	10.0.10.192	255.255.255.224
Сервер	90.126.1.0	255.255.255.248

2.5 Настройка DHCP

DHCP – это сетевой протокол, позволяющий компьютерам в сети получать ip и другие параметры для работы в сети автоматически. Это позволяет легко расширять существующие сети и не проделывать большое количество монотонной работы.

Всего для рассматриваемой сети понадобится четыре ipv4 DHCP пула и один ipv6 пул для компьютеров на кафедре.

Для настройки DHCP требуется подключиться к роутеру (выступающему в роли DHCP сервера) и прописать в нём следующие команды:

```
ip dhcp pool Lab1
network 10.0.10.0 255.255.255.224
default-router 10.0.10.1
exit
ip dhcp pool Lab2
network 10.0.10.32 255.255.255.224
default-router 10.0.10.33
exit
ip dhcp pool Lab3
network 10.0.10.64 255.255.255.224
default-router 10.0.10.65
exit
ip dhcp pool Teachers
network 10.0.10.96 255.255.255.224
default-router 10.0.10.97
exit
```

Это создаст четыре DHCP пула для каждого кабинета. Теперь необходимо задать правильные адреса на интерфейсах центрального маршрутизатора. Для этого нужно на каждом интерфейсе, идущему к коммутатору, прописать следующее:

```
int [Интерфейс]
ip ad [Адрес, ранее указанный в default-router соответствующего
пула]
```

Чтобы на рабочей станции происходило подключение по DHCP, следует отметить автоматическое получение ip в центре управления сетями.

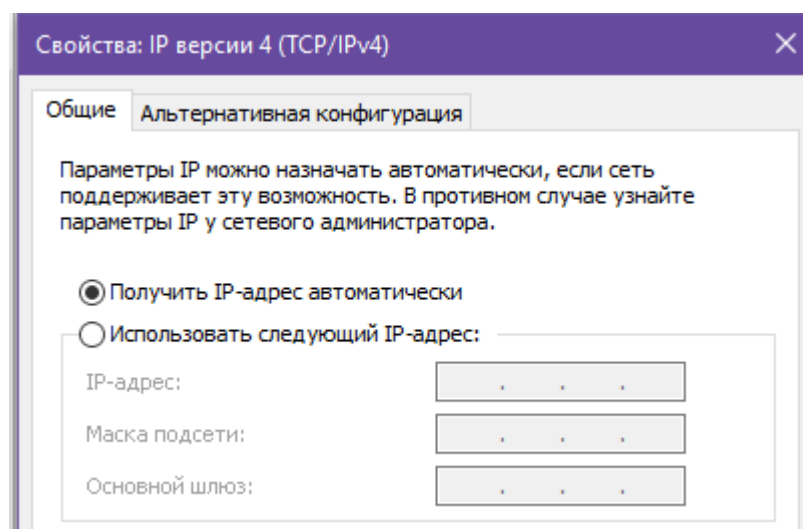


Рисунок 2.1 – Получение адреса с использованием DHCP.

По условию, компьютерам на кафедре необходим ipv6. Для его настройки нужно снова зайти в центральный маршрутизатор и прописать следующие команды:

Сперва нужно включить ipv6 маршрутизацию.

```
ipv6 unicast-routing
```

Затем надо создать DHCPv6 пул.

```
ipv6 dhcp pool Teachers_v6
address prefix 2001:F0C5:1::/64
```

После этого надо перейти в интерфейс, ведущий к учительской.

```
int [Интерфейс]
ipv6 ad 2001:F0C5::1/64
ipv6 dhcp server Teachers_v6
ipv6 nd managed-config-flag
ipv6 nd prefix 2001:F0C5::/64 14400 14400 no-
autoconfig
```

На рабочих станциях в учительской нужно включить автоматическое получение ipv6 в настройках сетей.

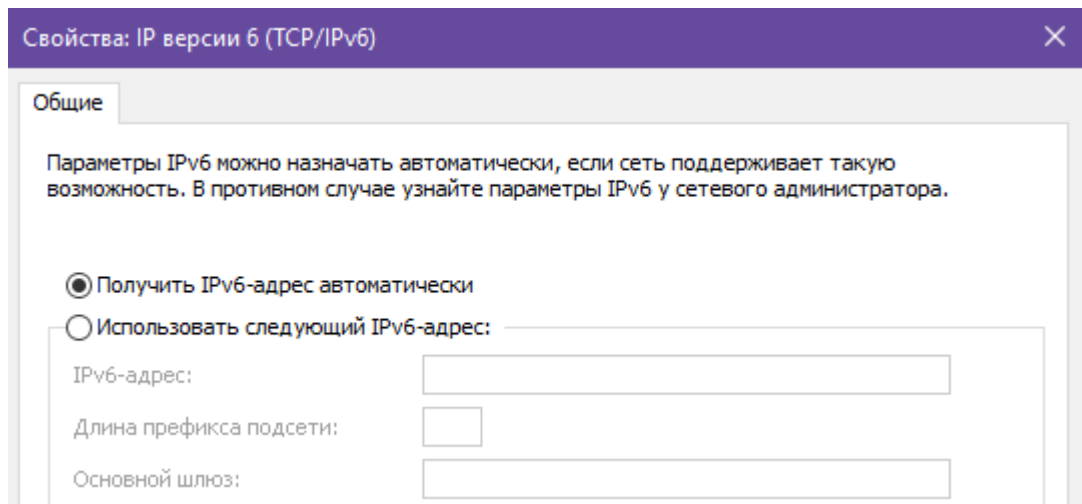


Рисунок 2.2 – Получение адреса с использованием DHCPv6.

2.6 Настройка подсети для заведующего кафедрой

Для данной подсети требуются ipv4 и ipv6. Так как подсеть располагает лишь одной рабочей станцией, смысла в DHCP нет, так что можно обойтись статическими адресами.

Пропишем на центральном роутере следующее:

```
int [Интерфейс, идущий к подсети завкафедрой]
ip ad 10.0.10.129 255.255.255.224
ipv6 address 2001:F0C5:2::1\64
```

На компьютере заведующего кафедрой следует указать следующие настройки:

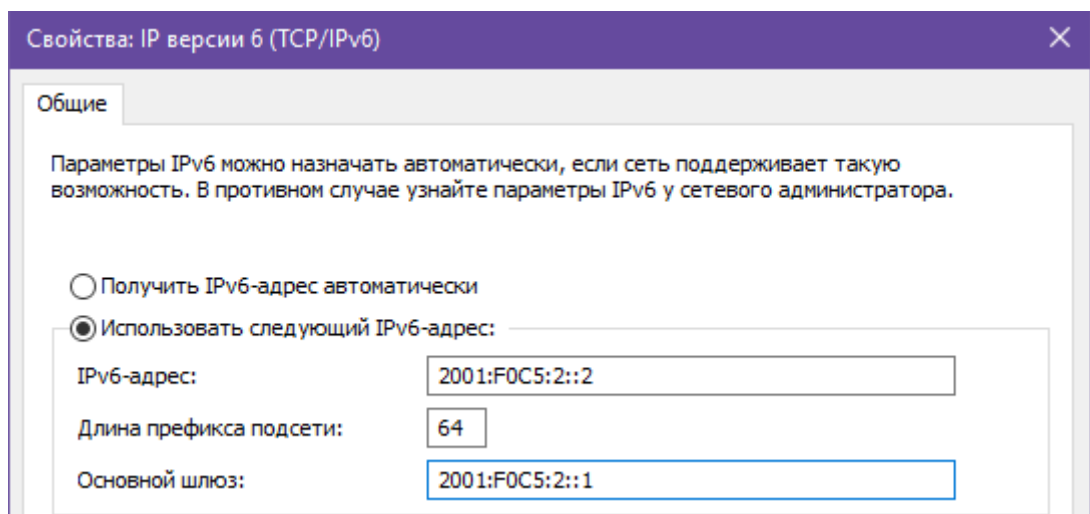


Рисунок 2.3 – Настройки ipv6.

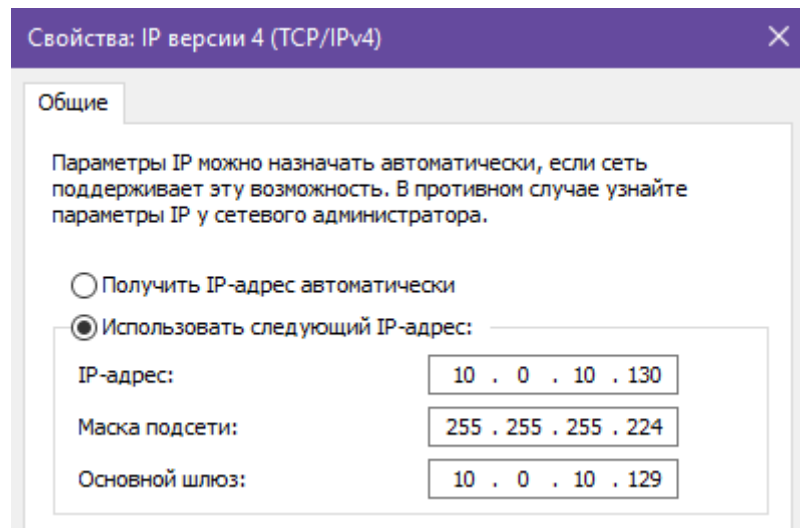


Рисунок 2.4 – Настройки ipv4

3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе описывается работа аппаратной и программной составляющих разрабатываемой сети. На центральном маршрутизаторе должен быть настроен сервис DHCP для быстрого и простого подключения сторонних устройств к локальной сети и обеспечения масштабируемости. Каждому кабинету выделена своя собственная виртуальная сеть. Беспроводному маршрутизатору и серверу также выделены свои подсети.

3.1 Обоснование выбора активного сетевого оборудования

Активным оборудование является, если оно содержит электронные схемы, питаемые от электрической сети или других источников, а также выполняющее функции преобразования и усиления сигнала. Такое оборудование может обрабатывать сигнал по установленным алгоритмам.

В сетях данные передаются передаются по пакетно. Каждый пакет содержит данные и техническую информацию: сведения об источнике и приёмнике, проверку целостности данных, и многое другое. Эта информация делает возможной исправную доставку адресату.

Активное сетевое оборудование не просто улавливает и передаёт сигнал, но и обрабатывает техническую информацию в соответствии со встроенными алгоритмами.

В данном курсовом проекте используется следующее активное сетевое оборудование:

1. Коммутаторы Cisco Catalyst 2960-L
2. Маршрутизатор Cisco 4451-X
3. Беспроводной маршрутизатор Linksys EA6350 AC1200
4. Сервер Dell PowerEdge T30
5. Рабочие станции Jet MultiOffice FX430D4S12IS50

Было решено использовать оборудование компании Cisco, ввиду его надёжности, удобства и множества функций.

3.1.1 Коммутатор Catalyst 2960-L

Сетевой коммутатор – активное сетевое устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов вычислительной сети между собой. Соединение происходит в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутаторы можно рассматривать как многопортовые мосты. Стоит отметить, что работают они на втором уровне модели OSI.

В качестве коммутатора для рассматриваемой в данной работе сети был выбран Cisco Catalyst 2960-L на 24 порта. Модели на 16 портов не хватит для

некоторых узлов, а модель на 48 портов показалась избыточной, так что модель на 24 порта оказалась идеальным кандидатом.

Одним из важнейших критериев при выборе была управляемость коммутатора. Все коммутаторы делятся на управляемые и неуправляемые: неуправляемые не располагают своим собственным процессором, так что вносить изменения в их конфигурацию не представляется возможным.

Управляемые же коммутаторы, помимо возможности тонкой ручной настройки, обладают обширным рядом функций: мониторингом сети, механизмами управления трафиком, возможностью создавать виртуальные локальные сети, и многими другими.

Конечно, управляемые коммутаторы на порядок дороже, но полностью оправдывают свою цену широким спектром возможностей.

Cisco Catalyst 2960-L имеет 24 порта Gigabit Ethernet, пассивную систему охлаждения (что позволяет значительно снизить уровень шума от серверной) и возможность ручной конфигурации.



Рисунок 3.1 – Cisco Catalyst 2960-L

3.1.2 Маршрутизатор Cisco 4451-X

Маршрутизатор – это специализированный сетевой компьютер, имеющий несколько сетевых интерфейсов. Основная задача маршрутизатора – пересылка пакетов между разными сегментами сети, а также связывание разнородных сетей с различными структурами. Для принятия решений о том, куда пересылать пакеты, используется информация о топологии сети и набор определённых правил. Маршрутизаторы работают на третьем уровне модели OSI.

Cisco 4451-X обладает следующими характеристиками:

Таблица 3.1 – Основные характеристики Cisco 4451-X.

Характеристика	Значение
Количество сетевых модулей интерфейса (NIM):	3
Количество портов встроенного коммутатора	48
Потребление PoE	500 Вт
Формфактор	2 RU
Тип блока питания	Внутренний; AC, PoE или DC
Порт управления	1 GE
Количество USB портов (type A)	2
Интегрированные WAN порты	2 PoE GE / SFP; 2 GE / SFP
DRAM	4 GB
Flash	8 GB
Поддержка VDSL 2	Есть

Стоит также отметить, что Cisco 4451-X обладает встроенным коммутатором, что позволяет сэкономить на покупке отдельного коммутатора и несколько упростить топологию.



Рисунок 3.2 – Cisco 4451-X

3.1.3 Беспроводной маршрутизатор Linksys EA6350 AC1200

Беспроводной маршрутизатор выполняет практически те же функции, что и обыкновенный, а также обладает возможностью беспроводного подключения устройств.

Выбранный для данной курсовой работы маршрутизатор Linksys EA6350 AC1200 обладает следующими характеристиками:

1. Двухполосное вещание (2.4 и 5 Гц), обеспечивающее более надёжное соединение.
2. Поддержка Gigabit Ethernet.
3. Технология формирования луча, фокусирующая Wifi сигнал на подключённых устройствах.
4. Поддержка Wireless-AC, обеспечивающая скорости до 867 Мбит/с.



Рисунок 3.3 – Linksys EA6350 AC1200

3.1.4 Сервер Dell PowerEdge T30

Сервер – это компьютер, выделенный из группы для выполнения сервисных задач без непосредственного участия администратора.

В качестве сервера был выбран Dell PowerEdge T30 Его технические характеристики:

Таблица 3.1 – Основные характеристики Dell PowerEdge T30.

Характеристика	Значение
Процессор	Intel Xeon E3-1225 v5 3.3 GHz Quad-Core
ОЗУ	8 Гб
Жёсткий диск	1 Тб
DVD привод	Есть

Это далеко не самый мощный сервер, но его более, чем хватит для поставленных задач.

Машина будет использоваться как файловый сервер.



Рисунок 3.4 – Dell PowerEdge T30

3.1.5 Рабочая станция Jet MultiOffice FX430D4S12IS50

Рабочие станции будут использоваться преподавателями и студентами для проведения занятий, доступа к Интернету и файловому серверу.

Выбранная рабочая станция Jet MultiOffice FX430D4S12IS50 имеет следующие технические характеристики:

Таблица 3.2 – Основные характеристики Jet MultiOffice FX430D4S12IS50.

Характеристика	Значение
Процессор	AMD FX 4300 3.8 ГГц Quad-Core
ОЗУ	4 Гб
SSD	120 Гб
Блок питания	500 Вт
LAN	1 Гигабит

На кафедре не будет выполняться никакой тяжёлой вычислительной работы, так что выбранные характеристики вполне приемлемы и будут достаточны для обучения математике.



Рисунок 3.5 – Jet MultiOffice FX430D4S12IS50

3.1.6 Принтер HP OfficeJet 3830

Данный принтер отлично подходит для офисов и учебных заведений. Ключевые особенности:

1. Тихий режим
2. Технология Instant Ink
3. Поддержка разных размеров бумаги



Рисунок 3.6 – HP OfficeJet 3830

3.2 Настройка экспорта рабочего стола

Для настройки экспорта рабочего стола на компьютеры студентов в лабораториях была выбрана программа iTALC.

Перед установкой следует настроить Windows. Необходимо зайти в настройки брандмауэра и отключить его. После этого нужно настроить параметры общего доступа, разрешив обнаружение и удалённое подключение.

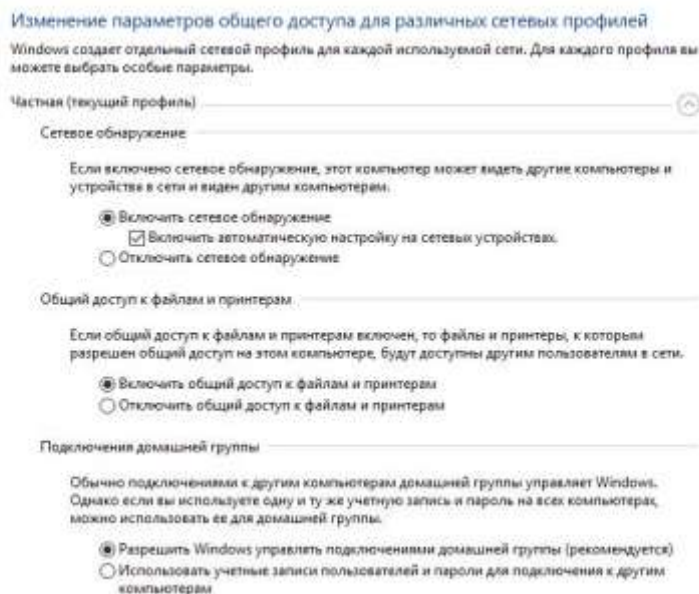


Рисунок 3.7 – Настройка параметров общего доступа

Также необходимо включить доступ к общим папкам.

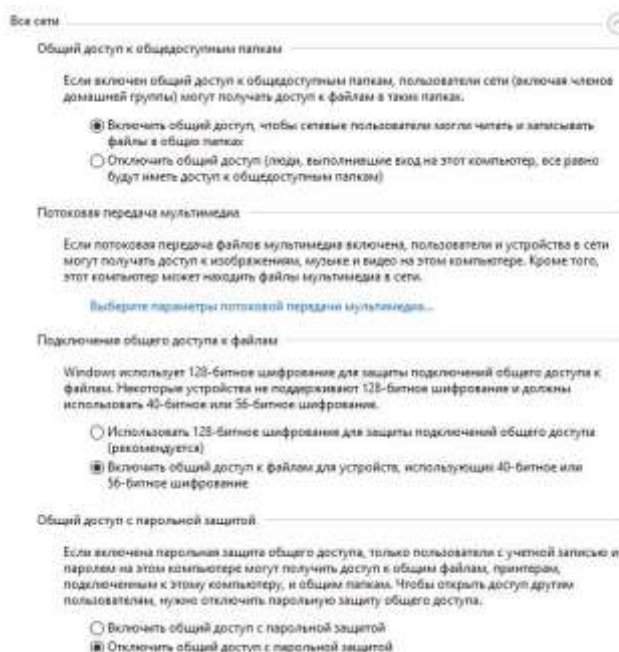


Рисунок 3.8 – Настройка параметров общего доступа

После этого нужно установить iTALC 3 и выбрать пункт VNC Reflector в меню Backend.

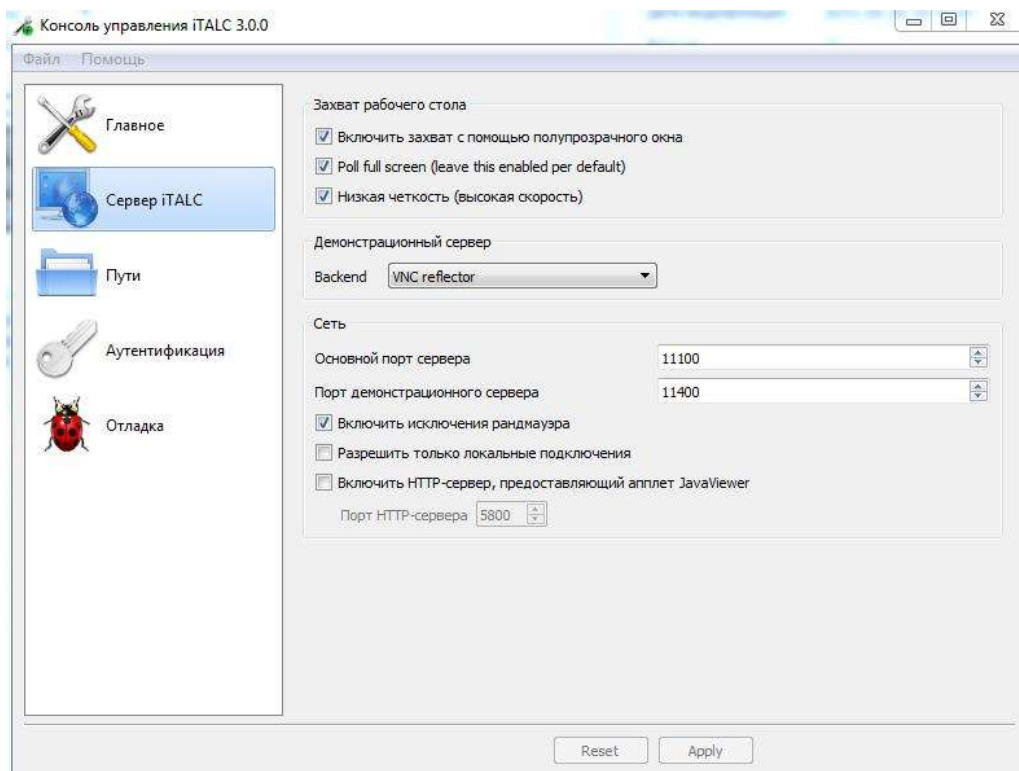


Рисунок 3.9 – Интерфейс iTALC

Далее нужно сгенерировать ключ доступа для учеников на компьютере преподавателя.

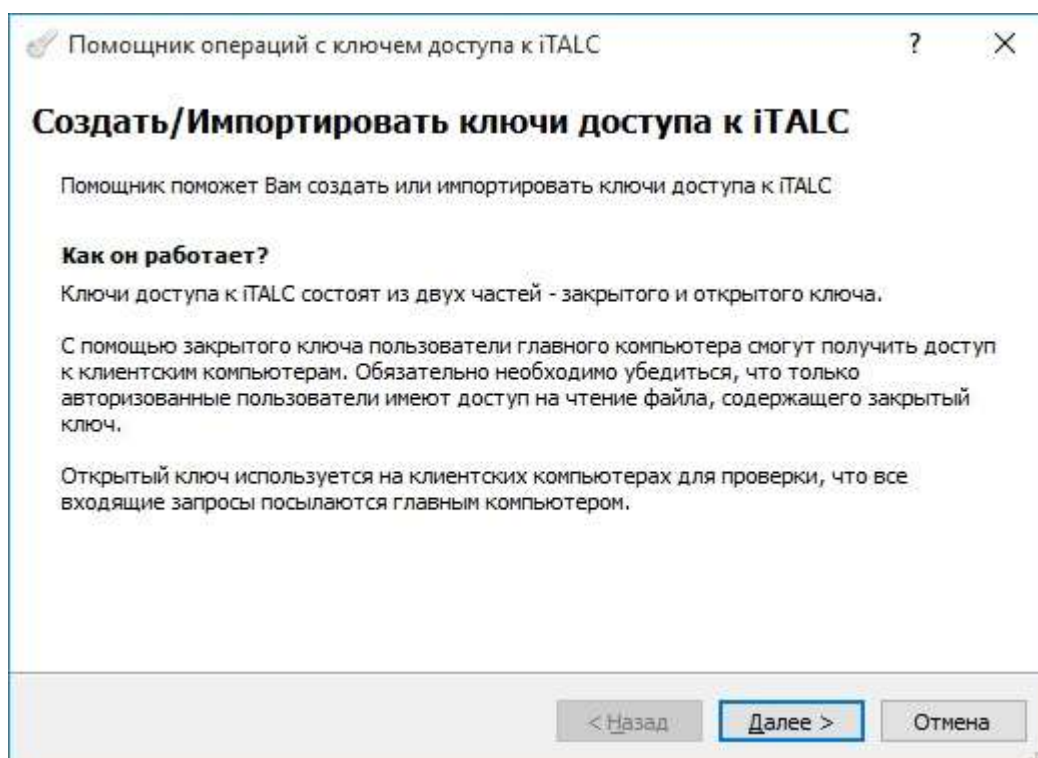


Рисунок 3.10 – Генерация ключа

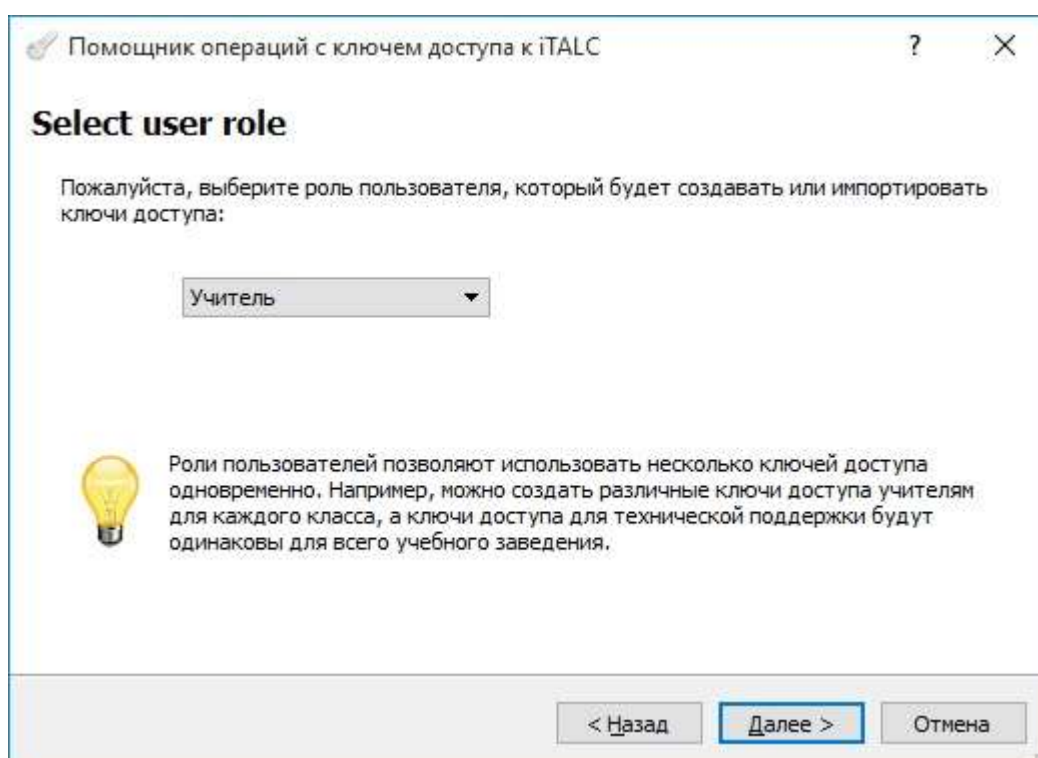


Рисунок 3.11 – Генерация ключа

После генерации ключ необходимо загрузить на компьютеры студентов. Далее нужно установить на них iTALC, при этом убрав при установке компонент iTALC Master.

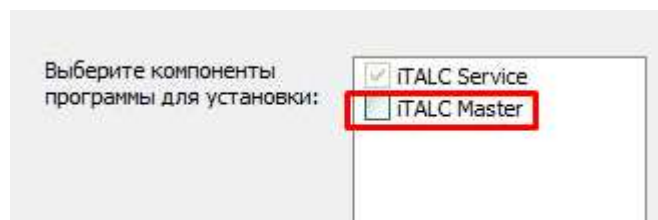


Рисунок 3.12 – Параметры установки iTALC на компьютерах студентов

Далее нужно, аналогично главному компьютеру, выставить Backend на VNC Reflector, и после этого импортировать его ключ.

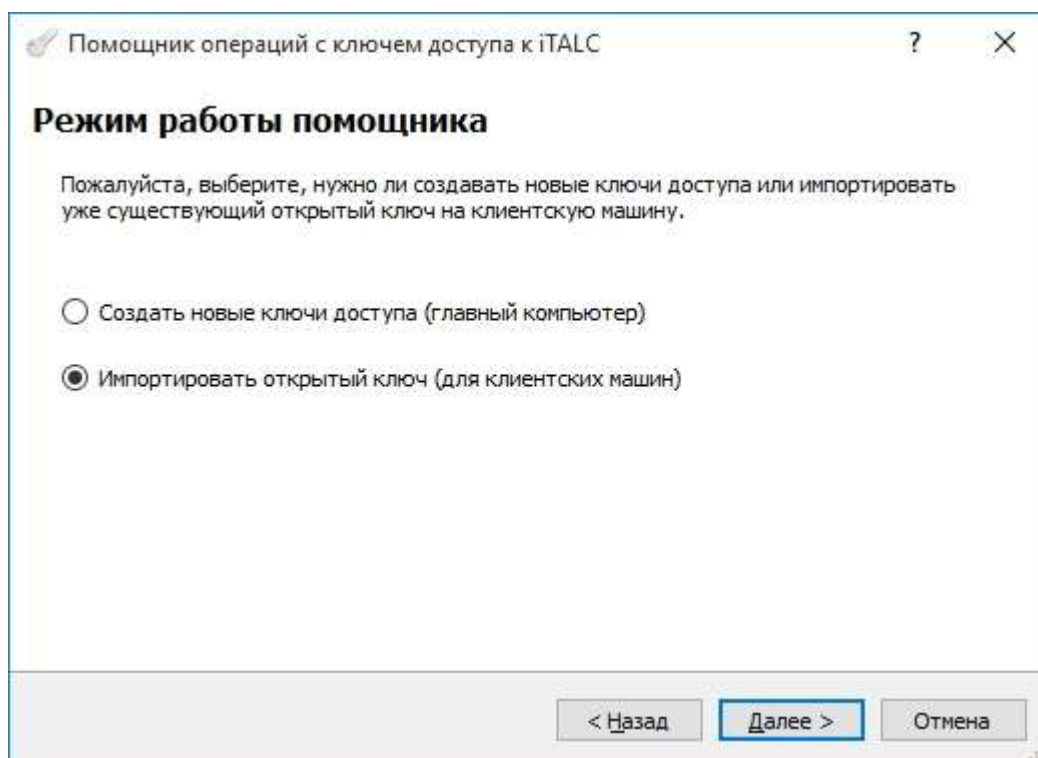


Рисунок 3.13 – Импорт ключа

После этого нужно снова перейти на компьютер преподавателя и создать новый класс.

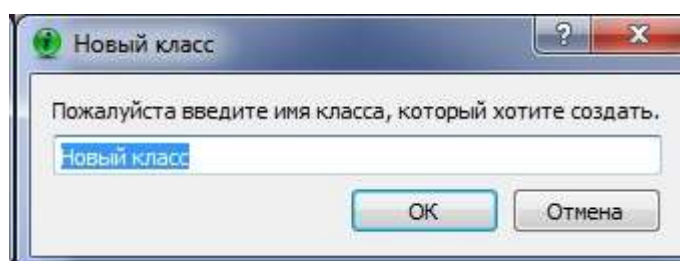


Рисунок 3.14 – Генерация ключа

В нём нужно добавить компьютеры учеников. Так как в сети настроен DHCP, вместо ip адресов следует прописать имена компьютеров.

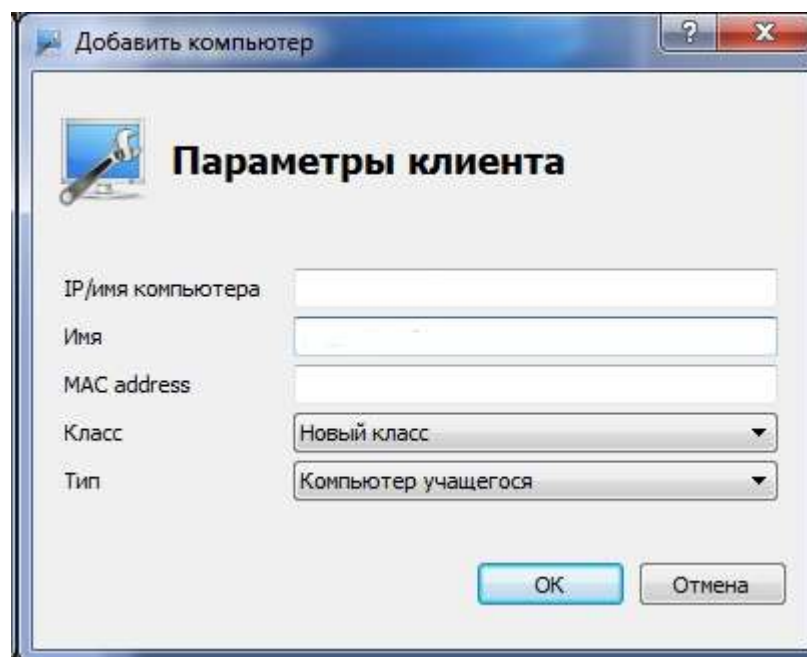


Рисунок 3.15 – Генерация ключа

3.3 Настройка доступа в Интернет

Доступ в Интернет осуществляется посредством VDSL2. Выбранный маршрутизатор обладает одним портом с поддержкой VDSL2. Чтобы его настроить, надо прописать следующие команды:

```
controller VDSL 0/1/0
operating mode vdsl2
end

int [Интерфейс с поддержкой VDSL]
ip ad 10.0.10.193 255.255.255.224
load-interval 30
no negotiation auto
no sh
```

Теперь необходимо настроить NAT. Для каждого интерфейса кабинета, заведующего кафедрой, преподавательской, сервера:

```
ip nat inside
```

Для Интерфейса, выходящего в Интернет:

```
ip nat outside
exit
```

```

ip access-list standart foxNAT
permit 10.0.10.224 255.255.255.224
permit 10.0.10.0 255.255.255.224
permit 10.0.10.32 255.255.255.224
permit 10.0.10.64 255.255.255.224
permit 10.0.10.96 255.255.255.224
permit 10.0.10.128 255.255.255.224
permit 90.126.1.2 255.255.255.248
permit 10.0.10.160 255.255.255.224
exit
ip nat inside source list foxNAT interface [Интерфейс
выходящий в Интернет] overload

```

Также надо настроить доступ в Интернет по расписанию. Для этого нужно прописать следующие команды:

```

time-range NoNoTime
periodic daily 00:00 to 07:59
periodic daily 17:00 to 23:59
periodic weekend 00:00 to 23:59
access-list Internet deny ip host 10.0.10.1 any time-
range NoNoTime
access-list Internet deny ip host 10.0.10.33 any
time-range NoNoTime
access-list Internet deny ip host 10.0.10.65 any
time-range NoNoTime
access-list Internet deny ip host 10.0.10.97 any
time-range NoNoTime
access-list Internet deny ip host 10.0.10.129 any
time-range NoNoTime
access-list Internet permit ip host any any

```

Затем нужно зайти в интерфейсы всех лабораторий, преподавательской и кабинета заведующего кафедрой, и прописать:

```
ip access-group Internet in
```

3.4 Настройка файлового сервера

Для начала настроим IP адреса. На центральном маршрутизаторе:

```

int [Интерфейс]
ip ad 90.126.1.1 255.255.255.248

```

На сервере:

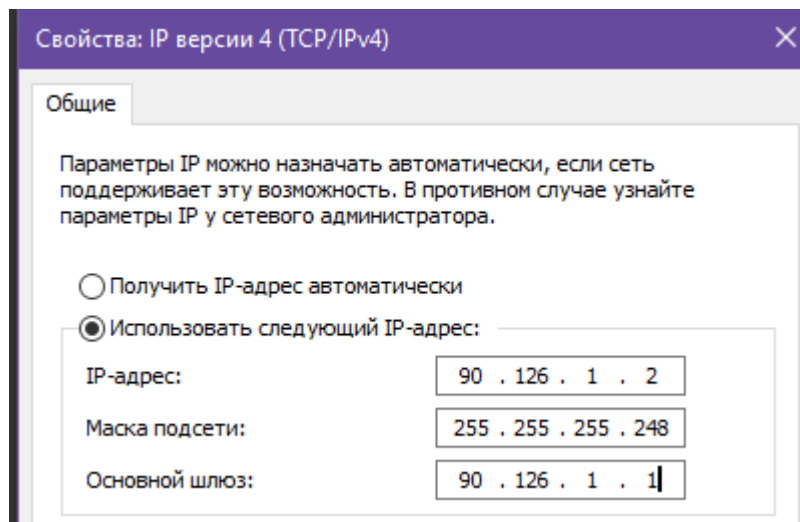


Рисунок 3.16 – Адрес сервера

Затем нужно перейти в Диспетчер серверов и добавить роль «Файловые службы и службы хранилища». После этого нужно создать общие папки, к которым будет предоставлен доступ.

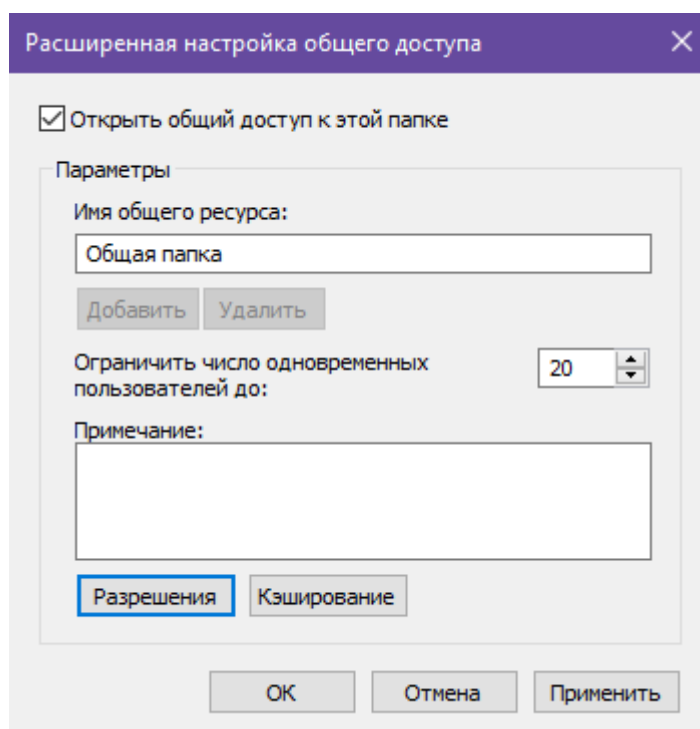


Рисунок 3.17 – Расширенная настройка общего доступа

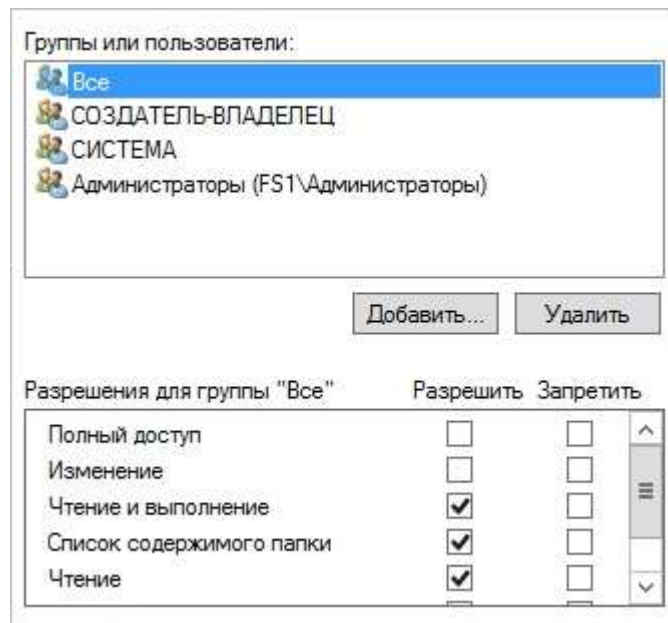


Рисунок 3.18 – Разрешения общей папки

Также нужно создать новое правило в брандмауэре Windows.

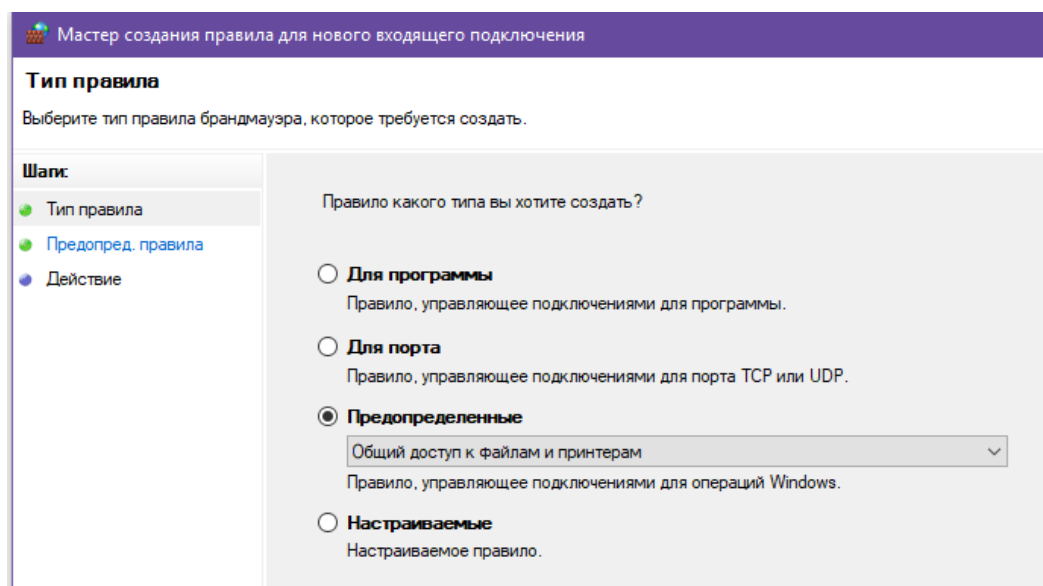


Рисунок 3.19 – Создание нового правила

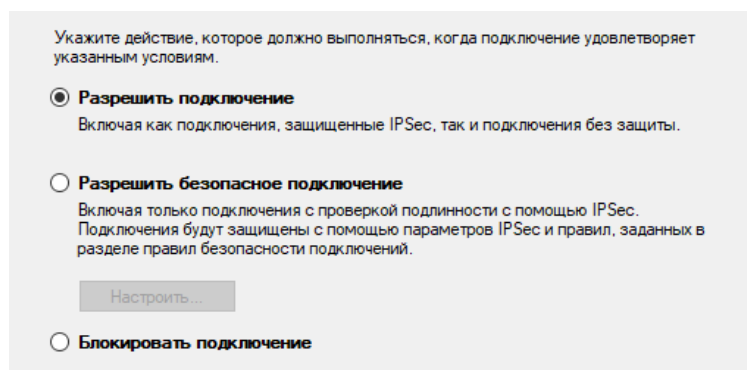


Рисунок 3.20 – Разрешения общей папки

3.5 Настройка принтера

Принтер находится в той же локальной сети, что и преподавательская. Чтобы подключиться к нему, нужно зайти в Панель Управления -> Устройства и Принтеры, и нажать на кнопку «Добавить новое устройство». После этого принтер успешно обнаружится.

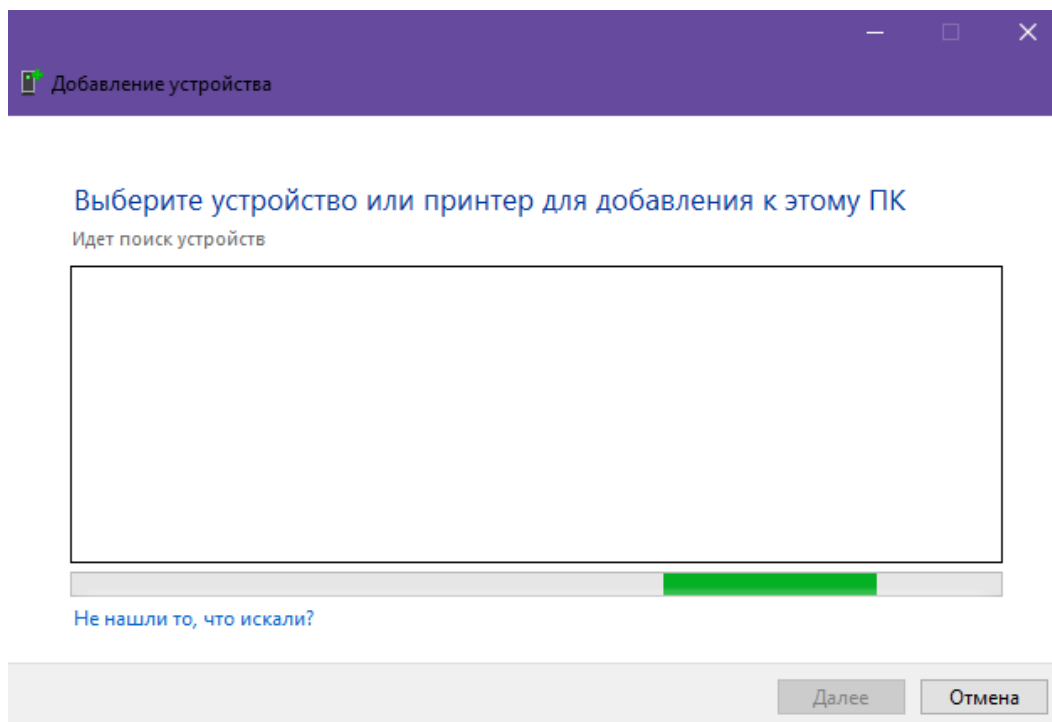


Рисунок 3.21 – Поиск принтера

3.6 Настройка беспроводного маршрутизатора

Чтобы войти в интерфейс беспроводного маршрутизатора, нужно вписать в адресную строку 192.168.0.1. Стандартным логином и паролем будет admin admin соответственно. Сразу после входа нужно сменить их на другие.

После этого в настройках LAN нужно ввести ip локальной сети 10.0.10.160 с маской 255.255.255.224.

Далее нужно включить и настроить DHCP. ip сети -- 10.0.10.160, шлюз - 10.0.10.161

3.7 Настройка протоколирования событий

Протоколирование будет производиться в буферном режиме на центральном роутере. Чтобы включить протоколирование, нужно прописать:

```
logging buffered 64000
```

4 ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Кабельная подсистема

В общем случае, кабели делятся на пять категорий:

1. Кабели первой категории

Применяются в случаях, когда требования к скорости передачи данных очень малы, или несущественны. Обычно такие кабели применяются для цифровой или аналоговой передачи голоса, и низкоскоростной передачи данных, ограничиваемой 20 Кбит/с.

2. Кабели второй категории

Способны передавать сигналы со спектром до 1 МГц. Впервые были использованы компанией IBM.

3. Кабели третьей категории

Соответствуют стандарту телекоммуникационных кабельных систем EIA-568, и согласно ему, способны передавать сигналы с частотой до 16 МГц, что обеспечивает поддержку высокоскоростных сетевых приложений. Такой кабель может использоваться как для передачи голоса, так и для передачи иных данных.

4. Кабели четвёртой категории

Являются улучшенной версией кабелей третьей категории. Способны на передачу сигнала с частотой до 20 МГц и обеспечивают повышенную помехоустойчивость вкупе с низкой потерей сигнала.

5. Кабели пятой категории

Самая продвинутая категория, нацеленная на поддержку высокоскоростных протоколов. Способны передавать сигнал с частотой до 100 МГц. Такие кабели используются для таких высокоскоростных протоколов, как Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, FDDI, 100VG-AnyLAN, ATM.

В данной курсовой работе была использована неэкранированная витая пара пятой категории. Категория обусловлена тем, что всё оборудование использует именно Gigabit Ethernet. Экранирование же применяется лишь в специализированных цехах, где велико электромагнитное излучение, либо электромагнитное излучение самой витой пары способно повлиять на работу каких-либо устройств. На кафедре математики нет сильных источников излучения или особо чувствительного оборудования, поэтому экранирование будет излишне.

Сама витая пара проложена при помощи защитных коробов по коридорам помещения. Где возможно, кабель ведётся по плинтусу прямо к информационным розеткам, расположенным в непосредственной близости от сетевых устройств.

4.2 Организация рабочих мест

На кафедре три комнаты выделены под лаборатории, суммарно вмещающие двадцать шесть рабочих станций для студентов и три – для преподавателей. Одна комната выделена под учительскую, с десятью стационарными рабочими станциями, беспроводным маршрутизатором и принтером. Также выделена комната для заведующего кафедрой с одной рабочей станцией. Под сетевые нужды также выделено помещение – в нём находятся административный компьютер, сервер, беспроводной маршрутизатор, центральный роутер и коммутаторы.

Две оставшиеся комнаты используются для других целей и не содержат в себе никакого сетевого оборудования.

Подключение сервера и рабочих станций осуществляется посредством выхода неэкранированных витых пар пятой категории с поддержкой Fast Ethernet через отверстия в стенах. Все кабели сходятся в защитный пятимиллиметровый пластиковый короб, берегущий их от внешнего воздействия. В конечном итоге он выходит за пределы кафедры и подключается к силовым сетям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы была разработана локальная компьютерная сеть для кафедры, обучающей математике. Также были получены практические и теоретические знания и навыки проектирования локальной вычислительной сети.

Были исследованы рекомендации производителей, имеющиеся на рынке сетевое оборудование, стандарты и требования к создаваемой системе.

В работе были представлены структурная, функциональная схемы, план этажа, спецификация материалов и оборудования, необходимых для построения сети. Оборудование, на которое пал выбор, соответствует всем стандартам качества, надежности и зарекомендовало себя как одно из лучших в своём классе для множества организаций и бизнесов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Схема СКС структурная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схема СКС функциональная

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

План этажа

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Перечень оборудования, изделий и материалов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Н.Г. Рожнова, Н.А. Искра, И.И. Глецевич «Вычислительные машины, Системы и Сети. Дипломное проектирование» - Минск БГУИР 2014 — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_87625.pdf
- [2] Локальная вычислительная сеть — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Локальная_вычислительная_сеть
- [3] DHCP — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/DHCP>
- [4] Сетевой коммутатор — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевой_коммутатор
- [5] IPv4 — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/IPv4>
- [6] Маршрутизатор — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Маршрутизатор>
- [7] Витая пара — [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Витая_пара
- [8] Cisco Networking Academy [Электронный ресурс]. – Cisco Networking Academy, 2018. – Режим доступа: <https://www.netacad.com/>.
- [9] Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, Питер Пресс, 2017. – 955 с.