

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Благодарный Артём Андреевич
Конфигурирование DHCP-сервера

Отчет по лабораторной работе № 6,
 (“Компьютерные сети”)
студента 3-го курса 3-й группы

Преподаватель
Рафеенко Е.Д.

1. Конфигурирование DHCP-сервера

1.1 Задание 1. Конфигурирование DHCP-сервера

1.1.1. Первая часть задания 1 (модель №1 в файле pkt)

1. Реализовать схему (рисунок 1) подключения группы компьютеров через Hub к DHCP-серверу. Для того, чтобы можно было добавить узлы, необходимо Hub-у добавить дополнительные модули (разъёмы) в свободные слоты.

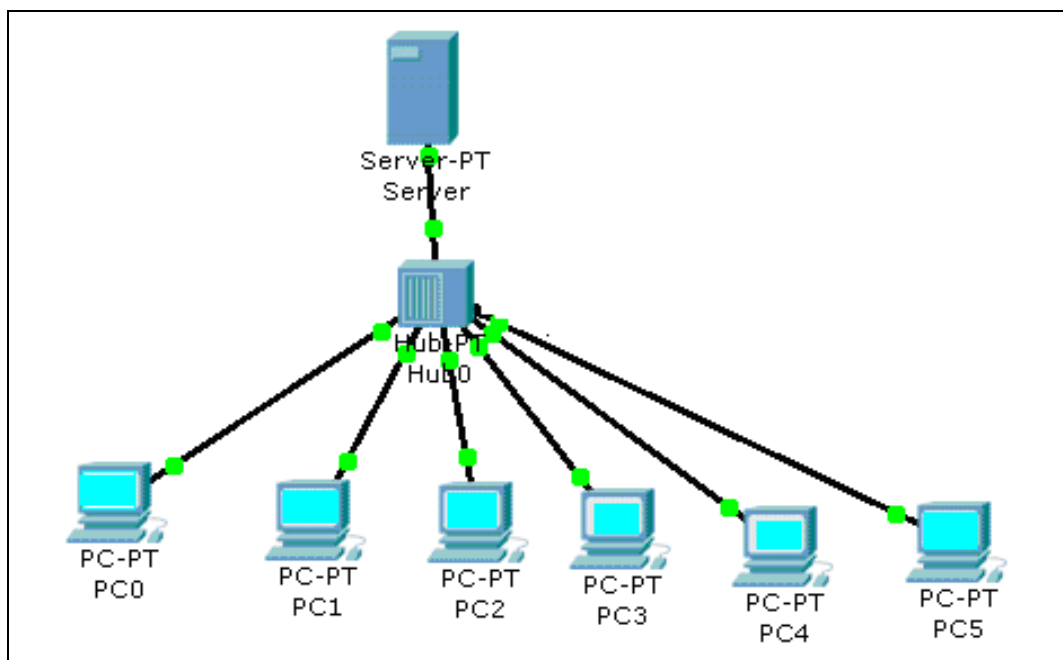
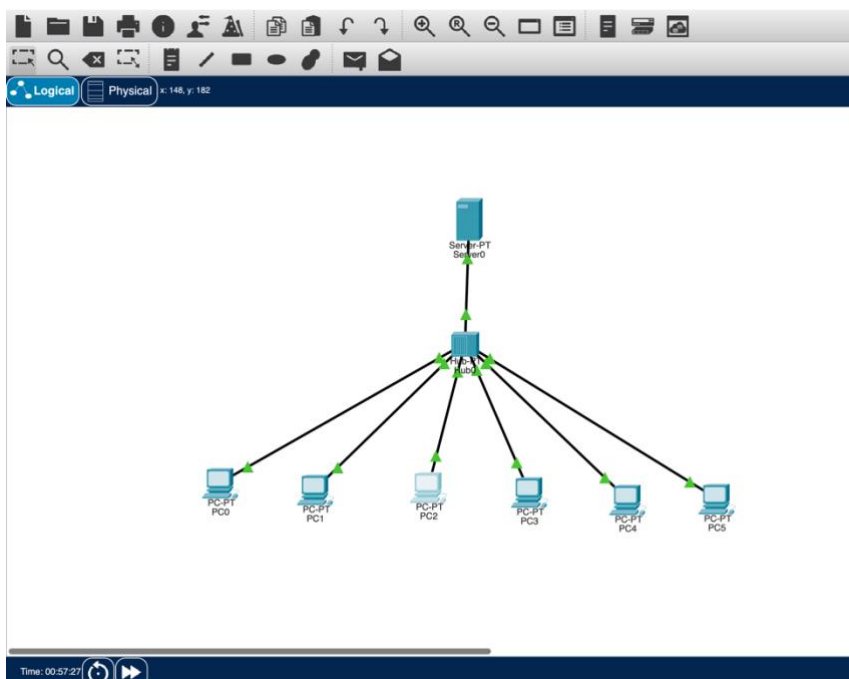


Рисунок 1

Реализовал схему:



2. Согласно вашему варианту продумайте адресацию для узлов, шлюза, DNS-сервера.

3. Сконфигурируйте сервер, как DHCP-сервер.

| Pool Name | Default Gateway | DNS Server | Start IP Address | Subnet Mask | Max User | TFTP Server | WLC Address |
|------------|-----------------|-------------|------------------|---------------|----------|-------------|-------------|
| serverPool | 185.206.1.1 | 185.206.1.2 | 185.206.1.10 | 255.255.255.0 | 126 | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 |

4. В отчете раскройте понятие DHCP-сервер, его назначение.

DHCP-сервер (англ. *Dynamic Host Configuration Protocol*) — это сетевой сервер, который автоматически назначает и управляет IP-адресами и другими параметрами сети для устройств в локальной сети (LAN).

Назначение DHCP-сервера

1. Автоматическая настройка сетевых параметров

DHCP-сервер автоматически выдает устройствам в сети следующие параметры:

- IP-адрес — уникальный адрес устройства в сети;
- Маска подсети — для определения границ сети;
- Шлюз по умолчанию — для выхода за пределы локальной сети;
- DNS-сервер — для преобразования доменных имен в IP-адреса.

2. Избежание конфликтов IP-адресов

DHCP-сервер контролирует распределение IP-адресов, чтобы избежать ситуаций, когда два устройства в сети имеют один и тот же IP-адрес.

3. Управление временем аренды адреса (lease time)

DHCP-сервер назначает IP-адреса на определённый срок. По истечении этого времени устройство может запросить продление аренды или получить новый IP-адрес.

4. Централизованное управление сетью

Администратор сети может управлять параметрами сети из единого интерфейса, обновляя настройки на DHCP-сервере без необходимости вручную настраивать каждое устройство.

5. В чем основное отличие между DHCP и ARP.

Основное отличие между DHCP и ARP заключается в их назначении и уровне работы.

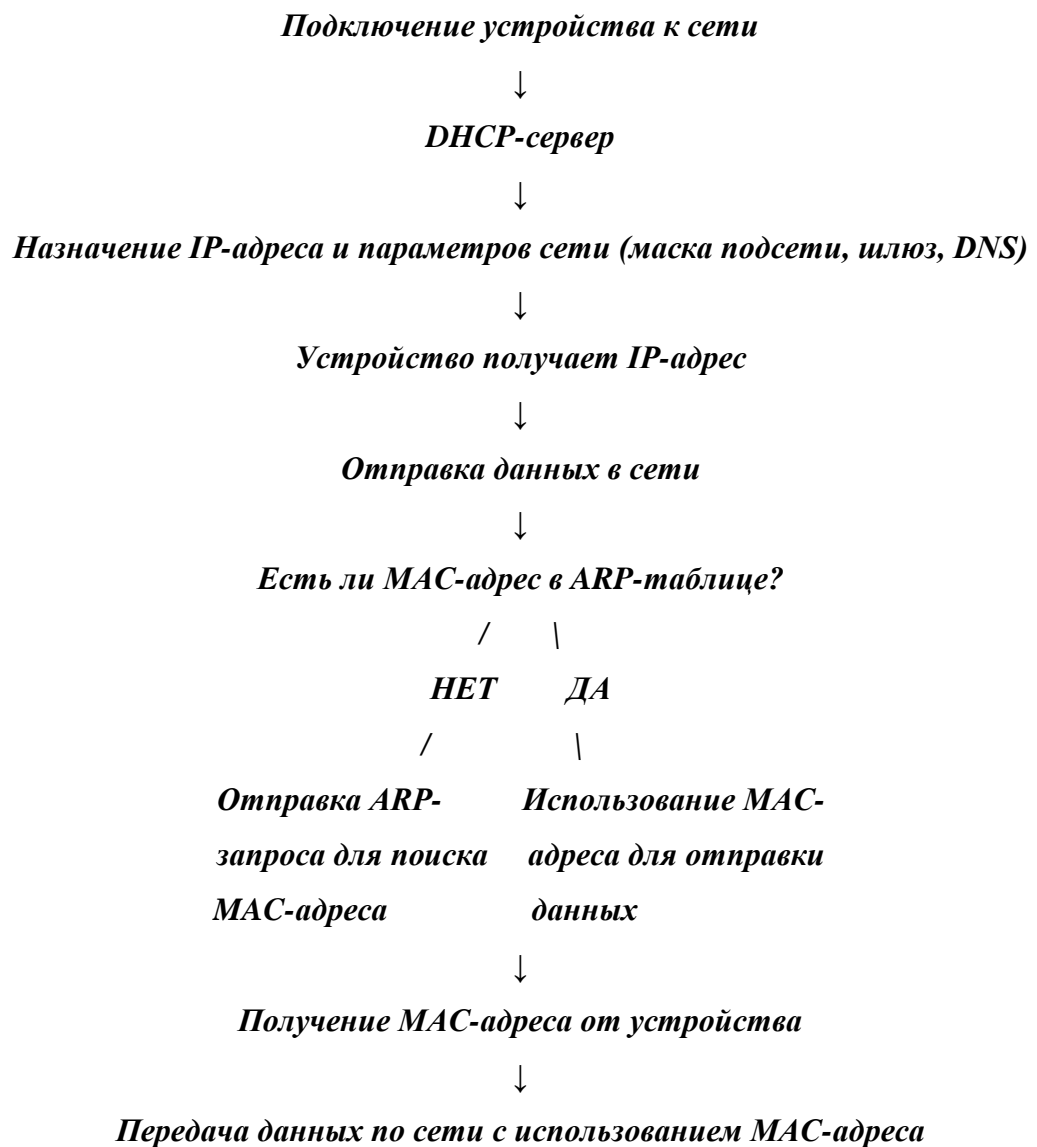
DHCP — это протокол конфигурации сети, работающий на **уровне приложений** (7 уровень модели OSI). Его основная задача — автоматически назначать устройствам в сети IP-адреса и другие параметры сети, такие как маска подсети, шлюз по умолчанию и DNS-сервер. Когда устройство подключается к сети, оно отправляет запрос на DHCP-сервер, который отвечает,

предоставляя свободный IP-адрес и необходимые настройки. DHCP использует протокол UDP и порты **67** и **68** для обмена данными.

ARP — это протокол разрешения адресов, работающий на **канальном уровне** (2 уровень модели OSI). Его задача — найти физический MAC-адрес устройства в сети, зная его IP-адрес. Когда устройство отправляет данные другому устройству в локальной сети, оно сначала использует ARP, чтобы определить MAC-адрес получателя. Для этого устройство отправляет широковещательный запрос, и устройство с соответствующим IP-адресом отвечает своим MAC-адресом.

Таким образом, **DHCP** отвечает за получение IP-адреса, а **ARP** — за определение MAC-адреса при отправке данных в локальной сети.

6. В отчете отобразите разработанную Вами схему.



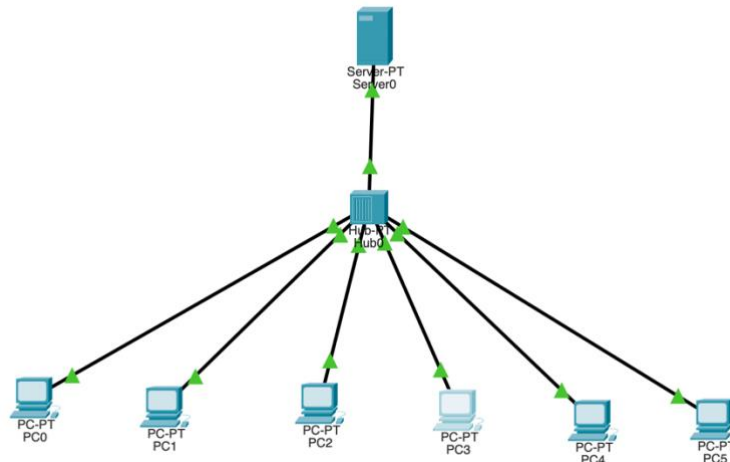
7. Выберите, согласно варианту, пул адресов, который будет динамически распределяться. Для данного DHCP-сервера используйте только первые 50% из пула адресов.

Пул адресов для DHCP-сервера в сети 185.206.1.0/24 составляет:

185.206.1.1 – 185.206.1.127

8. Опишите процедуру настройки DHCP-сервера, используя скриншоты с комментариями.

1. Добавил сервер и хаб



2. Подключите сервер к хабу с помощью прямого кабеля

3. Открыл настройки сервера

4. Включил DHCP (нажал на "ON")

| Pool Name | Default Gateway | DNS Server | Start IP Address | Subnet Mask | Max User | TFTP Server | WLC Address |
|------------|-----------------|-------------|------------------|---------------|----------|-------------|-------------|
| serverPool | 185.206.1.1 | 185.206.1.2 | 185.206.1.10 | 255.255.255.0 | 126 | 0.0.0.0 | 0.0.0.0 |

5. Указал имя пула, илюз по умолчанию, DNS-сервер, начальный IP-адрес и маску подсети.

6. Нажал "Save" для сохранения настроек.

7. В настройках ПК выбрал "IP configuration".

8. Проверил, что ПК получил IP-адрес от DHCP-сервера.

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IPv4 Address: 185.206.1.12

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 185.206.1.1

DNS Server: 185.206.1.2

9. На любых двух ПК освободите IP – адреса (как это сделать?) и через *некоторое время* обновите их. Обновить в обратном порядке освобождения их IP-адресов.

Чтобы освободить IP адрес нужно выбрать static, тем самым освободив IP-адрес, выданный через DHCP.

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address:

Subnet Mask:

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

После обновления стало:

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IPv4 Address: 185.206.1.14

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 185.206.1.1

DNS Server: 185.206.1.2

После обновления IP-адрес изменился с **185.206.1.12** на **185.206.1.14**, поэтому можно сделать следующий вывод: **ДНСР-сервер назначает адреса динамически** — Это значит, что ДНСР-сервер не гарантирует повторное назначение того же IP-адреса. После освобождения адреса сервер мог назначить его другому устройству или оставить его свободным, в зависимости от конфигурации пула.

При обновлении в обратном порядке:

Было:

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IPv4 Address: 185.206.1.16

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 185.206.1.1

DNS Server: 185.206.1.2

Стало:

| IP Configuration | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Interface | FastEthernet0 |
| IP Configuration | |
| <input checked="" type="radio"/> DHCP | <input type="radio"/> Static |
| IPv4 Address | 185.206.1.16 |
| Subnet Mask | 255.255.255.0 |
| Default Gateway | 185.206.1.1 |
| DNS Server | 185.206.1.2 |

IP-адрес не изменился, это подтверждает, что DHCP-сервер использует механизм привязки IP-адреса к устройству на время действия аренды и при наличии свободных адресов сервер сохраняет ранее выданный IP.

10. Отрадите в отчете, какие IP – адреса были до обновления и какие IP – адреса стали после обновления. Ваши выводы.

Отразил.

11. Проанализируйте результат исследования по первой части задания 1, сделайте выводы, дайте обоснование полученного результата.

Вывод по всему заданию и обоснование полученных результатов:

- Сетевое подключение и настройка DHCP-сервера:**
В процессе выполнения задания была создана схема подключения ПК через Hub к DHCP-серверу. Это позволило наладить динамическое распределение IP-адресов среди подключённых устройств. Конфигурация сервера, а также настройка пулов адресов прошли успешно, что обеспечило корректную работу сети.
- Распределение IP-адресов:**
DHCP-сервер корректно раздал IP-адреса из заданного пула. Адреса распределялись в порядке очереди, что продемонстрировало стабильность работы DHCP-сервера.
- Обновление и освобождение адресов:**
При освобождении и обновлении IP-адресов на ПК сервер продолжал назначать тот же адрес, что связано с механизмом аренды IP, который сохраняет назначенные адреса за устройством до истечения срока аренды. Это подтверждает, что DHCP-сервер функционирует как ожидалось, и корректно отслеживает занятые и свободные IP-адреса.
- Отсутствие конфликтов и стабильность:**
В процессе эксперимента не было зафиксировано конфликтов IP-адресов, что подтверждает отсутствие ошибок в конфигурации DHCP-сервера. Все устройства успешно получали IP-адреса без дублирования.

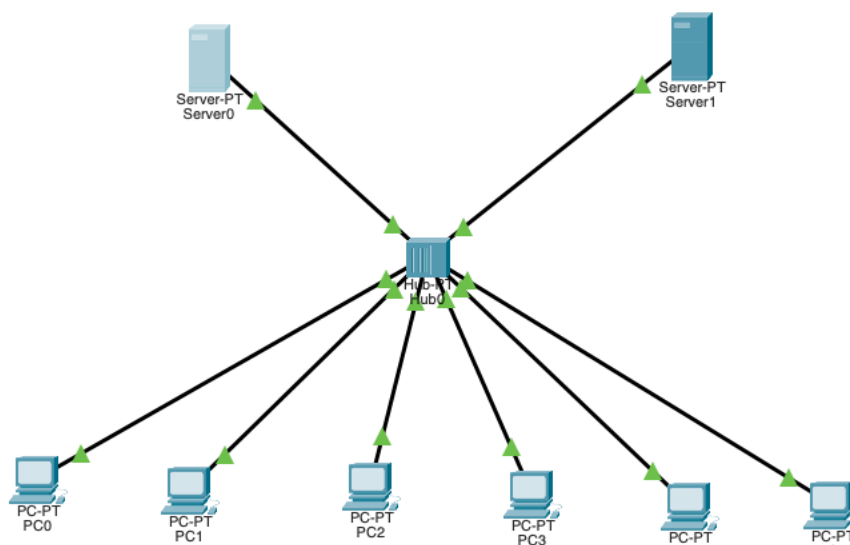
Обоснование: Результаты подтверждают правильную настройку DHCP-сервера и корректную работу всей сети. Отсутствие конфликтов адресов, корректное распределение и возможность обновления IP-адресов являются доказательством стабильной и эффективной работы динамической адресации в локальной сети.

12. Результаты выполнения пунктов задания подтвердить соответствующими скриншотами с текстом.

Подтвердил.

1.1.2. Вторая часть задания 1 (модель №2 в файле pkt)

1. Создайте копию модели сети (копию файла .pkt; т. е. работаем со второй моделью сети), что на рисунке 1. (модель №2 в файле pkt).



2. На скопированной модели добавьте ещё один DHCP-сервер с другой сетевой конфигурацией (выберите самостоятельно).

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 160.129.1.1

DNS Server: 160.129.1.2

Start IP Address: 160.129.1.1 129 1 3

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 253

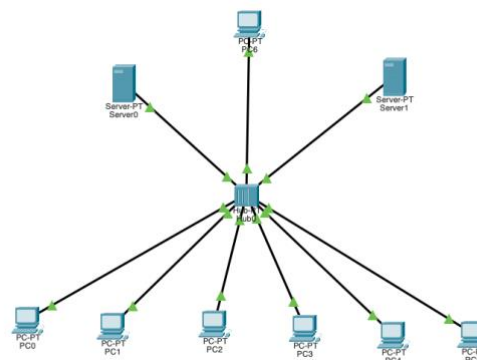
TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

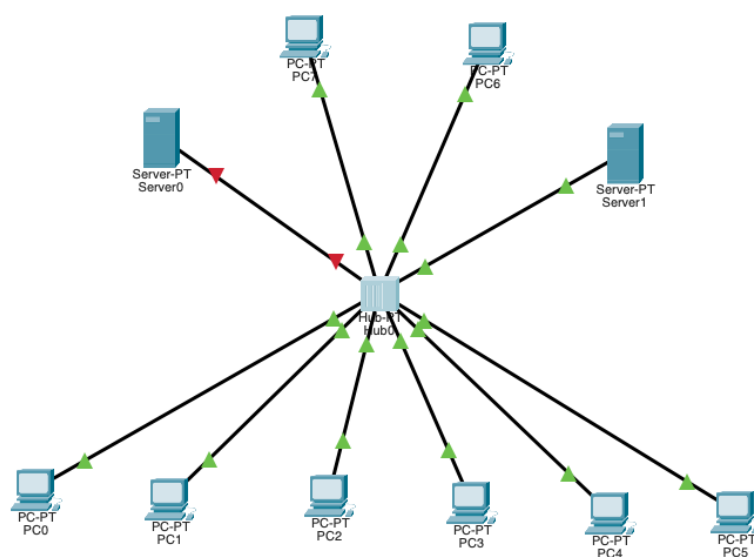
| Pool Name | Default Gateway | DNS Server | Start IP Address | Subnet Mask | Max User | TFTP Server | WLC Address |
|------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|----------|-------------|-------------|
| serverPool | 160.129.1.1 | 160.129.1.2 | 160.129.1.3 | | | | |

3. Добавьте новый узел и посмотрите, какая конфигурация будет ему назначена (Какой DHCP – сервер будет выбран добавленным узлом).



| Physical | | Config | | Desktop | | Programming | | Attributes | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|---------|--|-------------|--|------------|--|
| IP Configuration | | | | | | | | | |
| Interface | | FastEthernet0 | | | | | | | |
| IP Configuration | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="radio"/> DHCP | | <input type="radio"/> Static | | | | | | | |
| IPv4 Address | | 160.129.1.14 | | | | | | | |
| Subnet Mask | | 255.255.255.0 | | | | | | | |
| Default Gateway | | 160.129.1.1 | | | | | | | |
| DNS Server | | 160.129.1.2 | | | | | | | |

Выбран 2 сервер – 160.129.1.14.



| Physical | | Config | | Desktop | | Programming | | Attributes | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--|---------|--|-------------|--|------------|--|
| IP Configuration | | | | | | | | | |
| Interface | | FastEthernet0 | | | | | | | |
| IP Configuration | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="radio"/> DHCP | | <input type="radio"/> Static | | | | | | | |
| IPv4 Address | | 160.129.1.22 | | | | | | | |
| Subnet Mask | | 255.255.255.0 | | | | | | | |
| Default Gateway | | 160.129.1.1 | | | | | | | |
| DNS Server | | 160.129.1.2 | | | | | | | |

4. Отключите первый DHCP-сервер (в смысле надо отключить питание).

Добавьте новый узел и посмотрите, какая конфигурация будет ему назначена.

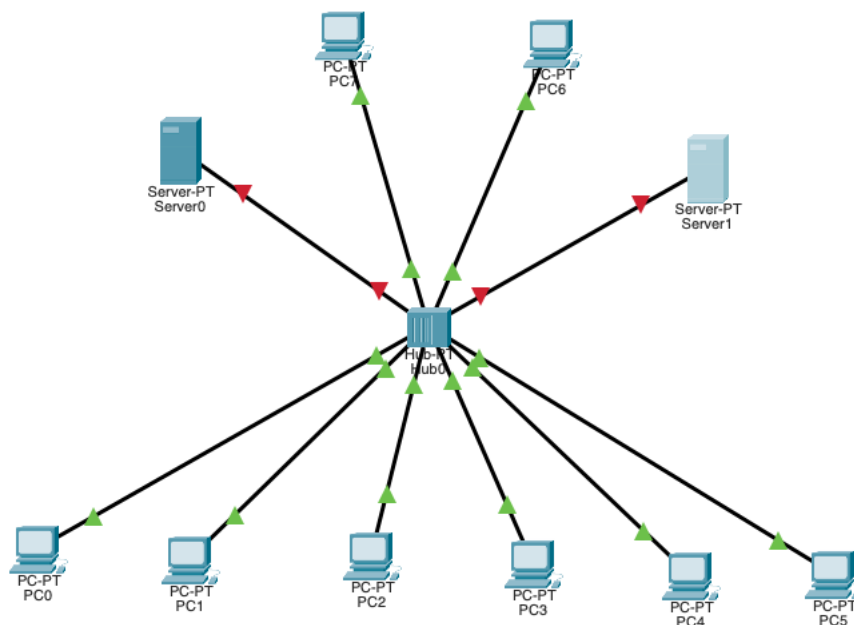
Назначилась конфигурация второго сервера – 160.129.1.22

5. Изучите новую сетевую конфигурацию на узлах.

| Physical | | Config | Desktop | Programming | Attributes |
|---------------------------------------|---------------|------------------------------|---------|-------------|------------|
| IP Configuration | | | | | |
| Interface | FastEthernet0 | | | | |
| IP Configuration | | | | | |
| <input checked="" type="radio"/> DHCP | | <input type="radio"/> Static | | | |
| IPv4 Address | 160.129.1.7 | | | | |
| Subnet Mask | 255.255.255.0 | | | | |
| Default Gateway | 160.129.1.1 | | | | |
| DNS Server | 160.129.1.2 | | | | |

На других узлах поменялся сервер – 160.129.1.7 и т. д.

6. Отключите второй DHCP-сервер.



7. Изучите новую сетевую конфигурацию на узлах.

| Physical | | Config | Desktop | Programming | Attributes |
|---------------------------------------|----------------|------------------------------|---------|-----------------------------------|------------|
| IP Configuration | | | | | |
| Interface | FastEthernet0 | | | | |
| IP Configuration | | | | | |
| <input checked="" type="radio"/> DHCP | | <input type="radio"/> Static | | DHCP failed. APIPA is being used. | |
| IPv4 Address | 169.254.196.88 | | | | |
| Subnet Mask | 255.255.0.0 | | | | |
| Default Gateway | 0.0.0.0 | | | | |
| DNS Server | 0.0.0.0 | | | | |

8. На любых двух выбранных ПК освободите IP – адреса и через некоторое время обновите их. Некоторое время означает, например, надо сделать несколько пингов.

PC2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address

Subnet Mask

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

PC3

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address

Subnet Mask

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Спустя время:

PC2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static DHCP failed. APIPA is being used.

IPv4 Address 169.254.196.19

Subnet Mask 255.255.0.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

PC3

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static DHCP failed. APIPA is being used.

IPv4 Address 169.254.196.88

Subnet Mask 255.255.0.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

9. Отрадите в отчете, какие IP – адреса были до обновления и какие IP – адреса стали после обновления.

До обновления:

Устройство получило IP-адрес через APIPA, так как DHCP-сервер был отключён. Назначенный адрес: 169.254.196.88.

После обновления:

После включения DHCP-сервера и выполнения команды `ipconfig /renew`, устройство получило новый IP-адрес в диапазоне, настроенном на DHCP-сервере (например, 192.168.2.101).

10. Выполнение второй части задания 1 в отчете представить текстом и скриншотами.

Представил.

2. Конфигурирование маршрутизатора Cisco в качестве сервера DHCP

2.1 Задание 2. Сконфигурировать маршрутизатор Cisco в качестве сервера DHCP

Спроектировать схему (рисунок 2; т. е. третья подсеть) подключения группы компьютеров через коммутатор к маршрутизатору. Воспользуйтесь следующим сетевыми ресурсами:

- Маршрутизатор.
- Четыре и более компьютера.
- Коммутатор.
- Прямые кабели для соединения ПК и коммутатора, коммутатора и маршрутизатора.

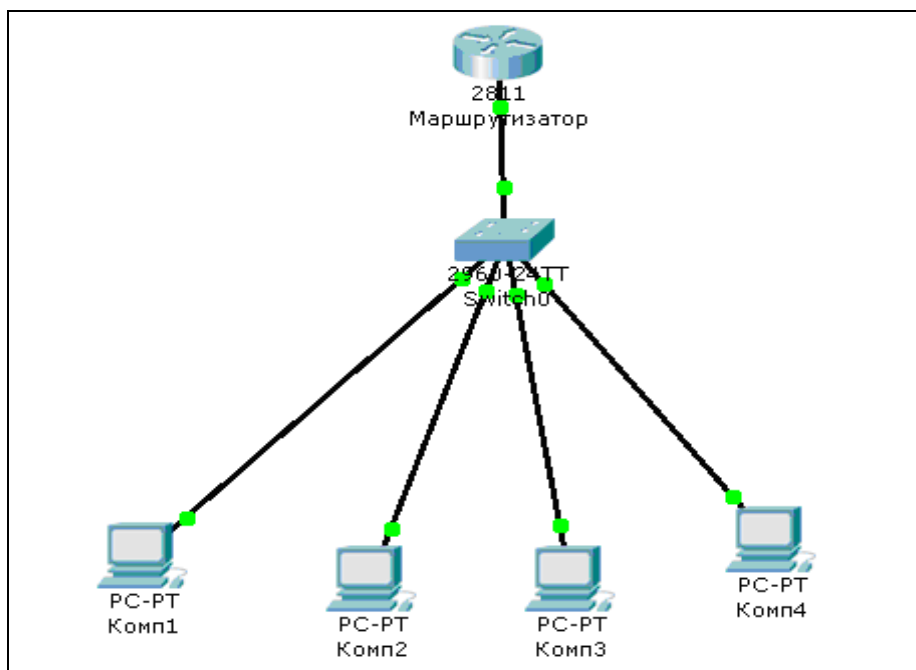
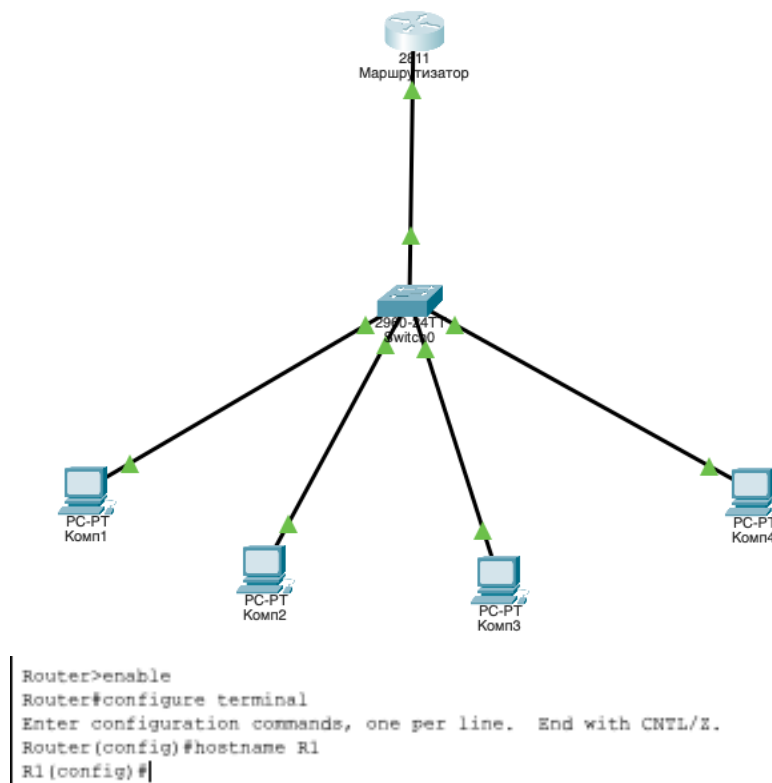


Рисунок 2

Спроектировал:



2.2 Настройке DHCP в CLI

Для настройки DHCP в CLI необходимо пройти восемь этапов.

2.2.1. Создал пул адресов DHCP

```
R1(config)#ip dhcp pool LAN-address
R1(dhcp-config)#
```

2.2.2. Указал подсеть

```
R1(dhcp-config)#network 172.16.0.0 255.255.0.0
R1(dhcp-config)#
```

2.2.3. Исключил IP-адреса.

```
R1(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 172.16.1.100 172.16.1.103
R1(config)#
```

2.2.4. Указал доменное имя.

```
R1(config)#ip domain name cisco.com
R1(config)#
```

2.2.5. Указал IP-адрес сервера DNS.

Команда dns server не работает

```
R1(config)# ip name-server 172.16.1.103
R1(config)# ip name-server 172.16.2.103
R1(config)#
```

2.2.6. Выбрал маршрутизатор по умолчанию.

```
R1(dhcp-config)#default-router 172.16.1.100
R1(dhcp-config)#
```

2.2.7. Установил время аренды.

Проверил работает ли команда в данной версии **Packet Tracer**.
Не работает

```
R1#lease 1
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

2.2.8. Проверил конфигурацию.

```
R1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 788 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
!
!
!
ip dhcp excluded-address 172.16.1.100 172.16.1.103
!
ip dhcp pool LAN-address
 network 172.16.0.0 255.255.0.0
 default-router 172.16.1.100
!
!
!
--More--
```

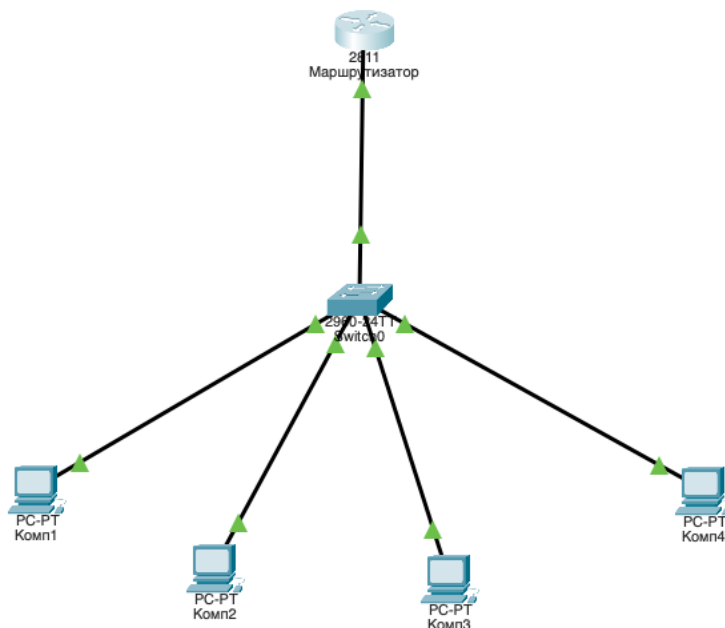
2.3. Выполнение задания 2

Для отработки задания 2 выполните следующие действия:

1. Реализовать схему сети аналогичную приведенной на рисунке 2.

Реализовал выше.

2. Присвоить имена маршрутизаторам и хостам по принятым ранее правилам.



3. Выполните все этапы 1-8 (кроме 7) подраздела “2.2. Настройка DHCP в CLI”

Выполнил.

4. Создайте пул адресов DHCP с именем pool_Номер вашего варианта задания.

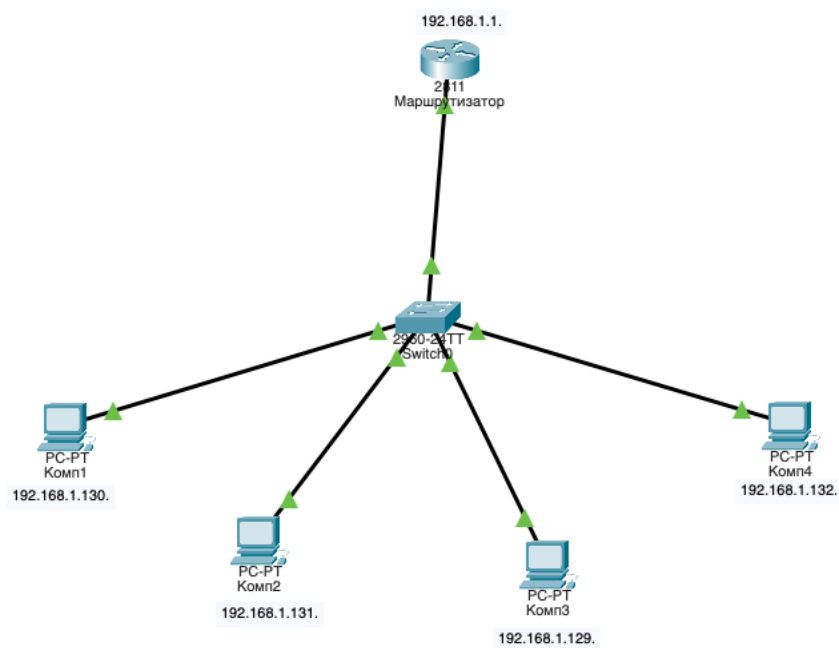
Из пула адресов исключите около 50% адресов.

Доменное имя выбрать по правилу: FIOстудента.FPMI.by

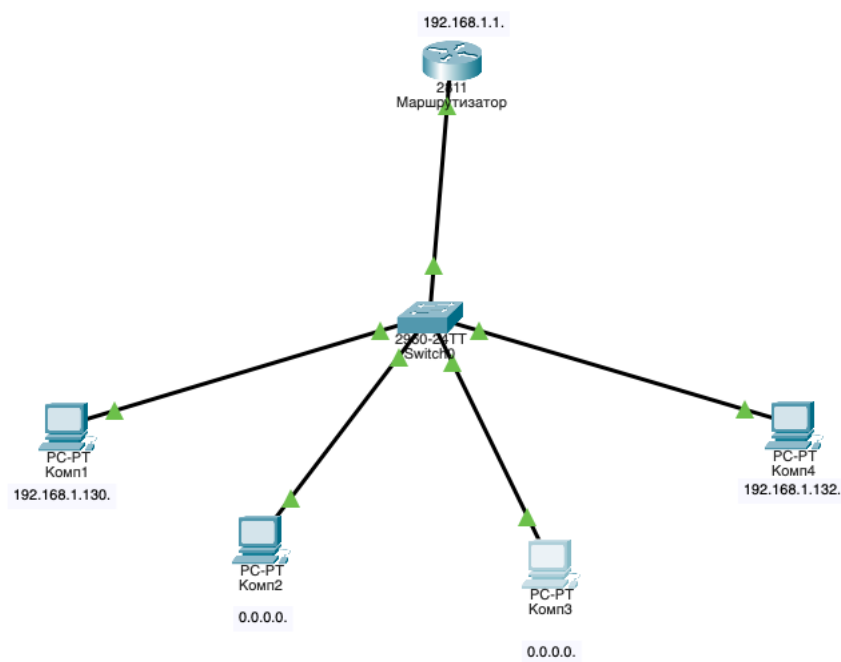
```
R1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip dhcp pool pool_0
R1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.120
R1(config)#ip domain-name BlagodarniyArtyomAndreevich.FPMI.by
R1(config)#
```

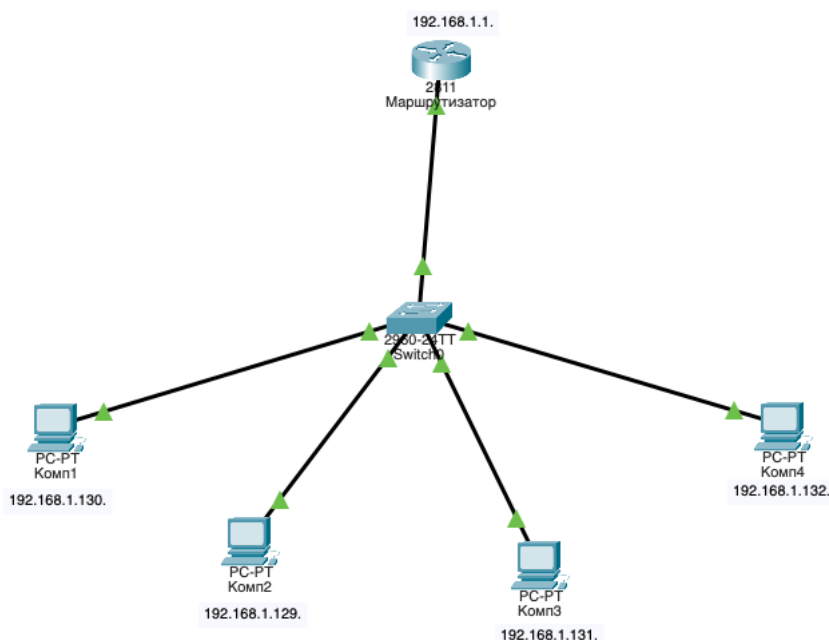
5. На разработанной модели подсети (рисунок 2) подписать IP-адрес интерфейса маршрутизатора.

8. На рабочих станциях проверьте (как это сделать?) настройки DHCP.



9. На любых двух ПК освободите IP – адреса и через некоторое время обновите их.





10. Отрадите в отчете, какие IP – адреса были до обновления и какие IP – адреса стали после обновления.

Компьютер 2: Изначально был настроен с IP-адресом 192.168.1.131, который был назначен через DHCP. Этот IP-адрес был освобожден или истек срок аренды, и при новом запросе на получение адреса через DHCP сервер был назначен новый адрес — 192.168.1.129.

Компьютер 3: Изначально был настроен с IP-адресом 192.168.1.129, который был также назначен через DHCP. После того как IP-адрес был освобожден, на запрос DHCP сервера был назначен новый IP-адрес — 192.168.1.131.

Причина изменений — перераспределение IP-адресов в пуле DHCP после истечения срока аренды или по другим причинам, связанным с настройками пула и DHCP сервера.

11. В отчет включить скриншоты с комментариями по каждому этапу (раздел 2.2), а также скриншоты конфигураций только двух на ваше усмотрение рабочих станций.

Включил.

Задание 3

На личном ноутбуке войдите в сеть БГУ. Определите IP-адреса интерфейсов вашего ПК. Аналогичные процедуры выполните в любой другой сети (например, дома). Заполните следующую таблицу

| n/n | Сетевой интерфейс ноутбука | IP-адрес в сети БГУ | IP-адрес в другой сети |
|-----|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1. | Wi-Fi | 10.160.81.198 | 192.168.43.188 |
| 2. | Wi-Fi | 10.160.81.198 | 192.168.254.164 |

■ *Как Вы получили IP-адреса интерфейсов? Приложите скриншоты*

Ввёл команду **ifconfig** чтобы узнать IP-адрес.

- В сети БГУ IP-адрес был получен через **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol). DHCP-сервер автоматически назначает IP-адрес устройству из пула доступных адресов.
- В другой сети IP-адрес также был назначен через **DHCP** с использованием настроек локального роутера.

```
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      options=400<CHANNEL_IO>
      ether 14:7d:da:41:6f:89
      inet 192.168.43.188 netmask 0xffffffff broadcast 192.168.43.255

en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      options=400<CHANNEL_IO>
      ether 14:7d:da:41:6f:89
      inet 192.168.254.164 netmask 0xffffffff broadcast 192.168.254.255

en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
      options=400<CHANNEL_IO>
      ether 14:7d:da:41:6f:89
      inet 10.160.81.198 netmask 0xffff8000 broadcast 10.160.127.255
      media: autoselect
      status: active
```

■ *Проанализируйте строки таблицы и сделайте обоснование полученных данных.*

IP-адрес в сети БГУ (10.160.81.198) относится к приватному диапазону класса А (10.0.0.0–10.255.255.255), что указывает на использование внутренней сети организации с автоматической выдачей адресов через DHCP-сервер университета.

IP-адреса в других сетях (192.168.43.188, 192.168.254.164) принадлежат к приватному диапазону класса С (192.168.0.0–192.168.255.255), что свидетельствует о локальной сети (например, домашнего роутера), в которой IP-адреса также назначаются через DHCP.