Лабораторная работа - Реализация DHCPv4

# Топология



# Таблица адресации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| R1 | G0/0/0 | 10.0.0.1 | 255.255.255.252 | — |
| *R1* | G0/0/1 | — | — | *—* |
| *R1* | G0/0/1.100 |  |  | *—* |
| *R1* | G0/0/1.200 |  |  | *—* |
| *R1* | G0/0/1.1000 | — | — | *—* |
| R2 | G0/0 | 10.0.0.2 | 255.255.255.252 | — |
| *R2* | G0/0/1 |  |  | *—* |
| S1 | VLAN 200 |  |  |  |
| S2 | VLAN 1 |  |  |  |
| PC-A | NIC | DHCP | DHCP | DHCP |
| PC-B | NIC | DHCP | DHCP | DHCP |

# Таблица VLAN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VLAN** | **Имя** | **Назначенный интерфейс** |
| 1 | Нет | S2: F0/18 |
| 100 | Клиенты | S1: F0/6 |
| 200 | Управление | S1: VLAN 200 |
| 999 | Parking\_Lot | S1: F0/1-4, F0/7-24, G0/1-2 |
| 1000 | Собственная | — |

# Задачи

**Часть 1. Создание сети и настройка основных параметров устройства**

**Часть 2. Настройка и проверка двух серверов DHCPv4 на R1**

**Часть 3. Настройка и проверка DHCP-ретрансляции на R2**

# Инструкции

## Создание сети и настройка основных параметров устройства

В первой части лабораторной работы вам предстоит создать топологию сети и настроить базовые параметры для узлов ПК и коммутаторов.

### Создание схемы адресации

1. Для подсети А с 58 хостами:

- Нам необходимо хотя бы 6 бит для разделения на 64 хоста (2^6 - 2 = 62 хоста). Таким образом, мы можем использовать 6 бит для хостов, что соответствует маске подсети /26.

- Биты для подсети: 6

- Биты для хостов: 2 (т.к. 8 - 6 = 2)

- Диапазон IP-адресов: 192.168.1.0 - 192.168.1.63

| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | G0/0/1.100 | 192.168.1.1 | 255.255.255.192 | - |

2. Для подсети Б с 28 хостами:

- Нам также потребуется 5 бит для разделения на 32 хоста (2^5 – 2 = 30 хостов), соответственно маска /27.

- Биты для подсети: 5

- Биты для хостов: 3 (т.к. 8 - 5 = 3)

- Следующий диапазон IP-адресов: 192.168.1.64 - 192.168.1.95

| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | G0/0/1.200 | 192.168.1.65 | 255.255.255.224 | - |
| S1 | VLAN 200 | 192.168.1.66 | 255.255.255.224 | 192.168.1.65 |

3. Для подсети С с 12 хостами:

- Для размещения 12 хостов нам потребуется 4 бита (2^4 - 2 = 14 хостов), маска /28.

- Биты для подсети: 4

- Биты для хостов: 4 (т.к. 8 - 4 = 4)

- Следующий диапазон IP-адресов: 192.168.1.96 - 192.168.1.111

| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| R2 | G0/0/1 | 192.168.1.97 | 255.255.255.240 |  |

### Создайте сеть согласно топологии.

Подключите устройства, как показано в топологии, и подсоедините необходимые кабели.

### Произведите базовую настройку маршрутизаторов.

Для удобства и скорости базовую настройку загружаю из файла ранее настроенных устройств.

### Настройка маршрутизации между сетями VLAN на маршрутизаторе R1

R1>en

Password:

R1#conf t

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

R1(config)#int g0/0/1

R1(config-if)#no sh

R1(config-if)#int g0/0/1.100

R1(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1.100, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.100, changed state to up

R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 100

R1(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.192

R1(config-subif)#description Clients

R1(config-subif)#

R1(config-subif)#

R1(config-subif)#int g0/0/1.200

R1(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1.200, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.200, changed state to up

R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 200

R1(config-subif)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224

R1(config-subif)#description Managment

R1(config-subif)#int g0/0/1.1000

R1(config-subif)#

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1.1000, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.1000, changed state to up

R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 1000 native

R1(config-subif)#description my\_vlan

R1(config-subif)#

Убедитесь, что вспомогательные интерфейсы работают.

R1#sh int g0/0/1.100

GigabitEthernet0/0/1.100 is up, line protocol is up (connected)

Hardware is PQUICC\_FEC, address is 0001.9794.6e02 (bia 0001.9794.6e02)

Internet address is 192.168.1.1/26

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 100

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,

Last clearing of "show interface" counters never

R1#sh int g0/0/1.200

GigabitEthernet0/0/1.200 is up, line protocol is up (connected)

Hardware is PQUICC\_FEC, address is 0001.9794.6e02 (bia 0001.9794.6e02)

Internet address is 192.168.1.65/27

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 200

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,

Last clearing of "show interface" counters never

R1#sh int g0/0/1.1000

GigabitEthernet0/0/1.1000 is up, line protocol is up (connected)

Hardware is PQUICC\_FEC, address is 0001.9794.6e02 (bia 0001.9794.6e02)

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 1000

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,

Last clearing of "show interface" counters never

### Настройте G0/1 на R2, затем G0/0/0 и статическую маршрутизацию для обоих маршрутизаторов

* + - 1. Настройте G0/0/1 на R2 с первым IP-адресом подсети C, рассчитанным ранее.

R2(config)#int g0/0/1

R2(config-if)#ip address 192.168.1.97 255.255.255.240

* + - 1. Настройте интерфейс G0/0/0 для каждого маршрутизатора на основе приведенной выше таблицы IP-адресации.

R1(config)#int g0/0/0

R1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.252

R2(config)#int g0/0/0

R2(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.252

* + - 1. Настройте маршрут по умолчанию на каждом маршрутизаторе, указываемом на IP-адрес G0/0/0 на другом маршрутизаторе.

R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2

R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1

* + - 1. Убедитесь, что статическая маршрутизация работает с помощью пинга до адреса G0/0/1 R2 от R1.

R1#ping 192.168.1.97

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.97, timeout is 2 seconds:

.!!!!

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

* + - 1. Сохраните текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

R1#copy running-config startup-config

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R1#

### Настройте базовые параметры каждого коммутатора.

1. Для удобства и скорости базовую настройку загружаю из файла ранее настроенных устройств.

### Создайте сети VLAN на коммутаторе S1.

Примечание. S2 настроен только с базовыми настройками.

* + - 1. Создайте необходимые VLAN на коммутаторе 1 и присвойте им имена из приведенной выше таблицы.

S1>en

Password:

S1#conf t

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

S1(config)#vlan 100

S1(config-vlan)#name Clients

S1(config-vlan)#vlan 200

S1(config-vlan)#name Managment

S1(config-vlan)#vlan 999

S1(config-vlan)#name Parking

S1(config-vlan)#vlan 1000

S1(config-vlan)#name my\_vlan

S1(config-vlan)#

* + - 1. Настройте и активируйте интерфейс управления на S1 (VLAN 200), используя второй IP-адрес из подсети, рассчитанный ранее. Кроме того установите шлюз по умолчанию на S1.

S1(config)#int vlan 200

S1(config-if)#

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan200, changed state to up

S1(config-if)#ip address 192.168.1.66 255.255.255.224

S1(config)#ip default-gateway 192.168.1.65

* + - 1. Настройте и активируйте интерфейс управления на S2 (VLAN 1), используя второй IP-адрес из подсети, рассчитанный ранее. Кроме того, установите шлюз по умолчанию на S2

S2(config)#int vlan 1

S2(config-if)#no shutdown

S2(config-if)#ip address 192.168.1.98 255.255.255.240

S2(config)#ip default-gateway 192.168.1.97

* + - 1. Назначьте все неиспользуемые порты S1 VLAN Parking\_Lot, настройте их для статического режима доступа и административно деактивируйте их. На S2 административно деактивируйте все неиспользуемые порты.

S1(config)#interface range f0/1-4, fa0/7-24, g0/1-2

S1(config-if-range)#switchport mode access

S1(config-if-range)#switchport access vlan 999

S1(config-if-range)#shutdown

*Закройте окно настройки.*

### Назначьте сети VLAN соответствующим интерфейсам коммутатора.

* + - 1. Назначьте используемые порты соответствующей VLAN (указанной в таблице VLAN выше) и настройте их для режима статического доступа.

S1(config)#int fa0/6

S1(config-if)#switchport access vlan 100

S1(config)#int fa0/6

S1(config-if)# switchport access vlan 100

S2(config)#int f0/18

S2(config-if)#switchport mode access

S2(config-if)#switchport access vlan 1

#### Вопрос:

Почему интерфейс F0/5 указан в VLAN 1 - По дефолту все порты в 1-ом vlan

### Вручную настройте интерфейс S1 F0/5 в качестве транка 802.1Q.

* + - 1. Измените режим порта коммутатора, чтобы принудительно создать магистральный канал.

S1(config)#int f0/5

S1(config-if)#switchport mode trunk

* + - 1. В рамках конфигурации транка установите для native VLAN значение 1000.

S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1000

* + - 1. В качестве другой части конфигурации магистрали укажите, что VLAN 100, 200 и 1000 могут проходить по транку.

S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100,200,1000

* + - 1. Сохраните текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

S1#copy running-config startup-config

* + - 1. Проверьте состояние транка.

S1#sh int f0/5 switchport

Name: Fa0/5

Switchport: Enabled

Administrative Mode: trunk

Operational Mode: trunk

Administrative Trunking Encapsulation: dot1q

Operational Trunking Encapsulation: dot1q

Negotiation of Trunking: On

Access Mode VLAN: 1 (default)

Trunking Native Mode VLAN: 1000 (my\_vlan)

Voice VLAN: none

Administrative private-vlan host-association: none

Administrative private-vlan mapping: none

Administrative private-vlan trunk native VLAN: none

Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q

Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none

Administrative private-vlan trunk private VLANs: none

Operational private-vlan: none

Trunking VLANs Enabled: 100,200,1000

Pruning VLANs Enabled: 2-1001

Capture Mode Disabled

Capture VLANs Allowed: ALL

Protected: false

Unknown unicast blocked: disabled

Unknown multicast blocked: disabled

Appliance trust: none

#### Вопрос:

Какой IP-адрес был бы у ПК, если бы он был подключен к сети с помощью DHCP? - DHCPv4 не настроен, если только стаческий.

*Закройте окно настройки.*

## Настройка и проверка двух серверов DHCPv4 на R1

В части 2 необходимо настроить и проверить сервер DHCPv4 на R1. Сервер DHCPv4 будет обслуживать две подсети, подсеть A и подсеть C.

### Настройте R1 с пулами DHCPv4 для двух поддерживаемых подсетей. Ниже приведен только пул DHCP для подсети A

* + - 1. Исключите первые пять используемых адресов из каждого пула адресов.

R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.5

R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.97 192.168.1.101

*Откройте окно конфигурации*

* + - 1. Создайте пул DHCP (используйте уникальное имя для каждого пула).

R1(config)#ip dhcp pool Subnet\_A

* + - 1. Укажите сеть, поддерживающую этот DHCP-сервер.

R1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.192

* + - 1. В качестве имени домена укажите CCNA-lab.com.

R1(dhcp-config)#domain-name CCNA-lab.com

* + - 1. Настройте соответствующий шлюз по умолчанию для каждого пула DHCP.

R1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1

* + - 1. Настройте время аренды на 2 дня 12 часов и 30 минут.

R1(dhcp-config)#lease - не работает

* + - 1. Затем настройте второй пул DHCPv4, используя имя пула R2\_Client\_LAN и вычислите сеть, маршрутизатор по умолчанию, и используйте то же имя домена и время аренды, что и предыдущий пул DHCP.

R1(config)#ip dhcp pool R2\_Client\_LAN

R1(dhcp-config)#network 192.168.1.96 255.255.255.240

R1(dhcp-config)#domain-name CCNA-lab.com

R1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.97

### Сохраните конфигурацию.

Сохраните текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

R1#copy running-config startup-config

*Закройте окно настройки.*

### Проверка конфигурации сервера DHCPv4

* + - 1. Чтобы просмотреть сведения о пуле, выполните команду **show ip dhcp pool** .

R1#show ip dhcp pool

Pool Subnet\_A :

Utilization mark (high/low) : 100 / 0

Subnet size (first/next) : 0 / 0

Total addresses : 62

Leased addresses : 0

Excluded addresses : 2

Pending event : none

1 subnet is currently in the pool

Current index IP address range Leased/Excluded/Total

192.168.1.1 192.168.1.1 - 192.168.1.62 0 / 2 / 62

Pool R2\_Client\_LAN :

Utilization mark (high/low) : 100 / 0

Subnet size (first/next) : 0 / 0

Total addresses : 14

Leased addresses : 0

Excluded addresses : 2

Pending event : none

1 subnet is currently in the pool

Current index IP address range Leased/Excluded/Total

192.168.1.97 192.168.1.97 - 192.168.1.110 0 / 2 / 14

R1#

* + - 1. Выполните команду **show ip dhcp bindings** для проверки установленных назначений адресов DHCP.

R1#show ip dhcp binding

IP address Client-ID/ Lease expiration Type

Hardware address

R1#

* + - 1. Выполните команду **show ip dhcp server statistics** для проверки сообщений DHCP.

R1#show ip dhcp server statistics

^

% Invalid input detected at '^' marker.

### Попытка получить IP-адрес от DHCP на PC-A

* + - 1. Из командной строки компьютера PC-A выполните команду **ipconfig /all**.

C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Physical Address................: 0001.9633.AAC1

Link-local IPv6 Address.........: FE80::201:96FF:FE33:AAC1

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 192.168.1.6

Subnet Mask.....................: 255.255.255.192

Default Gateway.................: ::

192.168.1.1

DHCP Servers....................: 192.168.1.1

DHCPv6 IAID.....................:

DHCPv6 Client DUID..............: 00-01-00-01-30-9D-01-40-00-01-96-33-AA-C1

DNS Servers.....................: ::

0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Physical Address................: 0002.17B2.7190

Link-local IPv6 Address.........: ::

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 0.0.0.0

Subnet Mask.....................: 0.0.0.0

Default Gateway.................: ::

0.0.0.0

DHCP Servers....................: 0.0.0.0

DHCPv6 IAID.....................:

DHCPv6 Client DUID..............: 00-01-00-01-30-9D-01-40-00-01-96-33-AA-C1

DNS Servers.....................: ::

0.0.0.0

* + - 1. После завершения процесса обновления выполните команду **ipconfig** для просмотра новой информации об IP-адресе.

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Link-local IPv6 Address.........: FE80::201:96FF:FE33:AAC1

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 192.168.1.6

Subnet Mask.....................: 255.255.255.192

Default Gateway.................: ::

192.168.1.1

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Link-local IPv6 Address.........: ::

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 0.0.0.0

Subnet Mask.....................: 0.0.0.0

Default Gateway.................: ::

0.0.0.0

* + - 1. Проверьте подключение с помощью пинга IP-адреса интерфейса R0 G0/0/1.

C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

## Настройка и проверка DHCP-ретрансляции на R2

В части 3 настраивается R2 для ретрансляции DHCP-запросов из локальной сети на интерфейсе G0/0/1 на DHCP-сервер (R1).

### Настройка R2 в качестве агента DHCP-ретрансляции для локальной сети на G0/0/1

* + - 1. Настройте команду **ip helper-address** на G0/0/1, указав IP-адрес G0/0/0 R1.

R2(config)#int g0/0/1

R2(config-if)#ip helper-address 10.0.0.1

R2(config-if)#copy running-config startup-config

*Откройте окно конфигурации*

### Попытка получить IP-адрес от DHCP на PC-B

* + - 1. Из командной строки компьютера PC-B выполните команду **ipconfig /all**.

C:\> ipconfig /all

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Physical Address................: 00E0.B0C8.A112

Link-local IPv6 Address.........: FE80::2E0:B0FF:FEC8:A112

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 192.168.1.102

Subnet Mask.....................: 255.255.255.240

Default Gateway.................: ::

192.168.1.97

DHCP Servers....................: 10.0.0.1

DHCPv6 IAID.....................:

DHCPv6 Client DUID..............: 00-01-00-01-BC-CA-A2-4D-00-E0-B0-C8-A1-12

DNS Servers.....................: ::

0.0.0.0

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Physical Address................: 0005.5EEC.D721

Link-local IPv6 Address.........: ::

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 0.0.0.0

Subnet Mask.....................: 0.0.0.0

Default Gateway.................: ::

0.0.0.0

DHCP Servers....................: 0.0.0.0

DHCPv6 IAID.....................:

DHCPv6 Client DUID..............: 00-01-00-01-BC-CA-A2-4D-00-E0-B0-C8-A1-12

DNS Servers.....................: ::

0.0.0.0

* + - 1. После завершения процесса обновления выполните команду **ipconfig** для просмотра новой информации об IP-адресе.

C:\> ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Link-local IPv6 Address.........: FE80::2E0:B0FF:FEC8:A112

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 192.168.1.102

Subnet Mask.....................: 255.255.255.240

Default Gateway.................: ::

192.168.1.97

Bluetooth Connection:

Connection-specific DNS Suffix..: CCNA-lab.com

Link-local IPv6 Address.........: ::

IPv6 Address....................: ::

IPv4 Address....................: 0.0.0.0

Subnet Mask.....................: 0.0.0.0

Default Gateway.................: ::

0.0.0.0

* + - 1. Проверьте подключение с помощью пинга IP-адреса интерфейса R1 G0/0/1.

C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.1.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

* + - 1. Выполните **show ip dhcp binding** для R1 для проверки назначений адресов в DHCP.

R1#show ip dhcp binding

IP address Client-ID/ Lease expiration Type

Hardware address

192.168.1.6 0001.9633.AAC1 -- Automatic

192.168.1.102 00E0.B0C8.A112 -- Automatic

R1#

* + - 1. Выполните команду **show ip dhcp server statistics** для проверки сообщений DHCP.

R1#show ip dhcp server statistics

^

% Invalid input detected at '^' marker.