

## Лабораторная работа №4

### Модуль 4

Глазунов Кирилл

### Тема: Настройка протокола DHCP

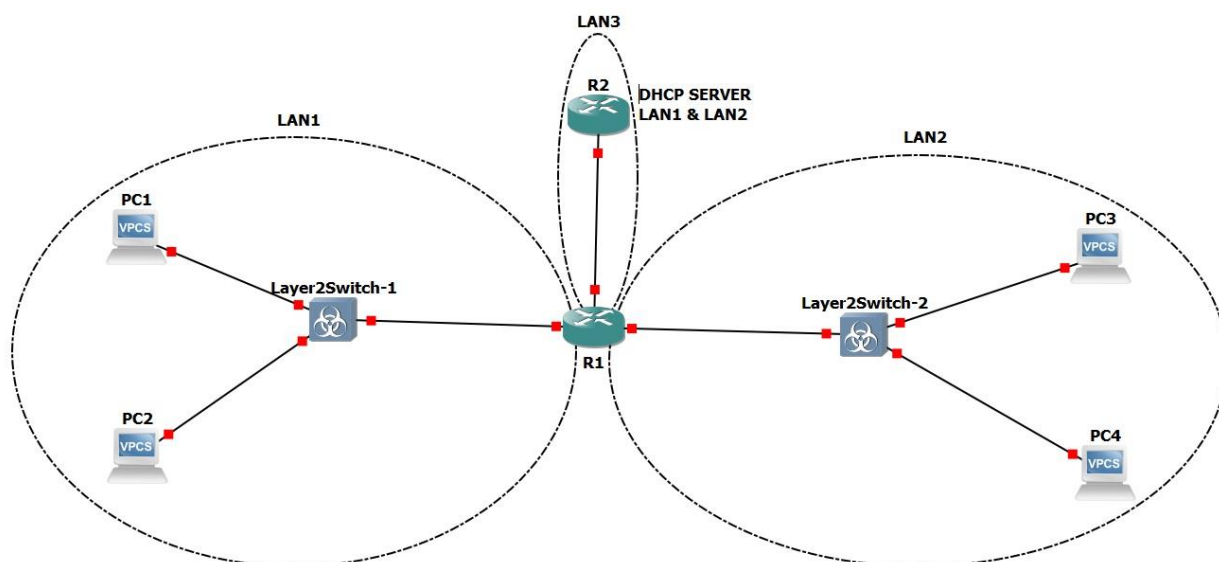
Все команды для настройки включаются в отчет в текстовом виде, не скриншоты.

nb! - отметка в тексте, "обратите особое внимание"

- 1) Для заданной на схеме schema-lab4 сети, состоящей из управляемых коммутаторов, маршрутизаторов и персональных компьютеров выполнить планирование и документирование адресного пространства в подсетях LAN1, LAN2, LAN3 и назначить статические адреса маршрутизаторам и динамическое конфигурирование адресов для VPC
- 2) Настроить сервер DHCP на маршрутизаторе R2 для обслуживания адресных пулов адресного пространства подсетей LAN1 и LAN2
- 3) Настроить статическую (nb!) маршрутизацию между подсетями
- 4) Проверить работоспособность протокола DHCP и маршрутизации, выполнив ping между всеми VPC
- 5) Перехватить в Wireshark диалог одного из VPC с сервером DHCP, разобрать с комментариями
- 6) Сохранить файлы конфигураций устройств в виде набора файлов с именами, соответствующими именам устройств

Полезная информация: возможно, что вам потребуется DHCP Relay

Схема сети:



### Адресное пространство:

- LAN1: 192.168.10.0/24
  - Интерфейс маршрутизатора R1: 192.168.10.1/24

- DHCP-пул для VPC (PC1, PC2): 192.168.10.2 - 192.168.10.254
  - **LAN2:** 192.168.20.0/24
    - Интерфейс маршрутизатора R1: 192.168.20.1/24
    - DHCP-пул для VPC (PC3, PC4): 192.168.20.2 - 192.168.20.254
  - **LAN3:** 192.168.30.0/30 (Связь между R1 и R2)
    - Интерфейс маршрутизатора R1: 192.168.30.1/24
    - Интерфейс маршрутизатора R2: 192.168.30.2/24
- 
- LAN1 включает PC1 и PC2, подключённые через Layer2Switch-1.
  - LAN2 включает PC3 и PC4, подключённые через Layer2Switch-2.
  - R1 соединяет все подсети, а R2 предоставляет DHCP-услуги для LAN1 и LAN2.

#### **Конфигурация DHCP-сервера на R2 (для LAN1 и LAN2)**

```
R2(config)# ip dhcp pool LAN1
R2(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R2(dhcp-config)# exit
```

```
R2(config)# ip dhcp pool LAN2
R2(dhcp-config)# network 192.168.20.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)# default-router 192.168.20.1
R2(dhcp-config)# exit
```

```
R2(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1
R2(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.20.1
```

#### **Настройка статической маршрутизации**

```
R1(config)# interface f0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
```

```
R1(config)# interface f2/0
R1(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)# no shutdown
```

```
R1(config)# interface f1/0
```

```
R1(config-if)# ip address 192.168.30.1 255.255.255.252
```

```
R1(config-if)# no shutdown
```

```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.30.2
```

```
R2(config)# interface f0/0
```

```
R2(config-if)# ip address 192.168.30.2 255.255.255.252
```

```
R2(config-if)# no shutdown
```

```
R2(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 192.168.30.1
```

```
R2(config)# ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 192.168.30.1
```

Включить DHCP Relay (IP Helper-Address)

```
R1(config)# interface f0/0
```

```
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.30.2
```

```
R1(config)# interface f2/0
```

```
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.30.2
```

### Проверка и диагностика

```
PC2> dhcp
DDORRA IP 192.168.10.3/24 GW 192.168.10.1

PC2> ping 192.168.20.2

84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=24.379 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=16.765 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=16.803 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.826 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=14.964 ms
```

*Рис1 ping PC в LAN2 из LAN1*

```
PC3> dhcp
DDORA IP 192.168.20.2/24 GW 192.168.20.1
```

```
PC1> ping 192.168.30.2
```

```
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=1 ttl=254 time=30.168 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=2 ttl=254 time=14.982 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=3 ttl=254 time=12.394 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=4 ttl=254 time=16.105 ms
84 bytes from 192.168.30.2 icmp_seq=5 ttl=254 time=17.472 ms
```

*Puc2 ping R2 из LAN1*

```
PC3> ping 192.168.20.1
```

```
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.332 ms
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.466 ms
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=7.824 ms
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=6.910 ms
84 bytes from 192.168.20.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=6.652 ms
```

*Puc3 ping R1 из LAN2*

Проверим связь с остальными vpc

```
PC1> ping 192.168.10.3
```

```
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.165 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.698 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.214 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.136 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=15.371 ms
```

```
PC1> ping 192.168.20.3
```

```
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=1 ttl=63 time=31.719 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=2 ttl=63 time=15.605 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=3 ttl=63 time=18.330 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=4 ttl=63 time=23.948 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=5 ttl=63 time=19.953 ms
```

```
PC2> ping 192.168.20.2
```

```
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=24.379 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=16.765 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=16.803 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.826 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=14.964 ms
```

```
PC2> ping 192.168.10.2
```

```
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.422 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=6.084 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=11.264 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.215 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.908 ms
```

```
PC2> ping 192.168.20.3
```

```
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=1 ttl=63 time=19.380 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=2 ttl=63 time=17.693 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=3 ttl=63 time=16.999 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=4 ttl=63 time=25.360 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=5 ttl=63 time=22.619 ms
```

```
PC3> ping 192.168.10.2
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=1 ttl=63 time=15.810 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=2 ttl=63 time=24.525 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=3 ttl=63 time=11.707 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=4 ttl=63 time=18.669 ms
84 bytes from 192.168.10.2 icmp_seq=5 ttl=63 time=16.836 ms

PC3> ping 192.168.10.3
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=1 ttl=63 time=17.813 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=2 ttl=63 time=16.633 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=3 ttl=63 time=18.392 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=4 ttl=63 time=16.352 ms
84 bytes from 192.168.10.3 icmp_seq=5 ttl=63 time=16.508 ms

PC3> ping 192.168.20.3
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.955 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.678 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.016 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.797 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.046 ms
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
9	8.096812	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	406	DHCP Discover - Transaction ID 0xc8822011
12	9.096969	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	406	DHCP Discover - Transaction ID 0xc8822011
14	9.803529	192.168.20.1	192.168.20.3	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0xc8822011
15	9.803554	192.168.20.1	192.168.20.3	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0xc8822011
17	12.097032	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	406	DHCP Request - Transaction ID 0xc8822011
18	12.126204	192.168.20.1	192.168.20.3	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xc8822011

- Он сообщает: «Я клиент, вот мой MAC-адрес, есть ли DHCP-сервер?»

Содержит:

- MAC-адрес клиента (чтобы сервер мог ответить)
- client hardware address
- уникальный ID транзакции

```
▶ Frame 14: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface -, id 0
▶ Ethernet II, Src: cc:01:53:8d:00:20 (cc:01:53:8d:00:20), Dst: Private_66:68:03 (00:50:79:66:68:03)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.20.1, Dst: 192.168.20.3
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68
▼ Dynamic Host Configuration Protocol (Offer)
    Message type: Boot Reply (2)
    Hardware type: Ethernet (0x01)
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0xc8822011
    Seconds elapsed: 0
    ▶ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
        Client IP address: 0.0.0.0
        Your (client) IP address: 192.168.20.3
        Next server IP address: 0.0.0.0
        Relay agent IP address: 192.168.20.1
        Client MAC address: Private_66:68:03 (00:50:79:66:68:03)
        Client hardware address padding: 00000000000000000000
        Server host name not given
        Boot file name not given
        Magic cookie: DHCP
    ▶ Option: (53) DHCP Message Type (Offer)
    ▶ Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.30.2)
    ▶ Option: (51) IP Address Lease Time
    ▶ Option: (58) Renewal Time Value
    ▶ Option: (59) Rebinding Time Value
    ▶ Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
    ▶ Option: (3) Router
    ▶ Option: (255) End
    Padding: 0000000000000000000000000000000000000000
```

### Puc5 Offer

- DHCP-сервер отвечает (unicast).
- Он предлагает IP-адрес и другую сетевую информацию.

Содержит:

- Предлагаемый IP-адрес
- Маска подсети
- Gateway (default-router)
- Время аренды (lease time)



- Время аренды
- Gateway и пр.

T.E. общение по такому принципу:

Discover → ПК ищет DHCP сервер.

Offer → Сервер предлагает IP.

Request → ПК просит предложенный адрес.

Ack → Сервер подтверждает выдачу.