

Настройка HSRP

Топология

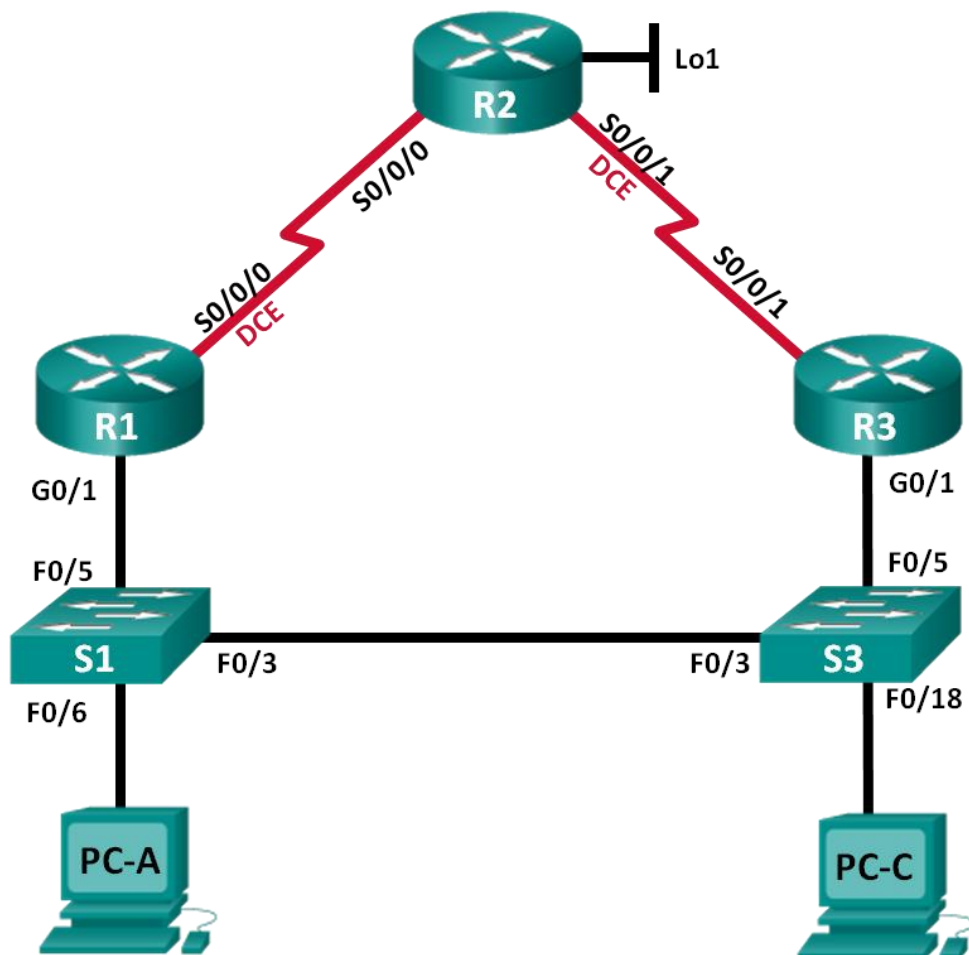


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	—
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	—
R2_ФАМИЛИЯ	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	—
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	—
	Lo1	209.165.221.225	255.255.255.224	—
R3	G0/1	192.168.1.3	255.255.255.0	—
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	—
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
S3	VLAN 1	192.168.1.13	255.255.255.0	192.168.1.3
PC-A	NIC	192.168.1.31	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	NIC	192.168.1.33	255.255.255.0	192.168.1.3

Задачи

Часть 1. Построение сети и проверка соединения

Часть 2. Настройка обеспечения избыточности на первом хопе с помощью HSRP

Необходимые ресурсы

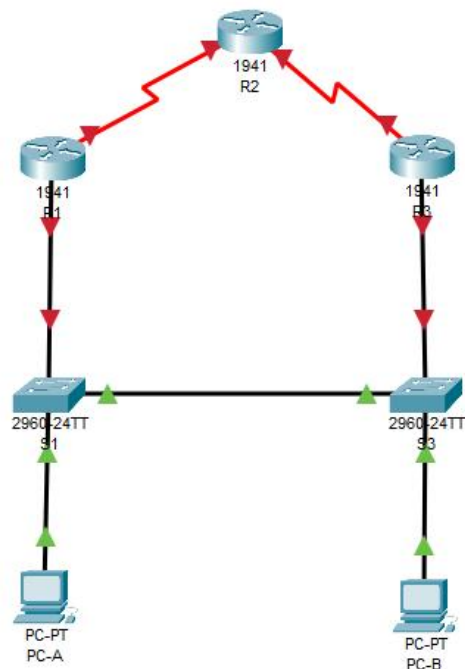
- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель)
- 2 коммутатора (Cisco 2960 с операционной системой Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9) или аналогичная модель)
- 2 компьютера (ОС Windows с программой эмуляции терминала, например, Tera Term)
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
- Кабели Ethernet и последовательные кабели согласно топологии

Часть 1: Построение сети и проверка связи

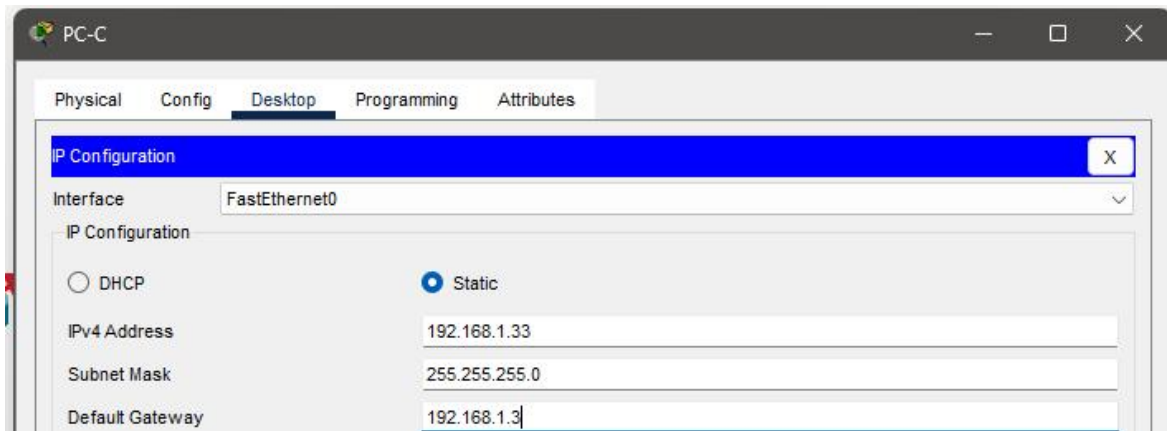
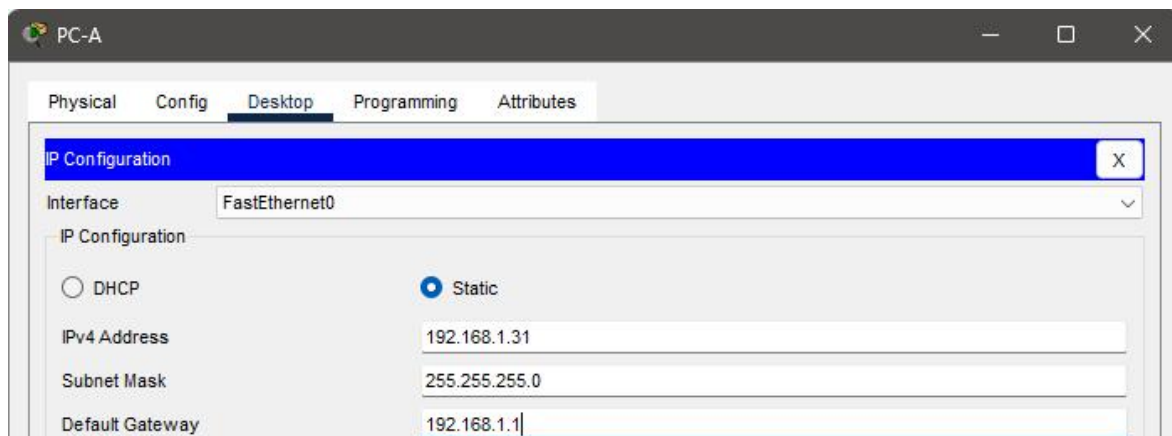
В первой части вам предстоит настроить топологию сети и выполнить базовую настройку, например IP-адреса интерфейсов, статическую маршрутизацию, доступ к устройствам и пароли.

Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.

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



Шаг 2: Настройте узлы ПК.



Шаг 3: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутаторов.

Шаг 4: Произведите базовую настройку маршрутизаторов.

- a. Отключите поиск DNS.
- b. Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
- c. Настройте IP-адреса для маршрутизаторов, указанных в таблице адресации.
- d. Установите тактовую частоту на **128000** для всех последовательных интерфейсов маршрутизатора DCE.
- e. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму.
- f. Назначьте **cisco** в качестве пароля консоли и VTY и включите запрос пароля при подключении.
- g. Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.
- h. Скопируйте текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

R2_Sidorov, по аналогии R1 и R3 в соответствии с таблицей адресации

```
Router(config)#hostname R2_Sidorov
R2_Sidorov(config)#no ip domain lookup
R2_Sidorov(config)#int s0/0/0
R2_Sidorov(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
R2_Sidorov(config-if)#no shut

R2_Sidorov(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
exit
R2_Sidorov(config)#int s0/0
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2_Sidorov(config)#int s0/0/1
R2_Sidorov(config-if)#ip address 10.2.2.2 255.255.255.252
R2_Sidorov(config-if)#clock rate 128000
R2_Sidorov(config-if)#no shut

R2_Sidorov(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

R2_Sidorov(config-if)#exit
R2_Sidorov(config)#int lo
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up
1

R2_Sidorov(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up

R2_Sidorov(config-if)#ip address 209.165.221.225 255.255.255.224
R2_Sidorov(config-if)#no shut
R2_Sidorov(config-if)#exit
```

```

R2_Sidorov(config)#line con 0
R2_Sidorov(config-line)#password cisco
R2_Sidorov(config-line)#login
R2_Sidorov(config-line)#logg
R2_Sidorov(config-line)#logging sync
R2_Sidorov(config-line)#exit
R2_Sidorov(config)#enable secret class
R2_Sidorov(config)#line vty 0 15
R2_Sidorov(config-line)#password cisco
R2_Sidorov(config-line)#login
R2_Sidorov(config-line)#logging synchr
R2_Sidorov(config-line)#logging synchronous
R2_Sidorov(config-line)#exit
R2_Sidorov(config)#exit
R2_Sidorov#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2_Sidorov#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Шаг 5: Настройте базовые параметры каждого коммутатора.

- Отключите поиск DNS.
- Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
- Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму.
- Настройте IP-адреса для коммутаторов, указанных в таблице адресации.
- На каждом коммутаторе настройте шлюз по умолчанию.
- Назначьте **cisco** в качестве пароля консоли и VTY и включите запрос пароля при подключении.
- Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.
- Скопируйте текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

S1, по аналогии для S3 в соответствии с таблицей адресации

```

Switch(config)#hostname S1
S1(config)#no ip domain lookup
S1(config)#enable secret class
S1(config)#int vlan1
S1(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
S1(config-if)#no shut

S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

S1(config-if)#exit
S1(config)#line con 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#logg sync
S1(config-line)#exit
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#logg sync
S1(config-line)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
S1(config)#exit
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#copy run star
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```


Шаг 6: Проверьте подключение между PC-A и PC-C.

Отправьте ping-запрос с компьютера PC-A на компьютер PC-C. Удалось ли получить ответ?

```
C:\>ping 192.168.1.31

Pinging 192.168.1.31 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.31:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 15ms, Average = 5ms

C:\>
```

Шаг 7: Настройте маршрутизацию.

- а. Настройте RIP версии 2 на всех маршрутизаторах. Добавьте в процесс RIP все сети, кроме 209.165.X+200.224/27.

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#network 10.0.0.0
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#exit
R1(config)#exit

R2_Sidorov(config)#router rip
R2_Sidorov(config-router)#version 2
R2_Sidorov(config-router)#no auto-summary
R2_Sidorov(config-router)#do show ip route connected
C   10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C   10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C   209.165.221.224/27 is directly connected, Loopback1

R2_Sidorov(config-router)#network 10.0.0.0
R2_Sidorov(config-router)#exit
R2_Sidorov(config)#exit

R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#no auto-summm
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#do show ip route conn
C   10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C   192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

R3(config-router)#network 10.0.0.0
R3(config-router)#network 192.168.1.0
R3(config-router)#exit
R3(config)#exit
```

- б. Настройте маршрут по умолчанию на маршрутизаторе R2_ФАМИЛИЯ с использованием Lo1 в качестве интерфейса выхода в сеть 209.165.X+200.224/27.
- с. На маршрутизаторе R2_ФАМИЛИЯ используйте следующие команды для перераспределения маршрута по умолчанию в процесс RIP.

```
R2_ФАМИЛИЯ(config)# router rip
R2_ФАМИЛИЯ(config-router)# default-information originate
```

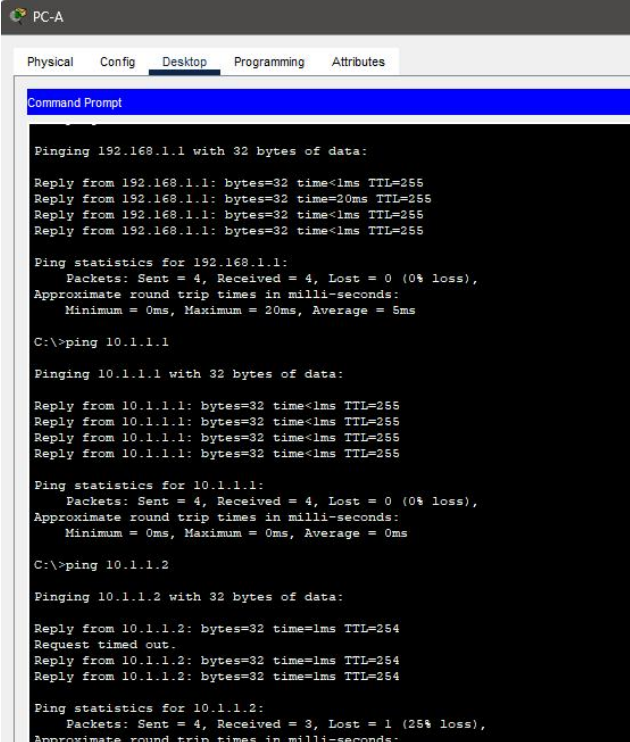
```

R2_Sidorov(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
R2_Sidorov(config)#router rip
R2_Sidorov(config-router)#drfault-in
R2_Sidorov(config-router)#drfault-info
R2_Sidorov(config-router)#default-in
R2_Sidorov(config-router)#default-information orig
R2_Sidorov(config-router)#default-information originate
R2_Sidorov(config-router)#exit
R2_Sidorov(config)#exit
-- --

```

Шаг 8: Проверьте подключение.

- Необходимо получить ответ на ping-запросы с компьютера PC-A от каждого интерфейса на маршрутизаторах R1, R2_ФАМИЛИЯ и R3, а также от компьютера PC-C. Удалось ли получить все ответы?



```

PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

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=20ms 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 = 20ms, Average = 5ms

C:\>ping 10.1.1.1

Pinging 10.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.1.1.2

Pinging 10.1.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Request timed out.
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.1.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:

```

```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

C:\>ping 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=19ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.221.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 19ms, Average = 5ms

C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.2.2.1

Pinging 10.2.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.2.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\>ping 192.168.1.33

Pinging 192.168.1.33 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.33:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- b. Необходимо получить ответ на ping-запросы с компьютера PC-C от каждого интерфейса на маршрутизаторах R1, R2_ФАМИЛИЯ и R3, а также от компьютера PC-A. Удалось ли получить все ответы?


```
PC-C
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

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

C:\>ping 10.1.1.1

Pinging 10.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time=18ms TTL=255

Ping statistics for 10.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 18ms, Average = 5ms

C:\>ping 10.1.1.2

Pinging 10.1.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=15ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.1.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 4ms

Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=33ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=19ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 10.2.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 33ms, Average = 13ms

C:\>ping 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=20ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.221.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 20ms, Average = 5ms

C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 10.2.2.1

Pinging 10.2.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.2.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.1.31

Pinging 192.168.1.31 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.31: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.31:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Часть 2: Настройка обеспечения избыточности на первом хопе с помощью HSRP

Даже если топология спроектирована с учетом избыточности (два маршрутизатора и два коммутатора в одной сети LAN), оба компьютера, PC-A и PC-C, необходимо настраивать с одним адресом шлюза. PC-A использует R1, а PC-C — R3. В случае сбоя на одном из этих маршрутизаторов или интерфейсов маршрутизаторов компьютер может потерять подключение к сети Интернет.

В части 2 вам предстоит изучить поведение сети до и после настройки протокола HSRP. Для этого вам понадобится определить путь, по которому проходят пакеты, чтобы достичь loopback-адреса на R2_ФАМИЛИЯ.

Шаг 1: Определите путь интернет-трафика для PC-A и PC-C.

В командной строке на PC-A введите команду **tracert** для loopback-адреса 209.165.X+200.225 на маршрутизаторе R2_ФАМИЛИЯ.

```
C:\>tracert 209.165.221.225

Tracing route to 209.165.221.225 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.1
  2  0 ms      1 ms      1 ms      209.165.221.225

Trace complete.
```

В командной строке на PC-C введите команду **tracert** для loopback-адреса 209.165.X+200.225 на маршрутизаторе R2_ФАМИЛИЯ.

```
C:\>tracert 209.165.221.225

Tracing route to 209.165.221.225 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.1.3
  2  1 ms      1 ms      0 ms      209.165.221.225

Trace complete.
```

Шаг 2: Запустите сеанс эхо-тестирования на PC-A и разорвите соединение между S1 и R1.

- a. В командной строке на PC-A введите команду **ping -t** для адреса **209.165.X+200.225** на маршрутизаторе R2_ФАМИЛИЯ. Убедитесь, что окно командной строки открыто.

```
C:\>ping -t 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
```

- b. В процессе эхо-тестирования отсоедините кабель Ethernet от интерфейса F0/5 на S1. Отключение интерфейса F0/5 на S1 приведет к тому же результату.

```
S1(config-if)#shutdown
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to down
```

```
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.
```

- с. Какими были бы результаты при повторении шагов 2а и 2б на компьютере PC-C и коммутаторе S3?

```
S3(config-if)#shutdown  
S3(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down  
  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to down
```

```
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.
```

- д. Повторно подсоедините кабели Ethernet к интерфейсу F0/5 или включите интерфейс F0/5 на S1 и S3, соответственно. Повторно отправьте эхо-запросы на 209.165.X+200.225 с компьютеров PC-A и PC-C, чтобы убедиться в том, что подключение восстановлено.

```
C:\>ping 209.165.221.225  
  
Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:  
  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=2ms TTL=254  
Request timed out.  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=19ms TTL=254  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254  
  
Ping statistics for 209.165.221.225:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 1ms, Maximum = 19ms, Average = 7ms  
  
C:\>ping 209.165.221.225  
  
Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:  
  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254  
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=21ms TTL=254  
  
Ping statistics for 209.165.221.225:  
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 1ms, Maximum = 21ms, Average = 6ms
```

Шаг 3: Настройте HSRP на R1 и R3.

В этом шаге вам предстоит настроить HSRP и изменить адрес шлюза по умолчанию на компьютерах PC-A, PC-C, S1 и коммутаторе S2 на виртуальный IP-адрес для HSRP. R1 назначается активным маршрутизатором с помощью команды приоритета HSRP. а. Настройте протокол HSRP на маршрутизаторе R1.


```

R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#standby version 2
R1(config-if)#standby 1 ip 192.168.1.254
R1(config-if)#
%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Init -> Init

R1(config-if)#standby 1 priority 150
R1(config-if)#standby 1 preempt
R1(config-if)#

```

- b. Настройте протокол HSRP на маршрутизаторе R3.

```

R3(config)#int g0/1
R3(config-if)#standby version 2
R3(config-if)#standby 1 ip 192.168.1.254
R3(config-if)#
%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Init -> Init

```

- c. Проверьте HSRP, выполнив команду **show standby** на R1 и R3.

```

R3#show standby
GigabitEthernet0/1 - Group 1 (version 2)
  State is Standby
    5 state changes, last state change 00:12:24
  Virtual IP address is 192.168.1.254
  Active virtual MAC address is 0000.0C9F.F001
    Local virtual MAC address is 0000.0C9F.F001 (v2 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 1.224 secs
  Preemption disabled
  Active router is 192.168.1.1
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Group name is hsrp-Gig0/1-1 (default)

R1#show standby
GigabitEthernet0/1 - Group 1 (version 2)
  State is Active
    6 state changes, last state change 00:09:10
  Virtual IP address is 192.168.1.254
  Active virtual MAC address is 0000.0C9F.F001
    Local virtual MAC address is 0000.0C9F.F001 (v2 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 2.629 secs
  Preemption enabled
  Active router is local
  Standby router is 192.168.1.3
  Priority 150 (configured 150)
  Group name is hsrp-Gig0/1-1 (default)

```

- d. Используйте команду **show standby brief** на R1 и R3, чтобы просмотреть сводку состояния HSRP. Выходные данные приведены ниже.

```

R1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    150 P Active  local       192.168.1.3  192.168.1.254

R3#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    100 Standby  192.168.1.1 local       192.168.1.254

```


- е. Измените адрес шлюза по умолчанию для PC-A, PC-C, S1 и S3. Какой адрес следует использовать?

192.168.1.254

- ф. Проверьте новые настройки. Отправьте эхо-запрос с PC-A и с PC-C на loopback-адрес маршрутизатора R2_ФАМИЛИЯ. Успешно ли выполнены эхо-запросы?

```
C:\>ping 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=18ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.221.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 18ms, Average = 6ms
```

```
C:\>ping 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=15ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.221.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 4ms
```

Шаг 4: Запустите сеанс эхо-тестирования на PC-A и разорвите соединение с коммутатором, подключенным к активному маршрутизатору HSRP (R1).

- а. В командной строке на PC-A введите команду **ping -t** для адреса 209.165.X+200.225 на маршрутизаторе R2. Убедитесь, что окно командной строки открыто.
- б. Во время отправки эхо-запроса отсоедините кабель Ethernet от интерфейса F0/5 на коммутаторе S1 или выключите интерфейс F0/5.

```
S1(config)#interface FastEthernet0/5
S1(config-if)#shutdown
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to down
```

```
C:\>ping -t 209.165.221.225

Pinging 209.165.221.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=29ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=27ms TTL=254
Reply from 209.165.221.225: bytes=32 time=19ms TTL=254
```

Шаг 5: Проверьте настройки HSRP на маршрутизаторах R1 и R3.

- а. Выполните команду **show standby brief** на маршрутизаторах R1 и R3.

До включения

```
R1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    150 P Init   unknown    unknown      192.168.1.254

R3#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    100 Active local    unknown      192.168.1.254
```

После включения

```
R1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    150 P Active local      192.168.1.3   192.168.1.254

R3#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    100 Standby 192.168.1.1 local        192.168.1.254
```

Шаг 6: Изменение приоритетов HSRP.

- а. Измените приоритет HSRP на 200 на маршрутизаторе R3. Какой маршрутизатор является активным?

```
R1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1     1    150 P Active local      192.168.1.3   192.168.1.254
```

```
R3#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface   Grp  Pri P State      Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1      1    200 Standby  192.168.1.1  local        192.168.1.254
---
```

- b. Выполните команду, чтобы сделать активным маршрутизатор R3 без изменения приоритета. Какую команду вы использовали?

```
R3(config)#int g0/1
R3(config-if)#sta
R3(config-if)#standby 1 pre?
preempt
R3(config-if)#standby 1 pre
R3(config-if)#standby 1 preempt
R3(config-if)#ex
%HSRP-6-STATECHANGE: GigabitEthernet0/1 Grp 1 state Standby -> Active
i
```

- c. Используйте команду **show**, чтобы убедиться, что R3 является активным маршрутизатором.

```
R1#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface   Grp  Pri P State      Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1      1    150 P Standby  192.168.1.3  local        192.168.1.254
-----
R3#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface   Grp  Pri P State      Active      Standby      Virtual IP
Gig0/1      1    200 P Active    local        192.168.1.1  192.168.1.254
---
```

Вопросы для защиты теоретической части (главы 9, 10, 16)

Для чего необходимо резервирование маршрутизаторов? Опишите преимущества протокола HSRP.

Резервирование маршрутизаторов необходимо для обеспечения непрерывной работы сети в случае отказа одного из маршрутизаторов. Протокол HSRP (Hot Standby Router Protocol) предоставляет механизм резервирования, позволяющий создать виртуальный маршрутизатор, который будет служить как резервный для активного маршрутизатора. Преимущества HSRP включают в себя увеличение надежности сети, улучшение доступности ресурсов, а также возможность балансировки нагрузки.

Какие роли исполняют активный, резервный и виртуальный маршрутизатор? Каким образом происходит процесс выбора активного маршрутизатора?

Активный маршрутизатор: основной маршрутизатор, обрабатывающий трафик в сети.
Резервный маршрутизатор: запасной маршрутизатор, готовый заменить активный в случае его отказа.
Виртуальный маршрутизатор: абстрактная сущность, создаваемая протоколом HSRP для представления группы активного и резервного маршрутизаторов.
Процесс выбора активного маршрутизатора основан на приоритете, который назначается каждому маршрутизатору. Маршрутизатор с наивысшим приоритетом становится активным. В случае равенства приоритетов используется MAC-адрес маршрутизатора для выбора активного.

Что происходит в случае сбоя активного маршрутизатора? Что произойдет, если в сети появится маршрутизатор с более высоким приоритетом?

При сбое активного маршрутизатора резервный маршрутизатор автоматически принимает роль активного, чтобы обеспечить непрерывность работы сети. Если в сети появится маршрутизатор с более высоким приоритетом, он станет активным, а бывший активный маршрутизатор примет роль резервного.

Что необходимо сделать для возобновления процесса выбора активного маршрутизатора? Опишите состояния протокола HSRP.

Для возобновления процесса выбора активного маршрутизатора необходимо изменить условия приоритета (например, изменить приоритет текущего активного маршрутизатора или добавить новый маршрутизатор с более высоким приоритетом). Состояния протокола HSRP включают в себя:

- Initial (Инициализация)
- Learn (Обучение)
- Listen (Слушание)
- Speak (Речь)
- Standby (Резервный)
- Active (Активный)

В каком случае сработает приоритетное вытеснение маршрутизатора? Опишите принцип работы сетевой атаки DDoS.

Приоритетное вытеснение маршрутизатора сработает, если в сеть войдет маршрутизатор с более высоким приоритетом, чем у текущего активного маршрутизатора, заставив его стать резервным. Сетевая атака DDoS (Distributed Denial of Service) предполагает насыщение целевой системы или сети трафиком из большого количества источников, что приводит к перегрузке и отказу в обслуживании.

Дайте характеристику компонентам AAA. Как будет вести себя коммутатор в результате успешной атаки на таблицу CAM?

Компоненты AAA (Authentication, Authorization, Accounting) обеспечивают механизмы аутентификации, авторизации и учета пользователей в сети. Коммутатор в результате успешной атаки на таблицу CAM (Content Addressable Memory) может потерять информацию о соответствии MAC-адресов и портов, что приведет к некорректному пересылке пакетов и возможному отказу в обслуживании.

Опишите принцип работы атаки с двойным тегированием. В чем заключается опасность ARP атак?

Атака с двойным тегированием (Double Tagging) заключается в манипуляции с VLAN тегами в сети, что может позволить злоумышленнику получить доступ к данным в других VLAN. Опасность ARP атак (Address Resolution Protocol) заключается в возможности перехвата и подмены ARP-запросов и ответов, что может привести к перенаправлению трафика на злоумышленный узел.

В чем заключается потенциальная опасность использование протокола CDP? Как поступит маршрутизатор, если на нем не настроен маршрут по умолчанию и пакет должен быть перенаправлен в сеть назначения, которая не указана в его таблице маршрутизации?

Потенциальная опасность использования протокола CDP (Cisco Discovery Protocol) заключается в возможности получения злоумышленником информации о топологии сети и используемых устройствах. Если на маршрутизаторе не настроен маршрут по умолчанию и пакет должен быть перенаправлен в сеть назначения, которая не указана в его таблице маршрутизации, маршрутизатор отклонит пакет и отправит сообщение об ошибке.

Какие данные могут быть получены с помощью протокола CDP? Каким образом можно провести атаку STP протокола?

С помощью протокола CDP можно получить информацию о соседних устройствах, используемых интерфейсах и их параметрах, таких как платформа и версия программного обеспечения. Атаку на протокол STP (Spanning Tree Protocol) можно провести, например, с помощью подмены BPDU-пакетов (Bridge Protocol Data Units), что может привести к созданию петли в сети и нарушению ее работы.

В чем заключается опасность DHCP-спуфинга? Опишите метод сетевой атаки VLAN Hopping.

Опасность DHCP-спуфинга заключается в возможности злоумышленника подменить легитимный DHCP-сервер в сети, предоставив клиентам некорректную конфигурацию сети, например, указав в качестве шлюза злонамеренный маршрутизатор. Метод сетевой атаки VLAN Hopping основан на эксплуатации недостатков конфигурации коммутаторов, позволяющих злоумышленнику получить доступ к данным в других VLAN путем отправки трафика, содержащего двойные VLAN теги.