

Лабораторная работа №6 Настройка резервирования шлюза с использованием HSRP (Hot Standby Router Protocol)

1. Цель работы

- **Теоретическая:** Изучить принципы работы протокола HSRP.
- **Практическая:** Приобрести навыки настройки резервирования шлюзов с балансировкой нагрузки и отслеживанием состояния интерфейсов.

2. Задачи

1. Построить сетевую топологию с двумя маршрутизаторами в роли шлюзов для двух VLAN.
2. Настроить HSRP для обеспечения отказоустойчивости шлюзов.
3. Настроить отслеживание интерфейсов (interface tracking) в HSRP.
4. Настроить распределение нагрузки с использованием разных активных маршрутизаторов для разных VLAN.
5. Настроить WAN-сегмент и обеспечить маршрутизацию между сетями.
6. Проверить отказоустойчивость и переключение шлюзов.

3. Оборудование и программное обеспечение

- **Программное обеспечение:** Cisco Packet Tracer
- **Оборудование (в эмуляторе):**
 - Маршрутизаторы Cisco - 2 шт.
 - Коммутаторы Cisco 2960 - 2 шт.
 - Персональные компьютеры - 4 шт.
 - Сервер - 1 шт. (имитация WAN)
 - Соединительные провода

4. Краткие теоретические сведения

HSRP (Hot Standby Router Protocol) - проприетарный протокол Cisco, обеспечивающий резервирование шлюзов по умолчанию.

Основные понятия:

- **Active Router** - активный маршрутизатор, обрабатывающий трафик

- **Standby Router** - резервный маршрутизатор, готовый взять на себя функции при отказе активного
- **Virtual IP (VIP)** - виртуальный IP-адрес шлюза
- **Virtual MAC (VMAC)** - виртуальный MAC-адрес формата 0000.0C07.ACXX, где XX - номер группы HSRP

Принцип работы:

- Маршрутизаторы в группе HSRP выбирают активный и резервный
- Все хосты используют виртуальный IP-адрес в качестве шлюза
- При отказе активного маршрутизатора резервный берет на себя его функции

5. Порядок выполнения работы

5.1. Построение сетевой топологии

1. Создайте сеть, топология представлена на изображении приложенном к работе.

5.2. Настройка VLAN на коммутаторах

1. На SW1 создайте VLAN 10 и VLAN 20:
2. Настройте access порты для ПК:
3. Настройте trunk порты к маршрутизаторам:

5.3. Настройка IP-адресации

VLAN	подсеть	Шлюз	R1	R2
10	192.168.10.0/24	192.168.10.254	192.168.10.1	192.168.10.2
20	192.168.20.0/24	192.168.20.254	192.168.20.2	192.168.20.2
WAN	10.0.0.0/24	-	10.0.0.1	10.0.0.2

1. Настройте IP-адреса на сабинтерфейсах маршрутизаторов:

- VLAN 10:
 - R1 - 192.168.10.1/24
 - R2 - 192.168.20.1/24
- VLAN 20:
 - R1 - 192.168.10.2/24
 - R2 - 192.168.20.2/24

2. Настройте IP-адреса на ПК и сервере:

- PC1, PC3: 192.168.10.10/24, 192.168.10.11/24 (шлюз: 192.168.10.254)
- PC2, PC4: 192.168.20.10/24, 192.168.20.11/24 (шлюз: 192.168.20.254)

- Server: 10.0.0.100/24

5.4. Настройка HSRP для VLAN10 (группа 10)**

1. На R1 настройте HSRP для VLAN10 (активный для группы 10):

```
R1(config)# interface fa0/0
R1(config-if)# standby 10 ip 192.168.10.254 ! Виртуальный IP
R1(config-if)# standby 10 priority 110      ! Приоритет (больше -
выше)
R1(config-if)# standby 10 preempt          ! Режим преэмпции
R1(config-if)# standby 10 name VLAN10-HSRP ! Имя группы
```

2. На R2 настройте HSRP для VLAN10:

```
R2(config)# interface fa0/0
R2(config-if)# standby 10 ip 192.168.10.254
R2(config-if)# standby 10 priority 105
R2(config-if)# standby 10 preempt
R2(config-if)# standby 10 name VLAN10-HSRP
```

5.5. Настройка HSRP для VLAN20 (группа 20)**

1. На R2 настройте HSRP для VLAN20 (активный для группы 20):

```
R2(config)# interface fa0/1
R2(config-if)# standby 20 ip 192.168.20.1
R2(config-if)# standby 20 priority 110
R2(config-if)# standby 20 preempt
R2(config-if)# standby 20 name VLAN20-HSRP
R2(config-if)# standby 20 track serial 0/0/0 decrement 30
```

2. На R1 настройте HSRP для VLAN20 (резервный для группы 20):

```
R1(config)# interface fa0/1
R1(config-if)# standby 20 ip 192.168.20.1
R1(config-if)# standby 20 priority 105
R1(config-if)# standby 20 preempt
R1(config-if)# standby 20 name VLAN20-HSRP
R1(config-if)# standby 20 track serial 0/0/0 decrement 30
```

5.6. Проверка работы HSRP

1. Проверьте состояние HSRP:

```
show standby brief  
show standby detail  
show standby interface fa0/0  
show standby interface fa0/1
```

2. Проверьте виртуальные MAC-адреса:

```
show standby interface fa0/0 detail
```

3. Проверьте ARP-таблицы на ПК:

- На PC1 выполните: arp -a
- Убедитесь, что шлюз имеет виртуальный MAC-адрес HSRP

5.7. Тестирование балансировки нагрузки

1. Проверьте распределение трафика:

- С PC1 и PC3 (VLAN10) выполните ping к серверу
- Трафик должен идти через R1 (активный для группы 10)
- С PC2 и PC4 (VLAN20) выполните ping к серверу
- Трафик должен идти через R2 (активный для группы 20)

2. Проверьте состояние HSRP групп:

```
! На R1  
show standby brief  
! На R2  
show standby brief
```

5.8. Тестирование отказоустойчивости

1. Проверьте переключение при отказе активного маршрутизатора:

- Отключите интерфейс fa0/0 на R1 (для VLAN10)
- Проверьте, что R2 стал активным для группы 10:

```
show standby brief
```

- Убедитесь, что PC1 и PC3 сохраняют связь с сервером

2. Проверьте отслеживание WAN-интерфейса:

- Отключите интерфейс serial 0/0/0 на R1
- Проверьте, что приоритет R1 уменьшился на 30:

```
show standby interface fa0/0 detail  
show standby interface fa0/1 detail
```

- Убедитесь, что R2 стал активным для обеих групп (если его приоритет стал выше)

3. Восстановите интерфейсы и проверьте возврат трафика (преэмпцию).

6. Контрольные вопросы

1. Каковы основные преимущества HSRP?
2. В чем отличие HSRP от GLBP и VRRP?
3. Какие роли существуют в HSRP и в чем их назначение?
4. Что такое виртуальный MAC-адрес в HSRP и как он формируется?
5. Какие команды используются для мониторинга состояния HSRP?
6. Как настроить отслеживание интерфейсов в HSRP?
7. Что происходит при отказе активного маршрутизатора в HSRP?
8. Как работает механизм преэмпции в HSRP?
9. Как настроить распределение нагрузки между маршрутизаторами с использованием HSRP?
10. Какие меры безопасности можно применить в HSRP?

9. Содержание отчета

- Тема, цель и задачи работы.
- Схема сети с обозначением всех соединений, IP-адресов и VLAN.
- Результаты выполнения заданий:
 - Конфигурации маршрутизаторов (HSRP, интерфейсы, tracking)
 - Результаты тестирования отказоустойчивости
 - Анализ времени переключения при различных сценариях отказа
- Ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по работе с сравнением HSRP с другими протоколами резервирования.