

Лабораторная работа. Настройка протоколов HSRP и GLBP

Топология

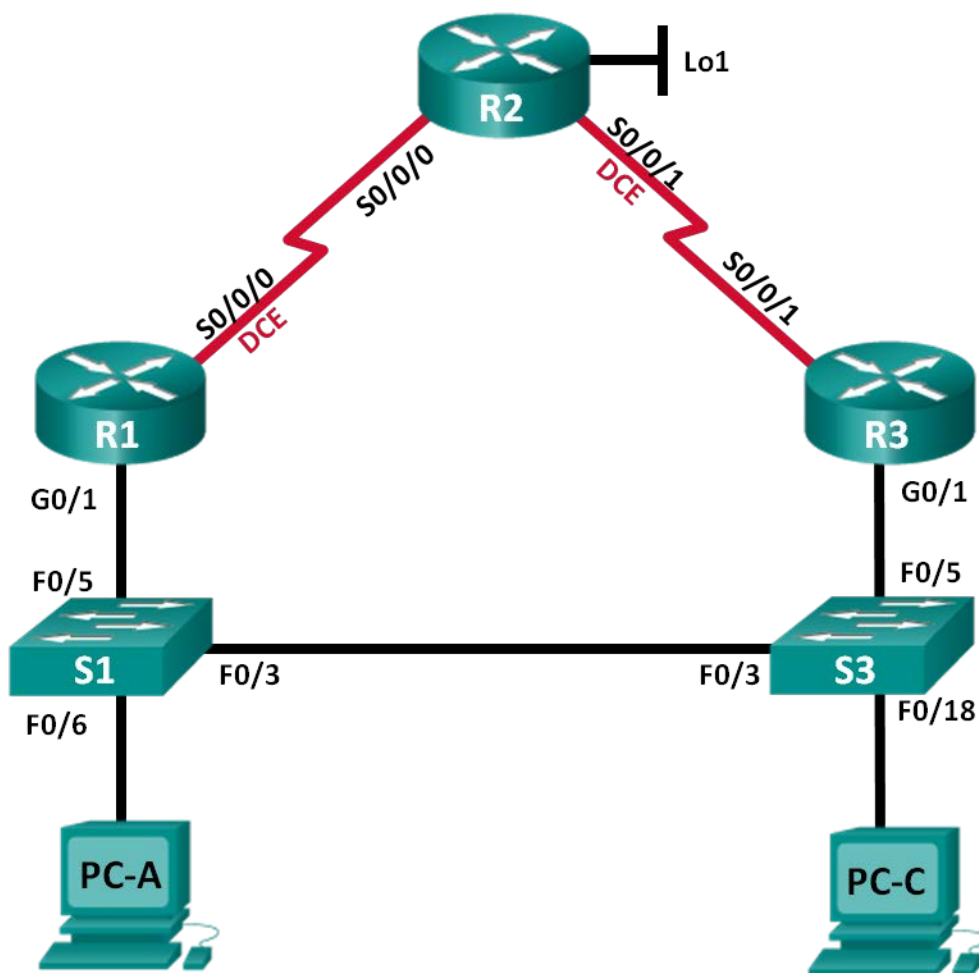


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R2	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
	Lo1	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
R3	G0/1	192.168.1.3	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
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

Часть 3. Настройка обеспечения избыточности на первом хопе с помощью GLBP

Исходные данные/сценарий

Протокол spanning-tree обеспечивает беспетлевую избыточность между коммутаторами в пределах сети LAN. Однако оно не предоставляет избыточные шлюзы по умолчанию для устройств конечных пользователей в пределах сети на случай сбоя одного из маршрутизаторов. Протоколы обеспечения избыточности на первом хопе (First Hop Redundancy Protocols, FHRP) предоставляют избыточные шлюзы по умолчанию для конечных устройств. При этом конфигурация конечного пользователя не требуется.

В этой лабораторной работе вам предстоит выполнить настройку двух протоколов FHRP. В части 2 необходимо настроить протокол Cisco Hot Standby Routing Protocol (HSRP), а в части 3 — настроить протокол Cisco Gateway Load Balancing Protocol (GLBP).

Примечание. В лабораторной работе используются маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). В лабораторной работе используются коммутаторы серии Cisco Catalyst 2960s под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и маршрутизаторов других моделей под управлением других версий ОС Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и их результаты могут отличаться от приведённых в описании лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейсов приведены в сводной таблице интерфейсов маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что информация из маршрутизаторов и коммутаторов удалена и в них нет начальной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы:

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
- 2 коммутатора (Cisco 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2), (образ lanbasek9) или аналогичная модель);
- 2 ПК (под управлением ОС Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через порты консоли;
- кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

Часть 1: Построение сети и проверка соединения

В первой части вам предстоит настроить топологию сети и выполнить базовые настройки, например, IP-адреса интерфейса, статическую маршрутизацию, доступ к устройствам и пароли.

Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

Подключите устройства в соответствии с диаграммой топологии и выполните разводку кабелей по необходимости.

Шаг 2: Настройте узлы ПК.

Шаг 3: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутаторов.

Шаг 4: Настройте базовые параметры каждого маршрутизатора.

- Отключите поиск DNS.
- Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
- Настройте IP-адреса для маршрутизаторов, указанных в таблице адресации.
- Установите тактовую частоту на **128000** для всех последовательных интерфейсов маршрутизатора DCE.
- Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму EXEC.
- Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала VTY и активируйте вход.
- Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.
- Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

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 EXEC.
- Настройте IP-адреса для коммутаторов, указанных в таблице адресации.
- На каждом коммутаторе настройте шлюз по умолчанию.
- Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала VTY и активируйте вход.
- Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.

h. Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

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

Отправьте эхо-запрос с компьютера PC-A на компьютер PC-C. Успешно ли выполнен эхо-запрос?

Если эхо-запросы не проходят, выполните отладку основных настроек устройства.

Примечание. Для успешной передачи эхо-запросов может потребоваться отключение брандмауэра.

Шаг 7: Настройте маршрутизацию.

- a. Настройте протокол EIGRP на маршрутизаторах и используйте значение административной дистанции, равное 1. Добавьте в процесс EIGRP все сети, кроме 209.165.200.224/27.
- b. Настройте маршрут по умолчанию на R2, используя Lo1 в качестве выходного интерфейса к сети 209.165.200.224/27, и перераспределите этот маршрут в процесс EIGRP.

Шаг 8: Проверьте соединение.

- a. Эхо-запросы, отправленные от PC-A в каждый интерфейс на R1, R2, R3 и PC-C, должны быть успешными. Все эхо-запросы выполнены успешно? _____
- b. Эхо-запросы, отправленные от PC-C в каждый интерфейс на R1, R2, R3 и PC-A, должны быть успешными. Все эхо-запросы выполнены успешно? _____

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-адрес на R2.

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

- a. В командной строке на PC-A введите команду **tracert** для loopback-адреса 209.165.200.225 на маршрутизаторе R2.

```
C:\ tracert 209.165.200.225
```

```
Tracing route to 209.165.200.225 over a maximum of 30 hops
```

```
  1      1 ms      1 ms      1 ms  192.168.1.1
  2     13 ms     13 ms     13 ms  209.165.200.225
```

```
Trace complete.
```

Какой путь прошли пакеты от PC-A до 209.165.200.225? _____

- b. В командной строке на PC-C введите команду **tracert** для loopback-адреса 209.165.200.225 на маршрутизаторе R2.

Какой путь прошли пакеты от PC-C до 209.165.200.225? _____

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 **209.165.200.225** на маршрутизаторе R2. Убедитесь, что окно командной строки открыто.

Примечание. Чтобы прервать отправку эхо-запросов, нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+C** или закройте окно командной строки.

```
C:\ ping -t 209.165.200.225
Pinging 209.165.200.225 with 32 bytes of data:
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=9ms TTL=254
<Данные опущены>
```

- 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.

Что произошло с трафиком эхо-запросов?

- c. Повторите шаги 2a и 2b на PC-C и S3. Отсоедините кабель от интерфейса F0/5 на S3.

Какие получены результаты?

- d. Повторно подсоедините кабели Ethernet к интерфейсу F0/5 или включите интерфейс F0/5 на S1 и S3, соответственно. Повторно отправьте эхо-запросы на 209.165.200.225 с компьютеров PC-A и PC-C, чтобы убедиться в том, что подключение восстановлено.

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.

- a. Настройте протокол HSRP на маршрутизаторе R1.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# standby 1 ip 192.168.1.254
R1(config-if)# standby 1 priority 150
R1(config-if)# standby 1 preempt
```

- b. Настройте протокол HSRP на маршрутизаторе R3.

```
R3(config)# interface g0/1
R3(config-if)# standby 1 ip 192.168.1.254
```

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

```
R1# show standby
GigabitEthernet0/1 - Group 1
  State is Active
    1 state change, last state change 00:02:11
  Virtual IP address is 192.168.1.254
  Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 0.784 secs
  Preemption enabled
  Active router is local
  Standby router is 192.168.1.3, priority 100 (expires in 9.568 sec)
  Priority 150 (configured 150)
  Group name is "hsrp-Gi0/1-1" (default)
```

```
R3# show standby
GigabitEthernet0/1 - Group 1
  State is Standby
    4 state changes, last state change 00:02:20
  Virtual IP address is 192.168.1.254
  Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
  Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 2.128 secs
  Preemption disabled
  Active router is 192.168.1.1, priority 150 (expires in 10.592 sec)
  Standby router is local
  Priority 100 (default 100)
  Group name is "hsrp-Gi0/1-1" (default)
```

Используя указанные выше выходные данные, ответьте на следующие вопросы:

Какой маршрутизатор является активным? _____

Какой MAC-адрес используется для виртуального IP-адреса? _____

Какой IP-адрес и приоритет используются для резервного маршрутизатора?

- d. Используйте команду **show standby brief** на R1 и R3, чтобы просмотреть сводку состояния HSRP. Пример выходных данных приведен ниже.

```
R1# show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface    Grp  Pri P State  Active        Standby        Virtual IP
Gi0/1        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
Gi0/1	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?

Проверьте новые настройки. Отправьте эхо-запрос с PC-A и с PC-C на loopback-адрес маршрутизатора R2. Успешно ли выполнены эхо-запросы? _____

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

- В командной строке на PC-A введите команду **ping -t** для адреса 209.165.200.225 на маршрутизаторе R2. Убедитесь, что окно командной строки открыто.
- Во время отправки эхо-запроса отсоедините кабель Ethernet от интерфейса F0/5 на коммутаторе S1 или выключите интерфейс F0/5.

Что произошло с трафиком эхо-запросов?

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

- На коммутаторах R1 и R3 выполните команду **show standby brief**.
Какой маршрутизатор является активным? _____
- Повторно подсоедините кабель, соединяющий коммутатор и маршрутизатор, или включите интерфейс F0/5.
- Отключите команды конфигурации HSRP на маршрутизаторах R1 и R3.

```
R1(config)# interface g0/1
```

```
R1(config-if)# no standby 1
```

```
R3(config)# interface g0/1
```

```
R3(config-if)# no standby 1
```

Часть 3: Настройка обеспечения избыточности на первом хопе с помощью GLBP

По умолчанию HSRP НЕ выполняет распределение нагрузки. Активный маршрутизатор всегда обрабатывает весь трафик, а резервный задействуется только в случае сбоя канала. Подобное использование ресурсов не является эффективным. GLBP обеспечивает непрерывную избыточность пути для IP за счёт использования общих для всех шлюзов IP-адреса и MAC-адреса. GLBP также позволяет группе маршрутизаторов использовать распределение нагрузки шлюзов по умолчанию в сети LAN. Настройка GLBP выполняется аналогично настройке HSRP. Существует несколько

способов распределения нагрузки с помощью GLBP. В рамках данной лабораторной работы вы будете использовать метод циклического обслуживания.

Шаг 1: Настройте GLBP на R1 и R3.

- a. Настройте протокол GLBP на маршрутизаторе R1.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# glbp 1 ip 192.168.1.254
R1(config-if)# glbp 1 preempt
R1(config-if)# glbp 1 priority 150
R1(config-if)# glbp 1 load-balancing round-robin
```

- b. Настройте протокол GLBP на маршрутизаторе R3.

```
R3(config)# interface g0/1
R3(config-if)# glbp 1 ip 192.168.1.254
R3(config-if)# glbp 1 load-balancing round-robin
```

Шаг 2: Проверьте настройки GLBP на маршрутизаторах R1 и R3.

- a. На коммутаторах R1 и R3 выполните команду **show glbp brief**.

```
R1# show glbp brief
```

Interface	Grp	Fwd	Pri	State	Address	Active router	Standby router
Gi0/1	1	-	150	Active	192.168.1.254	local	192.168.1.3
Gi0/1	1	1	-	Active	0007.b400.0101	local	-
Gi0/1	1	2	-	Listen	0007.b400.0102	192.168.1.3	-

```
R3# show glbp brief
```

Interface	Grp	Fwd	Pri	State	Address	Active router	Standby router
Gi0/1	1	-	100	Standby	192.168.1.254	192.168.1.1	local
Gi0/1	1	1	-	Listen	0007.b400.0101	192.168.1.1	-
Gi0/1	1	2	-	Active	0007.b400.0102	local	-

Шаг 3: Сформируйте поток трафика от PC-A и PC-C на интерфейс loopback R2.

- a. Из командной строки на PC-A отправьте эхо-запрос на адрес 209.165.200.225 R2.

```
C:\> ping 209.165.200.225
```

- b. Выполните команду **arp -a** на PC-A. Какой MAC-адрес используется для адреса 192.168.1.254?

- c. Сгенерируйте еще больше трафика на loopback-интерфейс маршрутизатора R2. Выполните еще раз команду **arp -a**. Изменился ли MAC-адрес шлюза по умолчанию 192.168.1.254?

Как вы видите, R1 и R3 принимают участие в пересылке трафика на интерфейс loopback маршрутизатора R2. Ни один из маршрутизаторов не остается незадействованным.

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

- a. В командной строке на PC-A введите команду **ping -t** для адреса 209.165.200.225 на маршрутизаторе R2. Убедитесь, что окно командной строки открыто.

- b. Во время отправки эхо-запроса отсоедините кабель Ethernet от интерфейса F0/5 на коммутаторе S1 или выключите интерфейс F0/5.

Что произошло с трафиком эхо-запросов?

Вопросы на закрепление

1. Для чего в локальной сети может потребоваться избыточность?

2. Если бы у вас был выбор, какой протокол вы бы реализовали в своей сети: HSRP или GLBP? Поясните свой выбор.

Сводная таблица интерфейсов маршрутизаторов

Сводная информация об интерфейсах маршрутизаторов				
Модель маршрутизатора	Интерфейс Ethernet № 1	Интерфейс Ethernet № 2	Последовательный интерфейс № 1	Последовательный интерфейс № 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
Примечание. Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества его интерфейсов. Эффективного способа перечисления всех комбинаций настроек для каждого класса маршрутизаторов не существует. В этой таблице содержатся идентификаторы для возможных сочетаний интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены никакие иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса.				