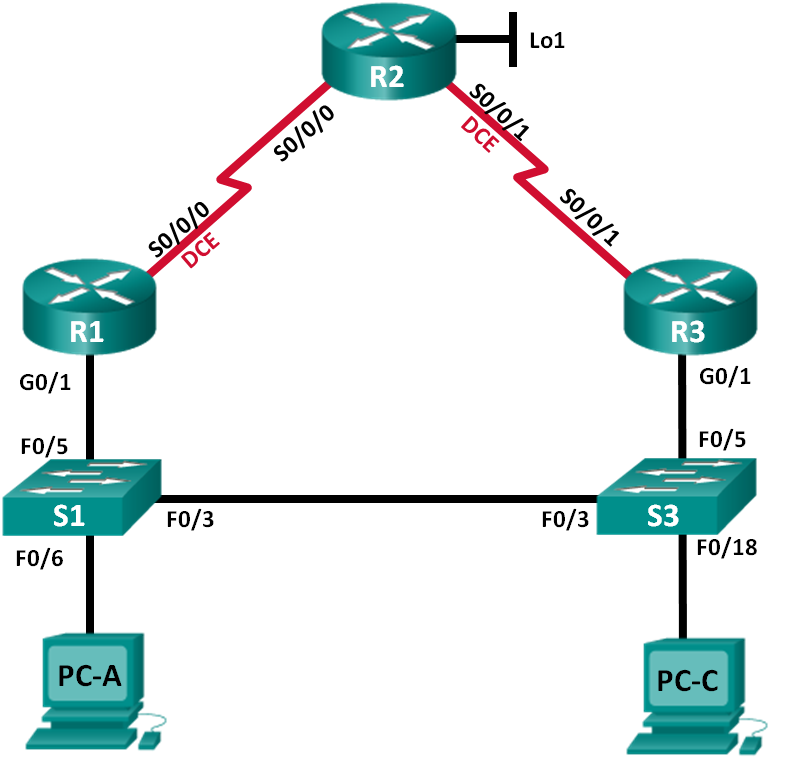
Лабораторная работа. Настройка протоколов HSRP и GLBP

1. Топология



1. 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 |

1. 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

1. 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 оконечных 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 оконечных устройств. При этом конфигурация оконечного 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.

1. 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.

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.

1. Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

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

1. Настройте узлы ПК.
2. Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутаторов.
3. Настройте базовые параметры каждого маршрутизатора.
   * 1. Отключите поиск DNS.
     2. Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
     3. Настройте IP-адреса для маршрутизаторов, указанных в таблице адресации.
     4. Установите тактовую частоту на **128000** для всех последовательных интерфейсов маршрутизатора DCE.
     5. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму EXEC.
     6. Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала VTY и активируйте вход.
     7. Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.
     8. Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.
4. Настройте базовые параметры каждого коммутатора.
   * 1. Отключите поиск DNS.
     2. Присвойте имена устройствам в соответствии с топологией.
     3. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму EXEC.
     4. Настройте IP-адреса для коммутаторов, указанных в таблице адресации.
     5. На каждом коммутаторе настройте шлюз по умолчанию.
     6. Назначьте **cisco** в качестве пароля виртуального терминала VTY и активируйте вход.
     7. Настройте **logging synchronous**, чтобы сообщения от консоли не могли прерывать ввод команд.
     8. Сохраните текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.
5. Проверьте подключение между PC-A и PC-C.

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

да

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

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

1. Настройте маршрутизацию.
   * 1. Настройте протокол EIGRP на маршрутизаторах и используйте значение административной дистанции, равное 1. Добавьте в процесс EIGRP все сети, кроме 209.165.200.224/27.
     2. 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.
2. Проверьте соединение.
   * 1. Эхо-запросы, отправленные от PC-A в каждый интерфейс на R1, R2, R3 и PC-C, должны быть успешными. Все эхо-запросы выполнены успешно? да
     2. Эхо-запросы, отправленные от PC-C в каждый интерфейс на R1, R2, R3 и PC-A., должны быть успешными. Все эхо-запросы выполнены успешно? да
3. 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.

1. Определите путь интернет-трафика для PC-A и PC-C.
   * 1. 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?

PC-A, S1, R1, R2:Lo1

* + 1. В командной строке на PC-С 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?

PC-C, S3, R3, R2:Lo1

1. Запустите сеанс эхо-тестирования на PC-A и разорвите соединение между S1 и R1.
   * 1. 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>

* + 1. 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?

Перестал достигать точки назначения

* + 1. Повторите шаги 2a и 2b на PC-C и S3. Отсоедините кабель от интерфейса F0/5 на S3.

Какие получены результаты?

Аналогичные предыдущим

* + 1. 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.

1. 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.

* + 1. 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**

* + 1. Настройте протокол HSRP на маршрутизаторе R3.

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

R3(config-if)# **standby 1 ip 192.168.1.254**

* + 1. 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? R1

Какой MAC-адрес используется для виртуального IP-адреса? 0000.0c07.ac01

Какой IP-адрес и приоритет используются для резервного маршрутизатора?

192.168.1.3

Priority 100

* + 1. 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

* + 1. Измените адрес шлюза по умолчанию для PC-A, PC-C, S1 и S3. Какой адрес следует использовать?

192.168.1.254

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

1. Запустите сеанс эхо-тестирования на PC-A и разорвите соединение с коммутатором, подключенным к активному маршрутизатору HSRP (R1).
   * 1. 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.
     2. 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?

Перестал достигать точки назначения на 10 секунд

1. Проверьте настройки HSRP на маршрутизаторах R1 и R3.
   * 1. На коммутаторах R1 и R3 выполните команду **show standby brief**.

Какой маршрутизатор является активным? R3

* + 1. Повторно подсоедините кабель, соединяющий коммутатор и маршрутизатор, или включите интерфейс F0/5.
    2. 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**

1. 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.

1. Настройте GLBP на R1 и R3.
   * 1. 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**

* + 1. 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**

1. Проверьте настройки GLBP на маршрутизаторах R1 и R3.
   * 1. 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 -

1. Сформируйте поток трафика от PC-A и PC-C на интерфейс loopback R2.
   * 1. Из командной строки на PC-A отправьте эхо-запрос на адрес 209.165.200.225 R2.

C:\> **ping 209.165.200.225**

* + 1. Выполните команду **arp –a** на PC-A. Какой MAC-адрес используется для адреса 192.168.1.254?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + 1. 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.

1. Запустите сеанс эхо-тестирования на PC-A и разорвите соединение с коммутатором, подключенным к R1.
   * 1. 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.
     2. 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?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Вопросы на закрепление
   1. Для чего в локальной сети может потребоваться избыточность?

Для обеспечения надежной работы сети

Для распределения нагрузки по сети

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

GLBP: позволяет дополнительно распределять нагрузку в сети

1. 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. | | | | |