

Использование HSRP для обеспечения избыточности в сети с многоканальным протоколом BGP

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Пакеты, передаваемые из локальной сети по адресу назначения](#)

[Пакеты с пункта назначения передаются в локальную сеть](#)

[Устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

Данный документ описывает предоставление избыточности в сети BGP с несколькими интерфейсами, которая имеет подключения к двум различным поставщикам Интернет-услуг (ISP). [В случае сбоя подключения к одному ISP трафик динамически перенаправляется через другого ISP с помощью команды set as-path {tag | prepend as-path-string} протокола BGP и протокола HSRP.](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

Читатели данного документа должны обладать знаниями по следующим темам:

- [Cisco HSRP](#)
- [Настройка HSRP](#)
- [Алгоритм выбора лучшего пути BGP](#)
- [Настройка BGP](#)

[Используемые компоненты](#)

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Общие сведения

Цель настройки в данном документе заключается в достижении следующей сетевой политики:

- Весь исходящий трафик из хостов сети 192.168.21.0/24, направляемый в Интернет, должен проходить через R1 в ISP-A. В случае отказа данного канала или R1 весь исходящий трафик должен быть перенаправлен через R2 в ISP-B (а затем в Интернет) без вмешательства оператора.
- Весь входящий трафик, предназначенный для автономной системы AS 100 из Интернета, необходимо маршрутизировать через R1. В случае отказа канала между ISP-A и R1 входящий трафик должен быть автоматически перенаправлен через ISP-B к R2.

Эти требования могут быть выполнены с помощью технологий: BGP и HSRP.

Основная цель полностью избыточного исходящего маршрута может быть достигнута с помощью HSRP. Как правило, у ПК нет возможности собирать сведения о маршрутизации и обмениваться этими сведениями. IP-адрес шлюза по умолчанию настраивается статически на ПК, и, если маршрутизатор шлюза выходит из строя, ПК теряет подключение ко всем устройствам, кроме устройств в локальной сети. Это происходит даже в том случае, если существует запасной шлюз. HSRP был спроектирован для удовлетворения этих требований. См. [Функции HSRP и Функциональность](#) для получения дополнительной информации.

[Вторая цель может реализовываться с помощью команды BGP set as-path prepend, которая позволяет BGP передавать более длинный путь AS \(добавляя собственный номер AS несколько раз\) через R2 на канал ISP-B для префикса 192.168.21.0/24. Таким образом, весь трафик с пунктом назначения 192.168.21.0/24, получаемый за пределами AS 100, направляется по более короткому пути AS через канал ISP-A to R1. Если первый путь \(ISP-A к R1\) выходит из строя, весь трафик идет по более длинному пути AS \(ISP-B к R2\) к сети 192.168.21.0/24. Дополнительные сведения о команде BGP set as-path prepend можно получить из диаграммы атрибута AS_PATH, представленной в документе "Практические примеры BGP".](#)

Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

Примечание: [Чтобы получить подробные сведения о командах в данном документе, используйте Средство поиска команд \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

Схема сети

Этот документ использует сетевую установку, показанную здесь:

В этой диаграмме маршрутизатор 1 (R1) и маршрутизатор 2 (R2) находится в AS 100, который имеет внешнее соединение BGP (eBGP) с ISP-A (AS 300) и ISP-B (AS 400) соответственно. Маршрутизатор 6 (R6) является частью AS 600, соединяющейся по протоколу eBGP с ISP-A и ISP-B. R2 соединяется по протоколу iBGP, что необходимо для обеспечения оптимальной маршрутизации. Например, чтобы получить доступ к внутренним маршрутам AS 400, R1 пересылает трафик R2 вместо того, чтобы использовать более длинный маршрут через AS 300.

Маршрутизаторы R1 и R2 также настроены для использования HSRP в общем сегменте Ethernet. Маршрут по умолчанию для хостов одного сегмента Ethernet указывает на резервный IP-адрес HSRP 192.168.21.10.

Конфигурации

M1
Current configuration
<pre>hostname R1 ! interface serial 0 ip address 192.168.31.1 255.255.255.0 ! interface Ethernet1 ip address 192.168.21.1 255.255.255.0 standby 1 priority 105 standby 1 preempt delay minimum 60 standby 1 ip 192.168.21.10 standby 1 track Serial0 !--- The standby track serial command tracks the state of !--- the Serial0 interface and brings down the !--- priority of standby group 1, if the interface goes down. !--- The standby preempt delay minimum 60 command makes sure that !--- R1 preempts and takes over as active router again. This command also ensures that !--- the router waits 60 seconds before doing so in order to give BGP time enough !--- to converge and populate the routing table. This avoids !--- traffic being sent to R1 before it is ready to forward it. ! ! router bgp 100 no synchronization network 192.168.21.0 neighbor 192.168.21.2 remote-as 100 neighbor 192.168.21.2 next- hop-self neighbor 192.168.31.3 remote-as 300 no auto- summary !</pre>
R2
Current configuration:
<pre>hostname R2 !</pre>

```
interface serial 0
ip address 192.168.42.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1
 ip address 192.168.21.2 255.255.255.0
 standby 1 priority 100
 standby 1 preempt
 standby 1 ip 192.168.21.10
!
!
router bgp 100
 no synchronization
 network 192.168.21.0
 neighbor 192.168.21.1 remote-as 100
 neighbor 192.168.21.1 next-hop-self
 neighbor 192.168.42.4 remote-as 400
 neighbor 192.168.42.4 route-map foo out
!--- It appends AS 100 to the BGP updates sent to AS 400
!--- in order to make it a backup for the ISP-A to R1
path. no auto-summary ! access-list 1 permit
192.168.21.0 route-map foo permit 10 match ip address 1
set as-path prepend 100 end
```

Проверка

В этом разделе содержатся сведения, которые помогают убедиться в надлежащей работе конфигурации.

Некоторые команды `show` поддерживаются Средством интерпретации выходных данных(только зарегистрированные клиенты), которое позволяет просматривать аналитику выходных данных команды `show`.

При настройке избыточности в любой сети необходимо учитывать следующие две вещи:

- Обеспечение избыточного пути для пакетов из локальной сети в сеть назначения.
- Обеспечение избыточного пути для пакетов из сети назначения в локальную сеть.

Пакеты, передаваемые из локальной сети по адресу назначения

В этом примере используется локальная сеть 192.168.21.0/24. Маршрутизаторы R1 и R2 выполняют протокол HSRP в сегменте Ethernet, подключенном к интерфейсу Ethernet1. R1 настроен как активный маршрутизатор HSRP с резервным приоритетом 105, а R2 настроен с резервным приоритетом 100. Команда `standby 1 track Serial0 (s0)` на маршрутизаторе R1 позволяет процессу HSRP осуществлять контроль за этим интерфейсом. Если интерфейс перестает работать, он снижает приоритет HSRP. Когда интерфейсный протокол линии s0 прекращает работу, приоритет HSRP снижается до 95 (значение, на которое снижается приоритет по умолчанию, равно 10). В результате у другого маршрутизатора HSRP, R2, приоритет выше (равен 100). R2 становится активным маршрутизатором HSRP и привлекает таким образом трафик, предназначенный для активного адреса HSRP 192.169.21.10.

[Используйте команду `show standby` для отображения активного маршрутизатора HSRP при работающем интерфейсе s0 на R1:](#)

```
R1#show standby Ethernet1 - Group 1 Local state is Active, priority 105, may preempt Hellotime 3
```

```
sec, holdtime 10 sec Next hello sent in 0.338 Virtual IP address is 192.168.21.10 configured  
Active router is local Standby router is 192.168.21.2 expires in 8.280 Virtual mac address is  
0000.0c07.ac01 13 state changes, last state change 00:46:10 IP redundancy name is "hsrp-Et0-  
1"(default) Priority tracking 1 interface, 1 up: Interface Decrement State Serial0 10 Up R2#show  
standby Ethernet1 - Group 1 State is Standby 56 state changes, last state change 00:05:13  
Virtual IP address is 192.168.21.10 Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 Local virtual  
MAC address is 0000.0c07.ac01 (default) Hello time 3 sec, hold time 10 sec Next hello sent in  
1.964 secs Preemption enabled Active router is 192.168.21.1, priority 105 (expires in 9.148 sec)  
Standby router is local Priority 100 (default 100) IP redundancy name is "hsrp-Et0-1" (default)  
R1#show standby ethernet 1 brief P indicates configured to preempt. | Interface Grp Prio P State  
Active addr Standby addr Group addr Et1 1 105 P Active local 192.168.21.2 192.168.21.10 R1#  
R2#show standby ethernet 1 brief P indicates configured to preempt. | Interface Grp Prio P State  
Active Standby Virtual IP Et1 1 100 P Standby 192.168.21.1 local 192.168.21.10 R2#
```

[Команда show standby показывает R1 как активный маршрутизатор HSRP из-за более высокого приоритета, равного 105. Поскольку R1 является активным маршрутизатором, ему присвоен резервный IP-адрес 192.168.21.10.](#) Весь IP-трафик, поступающий с хоста, настроенного через шлюз по умолчанию 192.168.21.10, направляется через маршрутизатор R1.

[Если вывести из строя интерфейс s0 на маршрутизаторе R1, то изменится активный маршрутизатор протокола HSRP, так как HSRP на R1 настроен для команды standby track serial 0.](#) При отказе интерфейса Serial 0 HSRP снижает приоритет R1 на 10 (по умолчанию) до 95 и R1 изменяет свое состояние на "резервное". R2 становится активным маршрутизатором и владеет резервным IP-адресом 192.168.21.10. Следовательно, весь трафик, направляемый с хостов в сегменте 192.168.21.0/24, посылает трафик через R2. Вывод команд debug и show подтверждает то же самое.

```
R1(config)# interface s0 R1(config-if)# shut %STANDBY-6-STATECHANGE: Standby: 1: Ethernet1 state  
Active -> Speak %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0, changed state to administratively down  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down %STANDBY-6-  
STATECHANGE: Standby: 1: Ethernet1 state Speak -> Standby %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0,  
changed state to down: %STANDBY-6-STATECHANGE: Standby: 1: Ethernet1 state Active -> Speak  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down %STANDBY-6-  
STATECHANGE: Standby: 1: Ethernet1 state Speak -> Standby
```

Учтите, что R1 становится маршрутизатором по умолчанию.

При переходе R2 в активное состояние получают следующие выходные данные:

```
R2#  
%STANDBY-6-STATECHANGE: Standby: 1: Ethernet1 state Standby -> Active
```

[Если выполнить команду show standby на R1 и R2, обзор приоритетности резерва после интерфейса s0 заканчивается на R1:](#)

```
R1#show standby Ethernet1 - Group 1 Local state is Standby, priority 95 (configd 105), may  
preempt Hellotime 3 sec, holdtime 10 sec Next hello sent in 0.808 Virtual IP address is  
192.168.21.10 configured Active router is 192.168.21.2, priority 100 expires in 9.008 Standby  
router is local 15 state changes, last state change 00:00:40 IP redundancy name is "hsrp-Et0-1"  
(default) Priority tracking 1 interface, 0 up: Interface Decrement State Serial0 10 Down  
(administratively down) R1# R2#show standby Ethernet1 - Group 1 State is Active 57 state  
changes, last state change 00:00:33 Virtual IP address is 192.168.21.10 Active virtual MAC  
address is 0000.0c07.ac01 Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (bia) Hello time 3 sec,  
hold time 10 sec Next hello sent in 2.648 secs Preemption enabled Active router is local Standby  
router is 192.168.21.1, priority 95 (expires in 7.096 sec) Priority 100 (default 100) IP  
redundancy name is "hsrp-Et0-1" (default) R2# R2# R1#sh standby ethernet 1 brief P indicates  
configured to preempt. | Interface Grp Prio P State Active addr Standby addr Group addr Et0 1 95  
P Standby 192.168.21.2 local 192.168.21.10 R1# R2#sh standby ethernet 1 brief P indicates  
configured to preempt. | Interface Grp Prio P State Active Standby Virtual IP Et0 1 100 P Active  
local 192.168.21.1 192.168.21.10 R2#
```

Учтите, что резервный приоритет R1 снижен со 105 до 95, и R2 становится активным

маршрутизатором.

Сводка

В случае сбоя подключения между ISP-A и R1, HSRP уменьшает приоритет резервной группы на R1. R1 переходит из активного состояния в резервное. R2 перешел из режима ожидания в активное состояние. Резервный IP-адрес 192.168.21.10 становится активным на R2, а hosts отправляют трафик в Интернет через R2 и ISP-B, предоставляя дополнительный путь для исходящего трафика.

[Дополнительная информация о команде HSRP standby track представлена в разделе "Как использовать команды standby preempt и standby track".](#)

Пакеты с пункта назначения передаются в локальную сеть

[В соответствии с политикой сети, определенной в разделе "Общие сведения", пока ISP-A является основным каналом, ISP-B – резервным каналом для трафика, приходящего на адрес 192.168.21.0/24 \(по таким причинам, как связь по большей полосе пропускания по направлению к ISP-A\), можно удлинить AS канал через ISP-B путем дополнения собственного AS номера в обновления BGP, заявленные для ISP-B R2.](#) Для этого необходимо настроить карту маршрутизации для соседа BGP 192.168.42.4. [В этой карте необходимо добавить собственный AS номер в команду set as-path prepend.](#) Примените эту команду route-map к исходящим обновлениям соседа 192.168.42.4.

Примечание: В производстве необходимо добавить номер AS несколько раз, чтобы гарантировать, что маршрут, о котором объявляют, становится менее предпочтительным.

Ниже приведена таблица BGP в R6 для сети 192.168.21.0 при работающем подключении BGP между R1 и ISP-A, а также R2 и ISP-B:

```
R6#show ip bgp 192.168.21.0 BGP routing table entry for 192.168.21.0/24, version 30 Paths: (2 available, best #1) Advertised to non peer-group peers: 192.168.64.4 300 100 192.168.63.3 from 192.168.63.3 (10.5.5.5) Origin IGP, localpref 100, valid, external, best, ref 2 400 100 100 192.168.64.4 from 192.168.64.4 (192.168.64.4) Origin IGP, localpref 100, valid, external
```

BGP выбирает путь AS {300 100} через ISP-A как лучший, поскольку его длина AS меньше, чем длина пути AS{400 100 100} из ISP-B. Причина большей длины пути AS из ISP-B в том, что путь AS добавляет конфигурацию в R2.

При разрыве соединения между R1 и ISP-A R6 должен выбрать запасной путь через ISP-B, чтобы достичь сети 192.168.21.0/24 на AS 100:

```
R1(config)#interface s0 R1(config-if)#shut %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to down
```

Ниже приведена таблица BGP в R6 для сети 192.168.21.0/24:

```
R6#show ip bgp 192.168.21.0 BGP routing table entry for 192.168.21.0/24, version 31 Paths: (1 available, best #1) Advertised to non peer-group peers: 192.168.63.3 400 100 100 192.168.64.4 from 192.168.64.4 (192.168.64.4) Origin IGP, localpref 100, valid, external, best
```

См. [Пример конфигурации для BGP с Двумя Другими Поставщиками услуг \(Множественная адресация\)](#) для получения дополнительной информации о BGP - конфигурациях в сети со множественной адресацией.

Устранение неполадок

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.

Дополнительные сведения

- [Распределение нагрузки в одно- и многоканальной среде BGP: Примеры конфигураций](#)
- [Как маршрутизаторы BGP используют атрибут Multi-Exit Discriminator для оптимального выбора пути](#)
- [Разделение нагрузки с HSRP](#)
- [Страница поддержки технологии HSRP](#)
- [Страница технической поддержки BGP](#)
- [Страница поддержки технологии IP-маршрутизации](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)