

Verwendung von HSRP zur Bereitstellung von Redundanz in einem multihomed BGP-Netzwerk

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Konfiguration](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfung](#)

[Pakete, die vom lokalen Netzwerk zum Ziel gehen](#)

[Pakete, die vom Ziel zum lokalen Netzwerk kommen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einführung

In diesem Dokument wird beschrieben, wie Sie Redundanz in einem multihomed Border Gateway Protocol (BGP)-Netzwerk bereitstellen können, in dem Sie über Verbindungen zu zwei separaten Internet Service Providern (ISPs) verfügen. Bei einem Ausfall der Verbindung zu einem ISP wird der Datenverkehr dynamisch über den anderen ISP umgeleitet, wobei der BGP **als Pfad {Tag festgelegt wird}**. | Befehl **als path-String** und Hot Standby Router Protocol (HSRP) vorbereiten.

Voraussetzungen

Anforderungen

Die Leser dieses Dokuments sollten folgende Themen kennen:

- [Cisco HSRP](#)
- [Konfigurieren von HSRP](#)
- [BGP – Algorithmus für die Auswahl des besten Pfads](#)
- [Konfigurieren von BGP](#)

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardware-Versionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netz Live ist, überprüfen Sie, ob Sie die mögliche Auswirkung jedes möglichen Befehls verstehen.

Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie unter [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Technische Tipps von Cisco zu Konventionen).

Hintergrundinformationen

Ziel der Konfiguration in diesem Dokument ist es, diese Netzwerkrichtlinie zu erreichen:

- Der gesamte ausgehende Datenverkehr, der von Hosts im Netzwerk 192.168.21.0/24 ausgeht und für das Internet bestimmt ist, muss über R1 an ISP-A weitergeleitet werden. Fällt diese Verbindung jedoch aus oder fällt R1 aus, muss der gesamte ausgehende Datenverkehr ohne manuelle Eingriffe durch R2 an den ISP-B (und anschließend an das Internet) umgeleitet werden.
- Der gesamte eingehende Datenverkehr, der an ein autonomes System, AS 100, aus dem Internet gerichtet ist, muss über R1 geroutet werden. Falls die Verbindung von ISP-A zu R1 ausfällt, muss der eingehende Datenverkehr automatisch über ISP-B zu R2 umgeleitet werden.

Diese Anforderungen können mit zwei Technologien erfüllt werden: BGP und HSRP.

Das erste Ziel eines vollständig redundanten ausgehenden Pfads kann mit HSRP umgesetzt werden. In der Regel können PCs keine Routing-Informationen sammeln und austauschen. Die IP-Adresse des Standard-Gateways wird statisch auf einem PC konfiguriert. Wenn der Gateway-Router ausfällt, verliert der PC die Verbindung zu einem Gerät außerhalb seines lokalen Netzwerksegments. Dies ist auch dann der Fall, wenn ein alternatives Gateway vorhanden ist. HSRP wurde entwickelt, um diese Anforderungen zu erfüllen. Weitere Informationen finden Sie unter [HSRP-Funktionen](#).

Das zweite Ziel kann mit dem BGP-Befehl [set as-path-prepend](#) erreicht werden, der es dem BGP ermöglicht, einen längeren AS-Pfad (indem es die eigene AS-Nummer mehrmals vorgibt) über die Verbindung R2 zum ISP-B für das Präfix 192.168.21.0/24 zu propagieren. Der gesamte Datenverkehr für 192.168.21.0/24, der von der Außenseite von AS 100 kommt, führt den kürzeren AS-Pfad über die ISP-A- zur R1-Verbindung. Wenn der primäre Pfad (ISP-A zu R1) ausfällt, muss der gesamte Datenverkehr den längeren AS-Pfad (ISP-B zu R2) verwenden, um das Netzwerk 192.168.21.0/24 zu erreichen. Weitere Informationen zum BGP-Befehl [als Pfad vorlegen](#) finden Sie im AS_PATH-Attributdiagramm im Dokument [BGP-Fallstudien](#).

Konfiguration

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie die in diesem Dokument beschriebenen Funktionen konfigurieren können.

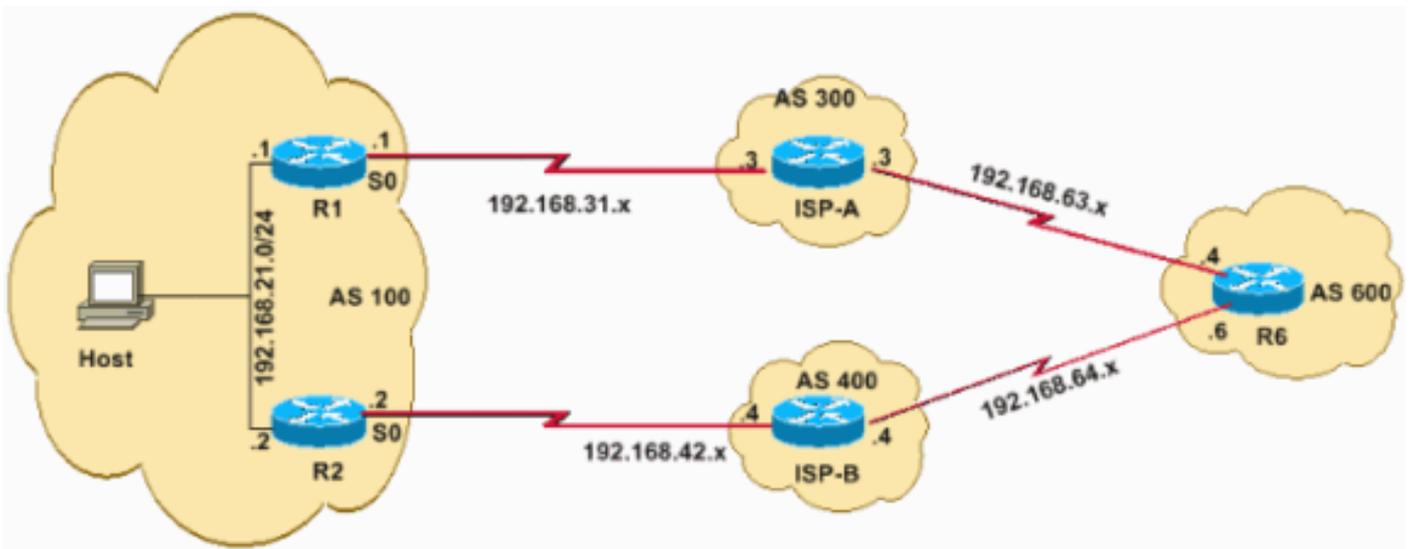
Hinweis: Verwenden Sie das [Command Lookup Tool](#) (nur [registrierte](#) Kunden), um weitere Informationen zu den in diesem Dokument verwendeten Befehlen zu erhalten.

Netzwerkdiagramm

In diesem Dokument wird die Netzwerkeinrichtung wie folgt verwendet:

In diesem Diagramm befinden sich Router 1 (R1) und Router 2 (R2) im AS 100, der über ein externes BGP (eBGP)-Peering mit ISP-A (AS 300) bzw. ISP-B (AS 400) verfügt. Router 6 (R6) ist Teil des AS 600, der eBGP-Peering mit ISP-A und ISP-B bietet. R1, R2 verfügt über iBGP-Peering, das für ein optimales Routing erforderlich ist. Wenn Sie beispielsweise versuchen, AS 400-interne Routen zu erreichen, verwendet R1 den längeren Pfad über AS 300 nicht. R1 leitet den Datenverkehr stattdessen an R2 weiter.

R1 und R2 werden auch für HSRP über ein gemeinsames Ethernet-Segment konfiguriert. Hosts auf demselben Ethernet-Segment verfügen über eine Standardroute, die auf die HSRP-Standby-IP-Adresse 192.168.21.10 zeigt.



Konfigurationen

R1

Current configuration

```
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
!
```

R2

Current configuration:

```
hostname R2
!
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
```

Überprüfung

Dieser Abschnitt enthält Informationen, mit denen Sie überprüfen können, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert.

Einige Befehle des Typs **show** werden vom Tool [Output Interpreter unterstützt \(nur für registrierte Kunden\)](#), mit dem sich [Analysen der Ausgabe von Befehlen des Typs show abrufen lassen](#).

Wenn Sie Redundanz in einem Netzwerk konfigurieren, müssen Sie zwei Aspekte berücksichtigen:

- Erstellung eines redundanten Pfads für Pakete, die von einem lokalen Netzwerk zu einem

Zielnetzwerk gehen.

- Erstellung eines redundanten Pfads für Pakete, die von einem Ziel zu einem lokalen Netzwerk zurückgeleitet werden.

Pakete, die vom lokalen Netzwerk zum Ziel gehen

In diesem Beispiel lautet das lokale Netzwerk 192.168.21.0/24. Router R1 und R2 führen HSRP auf dem Ethernet-Segment aus, das mit der Schnittstelle Ethernet1 verbunden ist. R1 ist als aktiver HSRP-Router mit der Standby-Priorität 105 konfiguriert, und R2 mit der Standby-Priorität 100. Der **Standby-Befehl Serial0 (s0)** für R1 ermöglicht dem HSRP-Prozess die Überwachung dieser Schnittstelle. Wenn der Schnittstellenstatus ausfällt, wird die HSRP-Priorität reduziert. Wenn das Line Protocol der Schnittstelle s0 ausfällt, wird die HSRP-Priorität auf 95 reduziert (der Standardwert, um den die Priorität reduziert wird, ist 10). Dadurch hat der andere HSRP-Router, R2, eine höhere Priorität (eine Priorität von 100). R2 wird zum aktiven HSRP-Router und zieht Datenverkehr an, der an die aktive HSRP-Adresse 192.169.21.10 gerichtet ist.

Geben Sie den Befehl [show standby](#) ein, um den aktiven HSRP-Router anzuzeigen, wenn die Schnittstelle s0 auf R1 aktiv ist:

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
Etl	1	100	P	Standby	192.168.21.1	local	192.168.21.10

R2#

Der Befehl [show standby](#) zeigt R1 aufgrund der höheren Priorität von 105 als aktiven HSRP-Router an. Da R1 der aktive Router ist, besitzt R1 die Standby-IP-Adresse 192.168.21.10. Sämtlicher IP-Datenverkehr vom Host, der mit dem Standard-Gateway konfiguriert wurde, wird über R1 auf 192.168.21.10 weitergeleitet.

Wenn Sie die s0-Schnittstelle auf Router R1 herunterfahren, ändert sich der aktive HSRP-Router, da HSRP auf R1 mit dem Befehl [Standby Track Serial 0](#) konfiguriert wurde. Wenn das Serial 0-Schnittstellenprotokoll ausfällt, reduziert HSRP die Priorität von R1 um 10 (Standard) auf 95. R1 ändert seinen Status auf "Standby". R2 übernimmt die Rolle des aktiven Routers und ist somit Eigentümer der Standby-IP-Adresse 192.168.21.10. Dementsprechend leitet der gesamte Datenverkehr von Hosts im Segment 192.168.21.0/24 den Datenverkehr über R2 weiter. Gleiches wird mit der Ausgabe des Befehls **debug** und **show** bestätigt.

```
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
```

Beachten Sie, dass R1 ein Standby-Router wird.

Wenn R2 in den aktiven Zustand wechselt, wird eine ähnliche Ausgabe angezeigt:

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

Wenn Sie den Befehl [show standby auf R1 und R2](#) ausführen, beachten Sie die Standby-Prioritäten, nachdem die Schnittstelle s0 auf R1 heruntergefahren ist:

```
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#

```

Beachten Sie, dass die Standby-Priorität von R1 von 105 auf 95 reduziert wurde und R2 zum aktiven Router geworden ist.

Zusammenfassung

Bei einem Ausfall der Verbindung zwischen ISP-A und R1 reduziert HSRP die Priorität der Standby-Gruppe auf R1. R1 wechselt vom aktiven zum Standby-Status. R2 wechselt von einem Standby-Status zu einem aktiven Status. Die Standby-IP-Adresse 192.168.21.10 wird auf R2 aktiviert, und Hosts, die Datenverkehr an das Internet senden, verwenden R2 und ISP-B, um einen alternativen Pfad für ausgehenden Datenverkehr bereitzustellen.

Weitere Informationen zum HSRP **Standby**-Befehl finden Sie unter [Verwendung der Befehle Standby-Preempt und Standby-Track](#).

Pakete, die vom Ziel zum lokalen Netzwerk kommen

Gemäß der im Abschnitt [Hintergrundinformationen](#) definierten Netzwerkrichtlinie können Sie Ihre eigene AS-Nummer in den BGP-Updates an ISP-B in R2 anhängen, um den AS-Pfad durch ISP-B länger anzuzeigen, da ISP-A Ihr primärer Pfad und ISP-B der Backup-Pfad für Datenverkehr zu 192.168.21.0/24 ist (z. B. durch eine größere Bandbreite zum ISP-A). Hierzu müssen Sie eine Routenübersicht für den BGP-Nachbarn 192.168.42.4 konfigurieren. Fügen Sie in dieser Routenübersicht Ihr eigenes AS mit dem Befehl **set as-path prepend** an. Wenden Sie diese Route-Map auf ausgehende Updates für den Nachbarn 192.168.42.4 an.

Hinweis: In der Produktionsumgebung müssen Sie die AS-Nummer mehrmals anhängen, um sicherzustellen, dass die angekündigte Route weniger bevorzugt wird.

Dies ist die BGP-Tabelle in R6 für das Netzwerk 192.168.21.0, wenn die BGP-Verbindung

zwischen R1 und ISP-A und R2 zu ISP-B aktiv ist:

```
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 wählt den besten Pfad als AS {300 100} durch ISP-A aus, da er im Vergleich zum AS-Pfad {400 100 100} von ISP-B eine kleinere AS-Pfadlänge hat. Der Grund für eine längere AS-Pfadlänge vom ISP-B ist die Konfiguration des AS-Pfads vor dem Abschluss in R2.

Bei Verbindungsunterbrechungen zwischen R1 und ISP-A muss R6 den alternativen Pfad über ISP-B wählen, um das Netzwerk 192.168.21.0/24 in AS 100 zu erreichen:

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

Dies ist die BGP-Tabelle in R6 für das Netzwerk 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
```

Unter [Beispielkonfiguration für BGP mit zwei verschiedenen Service Providern \(Multihoming\)](#) finden Sie weitere Informationen zu BGP-Konfigurationen in einem Multihomed-Netzwerk.

[Fehlerbehebung](#)

Für diese Konfiguration sind derzeit keine spezifischen Informationen zur Fehlerbehebung verfügbar.

[Zugehörige Informationen](#)

- [Lastverteilung mit BGP in Single- und Multihomed-Umgebungen: Beispielkonfigurationen](#)
- [Verwendung des Multi-Exit Discriminator durch BGP-Router für die Auswahl des besten Pfads](#)
- [Lastverteilung mit HSRP](#)
- [Support-Seite für HSRP-Technologie](#)
- [Support-Seite für BGP-Technologie](#)
- [Support-Seite für IP-Routing-Technologie](#)
- [Technischer Support und Dokumentation für Cisco Systeme](#)