

Angeben einer Next-Hop-IP-Adresse für statische Routen

Inhalt

[Einführung](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Statische Route zur Schnittstelle ohne Next-Hop-IP-Adresse](#)

[Statische Floating-Route-Beispiel](#)

[Problem](#)

[Lösung](#)

[Schlussfolgerung](#)

Einführung

Dieses Dokument beschreibt das Grundkonzept der statischen Routen. Ein Problemszenario wird verwendet, um die Umstände zu veranschaulichen, unter denen es wünschenswert ist, die Schnittstelle anzugeben, über die die nächste Hop-IP-Adresse erreicht werden kann, wenn Sie eine statische Route konfigurieren. Andernfalls kann unerwünschtes Verhalten und ein defekter Netzwerkstatus auftreten.

Hintergrundinformationen

Statische Routen werden aus verschiedenen Gründen verwendet und häufig verwendet, wenn keine dynamische Route zur Ziel-IP-Adresse vorhanden ist oder wenn Sie die dynamisch erlernte Route überschreiben möchten.

Statische Routen haben standardmäßig eine [administrative Distanz](#) von einer, wodurch sie Vorrang vor Routen von allen dynamischen Routing-Protokollen haben. Wenn Sie die administrative Distanz auf einen Wert erhöhen, der größer ist als der eines dynamischen Routing-Protokolls, kann die statische Route ein Sicherheitsnetz sein, falls dynamisches Routing fehlschlägt. Beispielsweise haben EIGRP-basierte Routen (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) eine standardmäßige administrative Distanz von 90 für interne Routen und 170 für externe Routen. Um eine statische Route zu konfigurieren, die von einer EIGRP-Route überschrieben wird, geben Sie eine administrative Distanz von mehr als 170 für die statische Route an.

Diese statische Route mit hoher administrativer Distanz wird als *Floating Static Route* bezeichnet. Sie wird nur dann in der Routing-Tabelle installiert, wenn die dynamisch erlernte Route verschwindet. Ein Beispiel für eine schwimmende statische Route ist die [ip route 172.31.10.0 255.255.255.0 10.10.10.2 101](#).

Hinweis: Eine administrative Distanz von 255 gilt als nicht erreichbar, und statische Routen mit einer administrativen Distanz von 255 werden niemals in die Routing-Tabelle eingegeben.

Statische Route zur Schnittstelle ohne Next-Hop-IP-Adresse

Wenn Sie eine statische Route auf eine Schnittstelle verweisen und nicht die Next-Hop-IP-Adresse angeben, wird die Route nur dann in die Routing-Tabelle eingefügt, wenn die Schnittstelle aktiv ist. Diese Konfiguration wird nicht empfohlen, da der Router jeden Hosts im Bereich der Route als direkt über diese Schnittstelle verbunden betrachtet, wenn die statische Route auf eine Schnittstelle zeigt und über keine Next Hop-Informationen verfügt. Ein Beispiel für eine solche statische Route ist [`ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Ethernet0`](#).

Bei diesem Konfigurationstyp führt ein Router das Address Resolution Protocol (ARP) für jedes Ziel im Ethernet aus, das der Router über die Standardroute findet, da der Router alle diese Ziele als direkt mit Ethernet 0 verbunden betrachtet. Diese statische Route kann eine hohe Prozessorauslastung und einen sehr großen ARP-Cache (zusammen mit Speicherzuweisungsfehlern) verursachen, insbesondere wenn sie von vielen Paketen zu vielen verschiedenen Zielsubnetzen verwendet wird. Daher wird eine solche statische Route nicht empfohlen.

Wenn Sie die nächste Hop-Adresse auf einer direkt verbundenen Schnittstelle angeben, führt der Router kein ARP für jede Zieladresse aus. Ein Beispiel hierfür ist `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Ethernet0 192.168.1.1`. Sie können nur die direkt verbundene Next-Hop-Adresse angeben. Dies wird jedoch aus den in diesem Dokument beschriebenen Gründen nicht empfohlen. Sie müssen nicht die direkt verbundene Next Hop-Adresse angeben. Sie können die Next-Hop-Adresse für die Remote-Domäne und die Schnittstelle angeben, auf die der nächste Hop für die Remote-Domäne rekursiv ist.

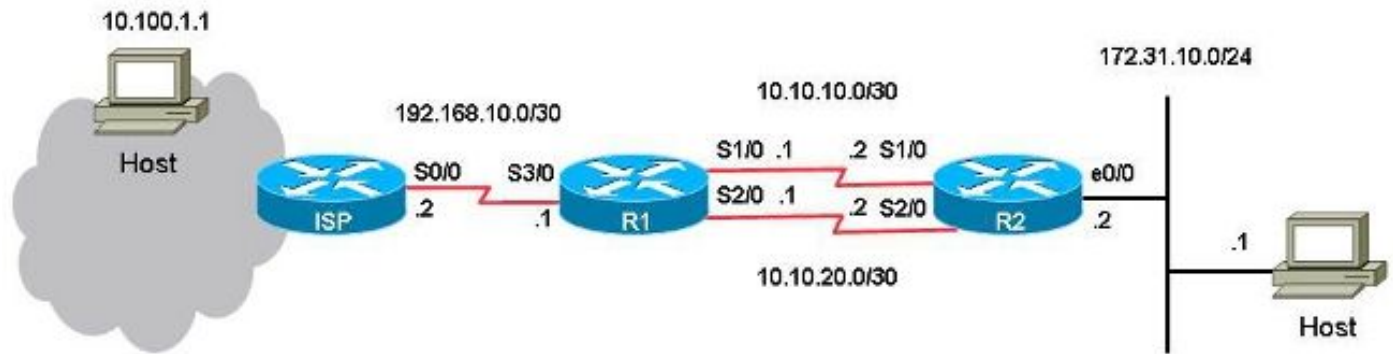
Wenn die Möglichkeit besteht, dass die Schnittstelle mit dem nächsten Hop ausfällt und der nächste Hop über eine rekursive Route erreichbar ist, sollten Sie sowohl die nächste Hop-IP-Adresse als auch die alternative Schnittstelle angeben, über die der nächste Hop gefunden werden soll. Beispiel: `ip route 10.0.0.1 255.255.255.255 Serial 3/3 192.168.20.1`. Durch Hinzufügen einer alternativen Schnittstelle kann die Installation der statischen Route deterministischer werden.

Statische Floating-Route-Beispiel

In diesem Beispiel wird die Verwendung schwimmender statischer Routen beschrieben. Außerdem wird die Notwendigkeit veranschaulicht, mit dem Befehl `static route` sowohl die Ausgangsschnittstelle als auch die nächste Hop-Adresse anzugeben.

Problem

Mit der Netzwerkkonfiguration, die im nächsten Bild veranschaulicht wird, verfügt ein Host 172.31.10.1 über eine Internetverbindung. In diesem Beispiel stellt der Host eine Verbindung zum entfernten Internet-Host 10.100.1.1 her:



Bei dieser Konfiguration ist die primäre Verbindung die Verbindung zwischen dem seriellen Port 1/0 auf R1 und dem seriellen Port 1/0 auf R2 für Datenverkehr zum und vom Host 172.31.10.1 zum Internet. Der Host 10.100.1.1 wird hier als Beispiel für einen Internet-Host verwendet. Die Verbindung zwischen dem seriellen Port 2/0 auf R1 und dem seriellen Port 2/0 auf R2 ist die Backup-Verbindung. Die Sicherungsverbindung sollte nur verwendet werden, wenn die primäre Verbindung ausfällt. Dies wird mithilfe von statischen Routen bereitgestellt, die auf die primäre Verbindung verweisen, und mithilfe von Floating-statischen Routen, die auf die Backup-Verbindung verweisen.

Es gibt zwei statische Routen zum gleichen Ziel (172.31.10.0/24) auf R1. Eine Route ist die reguläre statische Route, die andere eine Floating-statische Route, die *Sicherung*, oder ein *redundanter* Pfad zum Ziernetzwerk im LAN. Das Problem in diesem Szenario besteht darin, dass die Floating-statische Route niemals in der Routing-Tabelle installiert wird, wenn die primäre Verbindung ausgefallen ist.

Dies ist die Konfiguration für R1:

```
hostname R1
!
interface Serial1/0
ip address 10.10.10.1 255.255.255.252
!
interface Serial2/0
ip address 10.10.20.1 255.255.255.252
!
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 192.168.10.2

! This is the primary route to get to hosts on the Internet.

ip route 172.31.10.0 255.255.255.0 10.10.10.2

! This is the preferred route to the LAN.

ip route 172.31.10.0 255.255.255.0 10.10.20.2 250

! This is the floating static route to the LAN.
```

Dies ist die Konfiguration für R2:

```
hostname R2
!
interface Serial1/0
ip address 10.10.10.2 255.255.255.252
!
interface Serial2/0
```

```
ip address 10.10.20.2 255.255.255.252
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.20.1 250
!
```

Dies ist die Routing-Tabelle für R1:

R1#**show ip route**

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
S      10.0.0.0/8 [1/0] via 192.168.10.2
C      10.10.10.0/30 is directly connected, Serial1/0
L      10.10.10.1/32 is directly connected, Serial1/0
C      10.10.20.0/30 is directly connected, Serial2/0
L      10.10.20.1/32 is directly connected, Serial2/0
172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S      172.31.10.0 [1/0] via 10.10.10.2
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.10.0/30 is directly connected, Serial3/0
L      192.168.10.1/32 is directly connected, Serial3/0
```

Wenn vom Host zum Internet-Host 10.100.1.1 ein Ping ausgeführt wird, funktioniert er wie erwartet:

host#**ping 10.100.1.1**

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 73/78/80 ms
```

Eine Traceroute vom Host zum Internet-Host 10.100.1.1 zeigt Folgendes:

host#**traceroute 10.100.1.1**

```
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.100.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 0 172.31.10.2 1 msec 1 msec 1 msec
 1 10.10.10.1 31 msec 39 msec 39 msec
 2 192.168.10.2 80 msec * 80 msec
```

Der Hauptlink 10.10.10.0/30 wird verwendet.

Wenn Sie den seriellen Port 1/0 auf R1 herunterfahren, um das Failover zu testen, sollten Sie erwarten, dass R1 die Floating-statische Route zum lokalen LAN 172.31.10.0 installiert und R2 die Floating-statische Route auf 0.0.0.0 bis 10.10.20.1 installiert. Sie sollten erwarten, dass der Datenverkehr über die Backup-Verbindung fließt.

R1#**conf t**

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R1(config)#interface serial1/0
```

```
R1(config-if)#shutdown
```

```
R1(config-if)#end
```

```
R1#
```

Die statische Route für das LAN 172.31.10.0/24 bleibt jedoch in der Routing-Tabelle für R1:

```
R1#show ip route
```

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP

a - application route

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks

S 10.0.0.0/8 [1/0] via 192.168.10.2

C 10.10.20.0/30 is directly connected, Serial2/0

L 10.10.20.1/32 is directly connected, Serial2/0

172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

S 172.31.10.0 [1/0] via 10.10.10.2

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.10.0/30 is directly connected, Serial3/0

L 192.168.10.1/32 is directly connected, Serial3/0

```
R1#show ip route 172.31.10.0
```

Routing entry for 172.31.10.0/24

Known via "static", distance 1, metric 0

Routing Descriptor Blocks:

*** 10.10.10.2**

Route metric is 0, traffic share count is 1

```
R1#show ip route 10.10.10.2
```

Routing entry for 10.0.0.0/8

Known via "static", distance 1, metric 0

Routing Descriptor Blocks:

*** 192.168.10.2**

Route metric is 0, traffic share count is 1

Der Ping und die Traceroute vom Host funktionieren nicht mehr:

```
host#ping 10.100.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.1.1, timeout is 2 seconds:

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

```
host#traceroute 10.100.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Tracing the route to 10.100.1.1

VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)

1 172.31.10.2 1 msec 1 msec 1 msec

2 * * *

3 * * *

4 * * *

5 * * *

```

6 * * *
7 * * *
8 * * *
9 * * *
10 * * *
11 * * *
...

```

Die Floating-statische Route ist auf R1 nicht installiert, und die primäre statische Route befindet sich weiterhin in der Routing-Tabelle für R1, obwohl die Verbindung für den seriellen Port 1/0 heruntergefahren wurde. Dies liegt daran, dass statische Routen rekursiv sind. Sie behalten die statische Route immer in der Routing-Tabelle, solange Sie eine Route zum nächsten Hop haben.

In diesem Problemszenario können Sie davon ausgehen, dass die Floating-statische Route mit der administrativen Distanz 250 in der Routing-Tabelle auf R1 installiert ist, da die primäre Verbindung ausgefallen ist. Die Floating-statische Route wird jedoch nicht in der Routing-Tabelle installiert, da die reguläre statische Route in der Routing-Tabelle verbleibt. Die nächste Hop-Adresse 10.10.10.2 wird über die statische Route 10.0.0.0/8, die in der Routing-Tabelle vorhanden ist, erfolgreich auf 192.168.10.2 rekurmiert (auf 192.168.10.2).

Lösung

Konfigurieren Sie eine statische Route auf R1, bei der der nächste Hop nicht rekursiv auf eine andere statische Route sein kann. Cisco empfiehlt, sowohl die Ausgangsschnittstelle als auch die nächste Hop-Adresse für eine statische Route zu konfigurieren. Bei einer seriellen Schnittstelle ist die Spezifikation der ausgehenden Schnittstelle ausreichend, da eine serielle Schnittstelle eine Point-to-Point-Schnittstelle ist. Wenn es sich bei der ausgehenden Schnittstelle um eine Ethernet-Schnittstelle handelt, müssen Sie sowohl die ausgehende Schnittstelle als auch die nächste Hop-Adresse konfigurieren.

Hier wird eine statische Route für das LAN mit der Spezifikation der ausgehenden Schnittstelle konfiguriert:

```
R1#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
R1(config)#no ip route 172.31.10.0 255.255.255.0 10.10.10.2
```

```
R1(config)#ip route 172.31.10.0 255.255.255.0 Serial1/0
```

```
R1(config)#end
```

```
R1#show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
```

```
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
```

```
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
```

```
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
```

```
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
```

```
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
```

```
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
```

```
a - application route
```

```
+ - replicated route, % - next hop override
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
```

```
S 10.0.0.0/8 [1/0] via 192.168.10.2
```

```
C 10.10.20.0/30 is directly connected, Serial2/0
```

```
L 10.10.20.1/32 is directly connected, Serial2/0
```

```
172.31.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
```

```
S 172.31.10.0 [250/0] via 10.10.20.2
```

```
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.10.0/30 is directly connected, Serial3/0
L      192.168.10.1/32 is directly connected, Serial3/0
```

Der Ping und die Traceroute vom Host zum Internet-Host funktionieren jetzt, und die Sicherungsverbindung wird verwendet:

```
R1#show ip route 172.31.10.0
Routing entry for 172.31.10.0/24
Known via "static", distance 250, metric 0 (connected)
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.20.2
  Route metric is 0, traffic share count is 1

host#ping 10.100.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 76/79/80 ms

host#traceroute 10.100.1.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.100.1.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 172.31.10.2 1 msec 1 msec 1 msec
 2 10.10.20.1 38 msec 39 msec 40 msec
 3 192.168.10.2 80 msec * 80 msec
```

Schlussfolgerung

Cisco empfiehlt dringend, beim Konfigurieren statischer Routen die Ausgangsschnittstelle und die nächste Hop-IP-Adresse anzugeben. Wenn es sich bei der ausgehenden Schnittstelle um einen Point-to-Point-Verbindungstyp handelt (z. B. eine serielle Verbindung), ist die Angabe der nächsten Hop-Adresse nicht erforderlich.