

Geëtiketteerd en ongeëtiketteerd samen op één BGP Buren op IOS-XR

Inhoud

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Inleiding](#)

[Capaciteitsuitwisseling](#)

[IOS XR-implementatiespecificaties](#)

[U of LU configureren](#)

[BGP-tabel](#)

[Toewijzing van lokale labels inschakelen](#)

[Nieuwe implementatie op IOS-XR](#)

[Update-groepen](#)

[Routedoorgifte](#)

[Een lokaal label toewijzen](#)

[Label toewijzen voor ongeëtiketteerde paden](#)

[Bestpath-berekening](#)

[Controle van het gedrag in BGP](#)

[iBGP en next-hop-zelféén MPLS](#)

[zorgwekkende](#)

[Modelconfiguratie voor IOS-XR](#)

Dit document beschrijft het gedrag van het ontvangen en het adverteren van niet-geëtiketteerde en geëtiketteerde paden over één BGP zitting in Cisco IOS[®] XR.

Voorwaarden

Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

Gebruikte componenten

Dit document is specifiek voor Cisco IOS[®] XR, maar is niet beperkt tot een specifieke softwarerelease of hardware.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

Inleiding

Adresfamilie Identifier (AFI) is een indicatie van het soort BGP-route. Voorbeelden zijn 1 voor IPv4 en 2 voor IPv6.

Een verdere adresaanduiding (SAFI) is een verdere indicatie van het soort route. Voorbeeld is 1 voor een niet-geëtiketteerde route en 4 voor een geëtiketteerde route.

Ongeëtiketteerde unicast voor IPv4 is AFI 1 en SAFI 1.

Geëtiketteerde eenmaken voor IPv4 is AFI 1 en SAFI 4.

Ongeëtiketteerde eenAST voor IPv6 is AFI 2 en SAFI 1.

Geëtiketteerde eenmaken voor IPv6 is AFI 2 en SAFI 4.

Geëtiketteerde eensten (LU) worden vaak RFC 3107 "Carrying Label Information in BGP-4" genoemd.

Daarna verwijst u naar ongeëtiketteerde eensten, dus SAFI 1 en LU verwijzen naar geëtiketteerde eensten, dus SAFI 4.

Merk op dat Cisco IOS XR "toewijzings-label all route-policy ..." nodig heeft of dat de route niet gegenereerd zal worden of gepropageerd wordt aan de volgende BGP-luidspreker als SAFI 4.

IPv4/v6-unicast en geëtiketteerd-eencommunicatie beide op één BGP-sessie werd niet ondersteund op Cisco IOS[®] XR.

Op Cisco IOS[®] XR is de ondersteuning om niet-geëtiketteerd en op één BGP-sessie te hebben uitgevoerd in 6.2.1.

Wanneer beide sessies niet worden ondersteund, is het problematisch omdat de laatste ontvangen update/intrekking de vorige overschrijdt, zelfs als ze op een andere SAFI werden ontvangen.

Wanneer u zowel SAFI 1 als 4 op dezelfde BGP-sessie configureren op een router die IOS-XR-code runt voorafgaand aan IOS-XR 6.2.1, geeft de router de volgende waarschuwing:

```
bgp[1051]: %ROUTING-BGP-4-INCOMPATIBLE_AFI : IPv4 Unicast and IPv4 Labeled-unicast Address families together are not supported under the same neighbor.
```

Dit waarschuwingsbericht werd geïntroduceerd in IOS-XR 5.3.0 en IOS-XR 5.2.2.

Capaciteitsuitwisseling

De functies die tussen BGP-peers worden uitgewisseld, moeten overeenkomen. Zo niet, dan komt de BGP-sessie niet naar voren.

Dit is een draadverbinding met de haaienvangst die wordt uitgewisseld voor AFI 1/SAFI 1 en AFI 1/SAFI 4 in het BGP Open-bericht:

```

Marker: ffffffffffffffffffffffffffffffffff
Length: 95
Type: OPEN Message (1)
Version: 4
My AS: 65003
Hold Time: 180
BGP Identifier: 10.100.1.4
Optional Parameters Length: 66
  v Optional Parameters
    v Optional Parameter: Capability
      Parameter Type: Capability (2)
      Parameter Length: 6
        v Capability: Multiprotocol extensions capability
          Type: Multiprotocol extensions capability (1)
          Length: 4
          AFI: IPv4 (1)
          Reserved: 00
          SAFI: Unicast (1)
    v Optional Parameter: Capability
      Parameter Type: Capability (2)
      Parameter Length: 6
        v Capability: Multiprotocol extensions capability
          Type: Multiprotocol extensions capability (1)
          Length: 4
          AFI: IPv4 (1)
          Reserved: 00
          SAFI: Labeled Unicast (4)
    > Optional Parameter: Capability

```

Afbeelding 1

Hier is een voorbeeld voor IOS-XR die met LU slechts op een sessie aan IOS gevormd wordt met U slechts.

IOS-XR:

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp neighbor 10.100.1.8
```

```

BGP neighbor is 10.100.1.8
  Remote AS 65003, local AS 65003, internal link
  Remote router ID 0.0.0.0
  BGP state = Idle
...

Connections established 0; dropped 0
Local host: 10.100.1.4, Local port: 179, IF Handle: 0x00000000
Foreign host: 10.100.1.8, Foreign port: 33396
Last reset 00:00:14, due to BGP Notification sent: unsupported/disjoint capability
Time since last notification sent to neighbor: 00:00:14
Error Code: unsupported/disjoint capability

```

Notification data sent:
None

De IOS router drukt een syslogbericht voor deze configuratiefout in:

```
*Aug  8 12:40:44.719: %BGP-3-NOTIFICATION: received from neighbor 10.100.1.4 active 2/7  
(unsupported/disjoint capability) 0 by
```

IOS XR-implementatiespecificaties

U of LU configureren

U configureren "address-familieipv4 unicast" onder de BGP buuroopdracht om ipv4 unicast voor de BGP sessie mogelijk te maken.

U configureren "IPv6-unicast voor de adresfamilie" onder de opdracht van de BGP-buren om ipv6-eenzaamheid voor de BGP-sessie mogelijk te maken.

U configureren "adresfamilie ipv4-geëtiketteerd-unicast" onder de opdracht van de buur van BGP om ipv4-geëtiketteerde unicast voor de BGP zitting toe te laten.

U configureren "adresfamilie ipv6 met een label verbonden-éénvoudig" onder de opdracht van de buur van BGP om ipv6-geëtiketteerde eenast voor de BGP-sessie mogelijk te maken.

In IOS-XR wordt de combinatie AFI/SAFI ingesteld per BGP-peer.

Dit is een voorbeeld van een BGP-sessie met zowel SAFI 1 als SAFI 4:

```
router bgp 65003  
  address-family ipv4 unicast  
  redistribute connected  
  allocate-label all unlabeled-path  
  ...  
neighbor 10.100.1.7  
  remote-as 65003  
  update-source Loopback0  
  address-family ipv4 unicast  
  route-reflector-client  
  !  
  address-family ipv4 labeled-unicast  
  route-reflector-client
```

Merk op dat er nog steeds alleen "address familieunicast" en niet "address-familie-geëtiketteerd-unicast" is onder router BGP. Zowel SAFI 1- als SAFI 4-paden worden opgeslagen in deze één BGP-tabel.

BGP-tabel

Ongeacht of IOS-XR ouder of nieuwer is dan 6.2.1, is er slechts één BGP-tabel om de U- en LU-routes op te slaan. Dit wordt duidelijk door het feit dat u alleen "Address-Family ipv4 unicast" of "Address-Family ipv6 unicast" kunt configureren (inschakelen) onder een router bgp. U kunt geen "Address-Family ipv4 labeled-unicast" of "Address-Family ipv6 Label-unicast" onder router bgp configureren.

Het U- en LU-pad kunnen identiek zijn. Vóór IOS-XR 6.2.1, het opnieuw ontvangen van het zelfde

pad maar deze keer met of zonder een etiket, zou het eerder ontvangen pad met voeten treden. Na IOS-XR 6.2.1 zullen de twee identieke paden als verschillend worden gezien als zij alleen door het label verschillen. De verschillende SAFI's voeren de toevoegingen, verwijderen of wijzigingen uit.

Hier is een voorbeeld van een route in de BGP-tabel met AFI 1/SAFI 4. Omdat de labeltoewijzing is ingeschakeld voor alle prefixes, zal dit pad worden opgeslagen met een lokaal label. Omdat er slechts één BGP-tabel is om U- en LU-routes op te slaan, duikt het voorvoegsel op met zowel de opdrachten "bgp ipv4 unicast" als "bgp ipv4 labeled-unicast"!

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1/32
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          5         5
    Local Label: 24000
Last Modified: Aug  6 15:03:59.574 for 16:06:13
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3 0.4
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.1.45.5
  Path #1: Received by speaker 0
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3 0.4
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.1.45.5
65002 65001
  10.1.24.2 from 10.1.24.2 (10.100.1.2)
    Received Label 24003
    Origin IGP, localpref 100, valid, external, best, group-best, labeled-unicast
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 5
    Origin-AS validity: not-found
```

Merk op dat het pad is gemarkeerd met "Etiket-unicast".

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.1/32
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          5         5
    Local Label: 24000
Last Modified: Aug  6 15:03:59.574 for 16:08:41
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3 0.4
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.1.45.5
  Path #1: Received by speaker 0
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3 0.4
  Advertised to peers (in unique update groups):
    10.1.45.5
65002 65001
  10.1.24.2 from 10.1.24.2 (10.100.1.2)
    Received Label 24003
    Origin IGP, localpref 100, valid, external, best, group-best, labeled-unicast
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 5
    Origin-AS validity: not-found
```

Merk op dat het pad is gemarkeerd met "Etiket-unicast".

Als het pad zowel U als LU bevat, is de lokale pad-ID anders.

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.1/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          30        30
  Local Label: 24003 (no rewrite);
  Flags: 0x00003028+0x00010000;
Last Modified: Aug 30 10:45:50.502 for 00:01:59
Paths: (2 available, best #1)
Advertised IPv4 Unicast paths to peers (in unique update groups):
  10.100.1.8      10.100.1.9
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.8
Path #1: Received by speaker 0
Flags: 0x4000000009060205, import: 0x20
Advertised IPv4 Unicast paths to peers (in unique update groups):
  10.100.1.8      10.100.1.9
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.8
65001, (Received from a RR-client)
  10.100.1.9 (metric 2) from 10.100.1.9 (10.100.1.9)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best
    Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 29
Path #2: Received by speaker 0
Flags: 0x4080000008020205, import: 0x20
Not advertised to any peer
65001, (Received from a RR-client)
  10.100.1.9 (metric 2) from 10.100.1.9 (10.100.1.9)
    Received Label 24001
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, labeled-unicast
    Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 0
```

Toewijzing van lokale labels inschakelen

U dient de opdracht "Toewijzen-label" in te stellen zodat de ontvangen of gebron paden in BGP een lokaal MPLS-label kunnen hebben. Zonder deze opdracht hebben de routes geen lokaal label.

```
RP/0/0/CPU0:R4#conf t
RP/0/0/CPU0:R4(config)#router bgp 65003
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp)# address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#allocate-label ?
all          Allocate labels for all prefixes
route-policy Use a route policy to select prefixes for label allocation
```

De labeltoewijzing vindt plaats voor alle routes of volgens het overeengekomen route-beleid.

Nieuwe implementatie op IOS-XR

In de oude implementatie op IOS-XR wordt er een waarschuwing gegeven bij het configureren van zowel de U als de LU op dezelfde BGP-sessie. De waarschuwing wordt geïntroduceerd in IOS-XR releases 5.3.0 en 5.2.2. De waarschuwing wordt verwijderd in IOS-XR release 6.2.1 omdat geëtiketteerd en niet-geëtiketteerd worden ondersteund op dezelfde BGP-sessie.

Voorbeeld:

```
RP/0/0/CPU0:ios#conf t
RP/0/0/CPU0:ios(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp)#add ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-af)#exit
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp)#neighbor 10.0.0.1
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#remote-as 65001
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#exit
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp)#neighbor 10.0.0.1
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr-af)#exit
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#address-family ipv4 labeled-unicast
RP/0/0/CPU0:ios(config-bgp-nbr-af)#commit
```

```
RP/0/0/CPU0:Aug 21 14:14:22.222 : bgp[1052]: %ROUTING-BGP-4-INCOMPATIBLE_AFI : IPv4 Unicast and
IPv4 Labeled-unicast Address families together are not supported under the same neighbor.
```

De verklaring voor deze foutmelding:

Dit bericht geeft aan dat de gebruiker zowel IPv4 Unicast als IPv4 Labeled-unicast of IPv6 Unicast en IPv6 Labeled-unicast adresgezinnen onder dezelfde buur heeft geconfigureerd. Deze specifieke configuratie wordt niet ondersteund.

Aanbevolen actie: Configureer twee buursessies met de router. Configureer de adresfamilie van het eenpoorts onder de eerste buursessie en stel de geëtiketteerde-eenbladige adresfamilie onder de tweede buursessie.

Configuratievoorbeeld voor twee BGP-sessies tussen een paar IOS-XR routers. Gebruik een ander (loopback) adres voor elke BGP-sessie.

```
hostname R1

interface Loopback0
  ipv4 address 10.100.1.1 255.255.255.255
!
interface Loopback1
  ipv4 address 10.100.1.101 255.255.255.255
!
router bgp 65001
  address-family ipv4 unicast
  !
  neighbor 10.100.1.2
  remote-as 65001
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 unicast
  !
  !
  neighbor 10.100.1.102
  remote-as 65001
  update-source Loopback1
  address-family ipv4 labeled-unicast
  !
  !

hostname R2

interface Loopback0
  ipv4 address 10.100.1.2 255.255.255.255
```

```

!
interface Loopback1
  ipv4 address 10.100.1.102 255.255.255.255
!
router bgp 65001
  address-family ipv4 unicast
  !
neighbor 10.100.1.1
  remote-as 65001
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 unicast
  !
  !
neighbor 10.100.1.101
  remote-as 65001
  update-source Loopback1
  address-family ipv4 labeled-unicast
  !
  !

```

In IOS-XR 6.2.1 worden zowel U als LU ondersteund op dezelfde BGP-sessie **bij de standaard VRF**.

Het doet er niet toe of de BGP-sessie intern of extern is.

U en LU op dezelfde sessie worden niet ondersteund voor BGP-sprekers in een niet-standaard VRF.

Update-groepen

Vóór IOS-XR 6.2.1 werden alle U-, LU- en U + LU BGP-sprekers in afzonderlijke groepen gehouden. Na IOS-XR release 6.2.1 geldt dit niet langer. Sommige BGP-sprekers in één update-groep kunnen alleen U of alleen LU zijn, of zowel U als LU.

Routedoorgifte

De volgende tabel geeft de advertentie weer en trekt het gedrag voor verschillende scenario's in. Er zijn 16 scenario's.

Alle toepassingen zijn van toepassing op IOS-XR versie 6.2.1 en hoger, tenzij anders vermeld in de commentaarkolom.

Case	Bestpath/adpath-type	Plaatselijk etiket aanwezig?	NHS of NHU	SAFI-groep bijwerken	Bekendmaking of intrekken?	Opmerkingen
1	Niet-geëtiketteerd pad, d.w.z. geen rx-label	Ja	NHS	SAFI-1	Standaard adverteren Vertrekken met <i>adverteer lokaal-geëtiketteerde-route (safi-unicast) schakelt</i>	Alleen mogelijk na 6.5.1.

					<i>opdracht uit</i>	
2			SAFI-4	ADVIEZEN		Alleen mogelijk na 6.5.1. IPv4/v6-routes en 6PE: impliciet NHS altijd
3		NHU	SAFI-1	ADVIEZEN		Alleen mogelijk na 6.5.1.
4			SAFI-4	intrekken		Alleen mogelijk na 6.5.1. IPv4/v6-routes en 6PE: NHU genegeerd; impliciet NHS altijd
5	Nee	NHS	SAFI-1	ADVIEZEN		
6			SAFI-4	intrekken		
7		NHU	SAFI-1	ADVIEZEN		
8			SAFI-4	intrekken		
9	Gekabeld pad, d.w.z. met rx-label	Ja	NHS	SAFI-1	ADVIEZEN intrekken Standaard adverteren Schakel de <i>opdracht</i> uit met advertenties op een lokale weg (safi- unicast)	Vóór 6.2.1: standaardgedrag moet worden <i>bekendgemaakt</i> .
10			SAFI-4	ADVIEZEN		
11		NHU	SAFI-1	intrekken		Vóór 6.2.1: reclame is .
12			SAFI-4	ADVIEZEN		
13	Nee	NHS	SAFI-1	ADVIEZEN		
14			SAFI-4	intrekken		
15		NHU	SAFI-1	intrekken		Vóór 6.2.1: reclame is .
16			SAFI-4	ADVIEZEN		

Tabel 1 Advertisatiegedrag voor iBGP- en eBGP-sessies

NHS = volgende HOP Zelf

NHU = Volgende hop ongewijzigd.

Als NHU in werking is, betekent dit dat de volgende-hop zelf niet is geconfigureerd voor een iBGP-sessie.

Merk op dat NHS altijd het geval is wanneer de BGP-luidspreker naar een eBGP-peer stuurt.

Er kan NHS of NHU zijn voor een iBGP luidspreker, afhankelijk van de configuratie van next-hop-self. Het standaardgedrag ten opzichte van iBGP-peers is NHU.

Voor de tweede kolom: Let erop dat het pad alleen als niet-geëtiketteerd of geëtiketteerd wordt beschouwd als het best-pad of een van de paden die met add-path zijn gemarkeerd niet is geëtiketteerd of geëtiketteerd.

Voor de routepropagatie is het van belang welke eigenschappen de beste route heeft. Afhankelijk van de kenmerken (columns 2 tot 4) bepaalt het pad of het pad wordt geadverteerd als U of LU, of beide.

Als de optie Aanvullende paden (ADD-PATH) is ingeschakeld en een pad wordt gemarkeerd met "add-path", dan spelen de kenmerken van dat pad ook een rol in de manier waarop dat pad wordt

geadvertreed.

"Plaatselijk label aanwezig?: "Nee": het is mogelijk dat een etiket met de ontvangen update wordt ontvangen , maar het etiket is niet geïnstalleerd . Het lokale label is niet geïnstalleerd als de opdracht "Toewijzen-label" niet is ingeschakeld.

U kunt controleren of het lokale label aanwezig is door het prefix in detail te bekijken. Gebruik "Geef bgp <prefix> details" of "toon route <prefix> details".

In het volgende voorbeeld wordt het voorvoegsel zonder label ontvangen (dus via een SAFI 1-peering) en er wordt geen lokaal label toegewezen:

```
RP/0/0/CPU0:R2#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.5/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.5/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          3         3
  Flags: 0x04001001+0x00000000;
Last Modified: Sep  5 03:44:45.647 for 01:01:27
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3
  Path #1: Received by speaker 0
  Flags: 0x4000000001040207, import: 0x00
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.3
  Local, (Received from a RR-client)
    10.100.1.1 (metric 2) from 10.100.1.1 (10.100.1.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best
      Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 3
```

```
RP/0/0/CPU0:R2#show route 10.100.1.5/32 detail
Routing entry for 10.100.1.5/32
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 0, type internal
  Installed Sep  5 03:44:45.480 for 01:01:37
  Routing Descriptor Blocks
    10.100.1.1, from 10.100.1.1
      Route metric is 0
      Label: None
      Tunnel ID: None
      Extended communities count: 0
      NHID:0x0(Ref:0)
  Route version is 0x23 (35)
No local label
  IP Precedence: Not Set
  QoS Group ID: Not Set
  Flow-tag: Not Set
  Route Priority: RIB_PRIORITY_RECURSIVE (12) SVD Type RIB_SVD_TYPE_LOCAL
  Download Priority 4, Download Version 52
  No advertising protos.
```

Een lokaal label toewijzen

Label toewijzen voor ongeëtiketteerde paden

Standaard worden niet-geëtiketteerde paden (SAFI 1) nooit geëtiketteerd, zelfs wanneer de opdracht "toewijzen-label" is ingesteld.

Vanaf IOS-XR release 6.5.1 is er het trefwoord "unlabeled-path" voor de opdracht "toewijzen-label", zodat ook het niet-geëtiketteerde pad een label kan worden toegewezen.

```
RP/0/0/CPU0:R4#conf t
RP/0/0/CPU0:R4(config)#router bgp 65003
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp)# address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#allocate-label all ?
unlabeled-path Allocate label for unlabeled paths too
<cr>
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#allocate-label all unlabeled-path ?
<cr>
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#allocate-label all unlabeled-path
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#commit
```

Het pad is een SAFI 1 pad, dus er is geen etiket ontvangen.

Vanwege de opdracht "unlabeled-pad" is er nu een lokaal label.

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 labeled-unicast 10.100.1.1/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          16        16
  Local Label: 24003 (no rewrite);
  Flags: 0x01303028+0x00000000;
Last Modified: Aug 27 19:08:47.502 for 00:00:59
Paths: (1 available, best #1)
Advertised IPv4 Unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.3
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.7
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to peers (in unique update groups):
  10.1.45.5
Path #1: Received by speaker 0
Flags: 0x4000000009040207, import: 0x20
Advertised IPv4 Unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.3
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to update-groups (with more than one peer):
  0.7
Advertised IPv4 Labeled-unicast paths to peers (in unique update groups):
  10.1.45.5
65001, (Received from a RR-client)
  10.100.1.10 (metric 2) from 10.100.1.10 (10.100.1.10)
  Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 16
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#show route 10.100.1.1/32 detail
```

```
Routing entry for 10.100.1.1/32
Known via "bgp 65003", distance 200, metric 0
...
Route version is 0x4 (4)
  Local Label: 0x5dc3 (24003)
IP Precedence: Not Set
...
```

Dit maakt het mogelijk dat de zaken 1 tot en met 4 in tabel 1 worden behandeld.

Om te bedenken waarom een lokaal etiket nog steeds wordt toegewezen wanneer de opdracht "Toewijzen-label" wordt verwijderd, voer het debug "Debug bgp etiket" uit.

Hier is een voorbeeld:

```
RP/0/0/CPU0:R4#debug bgp label
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#show debug
```

```
#### debug flags set from tty 'con0_0_CPU0' ####
ip-bgp default label flag is ON with value '#####'
```

U kunt deze bug beter gebruiken voor een specifiek voorvoegsel of een bepaalde groep voorvoegsels. Hierna volgt een voorbeeld:

```
RP/0/0/CPU0:R4#sh running-config route-policy match-prefix
route-policy match-prefix
```

```
  if destination in (10.100.1.1/32) then
    pass
  else
    drop
  endif
end-policy
!
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#debug bgp label route-policy match-prefix
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#show debug
```

```
#### debug flags set from tty 'con0_0_CPU0' ####
ip-bgp default label flag is ON with value '#####match-prefix####'
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#con t
RP/0/0/CPU0:R4(config)#router bgp 65003
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp)# address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#no allocate-label all
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-af)#commit
```

```
RP/0/0/CPU0:Aug 23 12:43:02.786 : bgp[1048]: [default-lbl] (ip4u): Label computation done:
table=TBL:default (1/1), net=10.100.1.1/32: netfl=0x05043001,
path=0x1073ed5c(10.1.24.2/32,10.1.24.2,0,0x400000000d060001), pathrcvdlab=24002: asbr=1,
rr=0/1, nhselfcount=1: result="label required"
```

U kunt zien dat deze router een etiket voor het voorvoegsel 10.100.1.1/32 heeft ontvangen, een ASBR is, geen RR is en volgende-hop-zelf heeft voor minstens één BGP-sessie. Dit leidt ertoe dat voor dit voorvoegsel een lokaal label nodig is.

Het lokale label blijft bestaan:

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          13        13
  Local Label: 16002 (no rewrite);
  Flags: 0x05043001+0x00000200;
Last Modified: Aug 23 12:37:11.133 for 00:05:53
Paths: (1 available, best #1)
  Advertised to update-groups (with more than one peer):
    0.6
  Advertised to peers (in unique update groups):
```

```
10.1.46.6      10.100.1.8      10.100.1.7
Path #1: Received by speaker 0
Flags: 0x40000000d060001, import: 0x1f
Advertised to update-groups (with more than one peer):
 0.6
Advertised to peers (in unique update groups):
 10.1.46.6      10.100.1.8      10.100.1.7
65002 65001
10.1.24.2 from 10.1.24.2 (10.100.1.2)
  Received Label 24002
  Origin IGP, localpref 100, valid, external, best, group-best, import-candidate
  Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 13
  Origin-AS validity: not-found
```

RP/0/0/CPU0:R4#show route 10.100.1.1/32 detail

```
Routing entry for 10.100.1.1/32
Known via "bgp 65003", distance 20, metric 0, [ei]-bgp, labeled unicast (3107)
Tag 65002, type external
Installed Aug 23 12:37:11.440 for 00:06:02
Routing Descriptor Blocks
 10.1.24.2, from 10.1.24.2, BGP external
   Route metric is 0
   Label: 0x5dc2 (24002)
   Tunnel ID: None
   Extended communities count: 0
   NHID:0x0(Ref:0)
Route version is 0x4 (4)
Local Label: 0x3e82 (16002)
IP Precedence: Not Set
QoS Group ID: Not Set
Route Priority: RIB_PRIORITY_NON_RECURSIVE_LOW (11) SVD Type RIB_SVD_TYPE_LOCAL
Download Priority 4, Download Version 28
No advertising protos.
```

Het debug toont het volgende bericht wanneer er geen lokaal label nodig is:

```
RP/0/0/CPU0:Aug 23 13:01:15.801 : bgp[1048]: [default-lbl]: Prefix 10.100.1.1/32:() doesn't
require label, releasing
```

```
RP/0/0/CPU0:Aug 23 13:01:15.801 : bgp[1048]: [default-lbl]: bgp_label_release_label: perform
label release onnet 10.100.1.1/32net retain 0 label_retain 0
```

Als het voorvoegsel in de LFIB zit, hangt er van af of het voorvoegsel al dan niet is geëtiketteerd en of het voorvoegsel-label op dat voorvoegsel van toepassing is.

Het ontvangen label is 24002 voor het volgende voorvoegsel. Het is niet geïnstalleerd in de LFIB, omdat BGP niet de toewijzings-label opdracht heeft.

RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1/32

```
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          4         4
  Local Label: 24002
Last Modified: Aug  8 13:52:57.276 for 00:00:36
Paths: (1 available, best #1)
Advertised to update-groups (with more than one peer):
 0.6
Advertised to peers (in unique update groups):
 10.100.1.7
```

```

Path #1: Received by speaker 0
Advertised to update-groups (with more than one peer):
  0.6
Advertised to peers (in unique update groups):
  10.100.1.7
65002 65001
  10.1.24.2 from 10.1.24.2 (10.100.1.2)
Received Label 24002
  Origin IGP, localpref 100, valid, external, best, group-best, labeled-unicast
  Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 4
  Origin-AS validity: not-found

```

```

router bgp 65003
  bgp unsafe-ebgp-policy
  address-family ipv4 unicast
  !

```

RP/0/0/CPU0:R4# **show mpls forwarding**

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24000	Aggregate	10.1.24.0/24	default		0
24001	Aggregate	10.1.45.0/24	default		0

Als de opdracht Toewijzen-label aanwezig is, is het lokale label aanwezig in de LFIB:

```

router bgp 65003
  bgp unsafe-ebgp-policy
  address-family ipv4 unicast
  allocate-label all
  !

```

RP/0/0/CPU0:R4#**show mpls forwarding**

Local Label	Outgoing Label	Prefix or ID	Outgoing Interface	Next Hop	Bytes Switched
24000	Aggregate	10.1.24.0/24	default		0
24001	Aggregate	10.1.45.0/24	default		0
24002	24002	10.100.1.1/32		10.1.24.2	0

Zelfs als het voorvoegsel van BGP gedurende een LU-sessie wordt ontvangen, maar er geen lokaal label wordt toegewezen, wordt de route niet geadverteerd tijdens een andere LU-sessie indien NHS wordt uitgevoerd. Dit is case 14 in tabel 1. Dit is het geval als de vertrekkende BGP-sessie eBGP is.

Voorbeeld:

RP/0/0/CPU0:R2#**show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1/32 detail**

BGP routing table entry for 10.100.1.1/32

Versions:

```

Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          3         3

```

Flags: 0x00001001+0x00000000;

Last Modified: Aug 22 09:00:20.646 for 00:10:56

Paths: (1 available, best #1)

Not advertised to any peer

Path #1: Received by speaker 0

Flags: 0x4080000001060001, import: 0x20

Not advertised to any peer

65001

10.1.12.1 from 10.1.12.1 (10.100.1.1)

```
Received Label 3
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external, best, group-best, labeled-unicast
Received Path ID 0, Local Path ID 0, version 3
Origin-AS validity: not-found
```

```
RP/0/0/CPU0:R2#show route 10.100.1.1/32 detail
```

```
Routing entry for 10.100.1.1/32
Known via "bgp 65002", distance 20, metric 0, labeled unicast (3107)
Tag 65001, type external
Installed Aug 22 09:00:20.416 for 00:10:59
Routing Descriptor Blocks
 10.1.12.1, from 10.1.12.1, BGP external
  Route metric is 0
  Label: 0x100004 (1048580)
  Tunnel ID: None
  Binding Label: None
  Extended communities count: 0
  NHID:0x0(Ref:0)
Route version is 0x1 (1)
No local label
IP Precedence: Not Set
...
```

Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het niet hebben van de opdracht "Toewijzen-label" voor adresfamilie unicast onder router BGP.

U moet het proces-BGP opnieuw opstarten wanneer u het opdracht "Toewijzen-label" verwijdert, zodat de router de lokale labels voor de BGP-routes kan verwijderen.

De nieuwe advertentie van lokaal-geëtiketteerde route-opdracht in tabel 1 is een nieuwe opdracht om aan te geven dat een route met plaatselijk label niet via SAFI-1 mag worden geadverteerd als een niet-geëtiketteerde route.

Deze opdracht is het volgende:

adverteren op een lokale weg met het label [blokkeren]

Deze opdracht is ingesteld onder de buuradresfamilie. Deze opdracht heeft tot doel aan te geven of een IPv4/v6-route met een lokaal label al dan niet moet worden geadverteerd met de BGP-buurman via IPv4/v6-unicast (SAFI 1).

Het standaardgedrag is om routes met een lokaal label te adverteren.

De nieuwe opdracht kan ook worden geconfigureerd als:

adverteren voor lokaal geëtiketteerde route safi-unicast [blokkeren]

Deze opdracht wordt ingesteld onder de af-groep van de BGP-sectie. Deze functie is dezelfde als de bovenstaande en is van toepassing op alle BGP-buren.

Het standaardgedrag is om routes met een lokaal label te adverteren.

De lijn "Advertiseert routes met lokaal label via Unicast SAFI" of "Past geen routes met lokaal label via Unicast SAFI" is aanwezig op de opdracht "toont bgp buurman" onder de adresfamilie IPv4 Unicast om aan te geven dat de BGP-luidspreker de advertentie van routes met het lokale label toestaat of niet.

Voorbeeld voor het standaardgedrag:

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp neighbor 10.1.45.5
...
For Address Family: IPv4 Unicast
  BGP neighbor version 5
  Update group: 0.1 Filter-group: 0.5 No Refresh request being processed
    Extended Nexthop Encoding: advertised and received
  Route refresh request: received 0, sent 0
  0 accepted prefixes, 0 are bestpaths
  Exact no. of prefixes denied : 0.
  Cumulative no. of prefixes denied: 0.
  Prefix advertised 2, suppressed 0, withdrawn 0
  Maximum prefixes allowed 1048576
  Threshold for warning message 75%, restart interval 0 min
  An EoR was not received during read-only mode
  Last ack version 5, Last synced ack version 0
  Outstanding version objects: current 0, max 1, refresh 0
  Additional-paths operation: None
  Advertise routes with local-label via Unicast SAFI
...
of
```

```
RP/0/0/CPU0:R4# conf t
RP/0/0/CPU0:R4(config)#router bgp 65003
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp)# neighbor 10.1.45.5
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-nbr)# address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-nbr-af)#advertise local-labeled-route disable
RP/0/0/CPU0:R4(config-bgp-nbr-af)#commit
```

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp neighbor 10.1.45.5
```

```
BGP neighbor is 10.1.45.5
...
For Address Family: IPv4 Unicast
  BGP neighbor version 5
  Update group: 0.1 Filter-group: 0.5 (Update-group Change pending)
  No Refresh request being processed
    Extended Nexthop Encoding: advertised and received
  Route refresh request: received 0, sent 0
  0 accepted prefixes, 0 are bestpaths
  Exact no. of prefixes denied : 0.
  Cumulative no. of prefixes denied: 0.
  Prefix advertised 2, suppressed 0, withdrawn 0
  Maximum prefixes allowed 1048576
  Threshold for warning message 75%, restart interval 0 min
  An EoR was not received during read-only mode
  Last ack version 5, Last synced ack version 0
  Outstanding version objects: current 0, max 1, refresh 0
  Additional-paths operation: None
  Do not advertise routes with local-label via Unicast SAFI
```

Bestpath-berekening

Er zijn geen wijzigingen in het best path-rekenproces. Als een pad SAFI 1 of SAFI 4 is of als het pad al dan niet een label heeft, maakt u geen verschil in de best path berekening. Er is dus geen voorkeur tussen een SAFI 1- of SAFI 4-pad. Dit ongeacht of er SAFI 1/SAFI 4 is op dezelfde BGP-

sessie of op verschillende sessies. Dus als één BGP-sessie SAFI 1 en 4 is, en een prefix wordt ontvangen voor beide adresgroepen, dan zal de beste path-berekening er één kiezen als het beste pad, omdat alle eigenschappen hetzelfde zijn. **Als alle BGP eigenschappen gelijk zijn tussen het U en het LU pad, wordt het laatst ontvangen pad het beste pad.**

Als de SAFI 1- en SAFI 4-paden van verschillende BGP-peers zijn ontvangen, is er altijd een verschil in de paden die ertoe leiden dat BGP altijd hetzelfde beste pad uit de twee paden kiest. Zelfs als in dit geval alle eigenschappen hetzelfde zijn, is het buuradres anders. kijkend naar het [BGP-algoritme voor selectie van beste pad](#) wordt het pad vanuit de buurman met het laagste buuradres (laatste stap 13) gekozen als het beste pad.

Gebruik de opdracht "Show bgp <AFI> <SAFI> <prefix> bestpath-vergelijking" om de reden te verifiëren waarom het beste pad het beste is.

De gebruiker kan deze voorkeur geven door gebruik te maken van RPL.

Hier is een voorbeeld van zo'n RPL.

```
RP/0/0/CPU0:R7#show bgp ipv4 un 10.100.1.1/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB   SendTblVer
  Speaker          682       682
  Flags: 0x00003001+0x00010000;
Last Modified: Aug 28 13:16:26.826 for 00:00:10
Paths: (2 available, best #2)
  Not advertised to any peer
  Path #1: Received by speaker 0
  Flags: 0x4000000000020005, import: 0x20
  Not advertised to any peer
  65001
    10.100.1.4 (metric 2) from 10.100.1.4 (10.100.1.10)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal
      Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 0
      Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4
  Path #2: Received by speaker 0
  Flags: 0x4080000001060005, import: 0x20
  Not advertised to any peer
  65001
    10.100.1.4 (metric 2) from 10.100.1.4 (10.100.1.10)
      Received Label 24003
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, labeled-unicast
      Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 682
      Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4
```

Het LU-pad is het beste.

RPL met gewicht wordt gebruikt om het U-pad te prefereren.

```
route-policy weight
  if destination in (10.100.1.1/32) then
    set weight 60000
  endif
end-policy
```

```
router bgp 65003
  address-family ipv4 unicast
  additional-paths receive
```

```

additional-paths send
!
neighbor 10.100.1.4
remote-as 65003
update-source Loopback0
address-family ipv4 unicast
    route-policy weight in
!
address-family ipv4 labeled-unicast
!
!

```

```
RP/0/0/CPU0:R7#show bgp ipv4 un 10.100.1.1/32 bestpath-compare
```

```
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
```

```
Versions:
```

```

Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          726      726

```

```
Last Modified: Aug 28 13:39:27.826 for 00:04:54
```

```
Paths: (2 available, best #1)
```

```
Not advertised to any peer
```

```
Path #1: Received by speaker 0
```

```
Not advertised to any peer
```

```
65001
```

```
10.100.1.4 (metric 2) from 10.100.1.4 (10.100.1.10)
```

```
Origin IGP, metric 0, localpref 100, weight 60000, valid, internal, best, group-best
```

```
Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 726
```

```
Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4
```

```
best of AS 65001, Overall best
```

```
Path #2: Received by speaker 0
```

```
Not advertised to any peer
```

```
65001
```

```
10.100.1.4 (metric 2) from 10.100.1.4 (10.100.1.10)
```

```
Received Label 24003
```

```
Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, labeled-unicast
```

```
Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 0
```

```
Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4
```

```
Lower weight than best path (path #1)
```

Het U-pad is nu het beste.

Er is geen nieuwe opdracht om geëtiketteerde paden voorrang te geven boven niet-geëtiketteerde paden. U kunt de RPL gewoon configureren onder een adresfamilie-unicast of onder een BGP-buurman met een label.

Controle van het gedrag in BGP

U kunt de BGP update propagatie in IOS-XR debug-opdracht inschakelen: *debug bgp update <BGP buurman> in | uit*.

Dit toont de inkomende of uitgaande BGP update van of naar die BGP spreker. De adresfamilie wordt aangeduid als (**ip4u**) voor niet-geëtiketteerde IPv4 unicast (AFI 1/SAFI 1) of als (**ipv4lu**) voor geëtiketteerde IPv4 unicast (AFI 1/SAFI 4). Het equivalent daarvan vindt plaats voor IPv6.

Er is een nieuw veld, "geëtiketteerd-unicast", dat aangeeft dat het pad via SAFI 4 wordt geleerd.

Voorbeeld:

```
RP/0/0/CPU0:R1#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.7/32
```

BGP routing table entry for 10.100.1.7/32

Versions:

```
Process          bRIB/RIB  SendTblVer
Speaker          26        26
```

Last Modified: Sep 4 10:45:44.551 for 00:29:11

Paths: (1 available, best #1)

Not advertised to any peer

Path #1: Received by speaker 0

Not advertised to any peer

Local

10.100.1.4 (metric 3) from 10.100.1.102 (10.100.1.4)

Received Label 24000

Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best, **labeled-**

unicast

Received Path ID 0, Local Path ID 1, version 26

Originator: 10.100.1.4, Cluster list: 10.100.1.2

Om te verifiëren als het voorvoegsel wordt geadverteerd, kunt u het "tonen bgp ... buren" bevel met het sleutelwoord "geadvertreed-routes" op het eind gebruiken.

Voorbeeld:

R4 adverteert 10.100.1.1/32 aan buurman 10.100.1.7 tweemaal omdat add-path is ingeschakeld (de twee paden zijn anders).

```
RP/0/0/CPU0:R4#show bgp ipv4 labeled-unicast neighbors 10.100.1.7 advertised-routes
```

Network	Next Hop	From	AS Path
10.1.24.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.34.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.45.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.46.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.47.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.48.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.49.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.104.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.1.114.0/24	10.100.1.4	Local	?
10.100.1.1/32	10.100.1.4	10.100.1.9	65001i
		10.100.1.10	65001i
10.100.1.4/32	10.100.1.4	Local	?

Processed 11 prefixes, 12 paths

iBGP en next-hop-zelféén MPLS

De regels van tabel 1 zijn van toepassing. Met Unified MPLS of Seamless MPLS werkt een Area border-router (ABR) als routereflexor, maar is ook de volgende hop voor de iBGP-routes. De ABR's bevinden zich in het uitzettingspad van het geëtiketteerde verkeer. De ABR's moeten de expliciete configuratie hebben voor zichzelf.

zorgwekkende

- Als er over één BGP-sessie geen ondersteuning is voor U en LU, moet een tijdelijke oplossing bestaan uit twee BGP-sessies tussen een routers. Twee (loopback) interfaces moeten op elke router worden gebruikt.

Modelconfiguratie voor IOS-XR

```

interface Loopback0
  ipv4 address 10.100.1.7 255.255.255.255
!
interface Loopback1
  ipv4 address 10.100.1.107 255.255.255.255
!
router bgp 65003
  address-family ipv4 unicast
!
  neighbor 10.100.1.4  -> towards loopback0 on peer
  remote-as 65003
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 unicast
!
!
  neighbor 10.100.1.104  -> towards loopback1 on peer
  remote-as 65003
  update-source Loopback1
  address-family ipv4 labeled-unicast
!

```

De U en de LU paden worden verzonden/ontvangen over twee verschillende BGP sessies.

```

RP/0/0/CPU0:R7#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1/32 detail
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32
Versions:
  Process          bRIB/RIB  SendTblVer
  Speaker          753      753
  Flags: 0x00001001+0x00010000;
Last Modified: Aug 28 14:06:40.826 for 00:22:10
Paths: (2 available, best #1)
  Not advertised to any peer
  Path #1: Received by speaker 0
  Flags: 0x4000000001060005, import: 0x20
  Not advertised to any peer
  65001
    10.100.1.4 (metric 2) from 10.100.1.4 (10.100.1.10)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best, group-best
      Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 753
      Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4
  Path #2: Received by speaker 0
  Flags: 0x4080000000020005, import: 0x20
  Not advertised to any peer
  65001
    10.100.1.104 (metric 2) from 10.100.1.104 (10.100.1.10)
      Received Label 24003
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, labeled-unicast
      Received Path ID 1, Local Path ID 0, version 0
      Originator: 10.100.1.10, Cluster list: 10.100.1.4

```