Restricción de Destino de Ruta

Contenido

Introducción

Este documento describe un mecanismo mediante el cual el intercambio de prefijos VPNv4 y VPNv6 hacia routers de borde del proveedor (PE) se reduce al mínimo necesario.

Objetivo de la restricción de destino de la ruta

Con la VPN de switching de etiquetas multiprotocolo (MPLS), el par del protocolo de gateway fronterizo interno (iBGP) o el reflector de ruta (RR) envía todos los prefijos VPN4 o VPN6 a los routers PE. El router PE descarta los prefijos VPN4/6 para los que no se importa el routing y el reenvío de VPN (VRF). Este es un comportamiento donde el RR envía prefijos VPN4/6 al router PE, que no necesita. Esto es un desperdicio de potencia de procesamiento en el RR y el PE y un desperdicio de ancho de banda.

Con la restricción de destino de ruta (RTC), el RR envía solamente prefijos de VPN4/6 deseados al PE. 'Se busca' significa que el PE tiene el VRF importando los prefijos específicos.

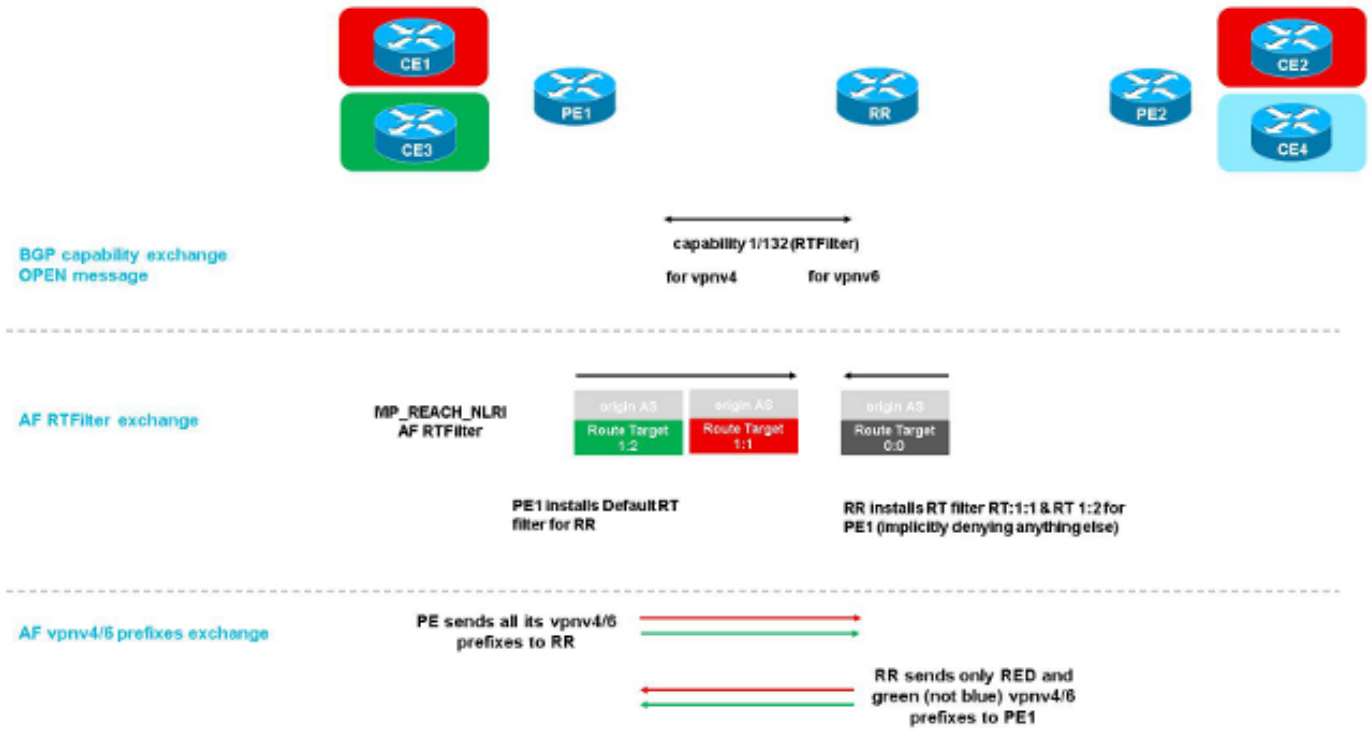
RFC 4684 especifica RTC. El soporte se realiza a través de un nuevo filtro de familia de direcciones para VPNv4 y VPNv6.

La información de filtrado de Destino de ruta (RT) se obtiene de la lista de importación de RT de VPN de todos los VRF del router PE. El router PE envía esta información de filtrado como una actualización BGP en el filtro de familia de direcciones al RR. Esta información de filtrado o pertenencia a RT se codifica en la Información de disponibilidad de la capa de red (NLRI) de los atributos MP_REACH_NLRI y MP_UNREACH_NLRI.

El par BGP de recepción traduce este NLRI en un filtro e instala este filtro de salida al par de envío. El par BGP receptor utiliza este filtro para decidir qué prefijos VPNv4/6 enviar o no enviar, dependiendo de la presencia de RTs conectados.

Para que el RTC funcione, ambos peers BGP necesitan soportar el RTC. Es decir, el RR y el PE necesitan soportarlo. Sin embargo, la implementación puede ser incremental, lo que significa que no todos los routers RR y PE necesitan soportarla de un solo modo. El RTC puede funcionar en la red, con algunos routers PE que lo admiten y otros no. En los routers que lo soportan, el RTC ya estará activo. En los routers que aún no lo soportan, los anuncios funcionarán como antes, lo que sin RTC (así que sin ningún filtrado saliente).

Esta figura muestra el principio del RTC:



Comportamiento sin RTC

El RR envía todos los prefijos VPN4/6 al PE. El PE descarta aquellos para los que no hay importación de la RT. Las actualizaciones de debug BGP muestran los prefijos caídos. El mensaje 'DENEGADO debido a: la comunidad extendida no es soportada' es dada.

Un ejemplo para la unidifusión VPNv4 es el siguiente:

```
BGP(4): 10.100.1.3 rcvd UPDATE w/ att: nexthop 10.100.1.1, origin i, localpref 100,
metric 0, originator 10.100.1.1, clusterlist 10.100.1.3, merged path 65003,
AS_PATH , extended community RT:1:2
BGP(4): 10.100.1.3 rcvd 1:2:10.100.1.6/32, label 27 -- DENIED due to:  extended
community not supported;
```

Un ejemplo para la unidifusión VPNv6 es el siguiente:

```
BGP(5): 10.100.1.3 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop ::FFFF:10.100.1.1, origin i,
```

```
localpref 100, metric 0, originator 10.100.1.1, clusterlist 10.100.1.3,
merged path 65003, AS_PATH , extended community RT:1:2
BGP(5): 10.100.1.3 rcvd [1:2]2001:10:100:1::6/128, label 23 -- DENIED due to:
extended community not supported;
```

Configuración de RTC

Configuración de PE

```
vrf definition green
 rd 1:2
 route-target export 1:2
 route-target import 1:2
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
!
vrf definition red
 rd 1:1
 route-target export 1:1
 route-target import 1:1
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
 exit-address-family

router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.3 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.3 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.4 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.4 update-source Loopback0
 !
 address-family vpnv4
 neighbor 10.100.1.3 activate
 neighbor 10.100.1.3 send-community both
 neighbor 10.100.1.4 activate
 neighbor 10.100.1.4 send-community both
 exit-address-family
 !
 address-family rtfilter unicast
  neighbor 10.100.1.3 activate
 neighbor 10.100.1.3 send-community extended
 exit-address-family
 !
 address-family ipv4 vrf green
 neighbor 10.1.6.6 remote-as 65003
 neighbor 10.1.6.6 activate
 neighbor 10.1.6.6 send-community both
 exit-address-family
 !
 address-family ipv4 vrf red
 neighbor 10.1.5.5 remote-as 65001
```

```
 neighbor 10.1.5.5 activate
 neighbor 10.1.5.5 send-community both
 exit-address-family
```

Configuración de RR

```
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
 !
 address-family vpnv4
 neighbor 10.100.1.1 activate
 neighbor 10.100.1.1 send-community both
 neighbor 10.100.1.1 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.2 activate
 neighbor 10.100.1.2 send-community both
 neighbor 10.100.1.2 route-reflector-client
 exit-address-family
 !
 address-family rtfilter unicast
 neighbor 10.100.1.1 activate
 neighbor 10.100.1.1 send-community both
 neighbor 10.100.1.1 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.1 default-originate
 exit-address-family
```

Comportamiento de RTC

Cuando el peering BGP establece, los peers intercambian la capacidad para rtfilter, que es 1/132 (para VPNV4 y VPNV6).

```
RR1# show bgp rtfilter unicast all neighbors 10.100.1.1
BGP neighbor is 10.100.1.1,  remote AS 1, internal link
 BGP version 4, remote router ID 10.100.1.1
 BGP state = Established, up for 00:14:28
 Last read 00:00:01, last write 00:00:56, hold time is 180,
keepalive interval is 60 seconds
 Neighbor sessions:
   1 active, is not multisession capable (disabled)
 Neighbor capabilities:
   Route refresh: advertised and received(new)
   Four-octets ASN Capability: advertised and received
   Address family IPv4 Unicast: received
   Address family VPNv4 Unicast: advertised and received
   Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
   Address family RT Filter: advertised and received
   Enhanced Refresh Capability: advertised and received
   Multisession Capability:
   Stateful switchover support enabled: NO for session 1
 Message statistics:
   InQ depth is 0
   OutQ depth is 0
```

```
                        Sent       Rcvd
  Opens:                   1          1
  Notifications:           0          0
  Updates:                 6          7
  Keepalives:             17         18
  Route Refresh:           0          0
  Total:                  24         30
 Default minimum time between advertisement runs is 0 seconds

 For address family: VPNv4 Unicast
 Session: 10.100.1.1
 BGP table version 65, neighbor version 65/0
 Output queue size : 0
 Index 19, Advertise bit 1
 Route-Reflector Client
 19 update-group member
 RT Filter activate
 Community attribute sent to this neighbor
 Slow-peer detection is disabled
 Slow-peer split-update-group dynamic is disabled
                                Sent       Rcvd
...

For address family: VPNv6 Unicast
 Session: 10.100.1.1
 BGP table version 5, neighbor version 5/0
 Output queue size : 0
 Index 3, Advertise bit 1
 Route-Reflector Client
 3 update-group member
 RT Filter activate
 Community attribute sent to this neighbor
 Slow-peer detection is disabled
 Slow-peer split-update-group dynamic is disabled

...

For address family: RT Filter
 Session: 10.100.1.1
 BGP table version 52, neighbor version 52/0
 Output queue size : 0
 Index 13, Advertise bit 0
 Route-Reflector Client
 13 update-group member
 NEXT_HOP is always this router for eBGP paths
 Community attribute sent to this neighbor
 Default information originate, default sent
 Slow-peer detection is disabled
 Slow-peer split-update-group dynamic is disabled
                                Sent       Rcvd
 Prefix activity:               ----       ----
   Prefixes Current:               1          2 (Consumes 160 bytes)
   Prefixes Total:                 1          2
   Implicit Withdraw:              0          0
   Explicit Withdraw:              0          0
   Used as bestpath:             n/a          2
   Used as multipath:            n/a          0

                                Outbound       Inbound
 Local Policy Denied Prefixes:  --------     -------
   Bestpath from iBGP peer:             2         n/a
   Total:                               2           0
 Number of NLRIs in the update sent: max 1, min 0
```

```
 Last detected as dynamic slow peer: never
 Dynamic slow peer recovered: never
 Refresh Epoch: 1
 Last Sent Refresh Start-of-rib: never
 Last Sent Refresh End-of-rib: never
 Last Received Refresh Start-of-rib: never
 Last Received Refresh End-of-rib: never
                                     Sent       Rcvd
       Refresh activity:             ----       ----
         Refresh Start-of-RIB         0          0
         Refresh End-of-RIB           0          0

 Address tracking is enabled, the RIB does have a route to 10.100.1.1
 Connections established 16; dropped 15
 Last reset 00:14:28, due to Peer closed the session of session 1
 Transport(tcp) path-mtu-discovery is enabled
 Graceful-Restart is disabled
```

PE

```
debug bgp all

BGP: 10.100.1.3 active rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability) len 6
BGP: 10.100.1.3 active OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
BGP: 10.100.1.3 active OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 1/132
BGP: 10.100.1.3 accept RTC SAFI

PE1# show bgp rtfilter unicast rt 1:1
BGP routing table entry for 1:2:1:1, version 3
Paths: (1 available, best #1)
 Advertised to update-groups:
    13
 Refresh Epoch 1
 Local
   0.0.0.0 from 0.0.0.0 (10.100.1.1)
     Origin IGP, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
     RT generation: import
     rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

El filtro de AF también utiliza grupos de actualización:

```
PE1# show bgp rtfilter unicast all update-group 13
BGP version 4 update-group 13, internal, Address Family: RT Filter
 BGP Update version : 12/0, messages 0
 Extended-community attribute sent to this neighbor
 Topology: global, highest version: 12, tail marker: 12
 Format state: Current working (OK, last not in list)
               Refresh blocked (not in list, last not in list)
 Update messages formatted 1, replicated 1, current 0, refresh 0, limit 1000
 Number of NLRIs in the update sent: max 2, min 0
 Minimum time between advertisement runs is 0 seconds
 Has 1 member:
  10.100.1.3
```

Verifique el RTFilter enviado por el PE:

```
PE1# show bgp rtfilter unicast all neighbors 10.100.1.3 advertised-routes
```

```
BGP table version is 8, local router ID is 10.100.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

    Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 *>  1:2:1:1          0.0.0.0                              32768 i
 *>  1:2:1:2          0.0.0.0                              32768 i

 Total number of prefixes 2
```

La codificación del prefijo de pertenencia de destino de ruta es de 4 bytes para el número del sistema autónomo y 8 bytes para el destino de ruta, que es un atributo de comunidad ampliada. En el ejemplo anterior, el prefijo rtfilter "1:2:1:1" se decodifica de la siguiente manera:

- 1 es el número del sistema autónomo
- 2 es el tipo y subtipo del atributo de comunidad extendida (en decimal) (consulte RFC 4360)
- 1:1 es el destino de la ruta en sí

El RR envía el filtro predeterminado a PE (RR-client). Esto se debe a que, por diseño, el RR desea todas las rutas VPNv4:

```
BGP(10): (base) 10.100.1.1 send UPDATE (format) 0:0:0:0, next 10.100.1.3,
metric 0, path Local
```

El PE recibe e instala un filtro rt predeterminado. Por ejemplo, envía todo al RR:
(debug bgp rtfilter unicast updates)

```
BGP(10): 10.100.1.3 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 10.100.1.3, origin i,
localpref 100, metric 0, community no-export
BGP(10): 10.100.1.3 rcvd 0:0:0:0
BGP(4): Default RT filter installed for 10.100.1.3
```

El RR recibe e instala el rtfilter desde PE1:
(debug bgp rtfilter unicast updates)

```
BGP(10): 10.100.1.1 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 10.100.1.1, origin i,
localpref 100, metric 0
BGP(10): 10.100.1.1 rcvd 1:2:1:1
BGP(4): 1:2:1:1 RT filter installed for 10.100.1.1
BGP: installing rt filter on 10.100.1.1
BGP: add installed RT filter 1:2:1:1 for 10.100.1.1
BGP(10): 10.100.1.1 rcvd 1:2:1:2
BGP(4): 1:2:1:2 RT filter installed for 10.100.1.1
BGP(4): 1:2:1:2 Initiating an incremental table walk for 10.100.1.1
BGP: installing rt filter on 10.100.1.1
BGP: add installed RT filter 1:2:1:2 for 10.100.1.1
```

Verifique los filtros recibidos en RR:

```
RR1# show bgp vpnv4 unicast all neighbors 10.100.1.1 received rtfilters
Address family: VPNv4 Unicast
Extended community filter has: 2 entries with default filtering disabled
Incremental refresh walk mode
Status codes: * valid, S Stale > installed
    Route-Target Outbound Filter
*> Extended Community RT:1:2
```

```
*> Extended Community RT:1:1
```

El PE no instala un filtro RT con RT específicos. El PE recibió el filtro rt predeterminado del RR, por lo que el PE envía todos los prefijos VPNv4/v6:

```
PE1# show bgp vpnv4 unicast all neighbors 10.100.1.3 received rtfilters
Address family: VPNv4 Unicast
Extended community filter has: 1 entries with default filtering enabled
Incremental refresh walk mode
```

Para crear un filtro RT predeterminado, configure "neighbor x.x.x.x default-originate" bajo el filtro de RT AF.

Esto se creará automáticamente en el RR para los pares del cliente RR.

RR

```
router bgp 1

 address-family rtfilter unicast
 neighbor 10.100.1.1 activate
 neighbor 10.100.1.1 send-community both
 neighbor 10.100.1.1 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.1 default-originate
 exit-address-family
```

Gestión de actualización de ruta

Cuando se configura una nueva importación RT o cuando se elimina la importación RT, se envía una actualización de ruta del PE al RR para las familias de direcciones VPNv4/6.

Cuando se configura un nuevo VRF, el PE envía una actualización de ruta al RR.

En ambos casos con RTC activo, el RR no envía todos los prefijos VPNv4/6 al PE. Sólo envía el conjunto según el filtro RT.

Información Relacionada

- Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems