

ルート ターゲット 制約

内容

[概要](#)

[ルート ターゲット 制約の目的](#)

[RTC なしの動作](#)

[RTC の設定](#)

[PE の設定](#)

[RR の設定](#)

[RTC の動作](#)

[PE](#)

[RR](#)

[ルート リフレッシュの処理](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、プロバイダー エッジ (PE) ルータへ送信される VPNv4 および VPNv6 プレフィックスの交換が必要最小限に抑えられるメカニズムについて説明します。

ルート ターゲット 制約の目的

内部ボーダー ゲートウェイ プロトコル (iBGP) ピアまたはルート リフレクタ (RR) は、マルチプロトコル ラベル スwitチング (MPLS) VPN を使用して、すべての VPN4 プレフィックス および VPN6 プレフィックスを PE ルータへ送信します。PE ルータは、インポート先となる VPN ルーティングおよび転送 (VRF) がない VPN4/6 プレフィックスをドロップします。これは、RR が PE ルータに必要なではない VPN4/6 プレフィックスを送信する際の動作です。この動作では、RR と PE における処理能力と帯域幅が無駄に消費されます。

Route Target Constraint(RTC)では、RRは必要なVPN4/6プレフィックスのみをPEに送信します。「Wanted」は、PEが特定のプレフィックスをインポートするVRFがあることを意味します。

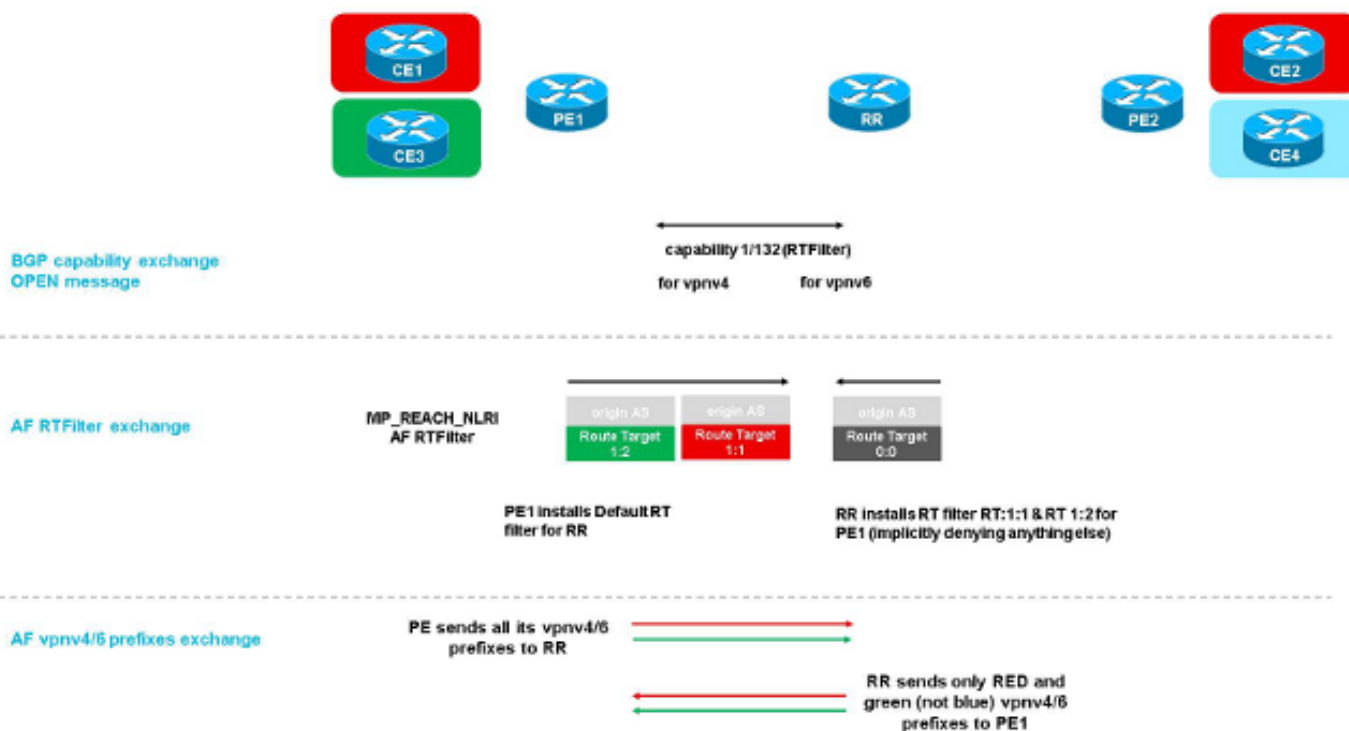
RTC は、RFC 4684 で指定します。VPNv4 と VPNv6 のどちらの場合でも、このサポートには新しいアドレス ファミリ rfilter が使用されます。

ルート ターゲット (RT) のフィルタリング情報は、PE ルータ上のすべての VRF の VPN RT インポート リストから取得されます。PE ルータは、このフィルタリング情報を、アドレス ファミリ rfilter 内の BGP 更新として RR へ送信します。このフィルタリング情報または RT メンバシップは、MP_REACH_NLRI および MP_UNREACH_NLRI 属性のネットワーク層到着可能性情報 (NLRI) でエンコードされます。

受信側の BGP ピアがこの NLRI をフィルタに変換し、このフィルタを送信側のピアのアウトバウンドフィルタとしてインストールします。受信側の BGP ピアは、このフィルタを使用して、RT が付加されているかどうかに基づき、送信する VPNv4/6 プレフィックスと送信しない VPNv4/6 プレフィックスを判別します。

RTC が機能するためには、両方の BGP ピアで RTC をサポートする必要があります。つまり、RR と PE が RTC をサポートする必要があります。ただし導入は増分的にすることができます。つまり、すべての RR ルータおよび PE ルータが一度に RTC をサポートする必要はありません。RTC をサポートする PE ルータと、サポートしない PE ルータがある状態でも、RTC はネットワーク上で機能するという事です。RTC をサポートするルータでは、RTC は常にアクティブになります。RTC をサポートしていないルータでは、アドバタイズメントが以前と同様に機能しますが、RTC は使用されません (つまり、アウトバウンドフィルタリングは実行されません)。

次の図は、RTC の原理を表しています。



RTC なしの動作

RR は、すべての VPN4/6 プレフィックスを PE に送信します。PE は、RT のインポートが行われないプレフィックスをドロップします。ドロップされたプレフィックスは、BGP 更新をデバッグすると表示されます。「DENIED due to:extended community not supported」というメッセージが表示されます。

VPNv4 ユニキャストの例は次のとおりです。

```
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;
```

VPNv6 ユニキャストの例は次のとおりです。

```
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;
```

RTC の設定

PE の設定

```
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 rtfiler 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
```

RR の設定

```
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 rtfiler 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
```

RTC の動作

BGP ピアリングが確立されると、ピアは rtfiler の機能を交換します。VPNv4 および VPNv6 の場合、これは 1/132 です。

```
RR1# show bgp rtfiler 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 multiseession 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
    Multiseession 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 rtfiler 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

```

AF rtfiler は更新グループも使用します。

```

PE1# show bgp rtfiler 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

```

PE から送信される RTFilter を検証します。

```
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

ルート ターゲット メンバーシップのプレフィックスのエンコーディングは、自律システム番号の場合は 4 バイト、ルート ターゲットの場合は 8 バイトです。これは拡張コミュニティ属性です。

上記の例では、rtfilter プレフィックス「1:2:1:1」は、次のようにデコードされます。

- 1 は自律システム番号です。
- 2 は拡張コミュニティ属性のタイプとサブタイプです (10 進数) (RFC 4360 を参照)
- 1:1 はルート ターゲット自体です

RR はデフォルト フィルタを PE (RR クライアント) に送信します。これは設計上、RR にすべての VPNv4 ルートが必要であるためです。

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

PE はデフォルトの rt フィルタを受信し、インストールします。たとえば、RR にはすべてが送信されます。

(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
```

RR は PE1 から rtfilter を受信し、インストールします。

(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
```

RR 上で受信したフィルタを検査します。

```
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
```

PE は特定の RT を含む RT フィルタをインストールしません。PE が RR からデフォルトの rt フィルタを受信したため、PE はすべての VPNv4/v6 プレフィックスを送信します。

```
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
```

デフォルトの RT フィルタを作成するには、AF rtfiler で「neighbor x.x.x.x default-originate」を設定します。

RR クライアント ピアリングの RR では、これが自動的に作成されます。

RR

```
router bgp 1
```

```
address-family rtfiler 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
```

ルート リフレッシュの処理

新しい RT のインポートが設定されるか、または RT のインポートが削除されると、PE からアドレスファミリ VPNv4/6 の RR ヘルート リフレッシュが送信されます。

新しい VRF が設定されると、PE が RR ヘルート リフレッシュを送信します。

どちらの場合でも、RTC がアクティブであれば、RR はすべての VPNv4/6 プレフィックスは PE に送信しません。送信されるセットは、RT フィルタに従って決定されます。

関連情報

- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)