

MPLS VPN over ATM : カスタマー側の OSPF の使用 (エリア 0 なし)

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[ハードウェアとソフトウェアのバージョン](#)

[表記法](#)

[OSPF バックグラウンド情報](#)

[設定手順](#)

[ネットワーク図](#)

[設定手順パート I](#)

[設定手順パート II](#)

[設定](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[OSPF 特有のコマンド](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、エリア 0 なしで Open Shortest Path First (OSPF) がお客様側に存在する場合の ATM 上でのマルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) VPN の設定例を紹介します。

バーチャルプライベート ネットワーク (VPN) 機能を MPLS と併用すると、複数のサイトがサービスプロバイダーのネットワークを通じてトランスペアレントに相互接続できるようになります。1つのサービスプロバイダー ネットワークで複数の IP VPN をサポートできます。各 VPN は、ユーザからは他のすべてのネットワークから切り離されたプライベート ネットワークのように見えます。1つの VPN を通じて、各サイトは同じ VPN 内にある他のサイトに IP パケットを送信できます。

前提条件

要件

各 VPN は 1 つ以上の VPN ルーティング/転送インスタンス (VRF) に関連付けられます。VRF は、IP ルーティング テーブル、Cisco Express Forwarding (CEF) テーブル、次の転送テーブルを使用する一連のインターフェイスで構成されています。

ルータは VRF ごとに異なるルーティング テーブルと CEF テーブルを保持します。これにより、VPN の外では情報は送信できませんが、重複 IP アドレスの問題なしに同じサブネットを複数の VPN で使用できます。

ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) を使用するルータは、BGP 拡張コミュニティとの VPN ルーティング情報を配信します。

VPN 経由でのアップデートの伝播に関する詳細については、次の URL を参照してください。

- [VPN ルート ターゲット コミュニティ](#)
- [BGP による VPN ルーティング情報の配布](#)
- [MPLS 転送](#)

[ハードウェアとソフトウェアのバージョン](#)

次の文字は使用されるルータおよびスイッチのタイプを表します。

- P : プロバイダー コア ルータ
- PE : プロバイダー エッジ ルータ
- CE : カスタマー エッジ ルータ
- C : カスタマー ルータ

次のソフトウェアおよびハードウェアのバージョンによる構成で、開発およびテストを行いました。

- PE ルータ : ソフトウェア : Cisco IOS[®] ソフトウェア リリース 12.1(3)T。MPLS VPN 機能はリリース 12.0(5) T から使用できます。PE-CE ルーティング プロトコルとしての OSPF は、リリース 12.0(7)T から使用できます。ハードウェア : Cisco 3660 または 7206 ルータ。[使用可能なその他のハードウェアの詳細については、『Designing MPLS for ATM guide』を参照してください。](#)
- CE ルータ : PE ルータとルーティング情報を交換できるルータを使用します。
- P ルータおよびスイッチ : MPLS VPN 統合機能は MPLS ネットワークのエッジ上にもみ常駐しているため、任意の MPLS 対応スイッチが使用できます。この設定例では、MPLS クラウドは 8540 MSR と LightStream 1010 で構成されています。Lightstream 1010 を使用している場合は、ソフトウェア バージョン WA4.8d 以降を使用することをお勧めします。ATM コア ネットワークでは、Cisco BPX 8650 や MGX 8850 など、他の ATM スイッチを使用することもできます。

[表記法](#)

次の図は、こうした表記法を使用する一般的な設定の図です。

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

[OSPF バックグラウンド情報](#)

従来複雑な OSPF ネットワークは、バックボーン エリア (エリア 0) と、このバックボーンにエリア境界ルータ (ABR) を介して接続された多くのエリアから構成されます。

カスタマー サイトの OSPF による VPN の MPLS バックボーンを使用して、OSPF モデルの階層

の第 3 レベルが導入できます。この第 3 レベルは、MPLS VPN スーパーバックボーンと呼ばれます。

簡単な事例では、MPLS VPN スーパーバックボーンは従来のエリア 0 バックボーンと組み合わせられます。つまり、カスタマー ネットワークには、エリア 0 バックボーンはありません。これは、MPLS VPN スーパーバックボーンが、エリア 0 バックボーンと同じ役割を果たすためです。次の図に例を示します。

この図から、次のことが分かります。

- プロバイダー エッジ (PE) ルータは、ABR および自律システム境界ルータ (ASBR) ルータです。
- カスタマー エッジ (CE) ルータは、簡単な OSPF ルータです。
- VPN 情報は BGP 拡張コミュニティを通じて PE から他の PE に伝送され、集約ネットワーク (タイプ 3) のリンクステート アドバタイズメント (LSA) として OSPF に再注入されます。

MPLS VPN スーパーバックボーンでも、カスタマーのサイトで複数のエリア 0 バックボーンを使用することができます。MPLS VPN スーパーバックボーンに接続されているかぎり、各サイトは別のエリア 0 を設定できます。分割されたエリア 0 バックボーンと結果は同じです。次の図に例を示します。

この場合は、次のようになります。

- PE ルータは ABR および ASBR ルータです。
- CE ルータは ABR ルータです。
- VPN 情報を含む LSA は、BGP 拡張コミュニティを使用して PE から他の PE に伝送されます。集約ネットワーク (タイプ 3) LSA で、PE と CE 間の情報が伝送されます。

この設定例は、最初の図の設定に基づいています。[ATM 経由の MPLS VPN: \(カスタマー サイドの OSPF \(エリア 0 \) による \)](#) の 2 番目の設定を使用した設定例を参照してください。

OSPF 情報は、BGP 拡張コミュニティ属性 (OSPF ネットワークを識別するものを含む) 付きで伝送されます。各 VPN は固有の OSPF プロセスが必要です。この指定には、次のコマンドを使用します。

```
router ospf <process ID> vrf <VPN routing/forwarding instance name>
```

設定手順

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。

[Cisco IOS ドキュメント \(『MPLS バーチャルプライベート ネットワーク』 \)](#) にも、この設定手順の説明があります。

設定手順パート I

ip cef がイネーブルであることを確認します。Cisco 7500 ルータを使用している場合、ip cef distributed を有効にする必要があります。MPLS を設定したら、PE で次の作業を実行します。

1. `ip vrf <VPN routing/forwarding instance name>` コマンドを使用して、接続された各 VPN に VRF を 1 つ作成します。これを行う場合は、次の手順を実行します。その VPN で使用される適切なルート区分を指定します。所属する VPN を識別できるように、IP アドレスを拡張するために使用されます。

```
rd <VPN route distinguisher> BGP 拡張コミュニティに対し、インポート プロパティとエクスポート プロパティをセットアップします。これらは、インポートおよびエクスポート プロセスをフィルタするために使用されます。
```

```
route-target [export|import|both] <target VPN extended community>
```

2. 次のコマンドを使用して、各インターフェイスに対して転送の詳細を設定します。

```
ip vrf forwarding <table name> この後に IP アドレスを設定することを忘れないでください。
```

3. 使用している PE-CE ルーティング プロトコルに応じて、次の手順の 1 つ以上を実行する必要があります。スタティック ルートの設定：

```
ip route vrf vrf-name prefix mask [next-hop-address] [interface {interface-number}] このコマンドによる RIP の設定：
```

```
address-family ipv4 vrf <VPN routing/forwarding instance name> この部分が終了したら、通常の RIP 設定コマンドを入力します。注: 現在の VRF の転送インターフェイスにのみ適用されます。注: 正しい BGP を RIP に再配信する必要があります。これを実行する場合、使用しているメトリクスも指定することに注意してください。BGP ネイバー情報を宣言します。新しい IOS コマンドを使って OSPF を設定します。
```

```
router ospf <process ID> vrf <VPN routing/forwarding instance name> 注: 現在の VRF の転送インターフェイスにのみ適用されます。注: 正しい BGP を OSPF に再配信する必要があります。これを実行する場合、使用しているメトリクスも指定することに注意してください。注: OSPF プロセスを VRF に関連付けると、常にこのプロセス番号がこの特定の VRF に対して使用されます。これは、コマンドラインで VRF を指定しない場合にも当てはまりません。
```

設定手順パート II

PE ルータ間で BGP を設定します。ルート リフレクタまたはコンフェデレーション方式を使用するように BGP を設定する方法は、いくつかあります。ここで使用する方法 (直接近接設定) は、最も簡単ですが最も拡張性はありません。

1. それぞれの近接ルータを宣言します。
2. PE ルータに存在する VPN ごとに、`address-family ipv4 vrf <VPN routing/forwarding instance name>` コマンドを入力します。必要に応じて、次の手順を 1 つ以上を実行します。スタティック ルーティング情報を再配信します。RIP ルーティング情報を再配信します。OSPF ルーティング情報を再配信します。CE のルータで BGP ネイバーをアクティブ化します。
3. `address-family vpnv4 mode` を入力して、次のタスクを実行します。近接ルータをアクティブにします。拡張コミュニティを使用する必要があることを指定します。これは必須です。

設定

注: ここでは、出力の関連する部分だけを示しています。

Alcazaba

```
ip cef
!
ip vrf vpn1
  rd 1:101
  route-target export 1:101
  route-target import 1:101
!
interface Loopback0
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255
!
interface Loopback1
  ip vrf forwarding vpn1
  ip address 222.0.0.10 255.255.255.255
!
interface Ethernet1/1
  ip vrf forwarding vpn1
  ip address 150.150.0.1 255.255.255.0
  no ip mroute-cache
!
interface ATM4/0
  no ip address
  no ip mroute-cache
  atm sonet stm-1
  no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM4/0.1 tag-switching
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252
  tag-switching atm vpi 2-4
  tag-switching ip
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 2 vrf vpn1
  log-adjacency-changes
  redistribute bgp 1 metric-type 1 subnets
  network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 1
  network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 1
!
router bgp 1
  neighbor 223.0.0.21 remote-as 1
  neighbor 223.0.0.21 update-source Loopback0
!
  address-family ipv4 vrf vpn1
  redistribute ospf 2
  no auto-summary
  no synchronization
  exit-address-family
!
  address-family vpnv4
  neighbor 223.0.0.21 activate
  neighbor 223.0.0.21 send-community extended
```

```
exit-address-family
```

```
!
```

Kozel

```
!
```

```
ip cef
```

```
!
```

```
ip vrf vpn1
```

```
rd 1:101
```

```
route-target export 1:101
```

```
route-target import 1:101
```

```
!
```

```
interface Loopback0
```

```
ip address 223.0.0.21 255.255.255.255
```

```
!
```

```
interface Loopback1
```

```
ip vrf forwarding vpn1
```

```
ip address 222.0.0.30 255.255.255.255
```

```
!
```

```
interface Ethernet1/1
```

```
ip vrf forwarding vpn1
```

```
ip address 69.69.0.1 255.255.255.252
```

```
no ip mroute-cache
```

```
tag-switching ip
```

```
!
```

```
interface ATM4/0
```

```
no ip address
```

```
no atm scrambling cell-payload
```

```
no atm ilmi-keepalive
```

```
pvc qsaal 0/5 qsaal
```

```
!
```

```
pvc ilmi 0/16 ilmi
```

```
!
```

```
!
```

```
interface ATM4/0.1 tag-switching
```

```
ip address 11.0.0.6 255.255.255.252
```

```
tag-switching atm vpi 2-4
```

```
tag-switching ip
```

```
!
```

```
router ospf 1
```

```
log-adjacency-changes
```

```
network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

```
network 223.0.0.21 0.0.0.0 area 0
```

```
mpls traffic-eng router-id Loopback0
```

```
mpls traffic-eng area 0
```

```
!
```

```
router ospf 2 vrf vpn1
```

```
log-adjacency-changes
```

```
redistribute bgp 1 metric-type 1 subnets
```

```
network 69.69.0.0 0.0.0.255 area 3
```

```
network 222.0.0.0 0.0.0.255 area 3
```

```
!
```

```
router bgp 1
```

```
neighbor 223.0.0.3 remote-as 1
```

```
neighbor 223.0.0.3 update-source Loopback0
```

```
neighbor 223.0.0.11 remote-as 1
```

```
neighbor 223.0.0.11 update-source Loopback0
```

```
!
```

```
address-family ipv4 vrf vpn1
```

```
redistribute ospf 2
```

```
no auto-summary
```

```
no synchronization
```

```
exit-address-family
```

```
!  
address-family vpnv4  
neighbor 223.0.0.3 activate  
neighbor 223.0.0.3 send-community extended  
neighbor 223.0.0.11 activate  
neighbor 223.0.0.11 send-community extended  
exit-address-family  
!
```

Rapid

```
!  
interface Loopback0  
ip address 222.0.0.1 255.255.255.255  
!  
interface Loopback2  
ip address 7.7.7.7 255.255.255.0  
!  
interface FastEthernet0/1  
ip address 150.150.0.2 255.255.255.0  
duplex auto  
speed auto  
!  
router ospf 1  
network 7.7.7.7 0.0.0.0 area 1  
network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 1  
network 222.0.0.1 0.0.0.0 area 1  
!
```

Pivrnec

```
!  
interface Loopback0  
ip address 222.0.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Loopback1  
ip address 6.6.6.6 255.255.255.255  
!  
interface FastEthernet0/1  
ip address 69.69.0.2 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
router ospf 1  
log-adjacency-changes  
network 6.6.6.6 0.0.0.0 area 3  
network 69.69.0.0 0.0.0.255 area 3  
network 222.0.0.3 0.0.0.0 area 3  
!
```

確認

show コマンド

[Output Interpreter Tool](#) (OIT) ([登録ユーザ専用](#)) では、特定の **show** コマンドがサポートされています。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

- **show ip route vrf <VPN routing or forwarding instance name>**
- **show ip bgp vpnv4 vrf <VPN routing or forwarding instance name> <A.B.C.D>**
- **show ip ospf <process ID number>**

- **show ip ospf <process ID number> interface**
- **show ip ospf <process ID number> database**
- **show tag-switching forwarding-table vrf <VPN routing or forwarding instance name>**

PE ルータで特定 VPN の VRF を表示するコマンドの例 :

```
Alcazaba#show ip route vrf vpn1 Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E -
EGP i - IS-IS, 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 Gateway of last
resort is not set 69.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets B 69.69.0.0 [200/0] via 223.0.0.21,
00:19:39 222.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets B 222.0.0.30 [200/0] via 223.0.0.21, 00:19:39 C
222.0.0.10 is directly connected, Loopback1 B 222.0.0.3 [200/11] via 223.0.0.21, 00:20:39 O
222.0.0.1 [110/11] via 150.150.0.2, 00:20:59, Ethernet1/1 6.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets B
6.6.6.6 [200/11] via 223.0.0.21, 00:20:39 7.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets O 7.7.7.7 [110/11]
via 150.150.0.2, 00:21:00, Ethernet1/1 150.150.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 150.150.0.0 is
directly connected, Ethernet1/1
```

show ip bgp vpnv4 vrf コマンドを使用して、特定 VRF の BGP 情報を表示することができます。内部 BGP (IBGP) からの PE-PE は、i によって示されます。

```
Alcazaba#show ip bgp vpnv4 vrf vpn1 BGP table version is 21, local router ID is 223.0.0.3 Status
codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal Origin codes: i - IGP, e
- EGP, ? - incomplete Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path Route Distinguisher: 1:101
(default for vrf vpn1) *>i6.6.6.6/32 223.0.0.21 11 100 0 ? *> 7.7.7.7/32 150.150.0.2 11 32768 ?
*>i69.69.0.0/30 223.0.0.21 0 100 0 ? *> 150.150.0.0/24 0.0.0.0 0 32768 ? *> 222.0.0.1/32
150.150.0.2 11 32768 ? *>i222.0.0.3/32 223.0.0.21 11 100 0 ? *> 222.0.0.10/32 0.0.0.0 0 32768 ?
*>i222.0.0.30/32 223.0.0.21 0 100 0 ?
```

エントリの詳細は確認することができます。これを表示するためのルート識別子は「1:101」です。

```
Alcazaba#show ip bgp vpnv4 vrf vpn1 6.6.6.6 BGP routing table entry for 1:101:6.6.6.6/32,
version 28 Paths: (1 available, best #1, table vpn1) Not advertised to any peer Local 223.0.0.21
(metric 4) from 223.0.0.21 (223.0.0.21) Origin incomplete, metric 11, localpref 100, valid,
internal, best Extended Community: RT:1:101 OSPF RT:3:2:0 Alcazaba#show ip bgp vpnv4 vrf vpn1
7.7.7.7 BGP routing table entry for 1:101:7.7.7.7/32, version 20 Paths: (1 available, best #1,
table vpn1) Advertised to non peer-group peers: 223.0.0.21 Local 150.150.0.2 from 0.0.0.0
(223.0.0.3) Origin incomplete, metric 11, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, best
Extended Community: RT:1:101 OSPF RT:1:2:0
```

CE ルータの **show ip route** コマンドは、ルーティング テーブルを確認するための主要な方法です。

```
rapid#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP i - IS-
IS, 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 Gateway of last resort is
not set 69.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets O IA 69.69.0.0 [110/11] via 150.150.0.1, 00:20:25,
FastEthernet0/1 222.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets O IA 222.0.0.30 [110/11] via 150.150.0.1,
00:20:25, FastEthernet0/1 O 222.0.0.10 [110/11] via 150.150.0.1, 00:21:46, FastEthernet0/1 O IA
222.0.0.3 [110/21] via 150.150.0.1, 00:21:25, FastEthernet0/1 C 222.0.0.1 is directly connected,
Loopback0 6.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets O IA 6.6.6.6 [110/21] via 150.150.0.1, 00:21:25,
FastEthernet0/1 7.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 7.7.7.0 is directly connected, Loopback2
10.0.0.0/22 is subnetted, 1 subnets C 10.200.8.0 is directly connected, FastEthernet0/0
150.150.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 150.150.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1 S
158.0.0.0/8 is directly connected, Null0
```

[OSPF 特有のコマンド](#)

すべての **show ip ospf** コマンドが使用できます。これを実行する場合、プロセス ID を示すこと

を忘れないでください。次の出力のイタリック体のテキストの最も重要な部分にマークを付けてあります。

トラフィックの設計には、タイプ 9、10、11 の OSPF LSA (別名 Opaque LSA) が使用されます。

PE ルータ用コマンド

```
Alcazaba#show ip ospf 2 Routing Process "ospf 2" with ID 222.0.0.10 Supports only single
TOS(TOS0) routes Supports opaque LSA Connected to MPLS VPN super backbone It is an area border
and autonomous system boundary router Redistributing External Routes from, bgp 1, includes
subnets in redistribution SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs Minimum
LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0 Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0 Number of areas in this router is 1. 1 normal 0
stub 0 nssa External flood list length 0 Area 1 Number of interfaces in this area is 2 Area has
no authentication SPF algorithm executed 4 times Area ranges are Number of LSA 7. Checksum Sum
0x420BE Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0 Number of DCbitless LSA 0 Number of
indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 Flood list length 0 Alcazaba#show ip ospf 2 interface
Loopback1 is up, line protocol is up Internet Address 222.0.0.10/32, Area 1 Process ID 2, Router
ID 222.0.0.10, Network Type LOOPBACK, Cost: 1 Loopback interface is treated as a stub Host
Ethernet1/1 is up, line protocol is up Internet Address 150.150.0.1/24, Area 1 Process ID 2,
Router ID 222.0.0.10, Network Type BROADCAST, Cost: 10 Transmit Delay is 1 sec, State DR,
Priority 1 Designated Router (ID) 222.0.0.10, Interface address 150.150.0.1 Backup Designated
router (ID) 222.0.0.1, Interface address 150.150.0.2 Timer intervals configured, Hello 10, Dead
40, Wait 40, Retransmit 5 Hello due in 00:00:07 Index 1/1, flood queue length 0 Next
0x0(0)/0x0(0) Last flood scan length is 2, maximum is 3 Last flood scan time is 0 msec, maximum
is 0 msec Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1 Adjacent with neighbor 222.0.0.1
(Backup Designated Router) Suppress hello for 0 neighbor(s) Alcazaba#show ip ospf 2 database
OSPF Router with ID (222.0.0.10) (Process ID 2) Router Link States (Area 1) Link ID ADV Router
Age Seq# Checksum Link count 222.0.0.1 222.0.0.1 1364 0x80000013 0x7369 3 222.0.0.10 222.0.0.10
1363 0x80000002 0xFEFE 2 Net Link States (Area 1) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum
150.150.0.1 222.0.0.10 1363 0x80000001 0xEC6D Summary Net Link States (Area 1) Link ID ADV
Router Age Seq# Checksum 6.6.6.6 222.0.0.10 1328 0x80000001 0x4967 69.69.0.0 222.0.0.10 1268
0x80000001 0x2427 222.0.0.3 222.0.0.10 1328 0x80000001 0xEEF7 222.0.0.30 222.0.0.10 1268
0x80000001 0x7B5A
```

CE ルータ用コマンド

```
rapid#show ip ospf interface FastEthernet0/1 is up, line protocol is up Internet Address
150.150.0.2/24, Area 1 Process ID 1, Router ID 222.0.0.1, Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1 Designated Router (ID) 222.0.0.10, Interface
address 150.150.0.1 Backup Designated router (ID) 222.0.0.1, Interface address 150.150.0.2 Timer
intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5 Hello due in 00:00:04 Index 2/2,
flood queue length 0 Next 0x0(0)/0x0(0) Last flood scan length is 1, maximum is 2 Last flood
scan time is 0 msec, maximum is 0 msec Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 222.0.0.10 (Designated Router) Suppress hello for 0 neighbor(s) Loopback0
is up, line protocol is up Internet Address 222.0.0.1/32, Area 1 Process ID 1, Router ID
222.0.0.1, Network Type LOOPBACK, Cost: 1 Loopback interface is treated as a stub Host Loopback2
is up, line protocol is up Internet Address 7.7.7.7/24, Area 1 Process ID 1, Router ID
222.0.0.1, Network Type LOOPBACK, Cost: 1 Loopback interface is treated as a stub Host
rapid#show ip ospf database OSPF Router with ID (222.0.0.1) (Process ID 1) Router Link States
(Area 1) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum Link count 222.0.0.1 222.0.0.1 1350 0x80000013
0x7369 3 222.0.0.10 222.0.0.10 1350 0x80000002 0xFEFE 2 Net Link States (Area 1) Link ID ADV
Router Age Seq# Checksum 150.150.0.1 222.0.0.10 1351 0x80000001 0xEC6D Summary Net Link States
(Area 1) Link ID ADV Router Age Seq# Checksum 6.6.6.6 222.0.0.10 1316 0x80000001 0x4967
69.69.0.0 222.0.0.10 1256 0x80000001 0x2427 222.0.0.3 222.0.0.10 1316 0x80000001 0xEEF7
222.0.0.30 222.0.0.10 1256 0x80000001 0x7B5A Alcazaba#show tag-switching forwarding-table vrf
vpn1 Local Outgoing Prefix Bytes tag Outgoing Next Hop tag tag or VC or Tunnel Id switched
interface 24 Aggregate 222.0.0.10/32[V] 0 25 Aggregate 150.150.0.0/24[V] 0 27 Untagged
7.7.7.7/32[V] 1710 Et1/1 150.150.0.2 28 Untagged 222.0.0.1/32[V] 0 Et1/1 150.150.0.2
```

MPLS ラベル

特定のルートに対して使用されるラベル スタックをチェックします：

```
Alcazaba#show tag-switching forwarding-table vrf vpn1 6.6.6.6 detail Local Outgoing Prefix Bytes
tag Outgoing Next Hop tag tag or VC or Tunnel Id switched interface None 2/41 6.6.6.6/32 0
AT4/0.1 point2point MAC/Encaps=4/12, MTU=4466, Tag Stack{2/41(vcd=10) 16} 000A8847
0000A00000010000
```

Debugging Output

ルート交換のデバッグ情報からの抜粋を次に示します。これは、特定のルートのインポート方法を示しています。

```
Alcazaba#debug ip bgp vpnv4 import Tag VPN import processing debugging is on *Aug 5
05:10:09.283: vpn: Start import processing for: 1:101:222.0.0.3 *Aug 5 05:10:09.283: vpn: Import
check for vpn1; flags mtch, impt *Aug 5 05:10:09.283: vpn: Import for vpn1 permitted; import
flags mtch, impt *Aug 5 05:10:09.283: vpn: Same RD import for vpn1 *Aug 5 05:10:09.283: vpn:
1:101:222.0.0.3 (ver 29), imported as: *Aug 5 05:10:09.283: vpn: 1:101:222.0.0.3 (ver 29) *Aug 5
05:10:09.287: VPN: Scanning for import check is done.
```

テスト出力

すべてが正しく機能していることをテストするには、ping を使用します。

```
Pivrrec#ping 7.7.7.7 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 7.7.7.7,
timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
traceroute コマンドは、次の出力を表示します。
```

```
Pivrrec#traceroute 7.7.7.7 Type escape sequence to abort. Tracing the route to 7.7.7.7 1
69.69.0.1 0 msec 0 msec 0 msec 2 150.150.0.1 0 msec 0 msec 20 msec 3 150.150.0.2 0 msec 0 msec *
```

IP ヘッダーが表示されないため、MLPS ホストはここにはありません。MPLS ホストは、インバウンド ラベルまたはインターフェイスのみを確認して、転送します。

IP Time To Live (TTL) フィールドの操作は、エッジ LSR でのみ実行されます。次のホップ カウントは実際のホップ カウントを下回っています。

関連情報

- [ATM テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)