

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[CE1 から CE2 にまたその逆にも ping して下さい](#)

[交換されるおよび MPLS ラベル更新の説明](#)

[Traceroute による確認](#)

[トラブルシューティング](#)

概要

この資料は Inter-AS レイヤ3 MPLS VPN の設定および確認を、オプション B 機能記述したものです。IOS および IOS-XR プラットフォームは説明および確認のために使用されます。それはよりよい知識のためのネットワーク例 シナリオおよび設定および出力を示します。

前提条件

要件

MPLS (Multi Protocol Label Switching) の基本的な知識および IOS-XR プラットフォームの実際の知識が確かにどんなに助けても、そのような必要条件がありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

背景説明

MPLS は ISP (インターネットサービスプロバイダー) を渡って広く世界的に展開されます。1 つのそのようなサービスは MPLS レイヤ3 VPN (仮想 な プライベート ネットワーク) です。MPLS レイヤ3 VPN 主に伸縮は中継として 1 つの地理的上の位置からの別のものへの顧客のルーティング境界、ISP 主に使用されます。1 つの地理的上の位置と他の地理的上の位置の ISP とのピアリングはされます、そして顧客特定のルーティングは CE (カスタマー エッジ) デバイスで PE (プロバイダ Edge/ISP) デバイスから届きます。

この場合要件が顧客向けのルーティング境界を伸ばすことなら 2 つの異なる ISP に存在がある 2 つの異なる地理上の位置のために。それから 2 ISP は MPLS レイヤ3 VPN がエンドカスタマーに提供されるように調整する必要があります。そのようなソリューションは Inter-AS レイヤ3 MPLS VPN として呼出されます。

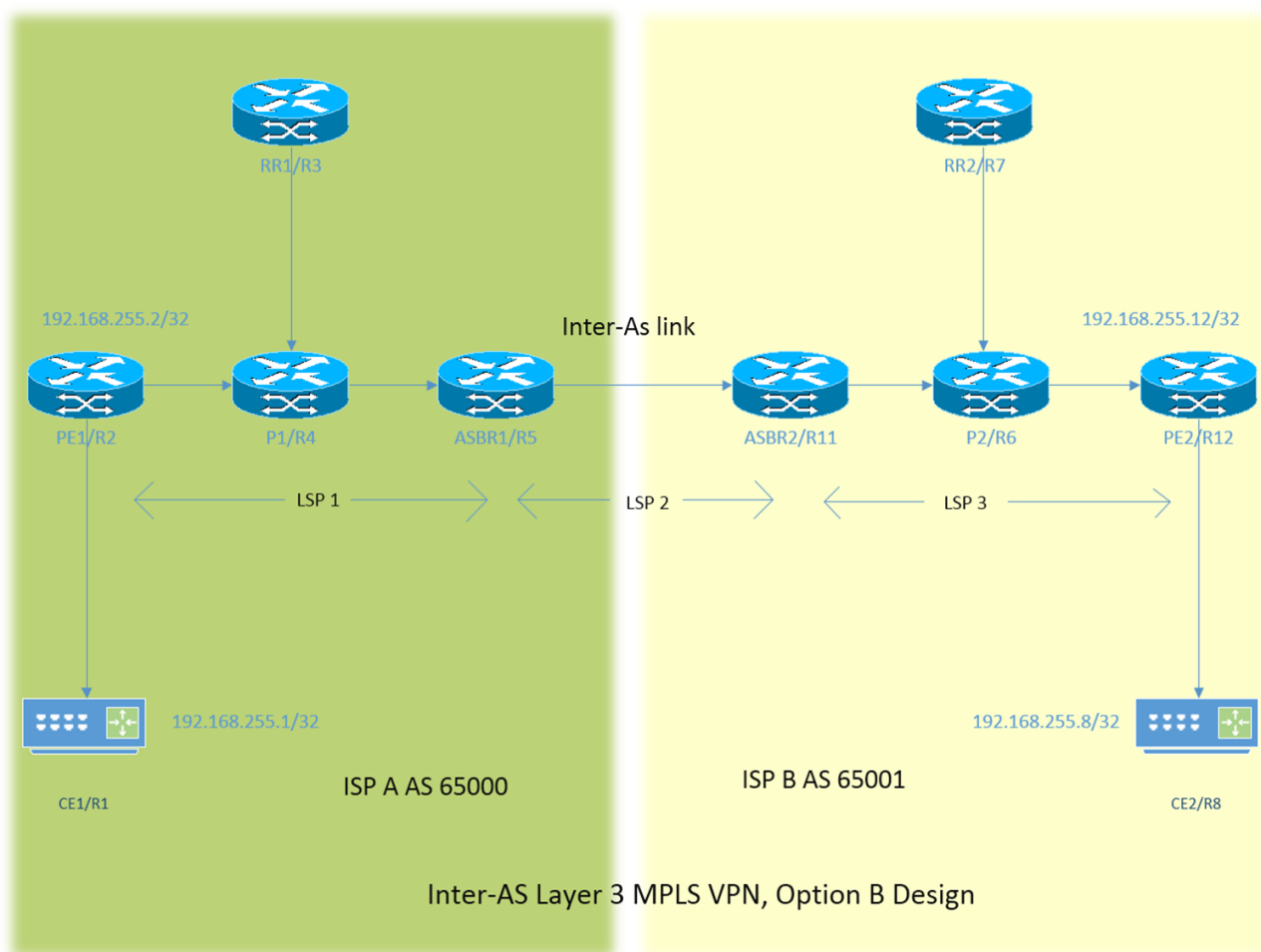
Inter-AS MPLS レイヤ3 VPN はオプション A、オプション B、オプション C およびオプション D として呼出される 4 つのさまざまな方法で配置することができます。

オプション B を使用して実装はこの資料で説明されます。

設定

ネットワーク図

Inter-AS オプション B 交換のためのトポロジは下記に示されています。



アドレス方式は非常に簡単です。各ルータはルータ 1 が問題の下にあるとき X=1 がある 192.168.255.X として記述されている loopback1 インターフェイスを備えています。インターフェイスアドレッシングは型 192.168.XY.X です。R1 および R2 がルータ R1 の下に検討中に、インターフェイスの設定である 192.168.12.1 (ここに X=1、Y=2) あることを仮定して下さい。

CE : カスタマー エッジ

PE : プロバイダー エッジ

RR- ルート リフレクタ

ASBR - 自律システム境界ルータ

資料の全体にわたって、それから CE1 として参照される直接相互参照が特定のデバイスのためになされなければならない場合、条件 CE は両方のカスタマー エッジ デバイスに表示します。これは PE、RR および ASBR に同様に適用します。

すべてのデバイスは IOS を、どんなに ASBR2/R11 および PE2/R12 実行 IOS-XR 実行します。

2 ISP は AS (自律システム) 65000 および AS 65001 と参照されています。AS 65000 の ISP はトポロジーの左側に ISP A および AS 65001 の ISP がトポロジーの右側にあり、ISP B.として参照されると同時にあり、参照されます。

設定

デバイスのコンフィギュレーションは下記です。

CE1

PE1

P1

RR1

ASBR1

ASBR2

P2

RR2

PE2

CE2

説明

- PE-CE ルーティング プロトコルとして EIGRP は展開されています。
- OSPF は ISP コアのために IGP として使用されます。すべての物理リンクの両方の ISP で LDP + IGP は展開されます。LDP + IGP は ASBR1 と ASBR2 間の Inter-AS リンクで設定されません。
- BGP への VRF A の下の EIGRP の再配布は PE でまたその逆にも実行された。
- PE の VPNv4 address-family だけルート リフレクタによってアクティブになります。コマンドは「bgp デフォルト ipv4unicast」IOS のデフォルト ipv4 アドレス ファミリー ピアリングをディセーブルにしません。そのようなコマンドがそれとして必要とならない IOS-XR に関してはネイバーが設定されるアドレス ファミリーに関してだけピアリングを、形成します。
- これらの再割り当てされたルートはルート リフレクタ (RR) への VPNv4 ルーティングとしてアドバタイズされます。

- ルート リフレクタは ASBR デバイスにこれらのルーティングを反映します。vpn4 ルーティングを反映することが必要であるので、vpn4 アドレス ファミリーだけそうアクティブになります。ルート リフレクタは中継 パスにありません。
- P デバイスはちょうどラベルを切り替えて、中継 パストラフィックのあります。
- ASBR デバイスで IOS のための「bgp デフォルト ルート・ターゲット フィルタ」は「IOS-XR のためのルート・ターゲットをすべて」設定されました保たないし。これは、従ってルート リフレクタから暗黙のうちにそれらに送られたルーティング更新を設定される RT (ルート ターゲット) の vrf を持っていないルート リフレクタ重要ではない ABBR デバイスは廃棄しますであり。これは IOS および IOS-XR が最適化するをルーティング テーブル 情報がちで、ローカルで設定されない RT のそれらの vrf のための更新を廃棄するので予期された動作です。
- ASBR で eBGP VPNv4 ピアリングは設定されます。MPLS は ASBR を接続するリンクの ldp と有効になりません。
- eBGP VPNv4 ピアリングが IOS-XR デバイスとの ASBR1 (IOS) でアップするとき、自動的に「MPLS bgp フォワーディング」は Inter-AS リンクで設定されます。ASBR2 とラベルの Exchange は ldp によって BGP によって、ない達成されます。IOS はまた ASBR2 インターフェイスに自動的に MPLS ラベルが /32 ルートに結合 され、ラベル スイッチングがきちんと行われるように /32 静的なルートを追加します。
- Inter-AS リンク上の IOS-XR に関しては IOS のそれと比べて別のロジックがあります。MPLS ラベルが /32 プレフィクスのために結合 されるように ASBR1 インターフェイスに /32 静的なルートを設定することを必要とします。これがそれからされなかったコントロールプレーン アップすればではないが、トラフィックは転送されません。
- IOS-XR はルート ポリシーが設定されなければ送信し、EBGP 同位でのルーティング更新を受信しません。ルート ポリシーはネーム デフォルトで設定されます。送信/受信にすべての更新を意味する操作は「渡ること」です。

確認

CE1 から CE2 にまたその逆にも ping して下さい

CE1 からのソースとして loopback1 インターフェイスを使用して CE2 への PING の出力は下記に示されています。

CE2 からのソースとして loopback1 インターフェイスを使用して CE1 への PING の出力は下記に示されています。

交換されるおよび MPLS ラベル更新の説明

- CE1 show ip route でもう一方の端の CE2 の loopback1 のためのルートを与えます。
- MPLS のトラフィックフローは CE1 のソース loopback1 から CE2 の loopback1 への行くときすなわち分類します到達可能性がどのように得られるかパス CE1 に CE2 に沿って課されて/気分させられてここで説明されています。CE2 loopback1 からの CE1 loopback1 へのリターンパスに関する同じような情報はすなわちまた説明されています。
- MPLS レイヤ3 VPN 設計では、それはラベル スイッチ オペレーションの間に転送する ラベルが交換され、VPN ラベルが触れられていないこと覚えている必要があります。VPN ラベ

ルは時 PHP (Penultimate ホップぽんと鳴ります) 発生する露出されおよび LSP (ラベルスイッチパス) が終わる時トラフィックは PE にまたは達します。

- PE1 で CE2 の loopback1 は BGP VPNv4 によって学習され VRF わかっている EIGRP に再配布されて。 EIGRP によって CE1 によって学ばれる loopback1 は BGP に再配布され、それはまた VPNv4 ルートになります。
- 上記の出力から、27 の VPN ラベルが学習した 192.168.255.8/32 プレフィクスに達することが理解される場合があります。 この出力はまたラベル 23 が 192.168.255.1/32 に到達可能性をアドバタイズするために BGP によって割り当てられる VPN ラベルであることを示したものです。 VPNv4 プレフィクスのためのネクスト ホップは転送する ラベルを決定します、またラベルスイッチパス。 従ってネクスト ホップ 192.168.255.5 のための「show mpls forwarding-table」は 192.168.255.8/32 に達するために転送する ラベル 情報を与えます。
- 出ラベルは 21 であり、192.168.255.8/32 に達するために、21 の転送する ラベルおよび 27 の VPN ラベルが PE1 によって使用されることそれ故にそれは完了することができます。
- それはまたそれ故に 23 および Fa0/0 へのトラフィック VPN ラベルを飛び出た後すなわち CE1 MPLS フォワーディングテーブル送信の VPN ラベルのヒット PE1 を 192.168.255.1/32 に来るリターントラフィックが P1 ルータによって PHP'd 既に行うこと完了することができます。
- ルート リフレクタの出力はこれまでのところ説明されている情報の確認を与えたものです。
- 実質興味深い一部は ASBR2 および ASBR2 に ASBR1、192.168.255.1/32 に達するためにここに送信されますアドバタイズします 192.168.255.8/32 に達するためにラベル 情報を分類します。 、ネクスト ホップは ASBR1 の loopback1 に bgp vpnv4 アップデートに先に説明があられるようにそれに留意する転送する ラベルをネクスト ホップ 192.168.255.5 (PE1 で学習される 192.168.255.8/32 プレフィクスのために) 属します決定します。 ために PHP (Penultimate Hop Popping 192.168.255.8 ヒット ASBR1 に向かうトラフィック時) のプロセスごとに転送する ラベルは P1 によって既に取り除かれてしまいます。 従ってトラフィックは ASBR1 で出力された 27.The の VPN ラベルと ASBR1 を見つける下記に示されています見つけられます。
- それは 27 のラベルのヒット ASBR1 が ASBR2 192.168.115.11 のネクスト ホップへの 24009 のラベルの ASBR2 に転送される時今こと 192.168.255.8/32 に向かうトラフィック 明確に観察することができます。 同じような方式で、ASBR2 からの 192.168.255.1/32 に向かうトラフィックはラベル 25 と来、ラベルは 23 (VPN ラベル) に交換され、ネクスト・ホップ 192.168.255.2 (PE1) にトラフィックを転送するためにそれから適切な転送する ラベルはカプセル化されます。
- 従って ASBR1 からの PE1 に達するためにリターントラフィックは VPN ラベルとしてラベル 19 ので転送する ラベルおよび 23 を奪取します。
- トラフィックが Inter-AS リンクを横断しているとき、単一 MPLS ラベルだけあることを理解しておくことは重要、主に VPN ラベルです。 トラフィックが AS の内にあるとき、2 つの MPLS ラベルは観察されます。
- ASBR2 ですなわち IOS-XR デバイス同じようなラベルは観察されます。

- ASBR2 がプレフィクス 192.168.255.8/32 のために ASBR1 にラベル 24009 をアドバタイズすることがここに観察されます。この出力はまたそれ 192.168.255.1/32 プレフィクス ASBR1 に達することはラベル 25 をアドバタイズしたことを示します。192.168.255.8/32 ネットワークホップに達することは 192.168.255.12 (PE2) であることが見られるのでこの場合、MPLS フォワーディングテーブルに LDP ラベルが転送するラベルがネットワークホップに到達するあります。
- 19 の 192.168.255.12 出ラベルに達することは使用されています。つまり ASBR2 からの PE2 へのトラフィックに 2 つの MPLS ラベル、19 ので転送するラベルおよび VPN ラベルとして 24001 があります。
- 転送するラベルが P2 ルータによって既に PHP'd 行おうので、すなわち CE2 からの CE1 にリターントラフィックの上で説明されている通り同じような方法では 24007 の VPN ラベルの ASBR2 を見つけます。ラベルスワップオペレーションは発生し、ラベルは 25 に交換され、ネットワークホップ 192.168.115.5 にすなわち ASBR1 Inter-AS リンク送信されます。
- PE2 自体はプレフィクス 192.168.255.8/32 のためのネットワークホップです、従って PHP は P2 ルータによって実行された、192.168.255.8/32 に向かうトラフィックは単一 MPLS ラベルの PE2 をすなわち VPN ラベル 24001 見つけます。
- それ故に、VPN ラベル 24001 のトラフィックヒット PE2 がリンク Gi0/0/0/1 および VPN ラベル上の CE2 にそれ転送されるときまた取除かれます。また、トラフィックを 192.168.255.1/32 に送信するために 24007 の VPN ラベルおよび 20 の転送するラベルは PE2 によって使用されます。

Traceroute による確認

CE1 からの CE2 への Traceroute。

- ラベルは traceroute 見られる場合があります、上で説明されている通り丁度同じです。
- ネットワークホップが vpnv4 アップデートラベルスイッチパスおよびそれ故に転送するラベルを制御することが既に述べられました。
- オプション B Inter-AS 設計のプレフィクスのためのネットワークホップは、変更 3 回それ故に 3 LSP あり。
- プレフィクス 192.168.255.8/32 は PE2 から起きます、従って AS 65001 で PE2 は vpnv4 アップデートのためのネットワークホップです。
- このアップデートは ASBR2 に達し、今 ASBR2 は Inter-AS リンク上の ASBR1 にこのアップデートをアドバタイズし、それ故に ASBR2 は今 vpnv4 アップデートのためのネットワークホップになります。
- 再度このとき同じプレフィクスは ASBR1 によって AS 65000 ASBR1 のための vpnv4 アップデートがそう vpnv4 アップデートのためのネットワークホップであるのでアドバタイズされた AS 65000 であり。
- ネットワークホップが LSP を判別し、3 回を変更するので、3 つの個別の LSP は traceroute で強調表示されます。
- それは個別の LSP のために VPN ラベルがそのままに観察する残る必要があり、変更しませんこと。

CE2 からの CE1 への Traceroute。

トラブルシューティング

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。