

IS-IS を使用した MPLS の基本設定

目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景理論](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[サンプル出力](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

[はじめに](#)

[この設定例では、バーチャルプライベート ネットワーク \(VPN\) やトラフィック エンジニアリングなどのタスクを実行するためにマルチプロトコル ラベル スイッチング \(MPLS\) ネットワークを設定する方法を示します \(「MPLS Support Page」の設定例を参照してください\)。](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

設定を開始する前に、次の前提条件が満たされていることを確認してください。

- MPLS を設定するために、Cisco 2600 ルータまたはそれ以降を必要とします。
- [Software Advisor](#) ([登録ユーザのみ](#)) を使用して MPLS の必須 Cisco IOS を選択して下さい。
- ルータの MPLS を実行するために必要な追加 RAM およびフラッシュ メモリがあるように確認して下さい。WAN インターフェイス カード (WIC) は、WIC-1T および WIC-2T、使用することができます。

[使用するコンポーネント](#)

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- Cisco 3640、Cisco 3660、Cisco 4500 および Cisco 2610 ルータ

- Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.2(6h) はすべてのルータで動作しています

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、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのような作業についても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

背景理論

一般に MPLS ネットワークは、Label Switch Router (LSR; ラベル スイッチ ルータ) と呼ばれる MPLS 対応のルータから成るバックボーン ネットワークです。通常このネットワークは、コア LSR とエッジ LSR から構成されており、エッジ LSR がパケットにラベルを付加します。

MPLS ネットワークのセットアップ メカニズムは次のとおりです。

- それぞれの LSR のルーティング テーブルが、Interior Gateway Protocol (IGP; 内部ゲートウェイ プロトコル) を使用して計算されます。MPLS トラフィック エンジニアリングを導入する場合は、Open Shortest Path First (OSPF) や Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) などのリンクステート プロトコルが必要です。
- Label Distribution Protocol (LDP; ラベル配布プロトコル) によって経路とラベルのバインディングがアドバタイズされます。これらのバインディングはルーティング テーブルと照らし合わせてチェックされます。LDP を通じて学習された経路 (プレフィクス/マスクとネクストホップ) が、IGP を通じて学習されたルーティング テーブル内の経路と一致した場合は、LSR の Label Forwarding Information Base (LFIB; ラベル転送情報ベース) 内にエントリが作成されます。

LSR の転送メカニズムは次のとおりです。

- エッジ LSR がラベルのないパケットを受信すると、Cisco Express Forwarding (CEF) テーブルがチェックされ、必要に応じてパケットにラベルが付加されます。この LSR を入力 LSR と呼びます。
- コア LSR の着信インターフェイスにラベル付きのパケットが到達すると、LFIB に基づいて発信インターフェイスと新しいラベルが提供され、発信パケットに関連付けられます。
- 最後の LSR の前に位置するルータ (ペナルティメイト ホップ) がラベルを取り除き、ラベルなしでパケットを送信します。最後のホップを出力 LSR と呼びます。

次の図は、このネットワークのセットアップの仕組みを示しています。

表記法

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。

設定

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。

設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [クイック コンフィギュレーション ガイド](#)
- [Pomerol](#)
- [Pulligny](#)
- [Pauillac](#)

クイック コンフィギュレーション ガイド

MPLS を設定するためにこれらのステップを完了して下さい:

1. ネットワークを通常どおりセットアップします (MPLS では、転送ベースを作成するために標準の IP 接続が必要です)。
2. ルーティング プロトコル (OSPF または IS-IS) が正常に動作していることを確認します。これらのコマンドには、下記の設定内で下線が引かれています。
3. 一般設定モードで ip cef (使用可能ならば、 ip cef distributed を使用するとパフォーマンスを改善することができます。) を有効にします (下記の設定内で太字になっています) 。
4. イネーブルになる一般的なコンフィギュレーションモードと各インターフェイスで MPLS ip コマンド (かより古い Cisco IOS ソフトウェア リリースの Tag スイッチング IP コマンドを) (このセクションの設定の太字で示されている) 使用して下さい。注: LSR には、32 ビットのアドレス マスクを持つ (アップしている) ループバック インターフェイスが必要です。

Pomerol

```
Current configuration:
!
version 12.2
!
hostname Pomerol
!
ip cef
!--- Enables Cisco Express Forwarding globally. !
interface Loopback0 ip address 10.10.10.3
255.255.255.255 ip router isis !--- Assigns an IP
address to interface loopback0 !--- and enables IS-IS
for IP on the interface. ! interface Serial0/0
encapsulation frame-relay ! interface Serial0/0.1 point-
to-point ip address 10.1.1.6 255.255.255.252 ip router
isis tag-switching ip
!--- Enables dynamic Label Switching of !--- IPv4
packets on an interface. frame-relay interface-dlci 301
! interface Serial0/0.2 point-to-point ip address
10.1.1.9 255.255.255.252 ip router isis tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 303
!
interface Serial0/0.3 point-to-point
ip address 10.1.1.21 255.255.255.252
ip router isis tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 306
```

```
!  
router isis net 49.0001.0000.0000.0003.00 is-type level-  
1 ! ip classless ! end
```

Pulligny

Current configuration:

```
!  
version 12.1  
!  
hostname Pulligny  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.255  
!  
interface Serial0/1  
 no ip address  
 encapsulation frame-relay  
!  
interface Serial0/0.1 point-to-point  
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252  
 ip router isis tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 201  
!  
interface Serial0/0.2 point-to-point  
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.252  
 ip router isis tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 203  
!  
router isis redistribute static ip passive-interface  
Loopback0 net 49.0001.0000.0000.0002.00 is-type level-1  
!--- Enables the IS-IS process on the router, !--- makes  
loopback interface passive !--- (does not send IS-IS  
packets on interface), !--- and assigns area and system  
ID to router. ! ip classless ! end
```

Pauillac

Current configuration : 2366 bytes

```
!  
version 12.1  
!  
hostname pauillac  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.255  
 ip router isis ! interface Serial0/0 no ip address  
 encapsulation frame-relay ! interface Serial0/0.1 point-  
to-point ip address 10.1.1.1 255.255.255.252 ip router  
isis tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 102  
!  
interface Serial0/0.2 point-to-point  
 ip address 10.1.1.5 255.255.255.252  
 ip access-group 150 out  
 ip router isis tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 103  
!  
interface Serial0/0.3 point-to-point
```

```
bandwidth 512
ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
ip router isis tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 104
!
interface Serial0/0.4 point-to-point
ip address 10.1.1.17 255.255.255.252
ip router isis tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 105
!
!
router isis net 49.0001.0000.0000.0001.00 is-type level-
1 ! ip classless ! end
```

確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。

- **show tag-switching tdp neighbor**
- **show tag-switching tdp bindings**
- **show tag-switching forwarding-table**
- **show tag-switching forwarding-table a.b.c.d detail**
- **traceroute a.b.c.d**

コマンドの網羅的なリストは [Mpls コマンド レファレンス](#) に含まれています。他の sample show コマンドは [OSPF を使用して基本的な MPLS の設定](#) に説明があります。

サンプル出力

この出力は LDP に焦点を合わせます。IOS に現在実装されている LDP は Tag Distribution Protocol (TDP; タグ配布プロトコル) です。TDP にはシスコ独自の拡張が含まれていますが、ラベル配布用の IETF 公式プロトコルである LDP とともに使用できます。TDP は将来 LDP に置き換えられる予定です。

TDP の状態を確認するために **show tag-switching tdp *** コマンドを使用できます。 **show tag-switching tdp neighbor** コマンドで隣接を表示できます。

```
Pulligny# show tag-switching tdp discovery
```

```
Local TDP Identifier:
```

```
10.10.10.2:0
```

```
TDP Discovery Sources:
```

```
Interfaces:
```

```
Serial0/0.1: xmit/recv
```

```
TDP Id: 10.10.10.1:0
```

```
Serial0/0.2: xmit/recv
```

```
TDP Id: 10.10.10.3:0
```

```
!--- Ensure you are able to ping this IP address !--- If not, check whether a route exists in the routing table
```

```
Pulligny# show tag-switching tdp neighbor
```

```
Peer TDP Ident: 10.10.10.1:0; Local TDP Ident 10.10.10.2:0
```

```

TCP connection: 10.10.10.1.711 - 10.10.10.2.11001
State: Oper; PIEs sent/rcvd: 27907/27925; ; Downstream
Up time: 2w2d
TDP discovery sources:
  Serial0/0.1
Addresses bound to peer TDP Ident:
  10.1.1.1          10.1.1.13        10.1.1.17        10.10.10.1
  10.1.1.5          10.200.28.89
Peer TDP Ident: 10.10.10.3:0; Local TDP Ident 10.10.10.2:0
TCP connection: 10.10.10.3.11001 - 10.10.10.2.711
State: Oper; PIEs sent/rcvd: 22893/22874; ; Downstream
Up time: 1w6d
TDP discovery sources:
  Serial0/0.2
Addresses bound to peer TDP Ident:
  10.200.28.91    10.1.1.6         10.1.1.9         10.1.1.21
  10.10.10.3

```

ラベルとルート間の確立されたバインディングを表示するために **show tag-switching tdp bindings** コマンドを使用できます。

```

Pulligny# show tag-switching tdp bindings
(...)
tib entry: 10.10.10.4/32, rev 22
  local binding: tag: 21
  remote binding: tsr: 10.10.10.1:0, tag: 22
  remote binding: tsr: 10.10.10.3:0, tag: 25
tib entry: 10.10.10.6/32, rev 51
  local binding: tag: 23
  remote binding: tsr: 10.10.10.3:0, tag: 18
  remote binding: tsr: 10.10.10.1:0, tag: 20
(...)

```

LFIB を構築するのにどのバインディングが使用されているか見るために **show tag-switching forwarding-table** コマンドを使用できます。

```

Pulligny# show tag-switching forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id    switched   interface
16     Pop tag    10.1.1.4/30     0          Se0/0.2   point2point
      Pop tag    10.1.1.4/30     0          Se0/0.1   point2point
17     Pop tag    10.1.1.20/30    0          Se0/0.2   point2point
18     Pop tag    10.10.10.3/32   0          Se0/0.2   point2point
19     Pop tag    10.10.10.1/32   0          Se0/0.1   point2point
20     Pop tag    10.1.1.12/30    0          Se0/0.1   point2point
21     Pop tag    10.1.1.16/30    0          Se0/0.1   point2point
22     20         10.10.10.5/32   0          Se0/0.1   point2point
23     22         10.10.10.6/32   0          Se0/0.2   point2point
24     22         10.10.10.4/32   0          Se0/0.1   point2point

```

当然、**show tag-switching forwarding-table 10.10.10.4 detail** を使用して特定の宛先の詳細をチェックすることもできます。

```

Pulligny# show tag-switching forwarding-table 10.10.10.4 detail
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id    switched   interface
21     22         10.10.10.4/32   12103     Se0/0.1   point2point
      MAC/Encaps=4/8, MTU=1500, Tag Stack{22}
      30918847 00016000
      Per-packet load-sharing

```

ネットワークが IP TTL 伝搬をすれば、またホップを表示する **traceroute** コマンドを使用できます

。MPLS IP TTL propagate コマンドに関する詳細については[ルータを on Cisco マルチプロトコル ラベル スイッチング \(MPLS \)](#) 参照して下さい。

```
Pesaro# traceroute 10.10.10.4
```

```
Type escape sequence to abort.  
Tracing the route to 10.10.10.4
```

```
 1 10.1.1.21 [MPLS: Label 25 Exp 0] 296 msec 256 msec 244 msec  
 2 10.1.1.5 [MPLS: Label 22 Exp 0] 212 msec 392 msec 352 msec  
 3 10.1.1.14 436 msec * 268 msec
```

注: Quality of Service(QoS) のためにEXPフィールドを使用している場合は、出力に Exp 0 が表示されません。

[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。

[関連情報](#)

- [MPLS に関するサポートページ](#)
- [Mpls コマンド レファレンス](#)
- [マルチプロトコル ラベル スイッチング \(MPLS \) の設定](#)
- [OSPF を使用した基本 MPLS の設定](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)