

Konfigurieren grundlegender MPLS mithilfe von IS-IS

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundtheorie](#)

[Konventionen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfen](#)

[Beispielausgabe](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einführung

Diese Beispielkonfiguration zeigt, wie Sie ein Multiprotocol Label Switching (MPLS)-Netzwerk für weitere Aufgaben wie Virtual Private Network (VPN) oder Traffic Engineering einrichten (siehe weitere Beispielkonfigurationen auf der [MPLS-Support-Seite](#)).

Voraussetzungen

Anforderungen

Bevor Sie diese Konfiguration versuchen, stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Zur Implementierung von MPLS benötigen Sie einen Cisco 2600-Router oder höher.
- Wählen Sie das erforderliche Cisco IOS mit MPLS mithilfe des [Software Advisor](#) (nur [registrierte](#) Kunden) aus.
- Prüfen Sie, ob der zusätzliche RAM und der Flash-Speicher erforderlich sind, um MPLS auf den Routern auszuführen. WAN-Schnittstellenkarten (WICs), WIC-1T und WIC-2T können verwendet werden.

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf den unten stehenden Software- und Hardwareversionen.

- Cisco Router 3640, 3660, 4500 und 2610
- Die Cisco IOS® Softwareversion 12.2(6h) wird auf allen Routern ausgeführt.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden aus Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Sie in einem Live-Netzwerk arbeiten, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen, bevor Sie es verwenden.

Hintergrundtheorie

Ein MPLS-Netzwerk ist in der Regel ein Backbone-Netzwerk aus MPLS-fähigen Routern, die als Label Switch Router (LSR) bezeichnet werden. Im Allgemeinen besteht das Netzwerk aus einem Core-LSR mit einem Edge-LSR, der für die Anwendung von Labels auf Pakete zuständig ist.

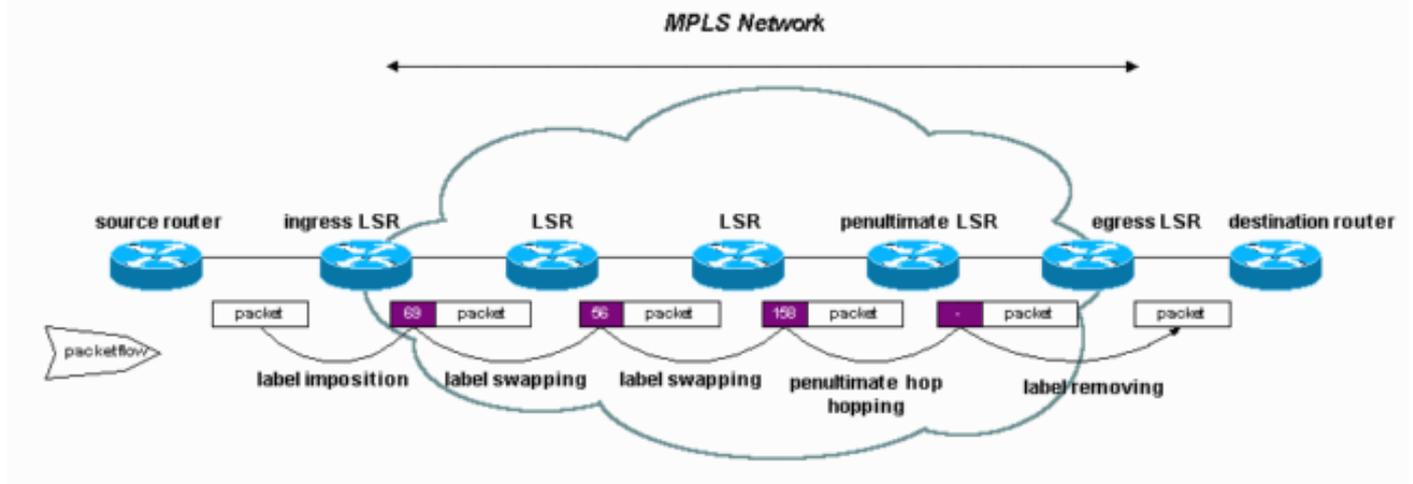
Der Konfigurationsmechanismus eines MPLS-Netzwerks ist wie folgt:

- Routing-Tabellen der verschiedenen LSRs werden mithilfe eines Interior Gateway Protocol (IGP) berechnet. Für die Bereitstellung von MPLS Traffic Engineering ist ein Link-State-Protokoll wie Open Shortest Path First (OSPF) oder Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) erforderlich.
- Ein Label Distribution Protocol (LDP) meldet die Bindungen zwischen Routen und Beschriftungen. Diese Bindungen werden anhand der Routing-Tabelle überprüft. Wenn die über das LDP abgefragte Route (Präfix/Maske und nächster Hop) mit der über IGP in der Routing-Tabelle empfangenen Route übereinstimmt, wird ein Eintrag in den Label Forwarding Information Bases (LFIB) des LSR erstellt.

Der LSR verwendet den folgenden Weiterleitungsmechanismus.

- Wenn ein Edge-LSR ein Paket ohne Label empfängt, wird die Cisco Express Forwarding-Tabelle aktiviert und das Paket ggf. mit einem Label versehen. Dieser LSR wird als Eingangs-LSR bezeichnet.
- Bei der Ankunft eines bezeichneten Pakets an der eingehenden Schnittstelle eines Core-LSR stellt das LFIB die ausgehende Schnittstelle und das neue Label bereit, die dem ausgehenden Paket zugeordnet werden.
- Der Router vor dem letzten LSR (der vorletzte Hop) öffnet das Label und überträgt das Paket ohne das Label. Der letzte Hop wird als Egress LSR bezeichnet.

Das folgende Diagramm veranschaulicht diese Netzwerkeinrichtung.



Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

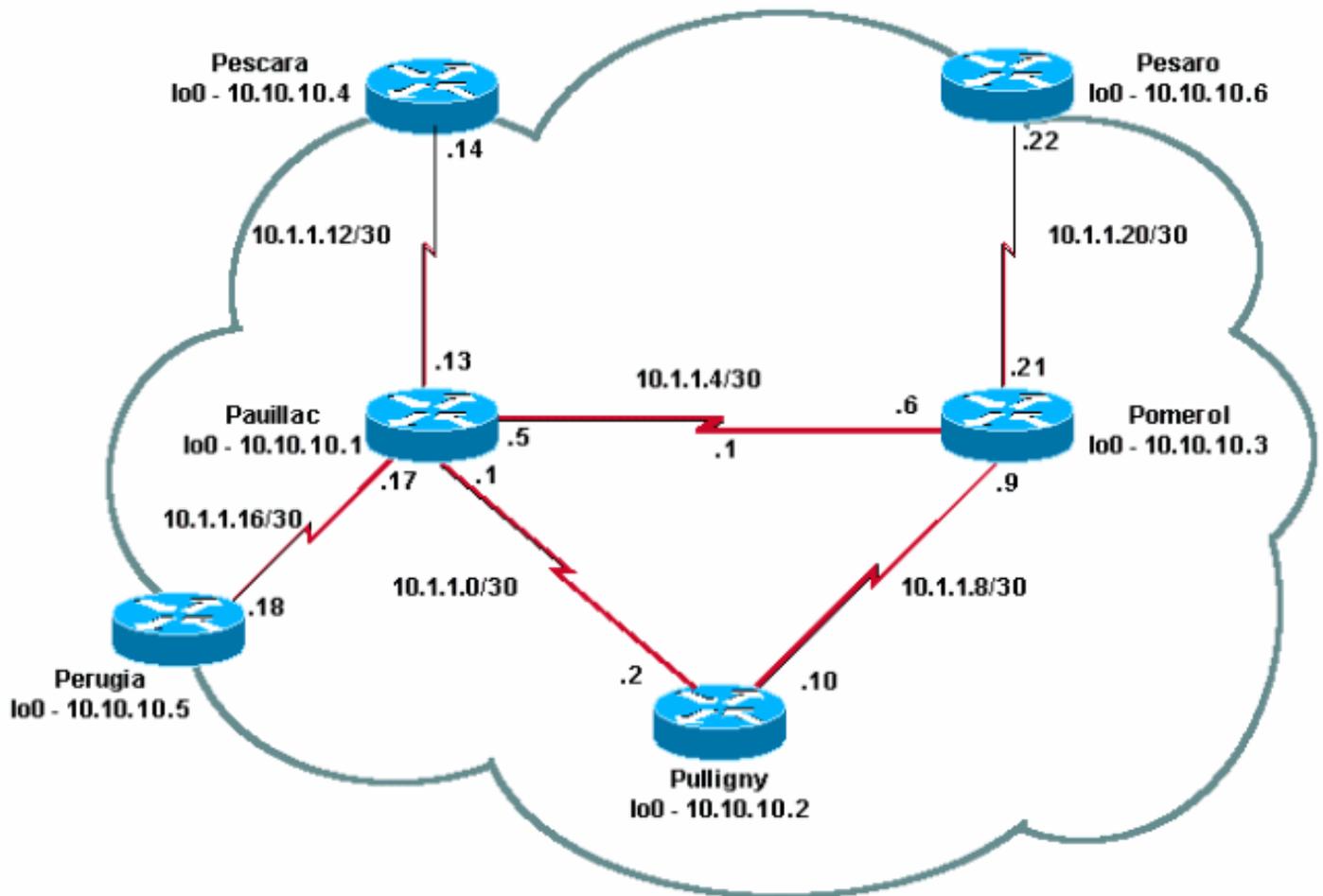
Konfigurieren

In diesem Abschnitt erhalten Sie Informationen zum Konfigurieren der in diesem Dokument beschriebenen Funktionen.

Hinweis: Um weitere Informationen zu den in diesem Dokument verwendeten Befehlen zu erhalten, verwenden Sie das [Command Lookup Tool](#) ([nur registrierte Kunden](#)).

Netzwerkdigramm

In diesem Dokument wird die folgende Netzwerkeinrichtung verwendet:



Konfigurationen

In diesem Dokument werden folgende Konfigurationen verwendet:

- [Kurzanleitung zur Konfiguration](#)
- [Pomerol](#)
- [Pulligne](#)
- [Pauillac](#)

Kurzanleitung zur Konfiguration

Gehen Sie wie folgt vor, um MPLS zu konfigurieren:

1. Richten Sie Ihr Netzwerk wie gewohnt ein (MPLS benötigt eine Standard-IP-Verbindung, um Weiterleitungsbasis einzurichten).
2. Stellen Sie sicher, dass das Routing-Protokoll (OSPF oder IS-IS) ordnungsgemäß funktioniert. Diese Befehle werden in den Konfigurationen in diesem Abschnitt kursiv angezeigt.
3. Verwenden Sie den Befehl **ip cef** (zur Verbesserung der Leistung verwenden Sie den Befehl **ip cef distributed** (wenn verfügbar) im allgemeinen Konfigurationsmodus (in den Konfigurationen in diesem Abschnitt fett dargestellt), um zu aktivieren.
4. Verwenden Sie zum Aktivieren den Befehl **mpls ip** (oder den Befehl **tag-switching ip** bei älteren Cisco IOS-Softwareversionen) im allgemeinen Konfigurationsmodus und in jeder Schnittstelle (in den Konfigurationen in diesem Abschnitt fett dargestellt). **Hinweis:** Die LSRs

müssen über Loopback-Schnittstellen mit einer Adressmaske von 32 Bit verfügen.

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
```

Pulligne

```
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
```

Überprüfen

Dieser Abschnitt enthält Informationen, mit denen Sie überprüfen können, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert.

Bestimmte **show**-Befehle werden vom [Output Interpreter Tool](#) unterstützt (nur [registrierte](#) Kunden), mit dem Sie eine Analyse der **show**-Befehlsausgabe anzeigen können.

- **show tag-switching tdp neighbor**
- **show tag-switching tdp-Bindungen**
- **Show Tag-Switching Forwarding-Tabelle**
- **show tag-switching Forwarding table a.b.c.d Detail**
- **traceroute a.b.c.d**

Eine vollständige Liste der Befehle finden Sie in der [MPLS-Befehlsreferenz](#). Weitere Beispiel-

show-Befehle werden unter [Konfigurieren von grundlegendem MPLS mit OSPF](#) beschrieben.

Beispielausgabe

Diese Ausgabe konzentriert sich auf das LDP. Das derzeit in IOS implementierte LDP ist TDP (Tag Distribution Protocol), das einige proprietäre Erweiterungen von Cisco enthält. Es wird jedoch zusammen mit LDP, dem offiziellen IETF-Protokoll für die Label-Verteilung, verwendet. TDP wird zukünftig durch LDP ersetzt.

Sie können den Befehl **show tag-switching tdp *** verwenden, um den Status von TDP zu überprüfen. Sie sehen Nachbarn mit dem Befehl **show tag-switching tdp neighbor**.

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

```
Local TDP Identifier:
```

```
10.10.10.2:0
```

```
TDP Discovery Sources:
```

```
  Interfaces:
```

```
    Serial0/0.1: xmit/rcv
```

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

```
    Serial0/0.2: xmit/rcv
```

```
      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
```

Sie können den Befehl **show tag-switching tdp bindings** verwenden, um die etablierten Bindungen zwischen Labels und Routen anzuzeigen.

```
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
```

```
(...)
```

Sie können den Befehl **show tag-switching forward-table** verwenden, um zu sehen, welche Bindungen zum Erstellen des LFIB verwendet werden.

```
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
```

Sie können den Befehl **show tag-switching forward-table 10.10.10.4 detail** verwenden, um die Details eines bestimmten Ziels anzuzeigen.

```
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
```

Sie können auch den Befehl **traceroute** verwenden, um die Hops anzuzeigen, wenn das Netzwerk eine IP-TTL-Übertragung durchführt. Weitere Informationen zum Befehl **mpls ip ttl propagate** finden Sie unter [Multiprotocol Label Switching auf Cisco Routern](#).

```
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
```

Hinweis: Exp 0 wird in der Ausgabe angezeigt, wenn das experimentelle Feld für Quality of Service (QoS) verwendet wird.

Fehlerbehebung

Für diese Konfiguration sind derzeit keine spezifischen Informationen zur Fehlerbehebung verfügbar.

Zugehörige Informationen

- [MPLS-Support-Seite](#)
- [MPLS-Befehlsreferenz](#)
- [Konfigurieren von Multiprotocol Label Switching](#)
- [Konfigurieren von grundlegendem MPLS mithilfe von OSPF](#)

- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)