

PVPを使用したCisco Catalyst 8540 MSR Enhanced ARM(ARM 2)でのMPLSの設定

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[セルモードMPLS用の拡張ARMの使用](#)

[設定](#)

[フレームモードMPLS over ATM VPトンネル用の拡張ARMの使用](#)

[C8540MSR-1 \(Catalyst 8540MSR \)](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Catalyst 8540 拡張 ATM ルータ モジュール (ARM) 上でのマルチプロトコル レイヤ スイッチング (MPLS) の設定例を紹介します。ARMモジュールの主な機能は、パケット/スイッチング (フレームベース) と ATM (セルベース) の2つの異なる世界を接続する機能を強化することです。この機能は、MPLSに拡張できます。Enhanced ARM付きCatalyst 8540 MSRはパケットの最後を有効にし、同じシャーシ内の両方のMPLSモードのセルベースのネットワークにインストールできます。Catalyst 8540の拡張ARM (ARM2) は、ATMインターフェイスの (LER) の機能をルーティングするラベルの端にMSR必要-MPLSパケットを処理するために、ラベル スイッチ パス (LSP) のすべての着信および発信ATMインターフェイスのプロキシ インターフェイス機能します。Catalyst 8540は、セルモードからフレームモードへのMPLS統合 (拡張ATMルータモジュールの導入によって実現) に最適です。最大2つのARM2カードは単一シャーシで使用できます。

このドキュメントでは、ARM 2の使用を説明する2つの異なる設定の例を示します。

- セルモードに拡張ARMを使用する (ARM 2の終端セルモードMPLS)
- フレームモードのMPLS over ATM over ATM VPトンネルには、Enhanced ARMを使用します
-

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

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いています。

- 2 Cisco C8540 MSRのCisco IOSバージョン12.1(10) EY (256 MB DRAM)
- Cisco C8510 MSR、Cisco IOSバージョン12.1(7a)EY1(64 MB DRAM)
- C8540-ARM2 (Enhanced ATMルータ モジュール)
- WAI-OC3-4MM (4ポートOC-3ラインカード)
- C85MS-4F-OC12MM (4ポートOC-12ライン カード)

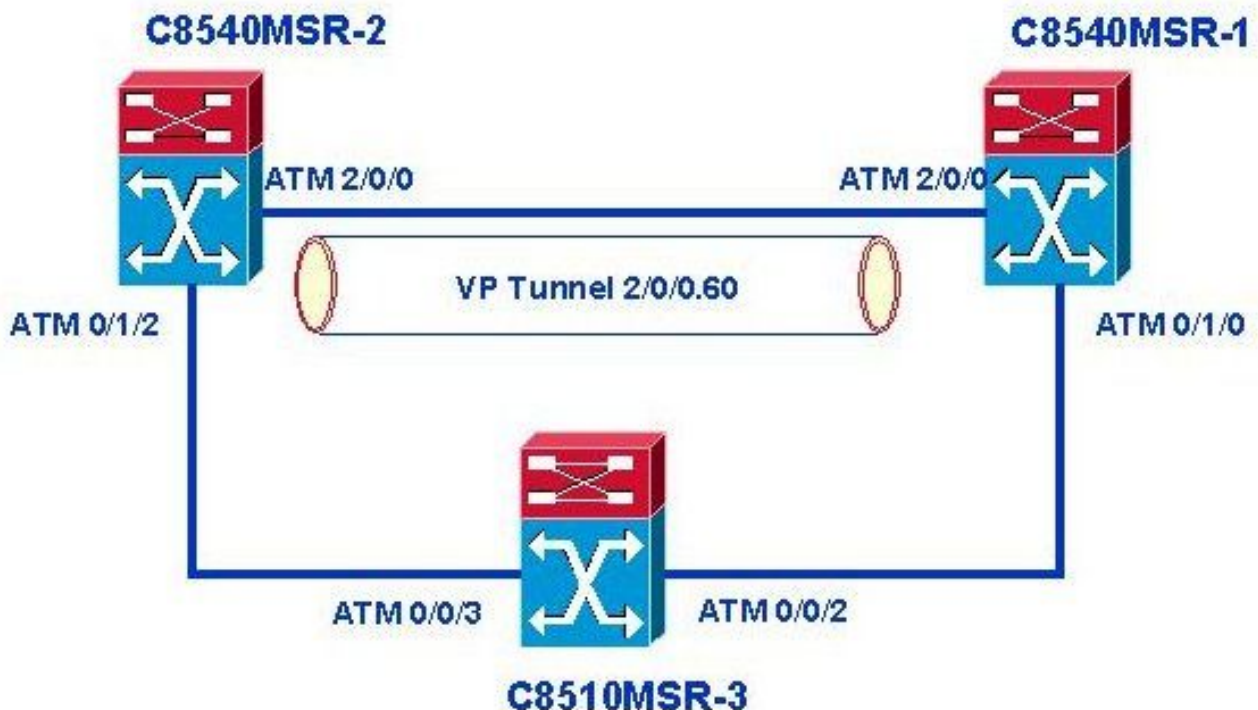
このマニュアルの情報は、特定のラボ環境に置かれたデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。実稼動中のネットワークで作業をしている場合、実際にコマンドを使用する前に、その潜在的な影響について理解しておく必要があります。

設定

このセクションでは、このドキュメントで説明する機能を設定するために必要な情報を提供しています。OSPFは、内部ルーティングプロトコルとして使用されています。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次の図に示すネットワーク設定を使用します。



上記の図は、次のシナリオで使用されます。

- セルモードに拡張ARMを使用する (ARM 2の終端セルモードMPLS)
- フレームモードのMPLS over ATM over ATM VPトンネルには、Enhanced ARMを使用します
-

フレームモードについては、このドキュメントで説明されているC8540MSR-2とC8540MSR-1を接続すると、組織はVPトンネルを使用するがセルモードの設定がC8540MSR-2パスにC8510MSR-3にC8540MSR-1を使用することに注意してください。

セルモードMPLS用の拡張ARMの使用

Catalyst 8540 MSRのセルモードMPLSではすべてのATMインターフェイスでサポートされ、ATMシグナリング (ILMIなど) とATMルーティング (PNNI) と並行して動作します。セルモードMPLSは、`mpls ip interface` コマンド(または古いCisco IOSバージョンの`tag-switching ip`)を追加すると、Forwarding Equivalent Class(FEC)またはIP宛先ごとに1つの単方向ラベル仮想回線(LVC)、またはTVC)を。ラベル仮想回線は、発信元LERではヘッドエンドLVC、宛先LERではテールエンドLVC、LSRでは中継LVCと呼ばれます。Cat8540 MSRが純粋なATM LSR(MPLS p router)を使用する場合、CPUはATMコアで学習されたルートのヘッドエンドLVCを確立しません。CPUから発信され、リモートLSRに宛てたトラフィックはMPLS制御VCに送信されます。ATMインターフェイスはARM2ポートにリンクし、事実に応じてLVCがARM2ポートで終了します。実際、ATMインターフェイスをARM2ポートにリンクすると、ARM2はATM LER (MPLS PEルータ) として機能し、ATMコアで学習されたルートのヘッドエンドLVC (終端LVC) を開始します。

ATMインターフェイス、ATM VP、および階層VPトンネルは、ARM2ポートで終了するように設定できません (8540 MSRプラットフォームでのみ使用可能)。ロード バランシングのために、ATMインターフェイスは拡張ARMの2つのポートのいずれかにリンクできます。ARM2ポートでセルモードMPLSを終端するには、`mpls-forwarding interface ATMx/y/z` インターフェイス設定コマンドを使用します。ATMx/y/zは拡張ARMポートです)。このコマンドはメイン インターフェイスだけに適用されます。

設定

- [C8540MSR-2](#)
- [C8510MSR-3](#)

C8540MSR-2 (Catalyst 8540MSR)

```
C8540MSR-2#show hardware
C8540 named c8540MSR-2, Date: 04:46:41 UTC Mon Feb 10 2003
Slot Ctrlr-Type      Part No.  Rev Ser No  Mfg Date  RMA No.  Hw Vrs   Tst  EEP
-----
 0/* Super Cam       73-2739-03 B0 03170SXG Apr 27 99 0           3.0
0/1 155MM PAM        73-1496-03 A0 09006167 Aug 01 95 00-00-00 3.1    0    2
 2/* OCM Board       73-2833-06 A0 03210XWB May 26 99 0           6.0
 2/0 QUAD 622 Gen    73-2852-05 A0 03210YN8 May 26 99 0           5.0
 9/* ETHERNET PAM    73-3754-05 A0 03374A9K Mar 17 99 0           4.1
12/* CMPM Card       73-3944-05 A0 04209EX0 Aug 29 00 0           5.0
12/0 ARM2 PAM       73-5533-01 A0 0424A160 Aug 29 00 0           5.1
12/1 ARM2 PAM       73-5533-01 A0 0424A183 Aug 29 00 0           5.1
C8540MSR-2#conf t
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
C8540MSR-2(config)#int atm 0/1/2
C8540MSR-2(config-if)#mpls ip
! Cell mode MPLS enabled
C8540MSR-2(config-if)#ip add 10.254.14.237 255.255.255.252
C8540MSR-2(config-if)#mpls label protocol ldp
```

```
! LDP enabled on the interface
```

```
C8540MSR-2(config-if)#end
```

```
C8540MSR-2#show atm vc int atm 0/1/2
```

Interface	VPI	VCI	Type	X-Interface	X-VPI	X-VCI	Encap	Status
ATM0/1/2	0	5	PVC	ATM0	0	57	QSAAL	UP
ATM0/1/2	0	16	PVC	ATM0	0	37	ILMI	UP
ATM0/1/2	0	18	PVC	ATM0	0	202	PNNI	UP
ATM0/1/2	0	32	PVC	ATM0	0	256	SNAP	UP

```
C8540MSR-2#show mpls int atm 0/1/2
```

Interface	IP	Tunnel	Operational
ATM0/1/2	Yes (ldp)	No	Yes (ATM labels)

```
C8540MSR-2#show mpls int atm 0/1/2 det
```

```
Interface ATM0/1/2:
```

```
    IP labeling enabled (ldp)
```

```
LSP Tunnel labeling not enabled
```

```
    MPLS operational
```

```
    MTU = 4470
```

```
ATM tagging: Label VPI = 1
```

```
Label VCI range = 33 - 65535
```

```
    Control VC = 0/32
```

```
C8540MSR-2#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
C8540MSR-2(config)#int atm 0/1/2
```

```
C8540MSR-2(config-if)#mpls-forwarding int atm 12/0/1
```

```
! Terminate Cell mode MPLS on ARM2
```

```
C8540MSR-2(config-if)#end
```

```
C8540MSR-2#show atm vc int atm 0/1/2
```

Interface	VPI	VCI	Type	X-Interface	X-VPI	X-VCI	Encap	Status
ATM0/1/2	0	5	PVC	ATM0	0	57	QSAAL	UP
ATM0/1/2	0	16	PVC	ATM0	0	37	ILMI	UP
ATM0/1/2	0	18	PVC	ATM0	0	202	PNNI	UP
ATM0/1/2	0	32	PVC	ATM12/0/1	2	120	SNAP	UP
ATM0/1/2	1	35	TVC(O)	ATM12/0/1	2	121	MUX	UP
ATM0/1/2	1	36	TVC(O)	ATM12/0/1	2	122	MUX	UP
ATM0/1/2	1	37	TVC(O)	ATM12/0/1	2	123	MUX	UP
ATM0/1/2	1	41	TVC(O)	ATM12/0/1	2	124	MUX	UP

```
C8540MSR-2#show mpls int
```

Interface	IP	Tunnel	Operational
FastEthernet9/0/0	Yes (ldp)	No	Yes
ATM0/1/2	Yes (ldp)	No	Yes (ATM labels)

```
! Note: ATM labels -> Cell mode
```

```
ATM12/0/0.60 Yes(ldp) No Yes
```

注：2つ目の8540 MSR(C8540MSR-1)では、上記と同じ設定手順を使用する必要があります。
この設定は、MPLSを稼働させるために同じ手順が必要であるため、ここでは示しません。
。

C8510MSR-3 (Catalyst 8510MSR)

```
C8510MSR-1#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```

!           interface Loopback0
ip address 10.254.231.1 255.255.255.255
! interface ATM0/0/2
ip address 10.254.14.245 255.255.255.252
logging event subif-link-status
no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
!
interface ATM0/0/3
ip address 10.254.14.238 255.255.255.252
logging event subif-link-status
load-interval 30
no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0.0.0.0

```

フレームモードMPLS over ATM VPトンネル用の拡張ARMの使用

拡張ARMラインカードとCatalyst 8540 MSRには、ATM上のフレームモードMPLSを実行できません。フレームモードMPLSでの拡張ARMの使用方法を説明するには、このドキュメントの「フレームモードMPLS over ATMトンネルでの拡張ARMの使用」設定例を参照してください。、ATM VPトンネルが2つのサイトを接続するために使用されます。設定の個々のVC上の代わりに、大規模な「パイプ」VPトンネルを使用できます。リモートサイト間に多数のVCを必要とする企業で通常使用されるこのオプションを説明するために、C8540MSR-1とC8540MSR-2の間にVPトンネルが作成されました。2つの8540MSR0はOCを2/0/0 -12、階層型VPトンネルATM2/0/0.60が使用されています)。両方のATMサブインターフェイス拡張ARMモジュールにあるフレームモードMPLS。そのため、データPVC/aal5snapが設定されました。

次の例は、フレームモードMPLS over ATM VPトンネル用に拡張ARMを設定するためにC8540MSR-1で実行される手順を示しています。

C8540MSR-1 (Catalyst 8540MSR)

```
C8540MSR-1#show hardware
```

```
C8540 named c8540-r6-1, Date: 04:46:41 UTC Mon Feb 10 2003
```

Slot	Ctrlr-Type	Part No.	Rev	Ser No	Mfg Date	RMA No.	Hw Vrs	Tst	EEP
0/*	Super Cam	73-2739-03	B0	03170SUQ	Apr 27 99	0		3.0	
0/1	155MM PAM	73-1496-03	A6	03199939	Aug 01 95	00-00-00		3.1	0 2
2/*	OCM Board	73-2833-06	A0	03210XWB	May 26 99	0		6.0	
2/0	QUAD 622 Gen	73-2852-05	A0	03210YN8	May 26 99	0		5.0	
9/*	ETHERNET PAM	73-3754-05	A0	031111EO	Mar 17 99	0		4.1	
11/*	CMPM Card	73-3944-05	A0	04209F5E	Aug 29 00	0		5.0	
11/0	ARM2 PAM	73-5533-01	A0	0424A162	Aug 29 00	0		5.1	
11/1	ARM2 PAM	73-5533-01	A0	0424A17C	Aug 29 00	0		5.1	

```
C8540MSR-1#conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
C8540MSR-1(config)#atm hierarchical-tunnel
```

```
C8540MSR-1(config)#atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pbr 120000
```

```
C8540MSR-1(config)#int atm 2/0/0
```

```
C8540MSR-1(config-if)#atm pvp 6 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
```

```

C8540MSR-1(config-if)#int atm 2/0/0.60
C8540MSR-1(config-subif)#exit
C8540MSR-1(config)#int atm 11/0/0.60 point-to-point
C8540MSR-1(config-subif)#ip address 10.254.14.10 255.255.255.252
C8540MSR-1(conf-sif)#atm pvc 2 60 pd on encap aal5snap int atm 2/0/0.60 60 60
C8540MSR-1(config-subif)#mpls label protocol ldp
C8540MSR-1(config-subif)#mpls ip
C8540MSR-1(config-subif)#end

```

```

C8540MSR-1#show atm vc int atm 11/0/0.60 | include ATM2/
ATM11/0/0      2    60    PVC    ATM2/0/0.60      60    60    SNAP    UP

```

```

C8540MSR-1#show mpls int
Interface      IP      Tunnel  Operational
ATM0/0/1      Yes (ldp)  No      Yes      (ATM labels)
ATM0/0/2      Yes      No      No      (ATM labels)
FastEthernet9/0/4  Yes      No      No
ATM0/1/0      Yes (ldp)  No      No      (ATM labels)
ATM11/0/1     Yes      No      No
ATM11/0/0.5   Yes (tdp)  No      Yes
ATM11/0/0.60  Yes (ldp)  No    Yes

```

! Note: no ATM labels -> Frame mode

```

C8540MSR-1#show mpls int atm 11/0/0.60 det
Interface ATM11/0/0.60:
    IP labeling enabled (ldp)      LSP Tunnel labeling not enabled
    MPLS operational              MTU = 4470

```

```

C8540MSR-1#show atm vp
Interface      VPI  Type  X-Interface      X-VPI      Status
ATM2/0/0      60   PVP

```

設定

ネットワークダイアグラムのMSR設定の関連部分を次に示します。

- [C8540MSR-2](#)
- [C8540MSR-1](#)
- [C8510MSR-3](#)(この設定は、「セルモードMPLSに拡張ARMを使用する」の設定と同じです)。

C8540MSR-2 (Catalyst 8540MSR)

```

C8540MSR-2#show running-config
Building configuration...
!
mpls label protocol ldp
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pcr 120000

!
interface Loopback0
 ip address 10.254.225.1 255.255.255.255
!
interface ATM0/1/2
 description IP subnet 10.254.14.236
 ip address 10.254.14.237 255.255.255.252
 ip ospf cost 4
 no atm ilmi-keepalive
 mpls label protocol ldp
 tag-switching ip

```

```

mpls-forwarding interface ATM12/0/1
! terminates cell mode MPLS on the ARM module
interface ATM2/0/0
  no ip address
  no atm ilmi-keepalive
atm pvp 60 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
!
interface ATM2/0/0.60 point-to-point
description Hierarchical VP Tunnel for frame mode MPLS over ATM
!
interface FastEthernet9/0/0
  ip address 10.64.0.2 255.255.255.252
  load-interval 30
  duplex full
  speed 100
tag-switching ip
mpls-forwarding interface ATM12/0/0
! EPIF based FE line cards do not support MPLS natively
! link to ARM2 (ATM 12/0/0) enables MPLS on those cards
interface ATM12/0/0

  description Enhanced ARM - ARM2
  no ip address

!
interface ATM12/0/0.60 point-to-point

description ARM2 subinterface used for Frame mode MPLS over HVPT 60
  ip address 10.254.14.9 255.255.255.252
  atm pvc 2 60 pd on encap
al5snap interface ATM2/0/0.60 60 60
mpls label protocol ldp tag-switching ip
! an ARM2 point-to-point subinterface (point-to-point) supported as of
! Cisco IOS release 12.1(10)EY only
!   router ospf 1
  router-id 10.254.225.1
  log-adjacency-changes network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0.0.0.0
!

```

C8540MSR-1 (Catalyst 8540MSR)

```

C8540MSR-1#show running-config
Building configuration...
sdm sram Label 32768
sdm sram Tag-Cos 32768
! tag-switching tdp router-id Loopback0
!
atm hierarchical-tunnel
atm connection-traffic-table-row index 60 cbr pcr 120000
!
interface Loopback0
  ip address 10.254.232.1 255.255.255.255
!
interface ATM0/1/0
  ip address 10.254.14.246 255.255.255.252
  ip ospf cost 100
  logging event subif-link-status
  no atm ilmi-keepalive
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
mpls-forwarding interface ATM11/0/0
!
interface ATM2/0/0

```

```

no ip address
no atm ilmi-keepalive
atm pvp 60 hierarchical rx-cttr 60 tx-cttr 60
!
interface ATM2/0/0.60 point-to-point
no atm ilmi-keepalive
!
interface FastEthernet9/0/4
ip address 10.177.1.1 255.255.255.252
tag-switching ip
mpls-forwarding interface ATM11/0/0
!
interface ATM11/0/0
no ip address
!
interface ATM11/0/0.60 point-to-point
ip address 10.254.14.10 255.255.255.252
atm pvc 2 60 pd on encaps aal5snap interface ATM2/0/0.60 60 60
mpls label protocol ldp
tag-switching ip
!
router ospf 1
router-id 10.254.232.1
log-adjacency-changes
network 10.177.1.0 0.0.0.3 area 0.0.0.0
network 10.254.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.0
!
end

```

確認

MPLSがアップ状態で正常に動作しているかどうかを確認するには、次のコマンドを使用します。

- ラベル配布プロトコルが要求されたインターフェイスで実行されているかどうかmpls interface [detail] -確認を表示します
- mpls ldpネイバー- LDPセッション/ネイバー接続のステータスを表示します
- mpls ldp検出を表示し、インターフェイスのLDPの特定およびLDP helloステータスの交換を決定します
- mpls転送テーブル-チェックをMPLS転送情報ベース(FIB)表示します
- mpls ipバインディング-チェックをMPLS IPラベル情報ベースの (LIB表示します

```
C8540MSR-1#show mpls interfaces
```

Interface	IP	Tunnel	Operational
ATM0/0/1	Yes (ldp)	No	Yes (ATM labels)
ATM0/1/0	Yes (ldp)	No	Yes (ATM labels)
ATM11/0/0.60	Yes (ldp)	No	Yes

```
C8540MSR-1#show mpls interfaces atm 0/1/0 detail
```

```

Interface ATM0/1/0:
  IP labeling enabled (ldp)
  LSP Tunnel labeling not enabled
  MPLS operational
  MTU = 4470
  ATM tagging: Label VPI = 1
                Label VCI range = 33 - 65535
                Control VC = 0/32

```

```
C8540MSR-1#show mpls ldp neighbor
```


Peer LDP Ident: 10.254.225.1:0; Local LDP Ident 10.254.232.1:0
TCP connection: 10.254.225.1.646 - 10.254.232.1.11016
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 106/93; Downstream
Up time: 00:56:36
LDP discovery sources:

ATM11/0/0.60, Src IP addr: 10.254.14.9

Addresses bound to peer LDP Ident:

2.2.2.1 10.64.4.190 10.254.225.1 1.254.8.1
10.254.14.221 10.254.14.225 10.254.14.237 10.254.14.9

Peer LDP Ident: 10.254.231.1:4; Local LDP Ident 10.254.232.1:2
TCP connection: 10.254.14.245.646 - 10.254.14.246.11017
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 45/45; Downstream on demand
Up time: 00:38:27
LDP discovery sources:

ATM0/1/0, Src IP addr: 10.254.14.245

C8540MSR-1#show mpls ldp discovery

Local LDP Identifier: **10.254.232.1:0**
Discovery Sources:
Interfaces:

ATM0/1/0 (ldp): xmit/recv LDP Id: 10.254.231.1:4; IP addr: 10.254.14.245
ATM11/0/0.60 (ldp): xmit/recv LDP Id: 10.254.225.1:0

C8540MSR-1#show mpls forwarding-table

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Untagged	10.254.14.220/30	0	AT11/0/0.60	point2point
17	27	10.254.247.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
20	22	10.254.14.240/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
21	26	10.254.231.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
24	Untagged	10.254.14.224/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
25	24	10.254.227.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
26	Pop tag	10.254.14.236/30	0	AT11/0/0.60	
point2point					
33	Untagged	10.254.221.1/32	0	AT11/0/0.60	
point2point					
45	18	10.254.14.12/30	0	AT11/0/0.60	point2point

SORBRCV0(c8540-r6-1)#show mpls ip bind

...
10.254.221.1/32
 in label: 33
10.254.222.1/32
 in label: 36
 out vc label: 1/53 lsr: 10.254.233.1:2 ATM0/0/1
 Active ingress 4 hops (vcd 49)
10.254.223.1/32
 in label: 34
 out vc label: 1/54 lsr: 10.254.233.1:2 ATM0/0/1
 Active ingress 3 hops (vcd 43)
10.254.225.1/32
 in label: 28
 out label: imp-null lsr: 10.254.225.1:0
10.254.227.1/32
 in label: 25

```
    out label:    24          lsr: 10.254.225.1:0
10.254.232.1/32
    in label:     imp-null
    in vc label:  1/34       lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                        Active egress (vcd 59)
    out label:    33          lsr: 10.254.225.1:0
10.254.233.1/32
    in label:     29
    out label:    34          lsr: 10.254.225.1:0
    out vc label: 1/60       lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                        Active ingress 2 hops (vcd 38)
10.254.242.1/32
    in label:     19
    out vc label: 1/61       lsr: 10.254.233.1:2   ATM0/0/1
                        Active ingress 5 hops (vcd 50)
10.254.247.1/32
    in label:     17
    out label:    27          lsr: 10.254.225.1:0
```

トラブルシューティング

MPLSのトラブルシューティングの詳細については、詳細なトラブルシューティングMPLSを説明するMPLSのトラブルシューティングの一般的なトラブルシューティングのドキュメントを参照してください。

関連情報

- [MPLS テクノロジーに関するサポート](#)
- [ATM テクノロジーに関するサポート](#)
- [ツールとリソース: シスコ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)