

MSFC を搭載した Catalyst 6500/6000 スイッチでの IP MLS の設定とトラブルシューティング

内容

[概要](#)

[はじめに](#)

[表記法](#)

[前提条件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[MSFC での MLS の概要](#)

[例 1 : 2 つの VLAN 間での MSFC ルーティング](#)

[show mls エントリの読み方と基本的なチェック](#)

[show mls 出力テーブルの読み込み](#)

[特定の接続のトラブルシューティング](#)

[例 2 : HSRP として設定されている同じシャーシ内の 2 つの MSFC](#)

[show mls コマンドの発行](#)

[show mls entry コマンドの発行](#)

[トラブルシューティングのヒント](#)

[フローの作成](#)

[IP アカウンティングで MLS トラフィックが除外される](#)

[インターフェイス フル フローマスクを設定できない](#)

[関連情報](#)

概要

この文書は、Catalyst 6000 上の MLS (マルチレイヤ スイッチング) に関するチェック事項とコマンドの読み方を説明するためのガイドです。この文書では、MLS とは何であるかについての手短な確認と、MLS の使用方法についての例を提供します。これらの例を元にして、MLS の動作を確認する方法と、MLS の設定に関する簡単なトラブルシューティングのヒントも記します。

このドキュメントでは、次のハードウェアを搭載した Catalyst 6500/6000 シリーズ スイッチだけを対象としています。

- Catalyst OS (CatOS) ソフトウェアを実行しているスーパーバイザ エンジン 1A
- Policy Feature Card (PFC; ポリシー フィーチャ カード)
- Multilayer Switch Feature Card (MSFC; マルチレイヤ スイッチ フィーチャ カード)

注 : このドキュメントは、Supervisor Engine 2やマルチレイヤスイッチモジュール(MSM)などの他のハードウェア設定を使用している場合は無効です。また、スーパーバイザ エンジン 1A と MSFC の両方で Cisco IOS® ソフトウェアを実行している場合にも適用できません。

CatOS ソフトウェアを実行し、スーパーバイザ エンジン 2 を搭載する Catalyst 6500/6000 シリーズ スイッチでのユニキャスト ルーティングのトラブルシューティングに関する類似の情報については、『[ハイブリッド モードの Supervisor 2 を搭載する Catalyst 6000 スイッチでのユニキャスト IP ルーティング CEF のトラブルシューティング](#)』を参照してください。

MLS の用語と動作の詳細な説明は、「[関連情報](#)」のセクションを参照してください。

はじめに

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。

前提条件

このドキュメントに関しては個別の前提条件はありません。

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くものです。

- MSFC を搭載する Catalyst 6500/6000

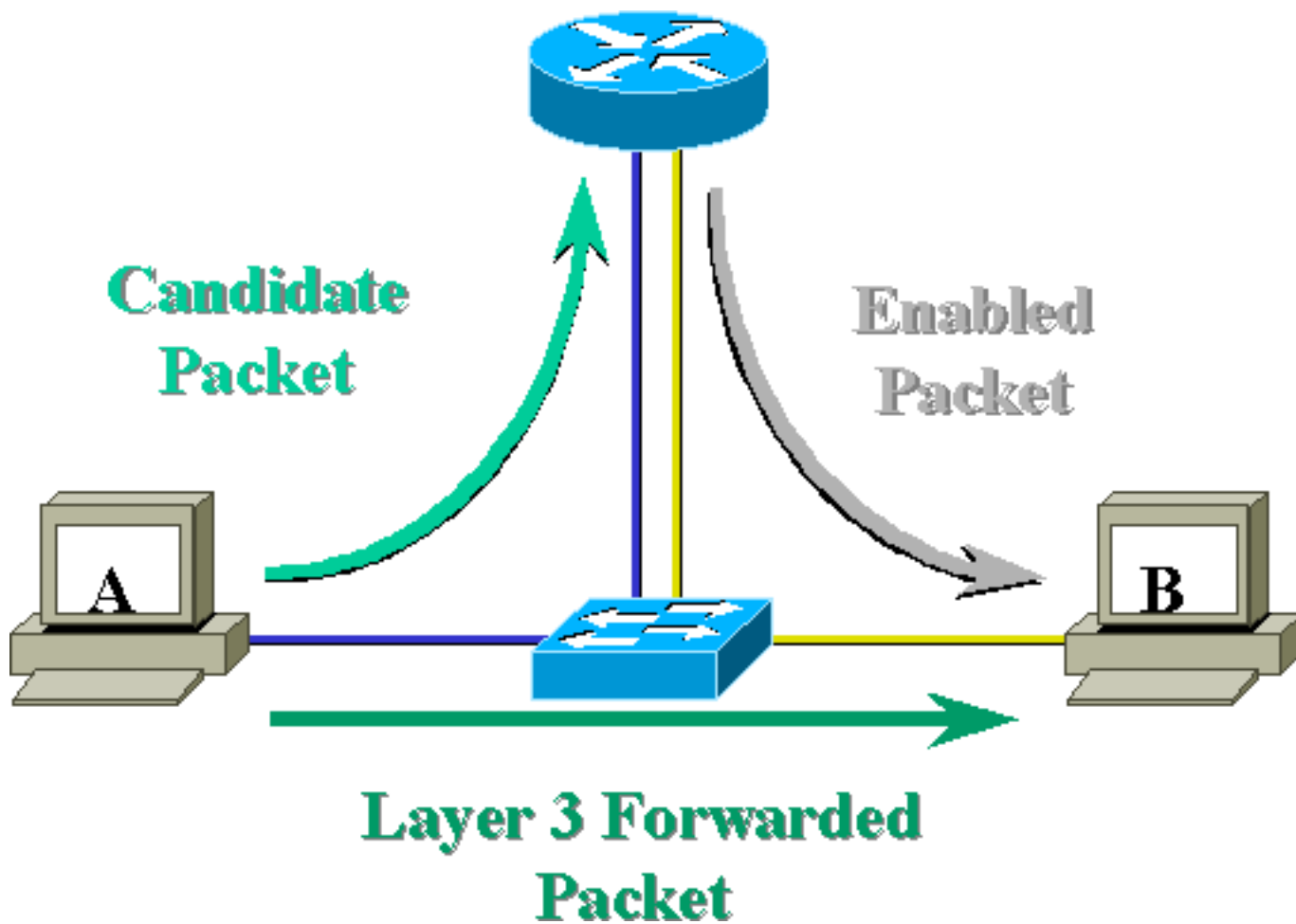
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

MSFC での MLS の概要

MSFC (MultiLayer Switch Feature Card) は、Catalyst 6000 内の第 2 世代のルーティング エンジンで、毎秒 1500 万パケットをルーティングできます。MSFC は、PFC を装着したスーパーバイザ エンジン上でのみ動作します。MSFC は、PFC を使用して内部 MLS を実行し、Catalyst 5000 では NetFlow Feature Card (NFFC; NetFlow フィーチャカード) として動作します。この内部 MLS は外部には現れず、完全にこのスイッチに限定されています。ユーザによる設定を一切必要とせずに動作し、IP、IPX、および IP マルチキャストに対するハードウェア ショートカットをサポートしています。MSFC の設定は、VLAN インターフェイスを使用する RSM や RSFC の設定と似ています。MSFC にアクセスするには、セッション 15 (スーパーバイザのスロット 1 の MSFC) またはセッション 16 (スーパーバイザのスロット 2 の MSFC) を使用します。

この原則は、Catalyst 5000 の Multilayer Switching Protocol (MLSP; マルチレイヤ スイッチング プロトコル) に似ています。最初のパケットは MSFC によってルーティングされ、その後、PFC によって同じフローの後続のパケットに使用されるショートカットが作成されます。ただし、Catalyst 5000 の MLSP とは異なり、MLS-SE と MLS-RP との間の IP 通信が必要となります。Catalyst 6000 上の MLS は、MSFC と PFC をシリアル チャネル (SCP) 上で通信させることによって機能します。

PFC は、Catalyst 5000 MLS 環境の MLS-SE になることはできませんが、ただし、MSFC はネットワーク内の他の Catalyst 5000 に対する MLS-RP になることができます。その場合、MLS RP として使用される Cisco IOS ルータに実行したコマンドと同じ `mls rp ip` コマンドを使用して MSFC を設定します。



例 1 : 2 つの VLAN 間での MSFC ルーティング

Catalyst 6000 上のユニキャスト IP 用 MLS はプラグアンドプレイです。設定を行う必要はありません。次のサンプル設定では、Catalyst 6000 が **tamer** として示され、それが搭載する MSFC は **tamer-msfc** として示されています。VLAN 11 と 12 の間のルーティングは、MLS に関連するコマンドを使用せずに MSFC 上で設定されています。また、スーパーバイザ エンジンでも MLS 専用の設定はありません。

```
tamer-msfc#wr t
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname tamer-msfc
!
boot system flash bootflash:c6msfc-ds-mz.121-1.E2.bin
!
ip subnet-zero
ip cef
!
interface Vlan11
 ip address 11.1.1.2 255.255.255.0
```

```

!
interface Vlan12
 ip address 12.1.1.2 255.255.255.0
!
router eigrp 1
 network 11.0.0.0
 network 12.0.0.0
 no auto-summary
!
ip classless
no ip http server
!
!
line con 0
 transport input none
line vty 0 4
 login
!
end

```

show mls エントリの読み方と基本的なチェック

スーパーバイザ エンジンで **show mls** コマンドを発行すると、次の出力が表示されます。

```

tamer (enable) show mls
Total packets switched = 8
!--- Number of packet shortcut by MLS. Total Active MLS entries = 0 !--- Number of flows
currently existing. MSFC 11.1.1.2 (Module 15) entries = 0 IP Multilayer switching aging time =
256 seconds IP Multilayer switching fast aging time = 0 seconds, packet threshold = 0 IP Current
flow mask is Destination flow Active IP MLS entries = 0 Netflow Data Export version: 7 Netflow
Data Export disabled Netflow Data Export port/host is not configured. Total packets exported = 0
IP MSFC ID Module XTAG MAC Vlans -----
11.1.1.2 15 1 00-d0-d3-9c-9e-3c 12,11 !--- MSFC recognized by the switch.

```

show mls コマンド出力には常に IP MSFC ID があります。show mls コマンドを発行しても IP MSFC ID が表示されない場合は、次の項目を確認してください。

- MSFC が起動および実行されていること (ROMmon モードのままになっていないか、など)。
- MSFC で MLS がイネーブルになっていること。

これを確認するには、MSFC 上で次のコマンドを発行します。

```

tamer-msfc#show mls status
MLS global configuration status:
global mls ip:                enabled
!--- Should be enabled for unicast IP. global mls ipx: enabled global mls ip multicast: disabled
current ip flowmask for unicast: destination only current ipx flowmask for unicast: destination
only

```

show mls status コマンドを発行すると、MLS が IP、IPX、IP マルチキャストでイネーブルになっているかどうかを調べることができます。これらの機能は、通常はデフォルトでイネーブルにされていますが、ただし、次のコマンドを設定モードで実行することによってディセーブルにすることもできます。

```
no mls ip
```

no mls ip コマンドはデバッグ目的のみで使用してください。このコマンドはグローバル コンフィギュレーション モードで隠しコマンドとして使用することもできます。また、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **no mls ip** コマンドを発行すると、VLAN インターフェイス単位で MLS をディセーブルにできます。

注 : MSFCでshow mls rpコマンドを発行しないでください。次のコマンド出力では、MLS がディセーブルになっていることが示されていますが、スーパーバイザ エンジンで発行した上記の show mls コマンド出力では、MLS が正常に動作していることが示されています。この矛盾が生じる原因は、Catalyst 5000 スイッチで MLS-RP を実行している場合には、**show mls rp** コマンドを使用する必要があるためです。

```
tamer-msfc#show mls rp
ip multilayer switching is globally disabled
ipx multilayer switching is globally disabled
ipx mls inbound acl override is globally disabled
mls id is 00d0.d39c.9e04
mls ip address 0.0.0.0
mls ip flow mask is unknown
mls ipx flow mask is unknown
number of domains configured for mls 0
```

候補パケットとは、MLS ショートカットのセットアップを起動できる可能性のあるパケットのことです。この宛先 MAC アドレスは、MLS を実行しているルータの MAC アドレスと同じです。この場合、MSFC の MAC アドレスは 00-d0-d3-9c-9e-3c です。これは、**show mls** コマンドを発行して表示されます。次のように **show cam mac_address** コマンドを発行すると、この MAC アドレスがルータの MAC アドレスであることをスイッチが認識していることを確認できます。

```
tamer (enable) show cam 00-d0-d3-9c-9e-3c
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.
X = Port Security Entry
VLAN  Dest MAC/Route Des      [CoS]  Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
----  -
11     00-d0-d3-9c-9e-3c R#           15/1
12     00-d0-d3-9c-9e-3c R#           15/1
Total Matching CAM Entries Displayed = 2
```

この出力では、この MAC アドレスがポート 15/1 (スロット 1 にある MSFC ポート) にリンクされているルータ エントリであることを、スイッチが認識していることを確認できます。

スイッチのスーパーバイザ エンジンで **show mls** コマンドを発行しても MSFC が表示されない場合は、次のコマンドを発行します。

```
tamer (enable) show mls rlog 12
SWLOG at 815d0c50: magic 1008, size 51200, cur 815d4170, end 815dd460
Current time is: 08/08/00,17:13:25

118 08/08/00,17:13:16:(RouterConfig)Router_cfg: router_add_MAC_to_earl 00-d0-d3-
9c-9e-3c added for mod 15/1 Vlan 12 Earl AL =0
117 08/08/00,17:13:16:(RouterConfig)Router_Cfg: Process add mls entry for mod 15
```

```

/1 vlan 12, i/f 1, proto 0, LC 3
116 08/08/00,17:13:16:(RouterConfig)Router_cfg: router_add_MAC_to_earl 00-d0-d3-
9c-9e-3c added for mod 15/1 Vlan 11 Earl AL =0
115 08/08/00,17:13:16:(RouterConfig)Router_Cfg: Process add mls entry for mod 15
/1 vlan 11, i/f 1, proto 0, LC 3

```

このコマンドを実行すると、スイッチが MSFC から受信しているメッセージが表示され、ルータエントリが追加されているかどうかを確認できます。

show mls 出力テーブルの読み込み

show mls entry コマンドを発行すると、すべてのショートカットに関する完全な MLS テーブルを表示します。次の出力では、すべてのフローを受信していることが示されています。

```

tamer (enable) show mls entry
Destination-IP  Source-IP          Prot  DstPrt SrcPrt Destination-MAC  Vlan EDst
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
10.68.5.1      -                    -    -      -      00-d0-00-3f-a3-ff 8    ARPA
12.1.1.1      -                    -    -      -      00-00-0c-8c-70-88 12   ARPA
11.1.1.1      -                    -    -      -      00-00-0c-09-50-66 11   ARPA
ESrc DPort  SPort  Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
ARPA 1/3    7/3    4          400         00:00:02 00:00:02
ARPA 7/4    7/3    4          400         00:00:08 00:00:08
ARPA 7/3    7/4    9          900         00:00:08 00:00:08

```

```

Destination-IPX          Destination-MAC  Vlan EDst ESrc  Port  Stat-Pkts
-----
Stat-Bytes  Uptime  Age
-----

```

```
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
```

```
Total entries displayed: 2
```

```
tamer (enable)
```

注：宛先ごとに1つのフローが作成されます。上記の出力の最後の2行に示されているように、12.1.1.1 ~ 11.1.1.1 に ping を実行すると、2つのフロー（各宛先に1つ）が作成されます。

このテーブルに表示されている情報を次で説明します。

- Destination IP、Source IP、Prot、DstPrt、SrcPrt は、ショートカットを作成するために使用されるフィールドです。この場合は、「destination only」のフローを使用しているため、フローの宛先 IP アドレスだけがキャッシュされています。これはフローマスクを修正することにより変更できます。フローマスクについては、このドキュメントで後ほど説明します。
- 宛先 MAC は、パケットの宛先 MAC アドレスを書き換えるために使用される MAC アドレスです。送信元 MAC アドレスは、MSFC の MAC アドレスで書き換えられます。
- VLAN は、この IP アドレスに到達するために必要な宛先の VLAN を示しています。宛先 VLAN は、トランクでパケットを送信する場合などで重要です。
- DPort および SPort は、フローの宛先および送信元のポートです。
- Stat-Pkts および Stat-Bytes は、フローが生成されてからこのショートカットを使用したパケットの数の統計情報です。

- Uptime は、フローが作成されてからの経過時間です。
- Age は、このフローを最後に使用してからの経過時間です。

フローを destination-source に変更します。show mls entry コマンド出力には、送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方がキャッシュされていることが示されています。次のように、同じ宛先 IP アドレスに対して通信を行う送信元 IP アドレスごとに異なるフローが作成されました。

```
tamer (enable) set mls flow destination-source
Configured IP flowmask is set to destination-source flow.
Warning: Configuring more specific flow mask may increase the number of MLS
entries dramatically.
tamer (enable) 2000 Aug 09 17:05:12 %MLS-5-FLOWMASKCHANGE:IP flowmask changed
from DEST to DEST-SRC
```

```
tamer (enable) show mls entry
Destination-IP  Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt  Destination-MAC  Vlan  EDst
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
11.1.1.1      12.1.1.1      -    -      -      00-00-0c-09-50-66 11    ARPA
11.1.1.1      10.68.5.1     -    -      -      00-00-0c-09-50-66 11    ARPA
10.68.5.1     11.1.1.1     -    -      -      00-d0-00-3f-a3-ff 8     ARPA
12.1.1.1     11.1.1.1     -    -      -      00-00-0c-8c-70-88 12    ARPA
MSFC 0.0.0.0 (Module 16):
```

```
ESrc DPort  Sport  Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
ARPA 7/3    7/4    4          400         00:00:02 00:00:02
ARPA 7/3    1/3    4          400         00:00:32 00:00:32
ARPA 1/3    7/3    4          400         00:00:32 00:00:32
ARPA 7/4    7/3    4          400         00:00:02 00:00:02
```

```
Destination-IPX      Destination-MAC  Vlan  EDst  ESrc  Port
-----
Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
MSFC 0.0.0.0 (Module 16):
```

```
Total entries displayed: 4
tamer (enable)
```

3 つめの選択肢では、MLS に full-flow を設定します。TCP ポートごとに異なるフローが作成される方法を確認するには、いくつかの ping と Telnet セッションを実行します。次に示すのは、ping と Telnet セッションをいくつか実行した場合の MLS テーブルです。full flow を使用すると、作成されるフローの数が急速に増加します。TCP ポート情報が MLS テーブルにキャッシュおよび表示されます。

```
tamer (enable) set mls flow full
Configured IP flowmask is set to full flow.
Warning: Configuring more specific flow mask may increase the number of MLS
entries dramatically.
Tamer (enable) 2000 Aug 09 17:30:01 %MLS-5-FLOWMASKCHANGE:IP flowmask changed
from DEST to FULL
```

```
tamer (enable)
tamer (enable) show mls entry
Destination-IP  Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-MAC  Vlan EDst
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
12.1.1.1      11.1.1.1      ICMP  -      -      00-00-0c-8c-70-88 12  ARPA
11.1.1.1      12.1.1.1      TCP   11001 Telnet 00-00-0c-09-50-66 11  ARPA
12.1.1.1      11.1.1.1      TCP*  Telnet 11001 00-00-0c-8c-70-88 12  ARPA
11.1.1.1      10.68.5.1     TCP   11002 Telnet 00-00-0c-09-50-66 11  ARPA
10.68.5.1     11.1.1.1      ICMP  -      -      00-d0-00-3f-a3-ff 8   ARPA
10.68.5.1     11.1.1.1      TCP*  Telnet 11002 00-d0-00-3f-a3-ff 8   ARPA
11.1.1.1      10.68.5.1     ICMP  -      -      00-00-0c-09-50-66 11  ARPA
11.1.1.1      12.1.1.1      ICMP  -      -      00-00-0c-09-50-66 11  ARPA
```

```
ESrc DPort  Sport  Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
ARPA 7/4    7/3    4          400         00:00:30 00:00:30
ARPA 7/3    7/4    16         688         00:00:26 00:00:24
ARPA 7/4    7/3    18         757         00:00:26 00:00:24
ARPA 7/3    1/3    61         4968        00:00:16 00:00:06
ARPA 1/3    7/3    4          400         00:00:33 00:00:33
ARPA 1/3    7/3    69         2845        00:00:17 00:00:06
ARPA 7/3    1/3    4          400         00:00:33 00:00:33
ARPA 7/3    7/4    4          400         00:00:32 00:00:31
```

```
Destination-IPX      Destination-MAC  Vlan EDst ESrc  Port  Stat-Pkts
-----
Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
```

```
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
```

```
Total entries displayed: 8
```

注意事項

- 実稼働ネットワークでは、作成されるフローの数は数千に上ります。full flow テーブルではなく特定のフローを表示するには、次のように **show mls entry ip [destination|source]** コマンドを発行します。

```
tamer (enable) show mls entry ip destination 12.1.1.1
```

```
Destination-IP  Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-MAC  Vlan EDst
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
12.1.1.1      -              -      -      -      00-00-0c-8c-70-88 12  ARPA
```

```
ESrc DPort  Sport  Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
ARPA 7/4    7/3    4          400         00:00:30 00:00:30
```

- **show mls statistics** コマンドを発行すると、次のようにフローの統計情報を確認できます。

```
tamer (enable) show mls statistics entry ip 15
```

```

Last  Used
Destination IP  Source IP      Prot DstPrt SrcPrt Stat-Pkts  Stat-Bytes
-----
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
```


12.1.1.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	9	900
11.1.1.1	10.68.5.1	TCP	11005	Telnet	20	913
11.1.1.1	10.68.5.1	TCP	11004	Telnet	0	0
10.68.5.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	4	400
10.68.5.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	9	900
12.1.1.1	10.68.5.1	ICMP	-	-	4	400
11.1.1.1	10.68.5.1	ICMP	-	-	4	400
11.1.1.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	9	900

特定の接続のトラブルシューティング

特定の IP アドレスや特定の 2 台のホスト間で接続に問題がある場合は、次のトラブルシューティングを実行してください。

- `sh mls entry ip [destination|source]` コマンドを実行して、フローが作成されているかどうかを確認する。
- `sh mls stat entry [source|destination]` コマンドを数回連続で実行して、そのショートカットの `stat-pakts` のカウンタが増加しているかどうかを確認する。
- 関連するフローを確認します。

たとえば、TFTP サーバ 12.1.1.1 と TFTP クライアント 11.1.1.1 の間での、大きなファイルの FTP セッションの場合、次の 2 つのフローをチェックする必要があります。

- 1 つは 12.1.1.1 を宛先とするもので、TFTP 確認応答 (小さなパケット) でだけヒットします (destination-source フローが使用されている場合は、12.1.1.1 のフローの発信元) 。
 - もう 1 つは 11.1.1.1 を宛先とするもので、多数の大きなパケット (実際のファイル転送) でヒットします (目的地ソースフローが使用されている場合は、11.1.1.1 のフローの送信元) 。
- ここでは、12.1.1.1 と 11.1.1.1 の間での、約 7.6MB のファイルの TFTP の例を使用します。TFTP を開始する前の MLS stat テーブルを次に示します。

```
tamer (enable) show mls statistics entry
```

Destination IP	Source IP	Last		Used		Stat-Pkts	Stat-Bytes
		Prot	DstPrt	SrcPrt			

MSFC 11.1.1.2 (Module 15):							
12.1.1.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
11.1.1.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
12.1.1.1	11.1.1.1	TCP	11000	Telnet	20	894	

TFTP が始まりました。TFTP トラフィックに対応するフローが 2 つ追加作成されているのが確認できます (udp ポート 69) 。

```
tamer (enable) show mls statistics entry
```

Destination IP	Source IP	Last		Used		Stat-Pkts	Stat-Bytes
		Prot	DstPrt	SrcPrt			

MSFC 11.1.1.2 (Module 15):							
12.1.1.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
12.1.1.1	11.1.1.1	UDP	69	50532	343	10997	
11.1.1.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
11.1.1.1	12.1.1.1	UDP	50532	69	343	186592	
12.1.1.1	11.1.1.1	TCP	11000	Telnet	20	894	

TFTP 転送が終了しました。約 8.1 MB のデータを 14903 個のパケットでサーバからクライアントへ転送し、パケット 1 つあたりの平均サイズは 544 バイトになることが確認できます。反対方向については、同量のパケットが受信され、平均サイズは $476949 \div 14904$ で 33 バイトになることが確認できます。

Tamer (enable) **show mls statistics entry**

Destination IP	Source IP	Last		Used		Stat-Pkts	Stat-Bytes
		Prot	DstPrt	SrcPrt			

MSFC 11.1.1.2 (Module 15):							
12.1.1.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
12.1.1.1	11.1.1.1	UDP	69	50532	14904	476949	
11.1.1.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	4	400	
11.1.1.1	12.1.1.1	UDP	50532	69	14903	8107224	
12.1.1.1	11.1.1.1	TCP	11000	Telnet	20	894	

これらのテーブルは、使用しているネットワークのトラフィックパターンを把握するのに役立ちます。

例 2 : HSRP として設定されている同じシャーシ内の 2 つの MSFC

次に HSRP に設定されている 2 つの MSFC の実行コンフィギュレーションと **show standby** コマンドの出力を示します。スロット 15 の MSFC は VLAN 12 に対してアクティブになっており、スロット 16 の MSFC は VLAN 11 に対してアクティブになっています。

スロット 15	Slot 16
<pre>tamer-msfc#wr t Building configuration... Current configuration: ! version 12.1 no service pad service timestamps debug uptime service timestamps log uptime no service password- encryption ! hostname tamer-msfc ! boot system flash bootflash: c6msfc-ds-mz.121-1.E2.bin ! ip subnet-zero ip cef ! ! ! ! interface Vlan1 ip address 10.200.11.120 255.255.252.0 ! interface Vlan8 ip address 10.68.5.2 255.255.252.0 ! interface Vlan11</pre>	<pre>tamer-msfc-2#wr t Building configuration... Current configuration: ! version 12.1 no service pad service timestamps debug uptime service timestamps log uptime no service password- encryption ! hostname tamer-msfc-2 ! boot system flash bootflash:c6msfc-jsv- mz.121-2.E.bin ! ip subnet-zero ! ! ! ! interface Vlan1 ip address 10.200.11.121 255.255.252.0 ! interface Vlan8 ip address 10.68.5.4 255.255.252.0 ! interface Vlan11 ip address 11.1.1.4</pre>

<pre> ip address 11.1.1.2 255.255.255.0 no ip redirects standby 11 preempt standby 11 ip 11.1.1.3 ! interface Vlan12 ip address 12.1.1.2 255.255.255.0 no ip redirects standby 12 priority 105 preempt standby 12 ip 12.1.1.3 ! router eigrp 1 network 10.0.0.0 network 11.0.0.0 network 12.0.0.0 no auto-summary ! ip classless ! line con 0 transport input none line vty 0 4 login ! end </pre>	<pre> 255.255.255.0 no ip redirects standby 11 priority 105 preempt standby 11 ip 11.1.1.3 ! interface Vlan12 ip address 12.1.1.4 255.255.255.0 no ip redirects standby 12 preempt standby 12 ip 12.1.1.3 ! router eigrp 1 network 10.0.0.0 network 11.0.0.0 network 12.0.0.0 no auto-summary ! ip classless! ! line con 0 transport input none line vty 0 4 login ! end </pre>
--	---

<pre> tamer-msfc>show standby Vlan11 - Group 11 Local state is Standby, priority 100, may preempt Hellotime 3 holdtime 10 Next hello sent in 00:00:00.814 Hot standby IP address is 11.1.1.3 configured Active router is 11.1.1.4 expires in 00:00:09 Standby router is local Standby virtual MAC address is 0000.0c07.ac0b 4 state changes, last state change 00:06:36 Vlan12 - Group 12 Local state is Active, priority 105, may preempt Hellotime 3 holdtime 10 Next hello sent in 00:00:02.380 Hot standby IP address is 12.1.1.3 configured Active router is local Standby router is 12.1.1.4 expires in 00:00:09 Standby virtual MAC address is 0000.0c07.ac0c </pre>	<pre> tamer-msfc-2#show standby Vlan11 - Group 11 Local state is Active, priority 105, may preempt Hellotime 3 holdtime 10 Next hello sent in 00:00:02.846 Hot standby IP address is 11.1.1.3 configured Active router is local Standby router is 11.1.1.2 expires in 00:00:08 Standby virtual MAC address is 0000.0c07.ac0b 2 state changes, last state change 00:07:02 Vlan12 - Group 12 Local state is Standby, priority 100, may preempt Hellotime 3 holdtime 10 Next hello sent in 00:00:02.518 Hot standby IP address is 12.1.1.3 configured Active router is 12.1.1.2 expires in 00:00:07, priority 105 Standby router is local Standby virtual MAC </pre>
--	---

2 state changes, last state change 00:12:22	address is 0000.0c07.ac0c 4 state changes, last state change 00:04:08
---	--

前述の例の情報は、引き続きすべて有効です。HSRP 設定後の変更内容を確認するには、次のような MLS コマンドの出力を表示します。

show mls コマンドの発行

```
tamer (enable) show mls
Total packets switched = 29894
Total Active MLS entries = 0
  MSFC 11.1.1.2 (Module 15) entries = 0
  MSFC 10.200.11.121 (Module 16) entries = 0
IP Multilayer switching aging time = 256 seconds
IP Multilayer switching fast aging time = 0 seconds, packet threshold = 0
IP Current flow mask is Full flow
Active IP MLS entries = 0
Netflow Data Export version: 7
Netflow Data Export disabled
Netflow Data Export port/host is not configured.
Total packets exported = 0
IP MSFC ID      Module XTAG MAC                      Vlans
-----
11.1.1.2        15      1    00-d0-d3-9c-9e-3c 12,11,8,1
                00-00-0c-07-ac-0c 12
10.200.11.121  16      2    00-d0-bc-f0-07-b0 1,8,11,12
                00-00-0c-07-ac-0b 11

IPX Multilayer switching aging time = 256 seconds
IPX flow mask is Destination flow
IPX max hop is 15
Active IPX MLS entries = 0
```

```
IPX MSFC ID      Module XTAG MAC                      Vlans
-----
11.1.1.2        15      1    -                      -
10.200.11.121  16      2    -                      -
```

- PFC から確認できる MLS ルータが 2 台あります。
- 確認できる各ルータでは、HSRP グループが使用する MAC アドレスは 00-00-0c-07-ac-xx です。これらの MAC アドレスは、HSRP によって使用される仮想 MAC アドレスです。ここでは、このグループでアクティブになっているルータにリンクされている、グループ 11 の MAC アドレスのみを確認できます (VLAN 12 の場合はスロット 15、VLAN 11 の場合はスロット 16)。そこで、宛先 MAC アドレスが MSFC MAC アドレスになっているパケットだけでなく、宛先 MAC が HSRP アドレスになっている候補パケットについても確認してみましょう。
- 最初の例で説明したように、MSFC を指すレイヤ 2 の CAM テーブルにあるこれらの HSRP アドレスを調べる必要もあります。

```
tamer (enable) show cam 00-00-0c-07-ac-0c
```

* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.

X = Port Security Entry

```
VLAN  Dest MAC/Route Des      [COs]  Destination Ports or VCS / [Protocol Type]
-----
12    00-00-0c-07-ac-0c R#          15/1
Total Matching CAM Entries Displayed = 1
tamer (enable)
```

tamer (enable) **show cam 00-00-0c-07-ac-0b**

* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.

X = Port Security Entry

```
VLAN  Dest MAC/Route Des      [COs]  Destination Ports or VCS / [Protocol Type]
-----
11    00-00-0c-07-ac-0b R#          16/1
Total Matching CAM Entries Displayed = 1
tamer (enable)
```

show mls entry コマンドの発行

tamer (enable) **show mls entry**

Destination-IP	Source-IP	Prot	DstPrt	SrcPrt	Destination-MAC	Vlan	EDst
MSFC 11.1.1.2 (Module 15):							
11.1.1.1	12.1.1.1	ICMP	-	-	00-00-0c-09-50-66	11	ARPA
MSFC 10.200.11.121 (Module 16):							
12.1.1.1	11.1.1.1	ICMP	-	-	00-10-7b-3b-af-3b	12	ARPA

ESrc	DPort	Sport	Stat-Pkts	Stat-Bytes	Uptime	Age
ARPA	7/3	7/4	4	400	00:00:03	00:00:03
ARPA	7/4	7/3	4	400	00:00:04	00:00:03

Destination-IPX	Destination-MAC	Vlan	EDst	ESrc	Port	Stat-Pkts
Stat-Bytes	Uptime	Age				

MSFC 11.1.1.2 (Module 15):
MSFC 10.200.11.121 (Module 16):

- ここでは、2つのショートカットテーブルがあります。1つは最初のMSFCによって作成されたフロー用で、もう1つは2番目のMSFCによって作成されたフロー用です。
- 11.1.1.1と12.1.1.1(HSRPアドレスのデフォルトゲートウェイを設定された2つのPC)の間でpingを実行することによって、スイッチのVLAN 12に入ってくる12.1.1.1から11.1.1.1へのパケットが、スロット15のMSFCによってショートカットされました(このMSFCがVLAN 12に対応するアクティブなHSRPルータであるため)。

トラブルシューティングのヒント

フローの作成

フローが作成されない場合は、次のトラブルシューティングのヒントを確認してください。

- **show mls** を実行すると、スーパーバイザが MSFC とそれに対応するすべての MAC アドレスを認識しますか。YES の場合は次のステップに進んでください。問題がある場合は、MSFC が ROMmon モードのままになっていないかどうか確認します。**show mls status** コマンドを発行して、MSFC 上で MLS が有効にされているかどうかを確認してください。
- **show cam** コマンドを発行すると、MSFC の MAC アドレスが表示されますか。このアドレスがルータの CAM エントリ (R#) として表示されるかどうか。
- MLS を無効にする機能を MSFC 上で設定していないかどうかを確認してください。MLS に影響を与える機能については、実行しているソフトウェア バージョンのリリース ノートで確認できます。制限の例を次の表に示します。**IP ルータ コマンドの制限**
- ハードウェア ショートカットによる処理ではなく、ソフトウェアによる処理を要求するアクセスリストを有効にしていないかどうかを確認します。詳細は、「[IOS ACL のハードウェアおよびソフトウェア処理](#)」を参照してください。

上記の事項をすべて確認しても問題が解消しない場合は、MSFC が現在も多数のパケットによってヒットされているかどうかを確認してください。

- 何らかの原因で、エントリが絶えず消去されている可能性があります。フロー テーブルが消去される原因として、次のようなものがあります。ルート フラッピングまたはレイヤ 3 の不安定な状態MSFC 上の ARP キャッシュが変更されます。スーパーバイザ エンジンでのフローマスクの変更宛先 VLAN の削除MSFC 内の VLAN インターフェイスがシャットダウンする
- ハードウェア ショートカットではなく、ソフトウェアによる転送が起きる (パケットが MSFC をヒット) 原因には、次のようなものがあります。IP オプション セットを持つパケットパケットの TTL が 1 以下である断片化が必要なパケット
- 最大 128 K までのフローを扱うことができますが、ハッシュ アルゴリズムが使用されます。フローが 32 K を超える場合はハッシュ コリジョンが始まり、パケットがソフトウェアによってルーティングされるようになる場合があります。フローの過度な増加を回避するには、MLS フローに対してファスト エージングを設定する方法があります。
- MLS は、IP、IPX、IP マルチキャストのみを対象としている点に注意してください。他のタイプのトラフィック (AppleTalk など) を使用している場合、ソフトウェア ルーティングが行われ、MSFC の CPU の使用量がピークに達したり、過剰な数のパケットが MSFC にヒットしたりすることがあります。
- 先述したように、IP MLS と IPX MLS はデフォルトでイネーブルにされていますが、IP マルチキャスト MLS はデフォルトではイネーブルにされていません。IP マルチキャストを使用している場合は、設定ガイドに従い、必ず MLS をマルチキャストに対してイネーブルにしてください。

注 : Catalyst 6500/6000 シリーズスイッチのスパニングツリートポロジ変更通知(TCN)またはフラッピングポートは、Catalyst 5000スイッチのMLSの場合と同様に、MLSフローテーブルをクリアしません。

IP アカウンティングで MLS トラフィックが除外される

Cisco Catalyst 6500 シリーズには Multiple Layer Switching (MLS; マルチ レイヤ スイッチング) が導入されているため、フローが確立されると、トラフィックが直接 PFC でスイッチングされて (ハードウェア スイッチング)、MSFC では処理されず、連続してアカウンティングを実行できません。IP アカウンティングをイネーブルにすると、新しいフローまたはプロセス スイッチング フロー (ソフトウェア スイッチング) だけが記録されます。その場合でも、エントリがデータベースに入力されて初めて記録されます。そのため、それらのプラットフォームで IP アカウンティングをイネーブルにすると、通常、警告メッセージが表示されます。

```
6500(config)#int fa8/40
6500(config-if)#ip accounting
Accounting will exclude mls traffic when mls is enabled.
```

NetFlow アカウンティングを使用することを推奨します。NetFlow の詳細については、「[NetFlow の設定](#)」を参照してください。

インターフェイス フル フローマスクを設定できない

```
C6500#mls flow ip interface-full
% Unable to configure flow mask for ip protocol: interface-full. Reset
to the default flow mask type: none
```

show fm fie flowmask detail コマンドを発行して、NAT がイネーブルになっているかどうかと *Intf Full Flow* マスクを使用しているかどうかを確認します。

```
C6500#show fm fie flowmask detail
!--- Part of the output not shown Primary Flowmasks registered by Features -----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
Full Flow Disabled/Unused IP_ACCESS_EGRESS Intf Full Flow Disabled/Unused NAT_INGRESS Intf Full
Flow Enabled NAT_EGRESS Intf Full Flow Enabled !--- Remaining part of the output not shown
```

NAT が *Intf Full Flow* マスクを使用し、Netflow に *interface-full* を設定する場合、フローマスクの競合があるため問題が生じます。Netflow stat を使用する場合、*interface-destination-source* (**mls flow ip interface-destination-source** コマンド) を使用すると、Netflow マスクの使用との競合は発生しません。

NDE はすべてのフローが同じフロー マスクで作成されていると想定します。この制限により、NDE をイネーブルにしても、フロー マスクの競合が発生する特定の機能は使用できません。使用できない機能の例として、ハードウェアアクセラレーション NAT が挙げられます。NDE とハードウェアアクセラレーション NAT は相互に排他的です。

次のいずれかのイベントが発生すると、NDE は失敗します。

- ハードウェアアクセラレーション NAT がイネーブルになっている。
- フロー マスクが競合する 2 つ以上の機能がスイッチで設定されている。

逆に、NDE を正常に設定した後では、NAT をハードウェアで動作するように設定することはできません。また、フロー マスクが競合する 2 つの異なる機能をスイッチで設定することもできません。

関連情報

- [IP マルチレイヤ スwitチングのトラブルシューティング](#)
- [ハイブリッド モードの Supervisor 2 を搭載する Catalyst 6000 スイッチでのユニキャスト IP ルーティング CEF のトラブルシューティング](#)
- [Catalyst 5000 での IP マルチレイヤ スwitチングの設定](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)