VXLAN OAM の設定

この章で説明する内容は、次のとおりです。

VXLAN OAM の概要

イーサネット運用管理およびメンテナンス（OAM）は、イーサネット ネットワークの設置、モニタリング、およびトラブルシューティングのためのプロトコルで、VXLAN ベースのオーバーレイ ネットワークの管理機能が強化されます。

IPネットワークの問題を迅速に特定できる ping、traceroute、または pathtrace ユーティリティと同様に、VXLAN ネットワークの問題を診断するための同等のトラブルシューティング ツールが導入されています。VXLAN OAM ツール（ping、pathtrace、traceroute など）は、VXLAN ネットワーク内のホストおよび VTEP に到達可能性情報を提供します。OAM チャネルは、これらの OAM パケットに存在する VXLAN ペイロードのタイプを識別するために使用されます。

次の 2 種類のペイロードがサポートされています。

- 追跡対象の宛先への従来の ICMP パケット
- 有用な情報を伝送する特別な NVO3 ドラフト Tissa OAM ヘッダー

ICMP チャネルは、新しい OAM パケット形式をサポートしない従来のホストまたはスイッチに到達するのに役立ちます。NVO3 ドラフトの Tissa チャネルは、サポートされているホストまたはスイッチに到達し、重要な診断情報を伝送します。VXLAN NVO3 ドラフトの Tissa OAM メッセージは、さまざまなプラットフォームでの実装に応じて、予約済みの OAM EtherType を介して、または OAM パケットの既知の予約済み送信元 MAC アドレスを使用して識別できます。これは、VXLAN OAM パケットを認識するためのシグニチャを構成します。VXLAN OAM ツールは、次の表に示すように分類されます。

表 *1: VXLAN OAM* ツール

Category	Tools
障害検査	loopback メッセージ
障害の隔離	パス トレース メッセージ
パフォーマンス	遅延測定、損失測定
AUX	アドレス バインディング検証、IP エンドステーション ロケータ、エラー通知、OAM コマンド メッセージ、ECMP カバレッジの診断ペイロード検出

ループバック（ping）メッセージ

ループバック メッセージ（ping とループバック メッセージは同じで、このガイドでは同じ意味で使用されます）は、障害の検証に使用されます。ループバック メッセージユーティリティは、さまざまなエラーやパス障害を検出するために使用されます。次の例では、Spine 1、Spine 2、Spine 3 というラベルの付いた 3 つのコア（スパイン）スイッチと 5 つのリーフ スイッチが Clos トポロジで接続されているトポロジを考えます。リーフ 5 のリーフ 1 から開始されたサンプル ループバック メッセージのパスは、スパイン 3 を経由するときに表示されます。リーフ 1 によって開始されたループバック メッセージはスパイン 3 に到達すると、外部ヘッダーに基づいて VXLAN カプセル化データ パケットとして転送します。パケットはスパイン 3 のソフトウェアに送信されません。リーフ 3 では、適切なループバック メッセージシグ シグニチャに基づいて、パケットがソフトウェア VXLAN OAM モジュールに送信され、ソフトウェア VXLAN OAM モジュールがループバック応答を生成して、発信元 Leaf 1 に送り返します。

ループバック（ping）メッセージは、VM またはリーフ スイッチ（VTEP）を宛先とすることができます。この ping メッセージは、異なる OAM チャネルを使用できます。ICMP チャネルが使用されている場合、VM の IP アドレスが指定されていれば、ループバック メッセージは VM に到達します。NVO3 ドラフトの Tissa チャネルが使用されている場合、このループバック メッセージは、VM に接続されているリーフ スイッチで終端されます。これは、VM が NVO3 ドラフトの Tissa ヘッダーをサポートしていないためです。この場合、リーフ スイッチはこのメッセージに応答して、VM の到達可能性を示します。ping メッセージは、次の到達可能性オプションをサポートします。

ping

ネットワークの到達可能性を確認します（**Ping** コマンド）。

- Leaf 1（VTEP 1）から Leaf 2（VTEP 2）（ICMP または NVO3 ドラフト Tissa チャネル）
- Leaf 1（VTEP 1）から VM 2（別の VTEP に接続されたホスト）へ（ICMP または NVO3 ドラフト Tissa チャネル）

図 *1 : loopback* メッセージ

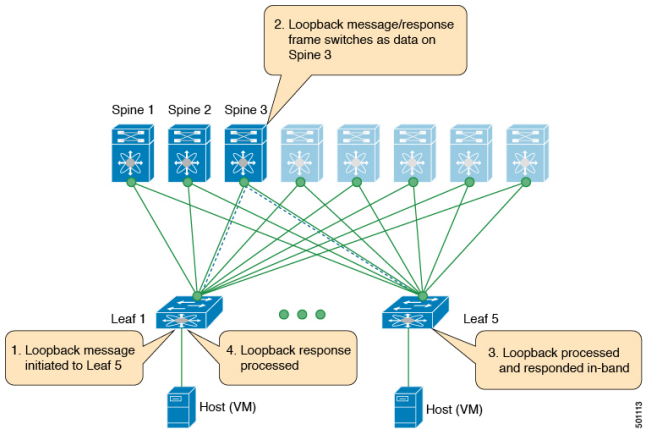
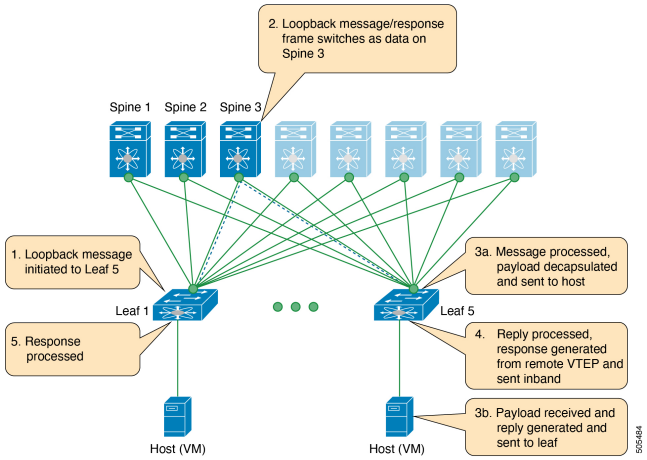


図 *2 :* リモート *VM* への *NVO3* ドラフト *Tissa ping*



Traceroute および Pathtrace メッセージ

traceroute および pathtrace メッセージは、障害分離に使用されます。VXLAN ネットワークでは、宛先に到達するためにフレームが通過するスイッチのリストを見つけることが望ましい場合があります。送信元スイッチから宛先スイッチへのループバックテストが失敗した場合、次の手順はパス内の問題のあるスイッチを見つけることです。パス トレース メッセージの動作は、送信元スイッチが TTL 値1の VXLAN OAM フレームを送信することから始まります。ネクスト ホップ スイッチはこのフレームを受信し、TTL をデクリメントし、TTL が 0 であるこ

とを検出すると、TTL 期限切れメッセージを送信元スイッチに送信します。送信元スイッチは、このメッセージを最初のホップ スイッチからの成功を示すものとして記録します。次に、送信元スイッチは、次のパス トレース メッセージで TTL 値を 1 増やして、2 番目のホップを見つけます。新しい送信ごとに、メッセージ内のシーケンス番号が増加します。通常のVXLAN転送の場合と同様に、パス上の各中間スイッチは TTL 値を1減らします。

このプロセスは、宛先スイッチから応答を受信するか、パス トレース プロセスのタイムアウトが発生するか、ホップ カウントが設定された最大値に達するまで続きます。VXLAN OAM フレームのペイロードは、フロー エントロピーと呼ばれます。フロー エントロピーは、送信元スイッチと宛先スイッチ間の複数のECMPパスから特定のパスを選択するように設定できます。TTL 期限切れメッセージは、実際のデータ フレームの中間スイッチによって生成されることもあります。元のパストレース要求と同じペイロードが、応答のペイロードに対して保持されます。

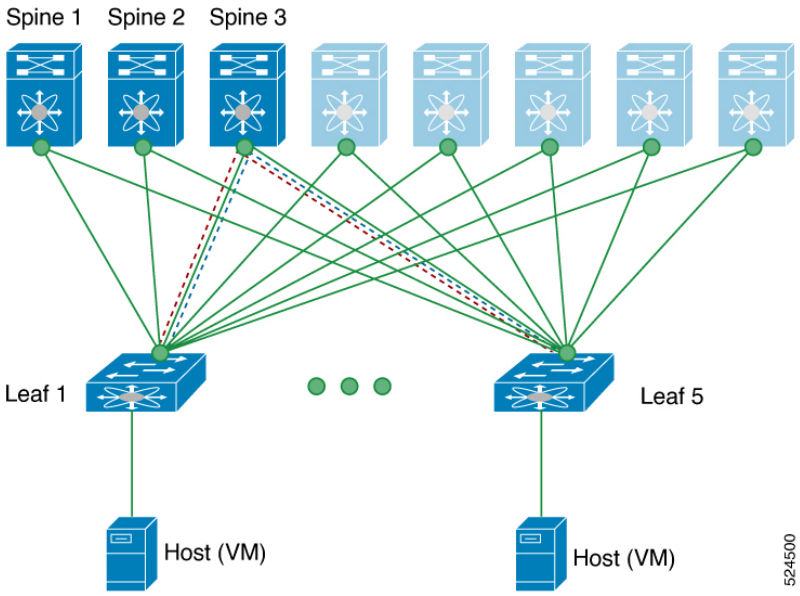
traceroute メッセージと pathtrace メッセージは似ていますが、traceroute は ICMP チャネルを使用しますが、pathtrace は NVO3 ドラフトの Tissa チャネルを使用します。Pathtrace は、NVO3 ドラフトのTissaチャネルを使用して、追加の診断情報（たとえば、これらのメッセージによって取得されたホップのインターフェイス ロードおよび統計情報）を伝送します。中間デバイスがNVO3 ドラフトのTissaチャネルをサポートしていない場合、パストレースは単純なtracerouteとして動作し、ホップ情報のみを提供します。サポートされていないホップの場合、「非OAM対応スイッチ」というエラー メッセージが表示されます。

traceroute

Traceroute コマンドを使用して、VXLANオーバーレイでパケットが通過するパスをトレースします。

- traceroute は、VXLAN カプセル化でカプセル化された ICMP パケット（チャネル 1）を使用してホストに到達します。

図 *3 : Traceroute* メッセージ

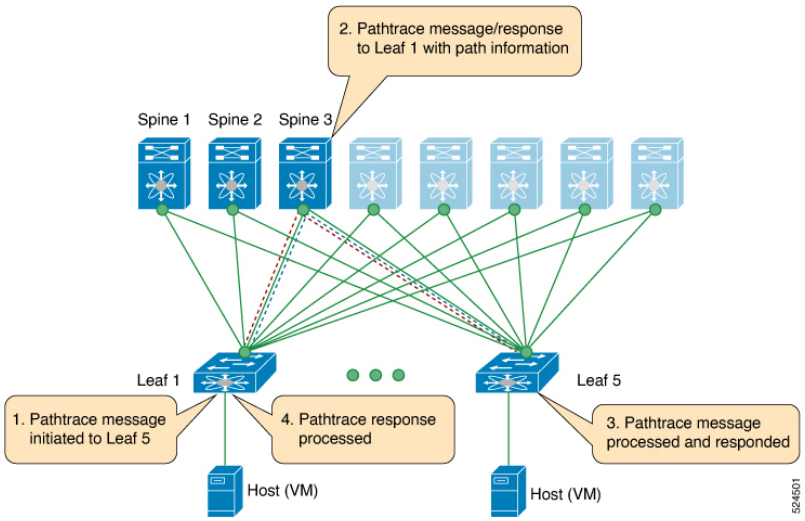


パス トレース

Pathtrace コマンドを使用して、NVO3 ドラフト Tissa チャネルを使用して、VXLAN オーバーレイでパケットが通過するパスをトレースします。

- パス トレースは、パスに関する追加情報（入力インターフェイスや出力インターフェイスなど）を提供するために、NVO3 ドラフトの Tissa や TISSA（チャネル2）などの特別な制御パケットを使用します。これらのパケットは VTEP で終端し、ホストに到達しません。したがって、VTEP のみが応答します。
- NX-OS リリース9.3(3) 以降、コマンドの `Received` フィールドは、要求がそのノード宛てかどうかに関係なく、**show ngoam pathtrace statistics summary** コマンドが実行されたノードによって受信されたすべてのパストレース要求を示します。

図 *4 : Pathtrace* メッセージ



VXLAN EVPN ループの検出と緩和の

ループの原因と影響

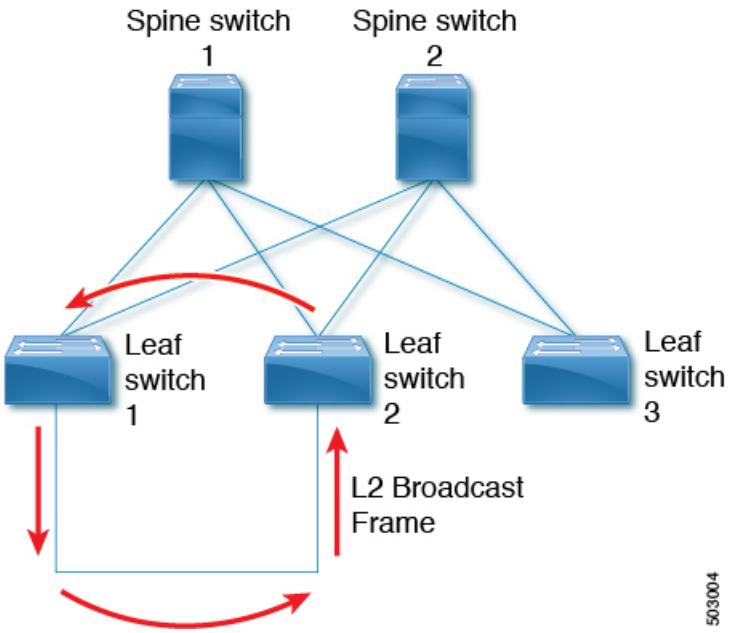
ループは通常、ファブリックの南側（アクセス側）の配線が正しくないために、VXLAN EVPN ファブリックで発生します。ブロードキャストパケットがループを持つネットワークに注入されると、フレームはループ内でブリッジされたままになります。より多くのブロードキャストフレームがループに入ると、それらが蓄積され、サービスの重大な中断を引き起こす可能性があります。

VXLAN EVPN ループの検出と緩和について

Cisco NX-OS リリース 9.3(5) では、VXLAN EVPN ループの検出と緩和が導入されています。この機能は、単一の VXLAN EVPN ファブリックまたはマルチサイト環境でレイヤ 2 ループを検出します。ポート/VLAN レベルで動作し、ループが検出された各ポートで VLAN を無効にします。管理者は、（syslog を介して）条件についても通知されます。このように、この機能により、ネットワークが稼働したままになります。

次の図は、2 つのリーフデバイス（Leaf1 および Leaf2）が南側で直接接続されている EVPN ファブリックを示しています。このトポロジでは、Leaf3 は L2 ブロードキャスト フレームを Leaf1 に転送します。次に、ブロードキャスト フレームは Leaf1 と Leaf2 の間で、南側とファブリックを介して繰り返し転送されます。不正なケーブル接続が修正されるまで、転送が続行されます。

図 *5*: 直接接続された *2* つのリーフ ノード



この機能は、次の 3 つのフェーズで動作します。

1. ループ検出：次の状況でループ検出プローブを送信します。定期的なプローブタスクの一部として、クライアントから要求されたとき、およびポートが起動するとすぐに送信します。

2. ループ緩和：ループが検出されると、ポート上の VLAN をブロックし、次のような syslog メッセージを表示します。

   ```
   2020 Jan 14 09:58:44 Leaf1 %NGOAM-4-SLD_LOOP_DETECTED: Loop detected - Blocking vlan
    1001 :: Eth1/3
   ```

   または

   ```
   2024 Sep  9 15:28:01 Node-11 %ETHPORT-3-IF_ERROR_VLANS_SUSPENDED: VLANs 2704 on
   Interface Ethernet1/49/1 are being suspended. (Reason: SUCCESS)
   ```

   ループは不正なローカル MAC アドレスの学習につながる可能性があるため、このフェーズではローカルおよびリモート MAC アドレスもフラッシュされます。これにより、誤って学習された MAC アドレスが削除されます。

   前の図では、リモート リーフ（Leaf3）の背後にあるホストからのパケットがアクセス側から Leaf1 と Leaf2 の両方に到達できるため、MAC アドレスが誤って学習される可能性があります。その結果、ホストは Leaf1 および Leaf2 に対してローカルに誤って表示され、リーフは MAC アドレスを学習します。

3. ループ リカバリ：特定のポートまたは VLAN でループが検出され、リカバリ間隔が経過すると、リカバリ プローブが送信され、ループがまだ存在するかどうかが判断されます。ループから NGAM が回復すると、次のような syslog メッセージが表示されます。

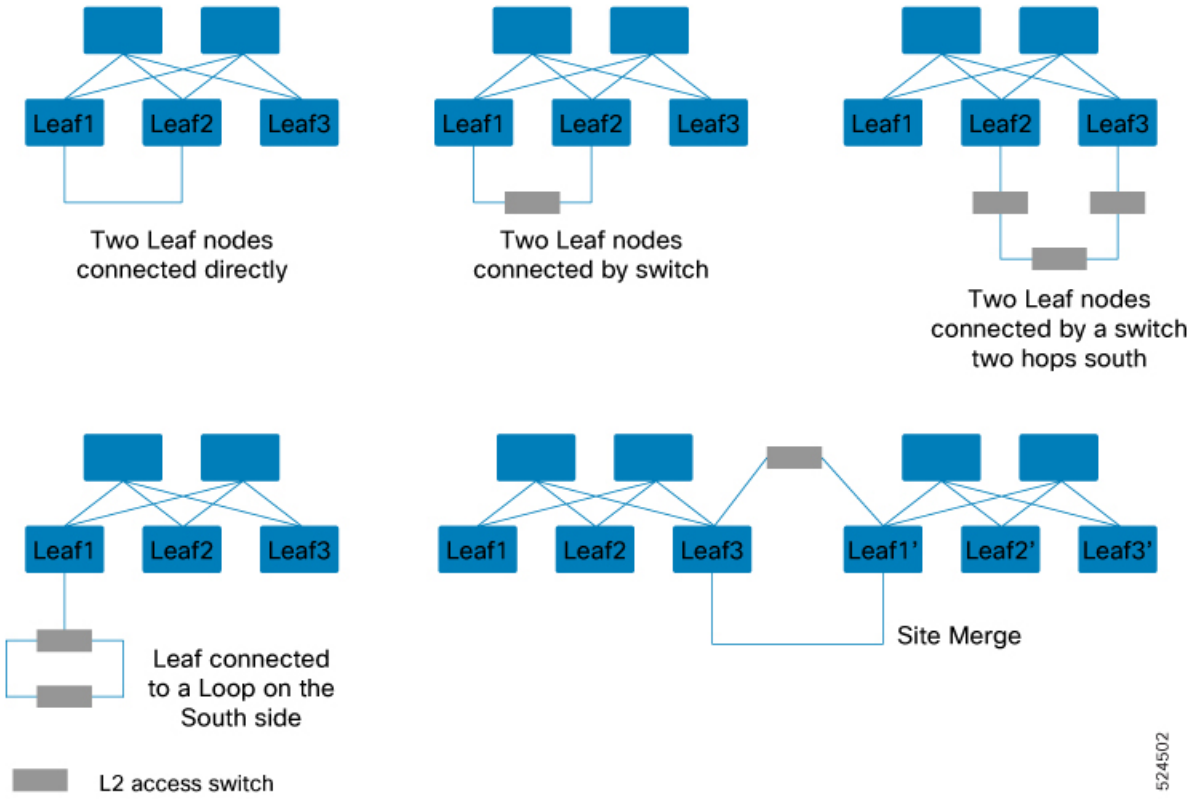
   ```
   2020 Jan 14 09:59:38 Leaf1 %NGOAM-4-SLD_LOOP_GONE: Loop cleared - Enabling vlan 1001

   :: Eth1/3
   ```

または

```
2024 Sep  9 15:24:23 Node-11 %ETHPORT-3-IF_ERROR_VLANS_REMOVED: VLANs 384 on Interface
 Ethernet1/49/1 are removed from suspended state.
```

（注） NGAM のデフォルトのロギングレベルでは、syslog メッセージは生成されません。「logging level ngoam 5」を使用して NGAM のロギングレベルを 5 に変更すると、ループが検出されたときに syslog メッセージが生成されます。

さまざまなループ シナリオ



レイヤ 3 インターフェイス上のサウスバウンド ループ検出について

NX-OS リリース 10.4(3)F 以降、Cisco Nexus スイッチは、レイヤ 3（L3）イーサネットおよび L3 ポートチャネルインターフェイス（単一の VXLAN EVPN ファブリックまたはマルチサイト環境にあるもの）でのサウスバウンドループ検出（SLD）をサポートしています。このリリース以前は、SLD 機能はレイヤ 2 インターフェイスでのみサポートされていました。

この機能は、L3 インターフェイスまたはポートチャネルを介して単一のリーフスイッチに接続されているサウスバウンド側（L2 アクセススイッチ）のループを検出します。

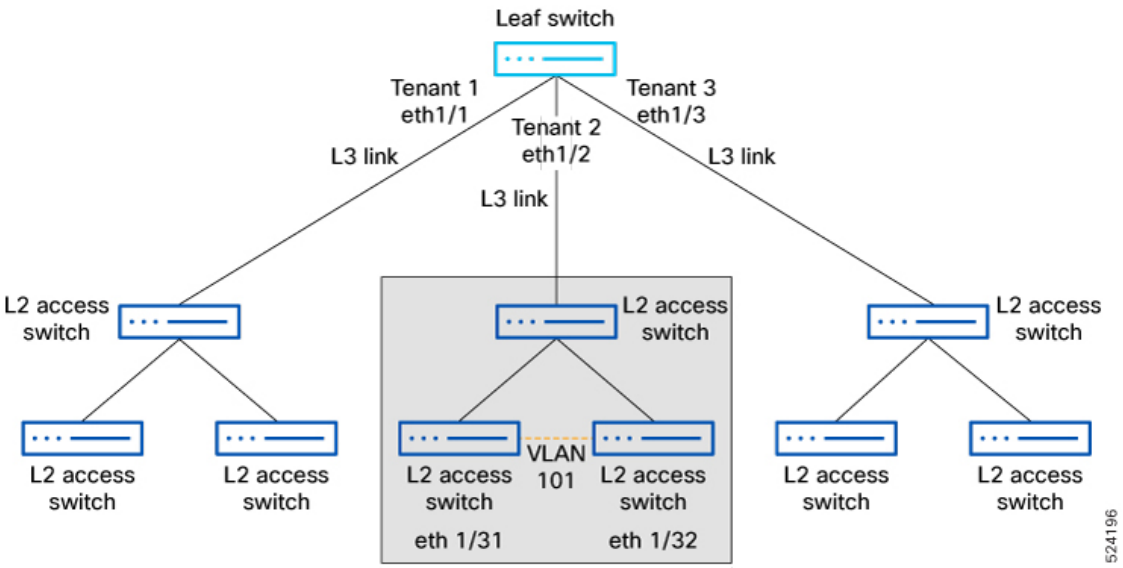
SLD 機能を L3 インターフェイスで有効にすると、この機能は定期的な SLD プローブを送信して、ダウンストリームテナントのレイヤ 2 ドメイン内のループを検出します。ユーザーがダウンストリーム L2 ドメインの状態を修正するためのアクションを実行するまで、ループのモニターを継続し、検出時には L3インターフェイスをブロックします。

レイヤ 3 インターフェイスでの SLD の機能

- 単一の L3 アタッチテナントを分離して、コントロールプレーンポリシングの輻輳が原因でストームの影響が単一の L3境界を超えて伝播するのを防ぎます。
- 発信元 NGOAM プローブの受信によってループが検出された場合、ダウンストリームの L2 ループを検出し、アタッチされた L3 インターフェイスまたは L3 ポートチャネルをブロックします。
- 発信元 NGOAM プローブがループを検出しなくなれば、L3 ポートのブロックを解除します。

レイヤ 3 インターフェイス上の SLD のトポロジの概要

次の図は、3 つの VRF（テナント 1、テナント 2、およびテナント 3）で構成されたリーフスイッチを備えている EVPN ファブリックを示しています。これらの VRF は、異なる L3 ポートとそれぞれの L3 インターフェイスを使用して、サウス側の L2アクセススイッチに接続されます。



この機能は、次の 3 つのフェーズで動作します。

- **ループ検出**：SLD L3 機能は、定期的にプローブを送信して、ダウンストリームテナントのレイヤ 2 ドメイン（L2 アクセススイッチ）のループを検出します。

  SLD は、次の状況でループ検出プローブを送信します。クライアントから要求されたとき、定期的なプローブタスクの一部として、および何らかのポートが起動したときです。

例：ローカル VLAN 101 で STP を無効にしているときに、ケーブル接続の間違いにより、テナント 2 で誤ってブリッジループが形成されたとします。これにより、Eth1/2 への ARP ストームがトリガーされ、CoPP クラスのノーマルポリサー全体が消費され、テナント 1 とテナント 3 で CoPP ポリサーが飽和状態になります。

```
2024 Jun 27 02:34:39 tenant2 %L2FM-2-L2FM_CONTINUOUS_MAC_MOVE: Mac
Address (f80f.6f96.a127) in Vlan 101 is moving continuously. Mac
moved between Eth1/32 to Eth1/31. Please enable 'logging level l2fm
4' for verbose output.
```

- **ループの緩和**：ループが検出されたときに L3 ポートをブロックし、ループ検出とポートステータスの変更を示す次のような syslogメッセージを表示します。

```
2024 Jun 27 02:37:50 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_NONE: Interface Ethernet1/2 is down
(None)
2024 Jun 27 02:37:50 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2
is down (Error disabled. Reason:error)
2024 Jun 27 02:38:52 leaf %ETHPORT-5-IF_ERRDIS_RECOVERY: Interface Ethernet1/2 is
being recovered from error disabled state (Last Reason:error)
2024 Jun 27 02:38:54 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2
is down (Error disabled. Reason:error)
!
leaf# show ngoam loop-detection status l3
Port       Status       NumLoops      DetectionTime             ClearedTime
================================================================================

Eth1/2     BLOCKED      2             Tue Jun 27 02:38:54 2024  Tue Jun 27 02:38:52
 2024
```

各プローブのエラーリカバリ間隔の経過後、ブロックされていた L3 ポートがアップ状態になり、プローブを送信し、ループを再確認します。これで、Eth1/2 L3インターフェイスが**ブロック中**状態から**転送中**状態に移行します。プローブはループをチェックし、ループがまだ存在する場合は、eth1/2 L3 インターフェイスを **ブロック** 状態に戻します。このプロセスは、ユーザーが L2ドメイン内のブリッジングループを修正するまで続きます。

次の出力例は、生成されたプローブに基づいて、状態（ブロッキングおよびブロック解除）を示しています。

```
2024 Jun 27 20:26:56 leaf %NGOAM-4-SLD_L3_LOOP_DETECTED: Loop detected - Blocking
port Eth1/2
2024 Jun 27 20:26:56 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_NONE: Interface Ethernet1/2 is down
(None)
2024 Jun 27 20:26:56 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2
is down (Error disabled. Reason:error)
2024 Jun 27 20:27:58 leaf %ETHPORT-5-IF_ERRDIS_RECOVERY: Interface Ethernet1/2 is
being recovered from error disabled state (Last Reason:error)
2024 Jun 27 20:27:58 leaf %NGOAM-4-SLD_L3_LOOP_GONE: Loop cleared - Enabling port
Eth1/2
2024 Jun 27 20:28:00 leaf %NGOAM-4-SLD_L3_LOOP_DETECTED: Loop detected - Blocking
port Eth1/2
2024 Jun 27 20:28:01 leaf %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2
is down (Error disabled. Reason:error)
```

- **ループリカバリ**：ケーブルエラーを直すと、サウスバウンド側のループは解消されます。リカバリ間隔が経過すると、リーフスイッチの L3 インターフェイスからリカバリプローブが送信され、ループがまだ存在するかどうかが判断されます。ループが解決されていれば、ポートは転送中状態のままになり、次の syslog メッセージが生成されます。

```
2024 Jun 27 22:39:26 tenant2 %ETHPORT-5-IF_DOWN_ADMIN_DOWN: Interface Ethernet1/32
is down (Administratively down)
2024 Jun 27 22:39:56 tenant2 %ETHPORT-5-SPEED: Interface Ethernet1/2, operational
speed changed to 10 Gbps
2024 Jun 27 22:39:56 tenant2 %ETHPORT-5-IF_DUPLEX: Interface Ethernet1/2, operational
 duplex mode changed to Full
2024 Jun 27 22:39:56 tenant2 %ETHPORT-5-IF_RX_FLOW_CONTROL: Interface Ethernet1/2,
operational Receive Flow Control state changed to off
2024 Jun 27 22:39:56 tenant2 %ETHPORT-5-IF_TX_FLOW_CONTROL: Interface Ethernet1/2,
operational Transmit Flow Control state changed to off
2024 Jun 27 22:39:56 tenant2 %ETHPORT-5-IF_UP: Interface Ethernet1/17 is up
2024 Jun 27 22:41:03 tenant2 %VSHD-5-VSHD_SYSLOG_CONFIG_I: Configured from vty by
admin on 10.82.195.201@pts/2
```

（注） NGAM のデフォルトのロギングレベルでは、syslog メッセージは生成されません。「logging level ngoam 5」を使用して NGAM のロギングレベルを 5 に変更すると、ループが検出されたときに syslog メッセージが生成されます。

L2 および L3 SLD 機能の比較

機能	L2 インターフェイスの SLD	L3 インターフェイスの SLD
運用レベル	ポートおよび VLAN レベル	イーサネットおよびL3 ポートチャネル
環境	シングルサイトとマルチサイト	シングルサイトとマルチサイト
ループ検出	特定のポートまたは VLAN のループを検出します。	ダウンストリーム L2 ループを検出し、L3 インターフェイスまたはL3 ポートチャネルをブロックします。
ループの緩和	ループが検出されると、ポート上の VLAN をブロックし、syslog メッセージを表示する	単一の L3 アタッチテナントを分離することにより、共有 CoPP ポリサーリソースが消費されてストームの影響が単一の L3 境界を超えて伝播しないようにする
ループ ブロック	サウスバウンド ループを解消する	ストーム関連トラフィックを遮断することで、検出されたループがコントロール プレーンに影響を与えないように分離

機能	L2 インターフェイスの SLD	L3 インターフェイスの SLD
ループ後のリカバリ	ループがクリアされたら、リカバリプローブを送信し、VLAN を再度有効にし、syslog メッセージをログに記録	NGOAM プロセスが NGOAM プローブを認識しなくなった場合は、リカバリ プローブを送信し、ポートまたはイーサネットインターフェイスを再度有効にし、ループがクリアされていたら syslog メッセージをログに記録

VXLAN NGOAM の注意事項と制約事項

VXLAN NGOAM には、次の注意事項と制限事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、中間ノードで NGOAM 機能を使用する **feature nv overlay** コマンドを使用して VXLAN 機能を有効にする必要はありません。
- ***** Cisco Nexus 9800 スイッチは、NGOAM ping、traceroute、および pathtrace のみをサポートしています。Xconnect およびサウスバウンドループ検出（SLD）はサポートしていません。

VXLAN NGOAM でサポートされるプラットフォームとリリース

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム
9.3(3) 以降	Cisco Nexus 9300-FX/FX2/GX シリーズスイッチ
9.3(5) 以降	Cisco Nexus 9300-FX3 シリーズスイッチ
10.2(3)F 以降	Cisco Nexus 9300-GX2 シリーズスイッチ
10.4(1)F 以降	Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチ
10.4(2)F 以降	Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチ
10.4(3)F 以降	Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチ Cisco Nexus 9800 シリーズスイッチ
10.5(2)F 以降	N9K-X9736C-FX3 ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

VXLAN EVPN ループの検出と緩和のガイドラインと制限事項

VXLAN EVPN ループの検出と緩和には、次のガイドラインと制限事項があります。

- VXLAN EVPN ループの検出と緩和は、STP および STP なしの両方の環境でサポートされます。
- VXLAN EVPN マルチサイト展開のサイト間でループを検出できるようにするには、この機能が展開されているサイト内のすべての境界ゲートウェイで **ngoam loop-detection** コマンドを設定する必要があります。
- VXLAN EVPN ループの検出と緩和は、次の機能ではサポートされません。
  - プライベート VLAN
  - VLAN 変換
  - ESI ベースのマルチホーミング
  - VXLAN クロス コネクト
  - Q-in-VNI
  - EVPN セグメント ルーティング（レイヤ2）

（注） これらの機能が設定されたポートまたはVLANは、VXLAN EVPNループの検出および緩和から除外する必要があります。これらを除外するには、**disable**{**vlan** *vlan-range*} [**port** *port-range*] コマンドを使用できます。

VXLAN EVPN ループ検出と緩和がサポートされるプラットフォームとリリース

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム
9.3(5) 以降	Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2 および 9332C と 9364C シリーズ スイッチ 9700-EX/FX ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
10.1(1) 以降	Cisco Nexus 9300-FX3/GX シリーズスイッチ
10.2(3)F 以降	Cisco Nexus 9300-GX2 シリーズスイッチ

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム
10.4(1)F 以降	Cisco Nexus 9332D-H2R シリーズスイッチ
10.4(2)F 以降	Cisco Nexus 93400LD-H1 シリーズスイッチ
10.4(3)F 以降	Cisco Nexus 9364C-H1 シリーズスイッチ
10.5(2)F 以降	9700-FX3 ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

L3 インターフェイス上の SLD のガイドラインおよび制限事項

- SLD は、L3 イーサネットおよび L3 ポートチャネルインターフェイスでのみサポートされます。L3 サブインターフェイスではサポートされていません。

L3 インターフェイスの SLD でサポートされるプラットフォームとリリース

リリース	プラットフォーム
10.4(3)F 以降	Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/GX/GX2/H2R/H1、9332C および 9364C シリーズ スイッチ 9700-EX/FX/GX ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
10.5(2)F 以降	9700-FX3 ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

VXLAN OAM の設定

始める前に

前提条件として、VXLAN の設定が完了していることを確認します。

（注） Cisco NX-OS リリース 10.2(3) 以降、中間ノードで NGOAM 機能を設定するために VXLAN 機能を有効にする必要はありません。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature ngoam**
3. switch(config)# **ngoam install acl**

手順の詳細

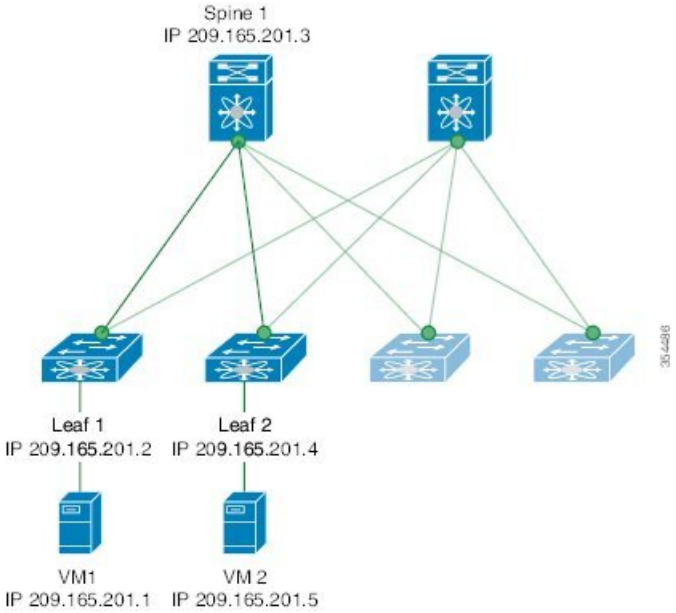
手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature ngoam**	NGOAM 機能を開始します。
ステップ 3	switch(config)# **ngoam install acl**	NFAM アクセス コントロール リスト（ACL）をインストールします。 （注） このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では廃止され、以前のリリースでのみ必要です。

例

次の設定トポロジの例を参照してください。

図 *6 : VXLAN* ネットワーク



VXLAN OAM の設定

VXLAN OAM は、スイッチ レベルでホストの可視性を提供し、 **ping nve** コマンドを使用してリーフがホストに ping を実行できるようにします。

次に、チャネル 1（一意のループバック）およびチャネル 2（NVO3 ドラフト Tissa）を使用して、スパイン 1 を介してリーフ 1 から VM2 に ping を実行する例を示します。

```
switch# ping nve ip 209.165.201.5 vrf vni-31000 source 1.1.1.1 verbose

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response


Sender handle: 34
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 3 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/18 ms
Total time elapsed 49 ms

switch# ping nve ip unknown vrf vni-31000 payload ip 209.165.201.5 209.165.201.4
payload-end verify-host
<snip>
Sender handle: 34
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/18 ms
Total time elapsed 49 ms
```

（注） 上記の例で使用されている送信元 IP アドレス 1.1.1.1 は、宛先 IP アドレスと同じ VRF のリーフ 1 に設定されているループバック インターフェイスです。たとえば、この例の VRF は vni-31000 です。

次に、スパイン 1 を介してリーフ 1 から VM 2 に traceroute を実行する例を示します。

```
switch# traceroute nve ip 209.165.201.5 vrf vni-31000 source 1.1.1.1 verbose


Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response


Traceroute request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
Sender handle: 36
  1 !Reply from 209.165.201.3,time = 1 ms
  2 !Reply from 209.165.201.4,time = 2 ms
  3 !Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
```

次に、リーフ 2 からリーフ 1 に pathtrace する例を示します。

```
switch# pathtrace nve ip 209.165.201.4 vni 31000 verbose

Path trace Request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
```

```
Sender handle: 42
Hop Code    ReplyIP            IngressI/f    EgressI/f     State
==============================================================================
1   !Reply from 209.165.201.3,  Eth5/5/1      Eth5/5/2     UP/UP
2   !Reply from 209.165.201.4,  Eth1/3        Unknown      UP/DOWN
```

次の例は、NVO3 ドラフト Tissa チャネルを使用して、リーフ 2 からリーフ 1 に MAC ping を実行する方法を示しています。

```
switch# ping nve mac 0050.569a.7418 2901 ethernet 1/51 profile 4 verbose

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response

Sender handle: 408
!!!!Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/5 ms
Total time elapsed 104 ms

switch# show run ngoam
feature ngoam
ngoam profile 4
oam-channel 2
ngoam install acl
```

次に、リーフ 2 からリーフ 1 へのペイロードに基づいてパス トレースする例を示します。

```
switch# pathtrace nve ip unknown vrf vni-31000 payload mac-addr 0050.569a.d927
0050.569a.a4fa
ip 209.165.201.5 209.165.201.1 port 15334 12769 proto 17 payload-end

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response

Path trace Request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
Sender handle: 46
Hop Code Reply            IngressI/f EgressI/f State
==============================================================================
1 !Reply from 209.165.201.3, Eth5/5/1 Eth5/5/2 UP/UP
2 !Reply from 209.165.201.4, Eth1/3    Unknown UP/DOWN
```

（注） 最終宛先までの合計ホップ カウントが 5 を超える場合、パス トレースのデフォルト TTL 値は 5 です。**max-ttl** オプションを使用して、VXLAN OAM パス トレースを完全に終了します。

次に例を示します。 **pathtrace nve ip unknown vrf vrf-vni13001 payload ip 200.1.1.71 200.1.1.23 payload-end verbose max-ttl 10**

次に、NVE MAC に pathtrace する例を示します。

```
pathtrace nve mac 0050.569a.d927 11 payload mac-addr 0050.569a.d927 0050.569a.a4fa
payload-end vni 31000 verbose
```

VXLAN OAM の設定

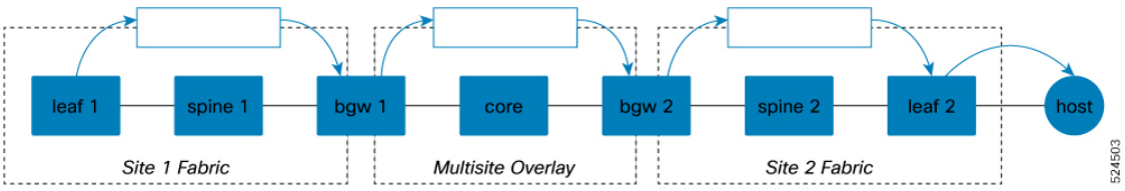
```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response,
'v' - Other - Use verbose to see the result

Path trace Request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
Sender handle: 46
Hop Code Reply             IngressI/f EgressI/f State
=============================================================================
1 !Reply from 209.165.201.3, Eth5/5/1 Eth5/5/2 UP/UP
2 !Reply from 209.165.201.4, Eth1/3    Unknown UP/DOWN
```

（注） 最終宛先までの合計ホップ カウントが 5 を超える場合、パス トレースのデフォルト TTL 値は 5 です。VXLAN OAM path trace を完全に終了するには、**max-ttl** オプションを使用します。

例：`pathtrace nve ip unknown vrf vrf-vni13001 payload ip 200.1.1.71 200.1.1.23 payload-end verbose max-ttl 10`

シングルサイトとマルチサイトの場合、パストレースとトレースルートの動作には違いがあり、出力は以下に示すようにシナリオごとに異なる可能性があります。NVE traceroute と pathtrace の使用方法の違いを理解することが重要です。pathtrace は、各ノードに NGOAM をサポートすることを要求するため、より多くのノードが明らかになりますが、トレースは Cisco N9K VXLAN ファブリックの範囲に制限されます。対照的に、NVE traceroute は RFC に準拠しており、任意のベンダーの IP ネットワークをトレースできるため、VXLAN ファブリックを超えて IP ネットワークをトレースできます。

- **traceroute（IP）**：図が示すように、TTL の有効期限または ACL のヒット数とともに複数のプローブが送信されます。場所は次のとおりです。
  - ノードを指す矢印は、トレースがヒットすると表示されるホップを示します（これらのノードからのトレース出力に、 線が表示されます）。
  - パイプを指す矢印は、VXLAN でカプセル化されているパケットを表します。カプセル化すると、カプセル化によって外部パケットにさらに大きな TTL が追加されるため、パイプからドロップされるまでノードからの応答は表示されません。これは、traceroute が依存している TTL の期限切れは、パイプ内では発生しないことを意味します。

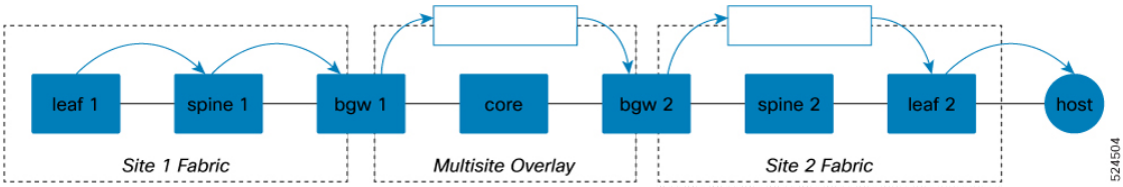


IP traceroute についての説明には、次の手順が含まれます。

1. 通常の UDP パケットが開始され、リーフ スイッチの VXLAN 内でカプセル化されます。
2. パケットはネットワークを通過し、サイト 1 のボーダー ゲートウェイ（BGW）でカプセル化解除されます。
3. サイト 1 の BGW はパケットを受信し、応答を送信します。
4. その後、パケットは BGW 1 で再カプセル化され、ネットワークを通過し続けます。
5. パケットは BGW 2 でトンネルを出て、別の応答を受信します。
6. パケットはもう一度カプセル化され、サイト 2 のリーフで出して、別の応答を求めます。
7. 最後に、パケットはリーフに到達し、最後の応答が表示されます。

このシーケンスにより、パケットがさまざまなサイトやネットワーク コンポーネントを通過するときに適切にカプセル化され、またカプセル化解除されることが保証されて、パケットのパスを正確に追跡できます。

- **Traceroute（NVE）**：図が示すように、NVE Traceroute では、NGOAM は 十分インテリジェントなので、VTEP から生成されていることを認識できます。こうして、最初に宛先が越えるリモート VTEP までアンダーレイをトレースします。その後、IP traceroute と同様に機能する overlay traceroute に切り替わります。ここで使用される NGOAM チャネルは、プレーン UDP と ICMP（アンダーレイの UDP 要求で、リモート VTEP の後にオーバーレイ部分の ICMP 要求が続く）を使用します。この高度な機能により、ローカル ファブリックのプローブは VXLAN でカプセル化されず、パイプに入らないので、ローカル ファブリック内のノードを表示できます。

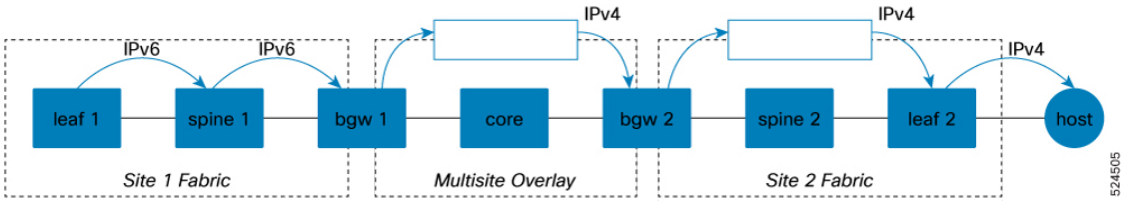


プローブがリモート VTEP に到達すると、プローブを続行するために VXLAN でカプセル化されます。ローカル BGW の後に、プローブがマルチサイトおよびサイト 2 ファブリックのパイプに入ったときの出力は、通常の IP traceroute に似ています。このハイブリッド アンダーレイとオーバーレイ トレースは、IPv6 応答と IPv4 応答が混在する理由となっています。

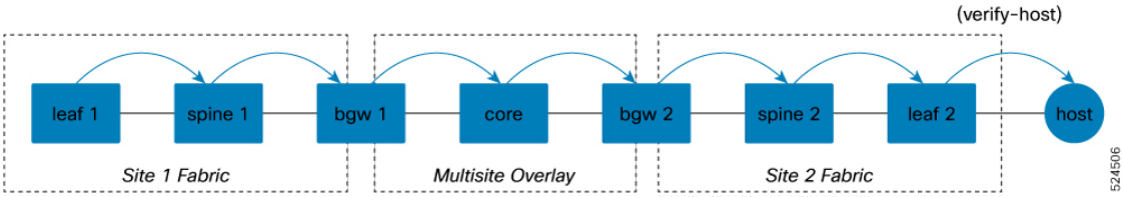
アンダーレイとオーバーレイの両方を考慮して、NVE traceroute をさらに詳しく見てみましょう。

- **[トレースルート（NVE - IPv4 over IPv6）（Traceroute (NVE - IPv4 over IPv6)）]**：ローカル アンダーレイ ファブリックは IPv6 であるため、NGOAM はローカルファブリック内でプローブを IPv6 として生成します。ローカル ス

パインおよび BGW から IPv6 応答を受信します。ただし、トレースが BGW に到達すると、NGOAM はオーバーレイ トレースに切り替えます。オーバーレイが IPv4 であるため、パケットが効果的に IPv4 になるため、BGW を超えて可視ノードから IPv4 応答を受信します。



- **Pathtrace**：図に示されているように、pathtrace はファブリック内の各ノードから応答を生成します。異なるチャネル（NVO3）を使用します。これにより、ファブリック内の VXLAN 対応ノードは、TTL の期限切れではなく ACL のヒットにより特別にパケットを処理できます。これにより、ノードが NGOAM をサポートしている場合は、パケットをキャプチャして処理することが可能になります。さらに、pathtrace は、BGW 上の NGOAM による特別な処理を受けます。これにより、プローブは次のファブリックに進むように調整されます。



NGOAM プロファイルの設定

NGOAM プロファイルを設定する手順は、次のとおりです。

手順の概要

1. switch(config)# **[no] feature ngoam**
2. switch(config)# **[no] ngoam profile <profile-id>**
3. switch(config-ng-oam-profile)# **?**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch(config)# **[no] feature ngoam**	NGOAM 機能をイネーブルまたはディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **[no] ngoam profile <profile-id>**	OAM プロファイルを設定します。profile-id の範囲は、1ー1023 です。このコマンドにはデフォルト値はありません。**config-ngoam-profile submode** を入力してNGAM固有のコマンドを設定します。 （注） すべてのプロファイルにはデフォルト値があり、**show run all**CLIコマンドによってデフォルト値が表示されます。デフォルト値は、CLIコマンドでは表示されません。**show run**

ステップ 3	switch(config-ng-oam-profile)# **?**
	例：
	`switch(config-ng-oam-profile)# ?`
	`  description  Configure description of the profile`
	`  dot1q  Encapsulation dot1q/bd`
	`  flow  Configure ngoam flow`
	`  hop  Configure ngoam hop count`
	`  interface  Configure ngoam egress interface`
	`  no  Negate a command or set its defaults`
	`  oam-channel  Oam-channel used`
	`  payload  Configure ngoam payload`
	`  sport  Configure ngoam Udp source port range`
		NGOAM プロファイルを設定するためのオプションを表示します。

例

次の例を参照して、NGOAM プロファイルと NGOAM フローを設定します。

```
switch(config)#
ngoam profile 1
oam-channel 2
flow forward
payload pad 0x2
sport 12345, 54321

switch(config-ngoam-profile)#flow {forward }
Enters config-ngoam-profile-flow submode to configure forward flow entropy specific
information
```

NGOAM Oamチャネルを使用した Oam チャネル 2、ping、およびパストレースの構成については、次の例を参照してください。

```
switch(config)#
ngoam profile 1
oam-channel 2
```

```
!Ping nve using oam channel 2
ping nve ip 100.100.100.1 profile 1 vni 201011 verbose count 5

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response,
'v' - Other - Use verbose to see the result

Sender handle: 26
! size 300,Reply from Node-01 (100.100.100.1),time = 7 ms
 Pkt sent on sport = 61273
! size 300,Reply from Node-01 (100.100.100.1),time = 6 ms
 Pkt sent on sport = 61273
! size 300,Reply from Node-01 (100.100.100.1),time = 6 ms
 Pkt sent on sport = 61273
! size 300,Reply from Node-01 (100.100.100.1),time = 6 ms
 Pkt sent on sport = 61273
! size 300,Reply from Node-01 (100.100.100.1),time = 6 ms
 Pkt sent on sport = 61273

Sent 5, Received 5, Success rate is 100 percent Round-trip min/avg/max = 6/6/7 ms
Total time elapsed 115 ms

!Pathtrace nve using oam channel 2
pathtrace nve ip 100.100.100.1 vni 201011 verbose

Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response,
'v' - Other - Use verbose to see the result

Path trace Request to peer ip 100.100.100.1 source ip 100.100.100.2
Sender handle: 132

Hop   Code   ReplyIP   IngressI/f  EgressI/f   State
============================================================
  1 !Reply from 2.3.1.2, (Node-03) Eth1/53/1  Eth1/43  UP / UP
  2 !Reply from 100.100.100.1, (Node-01) Eth1/43  Unknown  UP / DOWN
```

レイヤ 2 インターフェイス上の NGOAM サウスバウンドループ検出の構成構成

NGOAM サウスバウンドループの検出と緩和を設定するには、次の手順に従います。

始める前に

NGOAM 機能を有効にします。

TCAM ing-sup リージョン用のスペースを作成するには、次のコマンドを使用します。

```
hardware access-list tcam region ing-sup 768
```

（注）
- ing-sup リージョンの割り当てを増やす前に、追加の TCAM エントリが解放されていることを確認します。
- TCAM リージョンを設定するには、ノードをリブートする必要があります。

手順

ステップ 1 Run the [**no**] **ngoam loop-detection** command in global configuration mode, to enable NGOAM Southbound loop detection and mitigation for all VLANs or ports.

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# ngoam loop-detection
switch(config-ng-oam-loop-detection)#
```

この機能はデフォルトで無効に設定されています。

このコマンドの **no** 形式は、NGOAM サウスバウンドループ検出と緩和を無効にします。

ステップ 2 （任意） [**no**] **disable** {**vlan** *vlan-range*} [**port** *port-range*]コマンドを実行して、特定の VLAN またはポートの NGOAM サウスバウンドループの検出および緩和を無効にし、ループ検出されたポートを起動します。

例：

特定の VLAN ポートでディセーブルにします：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# disable vlan 1200 port ethernet 1/1
```

特定の VLAN での無効化：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# disable vlan 1300
```

このコマンドの **no** 形式は、これらの VLAN またはポートのアクティブ モニタリングを再開します。

ステップ 3 （任意） [**no**] **periodic-probe-interval** *value* コマンドを実行して、定期的なループ検出プローブの送信頻度を指定します。

例：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# periodic-probe-interval 200
```

範囲： 60〜3600 秒（60 分）。デフォルト: 300秒(5分)。

ステップ 4 （任意） [**no**] **port-recovery-interval** *value* コマンドを実行して、ポートまたは VLAN がシャットダウンされたときにリカバリ プローブが送信される頻度を指定します。

例：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# port-recovery-interval 300
```

範囲： 300〜3600 秒（60 分）。デフォルト値： 600 秒（10 分）。

ステップ 5 （任意） **show ngoam loop-detection summary** コマンドを実行してループ検出の構成と現在のループの概要を確認します。

例：

```
switch# show ngoam loop-detection summary
Loop detection:enabled
Periodic probe interval: 200
Port recovery interval: 300
Number of vlans: 1
Number of ports: 1
Number of loops: 1
Number of ports blocked: 1
Number of vlans disabled: 0
Number of ports disabled: 0
Total number of probes sent: 214
Total number of probes received: 102
Next probe window start: Thu May 14 15:14:23 2020 (0 seconds)
Next recovery window start: Thu May 14 15:54:23 2020 (126 seconds)
```

次のタスク

スパインの QoS ポリシーを設定します。（構成例については、NGOAM サウスバウンドループの検出と緩和の構成例 （27 ページ）を参照してください）。

レイヤ 3 インターフェイス上の NGOAM サウスバウンドループ検出の構成

イーサネットおよび L3 ポートチャネルインターフェイスで NGOAM サウスバウンドループ検出を有効にするには、次の手順を実行します。

始める前に

NGOAM 機能を有効にします。

TCAM ing-sup リージョン用のスペースを作成するには、次のコマンドを使用します。

```
hardware access-list tcam region ing-sup 768
```

（注）

- ing-sup リージョンの割り当てを増やす前に、追加の TCAM エントリが解放されていることを確認します。
- TCAM リージョンを設定するには、ノードをリブートする必要があります。

手順

ステップ 1 **configure terminal**

例：

```
switch# config terminal
switch(config)#
```

グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2 Run the [**no**] **ngoam loop-detection** command in global configuration mode, to enable NGOAM Southbound loop detection and mitigation for all VLANs or ports.

例：

```
switch# config terminal
switch(config)# ngoam loop-detection
switch(config-ng-oam-loop-detection)#
```

この機能はデフォルトで無効に設定されています。

ステップ 3 [**no**] **l3 ethernet port** *port-range*コマンドを実行してイーサネット インターフェイスで L3 ループ検出を有効にします。

例：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# l3 ethernet port Eth1/49
```

イーサネット インターフェイスで L3 ループ検出を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 4 [**no**] **l3 port-channel port** *port-range*コマンドを実行してポートチャネル インターフェイスで L3 ループ検出を有効にします。

例：

```
switch(config-ng-oam-loop-detection)# l3 port-channel port port-channel1
```

ポートチャネル インターフェイスで L3 ループ検出を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ステップ 5 （任意） **show ngoam loop-detection status l3** コマンドを実行して、L3 インターフェイスで検出されたループを確認します。

例：

```
switch# show ngoam loop-detection status l3
Port       Status       NumLoops      DetectionTime             ClearedTime
================================================================================================
 Eth1/2     BLOCKED      2             Tue Jun 25 02:38:54 2024  Tue Jun 25 02:38:52 2024
```

ステップ 6 （任意） **show run ngoam** コマンドを実行してループ検出の構成と現在のループの概要を確認します。

例：

```
switch# show run ngoam
ngoam loop-detection
  periodic-probe-interval 60
```

```
  port-recovery-interval 600
  l3 ethernet port Ethernet1/1-3
!
2024 Jun 25 02:37:50 switch %ETHPORT-5-IF_DOWN_NONE: Interface Ethernet1/2 is down (None)
2024 Jun 25 02:37:50 switch %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2 is down (Error
 disabled. Reason:error)
2024 Jun 25 02:38:52 switch %ETHPORT-5-IF_ERRDIS_RECOVERY: Interface Ethernet1/2 is being recovered
 from error disabled state (Last Reason:error)
2024 Jun 25 02:38:54 switch %ETHPORT-5-IF_DOWN_ERROR_DISABLED: Interface Ethernet1/2 is down (Error
 disabled. Reason:error)
```

ループの検出とオンデマンドでのポートの呼び出し

ループを検出するか、ブロックされたポートをオンデマンドで起動するには、この項の手順に従います。

手順

ステップ 1 （任意） コマンドを実行し **ngoam loop-detection probevlan** て**port** 、 指定された VLAN またはポートでループ検出プローブを送信します。

例：

```
switch# ngoam loop-detection probe vlan 1200 port ethernet 1/1
```

このコマンドは、プローブが正常に送信されたかどうかを確認するための通知も送信します。

ステップ 2 （任意） 以前にブロックされたVLANまたはポートを起動するには、こちら **ngoam loop-detection bringup** [**vlan** *vlan-range*] [**port** *port-range*] コマンドを実行します。

例：

```
switch# ngoam loop-detection bringup vlan 1200 port ethernet 1/1
```

また、このコマンドを実行すると、NGOAM にスタックしているエントリがクリアされます。

（注）
ループが解消されてからポートが起動するまでに、最大で 2 つのポート回復インターバルが必要です。**ngoam loop-detection bringup vlan** {**vlan** *vlan-range*} [**port** *port-range*] コマンドを使用して手動でタイマーを上書きすることで、リカバリを高速化できます。

ステップ 3 （任意） **show ngoam loop-detection status** [**history**] [**vlan** *vlan-range*] [**port** *port-range*] コマンドを実行し、**history** オプションを指定した場合と指定しない場合の、VLAN またはポートのループ検出ステータスを確認します。

例：

履歴 オプションなし

```
switch# show ngoam loop-detection status
VlanId Port   Status     NumLoops  Detection Time                 ClearedTime
====== ====== ========== ========= ============================== ===============
```

```
100    Eth1/3 BLOCKED     1        Tue Apr 14 20:07:50.313 2020  Never
```

履歴 オプションあり

```
switch# show ngoam loop-detection status history
VlanId Port   Status     NumLoops  Detection Time                 ClearedTime
====== ====== ========== ========= ============================== ===============
100    Eth1/3 BLOCKED     1        Tue Apr 14 20:07:50.313 2020  Never
200    Eth1/2 FORWARDING  1        Tue Apr 14 21:19:52.215 2020  May 11 21:30:54.830 2020
```

ステータスは、次のいずれかになります。

- **BLOCKED**：ループが検出されたため、VLAN またはポートがシャットダウンされました。
- **FORWARDING**：ループが検出されず、VLAN またはポートが動作しています。
- **RECOVERING**：以前に検出されたループがまだ存在するかどうかを判断するために、回復プローブが送信されています。

history オプションは、ブロックされたポート、転送中のポート、および回復中のポートを表示します。**history** オプションを指定しない場合、コマンドはブロックされたポートと回復中のポートのみを表示します。

NGOAM サウスバウンドループの検出と緩和の構成例

次に、スパインに QoS ポリシーを設定し、ループ検出が有効なリーフが接続されているすべてのスパイン インターフェイスに適用する例を示します。

```
class-map type qos match-any Spine-DSCP56
match dscp 56
policy-map type qos Spine-DSCP56
class Spine-DSCP56
set qos-group 7

interface Ethernet1/31
mtu 9216
no link dfe adaptive-tuning
service-policy type qos input Spine-DSCP5663
no ip redirects
ip address 27.4.1.2/24
ip router ospf 200 area 0.0.0.0
ip pim sparse-mode
no shutdown
```

次の出力例は、ループ検出の設定と現在のループの概要を示しています。

```
switch# show ngoam loop-detection summary
Loop detection:enabled
Periodic probe interval: 200
Port recovery interval: 300
Number of vlans: 1
Number of ports: 1
Number of loops: 1
Number of ports blocked: 1
Number of vlans disabled: 0
Number of ports disabled: 0
```

```
Total number of probes sent: 214
Total number of probes received: 102
Next probe window start: Thu May 14 15:14:23 2020 (0 seconds)
Next recovery window start: Thu May 14 15:54:23 2020 (126 seconds)
```

次の出力例は、**history** オプションを使用した場合と使用しない場合の、指定されたVLANまたはポートのループ検出ステータスを示しています。

```
switch# show ngoam loop-detection status
VlanId Port   Status     NumLoops  Detection Time                 ClearedTime
====== ====== ========== ========= ============================== ===============
100    Eth1/3 BLOCKED     1        Tue Apr 14 20:07:50.313 2020  Never

switch# show ngoam loop-detection status history
VlanId Port   Status     NumLoops  Detection Time                 ClearedTime
====== ====== ========== ========= ============================== ===============
100    Eth1/3 BLOCKED     1        Tue Apr 14 20:07:50.313 2020  Never
200    Eth1/2 FORWARDING  1        Tue Apr 14 21:19:52.215 2020  May 11 21:30:54.830
2020
```

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。