

6PE および 6VPE ネットワークでの traceroute

目次

[概要](#)

[ケース 1](#)

[ケース 2](#)

[ケース 3](#)

[ケース 4](#)

[ケース 5](#)

[結論](#)

概要

このドキュメントでは、IPv6 traceroute が 6PE または 6VPE ネットワークで何を返すかについて説明します。

これらの例は、6PE を実行するネットワークから入手したものです。6VPE を実行するネットワークでも結果は同じです。6PE と 6VPE ネットワークの両方で、P ルータはラベル スタック内の 2 つの MPLS ラベルを使用して traceroute パケットを受信します。P ルータが、存続可能時間 (TTL) の有効期限が切れたという Internet Control Message Protocol (ICMP) エラーメッセージを生成すると、P ルータは元の traceroute パケットのラベル スタックを使用し、出カプロバイダーエッジ (PE) ルータに向けて ICMP エラーメッセージを転送します。その時点で、ICMP のエラーメッセージは、traceroute の発信元に返送されます。

注: この記事は、Cisco IOS[®] を実行する P ルータにのみ適用されます。

ケース 1

- P ルータは IPv6 対応です。
- P ルータでは IPv6 ユニキャストルーティングと IPv6 CEF が有効です。
- P ルータには IPv6 アドレスがありません。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
```

```
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
 1 2001:10:1:5::1 1 msec 1 msec 0 msec
 2 ::FFFF:10.1.2.4 [MPLS: Labels 17/23 Exp 0] 2 msec 2 msec 1 msec
 3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 2 msec 1 msec 1 msec
 4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 2 msec 1 msec 2 msec
```

- P ルータは、次のような IPv4 マップされた IPv6 アドレスで応答します。 :: FFFF:10.1.2.4.
- 10.1.2.4 は、P ルータの着信インターフェイスの IPv4 アドレスです。

ケース 2

- P ルータは IPv6 対応です。
- P ルータでは IPv6 ユニキャストルーティングと IPv6 CEF が有効です。
- P ルータに IPv6 アドレスがあります。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
 1 2001:10:1:5::1 1 msec 1 msec 0 msec
 2 2001:2001::1 [MPLS: Labels 17/23 Exp 0] 2 msec 1 msec 1 msec
 3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 1 msec 1 msec 1 msec
 4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 2 msec 2 msec 1 msec
```

- P ルータは、着信インターフェイス上では IPv6 アドレスで応答します。
- そのインターフェイスに IPv6 アドレスが存在しない場合は、別のインターフェイスから IPv6 アドレスを検出しようとします。

ただし、新しいコードでは、P ルータは IPv4 マッピングされた IPv6 アドレスで応答します。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
1 2001:10:1:5::1 1 msec 0 msec 1 msec
2 ::FFFF:10.1.2.4 [MPLS: Labels 17/23 Exp 0] 2 msec 1 msec 2 msec
3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 1 msec 2 msec 2 msec
4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 2 msec 2 msec 2 msec
```

- P ルータは、次のような IPv4 マップされた IPv6 アドレスで応答します。 :: FFFF:10.1.2.4.
- 10.1.2.4 は、P ルータの着信インターフェイスの IPv4 アドレスです。

ケース 3

- P ルータは IPv6 対応です。
- P ルータでは IPv6 ユニキャストルーティングと IPv6 CEF が無効です。
- P ルータには IPv6 アドレスがありません。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
1 2001:10:1:5::1 1 msec 1 msec 1 msec
2 ::FFFF:10.1.2.4 [MPLS: Labels 17/23 Exp 0] 2 msec 2 msec 2 msec
3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 2 msec 1 msec 1 msec
4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 2 msec 1 msec 2 msec
```

- P ルータは、次のような IPv4 マップされた IPv6 アドレスで応答します。 :: FFFF:10.1.2.4.
- 10.1.2.4 は、P ルータの着信インターフェイスの IPv4 アドレスです。

ケース 4

P ルータは IPv6 対応ではありません。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
1 2001:10:1:5::1 1 msec 0 msec 1 msec
2 * * *
3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 2 msec 1 msec 1 msec
4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 1 msec 2 msec 1 msec
```

- P ルータは応答しません (traceroute の出力に「***」が表示されます)。
- P ルータは ICMPv6 エラー メッセージを生成できません。

ケース 5

- P ルータは、事前 MFI コード (Cisco IOS) です。
- P ルータは IPv6 対応です。

```
CE1#trace
Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:10:100:1::7
Source address: 2001:10:100:1::5
Insert source routing header? [no]:
Numeric display? [no]:
Timeout in seconds [3]:
Probe count [3]:
Minimum Time to Live [1]:
Maximum Time to Live [30]:
Priority [0]:
Port Number [0]:
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 2001:10:100:1::7
```

```
1 2001:10:1:5::1 1 msec 0 msec 1 msec
2 * * *
3 2001:10:1:7::2 [AS 1] [MPLS: Label 23 Exp 0] 2 msec 1 msec 1 msec
4 2001:10:1:7::7 [AS 1] 1 msec 2 msec 1 msec
```

- P ルータは応答しません (traceroute の出力に「***」が表示されます)。
- 事前 MFI コード (Cisco IOS) を実行する P ルータは、IPv6 ガラベル スタックに従っているかどうかをチェックしません。

結論

- P ルータが IPv6 対応でない場合には応答しません。
- P ルータが IPv6 対応であるけれども、事前 MFI コード (Cisco IOS) を持っている場合、そのルータは応答しません。
- P ルータが IPv6 対応で IPv6 アドレスが指定されていない場合、traceroute パケットのいずれかの着信インターフェイスのものである IPv4 アドレスでマップされた IPv6 アドレスを使用して返信します。
- P ルータが IPv6 対応で IPv6 アドレスが指定されている場合、traceroute パケットのいずれかの着信インターフェイスのものである IPv4 マップされた IPv6 アドレス、またはルータで設定された IPv6 アドレスのいずれかを使用して応答します。