

# mtrace V2を使用したマルチキャストのトラブルシューティング

## 内容

---

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[mtrace v1とmtrace v2の比較](#)

[mtrace v2の詳細](#)

[ios-XRでのmtrace v2](#)

[コマンドの構文](#)

[例](#)

[注意事項](#)

---

## はじめに

このドキュメントでは、Cisco IOS®XRのmtraceバージョン2について説明します。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントはCisco IOS®XRに固有のものですが、特定のソフトウェアリリースやハードウェアに限定されるものではありません。

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、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。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。

## mtrace v1とmtrace v2の比較

- mtrace v2応答メッセージは、mTrace v1応答メッセージと同じです。
- mtrace v1はIPv4マルチキャストのみをサポートします。mTrace v2はIPv4およびIPv6マルチキャストをサポートします。
- mtrace v1のQueryメッセージとResponseメッセージはIGMPメッセージです。mTrace v2パ

ケットはすべてUDPです。

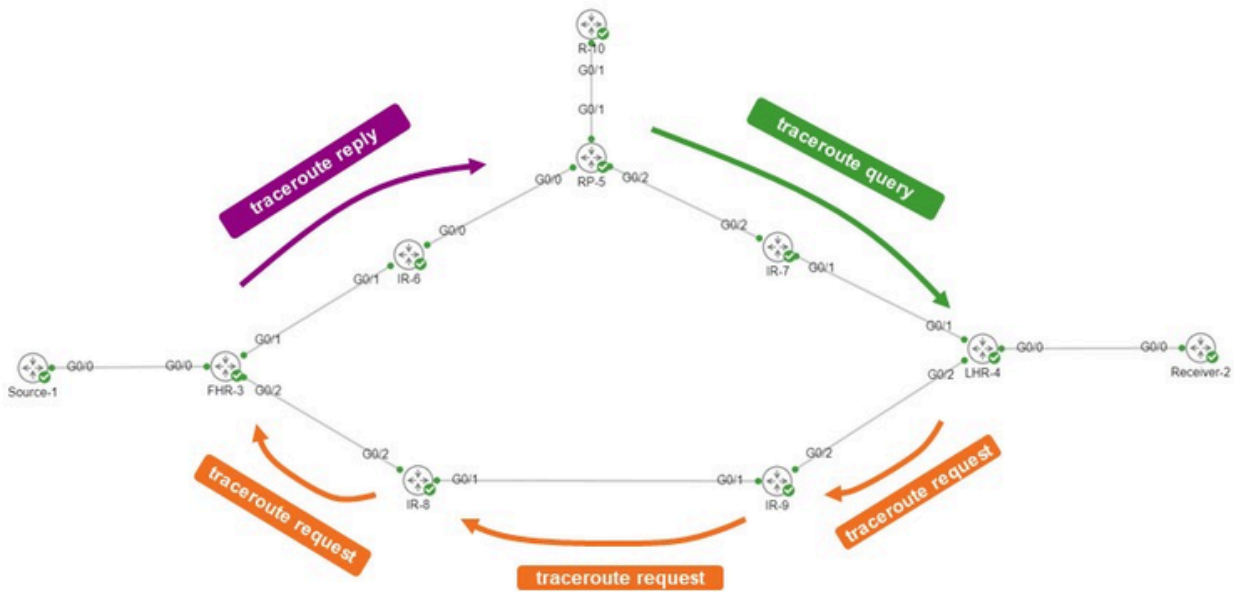
- mtrace v1には、ルーティングプロトコル用のフィールドがありました。これは、アップストリームルータへのRPFに使用されるマルチキャストルーティングプロトコルです。mTrace v2には、RPFに使用されるユニキャストルーティングプロトコル用と、アップストリームルータに対して実行されるマルチキャストルーティングプロトコル用の2つのフィールドがあります。
- mtrace v1とv2の目的は同じで、パケット構文も非常に似ています。
- mtrace v1とv2では、ルーティングプロトコルとフォワーディングコードに異なるコードセットが使用されます。
- mtrace v2は、アドレスファミリIPv6と特定のUDPポート番号(33435)をサポートします。

## mtrace v2の詳細

- このツールを使用すると、送信元から宛先までのパスをトレースできます。また、使用されたパスを確認し、存続可能時間(TTL)やりばースパス転送(RPF)などの問題を示している可能性もあります。
- mtrace v2とv1の目的は同じです。mtraceがパスを確認する方法は、パケットを宛先(ラストホップルータまたはLHR)に送信し、送信元(送信元ツリー)またはRendez-Vous Point(RP)ルータに向かって逆方向にパスをトレースすることです。つまり、宛先(ユニキャストアドレス)、送信元(ユニキャストアドレス)、およびマルチキャストグループを指定する必要があります。
- mtrace機能の真の利点は、mtraceコマンドがネットワーク内の任意のルータ(発信側)から実行できることです。ファーストホップルータ(FHR)またはRPである必要はありません。
- mtrace v2の仕様については、『RFC 8487: mtrace Version 2: Traceroute Facility for IP Multicast』を参照してください。
- ios-XRのmtrace v1は、ドラフトに基づいています : draft-ietf-idmr-traceroute-ipm
- mtrace v2はmVPNをサポートしていません

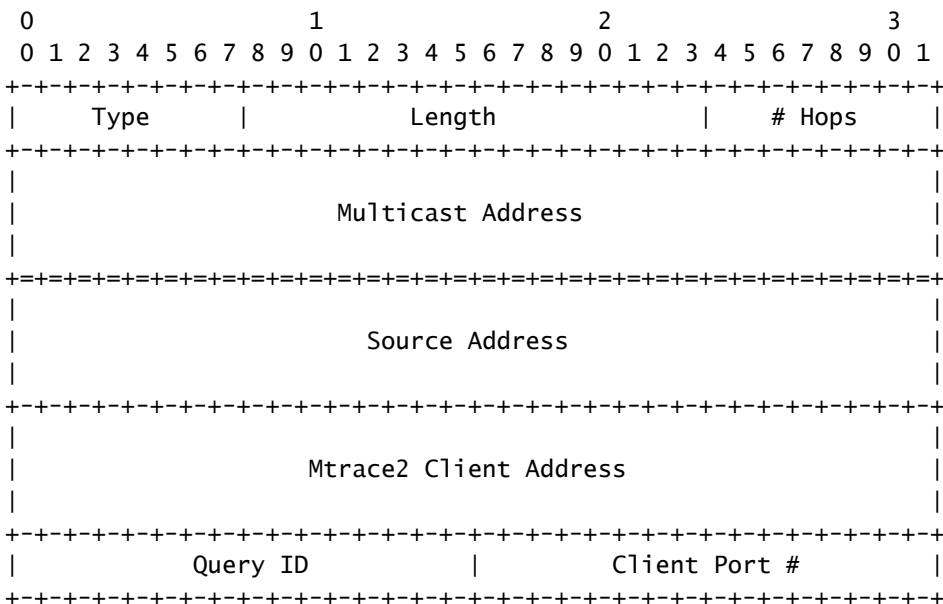
mtraceには3種類のパケットが使用されます。これら3つのパケットを組み合わせると、mtraceが動作します。発信元は、ラストホップルータに向けてmtrace Queryパケットを送信します。このLHRはクエリーを要求パケットに変換します。その後、このパケットはアップストリームルータに向けてホップごとにユニキャスト転送されます。LHRとすべてのアップストリームルータは、インターフェイスアドレス、ルーティングプロトコル、転送コードなどの有用な情報を含む応答データブロックを追加します。要求がFHRに到着すると、要求は応答パケットに変換され、発信元に転送されます。トレースが完了していなければ、中継ルータは、たとえば「no route」などの致命的なエラーが発生した場合に、発信元にも応答を返す可能性があります。

3つのmtraceパケットタイプの手順と処理については、このイメージを参照してください。



発信元はR-10です。LHRはLHR-4です。FHRはFHR-3です。RPはRP-5です。ネットワークでPIMスパースモード(PIM-SPARSE)またはAny Source Multicast(ASM)が実行されている。

mtrace要求メッセージは次のようになります。



クライアントアドレスは発信元のアドレスなので、mTrace v2コマンドを実行するルータになります。

応答データブロックは、関心情報を保持する。この情報が要求メッセージに追加されます。各ル

一行は、要求メッセージに1つの応答データブロックを追加します。応答データブロックを次に示します。

0									1									2									3								
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1				
Type									Length									MBZ																	
Query Arrival Time																																			
Incoming Interface Address																																			
Outgoing Interface Address																																			
Upstream Router Address																																			
Input packet count on Incoming Interface																																			
Output packet count on Outgoing Interface																																			
Total number of packets for this source-group pair																																			
Rtg Protocol									Multicast Rtg Protocol																										
Fwd TTL			MBZ			S			Src Mask			Forwarding Code																							

traceroute出力の表示には、この応答ブロック情報が使用されます。それぞれの応答ブロックは、mtrace出力の1行です。

ルーティングプロトコルおよびマルチキャストルーティングプロトコル番号は、IPマルチキャストMIB(RFC 5132)のipMcastRouteRtProtocolと同じ値です。これらはmtrace v1で使用される値とは異なります。

IANAでは次のように記載されています。

ルーティング プロトコル:

- other (1), -- not specified
- local (2), -- local interface
- netmgmt (3), -- static route
- icmp (4), -- result of ICMP Redirect

-- the following are all dynamic

-- routing protocols

```

egg      (5),  -- Exterior Gateway Protocol
ggp      (6),  -- Gateway-Gateway Protocol
hello    (7),  -- FuzzBall HelloSpeak
rip      (8),  -- Berkeley RIP or RIP-II
isis     (9),  -- Dual IS-IS
esIs     (10), -- ISO 9542
ciscoIgrp (11), -- Cisco IGRP
bbnSpfIgp (12), -- BBN SPF IGP
ospf     (13), -- Open Shortest Path First
bgp      (14), -- Border Gateway Protocol
idpr     (15), -- InterDomain Policy Routing
ciscoEigrp (16), -- Cisco EIGRP
dvmrp    (17), -- DVMRP
rpl      (18), -- RPL [RFC-ietf-roll-rpl-19]
dhcp     (19), -- DHCP [RFC2132]

```

### マルチキャストルーティングプロトコル :

```

other(1),          -- none of the following
local(2),          -- e.g., manually configured
netmgmt(3),        -- set via net.mgmt protocol
dvmrp(4),
mospf(5),
pimSparseDense(6), -- PIMv1, both DM and SM
cbt(7),
pimSparseMode(8), -- PIM-SM
pimDenseMode(9),  -- PIM-DM
igmpOnly(10),
bgmp(11),
msdp(12)

```

mtrace v2のフォワーディングコードを次に示します。これらはmtrace v1と同じではありません

。

Value	Name	Description
0x00	NO_ERROR	No error.
0x01	WRONG_IF	Mtrace2 Request arrived on an interface for which this router does not perform forwarding for the specified group to the source or RP.
0x02	PRUNE_SENT	This router has sent a prune upstream that applies to the source and group in the Mtrace2 Request.
0x03	PRUNE_RCVD	This router has stopped forwarding for this source and group in response to a Request from the downstream router.
0x04	SCOPED	The group is subject to administrative scoping at this router.
0x05	NO_ROUTE	This router has no route for the source or group and no way to determine a potential route.
0x06	WRONG_LAST_HOP	This router is not the proper LHR.

0x07	NOT_FORWARDING	This router is not forwarding this source and group out the Outgoing Interface for an unspecified reason.
0x08	REACHED_RP	Reached the Rendezvous Point.
0x09	RPF_IF	Mtrace2 Request arrived on the expected RPF interface for this source and group.
0x0A	NO_MULTICAST	Mtrace2 Request arrived on an interface that is not enabled for multicast.
0x0B	INFO_HIDDEN	One or more hops have been hidden from this trace.
0x0C	REACHED_GW	Mtrace2 Request arrived on a gateway (e.g., a NAT or firewall) that hides the information between this router and the Mtrace2 client.
0x0D	UNKNOWN_QUERY	A non-transitive Extended Query Type was received by a router that does not support the type.
0x80	FATAL_ERROR	A fatal error is one where the router may know the upstream router but cannot forward the message to it.
0x81	NO_SPACE	There was not enough room to insert another Standard Response Block in the packet.
0x83	ADMIN_PROHIB	Mtrace2 is administratively prohibited.

## ios-XRでのmtrace v2

### コマンドの構文

使用方法 : mtrace <src\_addr> [<dest\_addr>] [<group\_addr>] [<resp\_addr>] [<ttl>]

mtrace v2を使用するには、必ず2を指定してください。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace?
```

```
mtrace mtrace2
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ?
```

```
  ipv4  IPv4 Address family
  ipv6  ipv6 Address Family
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 ?
```

```
  Hostname or A.B.C.D  Source to trace route from
  <cr>
```

送信元アドレスは発信元アドレスです。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.3 ?
```

```
Hostname or A.B.C.D Destination of route
debug                Mtrace client-side debugging(cisco-support)
<cr>
```

宛先アドレスは、LHRのアドレスです。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.3 10.2.4.4 ?
```

```
Hostname or A.B.C.D Group to trace route via
debug                Mtrace client-side debugging(cisco-support)
<cr>
```

グループアドレスは、トレース対象のマルチキャストストリームのグループアドレスです。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.3 10.2.4.4 225.1.1.1 ?
```

```
Hostname or A.B.C.D response address to receive response
debug                Mtrace client-side debugging(cisco-support)
<cr>
```

応答アドレスは、traceroute 応答が返されるアドレスです。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.3 10.2.4.4 225.1.1.1 10.0.0.10
```

```
?
```

```
<1-255> Time-to-live for multicasted trace request
debug Mtrace client-side debugging(cisco-support)
<cr>
```

例

このコマンドは、ネットワーク内の任意のルータから開始できます。PIM/マルチキャストが有効になっているルータや、調査中の特定の共有ツリーまたは送信元ツリーから開始する必要はありません。

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:R-10#

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.3 10.2.4.4 225.1.1.1 10.0.0.10
```

Type escape sequence to abort.

```
Mtrace from 10.1.3.3 to 10.2.4.4
via group 225.1.1.1
From source (?) to destination (?)
Querying full reverse path...
```

```
0 10.2.4.4
-1 10.4.7.4 PIM [10.1.3.0/24]
-2 10.5.7.7 PIM [10.1.3.0/24]
-3 0.0.0.0 PIM Reached RP/Core [10.1.3.0/24]
```

共有ツリー(\*,G)に対してmtraceが実行されたことがわかります。mtraceはラストホップルータ10.2.4.4で開始し、共有ツリー上を逆向きにRP(10.0.0.5)に向かいました。この理由は、LHR-4ルータにはグループ225.1.1.1の送信元10.1.3.3に対する(S,G) MRIBエントリがないためです。

[10.1.3.0/24]の部分は、RPF情報に使用されるユニキャストルートです。IOS-XRのRPF情報は、常にIPv4の/32エントリです。この情報は、ユニキャストルートから取得されます。このユニキャストルートが表示されます。

表示されているマルチキャストプロトコルがあります。これがPIMです。

ホップカウントは逆に表示され、最後のホップルータで0から始まり、ファーストホップルータに到達するまで負の値になります。

次は、ソースツリーの場合です。

<#root>

RP/0/RP0/CPU0:LHR-4#

```
show mrib route 225.1.1.1
```



IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface, MH - Multihome Interface

```
(* ,225.1.1.1) RPF nbr: 10.4.7.7 Flags: C RPF
Up: 1d21h
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/1 Flags: A NS, Up: 1d21h
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/0 Flags: F NS LI, Up: 1d21h
```

```
(10.1.3.1,225.1.1.1)
```

```
RPF nbr: 10.4.9.9 Flags: RPF
Up: 1d18h
Incoming Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: A, Up: 1d18h
Outgoing Interface List
  GigabitEthernet0/0/0/0 Flags: F NS, Up: 1d18h
```

送信元10.1.3.1のMRIBエントリがあります。mtraceコマンドは、そのソースに対して実行された別の出力を表示します。

<#root>

```
RP/0/RP0/CPU0:R-10#
```

```
mtrace2 ipv4 10.1.3.1 10.2.4.4 225.1.1.1 10.0.0.10
```

Type escape sequence to abort.

```
Mtrace from 10.1.3.1 to 10.2.4.4
via group 225.1.1.1
From source (?) to destination (?)
Querying full reverse path...
```

```
0 10.2.4.4
-1 10.4.9.4 PIM [10.1.3.0/24]
-2 10.8.9.9 PIM [10.1.3.0/24]
-3 10.3.8.8 PIM [10.1.3.0/24]
-4 10.1.3.3 PIM [10.1.3.0/24]
```

リバースパスがLHR4 - IR-9 - IR-8 - FHR-3になっていることに注目してください。これは、FHR-3からLHR-4へのソースツリーです

。これは(S,G)のMRIBエントリに一致します。

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:FHR-3#
```

```
show mrib route 225.1.1.1
```

IP Multicast Routing Information Base

Entry flags: L - Domain-Local Source, E - External Source to the Domain,  
C - Directly-Connected Check, S - Signal, IA - Inherit Accept,  
IF - Inherit From, D - Drop, ME - MDT Encap, EID - Encap ID,  
MD - MDT Decap, MT - MDT Threshold Crossed, MH - MDT interface handle  
CD - Conditional Decap, MPLS - MPLS Decap, EX - Extranet  
MoFE - MoFRR Enabled, MoFS - MoFRR State, MoFP - MoFRR Primary  
MoFB - MoFRR Backup, RPFID - RPF ID Set, X - VXLAN

Interface flags: F - Forward, A - Accept, IC - Internal Copy,  
NS - Negate Signal, DP - Don't Preserve, SP - Signal Present,  
II - Internal Interest, ID - Internal Disinterest, LI - Local Interest,  
LD - Local Disinterest, DI - Decapsulation Interface  
EI - Encapsulation Interface, MI - MDT Interface, LVIF - MPLS Encap,  
EX - Extranet, A2 - Secondary Accept, MT - MDT Threshold Crossed,  
MA - Data MDT Assigned, LMI - mLDP MDT Interface, TMI - P2MP-TE MDT Interface  
IRMI - IR MDT Interface, TRMI - TREE SID MDT Interface, MH - Multihome Interface

```
(10.1.3.1,225.1.1.1) RPF nbr: 10.1.3.1 Flags: RPF
```

```
Up: 1d21h
```

```
Incoming Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/0 Flags: A, Up: 1d21h
```

```
Outgoing Interface List
```

```
GigabitEthernet0/0/0/2 Flags: F NS, Up: 1d18h
```

mtrace v1でdebug IGMPを使用すると、トレーサパス上の任意のルータのmTraceパケットを表示できます。mtrace v2はUDPパケットを使用するため、IGMPデバッグはmtrace v2には使用できません。

ただし、IOS-XR上のmtrace v2パケットで使用されるUDPポート33433に焦点を当てることができます。

以下に例を挙げます。

中継ルータでUDP mtracev2パケットをデバッグします。

```
IR-9:
```

```
<#root>
```

```
RP/0/RP0/CPU0:IR-9#
```

```
show access-lists
```

```
ipv4 access-list mtracev2
```

```
10 permit udp any eq 33433 any eq 33433
```

```
RP/0/RP0/CPU0:IR-9#
```

```
debug udp packet v4-access-list mtracev2 location 0/RP0/CPU0
```

```
RP/0/RP0/CPU0:IR-9#
```

```
show debug
```

```
#### debug flags set from tty 'con0_RP0_CPU0' ####  
udp packet flag is ON with value '0x1:0x0:0x4:mtracev2:0x0:::'
```

```
RP/0/RP0/CPU0:IR-9#RP/0/RP0/CPU0:IR-9#
```

```
RP/0/RP0/CPU0:IR-9#
```

```
RP/0/RP0/CPU0:Jun 19 07:20:13.123 UTC: syslog_dev[115]: udp[214] PID-22001:
```

```
R
```

```
42469 ms LEN 60 10.4.9.4:33433 <-> 10.4.9.9:33433  
RP/0/RP0/CPU0:Jun 19 07:20:13.123 UTC: syslog_dev[115]: udp[214] PID-22001:  
RP/0/RP0/CPU0:Jun 19 07:20:13.139 UTC: syslog_dev[115]: udp[214] PID-22062:
```

```
S
```

```
15 ms LEN 100 10.8.9.9:33433 <-> 10.8.9.8:33433  
RP/0/RP0/CPU0:Jun 19 07:20:13.139 UTC: syslog_dev[115]: udp[214] PID-22062:
```

中継ルータはmtrace v2メッセージを送受信します。

#### 注意事項

どのルータがFHRおよびLHRであるかを確認します。他のルータはmtraceを完了できません。

ルータのクロックが同期している場合は、タイムスタンプが存在するため、mtraceメッセージの伝播に要する時間を測定できます。これらのメッセージは各ホップで制御メッセージとして扱われるため、今回は単なる表示です。

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。