

# パケットトレース

### 表 **1**:機能の履歴

I

機能名	リリース情報	説明
パケットトレースの双方向サ ポート	Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.8.1a Cisco SD-WAN リリース 20.8.1 Cisco vManage リリース 20.8.1	この機能により、データパ ケットが両方向のエッジデバ イスによってどのように処理 されるかを詳細に把握できま す。双方向デバッグを実行す ることで、問題の診断とトラ ブルシュートを効率化できま す。

機能名	リリース情報	説明
パケットトレースの改善	Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.11.1a Cisco vManage リリース 20.11.1	この機能により、パケットト レースが次のように強化され ます。 ・ Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスで使用 可能な新しいコマンド show platform packet-trace fia-statistics は、パケット トレースで Feature Invocation Array (FIA) 統 計を表示します。FIA 統 計では、パケットトレー スの機能数、平均処理時 間、最小処理時間、およ び最大処理時間に関する データを見つけることが できます。 ・パケットトレース内のマ ルチプロトコルラベルス イッチング (MPLS) 機能 のラベル情報を表示しま す。

- パケットトレースについて (2ページ)
- パケットトレースの設定(4ページ)
- •パケットトレースのモニタリング (5ページ)
- ・パケットトレースの設定例 (10ページ)

# パケットトレースについて

パケットトレース機能を使用すると、エッジデバイスでのパケット損失をデバッグし、ネット ワーク内にあるデバイスでのトラフィックフローの転送動作を検査できます。パケットフロー がどのように分離され、トレース用にキャプチャされるかに基づいて、さまざまな条件でパ ケットトレーサを設定できます。これにより、問題の診断とトラブルシュートを効率化できま す。

パケットトレーサには、パスデータのコピーに使用される 2048 バイトの内部メモリが組み込まれています。このメモリは、トレースの循環モード中に上書きされます。

パケットトレース機能は、アカウンティング、サマリー、パスデータという3つのレベルのパ ケット検査を提供します。各レベルは、一部のパケット処理機能を犠牲にして、パケット処理 の詳細なビューを提供します。ただし、パケットトレースは、debug platform condition ステー トメントに一致するパケットの検査を制限し、大量のトラフィックが発生する環境下でも実行 可能なオプションです。

Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.8.1a では、条件付きデバッグ一致フィルタ用に、双 方向サポートがエッジデバイスに追加されています。条件付きデバッグにより、エッジデバイ スでデバッグ情報の一部を除外できます。特定のインターフェイス、MAC アドレス、または ユーザー名に一致するデバッグ情報を確認できます。

表2:パケットトレースレベル

パケット ト レース レベル	説明
アカウンティン グ	パケットトレースのアカウンティングでは、ネットワークプロセッサに出入 りするパケット数が示されます。パケットトレースのアカウンティングは負 荷の軽いパフォーマンス アクティビティであり、無効化されるまで継続的 に実行されます。
サマリー	パケットトレースのサマリーレベルでは、限られた数のパケットデータが収 集されます。パケットトレースのサマリーは、入力インターフェイスと出力 インターフェイス、最終的なパケットの状態、消費されたパケットの状態、 およびパケットのパント、ドロップ、インジェクションを随時追跡します。 サマリーデータの収集は、通常のパケット処理と比較してパフォーマンスが 高く、問題のあるインターフェイスを分離するのに役立ちます。
パスデータ	パケットトレースのパスデータレベルでは、パケットトレースが最も詳細な レベルで実行されます。限られた数のパケットを対象にデータが収集されま す。パケットトレースのパスデータでは、条件付きデバッグ ID を含むデー タがキャプチャされます。このデータは、機能デバッグ、タイムスタンプ、 および機能固有のパストレースデータと関連付ける際に役立ちます。
	パスデータには、パケットコピーと Feature Invocation Array (FIA) トレース という2つのオプション機能もあります。パケットコピーオプションを使用 すると、パケットの各種レイヤ (レイヤ2、レイヤ3、レイヤ4) で入力パ ケットや出力パケットをコピーできます。FIA トレースオプションは、パ ケット処理中に呼び出されたすべての機能エントリを追跡します。このオプ ションは、パケット処理中に何が起こっているかを把握する際に役立ちま す。
	(注) パスデータの収集では、多くのパケット処理リソースが消費されます。また、オプション機能はパケットパフォーマンスに徐々に影響を及ぼします。 パスデータレベルは限定的に使用するか、またはパケットパフォーマンスの変化が許容できる状況で使用することを推奨します。

### パケットトレースの設定に関する使用上のガイドライン

パケットトレースを設定する際には、次のベストプラクティスを考慮してください。

- パケットをより包括的に表示するには、パケットトレースを使用する際に入力条件を使用 することを推奨します。
- パケットトレースの設定には、データプレーンメモリが必要です。データプレーンメモリが制限されているシステムでは、パケットトレース値をどのように選択するかを慎重に検討してください。パケットトレースによって消費されるメモリ量の概算値は、次の式で求められます。

必要なメモリ=(統計オーバーヘッド)+(パケット数)\*(サマリーサイズ+データサイズ+パケットコピーサイズ)。

パケットトレース機能を有効にすると、統計用に少量の固定メモリが割り当てられます。同様 に、パケットごとのデータをキャプチャする場合、サマリーデータ用に各パケットに少量の固 定メモリが必要です。ただし、式が示すように、トレース対象に選択したパケット数や、パス データとパケットのコピーを収集するかどうかによって、消費されるメモリ量が大きく影響さ れる可能性があります。

(注) パケットトレース機能によって消費されるメモリの量は、パケットトレース設定の影響を受けます。他のルータサービスの中断を避けるために、パケットごとのパスデータとコピーバッファのサイズ、およびトレースするパケット数を慎重に選択する必要があります。

#### 制限事項

- IP パケットのみがサポートされます。L2 (ARP) パケット、ブリッジパケット、フラグメ ント化されたパケット、およびマルチキャストパケットはサポートされていません。
- IPv6 はサポートされていません。
- パケットの複製はサポートされていません。
- ・再送信されたパケット(例: IPsecまたはGRE暗号化パケット)が内部パケット(復号されたパケット)と外部パケット(暗号化されたパケット)の両方で設定されたフィルタに 一致する場合、そのパケットには、個別のトレースエントリがあります。パケットトレー サをより効率的に使用するには、問題のデバッグで利用できる情報に基づき、できるだけ 多くのフィルタを設定する必要があります。

### パケットトレースの設定

debug platform packet-trace コマンドを使用すると、双方向、VPN、ラウンドロビン、宛先 IP、 送信元 IP、インターフェイス、開始、停止、ロギング、クリアなどのさまざまな条件でエッジ デバイスでパケットトレーサを設定できます。

#### Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスでのパケットトレースの設定

1. トラフィックのパケットトレースを有効にし、パケットの最大数を指定します。

Device# debug platform packet-trace packet [number of traced packets]

2. パケットをトレースする際の一致基準を指定します。一致基準には、プロトコル、IPアドレスとサブネットマスク、インターフェイス、方向によるフィルタリング機能があります。

Device# debug platform condition [interface interface name] {match ipv4|ipv6|mac src dst} {both|ingress|egress} [bidirectional]

**3.** MPLS 出力ラベルトレースを有効にします。パフォーマンスへの影響を軽減するために、 デバッグパスに MPLS 出力ラベルトレースが含まれています。

Device# debug platform hardware qfp active feature cef-mpls datapath mpls all

4. 指定した一致基準を有効にして、パケットトレースを開始します。

Device# debug platform condition start

5. 条件を非アクティブにし、パケットトレースを停止します。

Device# debug platform condition stop

**6.** 特権 EXEC モードを終了します。

exit

#### Cisco vEdge デバイス でのパケットトレースの設定

次の例は、パケットトレースの条件を設定する方法を示しています。

Device# debug packet-trace condition source-ip 10.1.1.1 Device# debug packet-trace condition vpn-id 0 Device# debug packet-trace condition interface ge0/1 Device# debug packet-trace condition stop

詳細については、debug packet-trace condition のコマンドページを参照してください。

## パケットトレースのモニタリング

パケットトレース設定は、指定した条件の AND 演算に基づいており、設定したすべての条件 に一致するパケットがトレースされます。

### Cisco vEdge デバイスでのパケットトレースのモニタリング

Cisco vEdge デバイス で show packet-trace statistics コマンドを使用すると、指定した条件と一 致するすべてのパケットの概要が表示されます。

次の例では、パケットトレース用に設定したすべての条件が表示されます。

#### Device# show debugs

debugs packet-trace condition source-ip 10.1.1.1 debugs packet-trace condition vpn-id 0 debugs packet-trace condition interface ge0/1 debugs packet-trace condition state Stopped Cisco vEdge デバイス で show packet-trace statistics コマンドを使用すると、指定した条件と一致するすべてのパケットの概要が表示されます。

次の例では、指定したインターフェイス(この場合はge0)のパケットトレース統計が表示されます。

```
Device# show packet-trace statistics source-interface ge0_0
packet-trace statistics 0
source-ip 10.1.15.13
source-port 0
destination-ip 10.4.0.5
destination-port 0
source-interface ge0_0
destination-interface loop0.0
decision PUNT
duration 40
```

詳細については、show packet-tracer のコマンドページを参照してください。

### 詳細なパケットビュー

以下は、show packet-trace details コマンドの出力例です。指定されたトレース ID 10 について 表示されます。

Device# show packet-trace details 10

Pkt-i	d	5	src_	_ip	(ing	gres	ss_:	if)		de	est_	_ip	(egi	ress	s_i:	E)		Dui	rati	Lon		De	ecis	sior	l		
10			10.1	L.15	5.1	5:0	(ge	e0_(	))	12	2.10	68.2	255	.5:(	) (	ge0_	0)		15	5 us	3			PUN	1T		
INGRE	SS 1	PKT	:																								
01 00	5e	00	00	05	52	54	00	6b	4b	fa	08	00	45	с0	00	44	f8	60	00	00	01	59	c7	2b	0a	01	0f
UI EU 00 00	0.5	02	01	0.0	30	ac	10	ff	0f	0.0	0.0	0.0	33	8d	1b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ff	ff
ff	00	02	01	00	00	uo	10		01	00	00	00	00	ou	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
00 00	0a	02	00	00	00	00	28	0a	01	0f	0d	00	00	00	00	ac	10	ff	0d	00	00	00	00	00	00	00	00
00 00	00	00	00																								
EGRES	S PI	КТ:																									
01 00	5e	00	00	05	52	54	00	6b	4b	fa	08	00	45	с0	00	44	f8	60	00	00	01	59	c7	2b	0a	01	0f
0f e0	0.5	0.0	0.1	~ ~	2.0		1.0	<i>с с</i>	0.5	0.0	0.0	0.0	2.2	0.1	11.	0.0	0.0	0.0	~ ~	0.0	~ ~	0.0	0.0	0.0	0.0	<i>с с</i>	c c
00 00 ff	05	02	ΟI	00	30	ac	10	ΙI	UΙ	00	00	00	33	8a	aı	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	II	II
00 00	0a	02	00	00	00	00	28	0a	01	0f	0d	00	00	00	00	ac	10	ff	0d	00	00	00	00	00	00	00	00
00	0.0	0.0	0.0																								
Featu	re I	oo Data	00 a																								
											_																
тоисн	: :	fp_p	proc	c_pa	acke	et																					
 ТОИСН	::	fp_p	proc	pa	acke	et2					-																
				 4 + /							-																
	• •										_																
FP_TR icmp_ icmp_ qos :	ACE_ type code 7	_FE/ e : e :	AT_H 0 0	PUN	r_11	NFO	:																				
											-																

```
TOUCH : fp_hw_x86_pkt_free
```

show packet-trace details コマンドを使用すると、指定したトレース ID に関する詳細情報が表示されます。詳細なパケットビューの出力では、概要データセクション、パケットダンプセクション、および機能データセクションの3つのセクションが表示されます。

### Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスでのパケットトレースのモニタ リング

### サマリ ビュー

Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスで show platform packet-trace summary コマンドを使用すると、指定した条件と一致するすべてのパケットの概要が表示されます。

次の例では、Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスのパケットトレースの概要が表示されます。

Device# show platform packet-trace summary

Pkt	Input	Output	State	Reasor
0	INJ.12	Gi2	FWD	
1	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
2	INJ.1	Gi2	FWD	
3	INJ.1	Gi2	FWD	
4	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
5	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
6	INJ.1	Gi2	FWD	
7	INJ.1	Gi2	FWD	
8	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
9	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
10	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
11	INJ.1	Gi2	FWD	
12	Gi2	internal0/0/rp:0	PUNT	5
13	INJ.1	Gi2	FWD	
14	INJ.1	Gi2	FWD	

### 詳細なパケットビュー

次に、Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスでの show platform packet-trace packet 0 コマン ドの出力例を示します。

```
Device# show platform packet-trace packet 0
```

Packet: 0	CBUG ID: 4321
Summary	
Input :	GigabitEthernet2
Output :	GigabitEthernet3
State :	FWD
Timestamp	
Start :	1124044721695603 ns (09/20/2022 01:47:28.531049 UTC)
Stop :	1124044722142898 ns (09/20/2022 01:47:28.531497 UTC)
Path Trace	
Feature: IF	V4(Input)
Input	: GigabitEthernet2
Output	: <unknown></unknown>
Source	: 10.10.10.10
Destinati	on : 20.20.20.20
Protocol	: 1 (ICMP)

Feature: DEBUG COND INPUT PKT : Input - 0x814670b0 Entrv Input : GigabitEthernet2 Output : <unknown> Lapsed time : 600 ns Feature: IPV4\_INPUT\_DST\_LOOKUP\_ISSUE : Input - 0x81494d2c Entry Input : GigabitEthernet2 : <unknown> Output Lapsed time : 1709 ns Feature: IPV4 INPUT ARL SANITY Entry : Input - 0x814690e0 : GigabitEthernet2 Input Output : <unknown> Lapsed time : 1274 ns Feature: IPV4 INPUT DST LOOKUP CONSUME : Input - 0x81494d28 Entry Input : GigabitEthernet2 : <unknown> Output Lapsed time : 269 ns Feature: IPV4\_INPUT\_FOR\_US\_MARTIAN : Input - 0x81494d34 Entry Input : GigabitEthernet2 Output : <unknown> Lapsed time : 384 ns Feature: DEBUG\_COND\_APPLICATION\_IN Entry : Input - 0x814670a0 : GigabitEthernet2 Input Output : <unknown> Lapsed time : 107 ns Feature: DEBUG COND APPLICATION IN CLR TXT Entry : Input - 0x8146709c : GigabitEthernet2 : <unknown> Input Output Lapsed time : 36 ns Feature: IPV4 INPUT LOOKUP PROCESS Entry : Input - 0x81494d40 : GigabitEthernet2 Input : GigabitEthernet3 Output Lapsed time : 38331 ns Feature: IPV4\_INPUT\_IPOPTIONS\_PROCESS Entrv : Input - 0x81495258 Input : GigabitEthernet2 Output : GigabitEthernet3 Lapsed time : 259 ns Feature: IPV4\_INPUT\_GOTO\_OUTPUT\_FEATURE Entry : Input - 0x8146ab58 Input : GigabitEthernet2 : GigabitEthernet3 Output Lapsed time : 9485 ns Feature: IPV4\_VFR\_REFRAG Entry : Output - 0x81495c6c : GigabitEthernet2 Input : GigabitEthernet3 Output Lapsed time : 520 ns Feature: IPV6 VFR REFRAG Entry : Output - 0x81496600 Input : GigabitEthernet2 Output : GigabitEthernet3 Lapsed time : 296 ns Feature: MPLS(Output) Input : GigabitEthernet2 : GigabitEthernet3 Output Label Stack Entry[1]: 0x03e850fe

StackEnd:NO, TTL:254, EXP:0, Label:16005, is SDWAN:NO Label Stack Entry[2]: 0x000121fe StackEnd:YES, TTL:254, EXP:0, Label:18, is SDWAN:NO Feature: MPLS OUTPUT ADD LABEL : Output - 0x8145e130 Entrv : GigabitEthernet2 Input Output : GigabitEthernet3 Lapsed time : 29790 ns Feature: MPLS OUTPUT L2 REWRITE : Output - 0x812f4724 Entry Input : GigabitEthernet2 : GigabitEthernet3 Output Lapsed time : 23041 ns Feature: MPLS OUTPUT FRAG Entry : Output - 0x8149ae5c : GigabitEthernet2 Input Output : GigabitEthernet3 Lapsed time : 785 ns Feature: MPLS OUTPUT DROP POLICY : Output - 0x8149ebdc Entry Input : GigabitEthernet2 : GigabitEthernet3 Output Lapsed time : 14697 ns Feature: MARMOT SPA D TRANSMIT PKT : Output - 0x814ac56c Entrv Input : GigabitEthernet2 Output : GigabitEthernet3 Lapsed time : 45662 ns Packet Copy In 00505683 d54f0050 56830863 08004500 00641018 0000ff01 6f450a0a 0a0a1414 14140800 3839001c 00000000 00005b3a eabaabcd abcdabcd abcdabcd abcdabcd Packet Copy Out 00505683 d4900050 5683429a 884703e8 50fe0001 21fe4500 00641018 0000fe01 70450a0a 0a0a1414 14140800 3839001c 00000000 00005b3a eabaabcd abcdabcd

show platform packet-trace summary コマンドを使用すると、指定したトレース ID に関する詳細情報が表示されます。詳細なパケットビューの出力では、概要データセクション、パケット ダンプセクション、および機能データセクションの3つのセクションが表示されます。

- ・概要データセクション:パケットトレースID、入力インターフェイス、出力インターフェ イス、および指定したトレース ID のデバイスを通過するパケットに関して が取った転送 の決定について表示されます。
- パケットダンプセクション:入力パケットと出力パケット情報が表示されます。パケット ヘッダー詳細の最初の96バイトのみが表示されます。

- (注) トレーサメモリの制限により、完全なパケットダンプは表示され ません。
  - ・機能データセクション:機能固有のトレースデータを生成し、機能データを復号化する転送プレーン機能が表示されます。これらの機能は、転送結果、ドロップ理由、その他の動作などのデバッグ情報をパケットトレーサに提供します。

### FIA 統計情報の表示

サポートされている最小リリース: Cisco vManage リリース 20.11.1、Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.11.1a

FIA 統計情報を表示するには、Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス で show platform

packet-trace fia-statistics コマンドを使用します。FIA 統計情報では、機能の数と、時間の詳細 (機能に関する最小時間、最大時間、および平均時間)が提供されます。

次に、Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス で FIA 統計情報を表示する例を示します。

Device# show platform packet-trace fia-statistics

Feature	Count	Min(ns)	Max(ns)	Avg(ns)
TNTERNAL TRANSMIT PKT EXT	 66	472.0	2.8400	13333
MARMOT SPA D TRANSMIT PKT EXT	16	4560	16920	11955
L2 SVI OUTPUT BRIDGE EXT	1	3640	3640	3640
INTERNAL INPUT GOTO OUTPUT FEATURE EXT	16	1680	3880	2755
IPV4 INPUT LOOKUP PROCESS EXT	1	2720	2720	2720
IPV4 OUTPUT L2 REWRITE EXT	1	2240	2240	2240
IPV4 OUTPUT DROP POLICY EXT	4	1040	2880	2050
IPV4 INTERNAL DST LOOKUP CONSUME EXT	1	1960	1960	1960
SSLVPN INJECT TX MSG EXT	15	600	2440	1746
IPV4_INTERNAL_FOR_US_EXT	1	1560	1560	1560
LAYER2_OUTPUT_QOS_EXT	63	280	2480	1537
LAYER2 OUTPUT DROP POLICY EXT	78	120	3120	1525
LAYER2_INPUT_LOOKUP_PROCESS_EXT	15	280	2240	1312
UPDATE_ICMP_PKT_EXT	1	1280	1280	1280
DEBUG_COND_MAC_EGRESS_EXT	3	840	1160	973
IPV4_INTERNAL_INPUT_SRC_LOOKUP_CONSUME_EXT	1	960	960	960
IPV4_PREF_TX_IF_SELECT_EXT	1	800	800	800
DEBUG_COND_OUTPUT_PKT_EXT	66	80	1640	707
IPV4_INTERNAL_ARL_SANITY_EXT	3	240	960	666
IPV4_INTERNAL_INPUT_SRC_LOOKUP_ISSUE_EXT	1	640	640	640
IPV4_VFR_REFRAG_EXT	5	320	920	640
EVC_EFP_VLAN_TAG_ATTACH_EXT	15	80	1040	629
L2_SVI_OUTPUT_GOTO_OUTPUT_FEATURE_EXT	1	520	520	520
LAYER2_VLAN_INJECT_EXT	15	120	760	504
L2_ES_OUTPUT_PRE_TX_EXT	16	0	1000	502
DEBUG_COND_APPLICATION_IN_EXT	1	480	480	480
DEBUG_COND_APPLICATION_OUT_CLR_TXT_EXT	3	80	720	426
DEBUG_COND_INPUT_PKT_EXT	16	80	880	417
IPV4_OUTPUT_FRAG_EXT	1	360	360	360
DEBUG_COND_APPLICATION_IN_CLR_TXT_EXT	1	320	320	320
DEBUG_COND_APPLICATION_OUT_EXT	3	240	280	266
LFTS_INJECT_PKT_EXT	16	40	480	250
LAYER2_BRIDGE_INJECT_EXT	15	40	560	234

# パケットトレースの設定例

次の例は、パケットトレースの条件を設定および監視する方法を示しています。

Device# debug platform packet-trace packet 2048 Device# debug platform condition ingress Device# debug platform condition start Device# debug platform condition stop Device# show platform packet-trace summary Pkt Input Output State Reason

0 Gi0/0/2.3060 Gi0/0/2.3060 DROP 402

1 internal0/0/rp:0 internal0/0/rp:0 PUNT 21 2 internal0/0/recycle:0 Gi0/0/2.3060 FWD

I

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。