

NexusでのLink Aggregation Control Protocol(LACP)のトラブルシューティング

内容

はじめに

このドキュメントでは、Nexus 9000 cloudscaleファミリでLink Aggregation Control Protocol(LACP)をトラブルシューティングする方法について説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

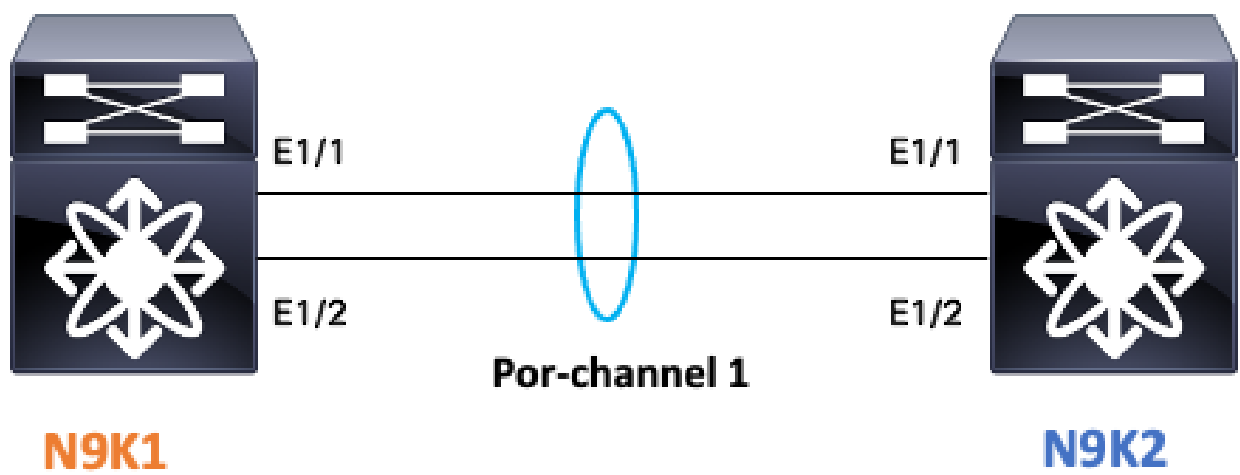
- LACPプロトコル
- NXOSプラットフォーム
- ELAMの理解
- Ethalyzerの理解

使用するコンポーネント

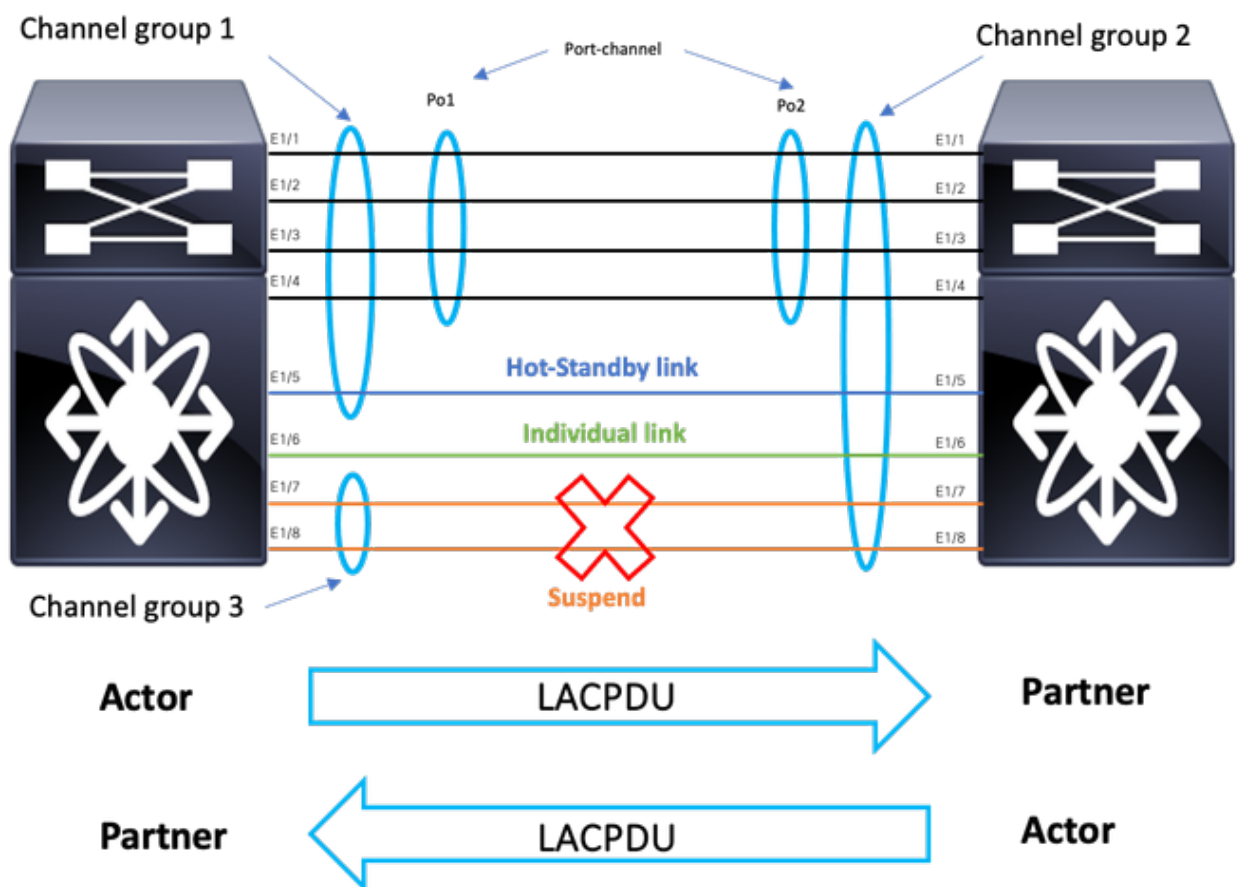
[名前(Name)]	掌状	バージョン
N9K1	N9K-C93108TC-EX	9.3(10)
N9K2	N9K-C93108TC-EX	9.3(10)

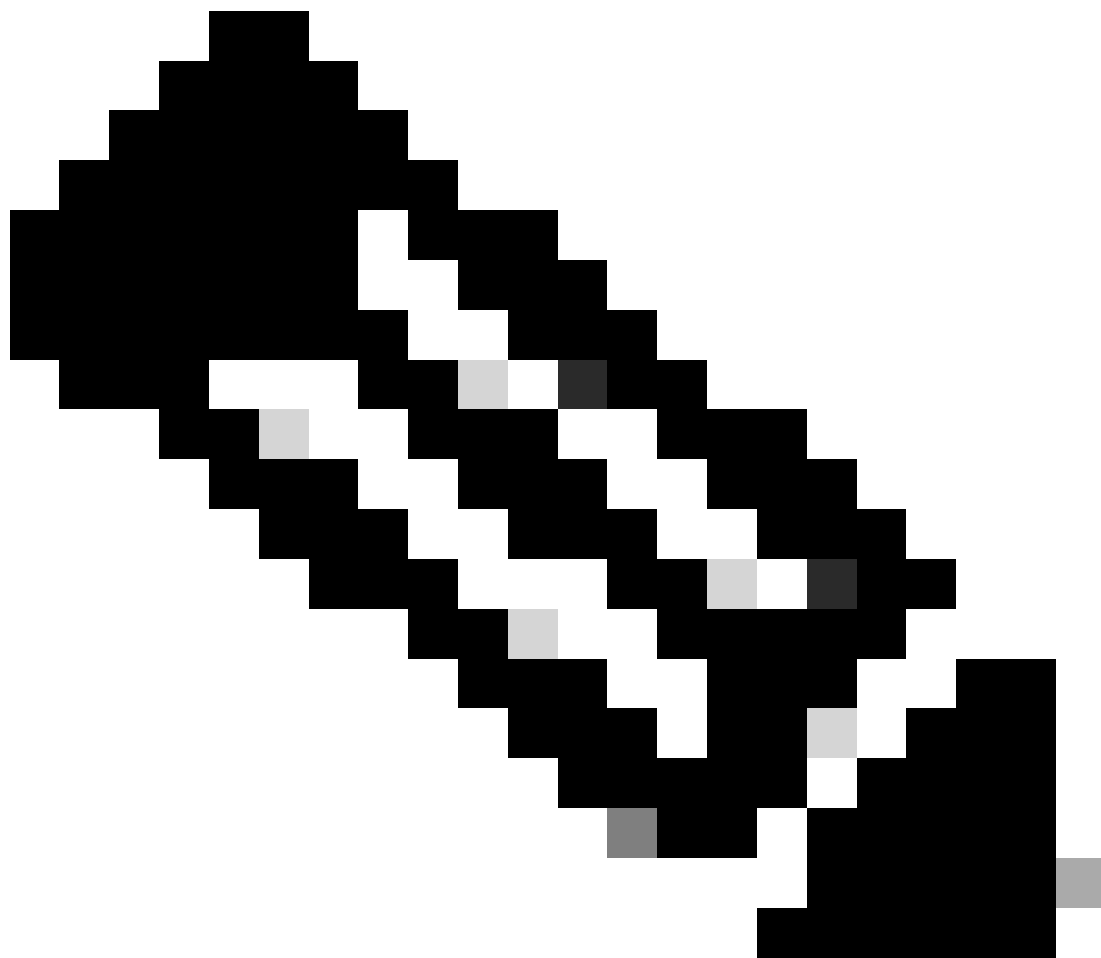
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

トポロジ



LACPリンクステータスの確認





注：イメージ1.1のLACPリンクステータス。

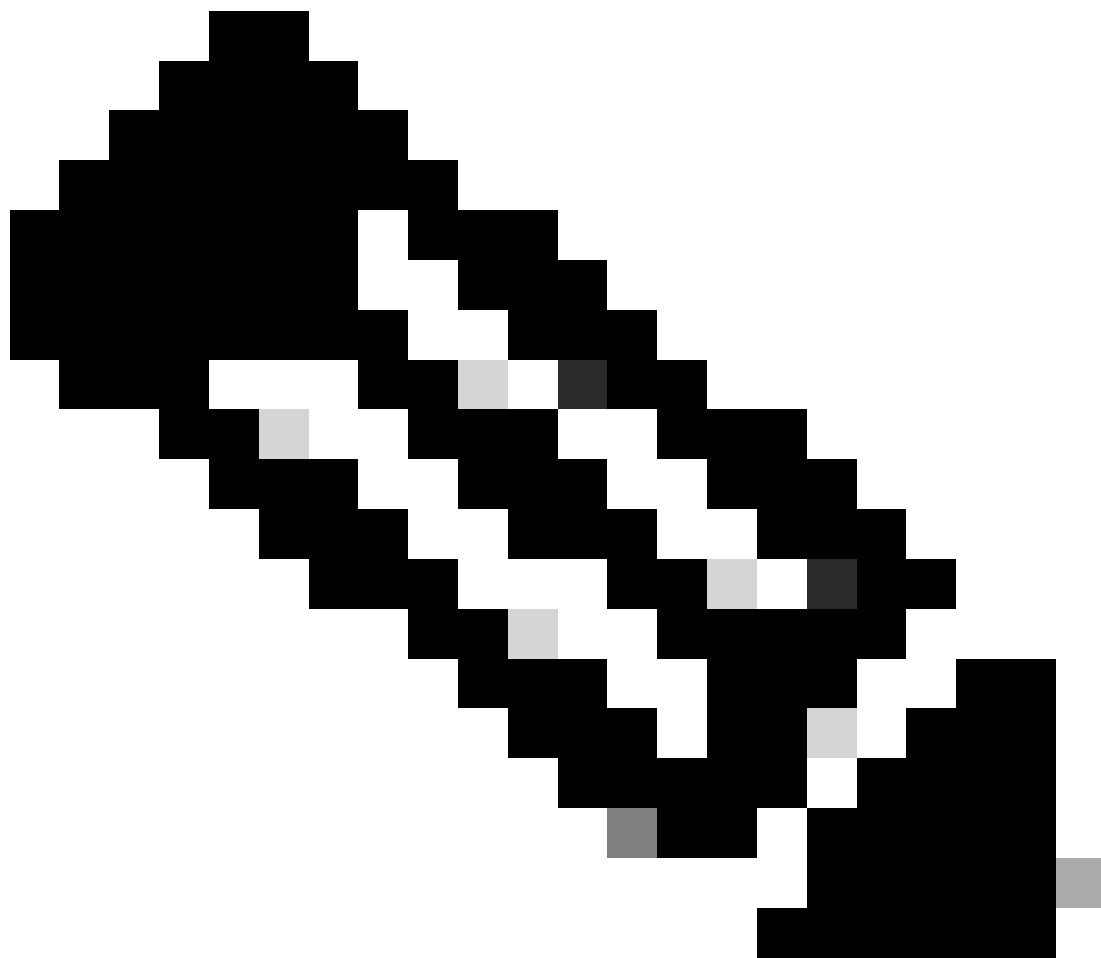
LACPを設定します。

N9K1	N9K2
<pre>show run interface port-channel 1 membership interface port-channel1 switchport switchport mode trunk interface Ethernet1/1 switchport switchport mode trunk channel-group 1 mode active no shutdown interface Ethernet1/2 switchport switchport mode trunk</pre>	<pre>show run interface port-channel 1 membership interface port-channel1 switchport switchport mode trunk interface Ethernet1/1 switchport switchport mode trunk channel-group 1 mode active no shutdown interface Ethernet1/2 switchport switchport mode trunk</pre>

channel-group 1 mode active no shutdown	channel-group 1 mode active no shutdown
--	--

ポートチャネルステータスの確認

N9K1					
sh port-channel summary interface port-channel 1 Flags: D - Down P - Up in port-channel (members) I - Individual H - Hot-standby (LACP only) s - Suspended r - Module-removed b - BFD Session Wait S - Switched R - Routed U - Up (port-channel) p - Up in delay-lacp mode (member) M - Not in use. Min-links not met					sh port-channel summary Flags: D - Down I - Individual s - Suspended b - BFD Session S - Switched U - Up (port-ch p - Up in delay M - Not in use.
Group	Port-Channel	Type	Protocol	Member Ports	Group Port-Channel Type
1	Po1(SU)	Eth	LACP	Eth1/1(P)	1 Po1(SU) Eth



注：最も一般的な障害シナリオは、Nexusがインターフェイスを一時停止することです。これについては、「LACP一時停止インターフェイス」セクションで説明します。

LACP中断インターフェイスの確認

```
sh port-channel summary interface port-channel 1
```

Flags: D - Down P - Up in port-channel (members)
I - Individual H - Hot-standby (LACP only)
s - Suspended r - Module-removed
b - BFD Session Wait
S - Switched R - Routed
U - Up (port-channel)
p - Up in delay-lacp mode (member)
M - Not in use. Min-links not met

Group	Port-Channel	Type	Protocol	Member Ports
1	Po1(SD)	Eth	LACP	Eth1/1(s)

```
sh int e1/1 status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Eth1/1	--	suspended	trunk	auto	auto	10Gbase-SR

```
sh int e1/1
```

```
Ethernet1/1 is down (suspended(no LACP PDUs))
```

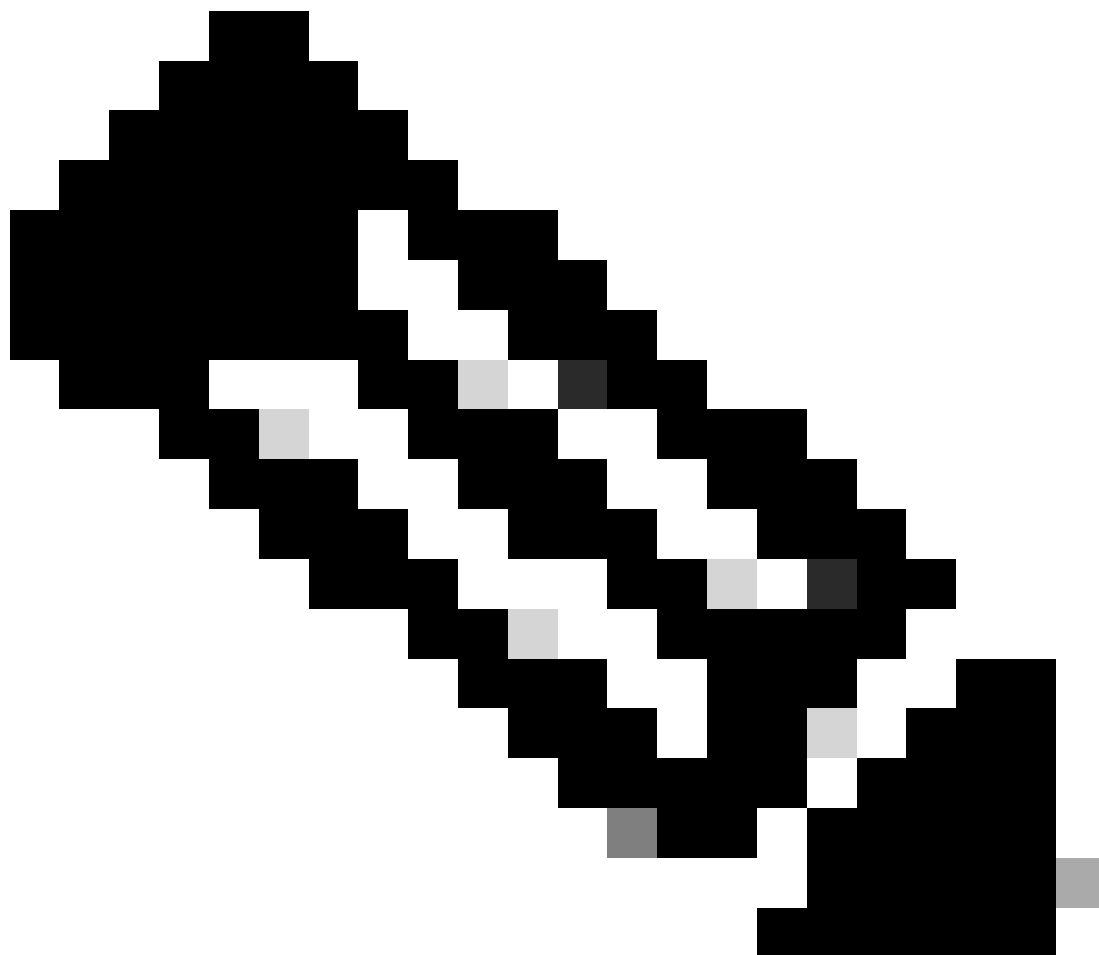
```
admin state is up, Dedicated Interface
```

```
Belongs to Po1
```

```
Hardware: 100/1000/10000/25000 Ethernet, address: 003a.9c08.68ab (bia 003a.9c08.68ab)
```

```
MTU 9216 bytes, BW 10000000 Kbit , DLY 10 usec
```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```



注：このシナリオが発生しても、NexusがパートナーからLACP PDUを受信していない場合は、LACPインターフェイスカウンタを確認できます。これについては、「LACPインター

フェイスカウンタの確認」またはSPANやELAM(LACP ELAMの項を参照)などのパケットキャプチャで確認できます。

LACPインターフェイスカウンタの確認

ポートチャネルが起動するためには、各デバイスが同じレートでLACPDUを送受信する必要があります。

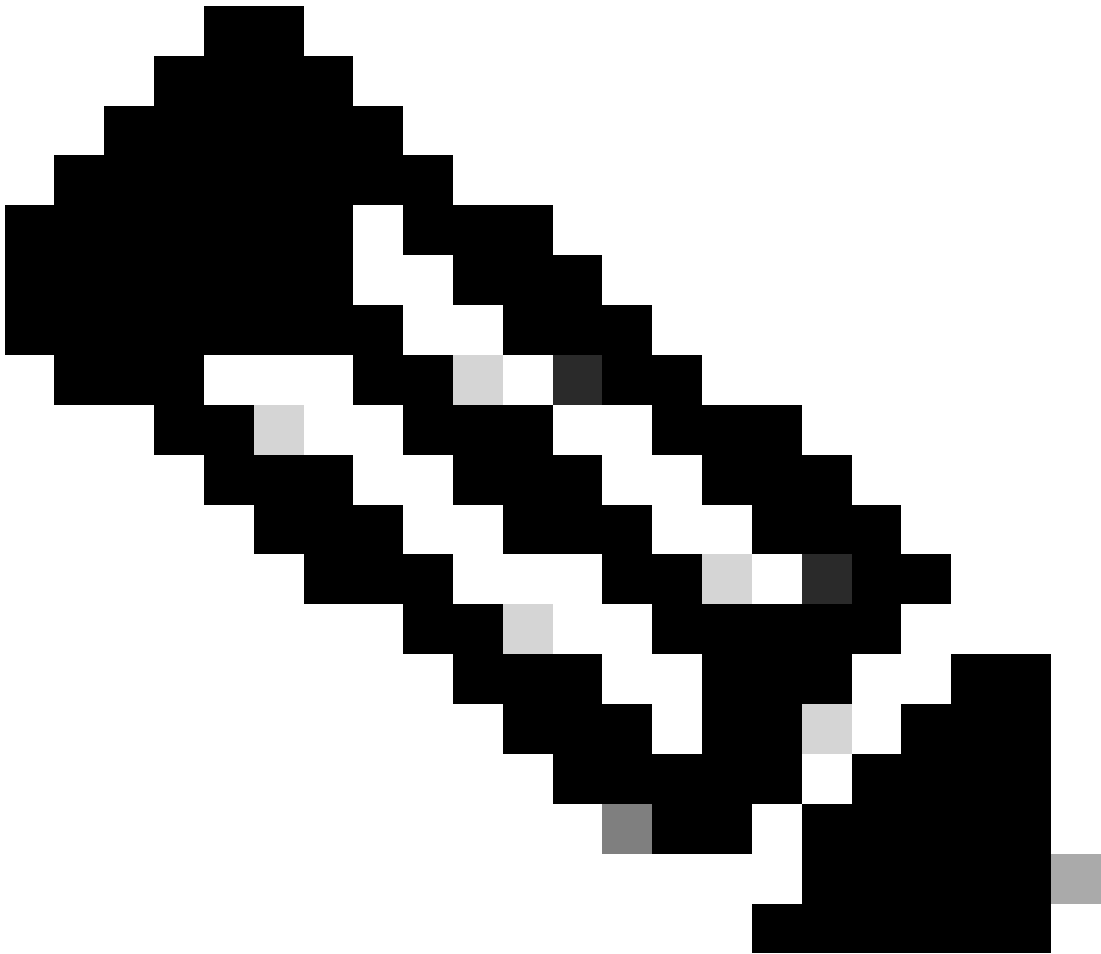
N9K1													
sh lacp counters interface port-channel 1 NOTE: Clear lacp counters to get accurate statistics							sh lacp counters interface port-channel 1 NOTE: Clear lacp counters to get accurate statistics						
		LACPDUs		Markers/Resp LACPDUs									
Port	Sent		Recv	Recv	Sent	Pkts Err	Port	Sent					
port-channel1							port-channel1						
Ethernet1/1	445		445	0	0	0	Ethernet1/1	445					
Ethernet1/2	445		445	0	0	0	Ethernet1/2	445					

LACPアクター状態ビットの確認

各LACP PDUでは、アクターの状態情報がパートナーとアクターの間で交換されます。

Activity	1 : アクティブモード	0 : パッシブモード
[タイムアウト (Timeout)]	1 : 短いタイムアウト	0 : 長いタイムアウト
集約	1 : 集約可能	0 : 個別
sync	1 : 同期	0 : 同期外れ
収集中	1 : 収集が有効	0 : 収集が無効
配布	1 : 配布が有効	0 : 配布が無効
デフォルト	1 : パートナーにデフォルトを使用	0 : パートナーにrx LACPDUを使用
Expired	1 : パートナーPDUの有効期	0 : 有効期限なし

	限が切れています	
--	----------	--

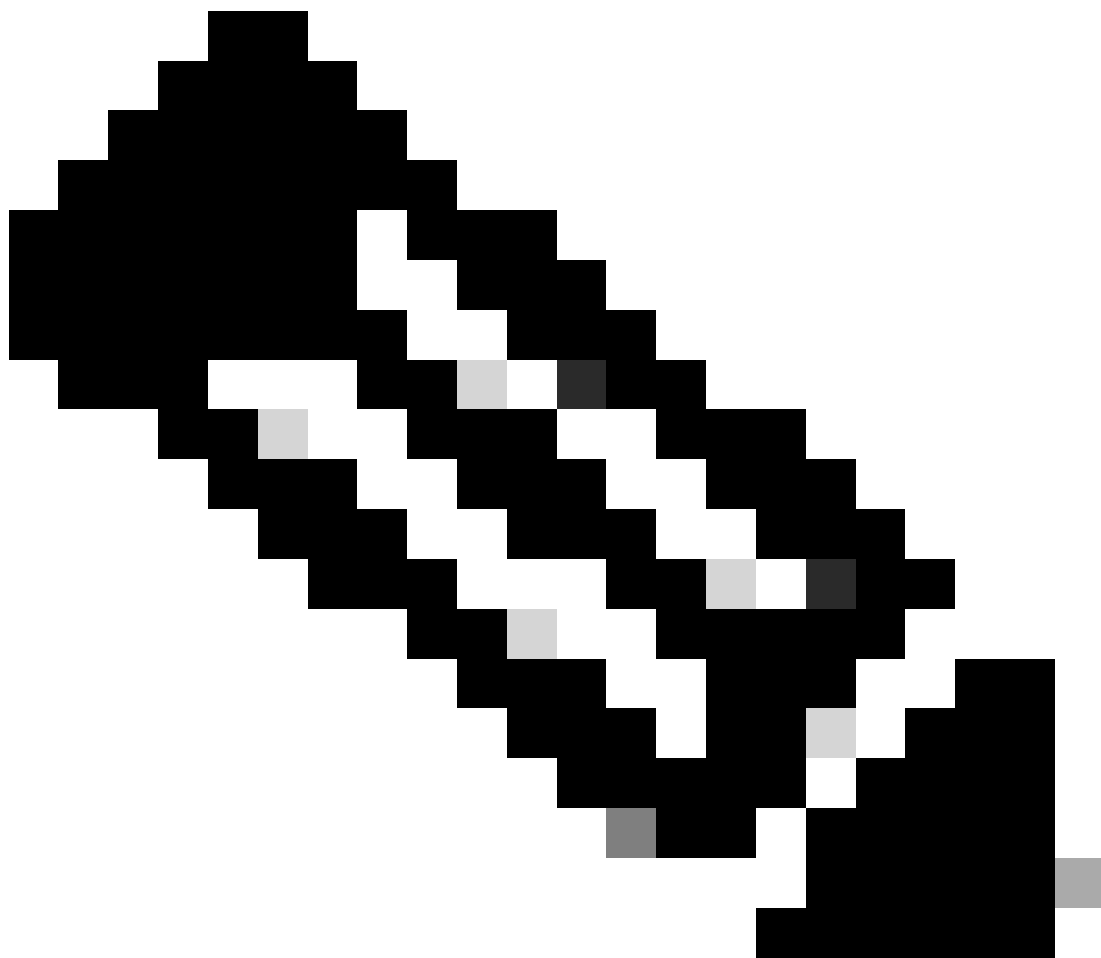


注：表2.0アクターの状態ビットの意味

LACP状態の16進数値を確認します。

```
state:0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-1:De-0:Ex-0)
```

	State							
	Ex	De	Di	Co	Sy	Ag	To	Ac
0x3d=	0	0	1	1	1	1	0	1



注：イメージ3.0のLACP状態の2進数から16進数への変換

LAG IDの確認

Link Agregation Identifier(LAG)は、同じポートチャネルの各物理インターフェイスメンバーが共有している情報で、単一の「仮想インターフェイス」として表示されます。コマンドを使用して確認できます。

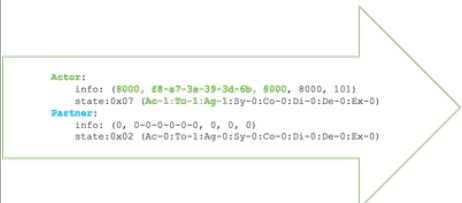
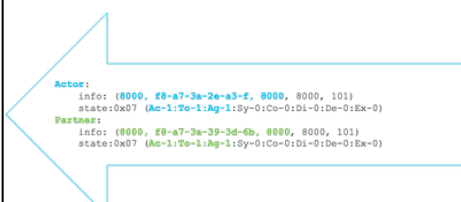
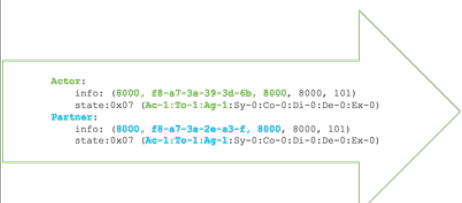
N9K1 LAG ID	N9K2 LAG ID
<pre>sh lacp interface e1/1 include ignore local lag Lag Id: [[(1770, a8-c-d-96-43-7f, 5, 8000, 1c9), (1770, a8-c-d-96-c9-bf, 5, 8000, 1c9)]] Local Port: Eth1/1 MAC Address=a8-c-d-96-c9-bf</pre> <pre>sh lacp interface e1/2 include ignore local lag Lag Id: [[(1770, a8-c-d-96-43-7f, 5, 8000, 1ca), (1770, a8-c-d-96-c9-bf, 5, 8000, 1ca)]] Local Port: Eth1/2 MAC Address=a8-c-d-96-c9-bf</pre>	<pre>sh lacp inter Lag Id: [[(1 Local Port: E</pre> <pre>sh lacp inter Lag Id: [[(1 Local Port: E</pre>

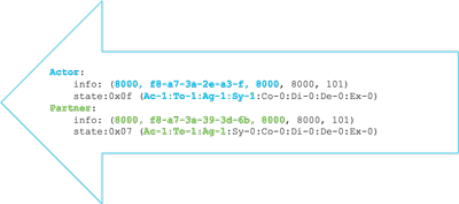
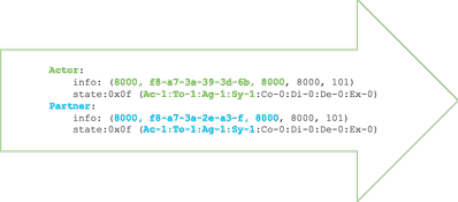
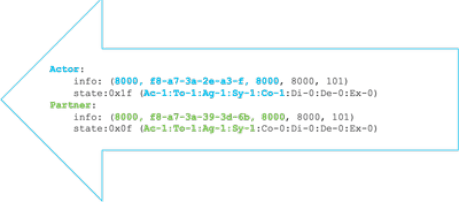
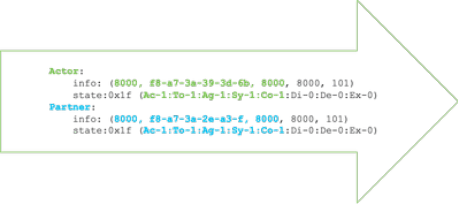
LACP PDU交換の確認

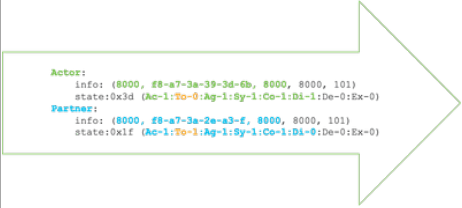
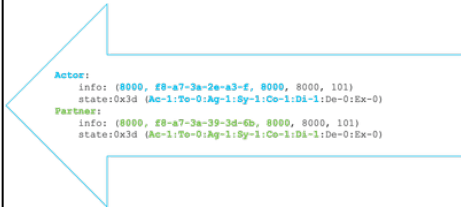
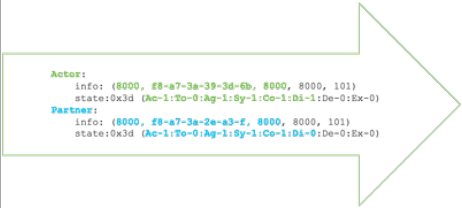
Nexusが正しいレートでLACP PDUを交換していても、ポートチャネルが起動しない特定のシナリオがあります。

これは、LACPネゴシエーションの失敗が原因である可能性があります。

ポートチャネルが起動する正しいLACPトランザクションの例を次の表に示します。

1	N9K1アクター	N9K2パートナー
- N9K1は状態ビットを使用して、アクター情報を含むLACPを送信します。 - N9K1はパートナーからLACP PDUを受信していないため、パートナー情報は0です。	 <pre>Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (0, 0-0-0-0-0-0, 0, 0, 0) state:0x02 (Ac-0:To-1:Ag-0:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)</pre>	
2	N9K1パートナー	N9K2アクター
- N9K2はN9K1から情報を受信します。 - N9K2はLACP PDUをその情報とともに送信し、N9K1情報の確認応答 (ACK)を行います。		 <pre>Actor: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)</pre>
3	N9K1アクター	N9K2パートナー
N9K1:N9K2情報を確認します。	 <pre>Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)</pre>	

4	N9K1パートナー	N9K2アクター
- N9K2はN9K1から確認応答を受信します。 - N9K2はLACP PDUを送信し、同期ビットを1に追加する		 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>
5	N9K1アクター	N9K2パートナー
- N9K1はN9K2からのSYNCビットを確認します。 - N9K1はLACP PDUに1のSYNCビットを追加する	 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>	
6	N9K1パートナー	N9K2アクター
- N9K2 N9K1からのSYNCビットの確認応答。 - N9K2はLACP PDUに1のCollectビットを追加する		 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x1f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>
7	N9K1アクター	N9K2パートナー
- N9K1確認応答N9K2からの収集ビット。 - N9K1はLACP PDUにCollectビットを追加する	 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state:0x1f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-0:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state:0x1f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>	

8	N9K1アクター	N9K2パートナー
N9K1は、が配信状態に移る準備ができていますと判断します。そのため、タイムアウト(Time Out)ビットを1(速い)から0(遅い)に変更し、配信ビットを1に設定します。	 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state: 0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-1:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state: 0x1f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>	
9	N9K1パートナー	N9K2アクター
- N9K2はN9K1 PDUを確認応答し、そのタイムアウトビットを1から0に変更して、配布バイトを1に設定します。 - この時点で、両方のNexusはポートチャネルでデータを送信する準備が整いました。		 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state: 0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-1:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state: 0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-1:De-0:Ex-0) </pre>
10	N9K1アクター	N9K2パートナー
- N9K1はN9K2からのLACP PDUを確認します。 - この時点で、ポートチャネルはアップに移行します。	 <pre> Actor: info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101) state: 0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-1:De-0:Ex-0) Partner: info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101) state: 0x3d (Ac-1:To-0:Ag-1:Sy-1:Co-1:Di-0:De-0:Ex-0) </pre>	

LACP FSMログの確認

LACP有限状態マシン(FSM)には専用のログがあり、このログにはインターフェイスのLACP状態のすべてのイベントが保存され、LACP PDUは次のログで確認できます。

```
sh lacp internal info interface e1/1 detail fsmlog
```

新しいバージョンでは、次のコマンドも使用できます。

```
sh lacp internal event-history interface e1/1
```

最初のセクションでは、インターフェイスのLACP移行について説明します

```
>>>>FSM:
```

```
has 61 logged transitions<<<<<
```

58) FSM:

```
Transition at 127198 usecs after Mon Aug 14 22:34:42 2023
Previous state: [LACP_ST_WAIT_FOR_HW_TO_PROGRAM_RECEIVE_PATH]
Triggered event: [LACP_EV_PORT_RECEIVE_PATH_ENABLED_AS_CHANNEL_MEMBER_MESSAGE]
Next state: [LACP_ST_PORT_MEMBER_RECEIVE_ENABLED]
```

59) FSM:

```
Transition at 127227 usecs after Mon Aug 14 22:34:42 2023
Previous state: [LACP_ST_PORT_MEMBER_RECEIVE_ENABLED]
Triggered event: [LACP_EV_PARTNER_PDU_IN_SYNC_COLLECT_ENABLED_DISTRIBUTING_DISABLED]
Next state: [LACP_ST_WAIT_FOR_HW_TO_PROGRAM_TRANSMIT_PATH]
```

60) FSM:

```
Transition at 128265 usecs after Mon Aug 14 22:34:42 2023
Previous state: [LACP_ST_WAIT_FOR_HW_TO_PROGRAM_TRANSMIT_PATH]
Triggered event: [LACP_EV_PERIODIC_TRANSMIT_TIMER_EXPIRED]
Next state: [FSM_ST_NO_CHANGE]
```

61) FSM:

```
Transition at 134352 usecs after Mon Aug 14 22:34:42 2023
Previous state: [LACP_ST_WAIT_FOR_HW_TO_PROGRAM_TRANSMIT_PATH]
Triggered event: [LACP_EV_PORT_HW_PATH_ENABLED]
Next state: [LACP_ST_PORT_MEMBER_COLLECTING_AND_DISTRIBUTING_ENABLED]
Curr state: [LACP_ST_PORT_MEMBER_COLLECTING_AND_DISTRIBUTING_ENABLED]
```

2番目のセクションには、exusが送受信したすべてのLACP PDU情報が表示されます。

```
(1) Send LACP PDU: len:110 at 492243 usecs after Tue Aug 15 00:02:13 2023
01010114 8000f8a7 3a393d6b 80008000 01013d00 00000214 8000f8a7 3a2ea30f
80008000 01013d00 00000310 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00000000 00000000 00000000 0000
```

Actor:

```
info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101)
state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)
```

Partner:

```
info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101)
state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)
```

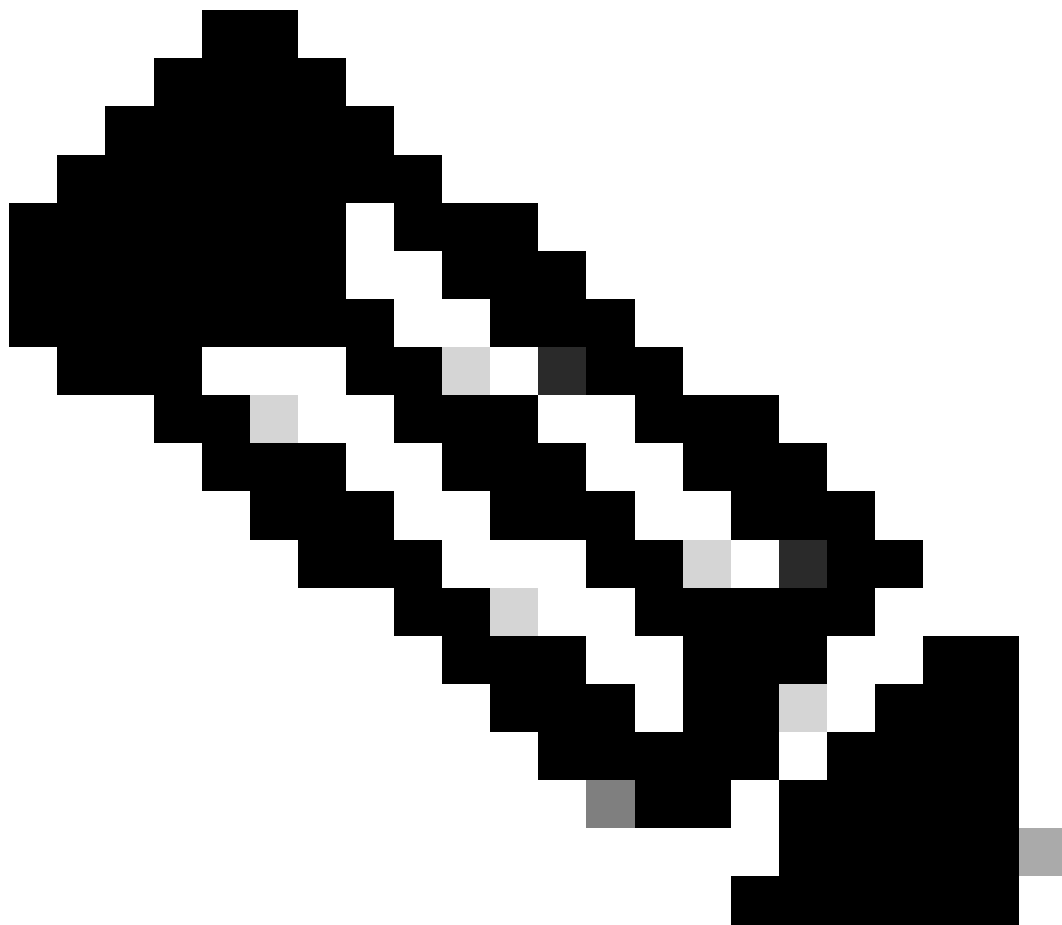
```
(2) Recv LACP PDU: len:124 at 708749 usecs after Tue Aug 15 00:02:12 2023
0180c200 0002f8a7 3a2ea310 88090101 01148000 f8a73a2e a30f8000 80000101
3d000000 02148000 f8a73a39 3d6b8000 80000101 3d000000 03100000 00000000
00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
```

Actor:

```
info: (8000, f8-a7-3a-2e-a3-f, 8000, 8000, 101)
state:0x0f (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-1:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)
```

Partner:

```
info: (8000, f8-a7-3a-39-3d-6b, 8000, 8000, 101)
state:0x07 (Ac-1:To-1:Ag-1:Sy-0:Co-0:Di-0:De-0:Ex-0)
```



注:LACP PDUイベント履歴のタイムラインは新しいログから古いログに移行しますが、LACPステートのイベント履歴のタイムラインは古いログから新しいログに移行することを考慮してください。

LACP Ethanalyzerの設定と確認

LACP PDUをCPUで処理する必要がある (LACPパケットをCPUにリダイレクトするため、nexusがハードウェア内部アクセスリストにインストールされている) 場合、Wiresharkフィルタ「slow」を使用してこれらをフィルタリングするために、ethanalyzerですべてのLACP PDUを確認できます。

```
ethanalyzer local interface inband display-filter "slow and eth.addr==04:76:b0:b2:00:20 and eth.addr==01:80:c2:00:00:02"
Capturing on inband
2023-07-03 23:37:14.420839 04:76:b0:b2:00:20 -> 01:80:c2:00:00:02 LACP Link Aggregation Control Protocol
```

Detailed:

Frame 19 (124 bytes on wire, 124 bytes captured)
Arrival Time: Jul 3, 2023 23:38:14.425502000
[Time delta from previous captured frame: 0.836575000 seconds]
[Time delta from previous displayed frame: 11.246799000 seconds]
[Time since reference or first frame: 11.246799000 seconds]
Frame Number: 19
Frame Length: 124 bytes
Capture Length: 124 bytes
[Frame is marked: False]
[Protocols in frame: eth:slow]
Ethernet II, Src: 04:76:b0:b2:00:20 (04:76:b0:b2:00:20), Dst: 01:80:c2:00:00:02 (01:80:c2:00:00:02)
Destination: 01:80:c2:00:00:02 (01:80:c2:00:00:02)
Address: 01:80:c2:00:00:02 (01:80:c2:00:00:02)
.... 1 = IG bit: Group address (multicast/broadcast)
.... 0 = LG bit: Globally unique address (factory default)
Source: 04:76:b0:b2:00:20 (04:76:b0:b2:00:20)
Address: 04:76:b0:b2:00:20 (04:76:b0:b2:00:20)
.... 0 = IG bit: Individual address (unicast)
.... 0 = LG bit: Globally unique address (factory default)

Type: Slow Protocols (0x8809)
Link Aggregation Control Protocol
Slow Protocols subtype: LACP (0x01)
LACP Version Number: 0x01
Actor Information: 0x01
Actor Information Length: 0x14
Actor System Priority: 32768
Actor System: 04:76:b0:b2:00:1f (04:76:b0:b2:00:1f)
Actor Key: 32768
Actor Port Priority: 32768
Actor Port: 257
Actor State: 0x3d (Activity, Aggregation, Synchronization, Collecting, Distributing)
.... 1 = LACP Activity: Yes
.... 0 = LACP Timeout: No
.... 1 = Aggregation: Yes
.... 1 = Synchronization: Yes
...1 = Collecting: Yes
..1 = Distributing: Yes
.0 = Defaulted: No
0 = Expired: No
Reserved: 000000
Partner Information: 0x02
Partner Information Length: 0x14
Partner System Priority: 32768
Partner System: 70:0f:6a:d7:d0:fb (70:0f:6a:d7:d0:fb)
Partner Key: 32768
Partner Port Priority: 32768
Partner Port: 449
Partner State: 0x3d (Activity, Aggregation, Synchronization, Collecting, Distributing)
.... 1 = LACP Activity: Yes
.... 0 = LACP Timeout: No
.... 1 = Aggregation: Yes
.... 1 = Synchronization: Yes
...1 = Collecting: Yes
..1 = Distributing: Yes
.0 = Defaulted: No
0 = Expired: No
Reserved: 000000
Collector Information: 0x03
Collector Information Length: 0x10
Collector Max Delay: 0

```
Reserved: 000000000000000000000000
Terminator Information: 0x00
Terminator Length: 0x00
Reserved: 0000000000000000000000000000000000000000000000000000000...
```

LACP Elamの設定と確認

リモートインターフェイスからの最初のMACアドレスを特定する必要があります。

```
N9K2#sh int e1/1 | i i addr
Hardware: 1000/10000/25000/40000/50000/100000 Ethernet, address: 0476.b0b2.0020 (bia 0476.b0b2.0020)
```

これで、nexus N9K1のelamが設定されました。

```
N9K1#debug platform internal tah elam
N9K1(TAH-elam)#trigger init
N9K1(TAH-elam-inse16)#set outer 12 src_mac 04:76:b0:b2:00:20 dst_mac 01:80:c2:00:00:02 <<<<

<<<<
```

sup redirectインデックスをデコードするには、sh system internal access-list sup-redirect-statsコマンドを実行できます。

```
sh system internal access-list sup-redirect-stats | i i 2627
2627 LACP 0
2627 LACP 103
```

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。