

ACI에서 PoE(Power over Ethernet) 구성 및 문제 해결

목차

[소개](#)

[POE\(Power Over Ethernet\)란?](#)

[PoE의 작동 방식](#)

[PoE 운영을 담당하는 다양한 소프트웨어 모듈](#)

[PoE\(Power over Ethernet\)의 시스템 흐름](#)

[PoE - PD\(Powered Device\) 탐지](#)

[설정:](#)

[APIC GUI를 사용하는 POE 컨피그레이션](#)

[확인 및 문제 해결:](#)

[Poe\(Power Over Ethernet\) 포트 상태](#)

[CLI를 통한 POE 확인](#)

[일반 문제 해결 지침](#)

[환경 조건 및 증상 확인](#)

[전력 수신 디바이스 및 스위치와 관련 세부 사항 확인](#)

[로그 및 로그 위치](#)

소개

이 문서에서는 POE에 대해 설명하고 ACI에서 PoE에 대한 확인 및 문제 해결을 다룹니다.

POE(Power Over Ethernet)란?

PoE(Power over Ethernet)는 이더넷 케이블을 통해 전력 및 네트워크 데이터를 전송하는 기술입니다. 스위치의 각 이더넷 인터페이스는 PoE를 통해 VoIP(Voice over Internet Protocol) 전화, IP 카메라(Internet Protocol Camera) 또는 보안 카메라, 무선 액세스 포인트(AP) 등의 장치에 전원을 공급할 수 있습니다. 전원을 공급하는 스위치와 같은 PoE 장치를 PSE(Power Sourcing Equipment)라고 합니다. 공급되는 전원은 직류(DC) 형태입니다. 전원이 공급되는 IP 전화 또는 액세스 포인트와 같은 디바이스를 PD(Powered Device)라고 합니다.

현재 PoE 지원 TOR(Top-of-Rack Switch)는 N9K-C9358GY-FXP, N9K-C9348GC-FXP 및 N9K-C93108TC-FX3P입니다. POE는 802.3af/at 및 최대 30W와 같은 다양한 전력 레벨을 지원합니다.

PoE 작동 방식

PoE(Power over Ethernet)는 표준 이더넷 케이블(일반적으로 Cat5e 또는 Cat6)을 통해 데이터 신호와 함께 전력을 전송함으로써 작동합니다. PoE 기능의 핵심은 PoE 지원 네트워크 스위치 또는 인젝터일 수 있는 PSE(Power Sourcing Equipment)입니다. 무선 액세스 포인트 또는 IP 카메라와 같은 Poe 호환 PD(powered device)가 네트워크에 연결되면 PSE는 해당 존재를 탐지합니다. 이러

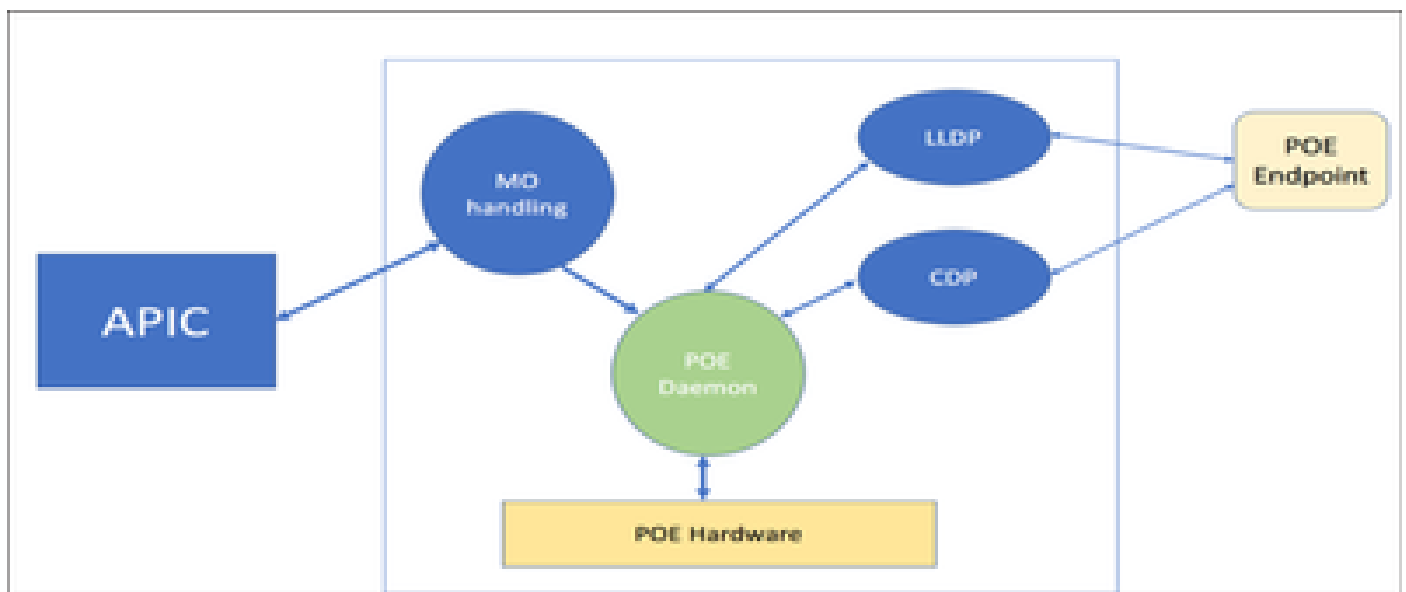
한 검출은 PSE와 PD 사이의 협상 프로세스를 트리거하며, 그 동안 이들이 통신하여 전력 요구사항 및 능력을 결정한다. 그러면 PSE는 이더넷 케이블에 저전압 DC 전류를 주입하여 PD에 전력을 전달한다. 이 전원은 이더넷 케이블의 사용되지 않은 와이어 쌍(일반적으로 8선 케이블의 4/5 및 7/8 핀)을 통해 전송되는 반면 데이터 신호는 다른 와이어 쌍을 통해 전송됩니다. PD가 전원을 공급받아 별도의 전원없이도 동작하는데 활용한다. IEEE 802.3af, 802.3at(PoE+) 및 802.3bt(PoE++)와 같은 PoE 표준은 이더넷 케이블을 통해 제공할 수 있는 최대 전력 레벨을 지정하며, 새로운 표준은 더 높은 전력 수요가 있는 장치에 대해 더 높은 전력 요구 사항을 지원합니다.

PoE 운영을 담당하는 다양한 소프트웨어 모듈

- PoE 데몬(SUP): 스위치의 수퍼바이저(SUP) 측에 있는 데몬은 PoE 작업의 핵심입니다
- PoE USD(LC): 라인 카드(LC) 사이트에 있는 장치 드라이버(USD)가 하드웨어 레이어 또는 PoE 컨트롤러에 더 가깝습니다. 데몬과 컨트롤러 간의 전달 역할을 하며, 앞으로 진행하면서 모든 컨트롤러 또는 하드웨어 레벨 작업을 담당합니다
- 전력 협상을 위한 LLDP(Link Layer Discovery Protocol) 및 CDP(Cisco Discovery Protocol) : 전력 협상과 조정을 위해 LLDP와 CDP를 사용합니다. 디바이스에 전원을 사용하도록 설정한 후 LLDP 및 CDP 확장 전원 TLV(Type-Length Values)를 지원하는 기능이 있으면 이러한 프로토콜을 사용하여 전원 협상을 조정할 수 있습니다. 또한 PoE 노드 정책 및 인터페이스 정책을 지원하기 위한 정책 요소 변경 사항이 있어 이 기능을 사용할 수 있습니다
- 컨피그레이션을 위한 REST API(Representational State Transfer Application Programming Interface) 통합 기능이 있는 APIC(Application Policy Infrastructure Controller) GUI/CLI

PoE(Power over Ethernet)의 시스템 흐름

- 프로세스를 간소화하고 스위치의 부하를 줄이기 위해 일반적인 시스템 흐름에는 데몬이 USD를 통해 PoE 하드웨어와 통신하는 과정이 포함됩니다
- MO(Managed Object) 처리는 APIC을 통해 이루어지며 LLDP 및 CDP와의 상호 작용이 있습니다
- 마지막으로, PoE 엔드포인트는 LLDP와 CDP 간에 정보 교환이 이루어지는 곳입니다



PoE - PD(Powered Device) 탐지

- PoE 데몬은 Titanium PoE 컨트롤러 하드웨어 및 Portola USD PoE 컨트롤러 하드웨어 모두에서 탐지를 활성화하여 PoE 지원 포트에서 PD 탐지를 트리거합니다. Portola USD는 예비 표준 Cisco PD를 탐지하는 반면, Titanium 컨트롤러는 IEEE 호환 PD를 탐지합니다
- Portola USD가 PD를 탐지하면 SSE(Server-Sent Events) 호출을 통해 PoE 데몬에 알립니다. USD는 연속 모드에서 탐지를 설정하고 특정 FLP(Fast Link Pulse)를 입력하여 동일한 FLP가 반환되는지 확인합니다. 동일한 FLP가 반환되면 DPMSTAT 변경 인터럽트를 다시 생성하여 PD 탐지를 알립니다. PHY(Physical Layer)는 계속해서 자동 협상을 수행하여 링크를 가동합니다
- PD(Powered Device)가 감지되지 않으면 시스템은 자동 협상을 통해 링크를 설정하려고 시도합니다. 연결된 PD가 없고 링크가 작동하면 링크업 인터럽트가 생성됩니다. 일반적으로 다른 쪽이 일반 NIC(Network Interface Card)인 경우
- PoE(Power over Ethernet) 데몬이 PoEUSD에서 탐지 이벤트 전에 linkup 이벤트를 수신하면 USD로 SSE 호출을 수행하여 두 유형의 탐지를 모두 중지합니다
- PoE 데몬이 PoE USD로부터 탐지 이벤트를 수신하는 경우, PD가 IEEE 규격이라고 가정하고 클래스 정보를 사용하여 PD에 전원을 공급할지 결정합니다. 또한 Cisco PD 탐지를 중지합니다
- PoE 데몬이 USD로부터 탐지 이벤트를 수신하면 PoE 컨트롤러의 탐지를 중지합니다. PoE 데몬은 전원이 사용 가능한지 확인하고 그에 따라 PoE USD에 직접 알림으로써 포트의 전원을 활성화합니다
- 어느 한 유형의 PD의 연결 해제는 포트에서 끌어온 전류를 기준으로 PoE 컨트롤러에서 수행합니다. PD 연결이 끊기면 두 가지 유형의 탐지가 다시 시작됩니다

설정:

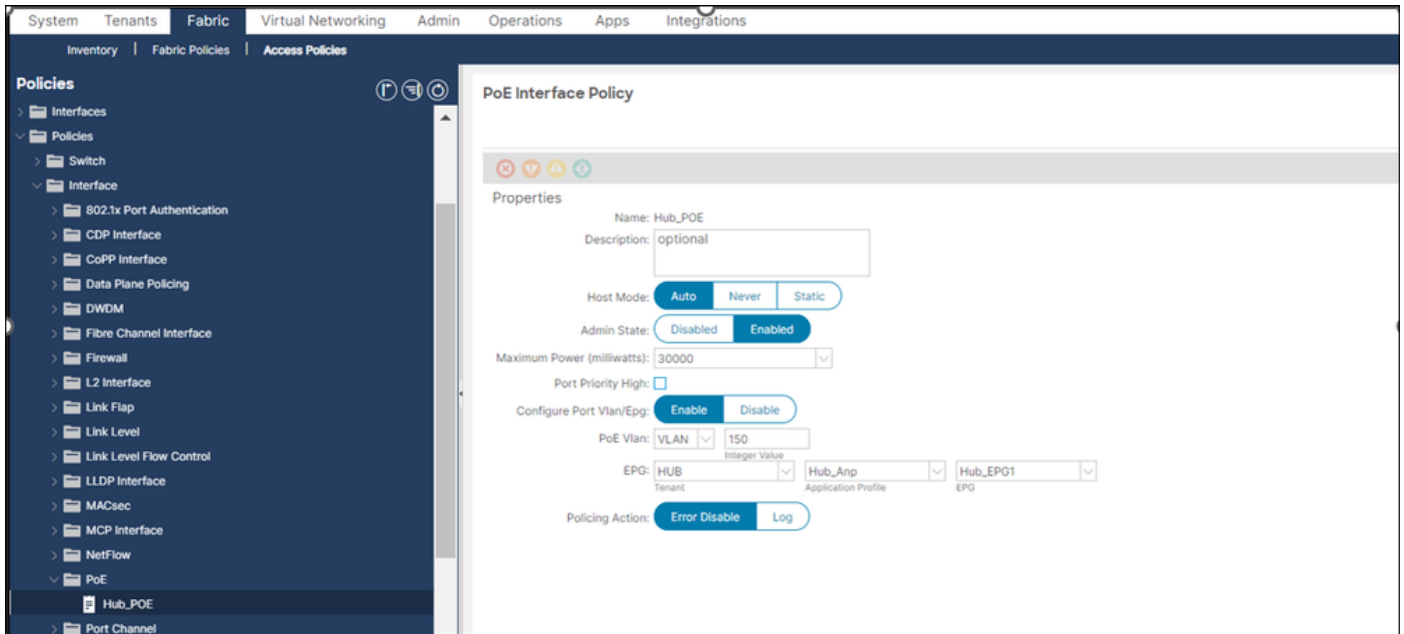
APIC GUI를 사용하는 POE 컨피그레이션

구성하려면 다음을 수행합니다.

1단계. Cisco APIC GUI에 로그인합니다.

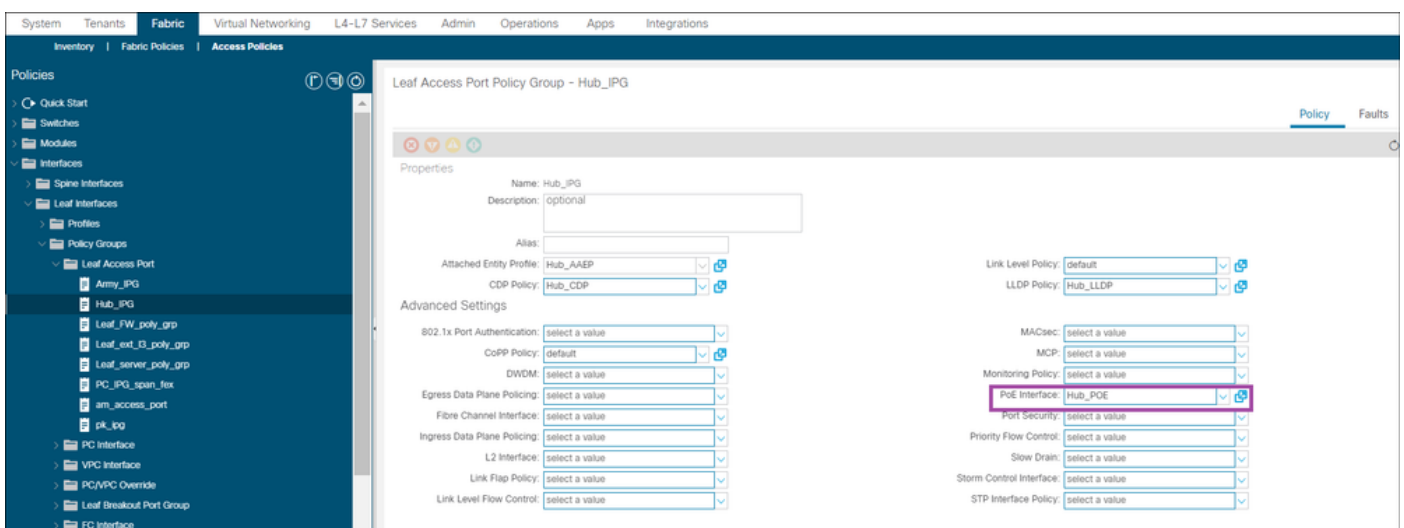
2단계. 메뉴 모음에서 패브릭 —> 액세스 정책—>정책—>POE로 이동합니다

이 페이지에서 VLAN, EPG, 최대 전력 관련 컨피그레이션을 정의할 수 있습니다.



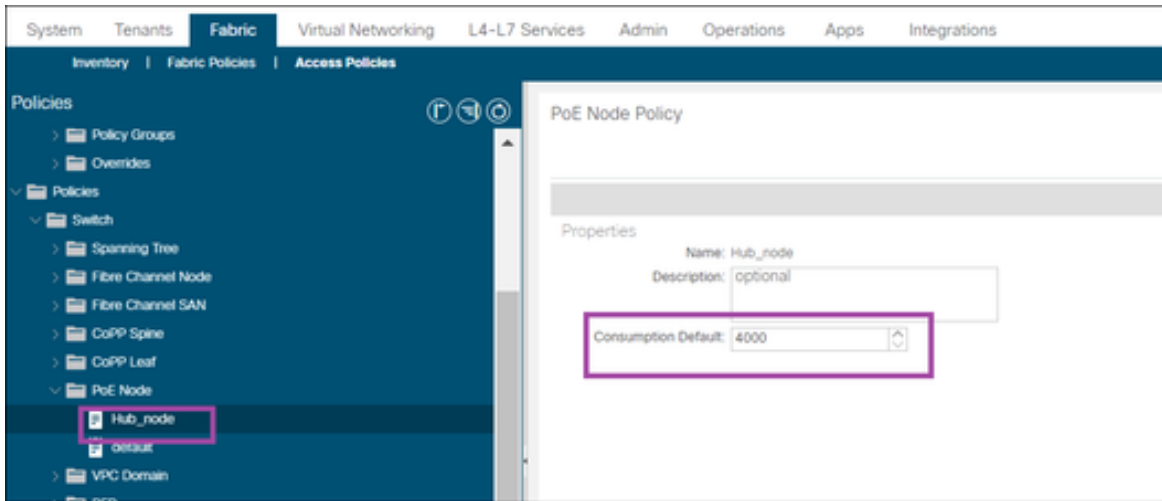
3단계. 메뉴 모음에서 Access Policies(액세스 정책)—>Interface(인터페이스)—>Policy Group(정책 그룹)—>Leaf Access Port(리프 액세스 포트)로 이동합니다

이전 단계에서 생성한 POE 인터페이스 정책을 연결할 IPG(Interface Policy Group)를 구성합니다.



4단계. 메뉴 모음에서 Access Policies(액세스 정책)—>Policies(정책)—>Switch(스위치)—>POE Node(POE 노드)로 이동합니다

여기서는 POE 노드 정책을 정의해야 합니다



확인 및 문제 해결:

Poe(Power Over Ethernet) 포트 상태

스위치 포트에서 PoE(Power over Ethernet)를 활성화한 경우 해당 포트에서 아래의 PoE 상태 중 하나를 볼 수 있습니다

- 켜짐: 포트에서 PoE가 활성화되며, 공급된 전원은 전원 공급 장치에서 옵니다. 전달된 전력은 PoE-powered 디바이스(PD)에 제공됩니다
- Pwr-deny: 포트에서 PoE가 활성화되어 있지만 사용자 구성 제한 또는 PSE(Power Sourcing Equipment)의 전력 용량 부족으로 인해 전력을 공급할 수 없습니다.
- 결함: 포트에서 결함 조건이 발생했습니다. 결함이 있는 PoE 포트 상태는 자체적으로 해결할 수 있으며, 문제를 해결하려면 사용자의 개입이 필요합니다. 복구 가능한 오류의 경우, 스위치의 PoE 데몬은 컨피그레이션, 디바이스의 클래스, 설치된 전력 용량을 기반으로 전력을 복구하고 다시 적용할 수 있습니다. 복구할 수 있는 오류가 발생할 경우 포트의 관리 상태를 변경하거나, PoE 관련 인터페이스 구성을 변경하거나, PD를 삽입 및 제거하여 포트를 오류 상태에서 제거할 수 있습니다

복구할 수 없는 오류가 발생할 경우 스위치의 PoE 데몬은 포트에 대한 전원을 끕니다

- 꺼짐: 포트에서 PoE가 비활성화되고, 포트가 일반적인 데이터 포트로 작동합니다.

이러한 상태는 인라인 전원에서 검증할 수 있으며, 세부 사항은 검증에서 언급된다.

CLI를 통한 POE 확인

leaf의 포트 Eth 1/7에 연결된 확인 및 문제 해결을 위해 Cisco CP-8841을 사용하고 있습니다.

리프:

Leaf에서 인터페이스 상태를 확인하려면

<#root>

1) Leaf#

show interface ethernet 1/7 status

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Eth1/7	--	connected	trunk	full	1G	1g

사용 가능하거나 제공된 POE 및 와트의 상태를 확인하려면 전원 인라인을 확인합니다.

<#root>

2) Leaf#

show power inline

Module	Available	Used	Remaining
	(Watts)	(Watts)	(Watts)
1	305.0	7.4	297.6

Interface	Admin	Oper	Supplied	Delivered	Device	IEEE	Max
			(Watts)	(Watts)		Class	
Eth1/7	auto	on	7.4	6.5	Cisco IP Phone 8841	2	30.0

If we need to check power inline for specific interface we mention the interface:

Leaf#

show power inline ethernet 1/7

Interface	Admin	Oper	Supplied (Watts)	Delivered (Watts)	Device	IEEE Class	Max
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	---
Eth1/7	auto	on	7.4	6.5	Cisco IP Phone 8841	2	30.0

Interface	AdminPowerMax (Watts)	AdminConsumption (Watts)
-----	-----	-----
Eth1/7	30.0	3.9

상태 및 내부 PoE 세부사항을 확인하려면

```
<#root>
```

```
3 ) Leaf#
```

```
show system internal poe info ethernet 1/7
```

```

Interface name       :   Eth1/7
Interface mode       :   auto
Interface Priority    :   low
PD description       :   Cisco IP Phone 8841
Policer action       :   error disable
Max power            :   30.0
Default power        :   4.0
PS supplied power    :   7.4
PD Base power        :   7.0
Port delivered power :   6.5
Port consumption pwr :   3.9
Max drawn power      :   5.1
Policer measured pwr :   0.0
PD Class             :   IEEE 2
PD Discovery mode     :   IEEE
PD Detection status  :   Delivering  <<<<<

```

Num violations : 0

상세 소비를 확인하려면

<#root>

4) Leaf#

show power inline consumption

Interface	Consumption Configured	Admin Consumption (Watts)
-----	-----	-----
Eth1/1	NO	15.4
Eth1/2	NO	15.4
Eth1/3	NO	15.4
Eth1/4	NO	15.4
Eth1/5	NO	15.4
Eth1/6	NO	15.4
Eth1/7	YES	4.0 <<<<<
Eth1/8	NO	15.4

특정 인터페이스 관련 PoE 이벤트 기록 로그를 확인하려면

<#root>

5) Leaf#

vsh -c "show system internal poe event-history interface ethernet 1/7"

FSM: <Ethernet1/7> has 4 logged transitions<<<<<

1.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:15:46.549+00:00T12:48:38.767242000+00:00

Previous state: [PORT_ST_POE_SHUT]

Triggered event: [POE_PORT_EV_START_DETECTION]

Next state: [PORT_ST_POE_DETECTING] <-- Initial Status

2.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:15:46.549+00:00T12:50:03.337279000+00:00

Previous state: [PORT_ST_POE_DETECTING]

Triggered event: [POE_PORT_EV_START_DETECTION]

Next state: [No transition found]

3.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:16:53.135561000+00:00

Previous state: [PORT_ST_POE_DETECTING]

Triggered event: [POE_PORT_EV_LINK_UP]

Next state: [PORT_ST_POE_SHUT]

4.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:16:53.034089000+00:00

Previous state: [PORT_ST_POE_SHUT]

Triggered event: [POE_PORT_EV_LINK_DOWN] <--Eth1/7 goes down, no further changes on the poe statu

Next state: [FSM_ST_NO_CHANGE]

Curr state: [PORT_ST_POE_DETECTING] <--Last poe State seen in the Port

MO를 사용한 확인

<#root>

1) Leaf#

moquery -c poeInst

Total Objects shown: 1

poe.Inst

adminSt : enabled

childAction :

consumption : 4000

ctrl :

dn : sys/poe/inst

lcOwn : local

modTs : 2024-04-19T12:11:46.549+00:00

monPolDn : uni/infra/moninfra-default

name :

operErr :
pwrCtrl :
rn : inst
status :
totalAvail : 305000
totalFree : 297565

<#root>

2)

Leaf# moquery -c poeIf

Total Objects shown: 1

poe.If

id	: eth1/7
absentCounter	: 1
adminSt	: enabled
childAction	:
consumption	: 4000
cutoffPower	: 7955
deliveredPower	: 6543
descr	:
devClass	: IEEE PD - Class 2
devName	: Cisco IP Phone 8841
dn	: sys/poe/inst/if-[eth1/7]
faultStatus	: on
invalidSignatureCounter	: 0
lcOwn	: local
max	: 30000
modTs	: 2024-04-19T12:09:04.695+00:00
mode	: auto
monPolDn	: uni/infra/moninfra-default

name : Hub_POE
operSt : on
overloadCounter : 0
poeEpg : uni/tn-HUB/ap-Hub_AnP/epg-Hub_EPG1
poeVoiceVlan : vlan-150
policeAct : err-dis
policeSt : na
policingPower : 7000
portConsumption : 0
portPriority : 0
powerDeniedCounter : 2
prioHigh : no
rn : if-[eth1/7]
shortCounter : 0
status :
suppliedPower : 7435
used : 7435

<#root>

3) Leaf#

moquery -c poemodule

Total Objects shown: 1

poe.Module

mac : 30:30:3A:30:30:3A
vlan : vlan-150
childAction :
dn : sys/poe/inst/if-[eth1/7]/mac-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]
epg : uni/tn-HUB/ap-Hub_AnP/epg-Hub_EPG1
id : eth1/7

```
modTs      : never
rn         : mac-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]
status     :
vlanType   : access
```

<#root>

4) Leaf#

moquery -c poeModuleVDAEp

Total Objects shown: 1

poe.VDAEp

```
mac        : 30:30:3A:30:30:3A
vlan       : vlan-150
epg        : uni/tn-HUB/ap-Hub_Anyp/epg-Hub_EPG1
childAction :
dn         : sys/poe/inst/if-[eth1/7]/vdaep-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]-[uni/tn-HUB/ap-Hub_Anyp/epg-H
id         : unspecified
lcOwn      : local
modTs      : 2024-04-19T12:09:05.478+00:00
monPolDn   : uni/infra/moninfra-default
rn         : vdaep-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]-[uni/tn-HUB/ap-Hub_Anyp/epg-Hub_EPG1]
status     :
vlanType   : access
```

일반 문제 해결 지침

환경 조건 및 증상 확인

- 문제가 된 전원 장치(PD)의 전원이 전혀 켜지지 않습니까? 아니면 잠시 전원이 켜진 다음 전원이 꺼지나요?
- 초기 설치 중에 문제가 시작되었습니까? 아니면 디바이스가 정상적으로 작동한 기간에 시작되었습니까?

- 전력 수신 디바이스가 정상적으로 작동한 후 문제가 시작된 경우 무엇이 바뀌었습니까? 하드웨어 또는 소프트웨어가 변경되었습니까? 환경 변화(온도, 습도, 공기 흐름 등)가 있습니까? 전기 관련 변화(유지 보수, 중단, 간섭 등)가 있습니까?
- 문제가 발생했을 때 로컬 네트워크에서 어떤 일이 발생했습니까? APIC 대시보드를 사용하여 Faults & Events(결함 및 이벤트)를 검토합니다. Faults & Events(결함 및 이벤트)가 있을 경우 로컬 네트워크에 관련된 또 다른 문제와 관련될 수 있습니까?
- 문제가 낮이나 밤의 특정 시간에 발생합니까? 이 경우 해당 특정 시간/요일에 알려진 환경/전기 관련 변화가 있습니까?
- 네트워크 이벤트가 동시에 표시되었습니까? 트래픽 플러드, 스톱, 루프, 네트워크 혼잡 증가, 정상보다 많은 리소스 사용률(CPU, 인터페이스 등)로 인해 PD와 다른 네트워크 요소 간의 연결성이 일시적으로 손실되어 PD가 재부팅될 수 있습니다.

전력 수신 디바이스 및 스위치와 관련 세부 사항 확인

- 각 스위치의 전원 공급 장치에서 사용할 수 있는 인라인 전원이 충분합니까?
- 스위치의 모든 포트가 PoE를 제공하지 않거나 일부만 제공합니까?
- 동일한 스위치에 있는 다른 PoE 컨트롤러의 포트는 어떻습니까?
- 새로 연결된 포트만 PoE를 제공하지 않으며 이미 연결된 포트가 동일한 스위치에서 정상적으로 작동합니까?
- 동일한 스위치에서 이미 연결된 포트(PoE 상태 확인) 중 하나가 바운스되면(종료/종료 안 함) PoE 기능이 중단되거나 계속 정상적으로 작동합니까?
- 데이터 연결에 영향을 받습니까? 아니면 PoE 기능에만 해당됩니까?
- 문제가 PD의 한 종류/모델로 제한되어 있습니까?

일반적인 트러블슈팅이 완료되면 아래 단계를 진행하십시오.

1단계. 전원이 켜진 장치가 다른 포트에서 작동하며 문제가 한 포트에서만 발생하는지 확인합니다

2단계. show interface status 명령을 사용하여 포트가 서비스 불능 또는 "Err-disabled" 상태가 아닌지 확인합니다

3단계. show power inline interface-id 명령을 사용하여 전원 인라인 "never"가 포트에 구성되지 않았는지 확인합니다.

4단계. 전화에서 스위치 포트로의 이더넷 케이블이 정상인지 확인합니다. 정상 작동이 확인된 비 PoE 이더넷 장치를 이더넷 케이블에 연결하고, 링크를 설정하고 다른 호스트와 트래픽을 교환하는지 확인합니다

5단계. 스위치 전면 패널에서 연결된 장치(전원 공급 장치)까지의 총 케이블 길이가 100m를 넘지 않아야 합니다

6단계. 스위치 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다. 짧은 이더넷 케이블을 사용하여 정상 작동이 확인된 이더넷 장치를 이 스위치 포트에 연결합니다(패치 패널이 아님). 디바이스가 이더넷 링크를 설정하고 다른 호스트와 트래픽을 교환하는지 확인합니다. 그런 다음 전원이 켜진 장치를 이 포트에 연결하고 전원이 켜져 있는지 확인합니다. 전원이 켜지지 않으면

7단계. 연결된 전원 장치의 수를 스위치 전원 예산(사용 가능한 PoE)과 비교하려면 show power inline 및 show power inline detail 명령을 사용합니다. 스위치 전력 예산으로 디바이스에 전원을 공

급할 수 있는지 확인합니다.

로그 및 로그 위치

일반적인 트러블슈팅 단계가 도움이 되지 않을 경우, 다음 단계를 사용하여 ACI 로그에서 문제를 격리해야 합니다.

poed_usd.log: 이 로그 파일은 디바이스, 특히 PD 간의 상호 작용을 모니터링하는 데 필수적입니다. 주로 USD라고 하는 초기 하드웨어 레이어가 PD 장치와 상호 작용하는 것을 기록합니다. 포트별 문제를 해결하거나 전원 장치와의 초기 상호 작용을 확인할 때 이 로그를 참조합니다. "poed_usd.log" 파일의 항목을 면밀히 조사하면 하드웨어 레이어와 PD 디바이스 간의 예상된 1단계 상호 작용이 발생하고 있는지 확인할 수 있습니다.

poed.log: 이 로그 파일에는 PoE(이더넷 전원 공급) 데몬에 의해 생성된 로그가 포함되어 있습니다. 이 데몬은 ACI 환경 내의 다양한 프로세스 간의 상호 작용에 중요한 역할을 합니다. 이 데몬은 CDP, LLDP, APIC와 같은 필수 프로세스와의 통신을 용이하게 합니다. 따라서 PoE 데몬과 다른 프로세스 간의 원활한 상호 작용을 확인해야 할 경우 이 로그를 참조합니다.

로그는 leaf의 "/var/log/dme/log" 위치에서 찾을 수 있습니다.

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.