

Konfiguration und Fehlerbehebung für Power over Ethernet in der ACI

Inhalt

[Einleitung](#)

[Was ist Power Over Ethernet \(POE\)?](#)

[Funktionsweise von PoE](#)

[Verschiedene Softwaremodule für PoE-Betrieb](#)

[Systemfluss von Power over Ethernet \(PoE\)](#)

[PoE - PD-Erkennung \(Powered Device\)](#)

[Konfiguration:](#)

[POE-Konfiguration über die APIC-GUI](#)

[Überprüfung und Fehlerbehebung:](#)

[Power over Ethernet-Portstatus](#)

[PoE-Überprüfung über CLI](#)

[Allgemeine Richtlinien zur Fehlerbehebung](#)

[Umgebungsbedingungen und Symptome überprüfen](#)

[Details zum eingeschalteten Gerät und Switch überprüfen](#)

[Protokoll- und Protokollspeicherort](#)

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die PoE-Funktion und behandelt die Überprüfung und Fehlerbehebung für PoE in der ACI.

Was ist Power Over Ethernet (POE)?

Power over Ethernet ist eine Technologie, die Strom- und Netzwerkdaten über ein Ethernetkabel überträgt. Mit PoE kann jede Ethernet-Schnittstelle von Switches Geräte wie VoIP-Telefone (Voice over Internet Protocol), IP-Kameras (Internet Protocol Camera) oder Überwachungskameras sowie Wireless Access Points (AP) mit Strom versorgen. PoE-Geräte wie Switches, die Strom liefern, werden als Power Sourcing Equipment (PSE) bezeichnet. Die gelieferte Leistung hat die Form eines Gleichstroms. Strombetriebene Geräte wie IP-Telefone oder Access Points werden als "Powered Device" (PD, strombetriebenes Gerät) bezeichnet.

Derzeit werden Top-of-Rack-Switches (TORs) mit PoE unterstützt: N9K-C9358GY-FXP, N9K-C9348GC-FXP und N9K-C93108TC-FX3P. PoE unterstützt verschiedene Leistungsstufen wie 802.3af/at und eine maximale Leistung von bis zu 30 W.

Funktionsweise von PoE

Power over Ethernet (PoE) wird betrieben, indem Strom zusammen mit Datensignalen über

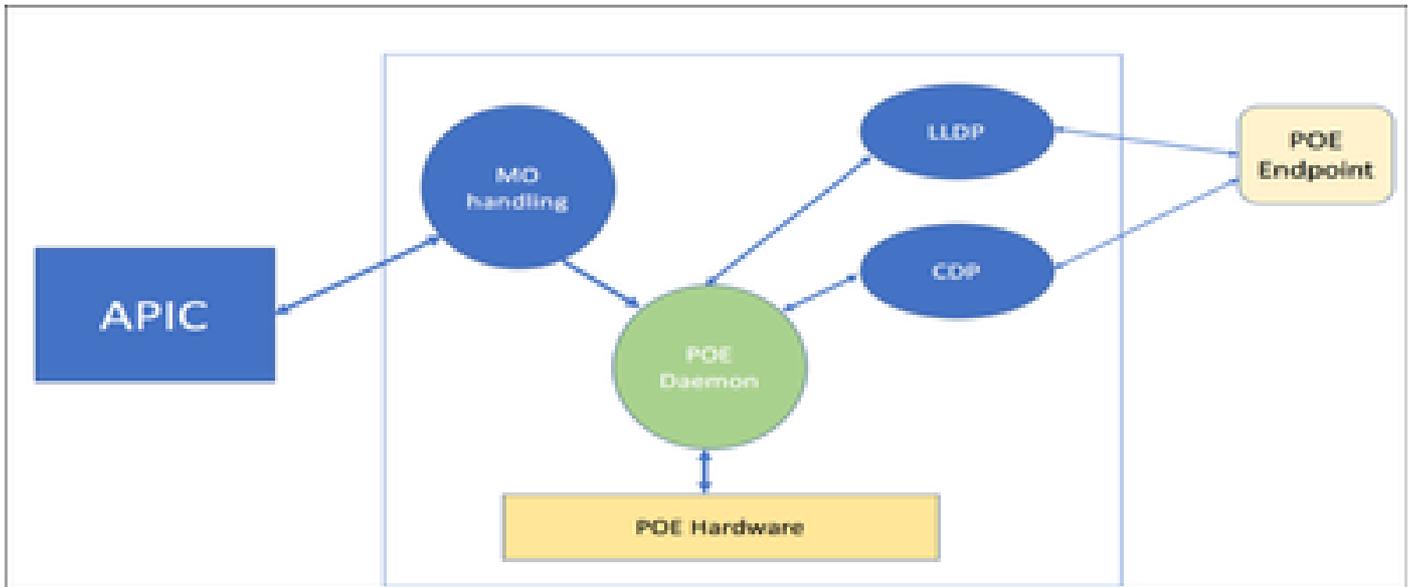
standardmäßige Ethernet-Kabel (in der Regel Cat5e oder Cat6) übertragen wird. Das Kernstück der PoE-Funktionalität bildet die Stromversorgungseinrichtung (PSE), bei der es sich um einen PoE-fähigen Netzwerk-Switch oder einen Injector handeln kann. Wenn ein mit PoE kompatibles, strombetriebenes Gerät (PD, Power Device), wie ein drahtloser Zugangspunkt oder eine IP-Kamera, mit dem Netzwerk verbunden ist, erkennt der PSE sein Vorhandensein. Diese Erkennung löst einen Verhandlungsprozess zwischen dem PSE und dem PD aus, bei dem diese miteinander kommunizieren, um den Energiebedarf und die Leistungsmerkmale zu bestimmen. Der PSE versorgt den PD dann mit Strom, indem er einen Niederspannungsgleichstrom in das Ethernetkabel einspeist. Diese Leistung wird über die ungenutzten Drahtpaare im Ethernet-Kabel übertragen, typischerweise über die Pins 4/5 und 7/8 in einem 8-Draht-Kabel, während Datensignale über die anderen Drahtpaare übertragen werden. Der PD empfängt den Strom und nutzt ihn, um ohne eine separate Stromquelle zu arbeiten. PoE-Standards wie IEEE 802.3af, 802.3at (PoE+) und 802.3bt (PoE++) legen die maximalen Leistungspegel fest, die über Ethernet-Kabel bereitgestellt werden können. Neuere Standards unterstützen höhere Leistungsanforderungen für Geräte mit höheren Leistungsanforderungen.

Verschiedene Softwaremodule für PoE-Betrieb

- PoE-Daemon (SUP): Der Daemon auf der Supervisor-Seite des Switches bildet das Kernstück des PoE-Vorgangs.
- PoE USD (LC) : Der Gerätetreiber (USD), der sich am Standort der Linecard (LC) befindet, befindet sich näher am Hardware-Layer oder am PoE-Controller. Es fungiert als Verbindungsleitung zwischen dem Daemon und dem Controller und ist für alle Vorgänge auf Controller- oder Hardware-Ebene verantwortlich.
- Link Layer Discovery Protocol (LLDP) und Cisco Discovery Protocol (CDP) für die Leistungsaushandlung: Zur Leistungsaushandlung und -anpassung verwenden wir LLDP und CDP. Wenn die Stromversorgung für das Gerät aktiviert ist und LLDP- und CDP-TLVs (Type-Length Values) unterstützt, kann die Leistungsaushandlung mithilfe dieser Protokolle vorgenommen werden. Zur Unterstützung der PoE-Knotenrichtlinien und der Schnittstellenrichtlinien zur Aktivierung dieser Funktion wurden auch Richtlinienelemente geändert.
- Application Policy Infrastructure Controller (APIC) GUI/CLI mit Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API)-Integration zur Konfiguration

Systemfluss von Power over Ethernet (PoE)

- Um den Prozess zu vereinfachen und die Belastung unserer Switches zu reduzieren, wird ein typischer Systemablauf dadurch charakterisiert, dass der Daemon über USD mit der PoE-Hardware kommuniziert.
- Die Managed Object (MO)-Verarbeitung erfolgt über den APIC, und es besteht eine Interaktion mit LLDP und CDP.
- Schließlich findet der Informationsaustausch zwischen LLDP und CDP am PoE-Endpunkt statt.



PoE - PD-Erkennung (Powered Device)

- Der PoE-Daemon löst die PoE-Erkennung an einem PoE-fähigen Port aus, indem er die Erkennung sowohl auf der Titanium PoE-Controller-Hardware als auch auf der Portola USD PoE-Controller-Hardware aktiviert. Portola USD erkennt vorkonforme Cisco PDs, während der Titanium-Controller IEEE-konforme PDs erkennt.
- Wenn der Portola USD eine PD erkennt, benachrichtigt er den PoE-Daemon über einen Server-Sent Events (SSE)-Anruf. Der USD setzt die Erkennung im kontinuierlichen Modus und sendet eine bestimmte Fast Link Pulse (FLP) zur Überprüfung der Rückgabe desselben FLP. Wenn derselbe FLP zurückgegeben wird, erzeugt er ein DPMSTAT-Change-Interrupt zurück zum USD, um die Erkennung der PD anzuzeigen. Die physische Ebene (PHY) führt dann die automatische Aushandlung durch, um die Verbindung herzustellen.
- Wenn ein strombetriebenes Gerät (PD, Powered Device) nicht erkannt wird, versucht das System, eine Verbindung durch automatische Aushandlung herzustellen. Wenn keine PD-Verbindung besteht und die Verbindung aktiviert wird, wird ein Link-up-Interrupt generiert, in der Regel, wenn die andere Seite eine normale Netzwerkkarte (NIC) ist.
- Wenn der Power over Ethernet (PoE)-Daemon ein Verbindungsereignis empfängt, bevor ein Erkennungsereignis von PoEUSD eintritt, werden beide Erkennungsarten gestoppt, indem SSE-Anrufe bei den USDs getätigt werden.
- Wenn der PoE-Daemon ein Erkennungsereignis vom PoE USD empfängt, geht er davon aus, dass die PD IEEE-konform ist, und verwendet die Klasseninformationen, um über das Einschalten der PD zu entscheiden. Außerdem wird die Cisco PD-Erkennung gestoppt.
- Wenn der PoE-Daemon ein Erkennungsereignis vom USD empfängt, beendet er die Erkennung durch den PoE-Controller. Der PoE-Daemon überprüft, ob Strom verfügbar ist, und benachrichtigt den PoE-USD direkt, dass der Port mit Strom versorgt wird.
- Die Trennung der PD-Typen erfolgt über den PoE-Controller und basiert auf dem vom Port aufgenommenen Strom. Bei einer PD-Trennung werden beide Erkennungsformen erneut gestartet.

Konfiguration:

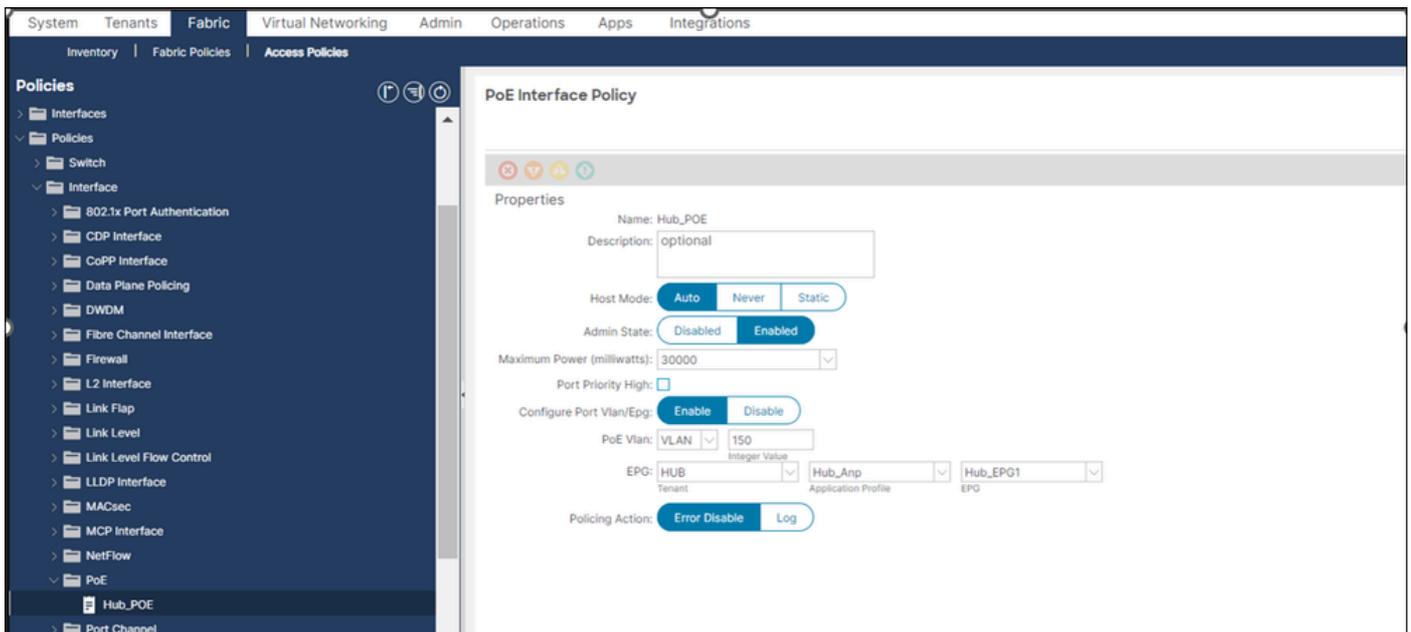
POE-Konfiguration über die APIC-GUI

So konfigurieren Sie:

Schritt 1: Melden Sie sich bei der Cisco APIC-Benutzeroberfläche an.

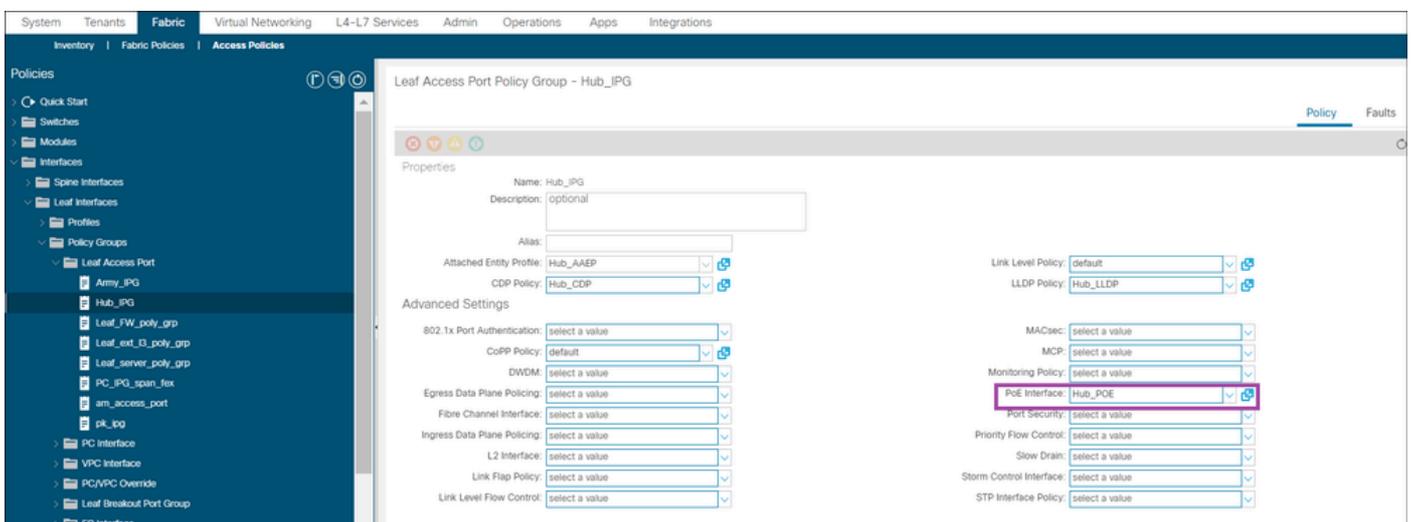
Schritt 2: Navigieren Sie in der Menüleiste zu Fabric —> Access Policies—>Policy—>InterfacePOE.

VLAN, EPG, Max. strombezogene Konfiguration können auf dieser Seite definiert werden



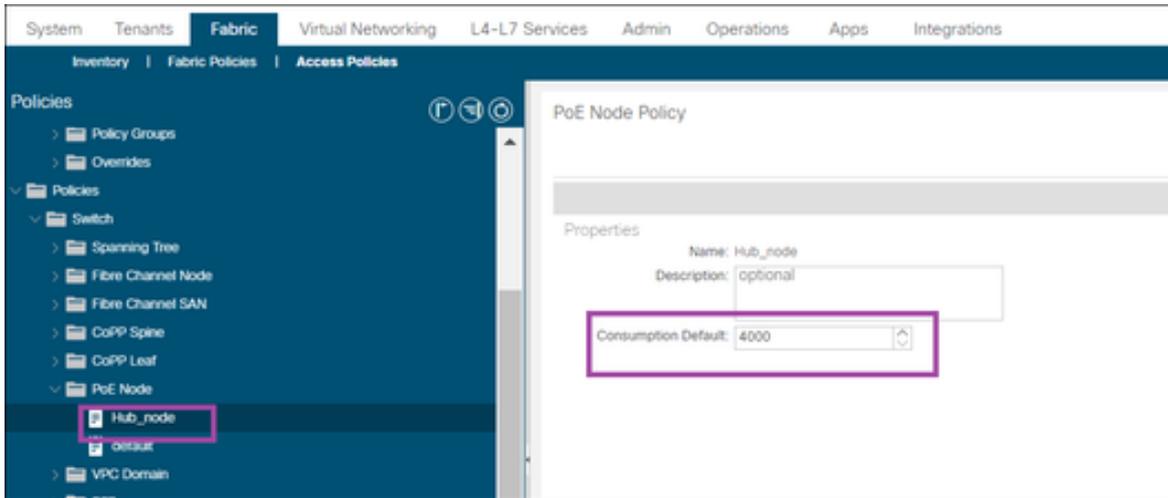
Schritt 3: Navigieren Sie in der Menüleiste zu Access Policies—>Interface—>Policy Group—>Leaf Access Port

konfigurieren Sie die Schnittstellenrichtliniengruppe (IPG), der die in den vorherigen Schritten erstellte POE-Schnittstellenrichtlinie zugeordnet wird.



Schritt 4: Navigieren Sie in der Menüleiste zu Zugriffsrichtlinien—>Richtlinien—>Switch—>POE Node

Hier muss die Richtlinie für den POE-Knoten definiert werden.



Überprüfung und Fehlerbehebung:

Power over Ethernet-Portstatus

Wenn Sie Power over Ethernet (PoE) auf einem Switch-Port aktiviert haben, sehen Sie einen der unten aufgeführten PoE-Status auf diesem Port

- Ein: PoE ist am Port aktiviert, und die gelieferte Leistung wird über das Netzteil geliefert. Die gelieferte Leistung wird dann an das PoE-betriebene Gerät (PD, Power Device) weitergeleitet
- Power-Deny: PoE ist auf dem Port aktiviert, die Stromversorgung kann jedoch aufgrund von Einschränkungen der Benutzerkonfiguration oder unzureichender Leistungskapazität der Stromquellenausrüstung (PSE) nicht hergestellt werden.
- Faulty (Fehlerhaft): Am Port ist ein Fehler aufgetreten. Ein defekter PoE-Port-Status kann selbstständig behoben werden, oder es ist ein Benutzereingriff erforderlich, um das Problem zu beheben. Bei behebbaren Fehlern kann der PoE-Daemon auf dem Switch eine Wiederherstellung durchführen und die Stromversorgung basierend auf der Konfiguration, der Geräteklasse und der installierten Leistungskapazität erneut bereitstellen. Wenn behebbare Fehler auftreten, können Sie versuchen, den Admin-Status des Ports zu ändern, die PoE-bezogene Schnittstellenkonfiguration zu ändern oder die PD einzufügen und zu entfernen (OIR), um den Fehlerzustand des Ports zu beenden.

Bei nicht behebbaren Fehlern schaltet der PoE-Daemon am Switch den Port aus.

- Aus: PoE ist am Port deaktiviert, und der Port fungiert als typischer Daten-Port

Diese Zustände können in der Inline-Stromversorgung überprüft werden, und Details werden in


```
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

So überprüfen Sie den Status und interne PoE-Details:

```
<#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

```

So prüfen Sie den detaillierten Verbrauch:

```
<#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	

Überprüfung spezifischer schnittstellenbezogener PoE-Ereignisverlaufsprotokolle

<#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

Verifizierung mit MO

<#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_Anp/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_Anp/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_Anp/epg-Hub_EPG1]
status :

vlanType : access

Allgemeine Richtlinien zur Fehlerbehebung

Umgebungsbedingungen und Symptome überprüfen

- Schaltet sich das strombetriebene Gerät (PD) überhaupt nicht ein, oder schaltet es sich kurz ein und dann wieder aus?
- Hat das Problem während der Erstinstallation begonnen, oder hat es einen Zeitraum begonnen, in dem das Gerät normal funktioniert hat?
- Was hat sich geändert, wenn das Problem auftrat, nachdem das strombetriebene Gerät normal funktioniert hat? Wurden Hardware- oder Softwareänderungen vorgenommen? Irgendwelche Umweltveränderungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftstrom usw.)? Irgendwelche elektrischen Veränderungen (Wartung, Ausfall, Störungen usw.)?
- Ist im lokalen Netzwerk irgendetwas vorgefallen, als das Problem aufgetreten ist? Verwenden Sie das APIC-Dashboard, um die Fehler und Ereignisse zu überprüfen. Wenn ja, könnte es mit einem anderen Problem speziell für dieses lokale Netzwerk verbunden sein?
- Tritt das Problem zu einer bestimmten Tages- oder Nachtzeit auf? Wenn ja, gibt es zu diesem bestimmten Zeitpunkt/Tag bekannte Änderungen in der Umwelt/in der elektrischen Umgebung?
- Wurden Netzwerkereignisse gleichzeitig bemerkt? Eine Flut von Datenverkehr, ein Sturm, eine Schleife, eine erhöhte Netzwerküberlastung und eine höhere Ressourcenauslastung als normal (CPU, Schnittstellen usw.) könnten zu einem vorübergehenden Verlust der Verbindung zwischen PD und einem anderen Netzwerkelement führen, was einen Neustart des PD zur Folge haben kann.

Details zum eingeschalteten Gerät und Switch überprüfen

- Steht am jeweiligen Switch ausreichend Inline-Leistung über das Netzteil zur Verfügung?
- Bieten alle Ports des Switches nicht oder nur wenige PoE?
- Wie sieht es mit Ports an verschiedenen PoE-Controllern auf demselben Switch aus?
- Bieten nur neu verbundene Ports kein PoE und funktionieren bereits verbundene Ports auf demselben Switch ordnungsgemäß?
- Wenn einer der bereits verbundenen Ports (PoE-Status OK) am selben Switch zurückgesetzt wird (heruntergefahren/nicht heruntergefahren), wird die PoE-Funktionalität unterbrochen oder funktioniert sie weiterhin einwandfrei?
- Ist die Datenverbindung betroffen, oder handelt es sich lediglich um die PoE-Funktionalität?
- Ist das Problem auf einen bestimmten PD-Typ/ein bestimmtes PD-Modell beschränkt?

Fahren Sie nach Abschluss der allgemeinen Fehlerbehebung mit den folgenden Schritten fort:

Schritt 1: Prüfen Sie, ob das strombetriebene Gerät an anderen Ports funktioniert und ob das Problem nur an einem Port auftritt.

Schritt 2: Verwenden Sie den Befehl `show interface status` (Schnittstellenstatus anzeigen), um sicherzustellen, dass der Port nicht außer Betrieb ist oder sich im Status "Err-disabled" (Fehler deaktiviert) befindet.

Schritt 3: Verwenden Sie den Befehl `show power inline interface-id`, um sicherzustellen, dass die power inline "never" auf dem Port nicht konfiguriert ist.

Schritt 4: Überprüfen Sie, ob das Ethernet-Kabel vom Telefon zum Switch-Port ordnungsgemäß funktioniert. Schließen Sie ein zweifelsfrei funktionierendes Ethernet-Gerät ohne PoE an das Ethernetkabel an, und stellen Sie sicher, dass es eine Verbindung herstellt und Datenverkehr mit einem anderen Host austauscht.

Schritt 5: Stellen Sie sicher, dass die Gesamtkabellänge zwischen der Vorderseite des Switches und dem angeschlossenen Gerät (strombetriebenes Gerät) nicht mehr als 100 m beträgt.

Schritt 6: Trennen Sie das Ethernetkabel vom Switchport. Verwenden Sie ein kurzes Ethernet-Kabel, um ein zweifelsfrei funktionierendes Ethernet-Gerät an diesen Switch-Port anzuschließen (nicht an ein Patchfeld). Überprüfen Sie, ob das Gerät eine Ethernet-Verbindung herstellt und Datenverkehr mit einem anderen Host austauscht. Schließen Sie dann ein strombetriebenes Gerät an diesen Port an, und überprüfen Sie, ob es eingeschaltet ist. Wenn es sich nicht einschalten lässt

Schritt 7: Vergleichen Sie mit den Befehlen `show power inline` und `show power inline detail` die Anzahl der angeschlossenen Geräte mit dem Leistungsbudget des Switches (verfügbares PoE). Prüfen Sie, ob das Switch-Leistungsbudget das Gerät mit Strom versorgen kann.

Protokoll- und Protokollspeicherort

Wenn allgemeine Schritte zur Fehlerbehebung nicht hilfreich sind, müssen wir das Problem mithilfe der folgenden Schritte aus den ACI-Protokollen isolieren:

`poed_usd.log`: Diese Protokolldatei ist ein integraler Bestandteil für die Überwachung von Interaktionen zwischen Geräten, insbesondere von PD. Es protokolliert hauptsächlich die anfängliche Hardware-Ebene, die als USD bezeichnet wird und für die Schnittstelle zu PD-Geräten zuständig ist. Wenn Sie portspezifische Probleme beheben oder die erste Interaktion mit einem Stromversorgungsgerät überprüfen, verweisen wir auf dieses Protokoll. Durch das Überprüfen von Einträgen in der Datei "`poed_usd.log`" können wir bestätigen, ob die erwartete Interaktion auf erster Ebene zwischen der Hardware-Ebene und dem PD-Gerät stattfindet.

`poed.log`: Diese Protokolldatei enthält Protokolle, die vom Power over Ethernet (PoE)-Daemon generiert werden und bei der Interaktion zwischen verschiedenen Prozessen in der ACI-Umgebung eine entscheidende Rolle spielen. Dieser Daemon vereinfacht die Kommunikation mit wichtigen Prozessen wie CDP, LLDP und APIC. Wenn die nahtlose Interaktion zwischen dem PoE-Daemon und anderen Prozessen überprüft werden muss, verweisen wir auf diese Protokolle.

Die Logs befinden sich im Verzeichnis "`/var/log/dme/log`" des Leaf.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.