

MPLS L2VPN-pseudobedrading begrijpen

Inhoud

[Inleiding](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Overzicht van L2VPN](#)

[Waarom is L2VPN nodig?](#)

[MPLS2VPN-modellen](#)

[Technologische opties](#)

[1. VPWS-services](#)

[2. VPLS-services](#)

[3. EVPN](#)

[4. PBB-EVPN](#)

[VPWS - Pseudo-referentiemodel van de draad](#)

[Layer 2 VPN-enabler: De Pseudowire](#)

[ATM-architectuur](#)

[L2Transport via MPLS](#)

[VPWS traffic insluiting](#)

[De pseudodraad signaleren](#)

[controlewoord](#)

[Doorsturen van vliegtuigen](#)

[Bediening](#)

[De status van PW signaleren](#)

[Basis AToM-configuratie](#)

[Pseudowire-pakketanalyse](#)

[Topologie](#)

[L2VPN-interactie](#)

[Interworking-mogelijkheden](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

In dit document worden de op Multiprotocol Label Switching (MPLS) gebaseerde pseudowires van L2 Virtual Private Network (L2VPN) beschreven.

Achtergrondinformatie

Het signaleren van de pseudowire- en pakketanalyse in Cisco IOS®, IOS®-XE om het gedrag te illustreren, wordt bestreken.

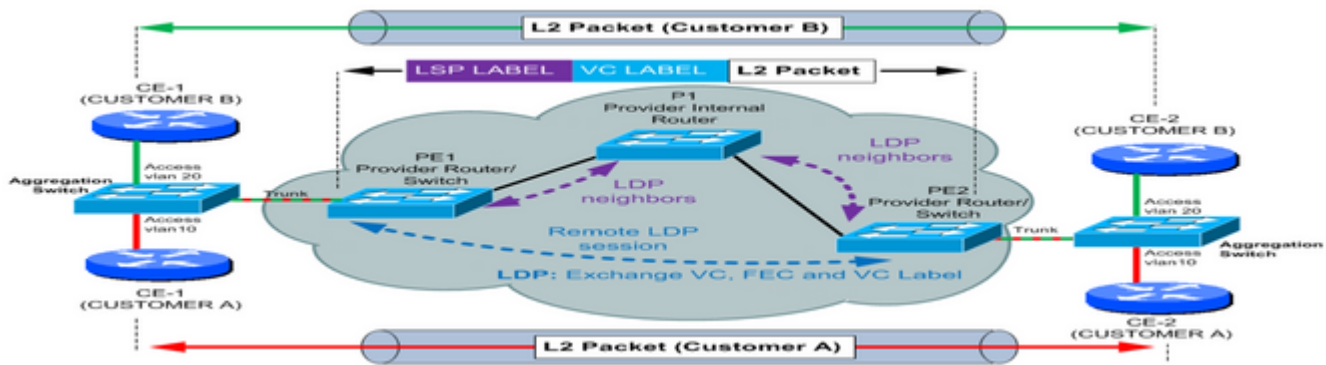
Overzicht van L2VPN

Layer 2 (L2)-transport via MPLS en IP bestaat al voor soortgelijke attachycircuits, zoals Ethernet-naar-Ethernet, PPP-naar-PPP, High-Level Data Link Control (HDLC) enzovoort

L2VPN's maken gebruik van L2-services via MPLS om een topologie van point-to-point verbindingen te bouwen die eindverbindingen met uw sites in een VPN tot stand brengen. Deze L2VPN's bieden een alternatief voor particuliere netwerken die zijn voorzien door middel van speciale huurlijnen of door middel van L2 virtuele circuits die ATM of Frame Relay gebruiken. De service die met deze L2VPN's wordt

geleverd, wordt Virtual Private Wire Service (VPWS) genoemd.

- L2VPN's zijn gebouwd met Pseudowire (PW) technologie.
- PW's bieden een gemeenschappelijk tussenformaat om meerdere soorten netwerkservices te transporteren via een Packet Switched Network (PSN) - een netwerk dat pakketten doorstuurt - IPv4, IPv6, MPLS, Ethernet.
- PW-technologie biedt Net-to-Like transport en ook Interworking (IW).
- Frames die worden ontvangen via de PE-router op de AC worden ingekapseld en via de PSW naar de externe PE-router verzonden.
- De uitgaande PE router ontvangt het pakket van PSW en verwijdert hun inkapseling.
- De uitgaande PE wordt geëxtraheerd en door het frame getransporteerd naar de AC.

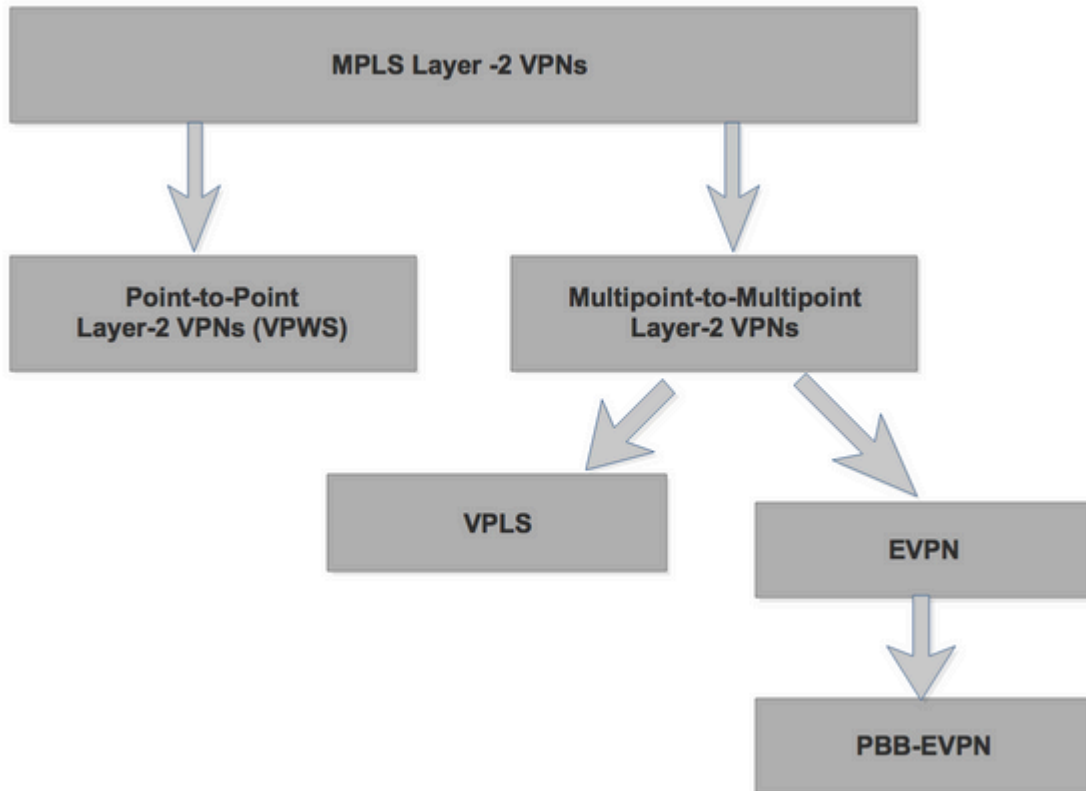


Waarom is L2VPN nodig?

- Biedt SP de mogelijkheid om één infrastructuur te hebben voor zowel IP- als legacy-services.
- Verouderde ATM- en Frame Relay-services migreren naar MPLS/IP-kern zonder onderbreking naar bestaande services.
- Provisioning nieuwe L2VPN-services zijn incrementeel (niet vanaf nul) in bestaande MPLS/IP-kern.
- Kapitaal en operationele besparingen van geconvergeerd IP/MPLS-netwerk.
- SP biedt nieuwe point-2-point of point-2-multipoint services U kunt een eigen routing, QoS-beleid, beveiligingsmechanismen enzovoort hebben.

MPLS L2 VPN-modellen

Technologische opties



1. VPWS-services

- Point-to-point · Pseudowires (PWs)

2. VPLS-services

- Multipoint

3. EVPN

- xEVPN-reeks introduceert next-generation oplossingen voor Ethernet-services
 - a. BGP-besturingsplane voor Ethernet-segment en MAC-distributie en -training via MPLS-core
 - b. Dezelfde principes en operationele ervaring van IP VPN's
- Geen gebruik van Pseudowires
 - a. Maakt gebruik van MP2P-tunnels voor unicast
 - b. Levering van frame voor meerdere bestemmingen via toegangsrepliatie (via MP2P-tunnels) of LSM
- Oplossingen voor meerdere leveranciers onder IETF-standaardisering

4. PBB-EVPN

- Combineert schaalgereedenschappen van PBB (ook bekend als MAC-in-MAC) met BGP-gebaseerde MAC-learning van EVPN

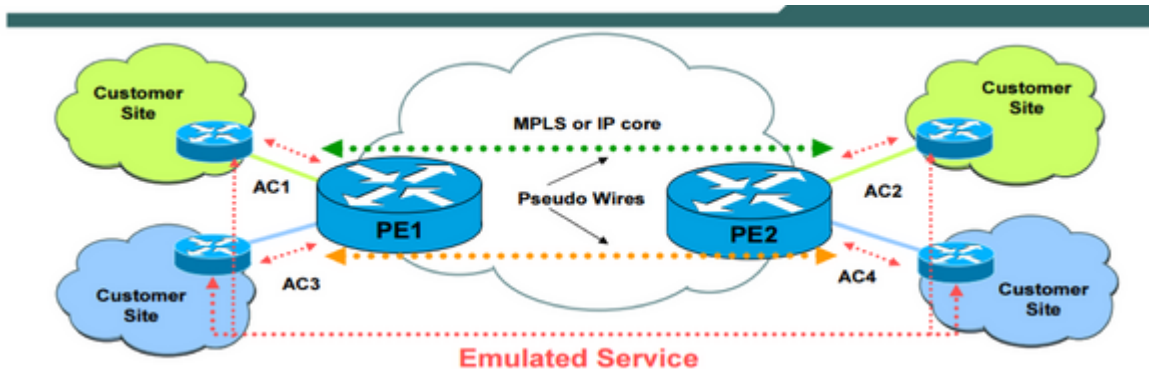
EVPN en Provider Backbone Bridging EVPN (PBB-EVPN) zijn next-generation L2VPN-oplossingen op

basis van BGP-besturingsplane voor MAC-distributie/leren over de kern, ontworpen om aan deze eisen te voldoen:

- Redundantie en taakverdeling per stroom
- Vereenvoudigde provisioning en bediening
- Optimaal doorsturen
- Snelle convergentie
- MAC-adresschaalbaarheid

VPWS - Pseudo-referentiemodel van de draad

1. PW is een verbinding tussen twee PE-apparaten die twee AC's met elkaar verbinden, die L2-frames dragen.
2. Any Transport over MPLS (AToM) is de implementatie van Cisco van VPWS voor IP/MPLS-netwerken.
3. Attachment Circuit (AC) is het fysieke of virtuele circuit dat een CE aan een PE koppelt, kan ATM, Frame Relay, HDLC, PPP zijn, enzovoort.
4. Uw Edge (CE)-apparatuur neemt een PW waar als een ongedeelde link of circuit.



Layer 2 VPN-enabler: De Pseudowire

L2VPN's zijn gebouwd met Pseudowire (PW) technologie

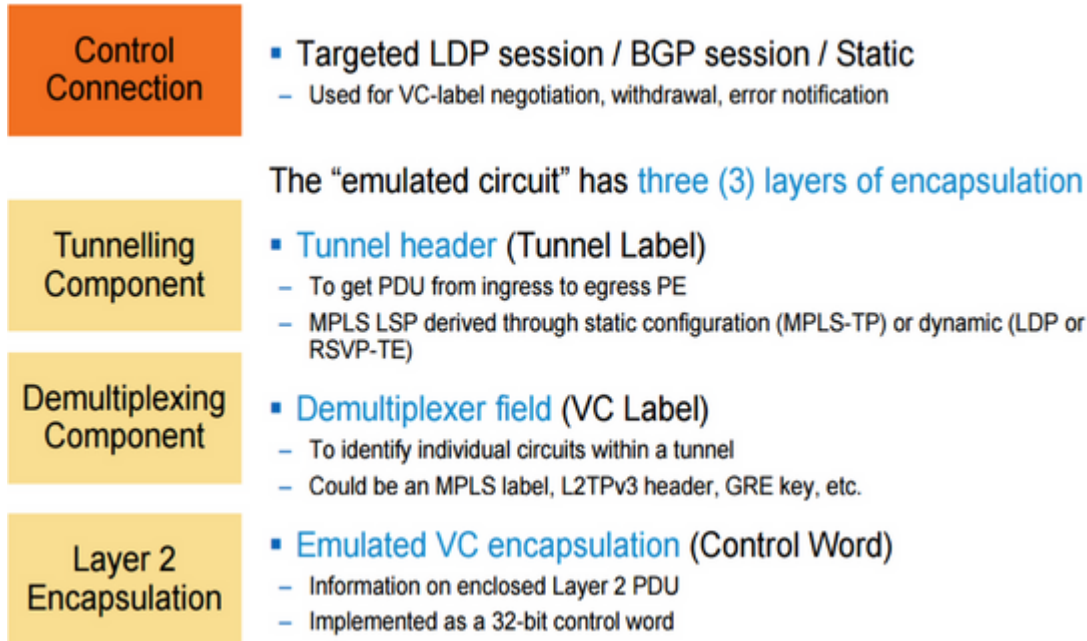
- PW's bieden een gemeenschappelijk tussenformaat om meerdere soorten netwerkservices te transporteren via een Packet Switched Network (PSN) - een netwerk dat pakketten doorstuurt - IPv4, IPv6, MPLS, Ethernet.
- PW-technologie biedt Net-to-Like transport en ook Interworking (IW).
- Frames die worden ontvangen via de PE-router op de AC worden ingekapseld en via de PSN naar de externe PE-router verzonden.
- De uitgaande PE router ontvangt het pakket van Pseudowire en verwijdert hun inkapseling.
- De uitgaande PE wordt geëxtraheerd en door het frame getransporteerd naar de AC.

ATM-architectuur

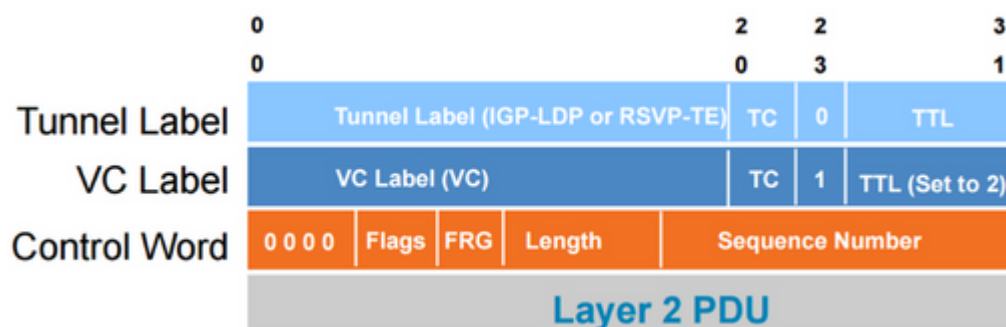
- In het AToM-netwerk hebben alle routers in de SP-run MPLS en de PE-router een AC naar de CE-router.
- In het geval van AToM, is de PSN-tunnel niets anders dan een label switched pad **LSP** tussen de twee PE routers.
- Als zodanig wordt het label dat aan dat LSP is gekoppeld, tunnellabel genoemd in de context van de AToM.
- Eerst, de LDP signalen hop door hop tussen PE.

- Ten tweede kan de LSP een MPLS TE-tunnel zijn die de RSVP-signalen afgeeft met de extensies die nodig zijn voor TE.
- Met dit tunneletiket kunt u identificeren tot welke PSN-tunnel het gedragen u frame behoort.
- Dit tunneletiket krijgt ook de frames van de lokale of ingress-PE naar de afstandsbediening of de uitgang-PE over de MPLS-backbone.
- Om meerdere Pseudowire op één PSN tunnel te multiplexen, gebruikt de PE router een ander etiket om de Pseudowire te identificeren.
- Dit label wordt het VC- of PW-label genoemd, omdat het de VC of PW identificeert waarin het frame is gemultiplexing.

L2-transport via MPLS



VPWS traffic insluiting



1. Insluiting op drie niveaus
2. Pakketten die tussen PE's worden geschakeld met behulp van een tunnellabel
3. VC-label identificeert PW
4. VC-etiket tussen PE's
5. Optioneel Control Word (CW) draagt Layer 2-controlebits en maakt sequencing mogelijk

Control Word	
Encap.	Required
ATM N:1 Cell Relay	No
ATM AAL5	Yes
Ethernet	No
Frame Relay	Yes
HDLC	No
PPP	No
SAToP	Yes
CESoPS N	Yes

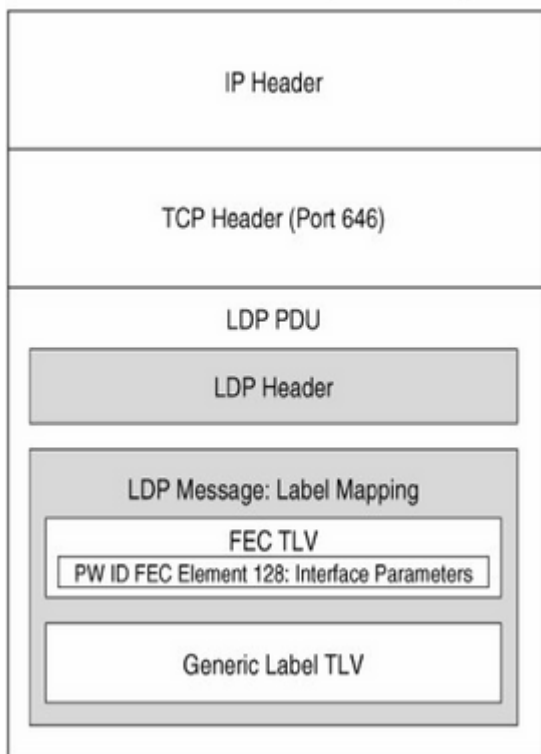
Het Pseudowire

- Een TLDP-sessie tussen de PE-router signaleert de Pseudowire.
- Een T-LDP-sessie tussen de PE-routers is om het VC-label te adverteren dat aan de PSW is gekoppeld.
- Dit etiket wordt geadverteerd in een bericht van de etiketafbeelding dat de stroomafwaartse ongevraagde etiketreclamemodus gebruikt.
- VC-label geadverteerd door de uitgang PE om PE voor de AC via de TLDP-sessie te openen. # VC-label door TLDP
- Tunneletiket geadverteerd voor de uitgang PE router aan de ingang PE door LDP. # Tunnellabel door LDP

Merk op dat uitgaande PE adverteert met label 3, dat aangeeft dat PHP wordt gebruikt.

Het bericht over de labeltoewijzing dat op de TLDP-sessie wordt geadverteerd, bevat een aantal TLV-bestanden:

LDP Label Mapping message:



Pseudowire identifier (PW ID) FEC TLV: identificeert de Pseudowire waaraan het etiket is gebonden

Label TLV <- LDP gebruikt om het MPLS-label te promoten.

Het PW ID FEC TLV bevat:

1. C-bit: Als deze optie op 1 staat, is het controlewoord aanwezig.
2. PW type: vertegenwoordigt het type pseudowire.
3. Groep-ID: identificeert de groep van de pseudowire. Dezelfde groep-ID voor alle AC op dezelfde interface. De PE kan de groep-ID gebruiken om alle VC-labels die zijn gekoppeld aan die groep-ID in één LDP-label onthoudingsbericht te verwijderen. Dit wordt aangeduid als wildcard label terugname.
4. PW-id: PW-id is VC-id
5. Interface Parameters: identificeert de MTU van de interface naar de CE router, gevraagd VLAN-id.

Als MTU parameter niet overeenkomt, dan signaleert PW niet. Omdat LSP unidirectioneel is, kan een PW slechts worden gevormd als een andere LSP in de tegenovergestelde richting tussen het zelfde paar PE routers bestaat.

Het PW ID FEC TLV wordt gebruikt om de twee opp LSP-poorten tussen een paar PE-routers te identificeren en aan te passen.

controlewoord

Het controlewoord heeft deze vijf functies:

1. Pad kleine pakketten
2. Draag controlebeetjes van laag 2 kopbal van het vervoerde protocol
3. De volgorde van de getransporteerde frames behouden
4. Vereenvoudig de juiste taakverdeling van het AToM-pakket in het MPLS-backbonenetwerk
5. Vergemakkelijken van fragmentatie en herassemblage

1. Pad Kleine pakketten: Als het AToM pakket niet voldoet aan deze min lengte, wordt het frame opgevuld om te voldoen aan de min lengte op de Ethernet link.

Omdat de MPLS-header geen lengte heeft die de lengte van de frames aangeeft, bevat het controlewoord een lengteveld dat de lengte van het frame aangeeft.

Als het ontvangen pakket AToM in de uitgaande PE router een controlewoord met een lengte heeft die geen 0 is, weet de router dat het opvullen werd toegevoegd en kan correct het opvullen verwijderen alvorens de kaders door:sturen.

2. Behield de volgorde van de vervoerde frames: Met dit volgnummer kan de ontvanger de pakketten detecteren:

Het eerste pakket dat naar de PW wordt verzonden, heeft een volgnummer van 1 en stappen voor elk volgend pakket met 1 tot het 65535 bereikt

Als een dergelijke out-of-seq gedetecteerd wordt, wordt het opnieuw bestellen van een AToM-pakket niet uitgevoerd.

Sequencing is standaard uitgeschakeld.

3. Taakverdeling:

Routers voeren MPLS-payloadinspectie uit. Gebaseerd op die router beslist hoe te om het verkeer te klimmen.

De router kijkt naar de eerste nibble, als de eerste nibble = 4 toen zijn een IPV4 pakket. Het generische controlewoord begint met een nibble met waarde 0, en het controlewoord dat wordt gebruikt de OAM-gegevens begint met waarde 1.

4. Vereenvoudig fragmentatie en hermontage:

Kan worden gebruikt om de payload-fragmentatie aan te geven

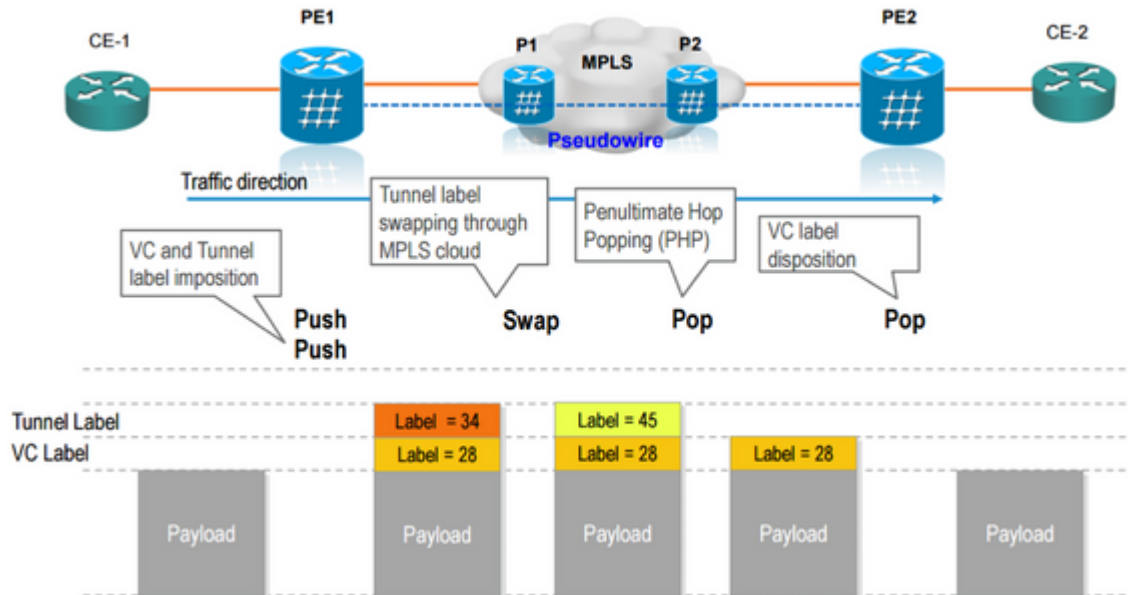
00 = ongefragmenteerd

01 = 1e fragment

10 = laatste fragment

11 = tussenfragment

Doorsturen van vliegtuigen



Aangezien de toegang PE het kader van CE ontving, door:sturen het het kader over de backbone MPLS aan de uitgang LSR met twee etiketten:

1. Tunnel label (top label) - Het vertelt alle LSR en uitgaande PE naar waar het frame moet worden doorgestuurd.
2. VC-etiket (bodemetiket) - Het identificeerde de uitgang AC op de uitgang PE.

In een AToM-netwerk moet elk paar PE-router een gerichte LDP-sessie tussen hen uitvoeren.

De TLDP-sessiesignalen tabel van de pseudowire en vooral adverteert het VC-label.

Bediening

Stap 1. De PE van het Ingres router duwt eerst het VClabel op het kader. En drukt dan het tunnellabel.

Stap 2. Het tunnellabel is het label dat is gekoppeld aan het IGP-prefix dat de externe PE identificeert. Het prefix is een opgegeven bit van de configuratie AToM.

Stap 3. Het MPLS-pakket wordt vervolgens doorgestuurd volgens het tunnellabel, hop door hop tot het pakket de uitgangPE2 bereikt.

Stap 4. Toen het pakket bereikte aan de uitgang PE het tunneletiket is reeds verwijderd. Dit komt door het gedrag van PHP tussen de laatste IP router en de uitgaande PE.

Stap 5.

De uitgaande PE kijkt dan omhoog de VC etiket in de gegevensbank van de verzendende lidstaat landingsbaan van het VC label, en door te sturen het frame op de juiste AC.

De status van PW signaleren

Nadat PE-routers de pseudowire hebben ingesteld, kan de PE de Pseudowire-status signaleren aan de externe PE. Er zijn twee methoden:

1. Label onthouding (ouder dan 2)

- Een PE-router kan de label-mapping terugtrekken door het bericht van de Label-terugtrekking te verzenden of door de Label-mapping-vrijgaveberichten te verzenden.
- Als de AC is omlaag, de PE router signaleert dit door een Label Trek bericht naar de externe PE te verzenden
- Als een fysieke interface naar beneden gaat, het etiket trekt bericht bevat de groepsidentificatie om al AC van de interface te signaleren neer is

2. PW-status TLV

- De PW status TLV volgt de LDP label mapping TLV wanneer de pseudowire wordt geselecteerd. Dit geeft aan dat de PE-router de tweede methode wil gebruiken.
- Als de andere PE router de PW status TLV methode niet ondersteunt, keren beide PE routers terug naar label trekken methode.
- Nadat de pseudowire is gemarkeerd, wordt de PW-status TLV meegeleverd in een LDP-kennisgevingsbericht. De PW-status TLV bevat het veld voor de 32-bits statuscode.

Basis AToM-configuratie

Stap 1. Selecteer het insluitingstype.

Stap 2. Schakel de verbindingsopdracht in op de CE-interface.

Sluit peer-router-id inkapselingsmpls voor video aan

Peer-router-id: LDP-routerid voor de externe PE-router.

VCID: identificatie die u aan de PW heeft toegewezen.

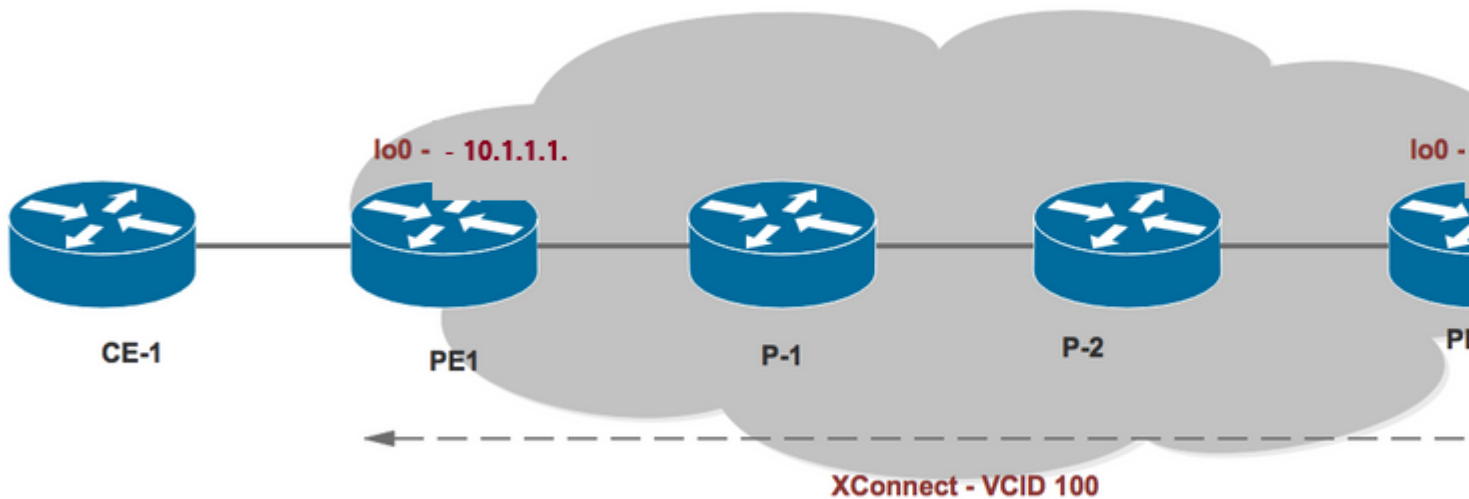
Stap 3. Zodra xconnect in beide PE-router geconfigureerd is, wordt de beoogde LDP-sessie ingesteld tussen de PE-router.

Pseudowire-pakketanalyse

Laten we een Pseudowire ping van Ingress PE naar uitgaande PE starten.

MPLS Echo-aanvraag- en -antwoordpakketten die via point-to-point pseudowire worden verzonden.

Topologie



Laten we pingelen van PE1 naar PE2:

```
R1#ping mpls pseudowire 10.6.6.6 100
Sending 5, 100-byte MPLS Echos to 10.6.6.6,
    timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:
Type escape sequence to abort.
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/61/80 ms
```

Opmerkingen:

1. ECHO-verzoek:

Vervoerders 2 labels - VPN en transport

Verzonden als gelabeld pakket die PW LABEL dragen. Dit kan label switched (met transportlabel) zijn

```
ETIKETTEN : 2
SRC IP: LOOPBACK IP (GEBRUIKT IN DOELGROEP LDP-NABUURSCHAP)
DST IP: 127.0.0.1
L4 TYPE: UDP
SRC-POORT: 3503
DST-POORT: 3505
TOS BYTE: UIT
MPLS EXP : UIT
DF BIT : ON
```

IPv4-OPTIES Het veld is in GEBRUIK: VELD WAARSCHUWINGSOPTIES ROUTER (Punt naar CPU)

UDP PAYLOAD kan MPLS LABEL SWITCHING ECHO AANVRAAG zijn

Overzicht:

```
4 0.203148 10.1.1.1 10.0.0.1 MPLS E... 130 MPLS Echo Requ

Frame 2: 130 bytes on wire (1040 bits), 130 bytes captured (1040 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: ca:01:1b:c0:00:06 (ca:01:1b:c0:00:06), Dst: ca:04:13:5c:00:06 (ca:04:
MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24, Exp: 0, S: 0, TTL: 255 Transport label
MultiProtocol Label Switching Header, Label: 28, Exp: 0, S: 1, TTL: 1 VPN label
PW Associated Channel Header
Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.1 Dst: 10.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 3503 (3503), Dst Port: 3503 (3503)
Multiprotocol Label Switching Echo
```

Layer 2/labels:

```
> Frame 4: 130 bytes on wire (1040 bits), 130 bytes captured (1040 bits) on
v Ethernet II, Src: ca:01:1b:c0:00:06 (ca:01:1b:c0:00:06), Dst: ca:04:13:5c:00:06
  > Destination: ca:04:13:5c:00:06 (ca:04:13:5c:00:06)
  > Source: ca:01:1b:c0:00:06 (ca:01:1b:c0:00:06)
  Type: MPLS label switched packet (0x8847)
v MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24, Exp: 0, S: 0, TTL: 255
  0000 0000 0000 0001 1000 .... = MPLS Label: 24
  .... 000. .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... 0 .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 0
  .... 1111 1111 = MPLS TTL: 255
v MultiProtocol Label Switching Header, Label: 28, Exp: 0, S: 1, TTL: 1
  0000 0000 0000 0001 1100 .... = MPLS Label: 28
  .... 000. .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... 1 .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
  .... 0000 0001 = MPLS TTL: 1
v PW Associated Channel Header
  .... 0000 = Channel Version: 0
  Reserved: 0x00
  Channel Type: IPv4 packet (0x0021)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.1 Dst: 10.0.0.1
> User Datagram Protocol, Src Port: 3503 (3503), Dst Port: 3503 (3503)
> Multiprotocol Label Switching Echo
```

L3/L4:

```

▼ PW Associated Channel Header
  .... 0000 = Channel Version: 0
  Reserved: 0x00
  Channel Type: IPv4 packet (0x0021)
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.1, Dst: 10.0.0.1
  0100 .... = Version: 4
  .... 0110 = Header Length: 24 bytes
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: N
  Total Length: 104
  Identification: 0xfd8f (64911)
▼ Flags: 0x02 (Don't Fragment)
  0... .... = Reserved bit: Not set
  .1.. .... = Don't fragment: Set
  ..0. .... = More fragments: Not set
  Fragment offset: 0
  > Time to live: 1
  Protocol: UDP (17)
  > Header checksum: 0x65ee [validation disabled]
  Source: 10.1.1.1
  Destination: 10.0.0.1
  [Source GeoIP: unknown]
  [Destination GeoIP: Unknown]
▼ Options: (4 bytes), Router Alert
  ▼ Router Alert (4 bytes): Router shall examine packet
    > Type: 148
      Length: 4
      Router Alert: Router shall examine packet (0)
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 3503 (3503), Dst Port:
  Source Port: 3503
  Destination Port: 3503
  Length: 80
  > Checksum: 0x029f [validation disabled]
  [Stream index: 0]
  > Multiprotocol Label Switching Echo

```

De feitelijke MPLS-payload:

```

  Multiprotocol Label Switching Echo
    Version: 1
  > Global Flags: 0x0000
    Message Type: MPLS Echo Request (1)
    Reply Mode: Reply via an IPv4/IPv6 UDP packet
    Return Code: No return code (0)
    Return Subcode: 0
    Sender's Handle: 0xc7735d85
    Sequence Number: 284
    Timestamp Sent: Feb  3, 2017 10:41:23.9989990
    Timestamp Received: Jan  1, 1970 00:00:00.000
  Vendor Private
    Type: Vendor Private (64512)
    Length: 12
    Vendor Id: ciscoSystems (9)
    Value: 0001000400000004
  Target FEC Stack
    Type: Target FEC Stack (1)
    Length: 20
  FEC Element 1: FEC 128 Pseudowire (new)
    Type: FEC 128 Pseudowire (new) (10)
    Length: 14
    Sender's PE Address: 10.1.1.1
    Remote PE Address: 10.6.6.6
    VC ID: 100
    Encapsulation: Ethernet (5)
    MBZ: 0x0000
    Padding: 0000

```

2. ECHO-antwoord:

kan 1 Label dragen - Transport

Verzonden als UNICAST PACKET. Dit kan label switched (met Transport Label) vanwege LDP in een kern.

ETIKETTEN:1

SRC IP: EXIT INTERFACE IP-ADRES (10.1.6.2 in ons geval)

DST IP: BRON-IP IN ECHO-VERZOEK GEZIEN - LOOPBACK VAN BRONROUTER

L4 TYPE: UDP

SRC-POORT:3503

DST-POORT:3505

TOS BYTE: UIT

MPLS EXP: UIT
DF-BIT: AAN

UDP PAYLOAD kan MPLS LABEL SWITCHING ECHO ANTWOORD zijn

MPLS EXP is ingeschakeld en ingesteld op 6

DF BIT is ON

VC-gegevens voor referentie:

<#root>

```
R1#sh mpls l2transport vc detail
```

```
Local interface: Fa2/0 up, line protocol up, Ethernet up
```

```
Destination address: 10.6.6.6
```

```
,
```

```
VC ID: 100, VC status: up
```

```
Output interface: Fa0/1, imposed label stack {24 28}
```

```
Preferred path: not configured
```

```
Default path: active
```

```
Next hop: 10.1.1.2
```

```
Create time: 2d17h, last status change time: 2d17h
```

```
Last label FSM state change time: 2d17h
```

```
Signaling protocol: LDP, peer 10.6.6.6:0 up
```

```
Targeted Hello: 10.1.1.1(LDP Id) -> 10.6.6.6, LDP is UP
```

```
Status TLV support (local/remote) : enabled/supported
```

```
LDP route watch : enabled
```

```
Label/status state machine : established, LruRru
```

```
Last local dataplane status rcvd: No fault
```

```
Last BFD dataplane status rcvd: Not sent
```

```
Last BFD peer monitor status rcvd: No fault
```

```
Last local AC circuit status rcvd: No fault
```

```
Last local AC circuit status sent: No fault
```

```
Last local PW i/f circ status rcvd: No fault
```

```
Last local LDP TLV status sent: No fault
```

```
Last remote LDP TLV      status rcvd: No fault
Last remote LDP ADJ     status rcvd: No fault
MPLS VC labels: local 28, remote 28
Group ID: local 0, remote 0
MTU: local 1500, remote 1500
Remote interface description:
Sequencing: receive enabled, send enabled
Sequencing resync disabled
Control Word: On (configured: autosense)
Dataplane:
SSM segment/switch IDs: 4097/4096 (used), PWID: 1
VC statistics:
transit packet totals: receive 1027360, send 1027358
transit byte totals:   receive 121032028, send 147740215
transit packet drops: receive 0, seq error 0, send 0
```

L2VPN-interactie

L2VPN Interworking bouwt voort op deze functionaliteit door toe te staan dat ongelijksoortige koppelingcircuits worden aangesloten. Een interworking-functie vergemakkelijkt de vertaling tussen verschillende Layer 2-insluitingen. In eerdere releases ondersteunde de Cisco-serie router alleen overbrugde interworking, ook bekend als Ethernet interworking.

Tot dit punt in dit punt, is de AC aan beide kanten het zelfde inkapselingstype geweest, dat ook als gelijkaardig-aan-als functionaliteit wordt bedoeld.

L2VPN-interworking is AToM-functie die verschillende inkapselingstype aan beide zijden van het AToM-netwerk mogelijk maakt

- Het is vereist om twee heterogene koppelingcircuits (ACs) met elkaar te verbinden.
- De twee belangrijkste L2VPN interworking (IW) functies die in Cisco IOS-software worden ondersteund zijn:

1. IP/Routed:MAC-header wordt verwijderd (en vervangen door MPLS-labels) aan de ene kant van de MPLS-cloud en er wordt een nieuwe MAC-header gebouwd bij de andere PE. De IP-header blijft ongewijzigd.

2. Ethernet/Bridging: MAC-header is helemaal niet verwijderd. De MPLS-labels worden bovenop de MAC-header geplaatst en de MAC-header wordt geleverd zoals ook aan het andere uiteinde van de MPLS-cloud.

Interworking-mogelijkheden

- a. FR naar Ethernet
- b. FR naar PPP
- c. FR naar ATM
- d. Ethernet naar VLAN
- e. Ethernet naar PPP

Gerelateerde informatie

- [RFC-editor 4664](#)
- [RFC-editor 4667](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie â€™ Cisco Systems](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.