MPLS L2VPN Encapsulation Mode

Quick Reference – Rev 1.0

DATACOM

Overview

A funcionalidade L2VPN (*Layer 2 Virtual Private Network*) é utilizada para prover serviços L2 entre dois ou mais locais separados geograficamente. Existem dois tipos de serviços L2VPN: VPWS (P2P) e VPLS (P2MP ou MP2MP).

Este documento irá apresentar os tipos de encapsulamento que podem ser utilizados em uma L2VPN, e como eles podem ser combinados. Como referência para a documentação será utilizado apenas o serviço de VPWS, e partindo do princípio que a infraestrutura MPLS já está configurada.

Cenário de referência

A Figura 1 ilustra a topologia que será utilizada como referência para demonstração dos tipos de encapsulamento L2VPN.

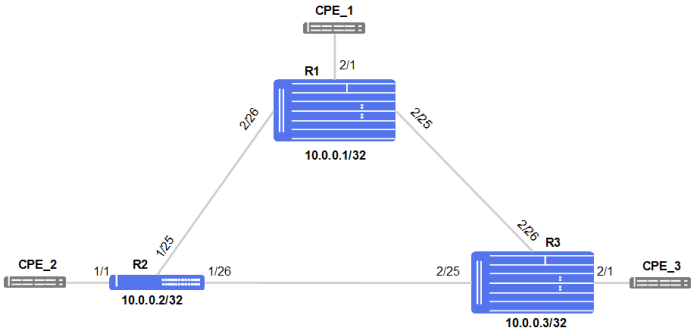

Figura 1 - Cenário de Referência

MODEL	FIRMWARE VERSION
DM4004, DM4100	14.10

Tabela 1 - Versão de firmware

Configurações

A partir da configuração da interface de acesso do circuito como membro *tagged* (*VLAN-based*) ou *untagged* (*Port-based*), e do parâmetro *vc-type* do circuito, define-se o encapsulamento MPLS.

Neste documento serão apresentadas quatro maneiras para configuração do encapsulamento na interface de acesso L2VPN:

- *Port-based*
- *VLAN-based*
- *Heterogeneous Attached Circuits*
- *Seletive* QinQ

L2VPN – Port-based

As interfaces de acesso configuradas com encapsulamento *Port-based* transportam o tráfego sem distinção de VLAN e adicionam *tag* de S-VLAN.

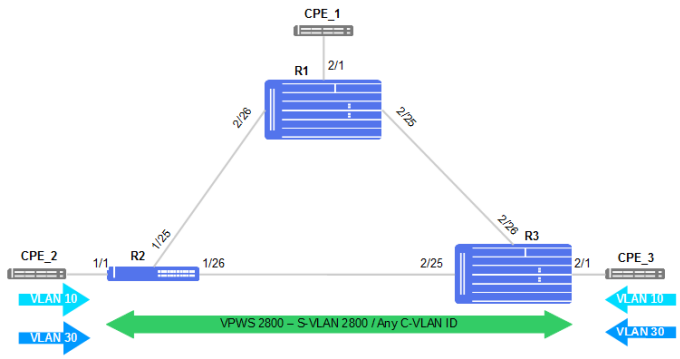

Figura 2 - L2VPN *Port-based*

R2:

```
interface vlan 2800
 name R2_R3-VC-type_ETH
 set-member untagged ethernet 1/1
!
interface ethernet 1/1
 switchport native vlan 2800
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 2800 vc-type ethernet
  neighbor 10.0.0.3 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
```

R3:

```
interface vlan 2800
 name R3_R2-VC-type_ETH
 set-member untagged ethernet 2/1
!
interface ethernet 2/1
 switchport native vlan 2800
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 2800 vc-type ethernet
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
```

L2VPN – VLAN-based

As interfaces de acesso, quando configuradas como *tagged*, e encapsulamento *VLAN-based* em uma L2VPN, transportam apenas o tráfego com o ID correspondente a configuração. Com esta configuração não há adição de S-VLAN! Se configuradas como *untagged*, transportam o tráfego sem distinção de VLAN e com a adição de S-VLAN.

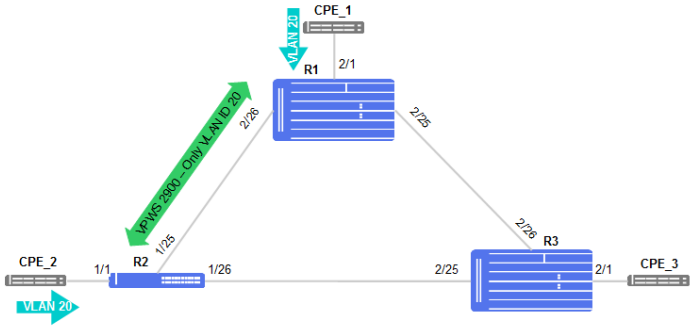

Figura 3 - L2VPN - *VLAN-based*

R1:

```
interface vlan 20
 name R1_R2-VC-type_VLAN
 set-member tagged ethernet 2/1
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

R2:

```
interface vlan 20
 name R2_R1-VC-type_VLAN
 set-member tagged ethernet 1/1
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.1 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

Para o transporte sem distinção de VLAN, e com adição

de S-VLAN:

R1:

```
vlan qinq
!
interface vlan 20
 name R1_R2-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 2/1
!
interface ethernet 2/1
 switchport native vlan 20
 switchport qinq external
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

R2:

```
vlan qinq
!
interface vlan 20
 name R2_R1-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 1/1
!
interface ethernet 1/1
 switchport native vlan 20
 switchport qinq external
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.1 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

L2VPN - Heterogeneous Attached Circuits

No modo Heterogêneo, uma das interfaces de acesso é configurada como *Port-based,* e a outra interface de acesso como *VLAN-based*. Além disto, uma mesma interface de acesso suporta a configuração de *Port-based* em uma VPN e *VLAN-based* em outras VPNs. Para isto, a configuração da interface de acesso deverá ser *untagged* na VLAN de acesso a VPN que utiliza *Port-based* e *tagged* nas VLANs de acesso as VPNs que utilizam *VLAN-based*.

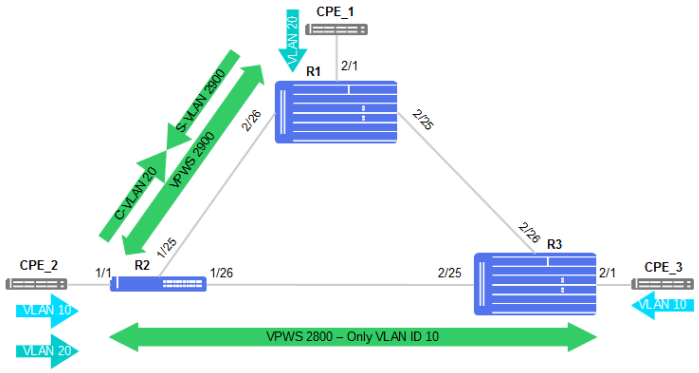

Figura 4 - L2VPN *Heterogeneous AC*

R1:

```
interface vlan 20
 name R1_R2-VC-type__ETH
 set-member untagged ethernet 2/1
!
interface ethernet 2/1
 switchport native vlan 20
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type ethernet
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

R2:

```
interface vlan 10
 name R2_R3-VC-type_VLAN
 set-member tagged ethernet 1/1
!
interface vlan 20
 name R2_R1-VC-type_ETH
 set-member tagged ethernet 1/1
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 10 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.3 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
vpn 2900
  xconnect vlan 20 vc-type ethernet
  neighbor 10.0.0.1 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

R3:

```
interface vlan 10
 name R3_R2-VC-type_VLAN
 set-member tagged ethernet 2/1
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 10 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
```

L2VPN – *Seletive* QinQ

Para fazer a adição de múltiplos IDs de S-VLAN, com base nos IDs de C-VLAN recebidos na interface de acesso, é necessário utilizar o recurso de *loop* físico. Uma interface de acesso L2VPN funciona apenas com o QinQ padrão, isto é, adicionando uma única S-VLAN para todas as C-VLANs recebidas.

Com a utilização do *loop físico*, a configuração de ***vlan-translate*** será utilizada para adicionar a S-VLAN na entrada de uma das interfaces do *loop,* e a outra interface será configurada na VLAN de acesso da L2VPN. A remoção da S-VLAN é feita com a configuração da interface no modo untagged.

Além disto, será necessário a utilização da configuração ***access-interface*** na configuração da VPN. Por padrão, a VLAN utilizada em uma VPWS só pode ter uma interface configurada, no entanto, para fazer o *seletive* QinQ será preciso configurar na mesma VLAN a interface de acesso que recebe a C-VLAN e a interface do *loop* que irá adicionar a S-VLAN.

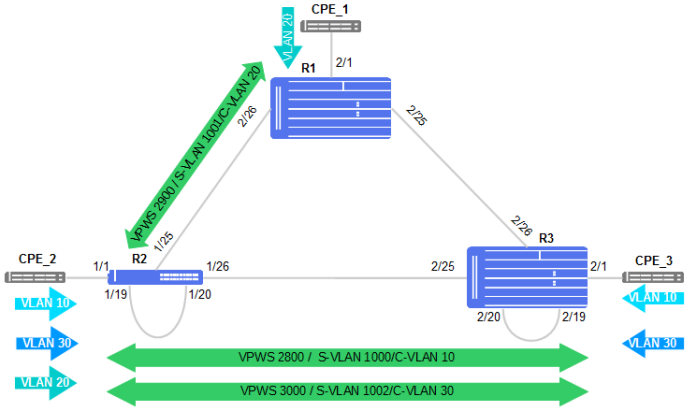

Figura 5 - *Seletive* QinQ L2VPN

R1:

```
Vlan qinq
!
interface vlan 1001
 name R1_R2-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 2/1
!
interface ethernet 2/1
 switchport native vlan 1001
 switchport qinq external
!
mpls vpws
vpn 2900
  xconnect vlan 1001 vc-type vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
```

R2:

```
Vlan qinq
!
interface vlan 1000
 name R2_R3-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 1/1
 set-member tagged ethernet 1/19
!
interface vlan 1001
 name R2_R1-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 1/1
 set-member tagged ethernet 1/19
!
interface vlan 1002
 name R2_R1-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 1/1
 set-member tagged ethernet 1/19
!
interface ethernet 1/1
 switchport qinq external
 no switchport storm-control unicast
 switchport vlan-translate ingress
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 1000 access-interface ethernet 1/20 vc-type
vlan
  neighbor 10.0.0.3 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
vpn 2900
  xconnect vlan 1001 access-interface ethernet 1/20 vc-type
vlan
  neighbor 10.0.0.1 pwid 2900 mplstype non-te
   no shutdown
vpn 3000
  xconnect vlan 1002 access-interface ethernet 1/20 vc-type
vlan
  neighbor 10.0.0.3 pwid 3000 mplstype non-te
   no shutdown
!
vlan-translate ingress-table add ethernet 1/1 source-vlan 10
new-vlan 1000
vlan-translate ingress-table add ethernet 1/1 source-vlan 20
new-vlan 1001
vlan-translate ingress-table add ethernet 1/1 source-vlan 30
new-vlan 1002
```

R3:

```
Vlan qinq
!
interface vlan 1000
 name R3_R2-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 2/1
 set-member tagged ethernet 2/19
!
interface vlan 1002
 name R3_R2-VC-type_VLAN
 set-member untagged ethernet 2/1
 set-member tagged ethernet 2/19
!
interface ethernet 2/1
 switchport qinq external
 no switchport storm-control unicast
 switchport vlan-translate ingress
!
interface ethernet 2/19
 no switchport storm-control unicast
!
mpls vpws
vpn 2800
  xconnect vlan 1000 access-interface ethernet 2/20  vc-type
vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 2800 mplstype non-te
   no shutdown
vpn 3000
  xconnect vlan 1002 access-interface ethernet 2/20  vc-type
vlan
  neighbor 10.0.0.2 pwid 3000 mplstype non-te
   no shutdown
!
vlan-translate ingress-table add ethernet 2/1 source-vlan 10
new-vlan 1000
vlan-translate ingress-table add ethernet 2/1 source-vlan 30
new-vlan 1002
```

Verificações

A seguir são apresentados comandos para verificação do status e das configurações relacionadas ao que foi apresentado neste documento.

- Mostrar um brief do satus das L2VPN:

```
show mpls l2vpn
```

- Mostrar os detalhes de cada L2VPN:

```
show mpls l2vpn detail
```

- Mostrar os contadores de pacotes por L2VPN:

```
show mpls l2vpn counters
```

- Mostrar as configurações de vlan-translate:

```
show vlan-translate table
```

- Mostrar os recursos de vlan-translate utilizados e disponíveis:

```
show vlan-translate usage
```

Observações

A solução para *Seletive* QinQ L2VPN utilizando *loop* físico não é amplamente recomendada, no entanto, em alguns cenários pode ser necessário. A utilização de *loop*, senão realizada com bastante cuidado e conhecimento, pode ocasionar impactos a rede como perda de gerência e oscilação nos serviços da rede.

Antes de conectar o *loop* fisicamente, é importante que as interfaces estejam configuradas em ***shutdown*** ou tenham sido configuradas em VLANs distintas e removidas da VLAN 1.

Outra configuração que pode auxiliar e minimizar o risco de *loop*, é a configuração de ***egress-block***. Com esta configuração é possível impedir que o tráfego de uma interface seja encaminhado para outra, e assim impedir que o tráfego seja encaminhado entre as interfaces do *loop* físico.

R2:

```
interface ethernet 1/19
 switchport egress-block ethernet 1/20
!
interface ethernet 1/20
 switchport egress-block ethernet 1/19
```