配置简易虚拟网络

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

- [要求](#)
- [使用的组件](#)

[背景信息](#)

[配置](#)

- [网络图](#)
- [配置EVN](#)
- [调整VNET中继](#)
  - [中继列表](#)
  - [每个VRF中继属性](#)
  - [每链路VNET标记](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍简易虚拟网络(EVN)功能，该功能在园区网络中提供易于配置的虚拟化机制。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档中的信息基于下列硬件和软件版本：

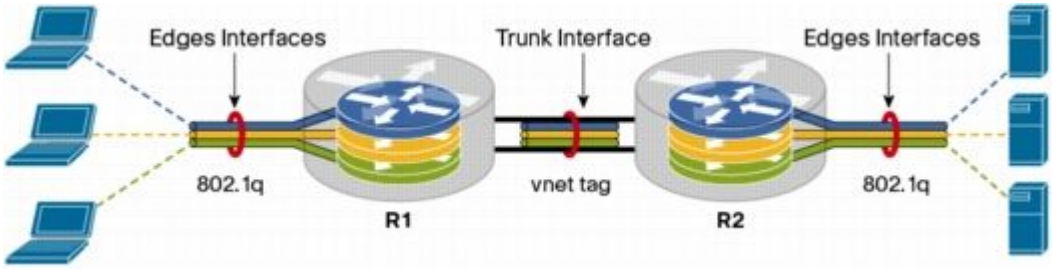
- 运行软件版本15.0(1)SY1的Cisco Catalyst 6000(Cat6k)系列交换机
- 运行软件版本3.2s的Cisco 1000系列聚合服务路由器(ASR1000)
- 运行Cisco IOS®版本15.3(2)T及更高版本的Cisco 3925和3945系列集成多业务路由器

- 运行软件版本15.1(1)SG的Cisco Catalyst 4500(Cat4500)和4900(Cat4900)系列交换机

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

背景信息

EVN利用当前技术，例如虚拟路由和转发Lite(VRF-Lite)以及dot1q封装，并且不引入任何新协议。以下是EVN功能的概述：



- EVN功能使用VRF-Lite创建多个（最多32个）路由情景。
- 第3层设备之间的虚拟路由和转发(VRF)内的连接通过虚拟网络(VNET)中继得到保证。
- VNET中继是常规dot1q中继。
- 使用VNET标记配置必须通过VNET中继传输的每个VRF。
- 每个VNET标记等于一个dot1q标记。
- dot1q子接口将自动创建和隐藏。
- 主接口的配置由所有（隐藏）子接口继承。
- 通过VNET中继在每个VRF中使用单独的路由协议实例以通告前缀可达性。
- 允许在VRF之间动态路由渗透（与静态路由相对），而不使用边界网关协议(BGP)。
- IPv4和IPv6支持此功能。

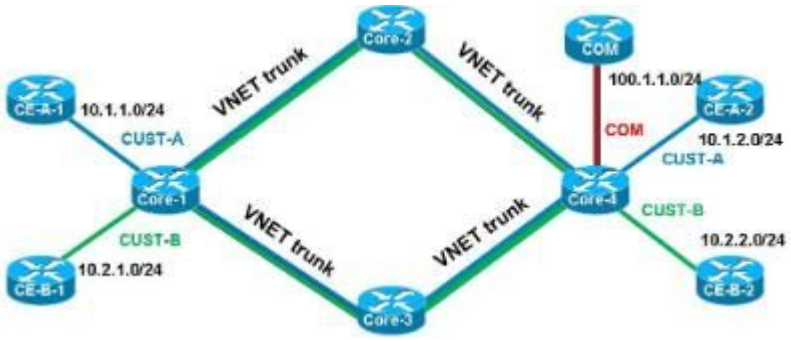
配置

使用本节中描述的信息配置EVN功能。

注意：使用命令查找工具（仅限注册用户）可获取有关本部分所使用命令的详细信息。

网络图

此网络设置用于说明EVN配置和show命令：



以下是有关此设置的一些重要说明：

- 定义两个VRF（CUST-A和CUST-B），它们通过VNET中继从网络核心执行。
- VRF中使用开放最短路径优先(OSPF)来通告可达性。
- VRF COM托管必须从VRF CUST-A和CUST-B都访问的通用服务器(100.1.1.100)。
- 使用的映像是i86bi_linux-adventerprisek9-ms.153-1.S。

配置EVN

要配置EVN功能，请完成以下步骤：

1. 配置VRF定义：

```
vrf definition [name]
vnet tag [2-4094]
!
address-family ipv4|ipv6
exit-address-family
!
```

有关此配置的重要说明：

- 使用2到1,000范围内的标记。请勿使用保留VLAN 1,001到1,005。如果需要，请使用扩展VLAN 1,006到4,094。
- 不允许当前VLAN使用VNET标记。
- 确保任何给定VRF的所有设备上的VNET标记相同。
- 配置address-family ipv4|ipv6以激活相关AF中的VRF。
- 无需定义路由方向(RD)，因为EVN不使用BGP。

通过此设置，所有4x核心路由器上均定义VRF。例如，在CORE-1上：

```
vrf definition CUST-A
   vnet tag 100
```

```
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
vrf definition CUST-B
 vnet tag 200
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
```

在所有路由器上为这些VRF使用相同的VNET标记。在CORE-4上，VRF COM不需要VNET标记。目标是将VRF保留在CORE-4上，并配置泄漏和重分发，以便从CUST-A和CUST-B访问公共服务器。

输入以下命令以检查各种VNET计数器：

<#root>

CORE-1#

show vnet counters

```
  Maximum number of VNETs supported: 32
  Current number of VNETs configured: 2
  Current number of VNET trunk interfaces: 2
  Current number of VNET subinterfaces: 4
  Current number of VNET forwarding interfaces: 6
  CORE-1#
```

2. 配置VNET中继：

```
interface GigabitEthernetx/x
  vnet trunk
  ip address x.x.x.x y.y.y.y
  ...
```

以下是有关此配置的一些重要说明：

- vnet trunk命令创建的数量与使用VNET标记定义的VRF数量一样多的dot1q子接口。
- vnet trunk命令不能与同一物理接口上某些手动配置的子接口共存。
- 路由接口（非交换机端口）、物理和端口通道上允许此配置。
- 应用于物理接口的IP地址（和其他命令）由子接口继承。
- 所有VRF的子接口使用相同的IP地址。

通过此设置，有两个VNET VRF，因此两个子接口会自动在配置为VNET中继的接口上创建。您可以输入show derived-config命令以查看自动创建的隐藏配置：

以下是当前运行的配置：

```
<#root>

CORE-1#

show run | s Ethernet0/0


interface Ethernet0/0
 vnet trunk
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
 !
CORE-1#
```

以下是派生配置：

```
<#root>

CORE-1#

show derived-config | s Ethernet0/0


interface Ethernet0/0
 vnet trunk
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
Interface Ethernet0/0.100
 description Subinterface for VNET CUST-A
 encapsulation dot1Q 100
 vrf forwarding CUST-A
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
interface Ethernet0/0.200
 description Subinterface for VNET CUST-B
 encapsulation dot1Q 200
 vrf forwarding CUST-B
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
CORE-1#
```

如图所示，所有子接口都继承主接口的IP地址。

3. 为VRF分配边缘（子）接口。要将接口或子接口分配到VNET VRF，请使用与正常分配VRF相同的步骤：

```
interface GigabitEthernet x/x.y
 vrf forwarding [name]
  ip address x.x.x.x y.y.y.y
  ...
```

通过此设置，配置应用到CORE-1和CORE-4。下面是CORE-4的一个示例：

```
interface Ethernet2/0
   vrf forwarding CUST-A
   ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
  !
  interface Ethernet3/0
   vrf forwarding CUST-B
   ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
  !
  interface Ethernet4/0
   vrf forwarding COM
   ip address 100.1.1.1 255.255.255.0
```

4. 为每个VRF配置路由协议（这不特定于EVN或VNET）：

<#root>

```
router ospf x vrf [name]
```

network x.x.x.x y.y.y.y area x

```
  ...
```

注意：此配置必须包括VNET中继地址和边缘接口地址。

通过此设置，定义了两个OSPF进程，每个VRF一个：

<#root>

```
CORE-1#
```

show run | s router os

```
  router ospf 1 vrf CUST-A
   network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
   network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
  router ospf 2 vrf CUST-B
   network 10.2.1.0 0.0.0.255 area 0
   network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
  CORE-1#
```

您可以进入路由情景模式，以查看与特定VRF相关的信息，而无需在每个命令中使用VRF规范：

```
<#root>

CORE-1#

routing-context vrf CUST-A


  CORE-1%CUST-A#
  CORE-1%CUST-A#

show ip protocols


  *** IP Routing is NSF aware ***

  Routing Protocol is "ospf 1"
    Outgoing update filter list for all interfaces is not set
    Incoming update filter list for all interfaces is not set
    Router ID 192.168.1.13
    It is an area border router
    Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
    Maximum path: 4
    Routing for Networks:
      10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
      192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
    Routing Information Sources:
      Gateway         Distance      Last Update
      192.168.1.9          110      1d00h
      192.168.1.14         110      1d00h
    Distance: (default is 110)

  CORE-1%CUST-A#

  CORE-1%CUST-A#

show ip os neighbor


Neighbor ID     Pri   State         Dead Time   Address         Interface
192.168.1.14      1   FULL/DR       00:00:30    192.168.1.14    Ethernet1/0.100
192.168.1.5       1   FULL/BDR      00:00:37    192.168.1.2     Ethernet0/0.100
10.1.1.2          1   FULL/BDR      00:00:33    10.1.1.2        Ethernet2/0
CORE-1%CUST-A#
```

注意：show ip protocols命令输出仅显示与所选VRF相关的信息。

当您查看两个VRF的路由信息库(RIB)时，可以通过两个VNET中继验证远程子网：

```
<#root>
```

```
CORE-1%CUST-A#
```

show ip route 10.1.2.0

```
  Routing Table: CUST-A
  Routing entry for 10.1.2.0/24
    Known via "ospf 1", distance 110, metric 30, type intra area
    Last update from 192.168.1.2 on Ethernet0/0.100, 1d00h ago
    Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.1.14, from 192.168.1.9, 1d00h ago, via Ethernet1/0.100
        Route metric is 30, traffic share count is 1
      192.168.1.2, from 192.168.1.9, 1d00h ago, via Ethernet0/0.100
        Route metric is 30, traffic share count is 1
  CORE-1%CUST-A#
  CORE-1%CUST-A#routing-context vrf CUST-B
  CORE-1%CUST-B#
  CORE-1%CUST-B#
```

show ip route 10.2.2.0

```
  Routing Table: CUST-B
  Routing entry for 10.2.2.0/24
    Known via "ospf 2", distance 110, metric 30, type intra area
    Last update from 192.168.1.2 on Ethernet0/0.200, 1d00h ago
    Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.1.14, from 192.168.1.6, 1d00h ago, via Ethernet1/0.200
        Route metric is 30, traffic share count is 1
      192.168.1.2, from 192.168.1.6, 1d00h ago, via Ethernet0/0.200
        Route metric is 30, traffic share count is 1
  CORE-1%CUST-B#
  CORE-1%CUST-B#exit
  CORE-1#
  CORE-1#
```

5. 确定VRF之间的路由泄漏。路由泄漏通过路由复制执行。例如，VRF中的某些路由可用于另一个VRF:

<#root>

```
vrf definition
```

VRF-X

```
  address-family ipv4|ipv6
   route-replicate from vrf
```

VRF-Y

```
 unicast|
```

multicast

```
    [
```

route-origin

```
] [route-map [name]]
```

以下是有关此配置的一些重要说明：

- VRF-X的RIB可以根据VRF-Y中的命令参数访问所选的路由。
- VRF-X中的复制路由标记为[+]标志。
- multicast选项允许使用来自另一个VRF的路由进行反向路径转发(RPF)。
- route-origin可以具有以下值之一：
    - all
    - 调试输出中显示“bgp
    - 已连接
    - eigrp
    - ISIS
    - 移动
    - odr
    - ospf
    - rip
    - 静态

尽管名称正确，但路由复制不会复制或复制路由。这是通过BGP公共RT的正常泄漏，不会消耗额外内存。

在此设置下，CORE-4上使用路由泄漏来提供从CUST-A和CUST-B到COM的访问（反之亦然）：

<#root>

```
vrf definition CUST-A
  address-family ipv4
     route-replicate from vrf COM unicast connected
!
vrf definition CUST-B
  address-family ipv4
     route-replicate from vrf COM unicast connected
!
vrf definition COM
  address-family ipv4
     route-replicate from vrf CUST-A unicast ospf 1 route-map USERS
     route-replicate from vrf CUST-B unicast ospf 2 route-map USERS
!
route-map USERS permit 10
  match ip address prefix-list USER-SUBNETS
!
ip prefix-list USER-SUBNETS seq 5 permit 10.0.0.0/8 le 32

CORE-4#
```

show ip route vrf CUST-A

```
Routing Table: COM
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
```

```
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area,* - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route


+ - replicated route, % - next hop override


...
       10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O        10.1.1.0/24 [110/30] via 192.168.1.10, 3d19h, Ethernet1/0.100
           [110/30] via 192.168.1.5, 3d19h, Ethernet0/0.100
       100.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C   +    100.1.1.0/24 is directly connected (COM), Ethernet4/0



CORE-4#

show ip route vrf CUST-B


...
       10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O        10.2.1.0/24 [110/30] via 192.168.1.10, 1d00h, Ethernet1/0.200
           [110/30] via 192.168.1.5, 1d00h, Ethernet0/0.200
       100.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C   +    100.1.1.0/24 is directly connected (COM), Ethernet4/0



CORE-4#

show ip route vrf COM


...
       10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets

O   +    10.1.1.0 [110/30] via 192.168.1.10 (CUST-A), 3d19h, Ethernet1/0.100
           [110/30] via 192.168.1.5 (CUST-A), 3d19h, Ethernet0/0.100
O   +    10.2.1.0 [110/30] via 192.168.1.10 (CUST-B), 1d00h, Ethernet1/0.200
           [110/30] via 192.168.1.5 (CUST-B), 1d00h, Ethernet0/0.200


       100.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        100.1.1.0/24 is directly connected, Ethernet4/0
```

此时，复制的路由不会在内部网关协议(IGP)中传播，因此只有CE-A-2和CE-B-2可以访问COM服务(100.1.1.100)，而不是CE-A-1和CE-B-1。

也可以使用路由从全局表泄漏或路由到全局表：

<#root>

```
vrf definition VRF-X
 address-family ipv4
  route-replicate from vrf >
```

global

```
 unicast|multicast [route-origin]
   [route-map [name]]
  exit-address-family
 !
 exit
!
```

global-address-family ipv4 unicast

```
 route-replicate from vrf [vrf-name] unicast|multicast [route-origin]
  [route-map [name]]
```

6. 定义路由泄漏传播。泄漏的路由不会复制到目标VRF RIB中。换句话说，它们不是目标VRF RIB的一部分。路由器进程之间的正常重分发不起作用，因此必须明确定义路由所属的RIB的VRF连接：

<#root>

```
router ospf x vrf VRF-X
  redistribute
```

vrf VRF-Y

```
 [route-origin] [route-map [name]]
```

从VRF-Y泄漏的路由在VRF-X中运行的OSPF进程中重新分配。以下是CORE-4的一个示例：

```
router ospf 1 vrf CUST-A
   redistribute vrf COM connected subnets route-map CON-2-OSPF
!
route-map CON-2-OSPF permit 10
 match ip address prefix-list COM
!
ip prefix-list COM seq 5 permit 100.1.1.0/24
```

在这种情况下不需要路由映射，因为VRF COM中只有一个连接的路由。现在可从CE-A-1和CE-B-1访问COM服务(100.1.1.100):

<#root>

```
CE-A-1#
ping 100.1.1.100

  Type escape sequence to abort.
  Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.1.1.100, timeout is 2 seconds:
  !!!!!
  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
  CE-A-1#

CE-B-1#
ping 100.1.1.100

  Type escape sequence to abort.
  Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.1.1.100, timeout is 2 seconds:
  !!!!!
  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
  CE-B-1#
```

调整VNET中继

本节提供可用于调整VNET中继的信息。

中继列表

默认情况下，在所有VNET中继上允许配置有VNET标记的所有VRF。中继列表允许您指定VNET中继上的授权VRF列表：

<#root>

```
vrf list [list-name]

member [vrf-name]

!
interface GigabitEthernetx/x
  vnet trunk

list [list-name]
```



注意：每个允许的VRF使用一行。

例如，在CORE-1和CORE-2之间的VNET中继上为VRF CUST-B调整了CORE-1:

```
vrf list TEST
 member CUST-A
!
interface ethernet0/0
 vnet trunk list TEST
```

如图所示，中继上VRF CUST-B的OSPF对等断开：

<#root>

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 2, Nbr 192.168.1.2 on Ethernet0/0.200 from FULL to DOWN,
 Neighbor Down: Interface down or detached
```

删除VRF CUST-B的子接口：

<#root>

```
CORE-1#

show derived-config | b Ethernet0/0


  interface Ethernet0/0
   vnet trunk list TEST
   ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
  !
  interface Ethernet0/0.100
   description Subinterface for VNET CUST-A
   encapsulation dot1Q 100
   vrf forwarding CUST-A
   ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
  !
```

每个VRF中继属性

默认情况下，dot1q子接口继承物理接口的参数，以便所有VRF的子接口具有相同的属性（例如成本和身份验证）。 可以调整每个VNET标记的TRUNK参数：

```
interface GigaEthernetx/x
  vnet trunk
  vnet name VRF-X
```

```
   ip ospf cost 100
  vnet name VRF-Y
   ip ospf cost 15
```

您可以调整以下参数：

<#root>

```
CORE-1(config-if-vnet)#?
      Interface VNET instance override configuration commands:


bandwidth


     Set bandwidth informational parameter
        default       Set a command to its defaults


delay


         Specify interface throughput delay
        exit-if-vnet  Exit from VNET submode


ip


            Interface VNET submode Internet Protocol config commands
        no            Negate a command or set its defaults
        vnet          Configure protocol-independent VNET interface options
      CORE-1(config-if-vnet)#

      CORE-1(config-if-vnet)#ip ?
        authentication      authentication subcommands
        bandwidth-percent   Set EIGRP bandwidth limit
        dampening-change    Percent interface metric must change to cause update
        dampening-interval  Time in seconds to check interface metrics
        hello-interval      Configures EIGRP-IPv4 hello interval
        hold-time           Configures EIGRP-IPv4 hold time
        igmp                IGMP interface commands
        mfib                Interface Specific MFIB Control
        multicast           IP multicast interface commands
        next-hop-self       Configures EIGRP-IPv4 next-hop-self
        ospf                OSPF interface commands
        pim                 PIM interface commands
        split-horizon       Perform split horizon
        summary-address     Perform address summarization
        verify              Enable per packet validation

      CORE-1(config-if-vnet)#ip
```

在本示例中，CORE-1的每个VRF的OSPF开销已更改，因此CORE-2路径用于CUST-A，而CORE-3路径用于CUST-B（默认开销为10）

```
interface Ethernet0/0
  vnet name CUST-A
    ip ospf cost 8
  !
  vnet name CUST-B
    ip ospf cost 12
  !

CORE-1#
```

show ip route vrf CUST-A 10.1.2.0

```
Routing Table: CUST-A
Routing entry for 10.1.2.0/24
 Known via "ospf 1", distance 110, metric 28, type intra area
 Last update from 192.168.1.2 on Ethernet0/0.100, 00:05:42 ago
 Routing Descriptor Blocks:
 * 192.168.1.2, from 192.168.1.9, 00:05:42 ago, via Ethernet0/0.100
   Route metric is 28, traffic share count is 1
CORE-1#

CORE-1#
```

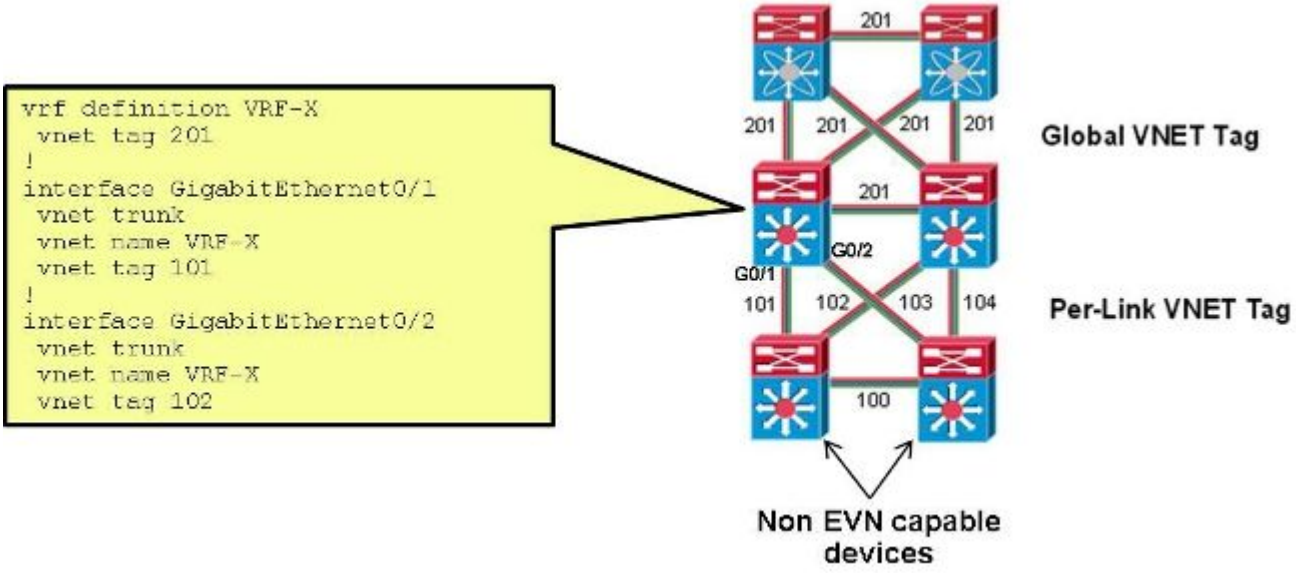
show ip route vrf CUST-B 10.2.2.0

```
Routing Table: CUST-B
Routing entry for 10.2.2.0/24
 Known via "ospf 2", distance 110, metric 30, type intra area
 Last update from 192.168.1.14 on Ethernet1/0.200, 00:07:03 ago
 Routing Descriptor Blocks:
 * 192.168.1.14, from 192.168.1.6, 1d18h ago, via Ethernet1/0.200
   Route metric is 30, traffic share count is 1
CORE-1#
```

每链路VNET标记

默认情况下，在VRF定义中定义的VNET标记用于所有中继。但是，您可以在每个中继上使用不同的VNET标记。

本示例描述以下场景：您连接到不支持EVN的设备，将VRF-Lite与手动中继配合使用，并且全局VNET标记由另一个VLAN使用：



通过此设置，用于CUST-A的CORE-1和CORE-2之间的中继上使用的VNET标记从100更改为101:

<#root>

```
interface Ethernet0/0
  vnet name CUST-A
   vnet tag

101
```

在CORE-1上发生此更改后，将创建一个新的子接口：

<#root>

```
CORE-1#

show derived-config | b Ethernet0/0


interface Ethernet0/0
 vnet trunk
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
!

interface Ethernet0/0.101


 description Subinterface for VNET CUST-A
 encapsulation dot1Q 101
 vrf forwarding CUST-A
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
!
```

```
interface Ethernet0/0.200
 description Subinterface for VNET CUST-B
 encapsulation dot1Q 200
 vrf forwarding CUST-B
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
```

如果仅在一端发生此更改，则相关VRF中的连接会丢失，并且OSPF会断开：

<#root>

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.5 on Ethernet0/0.101 from FULL to DOWN,
 Neighbor Down: Dead timer expired
```

在CORE-2上使用同一VNET标记后，连接会恢复，并在该中继上使用dot1q标记101，而在CORE-1到CORE-3中继上仍使用100:

<#root>

```
%OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.1.5 on Ethernet0/0.101 from LOADING to
 FULL, Loading Done
```

验证

当前没有可用于此配置的验证过程。

故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。

相关信息

- 轻松的虚拟网络 — 简化第3层网络虚拟化
- 技术支持和文档 - Cisco Systems

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。