



VXLAN BGP EVPN 中の DHCP リレー

この付録の構成は、次のとおりです。

- [VXLAN BGP EVPN 中の DHCP リレーの概要 \(1 ページ\)](#)
- [DHCP リレーの注意事項と制約事項 \(2 ページ\)](#)
- [VXLAN BGP EVPN 中の DHCP リレーの例 \(3 ページ\)](#)
- [VPC ピアの構成例 \(21 ページ\)](#)
- [vPC VTEP DHCP リレーの設定例 \(23 ページ\)](#)

VXLAN BGP EVPN 中の DHCP リレーの概要

DHCP リレーは VXLAN BGP EVPN によってサポートされており、EVPN テナント クライアントに DHCP サービスをプロビジョニングするためのマルチテナント VXLAN EVPN デプロイメントで役立ちます。

マルチテナント EVPN 環境で DHCP リレーは、オプション 82 の次のサブオプションを使用します。

- サブオプション 151 (0x97) : 仮想サブネットの選択
(RFC#6607 内に定義されています。)

MPLS-VPN および VXLAN EVPN マルチテナント環境中の DHCP サーバへの VRF 関連情報の伝達に使用されます。

- サブオプション 11 (0xb) : サーバ ID に のオーバーライド
(RFC#5107 内に定義されています。)

サーバ識別子 (サーバ ID) のオーバーライドサブオプションは、DHCP リレー エージェントによるサーバ ID オプションへの新しい値の指定を可能にし、これは DHCP サーバにより応答パケットに挿入されます。このサブオプションによって DHCP リレー エージェントは実際の DHCP サーバとして機能するようになり、たとえば **renew** 要求は DHCP サーバではなくリレー エージェントに直接届くようになります。サーバ ID オーバーライドサブオプションには着信インターフェイスの IP アドレスが含まれており、これはクライアントからアクセス可能なリレーエージェント上の IP アドレスです。この情報を使用して、DHCP クライアントは **renew** および **release** 要求パケットをすべてリレー エージェントへ

送ります。リレー エージェントは適切なサブオプションをすべて付加した後、**renew** および **release** 要求パケットをオリジナルの DHCP サーバに転送します。この機能におけるシスコ独自の実装は、サブオプション 152 (0x98) です。機能の制御には、**ip dhcp relay sub-option type cisco** コマンドを使用できます。

- サブオプション 5 (0x5) : リンクの選択
(RFC#3527 内に定義されています。)

リンクの選択サブオプションが提供するののは、DHCP クライアントが存在するサブネット/リンクを、リレー エージェントとの通信に DHCP サーバが使用するゲートウェイ アドレス (giaddr) から分離するための機構です。リレー エージェントは正しいサブスライバサブネットにサブオプションを設定し、DHCP サーバはこの値を使用して giaddr 値ではなく IP アドレスを割り当てます。リレー エージェントは、giaddr を自身の IP アドレスに設定することで、DHCP メッセージがネットワーク上を転送できるようにします。この機能におけるシスコ独自の実装は、サブオプション 150 (0x96) です。機能の制御には、**ip dhcp relay sub-option type cisco** コマンドを使用できます。

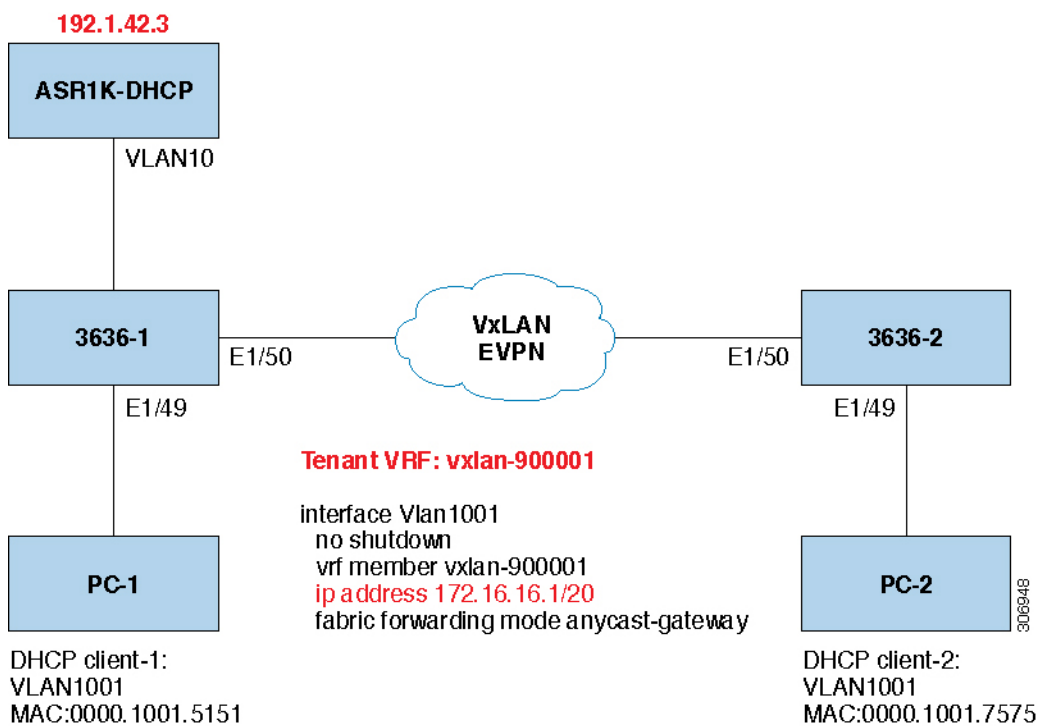
DHCP リレーの注意事項と制約事項

VXLAN BGP EVPN での DHCP リレーのガイドラインと制限事項

- Cisco NX-OS リリース 9.2 (2) 以降、Cisco Nexus 3636C-R および 36180YC-R のサポートが追加されています。
- BFD マルチホップは、Cisco Nexus 36180YC-R および 3636C-R スイッチでのみサポートされます。

VXLAN BGP EVPN 中の DHCP リレーの例

図 1: トポロジの例



トポロジの特性：

- スイッチ 3636-1 と 3636-2 は、VXLAN ファブリックに接続された VTEP です。
- client1 と client2 は、vlan1001 中の DHCP クライアントです。これらはテナント VRF vxlan-900001 に属します。
- DHCP サーバは ASR1K であり、これは vlan10 に存在するルータです。
- DHCP サーバ設定

```
ip vrf vxlan900001
ip dhcp excluded-address vrf vxlan900001 172.16.16.1 172.16.16.9
ip dhcp pool one
vrf vxlan900001
network 172.16.16.0 255.255.240.0
defaultrouter 172.16.16.1
```

基本 VXLAN BGP EVPN 構成

- 3636-1

```

version 7.0(3)I1(3)
version 9.2(1)
hostname 3636C-R

nv overlay evpn
feature vn-segment-vlan-based
feature nv overlay

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1111.2222

vlan 101
  vn-segment 900001
vlan 1001
  vn-segment 2001001

vrf context vxlan-900001
  vni 900001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn

interface Vlan101
  no shutdown
  vrf member vxlan-900001
  ip forward

interface Vlan1001
  no shutdown
  vrf member vxlan-900001
  ip address 172.16.16.1/20
  fabric forwarding mode anycast-gateway

```



(注) NVE インターフェイスを作成するには、次の2つの手順のいずれかを選択できます。VNI の数が少ない場合は、最初のオプションを使用します。多数の VNI を構成するには、2 番目のオプションを使用します。

オプション 1

```

interface nve1
  no shutdown
  source-interface loopback1
  host-reachability protocol bgp
  member vni 10000 associate-vrf
  mcast-group 224.1.1.1
  member vni 10001 associate-vrf
  mcast-group 224.1.1.1
  member vni20000
  suppress-arp
  mcast-group 225.1.1.1
  member vni 20001
  suppress-arp
  mcast-group 225.1.1.1

```

オプション2

```
interface nve1
  no shutdown
  source-interface loopback 1
  host-reachability protocol bgp
  global suppress-arp
  global mcast-group 224.1.1.1 L3
  global mcast-group 255.1.1.1 L2
  member vni 10000 associate-vrf
  member vni 10001 associate-vrf
  member vni 10002 associate-vrf
  member vni 10003 associate-vrf
  member vni 10004 associate-vrf
  member vni 10005 associate-vrf
  member vni 20000
  member vni 20001
  member vni 20002
  member vni 20003
  member vni 20004
  member vni 20005

interface Ethernet1/49
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 10,1001
  spanning-tree port type edge trunk

interface Ethernet1/50
  no switchport
  ip address 192.1.33.2/24
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  no shutdown

interface loopback0
  ip address 1.1.1.1/32
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

interface loopback1
  vrf member vxlan-900001
  ip address 11.11.11.11/32

router bgp 65535
  router-id 1.1.1.1
  log-neighbor-changes
  neighbor 2.2.2.2 remote-as 65535
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
    send-community both
  vrf vxlan-900001
    address-family ipv4 unicast
    network 11.11.11.11/32
    network 192.1.42.0/24
    advertise l2vpn evpn
evpn
  vni 2001001 12
```



(注) **rd auto** および **route-target** コマンドは、**import** または **export** オプションを上書きするために使用しない限り、自動的に構成されます。

```
rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
```

• 3636-2

```
version 7.0(3)I1(3)
version 9.2(1)
hostname 3636-1

nv overlay evpn
feature vn-segment-vlan-based
feature nv overlay

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1111.2222

vlan 101
  vn-segment 900001
vlan 1001
  vn-segment 2001001

vrf context vxlan-900001
  vni 900001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn

interface Vlan101
no shutdown
vrf member vxlan-900001
ip forward

interface Vlan1001
no shutdown
vrf member vxlan-900001
ip address 172.16.16.1/20
fabric forwarding mcde anycast-gateway
```



(注) **rd** および **route-target** コマンドは、**import** または **export** オプションを上書きするために入力しない限り、自動的に設定されます。

```
rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
```

```
interface Vlan101
no shutdown
vrf member vxlan-900001
ip forward

interface Vlan1001
no shutdown
vrf member vxlan-900001
ip address 172.16.16.1/20
fabric forwarding mcde anycast-gateway
```



(注) NVE インターフェイスを作成するには、次の2つの手順のいずれかを選択できます。VNI の数が少ない場合は、最初のオプションを使用します。多数の VNI を構成するには、2 番目のオプションを使用します。

オプション 1

```
interface nve1
no shutdown
source-interface loopback1
host-reachability protocol bgp
member vni 10000 associate-vrf
mcast-group 224.1.1.1
member vni 10001 associate-vrf
mcast-group 224.1.1.1
member vni20000
suppress-arp
mcast-group 225.1.1.1
member vni 20001
suppress-arp
mcast-group 225.1.1.1
```

オプション 2

```
interface nve1
no shutdown
source-interface loopback 1
host-reachability protocol bgp
global suppress-arp
global mcast-group 224.1.1.1 L3
global mcast-group 255.1.1.1 L2
member vni 10000 associate-vrf
member vni 10001 associate-vrf
member vni 10002 associate-vrf
member vni 10003 associate-vrf
member vni 10004 associate-vrf
member vni 10005 associate-vrf
member vni 20000
member vni 20001
member vni 20002
member vni 20003
member vni 20004
member vni 20005
```

```
interface Ethernet1/49
```

```

switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,1001
spanning-tree port type edge trunk

interface Ethernet1/50
 no switchport
 ip address 192.1.34.2/24
 ip router ospf 1 area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode
 no shutdown

interface loopback0
 ip address 2.2.2.2/32
 ip router ospf 1 area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

interface loopback1
 vrf member vxlan-900001
 ip address 22.22.22.22/32

router bgp 65535
 router-id 2.2.2.2
 log-neighbor-changes
 neighbor 1.1.1.1 remote-as 65535
 update-source loopback0
 address-family l2vpn evpn
 send-community both
 vrf vxlan-900001
 address-family ipv4 unicast
 network 22.22.22.22/32

 advertise l2vpn evpn
 evpn
 vni 2001001 12

```



(注) **rd** および **route-target** コマンドは、**import** または **export** オプションを上書きするために入力しない限り、自動的に設定されます。

```

rd auto
 route-target import auto
 route-target export auto

```

VTEP の DHCP リレー

次に示したのは、一般的な展開シナリオです。

- テナント VRF にあるクライアントと異なるレイヤ 3 デフォルト VRF にあるサーバ。
- テナント VRF (SVIX) にあるクライアントと同じテナント VRF (SVIY) にあるサーバ。
- テナント VRF (VRF X) にあるクライアントと異なるテナント VRF (VRF Y) にあるサーバ。

- テナント VRF にあるクライアントと非デフォルトの非 VXLAN VRF にあるサーバ。

次に示すのは、これとは異なるシナリオとして、vlan10 を別の VRF に移動させたものです。

テナント VRF にあるクライアントと異なるレイヤ3 デフォルト VRF にあるサーバ

DHCP サーバー (192.1.42.3) をデフォルト VRF に設置して、3636-1 と 3636-2 の両方からデフォルト VRF を介してそこに到達可能であることを確認します。

```
3636-1# sh run int vl 10

!Command: show running-config interface Vlan10
!Time: Mon Aug 7 07:51:16 2018

version 9.2(1)

interface Vlan10
  no shutdown
  ip address 192.1.42.1/24
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0

3636-1# ping 192.1.42.3 cou 1

PING 192.1.42.3 (192.1.42.3): 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=254 time=0.593 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
roundtrip min/avg/max = 0.593/0.592/0.593 ms

3636-2# ping 192.1.42.3 cou 1
PING 192.1.42.3 (192.1.42.3): 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=252 time=0.609 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.609/0.608/0.609 ms
```

DHCP リレー設定

- 3636-1

```
3636-1# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:00 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
  ip dhcp relay address 192.1.42.3 use-vrf default
```

- 3636-2

```
3636-2# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:16 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interfaoe Vlan1001
 ip dhcp relay address 192.1.42.3 use-vrf default
```

debug コマンドの出力例

- 次に示すのは、DHCP のインタラクティブ シーケンスのパケット ダンプです。

```
3636-1# ethanalyzer local interface inband display-filter
"udp.srcport==67 or udp.dstport==67" limit-captured frames 0

Capturing on inband
20150824 08:35:25.066530 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x636a38fd
20150824 08:35:25.068141 192.1.42.1 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x636a38fd
20150824 08:35:27.069494 192.1.42.3 -> 192.1.42.1 DHCP DHCP Offer Transaction - ID
0x636a38fd
20150824 08:35:27.071029 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP Offer Transaction -
ID 0x636a38fd
20150824 08:35:27.071488 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Request Transaction -
ID 0x636a38fd
20150824 08:35:27.072447 192.1.42.1 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Request Transaction -
ID 0x636a38fd
20150824 08:35:27.073008 192.1.42.3 -> 192.1.42.1 DHCP DHCP ACK Transaction - ID
0x636a38fd
20150824 08:35:27.073692 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP ACK Transaction - ID
0x636a38fd
```



(注) Ethanalyzer はすべての DHCP パケットをキャプチャできない可能性がありますが、これは、フィルタ使用時のインバンドの解釈に問題があるためです。これは SPAN を使用することで回避できます。

- DHCP Discover パケット 3636-1 は DHCP サーバーに送信されています。

giaddr は 192.1.42.1 (vlan10 の IP アドレス) に設定され、それに応じてサブオプション 5/11/151 を設定します。

```

Bootp flags: 0x0000 (unicast)
client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 192.1.42.1 (192.1.42.1)
client MAC address Hughes_01:51:51 (00:00:10:01:51:51)
client hardware address padding: 00000000000000000000
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: DHCP
Option: (53) DHCP Message Type
  Length: 1
  DHCP: Discover (1)
Option: (55) Parameter Request List
  Length: 4
  Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
  Parameter Request List Item: (3) Router
  Parameter Request List Item: (58) Renewal Time Value
  Parameter Request List Item: (59) Rebinding Time Value
Option: (61) client identifier
  Length: 7
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Client MAC address: Hughes_01:51:51 (00:00:10:01:51:51)
Option: (82) Agent Information Option
  Length: 47
Option 82 Suboption: (1) Agent Circuit ID
  Length: 10
  Agent Circuit ID: 01080006001e88690030
Option 82 Suboption: (2) Agent Remote ID
  Length: 6
  Agent Remote ID: f8c2882333a5
Option 82 Suboption: (151) VRF name/VPN ID
Option 82 Suboption: (11) Server ID Override
  Length: 4
  Server ID Override: 172.16.16.1 (172.16.16.1)
Option 82 Suboption: (5) Link selection
  Length: 4
  Link selection: 172.16.16.0 (172.16.16.0)

```

```

ASR1K-DHCP# sh ip dhcp bin
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address ClientID/ Lease expiration Type State Interface
      Hardware address/
      User name

Bindings from VRF pool vxlan900001:
IP address ClientID/ Lease expiration Type State Interface
      Hardware address/
      User name
172.16.16.10 0100.0010.0175.75 Aug 25 2015 09:21 AM Automatic Active
GigabitEthernet2/1/0
172.16.16.11 0100.0010.0151.51 Aug 25 2015 08:54 AM Automatic Active
GigabitEthernet2/1/0

3636-1# sh ip route vrf vxlan900001
IP Route Table for VRF "vxlan900001"

```

■ テナント VRF (SVI X) にあるクライアントと同じテナント VRF (SVI Y) にあるサーバ

```
'*' denotes best ucast nexthop
'***' denotes best mcast nexthop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

11.11.11.11/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 11.11.11.11, Lo1, [0/0], 18:31:57, local
  *via 11.11.11.11, Lo1, [0/0], 18:31:57, direct
22.22.22.22/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 2.2.2.2%default, [200/0], 18:31:57, bgp65535,internal, tag 65535 (evpn)segid:
900001 tunnelid: 0x2020202
encap: VXLAN

172.16.16.0/20, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.1, Vlan1001, [0/0], 18:31:57, direct
172.16.16.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.1, Vlan1001, [0/0], 18:31:57, local
172.16.16.10/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 2.2.2.2%default, [200/0], 00:00:47, bgp65535,internal, tag 65535 (evpn)segid:
900001 tunnelid: 0x2020202
encap: VXLAN

172.16.16.11/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.11, Vlan1001, [190/0], 00:28:10, hmm

3636-1# ping 172.16.16.11 vrf vxlan900001 count 1
PING 172.16.16.11 (172.16.16.11): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.16.11: icmp_seq=0 ttl=63 time=0.846 ms
- 172.16.16.11 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.846/0.845/0.846 ms

3636-1# ping 172.16.16.10 vrf vxlan900001 count 1
PING 172.16.16.10 (172.16.16.10): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.16.10: icmp_seq=0 ttl=62 time=0.874 ms
- 172.16.16.10 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.874/0.873/0.874 ms
```

テナント VRF (SVI X) にあるクライアントと同じテナント VRF (SVI Y) にあるサーバ

DHCP サーバ (192.1.42.3) を vxlan-900001 の VRF に設置して、3636-1 と 3636-2 の両方から vxlan-900001 の VRF を介してそこに到達可能であることを確認します。

```
3636-1# sh run int vl 10

!Command: show running-config interface Vlan10
!Time: Mon Aug 6 09:10:26 2018

version 9.2(1)

interface Vlan10
 no shutdown
 vrf member vxlan-900001
 ip address 192.1.42.1/24
```

172.16.16.1 はすべての VTEP に設定された vlan1001 のエニーキャストアドレスであるため、DHCP サーバからの応答をオリジナルの DHCP リレー エージェントへ確実に配送させるため

には、DHCP リレー パケットの送信元アドレスとして一意のアドレスをピックアップする必要があります。このシナリオでは、loopback1 を使用しており、loopback1 には VRF vxlan-900001 のどこからでも到達可能であることを確認する必要があります。

```
3636-1# sh run int lo1

!Command: show running-config interface loopback1
!Time: Mon Aug 6 09:18:53 2018

version 9.2(1)

interface loopback1
  vrf member vxlan-900001
  ip address 11.11.11.11/32

3636-1# ping 192.1.42.3 vrf vxlan900001 source 11.11.11.11 cou 1
PING 192.1.42.3 (192.1.42.3) from 11.11.11.11: 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=254 time=0.575 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.575/0.574/0.575 ms

3636-2# sh run int lo1

!Command: show running-config interface loopback1
!Time: Mon Aug 6 09:19:30 2018

version 9.2(1)

interface loopback1
  vrf member vxlan900001
  ip address 22.22.22.22/32

3636-2# ping 192.1.42.3 vrf vxlan-900001 source 22.22.22.22 cou 1
PING 192.1.42.3 (192.1.42.3) from 22.22.22.22: 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=253 time=0.662 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.662/0.662/0.662 ms
```

DHCP リレー設定

• 3636-1

```
3636-1# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:00 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
!ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
```

```
ip dhcp relay address 192.1.42.3
ip dhcp relay source-interface loopback1
```

• 3636-2

```
3636-2# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:16 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
 ip dhcp relay address 192.1.42.3
 ip dhcp relay source-interface loopback1
```

debug コマンドの出力例

- 次に示すのは、DHCP のインタラクティブ シーケンスのパケット ダンプです。

```
3636-1# ethanalyzer local interface inband display-filter
"udp.srcport==67 or udp.dstport==67" limit-captured frames 0

Capturing on inband
20150824 09:31:38.129393 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x860cd13
20150824 09:31:38.129952 11.11.11.11 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x860cd13
20150824 09:31:40.130134 192.1.42.3 -> 11.11.11.11 DHCP DHCP Offer - Transaction ID
0x860cd13
20150824 09:31:40.130552 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP Offer - Transaction
ID 0x860cd13
20150824 09:31:40.130990 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Request - Transaction
ID 0x860cd13
20150824 09:31:40.131457 11.11.11.11 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Request - Transaction
ID 0x860cd13
20150824 09:31:40.132009 192.1.42.3 -> 11.11.11.11 DHCP DHCP ACK - Transaction ID
0x860cd13
20150824 09:31:40.132268 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP ACK - TransactionID
0x860cd13
```



(注) Ethanalyzer はすべての DHCP パケットをキャプチャできない可能性がありますが、これは、フィルタ使用時のインバンドの解釈に問題があるためです。これは SPAN を使用することで回避できます。

- DHCP Discover パケット 3636-1 は DHCP サーバーに送信されています。

giaddr は 11.11.11.11 (loopback1) に設定され、それに応じてサブオプション 5/11/151 を設定します。

```
Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Hardware address length: 6
  Hops: 1
  Transaction ID: 0x0860cd13
  Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent iP address: 11.11.11.11 (11.11.11.11)
  Client MAC address: Hughes_01:51:51 (00:00:10:01:51:51)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: Discover (1)
  Option: (55) Parameter Request List
  Option: (61) Client Identifier
  Option: (82) Agent Information Option
    Length: 47
  Option 82 suboption: (1) Agent Circuit ID
  Option 82 suboption: (151) Agent Remote ID
  Option 82 suboption: (11) Server ID Override
    Length: 4
    Server ID override: 172.16.16.1 (172.16.16.1)
  Option 82 suboption: (5) Link selection
    Length: 4
    Link selection: 172.16.16.0 (172.16.16.0)
```

```
ASR1K-DHCP# sh ip dhcp bin
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address ClientID/Lease expiration Type State Interface
      Hardware address/
      User name
```

```
Bindings from VRF pool vxlan-900001:
IP address ClientID/Lease expiration Type State Interface
      Hardware address/
      User name

172.16.16.10 0100.0010.0175.75 Aug 25 2015 10:02 AM Automatic Active
GigabitEthernet2/1/0
172.16.16.11 0100.0010.0151.51 Aug 25 2015 09:50 AM Automatic Active
GigabitEthernet2/1/0
```

```
3636-1# sh ip route vrf vxlan-900001
IP Route Table for VRF "vxlan-900001"
'*' denotes best ucast nexthop
'***' denotes best mcast nexthop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
```

■ テナント VRF (VRFX) にあるクライアントと異なるテナント VRF (VRFY) にあるサーバ

```
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

11.11.11.11/32, ubest/mbest: 2/0, attached
  *via 11.11.11.11, Lo1, [0/0], 19:13:56, local
  *via 11.11.11.11, Lo1, [0/0], 19:13:56, direct
22.22.22.22/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 2.2.2.2%default, [200/0], 19:13:56, bgp65535,internal, tag 65535 (evpn)segid:
  900001 tunnelid: 0x2020202
encap: VXLAN
172.16.16.0/20, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.1, Vlan1001, [0/0], 19:13:56, direct
172.16.16.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.1, Vlan1001, [0/0], 19:13:56, local
172.16.16.10/32, ubest/mbest: 1/0
  *via 2.2.2.2%default, [200/0], 00:01:27, bgp65535,
internal, tag 65535 (evpn)segid: 900001 tunnelid: 0x2020202
encap: VXLAN
172.16.16.11/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 172.16.16.11, Vlan1001, [190/0], 00:13:56, hmm
192.1.42.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 192.1.42.1, Vlan10, [0/0], 00:36:08, direct
192.1.42.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached
  *via 192.1.42.1, Vlan10, [0/0], 00:36:08, local
9372-1# ping 172.16.16.10 vrf vxlan-900001 cou 1
PING 172.16.16.10 (172.16.16.10): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.16.10: icmp_seq=0 ttl=62 time=0.808 ms
- 172.16.16.10 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.808/0.808/0.808 ms

3636-1# ping 172.16.16.11 vrf vxlan-900001 cou 1
PING 172.16.16.11 (172.16.16.11): 56 data bytes
64 bytes from 172.16.16.11: icmp_seq=0 ttl=63 time=0.872 ms
- 172.16.16.11 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.872/0.871/0.872 ms
```

テナント VRF (VRFX) にあるクライアントと異なるテナント VRF (VRFY) にあるサーバ

DHCP サーバは他のテナント VRF vxlan-900002 の中に置かれて、DHCP 応答パケットがオリジナルのリレー エージェントにアクセスできるようにされます。ここでは loopback2 を使用して、DHCP リレー パケットの送信元アドレスとされているエニーキャスト IP アドレスをすべて回避します。

```
3636-1# sh run int vl 10
!Command: show runningconfig interface Vlan10
!Time: Tue Aug 6 08:48:22 2018

version 9.2(1)
interface Vlan10
  no shutdown
  vrf member vxlan900002
  ip address 192.1.42.1/24

3636-1# sh run int lo2
!Command: show runningconfig interface loopback2
!Time: Tue Aug 7 08:48:57 2018
version 9.2(1)
interface loopback2
```

```

vrf member vxlan900002
ip address 33.33.33.33/32

3636-2# sh run int lo2
!Command: show runningconfig interface loopback2
!Time: Tue Aug 7 08:48:44 2018
version 9.2(1)
interface loopback2
 vrf member vxlan900002
 ip address 44.44.44.44/32

9372-1# ping 192.1.42.3 vrf vxlan-900002 source 33.33.33.33 cou 1
PING 192.1.42.3 (192.1.42.3) from 33.33.33.33: 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=254 time=0.544 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.544/0.544/0.544 ms

3636-2# ping 192.1.42.3 vrf vxlan-900002 source 44.44.44.44 count 1
PING 192.1.42.3 (192.1.42.3) from 44.44.44.44: 56 data bytes
64 bytes from 192.1.42.3: icmp_seq=0 ttl=253 time=0.678 ms
- 192.1.42.3 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.678/0.678/0.678 ms

```

DHCP リレー設定

• 3636-1

```

3636-1# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:00 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
 ip dhcp relay address 192.1.42.3 use-vrf vxlan-900002
 ip dhcp relay source-interface loopback2

```

• 3636-2

```

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:16 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn

```

```

ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
 ip dhcp relay address 192.1.42.3 use-vrf vxlan-900002
 ip dhcp relay source-interface loopback2

```

debug コマンドの出力例

- 次に示すのは、DHCP のインタラクティブ シーケンスのパケット ダンプです。

```

3636-1# ethanalyzer local interface inband display-filter "udp.srcport==67 or
udp.dstport==67" limit-captured-frames 0
Capturing on inband
20180806 08:59:35.758314 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x3eebccae
20180806 08:59:35.758878 33.33.33.33 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x3eebccae
20180806 08:59:37.759560 192.1.42.3 -> 33.33.33.33 DHCP DHCP Offer - Transaction ID
0x3eebccae
20180806 08:59:37.759905 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP Offer - Transaction
ID 0x3eebccae
20180806 08:59:37.760313 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Request - Transaction
ID 0x3eebccae
20180806 08:59:37.760733 33.33.33.33 -> 192.1.42.3 DHCP DHCP Request - Transaction
ID 0x3eebccae
20180806 08:59:37.761297 192.1.42.3 -> 33.33.33.33 DHCP DHCP ACK - Transaction ID
0x3eebccae
20180806 08:59:37.761554 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP ACK - Transaction ID
0x3eebccae

```

- DHCP Discover パケット 3636-1 は DHCP サーバーに送信されています。

giaddr は 33.33.33.33 (loopback2) に設定され、それに応じてサブオプション 5/11/151 を設定します。

```

Bootstrap Protocol
Message type: Boot Request (1)
Hardware type: Ethernet (0x01)
Hardware address length: 6
Hops: 1
Transaction ID: 0x3eebccae
Seconds elapsed: 0
Bootp flags: 0x0000 (unicast)
Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
Relay agent IP address: 33.33.33.33 (33.33.33.33)
Client MAC address: i-iughes_01:51:51 (00:00:10:01:51:51)
Client hardware address padding: 00000000000000000000
Server host name not given
Boot file name not given
Magic cookie: DHCP
Option: (53) DHCP Message Type
Length: 1
DHCP: Discover (1)
Option: (55) Parameter Request List
Option: (61) client identifier
Option: (82) Agent Information option

```

```

Length: 47
Option 82 Suboption: (1) Agent circuit W
Option 82 suboption: (2) Agent Remote 10
Option 82 suboption: (151) VRF name/VPN ID
Option 82 Suboption: (11) Server ID Override
Length: 4
Server ID Override: 172.16.16.1 (172.16.16.1)
Option 82 Suboption: (5) Link selection
Length: 4
Link selection: 172.16.16.0 (172.16.16.0)

```

テナント VRF にあるクライアントと非デフォルトの非 VXLAN VRF にあるサーバ

DHCP サーバは管理 VRF に配置され、M0 インターフェイスを介して到達可能です。それに
 じて IP アドレスは 10.122.164.147 に変更されます。

```

3636-1# sh run int m0
!Command: show running-config interface mgmt0
!Time: Tue Aug 7 09:17:04 2018
version 9.2(1)
interface mgmt0
  vrf member management
  ip address 10.122.165.134/25

3636-1# ping 10.122.164.147 vrf management cou 1
PING 10.122.164.147 (10.122.164.147): 56 data bytes
64 bytes from 10.122.164.147: icmp_seq=0 ttl=251 time=1.024 ms
- 10.122.164.147 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 1.024/1.024/1.024 ms

3636-2# sh run int m0
!Command: show running-config interface mgmt0
!Time: Tue Aug 25 09:17:47 2015
version 7.0(3)I1(3)
interface mgmt0
  vrf member management
  ip address 10.122.165.148/25

3636-2# ping 10.122.164.147 vrf management cou 1
PING 10.122.164.147 (10.122.164.147): 56 data bytes
64 bytes from 10.122.164.147: icmp_seq=0 ttl=251 time=1.03 ms
- 10.122.164.147 ping statistics -
1 packets transmitted, 1 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 1.03/1.03/1.03 ms

```

DHCP リレー設定

• 3636-1

```

3636-1# sh run dhcp 3636-2# sh run dhcp

!Command: show running-config dhcp
!Time: Mon Aug 6 08:26:00 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

```

```

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
ip dhcp relay address 10.122.164.147 use-vrf management

```

• 3636-2

```

3636-2# sh run dhcp
!Command: show running-config dhcp
!Time: Tue Aug 7 09:17:47 2018

version 9.2(1)
feature dhcp

service dhcp
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay information option vpn
ipv6 dhcp relay

interface Vlan1001
ip dhcp relay address 10.122.164.147 use-vrf management

```

debug コマンドの出力例

- 次に示すのは、DHCP のインタラクティブ シーケンスのパケット ダンプです。

```

3636-1# ethanalyzer local interface inband display-filter "udp.srcport==67 or
udp.dstport==67" limit-captured-frames 0
Capturing on inband
20180806 09:30:54.214998 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Discover - Transaction
ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.216491 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP Offer - Transaction
ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.216931 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP DHCP Request - Transaction
ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.218426 172.16.16.1 -> 172.16.16.11 DHCP DHCP ACK - Transaction ID
0x28a8606d

3636-1# ethanalyzer local interface mgmt display-filter "ip.src==10.122.164.147 or
ip.dst==10.122.164.147" limit-captured-frames 0
Capturing on mgmt0
20180806 09:30:54.215499 10.122.165.134 -> 10.122.164.147 DHCP DHCP Discover -
Transaction ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.216137 10.122.164.147 -> 10.122.165.134 DHCP DHCP Offer - Transaction
ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.217444 10.122.165.134 -> 10.122.164.147 DHCP DHCP Request -
Transaction ID 0x28a8606d
20180806 09:30:56.218207 10.122.164.147 -> 10.122.165.134 DHCP DHCP ACK - Transaction
ID 0x28a8606d

```

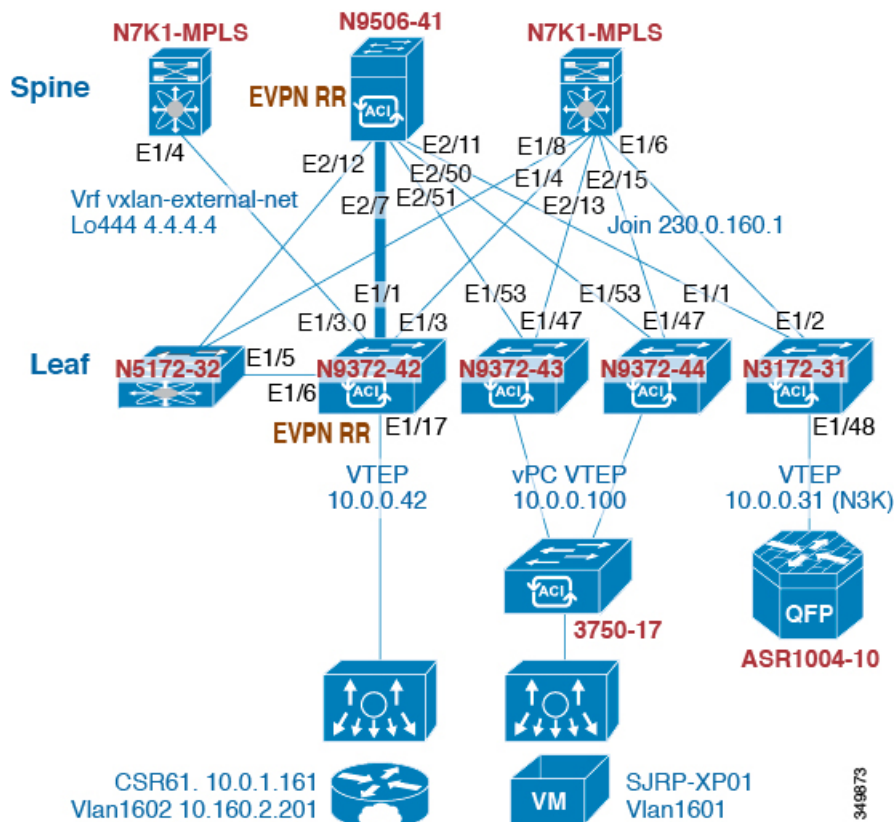
- DHCP Discover パケット 3636-1 は DHCP サーバーに送信されています。

giaddr は 10.122.165.134 (mgmt0) に設定され、それに応じてサブオプション 5/11/151 を設定します。

```
Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Hardware address length: 6
  Hops: 1
  Transaction ID: 0x28a8606d
  Seconds elapsed: 0
  Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 10.122.165.134 (10.122.165.134)
  Client MAC address: Hughes_01:51:51 (00:00:10:01:51:51)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: Discover (1)
  Option: (55) Parameter Request List
  Option: (61) Client identifier
  Option: (82) Agent Information Option
    Length: 47
    Option 82 Suboption: (1) Agent Circuit ID
    Option 82 Suboption: (2) Agent Remote ID
    Option 82 Suboption: (151) VRF name/VPN ID
    Option 82 Suboption: (11) Server ID Override
      Length: 4
      Server ID Override: 172.16.16.1 (172.16.16.1)
    Option 82 Suboption: (5) Link selection
      Length: 4
      Link selection: 172.16.16.0 (172.16.16.0)
```

VPC ピアの構成例

次の例では、DHCP リレー構成用のオーバーレイ VLAN にある VPC ピア間のルーティングを構成します。



- DHCP サービスをイネーブルにします。

```
service dhcp
```

- DHCP リレーを設定します。

```
ip dhcp relay
ip dhcp relay information option
ip dhcp relay sub-option type cisco
ip dhcp relay information option vpn
```

- DHCP リレー サービスを必要とする VRF でループバックを作成します。

```
interface loopback601
vrf member evpn-tenant-kk1
ip address 160.1.0.43/32
ip router ospf 1 area 0 /* Only required for VPC VTEP. */
```

- レイヤ 3 VRF BGP に LoX をアドバタイズします。

```
Router bgp 2
vrf X
network 10.1.1.42/32
```

- VRF で SVI に DHCP リレーを設定します。

```
interface Vlan1601
  vrf member evpn-tenant-kk1
  ip address 10.160.1.254/24
  fabric forwarding mode anycast-gateway
  ip dhcp relay address 10.160.2.201
  ip dhcp relay source-interface loopback601
```

- レイヤ 3 VNI SVI を **ip forward** で構成します。

```
interface Vlan1600
  vrf member evpn-tenant-kk1
  ip forward
```

- VPC VRF のルーティング VLAN/SVI を作成します。



(注) VPC VTEP でのみ必要です。

```
Vlan 1605
interface Vlan1605
  vrf member evpn-tenant-kk1
  ip address 10.160.5.43/24
  ip router ospf 1 area 0.0.0.41
```

- VRF ルーティングを作成します。



(注) VPC VTEP でのみ必要です。

```
router ospf 1
vrf evpn-tenant-kk1
  router-id 10.160.5.43
```

vPC VTEP DHCP リレーの設定例

vPC VLAN など、MCT/ピアリンク全体で許可される VLAN を設定する必要性に応えるため、SVI は VLAN に関連付けることが可能であり、テナント VRF 内部で作成されます。これが OSPF など、アンダーレイ プロトコル付きのアンダーレイ ピアリングとなりますが、これはルーティング プロセスでインスタンス化されるテナント VRF を必要とします。

あるいは、ルーティング プロトコル中への SVI の配置およびルーティング プロセス下でのテナント VRF のインスタンス化の代わりに、MCT 全体の vPC ピア間でスタティック ルートを使用することが可能です。このアプローチにより、サーバからの応答が正しい場所に返され、

各 VTEP が GiAddr について異なるループバック インターフェイスを使用することが保証されます。

次に示すのは、これらの設定例です。

- アンダーレイ ルーティング内での SVI の設定 :

```
/* vPC Peer-1 */

router ospf UNDERLAY
vrf tenant-vrf

interface Vlan2000
no shutdown
mtu 9216
vrf member tenant-vrf
ip address 192.168.1.1/30
ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

/* vPC Peer-2 */

router ospf UNDERLAY
vrf tenant-vrf

interface Vlan2000
no shutdown
mtu 9216
vrf member tenant-vrf
ip address 192.168.1.2/30
ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
```

- MCT 全体での vPC ピア間のスタティック ルートを使用した SVI 設定 :

```
/* vPC Peer-1 */

interface Vlan2000
no shutdown
mtu 9216
vrf member tenant-vrf
ip address 192.168.1.1/30

vrf context tenant-vrf
ip route 192.168.1.2/30 192.168.1.1

/* vPC Peer-2 */

interface Vlan2000
no shutdown
mtu 9216
vrf member tenant-vrf
ip address 192.168.1.2/30

vrf context tenant-vrf
ip route 192.168.1.1/30 192.168.1.2
```

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。