양방향 포워딩 탐지 및 데이터 플레인 연결 문제 해결

목차

소개

이 문서에서는 제어 평면에 성공적으로 연결한 후 vEdge 라우터에서 발생할 수 있는 데이터 플레인 연결 문제에 대해 설명하지만 사이트 간에 데이터 플레인 연결이 없습니다.

사전 요구 사항

요구 사항

Cisco는 Cisco SDWAN(Software Defined Wide Area Network) 솔루션에 대한 지식을 보유하고 있는 것을 권장합니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

. () . .

참고:이 문서에 제시된 모든 명령 출력은 vEdge 라우터에서 제공되지만, 문제 해결 방식은 IOS®-XE SDWAN 소프트웨어를 실행하는 라우터에 대해 동일합니다.IOS®-XE SDWAN 소프트웨어에서 동일한 출력을 가져오려면 sdwan 키워드를 사용합니다.예를 들어, show control connection 대신 **show sdwan control connections를 표시합니다**.

컨트롤 플레인 정보

제어 로컬 속성 확인

vEdge에서 WAN(Wide Area Network) 인터페이스의 상태를 확인하려면 **show control local-properties wan-interface-list** 명령을 사용합니다.이 출력에서 RFC 4787 NAT(Network Address Translation) 유형을 볼 수 있습니다.vEdge가 NAT 디바이스(방화벽, 라우터 등) 뒤에 있는 경우 공용 및 프라이빗 IPv4 주소, 공용 및 프라이빗 소스 UDP(User Datagram Protocol) 포트를 사용하여 데이터 플레인 터널을 구축합니다.또한 터널 인터페이스의 상태, 색상 및 구성된 최대 제어 연결 수를 찾을 수 있습니다.

```
vEdge1# show control local-properties wan-interface-list

 NAT TYPE: E -- indicates End-point independent mapping
           A -- indicates Address-port dependent mapping
           N -- indicates Not learned
           Note: Requires minimum two vbonds to learn the NAT type

           PUBLIC          PUBLIC PRIVATE         PRIVATE          PRIVATE
MAX   RESTRICT/           LAST        SPI TIME   NAT  VM
INTERFACE  IPv4            PORT   IPv4            IPv6             PORT    VS/VM COLOR
STATE CNTRL  CONTROL/   LR/LB   CONNECTION   REMAINING  TYPE CON

STUN                                          PRF
--------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
ge0/0      203.0.113.225   4501   10.19.145.2     ::               12386    1/1  gold
up    2    no/yes/no   No/No  7:02:55:13   0:09:02:29  N    5
ge0/1      10.20.67.10     12426  10.20.67.10     ::               12426    0/0  mpls
up    2    yes/yes/no  No/No  0:00:00:01   0:11:40:16  N    5
```

이 데이터를 사용하면 데이터 터널을 만드는 방법과 데이터 터널을 형성할 때 사용할 수 있도록 라우터 관점에서 예상해야 하는 포트에 대한 특정 정보를 식별할 수 있습니다.

제어 연결 확인

데이터 평면 터널을 형성하지 않는 색상에 오버레이의 컨트롤러와 제어 연결이 설정되어 있는지 확인해야 합니다.그렇지 않으면 vEdge는 OMP(Overlay Management Protocol)를 통해 TLOC(Transport Locator) 정보를 vSmart로 전송하지 않습니다. **show control connections** 명령을 사용하여 작동 중인지 여부를 확인하고 상태 **연결**을 찾을 수 있습니다.

```
vEdge1# show control connections
                                                                                    PEER
PEER                                            CONTROLLER
PEER    PEER PEER            SITE       DOMAIN PEER                                 PRIV
```

```
PEER                                    PUB                                                 GROUP
TYPE    PROT SYSTEM IP       ID         ID     PRIVATE IP                                 PORT
PUBLIC IP                               PORT  LOCAL COLOR     STATE           UPTIME      ID
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------------------------
--
vsmart  dtls 1.1.1.3         3          1      203.0.113.13                           12446
203.0.113.13                           12446 gold            up              7:03:18:31  0
vbond   dtls -               0          0      203.0.113.12                           12346
203.0.113.12                           12346 mpls            connect                    0
vmanage dtls 1.1.1.1         1          0      203.0.113.14                           12646
203.0.113.14                           12646 gold            up              7:03:18:31  0
```

데이터 터널을 형성하지 않는 인터페이스가 연결을 시도하는 경우 해당 색상을 통해 제어 연결을 성공적으로 불러오도록 하여 해결할 수 있습니다.또는 터널 인터페이스 섹션 아래에서 선택한 인터페이스**에서 max-control-connections 0**을 설정하여 이 문제를 해결할 수 있습니다.

```
vpn 0
 interface ge0/1
  ip address 10.20.67.10/24
  tunnel-interface
   encapsulation ipsec
   color mpls restrict
   max-control-connections 0
   no allow-service bgp
   allow-service dhcp
   allow-service dns
   allow-service icmp
   no allow-service sshd
   no allow-service netconf
   no allow-service ntp
   no allow-service ospf
   no allow-service stun
  !
  no shutdown
 !
```

> **참고:**때때로 **no control-connections** 명령을 사용하여 동일한 목표를 달성할 수 있습니다.그러나 이 명령은 최대 제어 연결 수를 설정하지 않습니다.이 명령은 15.4부터 더 이상 사용되지 않으며 최신 소프트웨어에서 사용할 수 없습니다.

오버레이 관리 프로토콜

vEdge에서 OMP TLOC를 광고하는지 확인

앞서 살펴보았듯이, 인터페이스가 해당 색상을 통해 제어 연결을 형성하려고 시도하여 컨트롤러에 연결할 수 없기 때문에 이전 단계에서 OMP TLOC를 전송할 수 없습니다.따라서 데이터 터널이 작동하지 않거나 나타나는 색상이 특정 색상에 대한 TLOC를 vSmarts로 전송하는지 확인합니다 .OMP **피어로** 전송되는 TLOC를 확인하려면 show omp tlocs aded 명령을 사용합니다.

예:색깔은 금색과 **금색이** 됩니다색상 mpls에 대해 vSmart로 전송되는 TLOC가 없습니다.

```
vEdge1# show omp tlocs advertised
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
```

```
Rej -> rejected
L   -> looped
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                    PSEUDO
PUBLIC                   PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP          COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         gold             ipsec  0.0.0.0          C,Red,R   1
203.0.113.225    4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.20         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        down
         1.1.1.20         blue             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1
198.51.100.187   12406   10.19.146.2      12406    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.30         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        down
         1.1.1.30         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       192.0.2.129
12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.40         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        down
         1.1.1.40         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        up
```

예:색깔은 금색과 **금색이** 됩니다두 색상 모두에 대해 TLOC가 전송됩니다.

```
vEdge2# show omp tlocs advertised
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L   -> looped
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                    PSEUDO
PUBLIC                   PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP          COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1
203.0.113.225    4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.20         mpls             ipsec  0.0.0.0          C,Red,R   1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.20         blue             ipsec  0.0.0.0          C,Red,R   1
198.51.100.187   12406   10.19.146.2      12406    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.30         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.30         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       192.0.2.129
```

```
     12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.40         mpls            ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.40         gold            ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        up
```

참고:로컬에서 생성된 컨트롤 플레인 정보의 경우 "FROM PEER" 필드가 0.0.0.0으로 설정됩니다. 로컬에서 생성된 정보를 찾을 때 이 값을 기준으로 매칭해야 합니다.

vSmart가 TLOC를 수신하고 광고하는지 확인

이제 TLOC가 vSmart에 광고된다는 사실을 알게 되었으므로 올바른 피어에서 TLOC를 수신하고 이를 다른 vEdge로 광고합니다.

예:vSmart는 1.1.1.20 vEdge1에서 TLOC를 수신합니다.

```
vSmart1# show omp tlocs received
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L   -> looped
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                          PSEUDO
PUBLIC                    PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP          COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         gold            ipsec  1.1.1.10         C,I,R     1
203.0.113.225  4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         mpls            ipsec  1.1.1.20         C,I,R     1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         blue            ipsec  1.1.1.20         C,I,R     1
198.51.100.187   12406   10.19.146.2      12406    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         mpls            ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         gold            ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       192.0.2.129
12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         mpls            ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         gold            ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        -
```

TLOC가 표시되지 않거나 여기에 다른 코드가 표시될 경우 다음 사항을 확인할 수 있습니다.

```
vSmart-vIPtela-MEX# show omp tlocs received
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L   -> looped
```

```
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                    PSEUDO
PUBLIC                   PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP          COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         gold             ipsec  1.1.1.10         C,I,R     1
203.0.113.225    4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         mpls             ipsec  1.1.1.20         C,I,R     1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         blue             ipsec  1.1.1.20         Rej,R,Inv 1
198.51.100.187   12406   10.19.146.2      12406    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         mpls             ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         gold             ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       192.0.2.129
    12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         mpls             ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         gold             ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        -
```

TLOC를 차단하는 정책이 없는지 확인합니다.

show run policy control-policy-look for any tloc-list that rejected your TLOCs from the advertised or received in the vSmart. show **policy control-policy**-look를 참조하십시오.

```
vSmart1(config-policy)# sh config
policy
 lists
  tloc-list SITE20
   tloc 1.1.1.20 color blue encap ipsec
  !
 !
 control-policy SDWAN
  sequence 10
   match tloc
    tloc-list SITE20
   !
   action reject ----> here we are rejecting the TLOC 1.1.1.20,blue,ipsec
   !
  !
  default-action accept
 !
apply-policy
 site-list SITE20
  control-policy SDWAN in -----> the policy is applied to control traffic coming IN the vSmart,
it will filter the tlocs before adding it to the OMP table.
```

참고:TLOC가 거부 또는 유효하지 않은 경우 다른 vEdge에 광고되지 않습니다.

vSmart에서 TLOC를 알릴 때 정책이 TLOC를 필터링하지 않는지 확인합니다.vSmart에서 TLOC가 수신되지만 다른 vEdge에서는 TLOC가 표시되지 않습니다.

예 1:C,I,R에서 TLOC가 있는 vSmart

```
vSmart1# show omp tlocs
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L   -> looped
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                    PSEUDO
PUBLIC                   PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP          COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         mpls             ipsec  1.1.1.10         C,I,R     1       10.20.67.10
12406   10.20.67.10      12406    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.10         gold             ipsec  1.1.1.10         C,I,R     1
203.0.113.225    4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         mpls             ipsec  1.1.1.20         C,I,R     1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.20         blue             ipsec  1.1.1.20         C,I,R     1
198.51.100.187   12426   10.19.146.2      12426    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         mpls             ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.30         gold             ipsec  1.1.1.30         C,I,R     1       192.0.2.129
12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         mpls             ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        -
         1.1.1.40         gold             ipsec  1.1.1.40         C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        -
```

예 2:vEdge1은 vEdge2의 컬러 파랑에서 TLOC를 볼 수 없습니다. MPLS TLOC만 표시됩니다.

```
vEdge1# show omp tlocs
C   -> chosen
I   -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L   -> looped
R   -> resolved
S   -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid


PUBLIC           PRIVATE
ADDRESS                                                                    PSEUDO
```

```
PUBLIC                  PRIVATE  PUBLIC  IPV6    PRIVATE  IPV6     BFD
FAMILY   TLOC IP         COLOR            ENCAP  FROM PEER        STATUS    KEY     PUBLIC IP
PORT    PRIVATE IP       PORT     IPV6    PORT    IPV6     PORT     STATUS
-------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------
ipv4     1.1.1.10         mpls             ipsec  0.0.0.0          C,Red,R   1       10.20.67.10
12406   10.20.67.10      12406    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.10         gold             ipsec  0.0.0.0          C,Red,R   1
203.0.113.225    4501    10.19.145.2      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.20         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.20
12386   10.20.67.20      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.30         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.30
12346   10.20.67.30      12346    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.30         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       192.0.2.129
12386   192.0.2.129      12386    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.40         mpls             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1       10.20.67.40
12426   10.20.67.40      12426    ::      0       ::       0        up
         1.1.1.40         gold             ipsec  1.1.1.3          C,I,R     1
203.0.113.226    12386   203.0.113.226    12386    ::      0       ::       0        up
```

정책을 선택하면 vEdge1에 TLOC가 나타나지 않는 이유를 확인할 수 있습니다.

```
vSmart1# show running-config policy
policy
 lists
  tloc-list SITE20
   tloc 1.1.1.20 color blue encap ipsec
  !
  site-list SITE10
   site-id 10
  !
 !
 control-policy SDWAN
  sequence 10
   match tloc
    tloc-list SITE20
   !
   action reject
   !
  !
  default-action accept
 !
apply-policy
 site-list SITE10
  control-policy SDWAN out
 !
!
```

양방향 포워딩 탐지

show bfd sessions 명령 이해

다음은 출력에서 확인해야 할 주요 사항입니다.

```
vEdge-2# show bfd sessions
                                      SOURCE TLOC      REMOTE TLOC
DST PUBLIC                       DST PUBLIC         DETECT      TX
SYSTEM IP        SITE ID  STATE       COLOR            COLOR            SOURCE IP
IP                               PORT        ENCAP  MULTIPLIER  INTERVAL(msec) UPTIME
TRANSITIONS
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------
1.1.1.10         10       down        blue             gold             10.19.146.2
203.0.113.225                  4501        ipsec  7          1000           NA              7
1.1.1.30         30       up          blue             gold             10.19.146.2
192.0.2.129                    12386       ipsec  7          1000           0:00:00:22      2
1.1.1.40         40       up          blue             gold             10.19.146.2
203.0.113.226                  12386       ipsec  7          1000           0:00:00:22      1
1.1.1.40         40       up          mpls             mpls
10.20.67.10                    10.20.67.40                      12426       ipsec  7
1000           0:00:10:11      0
```

- **시스템 IP**:피어 시스템 IP
- **소스 및 원격 TLOC 색상**:이 기능은 수신하여 전송할 TLOC를 파악하는 데 유용합니다.
- **소스 IP**:**개인** 소스 IP입니다.NAT를 사용하는 경우 이 정보는 여기에 표시되지 않습니다(문서 시작에 설명된 **show control local-properties <wan-interface-list>**를 사용하여 볼 수 있음).
- **DST 공용 IP**:vEdge가 데이터 플레인 터널이 NAT 뒤에 있는지 여부에 관계없이 데이터 플레인 터널을 형성하기 위해 사용하는 대상입니다.(예:인터넷에 직접 연결된 vEdge 또는 MPLS(Multi-Protocol Label Switching) 링크)
- **DST PUBLIC PORT:** vEdge에서 원격 vEdge에 대한 데이터 평면 터널을 형성하기 위해 사용하는 공용 NAT 포트.
- **전환**:BFD 세션의 상태가 NA에서 UP로 변경되거나 그 반대로 변경된 횟수입니다.

명령 show tunnel statistics

show **tunnel statistics는** 데이터 평면 터널에 대한 정보를 표시할 수 있으며, vEdge 간에 특정 IPSEC 터널에 대한 패킷을 보내거나 받는지 쉽게 확인할 수 있습니다.이를 통해 패킷이 각 끝에서 작동하는지 파악하고 노드 간의 연결 문제를 격리할 수 있습니다.

이 예제에서 명령을 여러 번 실행할 때 tx-pkts 또는 rx-**pkts**에서 증가 또는 증가 없음을 확인할 수 있습니다.

> **팁**:tx-pkts에 대한 카운터가 증가하면 피어로 데이터를 전송합니다.rx-pkts가 증가하지 않으면 피어에서 데이터를 수신하지 않음을 의미합니다.이 경우 다른 끝을 확인하고 tx-pkts가 증가하는지 확인합니다.

```
TCP
vEdge2# show tunnel statistics

TUNNEL SOURCE DEST TUNNEL MSS PROTOCOL SOURCE IP DEST IP PORT PORT SYSTEM IP LOCAL COLOR REMOTE
COLOR MTU tx-pkts tx-octets rx-pkts rx-octets ADJUST ----------------------------------------
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------- ipsec     172.16.16.147  10.88.244.181   12386   12406  1.1.1.10
public-internet  default          1441    38282    5904968    38276    6440071    1361
ipsec     172.16.16.147  10.152.201.104  12386   63364  100.1.1.100  public-internet  default
1441    33421    5158814    33416    5623178    1361
ipsec     172.16.16.147  10.152.204.31   12386   58851  1.1.1.90     public-internet  public-
internet  1441    12746    1975022    12744    2151926    1361
ipsec     172.24.90.129  10.88.244.181   12426   12406  1.1.1.10     biz-internet     default
1441    38293    5906238    38288    6454580    1361
ipsec     172.24.90.129  10.152.201.104  12426   63364  100.1.1.100  biz-internet     default
1441    33415    5157914    33404    5621168    1361
ipsec     172.24.90.129  10.152.204.31   12426   58851  1.1.1.90     biz-internet     public-
```

```
internet  1441    12750    1975622    12747    2152446    1361

TUNNEL                                    SOURCE
DEST
TUNNEL                                             MSS
PROTOCOL  SOURCE IP      DEST IP         PORT    PORT   SYSTEM IP    LOCAL COLOR      REMOTE
COLOR     MTU     tx-pkts  tx-octets  rx-pkts  rx-octets  ADJUST
-------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
ipsec     172.16.16.147  10.88.244.181   12386   12406  1.1.1.10     public-internet
default          1441    39028    6020779    39022    6566326    1361
ipsec     172.16.16.147  10.152.201.104  12386   63364  100.1.1.100  public-internet
default          1441    34167    5274625    34162    5749433    1361
ipsec     172.16.16.147  10.152.204.31   12386   58851  1.1.1.90     public-internet  public-
internet  1441    13489    2089069    13487    2276382    1361
ipsec     172.24.90.129  10.88.244.181   12426   12406  1.1.1.10     biz-internet
default          1441    39039    6022049    39034    6580835    1361
ipsec     172.24.90.129  10.152.201.104  12426   63364  100.1.1.100  biz-internet
default          1441    34161    5273725    34149    5747259    1361
ipsec     172.24.90.129  10.152.204.31   12426   58851  1.1.1.90     biz-internet     public-
internet  1441    13493    2089669    13490    2276902    1361
```

또 다른 유용한 명령은 특정 데이터 평면 터널 내에서 전송 및 수신된 BFD 패킷 수를 확인하는 데 사용할 수 있는 **show tunnel statistics bfd**입니다.

```
vEdge1# show tunnel statistics bfd


BFD   BFD   BFD     BFD                                                 BFD      BFD
PMTU  PMTU  PMTU    PMTU
TUNNEL                                    SOURCE  DEST   ECHO TX  ECHO RX  BFD ECHO   BFD ECHO
TX    RX    TX      RX
PROTOCOL  SOURCE IP      DEST IP        PORT    PORT   PKTS     PKTS     TX OCTETS  RX OCTETS
PKTS  PKTS  OCTETS  OCTETS
-------------------------------------------------------------------------------------------------
---------------------------
ipsec     192.168.109.4  192.168.109.5  4500    4500   0        0        0          0          0
0     0       0
ipsec     192.168.109.4  192.168.109.5  12346   12366  1112255  1112253  186302716  186302381
487   487   395939  397783
ipsec     192.168.109.4  192.168.109.7  12346   12346  1112254  1112252  186302552  186302210
487   487   395939  397783
ipsec     192.168.109.4  192.168.110.5  12346   12366  1112255  1112253  186302716  186302381
487   487   395939  397783
```

액세스 목록

액세스 목록은 show bfd **세션** 출력을 확인한 후 유용하고 필요한 단계입니다.이제 프라이빗, 퍼블릭 IP와 포트가 알려졌으므로 SRC_PORT, DST_PORT, SRC_IP, DST_IP, DST_IP와 일치하도록 ACL(Access Control List)을 생성할 수 있습니다.BFD 메시지를 수신하고 전송하는지 여부를 확인하는 데 도움이 될 수 있습니다.

다음은 ACL 컨피그레이션의 예입니다.

```
policy
 access-list checkbfd-out
  sequence 10
```

```
   match
    source-ip        192.168.0.92/32
    destination-ip   198.51.100.187/32
    source-port      12426
    destination-port 12426
   !
   action accept
    count bfd-out-to-dc1-from-br1
   !
  !
default-action accept
!
access-list checkbfd-in sequence 20 match source-ip 198.51.100.187/32 destination-ip
192.168.0.92/32 source-port 12426 destination-port 12426 ! action accept count bfd-in-from-dc1-
to-br1 ! ! default-action accept !
vpn 0
interface ge0/0
access-list checkbfd-in in
access-list checkbfd-out out
!
!
!
```

이 예에서는 이 ACL이 두 개의 시퀀스를 사용합니다.시퀀스 10은 이 vEdge에서 피어로 전송되는 BFD 메시지와 일치합니다.시퀀스 20은 반대입니다.

소스(**프라이빗**) 포트 및 대상(**공용**) 포트와 일치합니다.vEdge에서 NAT를 사용하는 경우 올바른 소스 및 대상 포트를 확인합니다.

각 시퀀스 카운터의 적중 수를 확인하려면 **show policy access-list counters <access-list name>**

```
vEdge1# show policy access-list-counters

NAME      COUNTER NAME               PACKETS  BYTES
-----------------------------------------------------
checkbfd  bfd-out-to-dc1-from-br1    10       2048
          bfd-in-from-dc1-to-br1        0        0
```

네트워크 주소 변환

도구 stun-client를 사용하여 NAT 매핑 및 필터링 탐지 방법

언급된 모든 단계를 완료했으며 NAT를 지원하는 경우 다음 단계는 UDP NAT Traversal(RFC 4787) 매핑 및 필터링 동작을 식별하는 것입니다.이 도구는 vEdge가 NAT 디바이스 뒤에 있을 때 로컬 vEdge 외부 IP 주소를 검색하는 데 매우 유용합니다.이 명령은 디바이스에 대한 포트 매핑을 가져오고 선택적으로 로컬 디바이스와 서버(공용 서버) 간의 NAT에 대한 속성을 검색합니다.예: google stun server).

> **참고:**자세한 내용은 다음을 참조하십시오.Docs Viptela - STUN 클라이언트

```
vEdge1# tools stun-client vpn 0 options "--mode full --localaddr 192.168.12.100 12386 --
verbosity 2 stun.l.google.com 19302"
stunclient --mode full --localaddr 192.168.12.100 stun.l.google.com in VPN 0
Binding test: success
Local address: 192.168.12.100:12386
Mapped address: 203.0.113.225:4501
```

```
Behavior test: success
Nat behavior: Address Dependent Mapping
Filtering test: success
Nat filtering: Address and Port Dependent Filtering
```

최신 버전의 소프트웨어에서는 구문이 약간 다를 수 있습니다.

```
vEdge1# tools stun-client vpn 0 options "--mode full --localaddr 192.168.12.100 --localport
12386 --verbosity 2 stun.l.google.com 19302"
```

이 예에서는 Google STUN 서버에 UDP 소스 포트 12386을 사용하여 전체 NAT 탐지 테스트를 수행합니다.이 명령의 출력은 RFC 4787을 기반으로 NAT 동작 및 NAT 필터링 유형을 제공합니다.

> **참고:도구 stun을** 사용할 때 터널 인터페이스에서 STUN 서비스를 허용해야 합니다. 그렇지 않으면 작동하지 않습니다.**allow-service stun을** 사용하여 stun 데이터를 전달합니다.

```
vEdge1# show running-config vpn 0 interface ge0/0
vpn 0
 interface ge0/0
  ip address 10.19.145.2/30
  !
  tunnel-interface
   encapsulation ipsec
   color gold
   max-control-connections 1
   no allow-service bgp
   allow-service dhcp
   allow-service dns
   no allow-service icmp
   no allow-service sshd
   no allow-service netconf
   no allow-service ntp
   no allow-service ospf
   allow-service stun
  !
  no shutdown
 !
!
```

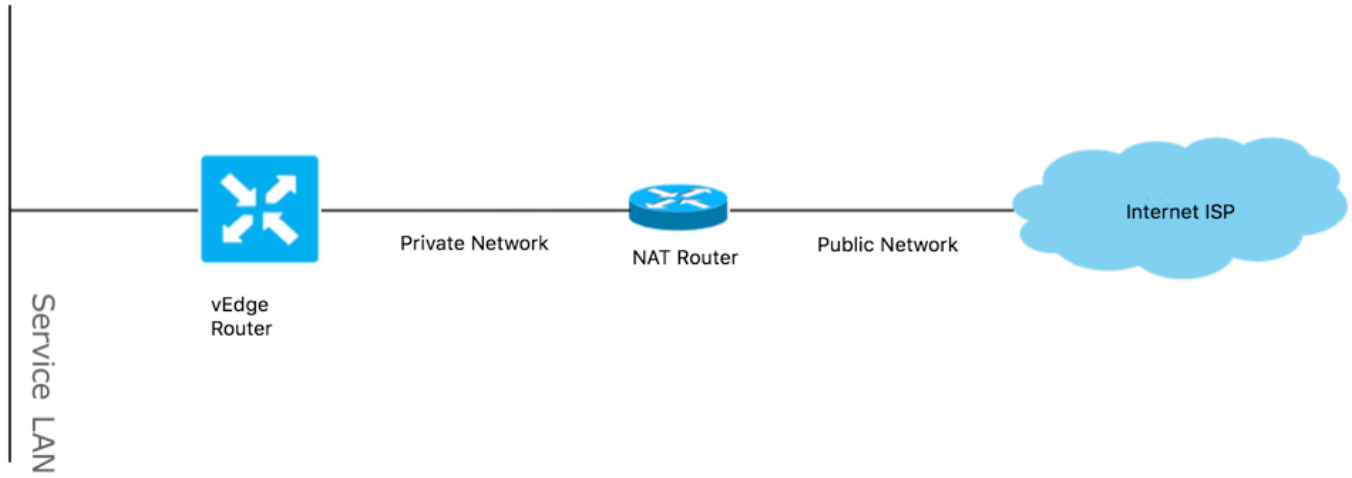
이것은 STUN 용어(Full-Cone NAT)와 RFC 4787(UDP용 NAT 동작) 간의 매핑을 보여줍니다.

NAT Traversal Mapping Between used Viptela Terminologies		
STUN RFC 3489 Terminology	**RFC 4787 Terminology**	
	Mapping Behavior	**Filtering Behavior**
Full-cone NAT	Endpoint-Independent Mapping	Endpoint-Independent Filtering
Restricted Cone NAT	Endpoint-Independent Mapping	Address-Dependent Filtering
Port-Restricted Cone NAT	Endpoint-Independent Mapping	Address and Port-Dependent Filtering
Symmetric NAT	Address-and(or) Port-Dependent Mapping	Address-Dependent Filtering
		Address and Port-Dependent Filtering

데이터 평면 터널에 지원되는 NAT 유형

대부분의 경우, 비즈니스 인터넷이나 공용 인터넷 같은 공용 색상을 인터넷에 직접 연결할 수 있습니다.다른 경우에는 vEdge WAN 인터페이스 뒤에 NAT 디바이스가 있고 실제 인터넷 서비스 제공

자가 있으므로 vEdge는 사설 IP를 가질 수 있으며 다른 디바이스(라우터, 방화벽 등)는 공용 IP 주소를 가진 디바이스가 될 수 있습니다.



잘못된 NAT 유형이 있는 경우 데이터 플레인 터널 생성을 허용하지 않는 가장 일반적인 이유 중 하나일 수 있습니다.지원되는 NAT 유형입니다.

NAT Traversal Support		
Source	**Destination**	**Supported (YES/NO)**
Full-Cone NAT	Full-cone NAT	Yes
Full-Cone NAT	Restricted Cone NAT	Yes
Full-Cone NAT	Port-Restricted Cone NAT	Yes
Full-Cone NAT	Symmetric NAT	Yes
Restricted Cone NAT	Full-cone NAT	Yes
Restricted Cone NAT	Restricted Cone NAT	Yes
Restricted Cone NAT	Port-Restricted Cone NAT	Yes
Restricted Cone NAT	Symmetric NAT	Yes
Port-Restricted Cone NAT	Full-cone NAT	Yes
Port-Restricted Cone NAT	Restricted Cone NAT	Yes
Port-Restricted Cone NAT	Port-Restricted Cone NAT	Yes
Port-Restricted Cone NAT	Symmetric NAT	**No**
Symmetric NAT	Full-cone NAT	Yes
Symmetric NAT	Restricted Cone NAT	yes
Symmetric NAT	Port-Restricted Cone NAT	**No**
Symmetric NAT	Symmetric NAT	**No**

방화벽

이미 NAT를 확인했는데 지원되지 않는 소스 및 대상 유형이 아닌 경우 방화벽에서 데이터 플레인 터널을 형성하는 데 사용되는 포트를 차단하고 있을 수 있습니다.

이러한 포트가 데이터 플레인 연결을 위한 방화벽에서 열려 있는지 확인합니다.vEdge-vEdge 데이터 플레인:

UDP 12346~13156

vEdge에서 컨트롤러로의 제어 연결:

UDP 12346~13156

TCP 23456~24156

데이터 플레인 터널의 성공적인 연결을 위해 이러한 포트를 열었는지 확인합니다.

데이터 평면 터널에 사용되는 소스 및 대상 포트를 확인할 때 **show tunnel statistics**를 사용하거나 **show bfd sessions**를 사용할 수 있습니다. **| 탭**은 표시되지만 bfd **세션은 표시되지 않습니다.**소스 포트는 표시되지 않으며 대상 포트만 표시됩니다.

```
vEdge1# show bfd sessions
                                      SOURCE TLOC      REMOTE TLOC
DST PUBLIC                       DST PUBLIC         DETECT      TX
SYSTEM IP        SITE ID  STATE       COLOR            COLOR           SOURCE IP
IP                               PORT        ENCAP  MULTIPLIER  INTERVAL(msec) UPTIME
TRANSITIONS
--------------------------------------------------------------------------------------------------
--------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------
192.168.30.105   50       up          biz-internet     biz-internet     192.168.109.181
192.168.109.182                  12346       ipsec  7           1000           1:21:28:05      10
192.168.30.105   50       up          private1         private1         192.168.110.181
192.168.110.182                  12346       ipsec  7           1000           1:21:26:13      2

vEdge1# show bfd sessions | tab

                                         SRC    DST                    SITE
DETECT      TX
SRC IP           DST IP           PROTO  PORT   PORT   SYSTEM IP       ID    LOCAL COLOR   COLOR
STATE  MULTIPLIER  INTERVAL  UPTIME      TRANSITIONS
--------------------------------------------------------------------------------------------------
-------------------------------------------------------------
192.168.109.181  192.168.109.182  ipsec  12346  12346  192.168.30.105  50    biz-internet  biz-
internet  up     7           1000      1:21:28:05  10
192.168.110.181  192.168.110.182  ipsec  12346  12346  192.168.30.105  50    private1
private1      up     7           1000      1:21:26:13  2
```

참고:사용된 SD-WAN 방화벽 포트에 대한 자세한 내용은 여기에서 확인할 수 있습니다.

보안

ACL 카운터가 인바운드 및 아웃바운드로 증가하고 있는 경우 여러 번 반복하면 **시스템 통계 차이**가 **표시되고** 드롭이 없는지 확인합니다.

```
vEdge1# show policy access-list-counters

NAME      COUNTER NAME               PACKETS  BYTES
-----------------------------------------------------
checkbfd  bfd-out-to-dc1-from-br1    55       9405
          bfd-in-from-dc1-to-br1     54       8478
```

이 출력에서 **rx_replay_integrity_drops는 show system statistics diff** 명령의 모든 반복과 함께 증가합니다.

```
vEdge1#show system statistics diff

rx_pkts : 5741427
ip_fwd : 5952166
ip_fwd_arp : 3
ip_fwd_to_egress : 2965437
ip_fwd_null_mcast_group : 26
ip_fwd_null_nhop : 86846
ip_fwd_to_cpu : 1413393
ip_fwd_from_cpu_non_local : 15
ip_fwd_rx_ipsec : 1586149
ip_fwd_mcast_pkts : 26
rx_bcast : 23957
rx_mcast : 304
rx_mcast_link_local : 240
rx_implicit_acl_drops : 12832
rx_ipsec_decap : 21
rx_spi_ipsec_drops : 16
rx_replay_integrity_drops : 1586035
port_disabled_rx : 2
rx_invalid_qtags : 212700
rx_non_ip_drops : 1038073
pko_wred_drops : 3
bfd_tx_record_changed : 23
rx_arp_non_local_drops : 19893
rx_arp_reqs : 294
rx_arp_replies : 34330
arp_add_fail : 263
tx_pkts : 4565384
tx_mcast : 34406
port_disabled_tx : 3
tx_ipsec_pkts : 1553753
tx_ipsec_encap : 1553753
tx_pre_ipsec_pkts : 1553753
tx_pre_ipsec_encap : 1553753
tx_arp_replies : 377
tx_arp_reqs : 34337
tx_arp_req_fail : 2
bfd_tx_pkts : 1553675
bfd_rx_pkts : 21
bfd_tx_octets : 264373160
bfd_rx_octets : 3600
bfd_pmtu_tx_pkts : 78
bfd_pmtu_tx_octets : 53052
rx_icmp_echo_requests : 48
rx_icmp_network_unreach : 75465
rx_icmp_other_types : 47
tx_icmp_echo_requests : 49655
tx_icmp_echo_replies : 48
tx_icmp_network_unreach : 86849
tx_icmp_other_types : 7
vEdge1# show system statistics diff

rx_pkts : 151
ip_fwd : 157
ip_fwd_to_egress : 75
ip_fwd_null_nhop : 3
ip_fwd_to_cpu : 43
ip_fwd_rx_ipsec : 41
rx_bcast : 1
rx_replay_integrity_drops : 41
rx_invalid_qtags : 7
rx_non_ip_drops : 21
rx_arp_non_local_drops : 2
```

```
tx_pkts : 114
tx_ipsec_pkts : 40
tx_ipsec_encap : 40
tx_pre_ipsec_pkts : 40
tx_pre_ipsec_encap : 40
tx_arp_reqs : 1
bfd_tx_pkts : 40
bfd_tx_octets : 6800
tx_icmp_echo_requests : 1
vEdge1# show system statistics diff

rx_pkts : 126
ip_fwd : 125
ip_fwd_to_egress : 58
ip_fwd_null_nhop : 3
ip_fwd_to_cpu : 33
ip_fwd_rx_ipsec : 36
rx_bcast : 1
rx_implicit_acl_drops : 1
rx_replay_integrity_drops : 35
rx_invalid_qtags : 6
rx_non_ip_drops : 22
rx_arp_replies : 1
tx_pkts : 97
tx_mcast : 1
tx_ipsec_pkts : 31
tx_ipsec_encap : 31
tx_pre_ipsec_pkts : 31
tx_pre_ipsec_encap : 31
bfd_tx_pkts : 32
bfd_tx_octets : 5442
rx_icmp_network_unreach : 3
tx_icmp_echo_requests : 1
tx_icmp_network_unreach : 3
vEdge1# show system statistics diff

rx_pkts : 82
ip_fwd : 89
ip_fwd_to_egress : 45
ip_fwd_null_nhop : 3
ip_fwd_to_cpu : 24
ip_fwd_rx_ipsec : 22
rx_bcast : 1
rx_implicit_acl_drops : 1
rx_replay_integrity_drops : 24
rx_invalid_qtags : 2
rx_non_ip_drops : 14
rx_arp_replies : 1
tx_pkts : 62
tx_mcast : 1
tx_ipsec_pkts : 24
tx_ipsec_encap : 24
tx_pre_ipsec_pkts : 24
tx_pre_ipsec_encap : 24
tx_arp_reqs : 1
bfd_tx_pkts : 23
bfd_tx_octets : 3908
rx_icmp_network_unreach : 3
tx_icmp_echo_requests : 1
tx_icmp_network_unreach : 3
vEdge1# show system statistics diff

rx_pkts : 80
ip_fwd : 84
```

```
ip_fwd_to_egress : 39
ip_fwd_to_cpu : 20
ip_fwd_rx_ipsec : 24
rx_replay_integrity_drops : 22
rx_invalid_qtags : 3
rx_non_ip_drops : 12
tx_pkts : 66
tx_ipsec_pkts : 21
tx_ipsec_encap : 21
tx_pre_ipsec_pkts : 21
tx_pre_ipsec_encap : 21
bfd_tx_pkts : 21
bfd_tx_octets : 3571
```

먼저 vEdge에서 **보안 ipsec-rekey 요청**을 수행합니다.그런 다음 **show system statistics diff**의 여러 반복을 거치고 여전히 rx_**replay_integrity_drops가 표시되는지 확인합니다**.그런 경우 보안 컨피그레이션을 확인합니다.

```
vEdge1# show running-config security
security
ipsec
authentication-type sha1-hmac ah-sha1-hmac
!
!
```

앞서 설명한 컨피그레이션이 있는 경우 ipsec에서 authentication-type에 **ah-no-id**를 추가하십시오.

```
vEdge1# show running-config security
security
ipsec
authentication-type sha1-hmac ah-sha1-hmac ah-no-id
!
!
```

> **팁**:ah-no-id는 패킷의 외부 IP 헤더에서 ID 필드를 무시하는 AH-SHA1 HMAC 및 ESP HMAC-SHA1의 수정된 버전을 활성화합니다.이 옵션은 버그가 있는 Apple AirPort Express NAT를 포함하는 일부 비 Viptella 디바이스를 수용하여 IP 헤더에 있는 ID 필드를 수정하도록 합니다(변경 불가 필드).Viptela 소프트웨어가 이러한 장치와 함께 작동할 수 있도록 Viptela AH 소프트웨어가 IP 헤더의 ID 필드를 무시하도록 인증 유형 목록에서 ah-no-id 옵션을 구성합니다

DSCP 표시 트래픽의 ISP 문제

기본적으로 vEdge 라우터에서 컨트롤러로의 모든 제어 및 관리 트래픽은 DTLS 또는 TLS 연결을 통해 전달되며 DSCP 값(10진수 48개)으로 표시됩니다. 데이터 배치 터널 트래픽의 경우 vEdge 라우터는 IPsec 또는 GRE 캡슐화를 사용하여 서로 데이터 트래픽을 전송합니다.데이터 플레인 오류 감지 및 성능 측정의 경우 라우터는 주기적으로 서로 다른 BFD 패킷을 전송합니다.이러한 BFD 패킷은 CS6(10진수 48개)의 DSCP 값으로 표시됩니다.

ISP의 관점에서 이러한 유형의 트래픽은 DSCP 값이 CS6인 UDP 트래픽으로 간주될 것입니다. vEdge 라우터와 SD-WAN 컨트롤러는 기본적으로 외부 IP 헤더에 표시되는 DSCP를 복사하기 때문입니다.

tcpdump가 트랜짓 ISP 라우터에서 실행되는 경우 다음과 같이 보일 수 있습니다.

```
14:27:15.993766 IP (tos 0xc0, ttl 64, id 44063, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length
168)
    192.168.109.5.12366 > 192.168.20.2.12346: [udp sum ok] UDP, length 140
14:27:16.014900 IP (tos 0xc0, ttl 63, id 587, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 139)
    192.168.20.2.12346 > 192.168.109.5.12366: [udp sum ok] UDP, length 111
14:27:16.534117 IP (tos 0xc0, ttl 63, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 157)
    192.168.109.5.12366 > 192.168.110.6.12346: [no cksum] UDP, length 129
14:27:16.534289 IP (tos 0xc0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 150)
    192.168.110.6.12346 > 192.168.109.5.12366: [no cksum] UDP, length 122
```

여기서 볼 수 있듯이 모든 패킷은 DS 필드라고도 하는 TOS 바이트 0xc0으로 표시됩니다(10진수 192 또는 110 0 000 00과 동일).처음 6개의 높은 순서 비트는 10진수 또는 CS6의 DSCP 비트 값 48에 해당합니다.

출력의 처음 2개의 패킷은 컨트롤 플레인 터널과 남아 있는 2개의 데이터 플레인 터널 트래픽에 해당합니다.패킷 길이 및 TOS 마킹을 기반으로, BFD 패킷(RX 및 TX 방향)이라는 확신을 갖고 마무리할 수 있습니다. 이러한 패킷은 CS6으로 표시됩니다.

일부 통신 사업자 및 특히 MPLS L3 VPN/MPLS L2 VPN 통신 사업자가 유지 관리할 수 있는 경우도 있음고객과의 SLA가 다르며 고객 DSCP 마킹을 다르게 기준으로 다른 트래픽 클래스를 처리할 수 있습니다.예를 들어, DSCP EF 및 CS6 음성 및 신호 트래픽의 우선 순위를 지정하는 프리미엄 서비스가 있을 수 있습니다.우선 순위 트래픽은 거의 항상 폴리싱되므로 업링크의 총 대역폭이 초과되지 않더라도 이러한 유형의 트래픽 패킷 손실을 볼 수 있으므로 BFD 세션도 플래핑할 수 있습니다.

서비스 공급자 라우터의 전용 우선순위 대기열이 부족한 경우 일반 트래픽에 대한 어떤 드롭도 표시되지 않는 경우가 있습니다(예: vEdge 라우터에서 간단한 **ping 실행**). 이러한 트래픽은 여기에서 볼 수 있는 대로 기본 DSCP 값 0으로 표시되기 때문입니다(TOS 바이트).

```
15:49:22.268044 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 142)
    192.168.110.5.12366 > 192.168.109.7.12346: [no cksum] UDP, length 114
15:49:22.272919 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 142)
    192.168.110.5.12366 > 192.168.109.7.12346: [no cksum] UDP, length 114
15:49:22.277660 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 142)
    192.168.110.5.12366 > 192.168.109.7.12346: [no cksum] UDP, length 114
15:49:22.314821 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto UDP (17), length 142)
    192.168.110.5.12366 > 192.168.109.7.12346: [no cksum] UDP, length 114
```

그러나 동시에 BFD 세션은 플래핑됩니다.

```
show bfd history
                                                        DST PUBLIC       DST PUBLIC
RX      TX
SYSTEM IP        SITE ID  COLOR            STATE       IP               PORT        ENCAP  TIME
PKTS    PKTS    DEL
--------------------------------------------------------------------------------------------------
--------------------------------------
192.168.30.4     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:54:23+0200 127     135     0
192.168.30.4     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:54:23+0200 127     135     0
192.168.30.4     13       public-internet  down        192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:55:28+0200 140     159     0
192.168.30.4     13       public-internet  down        192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:55:28+0200 140     159     0
192.168.30.4     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:55:40+0200 361     388     0
```

```
192.168.30.4     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:55:40+0200 361     388     0
192.168.30.4     13       public-internet  down        192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:57:38+0200 368     421     0
192.168.30.4     13       public-internet  down        192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:57:38+0200 368     421     0
192.168.30.4     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:58:05+0200 415     470     0
192.168.30.6     13       public-internet  up          192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:58:05+0200 415     470     0
192.168.30.6     13       public-internet  down        192.168.109.4    12346       ipsec  2019-
05-01T03:58:25+0200 464063  464412  0
```

그리고 이 **nping은** 문제를 해결하기 위해 유용합니다.

```
vedge2# tools nping vpn 0 options "--tos 0x0c --icmp --icmp-type echo --delay 200ms -c 100 -q"
192.168.109.7
Nping in VPN 0

Starting Nping 0.6.47 ( http://nmap.org/nping ) at 2019-05-07 15:58 CEST
Max rtt: 200.305ms | Min rtt: 0.024ms | Avg rtt: 151.524ms
Raw packets sent: 100 (2.800KB) | Rcvd: 99 (4.554KB) | Lost: 1 (1.00%)
Nping done: 1 IP address pinged in 19.83 seconds
```

디버그 BFD

심층 조사가 필요한 경우 vEdge 라우터에서 BFD의 디버깅을 실행할 수도 있습니다 .FTM(Forwarding Traffic Manager)는 vEdge 라우터에서 BFD 작업을 담당하므로 **debug ftm bfd가** 필요합니다.모든 디버깅 출력은 **/var/log/tmplog/vdebug** 파일에 저장되며 콘솔(Cisco IOS® **터미널 모니터** 동작과 유사)에 이러한 메시지를 두려는 경우 **monitor start /var/log/tmplog/vdebug를** 사용할 수 있습니다.로깅을 중지하려면 **monitor stop /var/log/tmplog/vdebug를** 사용할 수 있습니다.시간 제한으로 인해 다운되는 BFD 세션에 대한 출력 모양이 다음과 같습니다(IP 주소 192.168.110.6의 원격 TLOC에 더 이상 연결할 수 없음).

```
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_state[1008]: BFD-
session TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32771)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:biz-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: BFD Session STATE update,
New_State :- DOWN, Reason :- LOCAL_TIMEOUT_DETECT Observed latency :- 7924, bfd_record_index :-
8, Hello timer :- 1000, Detect Multiplier :- 7
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_proc_tunnel_public_tloc_msg[252]:
tun_rec_index 13 tloc_index 32772 public tloc 0.0.0.0/0
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_increment_wanif_bfd_flap[2427]: BFD-
session TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346, : Increment the WAN interface counters by
1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_state[1119]: BFD-
session TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32771)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:biz-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC BFD session history update, old
state 3 new state 1 current  flap count 1 prev_index 1 current 2
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1140]: Attempting to add TLOC :
from_ttm 0 origin remote tloc-index 32772 pub 192.168.110.6:12346 pub v6 :::0 system_ip
192.168.30.6 color 5 spi 333
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
```

```
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_0
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32771)->r-tloc(32772),TLOC 192.168.30.5:biz-
internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from 484 to 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32771:32772) src
192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 8 ref-count 1 sa-idx 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32770)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:public-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from
485 to 485
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32770:32772) src
192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 9 ref-count 1 sa-idx 485
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_state[1008]: BFD-
session TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32770)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:public-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: BFD Session STATE update,
New_State :- DOWN, Reason :- LOCAL_TIMEOUT_DETECT Observed latency :- 7924, bfd_record_index :-
9, Hello timer :- 1000, Detect Multiplier :- 7
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_proc_tunnel_public_tloc_msg[252]:
tun_rec_index 14 tloc_index 32772 public tloc 0.0.0.0/0
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_increment_wanif_bfd_flap[2427]: BFD-
session TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346, : Increment the WAN interface counters by
1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_state[1119]: BFD-
session TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32770)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:public-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC BFD session history update, old
state 3 new state 1 current  flap count 1 prev_index 1 current 2
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1140]: Attempting to add TLOC :
from_ttm 0 origin remote tloc-index 32772 pub 192.168.110.6:12346 pub v6 :::0 system_ip
192.168.30.6 color 5 spi 333
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_0
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32771)->r-tloc(32772),TLOC 192.168.30.5:biz-
internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from 484 to 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32771:32772) src
192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 8 ref-count 1 sa-idx 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32770)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:public-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from
485 to 485
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32770:32772) src
192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 9 ref-count 1 sa-idx 485
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_send_bfd_msg[499]: Sending BFD
```

```
notification Down notification to TLOC id 32772
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1140]: Attempting to add TLOC :
from_ttm 1 origin remote tloc-index 32772 pub 192.168.110.6:12346 pub v6 :::0 system_ip
192.168.30.6 color 5 spi 333
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_set_del_marker_internal[852]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1285]: UPDATE local tloc
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_0
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32771:32772) proto 50 src 192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_create[238]: Attempting BFD
session creation. Remote-tloc: tloc-index 32772, system-ip 192.168.30.6, color 5 encap 2from
local WAN Interface ge0_1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_clear_delete_marker[828]:
(32770:32772) proto 50 src 192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 ref_count 1
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.110.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32771)->r-tloc(32772),TLOC 192.168.30.5:biz-
internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from 484 to 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32771:32772) src
192.168.110.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 8 ref-count 1 sa-idx 484
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: bfdmgr_session_update_sa[1207]: BFD-session
TNL 192.168.109.5:12366->192.168.110.6:12346,l-tloc(32770)->r-tloc(32772),TLOC
192.168.30.5:public-internet->192.168.30.6:public-internet IPSEC: session sa index changed from
485 to 485
log:local7.debug: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: ftm_tloc_add[1653]: BFD (32770:32772) src
192.168.109.5:12366 dst 192.168.110.6:12346 record index 9 ref-count 1 sa-idx 485
log:local7.info: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: %Viptela-vedge2-ftmd-6-INFO-1400002:
Notification: 5/7/2019 14:23:9 bfd-state-change severity-level:major host-name:"vedge2" system-
ip:192.168.30.5 src-ip:192.168.110.5 dst-ip:192.168.110.6 proto:ipsec src-port:12366 dst-
port:12346 local-system-ip:192.168.30.5 local-color:"biz-internet" remote-system-ip:192.168.30.6
remote-color:"public-internet" new-state:down deleted:false flap-reason:timeout
log:local7.info: May  7 16:23:09 vedge2 FTMD[674]: %Viptela-vedge2-ftmd-6-INFO-1400002:
Notification: 5/7/2019 14:23:9 bfd-state-change severity-level:major host-name:"vedge2" system-
ip:192.168.30.5 src-ip:192.168.109.5 dst-ip:192.168.110.6 proto:ipsec src-port:12366 dst-
port:12346 local-system-ip:192.168.30.5 local-color:"public-internet" remote-system-
ip:192.168.30.6 remote-color:"public-internet" new-state:down deleted:false flap-reason:timeout
```

활성화하기 위해 Tunnel Traffic Manager(TTM) 이벤트 디버그가 debug ttm **events**라는 중요한 디버그**가 있습니다**.TTM의 관점에서 BFD DOWN 이벤트의 모양은 다음과 같습니다.

```
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Received TTM
Msg LINK_BFD, Client: ftmd, AF: LINK
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[413]:     Remote-
TLOC: 192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Local-TLOC: 192.168.30.5 : biz-internet : ipsec,
Status: DOWN, Rec Idx: 13 MTU: 1441, Loss: 77, Latency: 0, Jitter: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Received TTM
Msg LINK_BFD, Client: ftmd, AF: LINK
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[413]:     Remote-
TLOC: 192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Local-TLOC: 192.168.30.5 : public-internet :
ipsec, Status: DOWN, Rec Idx: 14 MTU: 1441, Loss: 77, Latency: 0, Jitter: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Received TTM
Msg BFD, Client: ftmd, AF: TLOC-IPV4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[402]:     TLOC:
192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Status: DOWN
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_af_tloc_db_bfd_status[234]:   BFD
message: I SAY WHAT WHAT tloc 192.168.30.6 : public-internet : ipsec status is 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Sent TTM Msg
```

```
TLOC_ADD, Client: ompd, AF: TLOC-IPV4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[213]:     TLOC:
192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Index: 32772, Origin: REMOTE, Status: DOWN, LR enabled:
0, LR hold time: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[217]:
Attributes: GROUP PREF WEIGHT GEN-ID VERSION TLOCv4-PUB TLOCv4-PRI TLOCv6-PUB TLOCv6-PRI SITE-ID
CARRIER ENCAP RESTRICT
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[220]:
Preference: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[223]:         Weight:
1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[226]:         Gen-ID:
2147483661
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[229]:
Version: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[232]:         Site-
ID: 13
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[235]:
Carrier: 4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[241]:
Restrict: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[249]:         Group:
Count: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[262]:         Groups:
0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[269]:         TLOCv4-
Public: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[273]:         TLOCv4-
Private: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[277]:         TLOCv6-
Public: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[281]:         TLOCv6-
Private: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[285]:         TLOC-
Encap: ipsec-tunnel
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[295]:
Authentication: unknown(0x98) Encryption: aes256(0xc) SPI 334 Proto ESP
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[312]:           SPI
334, Flags 0x1e           Integrity: 1, encrypt-keys: 1 auth-keys: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[317]:
Number of protocols 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[328]:
Number of encrypt types: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[0] AES256-GCM
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[1] AES256-CBC
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[339]:
Number of integrity types: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[344]:
integrity type[0] HMAC_SHA1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[349]:       #Paths: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Sent TTM Msg
TLOC_ADD, Client: ftmd, AF: TLOC-IPV4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[213]:     TLOC:
192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Index: 32772, Origin: REMOTE, Status: DOWN, LR enabled:
0, LR hold time: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[217]:
Attributes: GROUP PREF WEIGHT GEN-ID VERSION TLOCv4-PUB TLOCv4-PRI TLOCv6-PUB TLOCv6-PRI SITE-ID
CARRIER ENCAP RESTRICT
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[220]:
Preference: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[223]:         Weight:
1
```

```
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[226]:         Gen-ID:
2147483661
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[229]:
Version: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[232]:         Site-
ID: 13
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[235]:
Carrier: 4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[241]:
Restrict: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[249]:         Group:
Count: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[262]:         Groups:
0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[269]:         TLOCv4-
Public: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[273]:         TLOCv4-
Private: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[277]:         TLOCv6-
Public: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[281]:         TLOCv6-
Private: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[285]:         TLOC-
Encap: ipsec-tunnel
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[295]:
Authentication: unknown(0x98) Encryption: aes256(0xc) SPI 334 Proto ESP
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[312]:           SPI
334, Flags 0x1e           Integrity: 1, encrypt-keys: 1 auth-keys: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[317]:
Number of protocols 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[328]:
Number of encrypt types: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[0] AES256-GCM
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[1] AES256-CBC
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[339]:
Number of integrity types: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[344]:
integrity type[0] HMAC_SHA1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[349]:       #Paths: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Sent TTM Msg
TLOC_ADD, Client: fpmd, AF: TLOC-IPV4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[213]:     TLOC:
192.168.30.6 : public-internet : ipsec, Index: 32772, Origin: REMOTE, Status: DOWN, LR enabled:
0, LR hold time: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[217]:
Attributes: GROUP PREF WEIGHT GEN-ID VERSION TLOCv4-PUB TLOCv4-PRI TLOCv6-PUB TLOCv6-PRI SITE-ID
CARRIER ENCAP RESTRICT
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[220]:
Preference: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[223]:         Weight:
1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[226]:         Gen-ID:
2147483661
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[229]:
Version: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[232]:         Site-
ID: 13
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[235]:
Carrier: 4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[241]:
Restrict: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[249]:         Group:
```

```
Count: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[262]:         Groups:
0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[269]:         TLOCv4-
Public: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[273]:         TLOCv4-
Private: 192.168.110.6:12346
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[277]:         TLOCv6-
Public: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[281]:         TLOCv6-
Private: :::0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[285]:         TLOC-
Encap: ipsec-tunnel
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[295]:
Authentication: unknown(0x98) Encryption: aes256(0xc) SPI 334 Proto ESP
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[312]:           SPI
334, Flags 0x1e           Integrity: 1, encrypt-keys: 1 auth-keys: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[317]:
Number of protocols 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[328]:
Number of encrypt types: 2
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[0] AES256-GCM
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[333]:
Encrypt type[1] AES256-CBC
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[339]:
Number of integrity types: 1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[344]:
integrity type[0] HMAC_SHA1
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[349]:       #Paths: 0
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[194]: Sent TTM Msg
DATA_DEVICE_ADD, Client: pimd, AF: DATA-DEVICE-IPV4
log:local7.debug: May  7 16:58:19 vedge2 TTMD[683]: ttm_debug_announcement[431]:     Device:
192.168.30.6, Status: 2
log:local7.info: May  7 16:58:19 vedge2 FTMD[674]: %Viptela-vedge2-ftmd-6-INFO-1400002:
Notification: 5/7/2019 14:58:19 bfd-state-change severity-level:major host-name:"vedge2" system-
ip:192.168.30.5 src-ip:192.168.110.5 dst-ip:192.168.110.6 proto:ipsec src-port:12366 dst-
port:12346 local-system-ip:192.168.30.5 local-color:"biz-internet" remote-system-ip:192.168.30.6
remote-color:"public-internet" new-state:down deleted:false flap-reason:timeout
log:local7.info: May  7 16:58:20 vedge2 FTMD[674]: %Viptela-vedge2-ftmd-6-INFO-1400002:
Notification: 5/7/2019 14:58:19 bfd-state-change severity-level:major host-name:"vedge2" system-
ip:192.168.30.5 src-ip:192.168.109.5 dst-ip:192.168.110.6 proto:ipsec src-port:12366 dst-
port:12346 local-system-ip:192.168.30.5 local-color:"public-internet" remote-system-
ip:192.168.30.6 remote-color:"public-internet" new-state:down deleted:false flap-reason:timeout
```

관련 정보

- SDWAN 제품 설명서
- 해부학:내부 네트워크 주소 변환기 보기
- 기술 지원 및 문서 – Cisco Systems