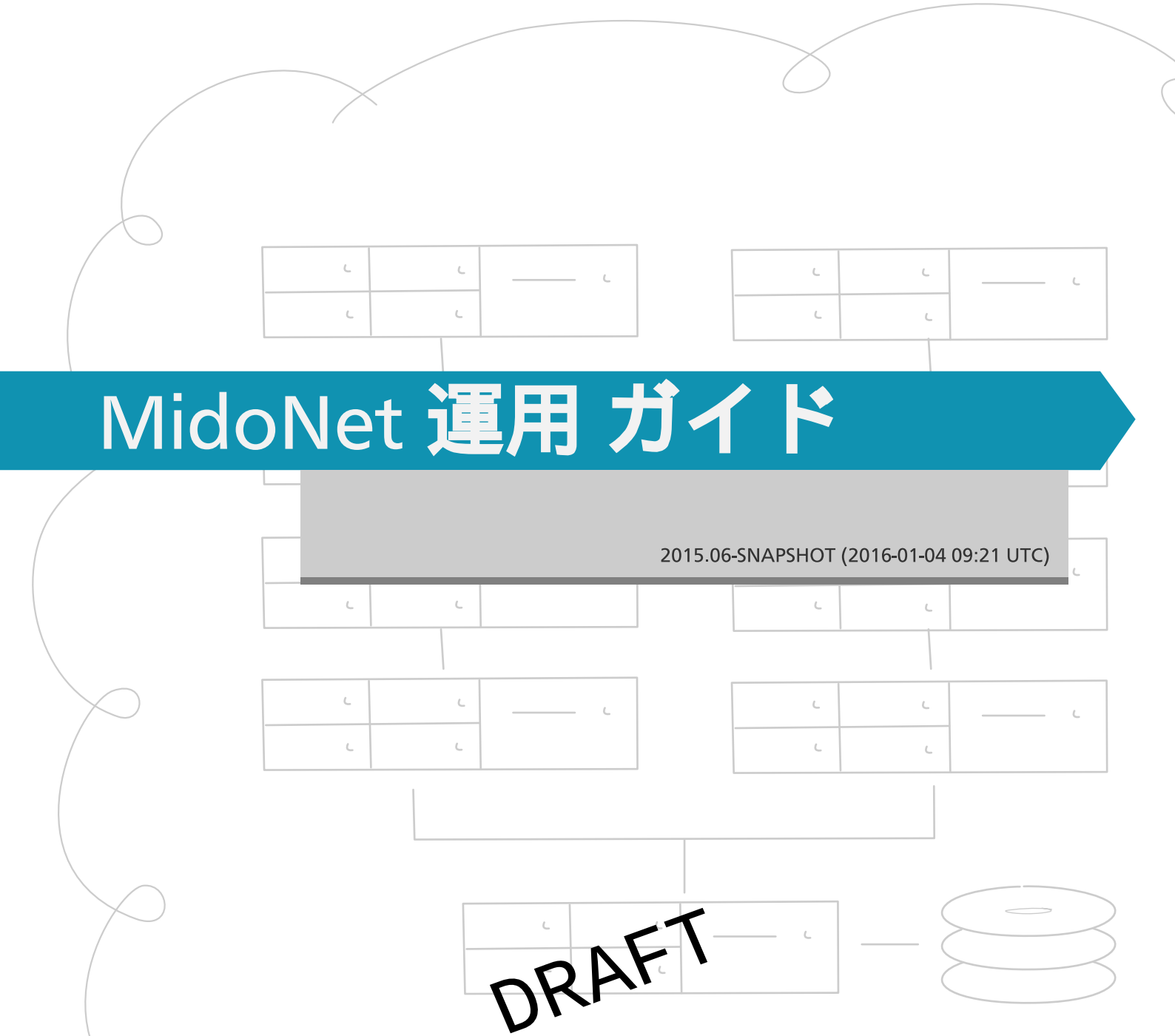
MidoNet 運用 ガイド

2015.06-SNAPSHOT (2016-01-04 09:21 UTC)



midonet

docs.midonet.org

MidoNet 運用 ガイド

2015.06-SNAPSHOT (2016-01-04 09:21 UTC)

概要

MidoNetは、Infrastructure-as-a-Service (IaaS)のためのネットワーク仮想化ソフトウェアです。

これにより、ネットワークハードウェアとIaaSクラウドを切り離すことができ、ホストと物理ネットワークの間に、インテリジェントなソフトウェア抽象レイヤーを作成することができます。

このガイドには、ルーター、ブリッジ、ポートの作成が含まれます。また、ルールチェーンといくつかのMidoNetのフィーチャー、例えば、L4ロードバランシング、リソースプロテクション、NAT設定、IPパケットフラグメンテーションの対応、L2アドレスマッチングなど、が含まれます。

注意

この文書はドラフトです。それは、関連する情報が欠落しているか、テストされていない情報が含まれていることができる。 ご自身の責任でそれを使用してください。

注記

援助を必要とする場合は、 MidoNetメーリングリストやチャット までご連絡ください。

目次

図の一覧

表の一覧

はじめに

表記規則

MidoNet のドキュメントは、いくつかの植字の表記方法を採用しています。

注意

注意には以下の種類があります。

注記

簡単なヒントや備忘録です。

重要

続行する前に注意する必要があるものです。

警告

データ損失やセキュリティ問題のリスクに関する致命的な情報です。

コマンドプロンプト

$ プロンプト

root ユーザーを含むすべてのユーザーが、$ プロンプトから始まるコマンドを実行できます。

プロンプト

root ユーザーは、# プロンプトから始まるコマンドを実行する必要があります。利用可能ならば、 これらを実行するために、sudo コマンドを使用できます。

第1章 アップリンクの設定

目次

このセクションでは、MidoNetが利用できるクラウドから、外部ネットワークに向けるアップリンクの設定のしかたを記しています。

アップリンク設定の基本ステップとしては、

1. 仮想ポートと外部ポートを接続します。
2. ルーターを設定します。これには、ネットワーク間のトラフィックルートの設定も含まれます。
3. ダイナミックルーティングを設定することで、ローカルの自律システム(AS)と他の自律システムの間のルート交換を行えるようになります。MidoNetはBGPをサポートしており、これはフローティングIPなどと関連づけるネットワークへのルートなど、MidoNetをアドバタイズをすることを許可する外部のルーティングプロトコルです。また、BGPのピアからの到達可能性情報やルートを受け取ります。

BGP 設定

MidoNetを外部の自律システム（AS）に設定するBGPリンクを設定します。これにより、外部ネットワークにアップリンクを作成することができます。

通常、二つの独立したアップリンクルーターを通じて、MidoNetネットワークをインターネットに接続します。シンプルなケースでは、MidoNetを二つのBGP利用可能なルーターを通じてインターネットに接続します。これは仮想ルーターで二つのポートを作成して、二つの違ったホスト（二つのゲートウェイノード）でネットワークインターフェースにバインドする最適な方法です。これによって、ゲートウェイノードホスト間でロードを分散でき、単一障害点を削除することができます。二つのポートは、ステートフルポートペアとして設定される必要があります。詳細に関しては、「ステートフルポートグループ」 [19]を参照ください。

注記

一つのBGPセッションは仮想ルーターポートに関連づけられています。MidoNetは現在、各ポートに一つのBGPセッションを行う設定のみをサポートしています。

MidoNetは仮想ルーターのために、BGPセッションを終了する為にquaggaの bgpd を使用しています。Bgpdがそのピアから学ぶルートはMidoNetトポロジーの仮想ルーターに追加されます。 Quaggaパッケージはmidonetリリースパッケージレポジトリで提供されます。Midolmanを走らせているシステムは、BGPを設定する全てを保持している必要があります。ある特定の仮想ルーターが向かっているホストでbgpdプロセスが走っている必要があります。

重要

BGPを設定する前に、BGPセッションのためのローカルとピアの自律システム(AS)番号とBGPピアのIPアドレスを確認してください。

BGP アップリンク構成

MidoNet では、外部接続にボーダーゲートウェイプロトコル (BGP) を利用します。

BGP にはスケーラビリティと冗長性があるため、実稼動環境では BGP を使用することを強くお勧めします。

デモ環境や POC 環境では、代わりに静的ルーティングを使用できます。

こちらの手順では、次のサンプル環境を想定しています。

- フローティング IP ネットワーク 1 個
  - 192.0.2.0/24/24
- MidoNet ゲートウェイノード 2 個
  - gateway1、bgp1 に eth1 で接続
  - gateway2、bgp2 に eth1 で接続
- リモート BGP ピア 2 個
  - bgp1、198.51.100.1、AS 64513
  - bgp2、203.0.113.1、AS 64513
- 対応する MidoNet BGP ピア
  - 198.51.100.2、AS 64512
  - 203.0.113.2、AS 64512

次の手順に従って、GBP アップリンクを構成してください。

1. Keystone admin テナント ID を特定する

   keystone コマンドを使用して、Keystone admin テナント ID を特定します。

   ```
   $ keystone tenant-list
   +----------------------------------+----------+---------+
   |                id                |   name   | enabled |
   +----------------------------------+----------+---------+
   | 12345678901234567890123456789012 |  admin   |   True  |
   +----------------------------------+----------+---------+
   ```

2. MidoNet CLI を起動し、MidoNet プロバイダルーターを検索する

   ```
   $ midonet-cli
   midonet-cli>
   ```

   MidoNet プロバイダルーターはテナントと関連付けられていないため、最初にアクティブテナントをクリア (cleart) する必要があります。

   ```
   midonet-cli> cleart

   midonet-cli> router list
   router router0 name MidoNet Provider Router state up
   router router1 name Tenant Router state up infilter chain0 outfilter chain1
   ```

   この例の場合、MidoNet プロバイダルーターは router0 です。

3. admin テナントをロードする

   構成をさらに続ける前に、admin テナントを設定 (sett) する必要があります。上記の Keystone から取得した ID を使用してください。

```
midonet-cli> sett 12345678901234567890123456789012
tenant_id: 12345678901234567890123456789012
```

4. BGP セッション用の仮想ポートを作成する

   リモート BGP ピアごとに、BGP 通信に使用するポートを MidoNet プロバイダルーター上に作成します。

```
midonet> router router0 add port address 198.51.100.2 net 198.51.100.0/30
router0:port0

midonet> router router0 add port address 203.0.113.2 net 203.0.113.0/30
router0:port1

midonet> router router0 port list
port port0 device router0 state up mac ac:ca:ba:11:11:11 address 198.51.100.2 net
 198.51.100.0/30
port port1 device router0 state up mac ac:ca:ba:22:22:22 address 203.0.113.1 net
 203.0.113.0/30
[...]
```

   この例で作成されたポートは、port0 と port1 です。

5. 仮想ポートで BGP を構成する

```
midonet> router router0 port port0 add bgp local-AS 64512 peer-AS 64513
 peer 198.51.100.1
router0:port0:bgp0

midonet> router router0 port port0 list bgp
bgp bgp0 local-AS 64512 peer-AS 64513 peer 198.51.100.1

midonet> router router0 port port1 add bgp local-AS 64512 peer-AS 64513
 peer 203.0.113.1
router0:port1:bgp0

midonet> router router0 port port1 list bgp
bgp bgp0 local-AS 64512 peer-AS 64513 peer 203.0.113.1
```

6. Add routes to the remote BGP peers

   In order to be able to establish connections to the remote BGP peers, corresponding routes have to be added.

```
midonet> router router0 route add src 0.0.0.0/0 dst 198.51.100.0/30 port router0:port0
 type normal
router0:route0

midonet> router router0 route add src 0.0.0.0/0 dst 203.0.113.0/30 port router0:port1
 type normal
router0:route1
```

7. BGPルートをアドバタイズする

   ホストされている仮想マシンが外部接続できるようにするため、フローティング IP ネットワークを BGP ピアにアドバタイズする必要があります。

```
midonet> router router0 port port0 bgp bgp0 add route net 192.0.2.0/24
router0:port0:bgp0:ad-route0
```

```
midonet> router router0 port port0 bgp bgp0 list route
ad-route ad-route0 net 192.0.2.0/24

midonet> router router0 port port1 bgp bgp0 add route net 192.0.2.0/24
router0:port0:bgp0:ad-route0

midonet> router router0 port port1 bgp bgp0 list route
ad-route ad-route0 net 192.0.2.0/24
```

8. 仮想ポートを物理ネットワークインターフェースにバインドする

   MidoNet プロバイダルーターの仮想ポートをゲートウェイノードの物理ネットワークインターフェースにバインドします。

   ### 重要

   物理インターフェースの状態が UP になっていて、IP アドレスが割り当てられていないことを確認してください。

   a. MidoNet ホストをリストし、ゲートウェイノードを検索します。

   ```
   midonet> host list
   host host0 name gateway1 alive true
   host host1 name gateway2 alive true
   [...]
   ```

   この例のホストは host0 と host1 です。

   b. ゲートウェイノードの物理インターフェースをリストします。

   ```
   midonet> host host0 list interface
   [...]
   iface eth1 host_id host0 status 3 addresses [] mac 01:02:03:04:05:06 mtu 1500 type
    Physical endpoint PHYSICAL
   [...]

   midonet> host host1 list interface
   [...]
   iface eth1 host_id host0 status 3 addresses [] mac 06:05:04:03:02:01 mtu 1500 type
    Physical endpoint PHYSICAL
   [...]
   ```

   c. 物理ホストインターフェースを MidoNet プロバイダルーターの仮想ポートにバインドします。

   ```
   midonet> host host0 add binding port router0:port0 interface eth1
   host host0 interface eth1 port router0:port0

   midonet> host host1 add binding port router0:port1 interface eth1
   host host1 interface eth1 port router0:port1
   ```

   d. ステートフルポートグループを構成します。

   ```
   midonet-cli> port-group create name uplink-spg stateful true
   pgroup0
   ```

   e. ポートをポートグループに追加します。

   ```
   midonet> port-group pgroup0 add member port router0:port0
   port-group pgroup0 port router0:port0

   midonet> port-group pgroup0 add member port router0:port1
   ```

```
port-group pgroup0 port router0:port1

midonet> port-group pgroup0 list member
port-group pgroup0 port router0:port0
port-group pgroup0 port router0:port1
```

BGPピアにおけるBGPフェールオーバーの設定

デフォルトのBGPフェールオーバー時間は２~３分になっていますが、BGPセッションの両端のいくつかのパラメータを変更することによって、この時間を減らすことが可能です。

MidoNet側の mn-conf(1) とリモートエンドのBGPピア設定を変更してください。

基本的なBGPタイマーは’keepalive’と’holdtime’です。デフォルト設定のkeepalive タイマーは60秒です。hold-downタイマーは通例で、keepaliveインターバルの3倍、つまり180秒になっています。この値は最小でそれぞれ、1秒と3秒に下げることができます。この場合、BGPセッションのフロッピングを引き起こしてしまう可能性があることに留意してください。

もうひとつの重要なBGPタイマー設定は、BGP’connect_retry’タイマーで、’connect’タイマーとも呼ばれます。何らかの理由で落ちてしまった設定済みのピアで、再接続のインターバルの時間を設定することができます。

この下の事例は、BGPピアのセッションエンド（Quagga や Ciscoなど）におけるデフォルトのBGPの値をkeep-alive, hold-time, connect-retryで、それぞれ 1秒、1秒、3秒に減らす方法です。

```
neighbor 192.0.2.1 timers 1 3
neighbor 192.0.2.1 timers connect 1
```

これらの設定にマッチする為に、BGP セッションのMidoNet側で以下のパラメーターを設定する必要があります。

```
# bgpd
bgp_connect_retry=1
bgp_holdtime=3
bgp_keepalive=1
```

スタティックな設定

BGPリンクを通じて接続していない場合、またはスタティックなルーティングにしたい場合は、以下のセクションを従ってください。

VMを外部ネットワークに接続する為の、スタティックなアップリンクを作成します。

1. フェイクのアップリンクを作成します。

   VMが外部ネットワークにリーチする為に、以下のトポロジーを作成します。

```
          +---------------+
                          |
                          | 172.19.0.1/30
       +------------------+---------------+
       |                                  |
       |     Fakeuplink linux bridge      |
       |                                  |
       +------------------+---------------+        UNDERLAY
                          | veth0
                          |
```

```
                             |
                             |
  +------+  +------+  +-------------+  +------+  +------+
                             |
                             |
                             |
               172.19.0.2/30 | veth1
          +------------------+-----------------+       OVERLAY
          |                                    |
          |    MidonetProviderRouter           |
          |                                    |
          +------------------+-----------------+
                             |  200.200.200.0/24
                             |
          +------------------+-----------------+
```

2. veth ペアを作成します

```
# ip link add type veth
# ip link set dev veth0 up
# ip link set dev veth1 up
```

3. ブリッジを作成します。IPアドレスを設定してveth0にアタッチします。

```
# brctl addbr uplinkbridge
# brctl addif uplinkbridge veth0
# ip addr add 172.19.0.1/30 dev uplinkbridge
# ip link set dev uplinkbridge up
```

4. IPフォワーディングを利用可能にします。

```
# sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

5. パケットを“外部”ネットワークからブリッジにルートします。

```
# ip route add 200.200.200.0/24 via 172.19.0.2
```

6. MidoNetプロバイダルーターにポートを作成して、vethにバインドします。

```
$ midonet-cli
midonet> router list
router router0 name MidoNet Provider Router state up
midonet> router router0 add port address 172.19.0.2 net 172.19.0.0/30
router0:port0
midonet> router router0 add route src 0.0.0.0/0 dst 0.0.0.0/0 type normal port router
 router0 port port0 gw 172.19.0.1
midonet> host list
host host0 name controller alive true
midonet> host host0 add binding port router router0 port port0 interface veth1
host host0 interface veth1 port router0:port
```

7. 外部インターフェースにマスカレードを加えます。”フェイクの”外部ネットワークに属するアドレスのオーバーレイから来る接続がNAT化されます。パケットが転送できることを確認してください。

```
# iptables -t nat -I POSTROUTING -o eth0 -s 200.200.200.0/24 -j MASQUERADE
# iptables -I FORWARD -s 200.200.200.0/24 -j ACCEPT
```

フローティングIPを使って、アンダーレイホストからVMへのリーチが可能になりました。VMも外部リンクにリーチできるようになります。（ホストが外部接続性をもっている場合に限ります）

第2章 認証及び承認

目次

MidoNetアプリケーションプログラミングインターフェース（API）は外部の識別サービスと一体化して認証及び承認サービスを提供します。

このAPIはテナントの作成や削除はしませんが、リソースの識別や、テナントIDを使用してクエリにフィルターをかけます。テナントは外部の識別サービスにより完全管理され、必要に応じて、テナントIDの文字列表現はMidoNet APIに送付されます。このデザインにより、MidoNet APIを含むクラウド環境内で、ひとつの識別サービスが認証及び承認を全てのサービスに提供する、連合された識別サービスモデルが可能になります。

MidoNet APIは独自の識別サービスはもっていませんが、シンプルな認証(ユーザー確認のため)と承認(ユーザーのアクセスレベルをチェックするため)機能をもっています。認証に関しては、HTTPヘッダーに含まれたトークンを外部の識別サービスに転送します。新しいトークンを作る場合には、認証情報であるユーザーネームとパスワードを使用して、 APIに外部の識別サービスにログインさせます。(トークンについての詳しい情報は、MidoNet REST APIドキュメントを参照してください）承認に関しては、ModoNet APIは次のセクションにて説明があるとおり、シンプルなロールベースアクセスコントロール(RBAC)メカニズムを提供しています。

MidoNetのAPIを使った認証及び承認の実装に関する情報については、MidoNet REST APIドキュメントをご参照ください。OpenStack APIに関する情報につきましては、http://docs.openstack.org/よりDocumentation and APIのリンクを参照してください。

MidoNet内で使用可能な認証サービス

MidoNet APIには、KeystoneAuthServiceとMockAuthServiceの2種類の認証モードがあります。

このセクションでは、Keystoneの認証サービスと模擬認証、そしてweb.xmlファイルを使いどのようにして必要なサービスを選択するのかについて説明します。

Keystone特有の設定

OpenStack Keystone認証サービスをMidoNetで使用するために、web.xmlファイルを設定する必要があります。

認証サービスのためにKeystoneを規定についての説明です。設定要素の名前: keystone-service_protocolとなり、認められた値: http, httpsとなります。プレーンテキストのHTTPを使い、httpを使ってKeystoneにアクセスすることが可能になります。httpsを規定した場合、MidoNet APIサーバーとKeystone認証サーバーの接続は暗号化され、httpsが推奨されます。下記の例は、Keystoneを使って暗号化されたコ

ミュニケーションの設定に使われた、XML内でエンコードされた名前と値キーのペアです。

表2.1 Keystone Service Protocols

Parameter Name	Value	Description
	keystone-service_protocol	keystone-service_protocol
http	Keystoneサーバーと通信するため通常のHTTPを使用	

Parameter Name	Value	Description
keystone-service_protocol	http	Keystoneサーバーと通信するため通常のHTTPを使用
	https	Keystoneサーバーと通信するため暗号化されたHTTPSを使用

必要なサービスプロトコルを含むため、/usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xml ファイルを編集してください。

```
<context-param>
    <param-name>keystone-service_protocol</param-name>
    <param-value>https</param-value>
</context-param>
```

模擬認証について

模擬認証は、`web.xml`の設定ファイル内にある全てのロールにトークンをマッピングすることにより、認証システムをまねるものです。もし、アドミンロールにマッピングされたトークンがAPIリクエストに使われると、認証と承認は無効にされます。

警告

このモードはテスト目的で使用するもので、プロダクションでは使用できません。

MidoNet内のロール

MidoNet APIは承認を行うためRBACメカニズムを実装しています。

AutoRoleクラスにて定義されるMidoNet内のロールは以下のとおりです。

- アドミン: システムのルートアドミニストレーターです。このロールを持ったユーザーは全ての運用を行うことが許されています。
- テナントアドミン: このロールを持ったユーザーは自分のリソースに対して読み書きのアクセス権を持っています。
- テナントユーザー: このロールを持ったユーザーは自分のリソースに対してリードアクセスのみを持っています。

注記

外部の識別サービスにて定義されたRBACポリシーは、MidoNet RBAC内では適用されないことに留意してください。たとえば、Keystone内で持っているアクセスタイプが、そのままMidoNet内で同じアクセスを持つわけではありません。MidoNet APIは上記に記載されている3つのロールへのポリシーに準じています。

MidoNet用アドミンロールの作成

承認サービスはロールマッピングを決めるにあたり、web.xmlファイルに明記された入力内容に依存しています。web.xmlはMidoNet APIの設定ファイルであり、以下のロケーションにあります。

```
/usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xml
```

web.xml file内で設定する設定要素は、名前と値のペアにより構成されています。名前と値のペアを加える場合には、XMLにてエンコードしてください。

外部のサービス(OpenStack Keystoneのような)内でのロールを、MidoNetでのロールに変換するために承認サービスを使うことができます。下記の例は、別々のアドミンロール(auth-admin-role、auth-tenant-admin、auth-tenant_user_role)をどのようにしてMidoNet向けに作成するかを表しています。

表2.2 Admin Roles

Name	Value	Description
auth-admin_role	[name]	Specifies the name for the admin role in MidoNet.
auth-tenant_admin_role	[name]	Specifies the name for the tenant admin role in MidoNet.
auth-tenant_user_role	[name]	Specifies the name for the tenant user role in MidoNet.

```
...
<context-param>
    <param-name>auth-admin_role</param-name>
    <param-value>mido_admin</param-value> </context-param>
<context-param>
    <param-name>auth-tenant_admin_role</param-name>
    <param-value>mido_tenant_admin</param-value> </context-param>
<context-param>
    <param-name>auth-tenant_user_role</param-name>
    <param-value>mido_tenant_user</param-value>
</context-param>
...
```

上記の例において、外部サービスに保管されているmido_admin、mido_tenant_admin及びmido_tenant_userロールはそれぞれMidonet内admin、tenant_admin及びtenant_user in Midonetと変換されます。

Keystone認証サービスの使用

このセクションでは、MidoNetでのKeystone認証サービスの使用方法を説明します。

Keystone認証の有効化

MidoNetでOpenStack Keystone認証サービスを使うためには、web.xmlファイル内にいくつかの設定をする必要があります。

auth-auth_provider

認証サービスを提供するJavaクラスの、完全修飾パスをリスト化します。

```
<context-param>
  <param-name>auth-auth_provider</param-name>
```

```
  <param-value>
    org.midonet.api.auth.keystone.v2_0.KeystoneService
  </param-value>
</context-param>
```

keystone-service_protocol

Keystoneサービスに使用されたプロトコルを特定します。

```
<context-param>
  <param-name>keystone-service_protocol</param-name>
  <param-value>http</param-value>
</context-param>
```

keystone-service_host

Keystoneサービスのホストを特定します。

```
<context-param>
  <param-name>keystone-service_host</param-name>
  <param-value>192.168.100.104</param-value>
</context-param>
```

keystone-service_port

Keystoneサービスのポートナンバーを特定します。

```
<context-param>
  <param-name>keystone-service_port</param-name>
  <param-value>35357</param-value>
</context-param>
```

keystone-admin_token

APIが、Keystoneにリクエストを作るために使用するKeystone内のアドミンユーザーのトークンを特定します。

```
<context-param>
  <param-name>keystone-admin_token</param-name>
  <param-value>secret_token_XYZ</param-value>
</context-param>
```

auth-admin_role

MidoNet内のアドミンユーザー名を特定します。アドミンは、全てのリソースにリードおよびライトアクセスを持っています。OpenStackの”アドミン”ロールを再利用することを推奨します。MidoNet向けに別途アドミンロールを作成することも選択可能です。

```
<context-param>
  <param-name>auth-admin_role</param-name>
  <param-value>admin</param-value>
</context-param>
```

keystone-tenant_name

Keystoneにログインする際に使われたテナント名を規定します。Keystoneへのログイン認証には、ユーザーネーム、パスワードそおよびユーザーのテナント名が必要です。ここでテナント名を規定することにより、MidoNet API経由でKeystoneにログインする際にアプリケーションがテナント名を提供する必要を避けることができます。

```
<context-param>
  <param-name>keystone-tenant_name</param-name>
  <param-value>admin</param-value>
</context-param>
```

Keystone認証の無効化

MidoNetでは、模擬認証サービスを使って認証を無効化することができます。

このサービスを使うことにより、外部の認証サービスが使用されないという効力があります。MidoNetは単純にトークンをweb.xmlファイルに設定されている内容を返します。

この模擬認証サービスを使うためには、web.xmlファイルを以下のように設定する必要があります。

auth-auth_provider

認証サービスを提供するJavaクラスの完全修飾パスをリスト化します。

```
<context-param>
  <param-name>auth-auth_provider</param-name>
  <param-value>
    org.midonet.api.auth.MockAuthService
  </param-value>
</context-param>
```

mock_auth-admin_token

アドミンロールアクセスをエミュレートするために使われたトークンを特定します。これは、模擬認証（MockAuth）を認証サービスとして規定したときにのみ適用されます。

```
<context-param>
  <param-name>mock_auth-admin_token</param-name>
  <param-value>secret_token_XYZ</param-value>
</context-param>
```

mock_auth-tenant_admin_token

テナントアドミンロールアクセスをエミュレートするために使われたトークンを特定します。これは、模擬認証（MockAuth）を認証サービスとして規定したときにのみ適用されます。

```
<context-param>
  <param-name>mock_auth-tenant_admin_token</param-name>
  <param-value>secret_token_XYZ</param-value>
</context-param>
```

mock_auth-tenant_user_token

テナントユーザーロールアクセスをエミュレートするために使われたトークンを特定します。これは、模擬認証（MockAuth）を認証サービスとして規定したときにのみ適用されます。

```
<context-param>
  <param-name>mock_auth-tenant_user_token</param-name>
  <param-value>secret_token_XYZ</param-value>
</context-param>
```

第3章 MidoNetリソース認証

目次

MidoNet Agent(midolman)は起動時にZooKeeperデータベースに自動的に接続され、使用可能なホストとして登録を行います。ホストがトンネルゾーン内の他のホストと通信可能にするために、トンネルゾーン内のホスト認証を行う必要があります。

これはホストを登録するための作業です。ホスト認証を行う際、ホストがその他のホストと通信できるようにフィジカルインターフェイスを選択します。このインターフェイスは、アンダーレイネットワークと接続することが必須です。インターフェイスを選択した後、トンネルゾーンへと結びつけます。選択されたインターフェイスを通すことで、ホストがトンネルゾーンに存在するその他全てのホストとトンネルをつなぐことができます。

トンネルゾーンとは

トンネルゾーンとは、ホストのためのアイソレーションゾーンのことを指します。

同じトンネルゾーン内のフィジカルホストは、トンネルを使用することなくその他のホストと直接通信します。MidoNetは、アンダーレイGRE（デフォルト）とVXLANにあるフィジカルホストをわけるために、２種類のトンネルゾーンをサポートします。

３種類目のトンネルゾーンはVTEPと呼ばれ、MidoNetホストをVTEPハードウェアと接続するために使用されます。MidoNetホストは、GREまたはVXLANタイプのトンネルゾーンにのみ属す一方で、ひとつがGREまたはVXLANタイプで、もうひとつがVTEPタイプの場合、２種類の異なるトンネルゾーンに属する可能性もあります。これを設定するにはMidoNetホストとVTEPハードウェアが正常に接続されている必要があります。この件についての詳細を閲覧する場合、”MidoNetオペレーションガイド”内にある”VXLAN設定”のセクションを参照してください。

トンネルゾーン作成

このセクションでは、トンネルゾーンの作成方法を説明しています。

1. 新たなトンネルゾーンを作成するには、`create tunnel-zone name tz-name type tz-type` というコマンドを入力します。コマンド内の_tz-type_というのは、トンネルゾーンタイプで、gre、vxlan、または、vtepを入力します。例としては以下のようなソースが挙げられます。

   ```
   midonet> create tunnel-zone name new-tz type gre
   tzone0
   ```

   new-tz = トンネルゾーンに付与する名前を示しています。アウトプットは、トンネルゾーンにアサインされたエイリアスを示しています。例としては、”tzone0”が挙げられます。

2. トンネルゾーンをリストアップして確認するには、`list tunnel-zone` というコマンドを入力します。例としては以下のようなソースが挙げられます。

```
midonet> list tunnel-zone
tzone tzone0 name new-tz type gre
tzone tzone1 name gre type gre
```

トンネルゾーンの削除

トンネルゾーンの削除する際にこの方法を用います。

1. トンネルゾーンをリストアップするには、`list tunnel-zone`というコマンドを入力します。例としては以下のようなソースが挙げられます。

```
midonet> list tunnel-zone
tzone tzone0 name new-tz type gre
tzone tzone1 name gre type gre
```

2. 特定のトンネルゾーンを削除するには、`delete tunnel-zone tz-alias`というコマンドを入力します。例としては以下のようなソースが挙げられます。

```
midonet> delete tunnel-zone tzone0
```

   トンネルゾーンを削除するためにダイナミックにアサインされたエイリアスの数字を特定します。上記の例では、アサインされた数字は0 (tzone0)となります。

3. (オプション) トンネルゾーンが削除されたことを確認するために、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> list tunnel-zone
tzone tzone1 name gre type gre
```

トンネルゾーン情報の閲覧

トンネルゾーンに関する情報を閲覧するには、下記の方法で行います。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 list member
zone tzone0 host host0 address 192.168.0.3
zone tzone0 host host1 address 192.168.0.5
zone tzone0 host host2 address 192.168.0.4
zone tzone0 host host3 address 192.168.0.6
```

上記にアウトプットされたソースは以下のことを意図しています。

- ホストのためのエイリアスはトンネルゾーンにあります。(例としては、host0、host1などが挙げられます。)
- IPアドレスはホストにアサインされています。

ホストとの作業

本セクションでは、ホスト情報の閲覧方法、または新しいホストのトンネルゾーンでの認証方法を説明しています。

ホスト情報の閲覧

ホストに関する情報を閲覧する際は、下記の方法で行います。

- 下記のソース例にあるように、ホストをリストアップするコマンドを入力します。

```
midonet> list host
host host0 name controller alive true
host host2 name compute1 alive true
host host3 name compute3 alive false
host host1 name compute2 alive false
```

- 下記のソース例にあるように、特定のホスト上のインターフェイスをリストアップするコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 list interface
iface midonet host_id host0 status 0 addresses [] mac 12:6e:b7:d0:4f:f1 mtu 1500 type
 Virtual endpoint DATAPATH
iface lo host_id host0 status 3 addresses [u'127.0.0.1', u'0:0:0:0:0:0:0:1'] mac
 00:00:00:00:00:00 mtu 65536 type Virtual endpoint LOCALHOST
iface tapbf954474-ef host_id host0 status 3 addresses
 [u'fe80:0:0:0:dc40:9aff:feef:7b5e'] mac de:40:9a:ef:7b:5e mtu 1500 type Virtual
 endpoint DATAPATH
iface eth0 host_id host0 status 3 addresses [u'192.168.0.3',
 u'fe80:0:0:0:f816:3eff:febe:590'] mac fa:16:3e:be:05:90 mtu 8842 type Physical endpoint
 PHYSICAL
```

- 下記のソース例にあるように、特定のホストにポートを閲覧するコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 list binding
host host0 interface tapbf954474-ef port bridge0:port0
```

  上記のアウトプットされたソースは、host0上のデバイス tapbf954474-ef は、bridge0上のport0に現在接続されていることを示しています。

ホストの認証

新しいホストをトンネルゾーンへ追加します。トンネルゾーンへホストを認証する場合、下記の方法で行います。

1. 全てのトンネルゾーンを閲覧するには、`list tunnel-zone`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> list tunnel-zone
tzone tzone0 name gre type gre
```

2. 全てのホストを閲覧するには、`list host`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> list host
host host0 name compute-1 alive true
host host1 name compute-2 alive true
```

3. ホスト上の全てのインターフェイスをリストアップするには、`host hostX list interface`というコマンドを入力します。（コマンド内のXは適切なホストエイリアスへダイナミックにアサインされる数字を示しています。）

```
midonet> host host0 list interface
iface lo host_id host0 status 3 addresses [u'127.0.0.1', u'0:0:0:0:0:0:0:1'] mac
 00:00:00:00:00:00 mtu 65536 type Virtual endpoint LOCALHOST
iface midonet host_id host0 status 0 addresses [] mac 8e:4d:60:c1:70:d7 mtu 1500 type
 Virtual endpoint DATAPATH
iface eth1 host_id host0 status 3 addresses [u'fe80:0:0:0:250:56ff:fe93:7c35'] mac
 00:50:56:93:7c:35 mtu 1500 type Physical endpoint PHYSICAL
iface eth0 host_id host0 status 3 addresses [u'10.1.2.200',
 u'fe80:0:0:0:250:56ff:fe93:c9a4'] mac 00:50:56:93:c9:a4 mtu 1500 type Physical
 endpoint PHYSICAL
```

インターフェイス内のIPアドレスはトンネル作成のために使用されます。

4. トンネルゾーンへ新たなホストを追加するには、`tunnel-zone tzone add member host host`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 add member host host0
address host zone
```

5. 新たに追加されたホストのIPアドレスを特定するには、`tunnel-zone tzone add member host host address ip-address`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 add member host host0 address 10.1.2.200
```

上記にあるソース内の注釈を下記に明記してあります。

- tzone0 = 新たにホストを追加したいトンネルゾーンを指します。
- host0 = 追加したいホストのエイリアスを指します。
- 10.1.2.200 = 追加したいホストのIPアドレスを指します。

トンネルゾーンからホストを削除

トンネルゾーンからホストを削除するには、下記の方法で行います。 . トンネルゾーンをリストアップするには、`list tunnel-zone`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

+

```
midonet> list tunnel-zone
tzone tzone0 name default_tz type gre
```

1. トンネルゾーン内のホストをリストアップするには、`tunnel-zone tunnel-zone list member`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 list member
zone tzone0 host host0 address 172.19.0.2
```

2. 特定のホスト情報を閲覧するには、`tunnel-zone tunnel-zone member host host show`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 member host host0 show
tunnel-zone-host zone tzone0 host host0 address 172.19.0.2
```

3. ホストのエイリアスに特定されているホストを削除するには、`tunnel-zone tunnel-zone member host host delete`というコマンドを入力します。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 member host host0 delete
```

4. （オプション）`tunnel-zone tunnel-zone member add host host address ip-address`というコマンドを入力すれば、トンネルゾーンにホストを再追加することができます。例としては下記のようなソースが挙げられます。

```
midonet> tunnel-zone tzone0 member add host host0 address 172.19.0.2
zone tzone0 host host0 address 172.19.0.2
```

ホストの削除

アクティブでないホストを削除するには、この方法で行います。

1. ホストをリストアップするコマンドを入力します。

```
midonet> list host
host host0 name precise64 alive true
```

2. エイリアスに特定されたホストを削除するコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 delete
```

第4章 デバイスの抽象化

目次

MidoNetの仮想ネットワークの主なリソースは、ルーター、ブリッジ、ポート、ロードバランサー、VTEP、チェーンやルールがあります。

ルーター、ブリッジ、ポートは、仮想ネットワークトポロジーで構成されるデバイスであり、チェーンとルールはネットワーク構成要素に適応するポリシーです。

MidoNetによってルーターとブリッジを作成することができます。

ルーターの生成

仮想ネットワークでL３接続を提供することによって、ルーターを作成することができます。

ルーターを作成します。

1. 現状のテナントのルーターをリスト化するために以下のコマンドを入力します。

```
midonet> list router
midonet>
```

   上記の例は、現状のテナントにルーターがないことを示しています。

2. 新しいルーターを作成して、名前をアサインするためのコマンドを入力します。

```
midonet> router create name test-router
router1
```

   上記のコマンド例は、”test-router”という名前を新しいルーターの作成の仕方を示しています。アウトプットは、新しいルーターにエイリアス”router1”を割てられていることを示しています。

ルーターにポートを追加

ブリッジ（ネットワーク）か別のルーターに接続するために、ルーターにポートを加える必要があります。

注記

MidoNet CLIを使う時は、適切なテナントにアクセスするために、setコマンドか別の方法を使います。

適切なルーターにポートを加えるコマンドを入力して、ポートに適切なIPアドレスとネットワークを特定します。. +

```
midonet> router router1 add port address 10.100.1.1 net 10.0.0.0/24
router1:port0
```

+ 上記のアウトプットは、新しいポートにエイリアス（” port0” ）をアサインしていることを示しています。

1. ルーターへのポート情報をリスト化する為にコマンドを入力します。

   ```
   midonet> router router1 list port
   port port0 device router1 state up mac 02:a6:81:08:ab:5d address 10.100.1.1 net 10.0.0.0/24
   ```

   上記のアウトプットは以下を示しています。

   - ポート(“port0”)にアサインされたエイリアス
   - (router1)にアタッチされたデバイス、ポート
   - ポートの状態（up）
   - ポートのMACアドレス
   - ポートのIPとネットワークアドレス

ブリッジの追加

このプロシージャを使ってブリッジを作成します。

ブリッジを作成して名前をアサインするために、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> bridge create name test-bridge
bridge1
```

上のアウトプットは、エイリアス（” bridge1” ）が新しいブリッジにアサインされたことを示しています。

ブリッジにポートを追加

ブリッジにポートを加える為に、このプロシージャを使います。

1. 現在のテナントのブリッジをリスト化するためにコマンドを入力します。

   ```
   midonet> bridge list
   bridge bridge1 name test-bridge state up
   ```

2. 適切なブリッジにポートを加える為のコマンドを入力します。

   ```
   midonet> bridge bridge1 add port
   bridge1:port0
   ```

   上のアウトプットはエイリアス(”port0”)が新しいポートにアサインされたことを示しています。

外部ポートをホストにバインディング

MidoNetが利用可能になったクラウドを外部ネットワークに接続する為に、ホストに外部ポートをバインドする必要があります。例えば、ネットワークインターフェースカード（NIC）とeth0のIDなどです。

1. ホストをリスト化するためのコマンドを入力します。

```
midonet> list host
host host0 name compute-1 alive true
host host1 name compute-2 alive true
```

2. 現在のテナントのブリッジをリスト化するためのコマンドを入力します。

```
midonet> list bridge
bridge bridge0 name External state up
bridge bridge1 name Management state up
bridge bridge2 name Internal state up
```

3. 適切なブリッジにポートをリスト化するためのコマンドを入力します。

```
midonet> bridge bridge0 list port
port port0 device bridge0 state up
port port1 device bridge0 state up
port port2 device bridge0 state up
```

4. ある特定のホスト向けのインターフェースをリスト化するコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 list interface
iface lo host_id host0 status 3 addresses [u'127.0.0.1', u'0:0:0:0:0:0:0:1'] mac
 00:00:00:00:00:00 mtu 65536 type Virtual endpoint LOCALHOST
iface midonet host_id host0 status 0 addresses [] mac 8e:4d:60:c1:70:d7 mtu 1500 type
 Virtual endpoint DATAPATH
iface eth1 host_id host0 status 3 addresses [u'fe80:0:0:0:250:56ff:fe93:7c35'] mac
 00:50:56:93:7c:35 mtu 1500 type Physical endpoint PHYSICAL
iface eth0 host_id host0 status 3 addresses [u'10.1.2.200',
 u'fe80:0:0:0:250:56ff:fe93:c9a4'] mac 00:50:56:93:c9:a4 mtu 1500 type Physical
 endpoint PHYSICAL
```

5. あるホストを仮想ポートにバインドする為のコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 add binding
host interface port
```

6. ホストの物理インターフェースとブリッジの仮想ポートをバインドするためのコマンドを入力します。

```
midonet> host host0 add binding port bridge0:port0 interface eth1
host host0 interface eth1 port bridge0:port0
```

ステートフルポートグループ

MidoNetはステートフルなポートグループを特徴としています。これは、通常ロードバランスやリンク冗長の実行を行うために、論理的に関連づけられた仮想ポートのグループ（通常は２つ）です。

そのようなポートに対して、MidoNetは接続の二つのエンドポイントの状態をローカルとしてキープします。ほとんどの場合、MidoNetを横切る接続はポートのシングルペアの間で、その状態をキープします。二つのアップリンクBGPポートとルーター、もしくは、物理L2ネットワークを二つポートがあるL2GWを結びつけるような典型的なケースがあります。これらのケースでは、ポートのペアがポートのセットになりますが、それはパケットが違ったパスを通じてリターンされるためです。これらのポートペアは状態を共有します。

ポートグループコマンドを使って、MidoNet CLIでステートフルなポートグループを設定します。

ステートフルなポートグループを作成します。

以下はMidoNet CLIを使って、ポートのステートフルなグループを作成するステップです。

MidoNet CLIをローンチする前に、ポートグループを作成したいテナントのOpenStack UUID を見つける必要があります。ここでは、キーストーンを使うことができます。MidoNetホストのターミナルで以下のコマンドを試してください。

```
# keystone tenant-list
+----------------------------------+----------+---------+
|                id                |   name   | enabled |
+----------------------------------+----------+---------+
| 7a4937fa604a425e867f085427cc351e |  admin   |   True  |
| 037b382a5706483a822d0f7b3b2a9555 | alt_demo |   True  |
| 0a1bf57198074c779894776a9d002146 |   demo   |   True  |
| 28c40ac757e746f08747cdb32a83c40b | services |   True  |
+----------------------------------+----------+---------+
```

このコマンドのアウトプットはテナントのフルリストになります。このプロシージャでは、’admin’テナント、7a4937fa604a425e867f085427cc351eを使います。

1. MidoNet CLIは利用可能なルーターのリストを検証します。

   ```
   midonet> list router
   router router0 name MidoNet Provider Router state up
   router router1 name TenantRouter state up
   ```

   このポートグループに追加するルーターのポートがMidoNetプロバイダールーター、router0と想定します。

2. router0でポートをリスト化します。

   ```
   midonet> router router0 list port
   port port0 device router0 state up mac 02:c2:0f:b0:f2:68 address 100.100.100.1 net 100.
   100.100.0/30
   port port1 device router0 state up mac 02:cb:3d:85:89:2a address 172.168.0.1 net 172.
   168.0.0/16
   port port2 device router0 state up mac 02:46:87:89:49:41 address 200.200.200.1 net 200.
   200.200.0/24 peer bridge0:port0
   port port3 device router0 state up mac 02:6b:9f:0d:c4:a8 address 169.254.255.1 net 169.
   254.255.0/30
   ```

   プロバイダールーターのBGPトラフィックのロードバランスを行うためにport0とport1をルーターに追加します。

3. ‘sett’コマンドを使ってテナントをロードします。

   ```
   midonet-cli> sett 7a4937fa604a425e867f085427cc351e
   tenant_id: 7a4937fa604a425e867f085427cc351e
   ```

4. ’port-group create’を使って、ステートフルなポートグループを作成します。

   ```
   midonet-cli> port-group create name SPG stateful true
   pgroup0
   ```

5. ロードバランスに追加したいプロバイダールーターの二つのポートを、作成したポートグループに加えます。

   ```
   midonet> port-group pgroup0 add member port router0:port0
   port-group pgroup0 port router0:port0
   midonet> port-group pgroup0 add member port router0:port1
   ```

```
   port-group pgroup0 port router0:port1
```

ステートフルなポートグループに、二つのルーターポートを追加をしました。 以下のコマンドを使って検証が可能です。

```
midonet> port-group pgroup0 list member
port-group pgroup0 port router0:port1
port-group pgroup0 port router0:port0
```

第5章 デバイスを接続

目次

ルーターをブリッジや、スウィッチや他のルーターに繋げることで仮想トポロジーを作成できます。

ブリッジのルーター接続

二つのデバイスの仮想ポートを通じて、仮想ルーターを仮想ブリッジに簡単に接続することができます。各デバイスの内部ポートと、ブリッジとルーターを作成することを確認してください。

注記

ルーターとブリッジの作成と、ルーターとブリッジポートの追加に関する情報は「ルーターの生成」 [17] と 「ブリッジの追加」 [18]を参照ください。

ルーターをブリッジに接続するには、

1. 現在のテナントのブリッジをリスト化するためのコマンドを入力してください。

```
midonet> list bridge
bridge bridge1 name test-bridge state up
```

2. ブリッジのポートをリスト化するためのコマンドを入力してください。

```
midonet> bridge bridge1 list port
port port0 device bridge1 state up
```

3. 現在のテナントのルーターをリスト化するためのコマンドを入力してください。

```
midonet> list router
router router1 name test-router state up
```

4. ルーターのポートのリスト化するためのコマンドを入力してください。

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:a6:81:08:ab:5d address 10.100.1.1 net 10.0.0.
0/24
```

5. 適切なブリッジポート（例えばbridge1のport0）に、適切なルーターポート（例えば、router1のport0）をバインドするためのコマンドを入力してください。

```
midonet> router router1 port port0 set peer bridge1:port0
```

6. ルーターのポート（例えば、router1）をリスト化するためのコマンドを入力してください。

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:a6:81:08:ab:5d address 10.100.1.1 net 10.0.0.
0/24 peer bridge1:port0
```

上記のアウトプットはrouter1のport0が bridge1のport0に接続されたことを示しています。

二つのルーターの接続

各ルーターの仮想ポートを通じて、二つの仮想ルーターを簡単に繋げることができます。

二つのルーターにルーターポートを作成して、同じサブネットにポートを割り当てることを確認してください。ルーターの作成とルータポートの追加に関する情報は4章 デバイスの抽象化 [17]を参照ください。

二つのルーターを繋げるには、

1. 現在のテナントのルーターをリスト化するためのコマンドを入力してください。 +

```
midonet> list router
router router3 name test-router2 state up
router router1 name test-router state up
```

2. 接続したいルーターの一つのポートをリスト化するコマンドを入力してください。

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:a6:81:08:ab:5d address 10.100.1.1 net 10.0.0.
0/24 peer bridge1:port0
port port1 device router1 state up mac 02:fa:5f:87:bb:d2 address 10.100.1.2 net 10.0.0.
0/24
```

3. 接続したいルーターの一つのポートをリスト化するコマンドを入力してください。

```
midonet> router router3 list port
port port0 device router3 state up mac 02:df:24:5b:19:9b address 10.100.1.128 net 10.0.
0.0/24
```

4. あるルーターのポート（例えば、router1のport1）から、別のルーターのポート（例えば、router3のport0）にバインドする為のコマンドを入力してください。

```
midonet> router router1 port port1 set peer router3:port0
```

5. ルーターの一つのポートをリスト化するコマンを入力してください。 +

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:a6:81:08:ab:5d address 10.100.1.1 net 10.0.0.
0/24 peer bridge1:port0
port port1 device router1 state up mac 02:fa:5f:87:bb:d2 address 10.100.1.2 net 10.0.0.
0/24 peer router3:port0
```

上記のアウトプットは、router1のport1とrouter3のport0が繋がったことを示しています。

第6章 ルーティング

目次

MidoNetが使用可能となっているネットワークでのルーティングは、物理的なルーターと同じように行われます。仮想ルーターは、ローカルに接続されたネットワークと、そのネットワークに直接接続されているホストにパケットをルーティングし、外部ネットワークへ送るためパケットをゲートウェイに転送します。

ルーティングプロセス概要

ルーターポートに進入するトラッフィックについて、ルーターは以下を行います。

- 与えられたパケットの送信元と送信先に基づき、そのパケットのデスティネーションとルーティングテーブル内のルートをマッチします。
- マッチするルートがひとつ以上あるパケットに関しては、パケットを送るにあたってルートのウェイト値に基づいてランダムに選んだものを使用します。
- マッチするソースと、デスティネーションのルートとマッチしないパケットに関してはパケットをドロップします。

ルーターはルーティングテーブル内の以下のフィールドの情報を使います。

- ソース: 直接接続されたネットワークとホストへのデリバリー、もしくは他のネットワークへのゲートウェイへ転送するため、IPアドレスとネットワークを定義してフィルターをかけて評価します。
- ルートタイプ: パケットに対してのアクションを決定します。
- ネクストホップポートとネクストホップゲートウェイ: パケットをどこに送るか決定します。

下記は、テナントルーター上の２つのサンプルルートです(MidoNet CLIを使って表示されています)。

```
route route2 type normal src 0.0.0.0/0 dst 172.16.3.0/24 port router0:port1 weight 100
route route3 type normal src 172.16.3.0/24 dst 169.254.169.254 gw 172.16.3.2 port
 router0:port1 weight 100
```

ソース

ソースベースルーティングについては、ルートのソースプレフィックスを示します。どのルートがパケットに適用されるかを決めるアルゴリズムは簡単に述べると以下のようになります。

1. ソースプレフィックスがパケットのソースとマッチしない全てのルートは無視します。0.0.0.0/0というソースプレフィックスは全てにマッチします。/0は長さがゼロのビットマスクを意味するので、アドレス0.0.0.0は無視されます。

2. デスティネーションプレフィックスがパケットのデスティネーションとマッチし、最長マスク（別名・最長プレフィックスマッチング)をもつルートを見つけます。

3. もし（同じデスティネーションプレフィックスマスクの長さである）ルート候補がひとつ以上ある場合は、ルートのウェイトフィールドに基づき、重み付きランダムセレクションを使います。

タイプ

３タイプ: ノーマル、ブラックホール、リジェクトがあります。

- ノーマル: パケットを転送するための通常タイプのルートです。パケットを送るために、ネクストホップゲートウェイとネクストホップポート情報を使います。
- ブラックホール: パケットがこのルートにマッチしたときには通知を送ることなくパケットをドロップするべきであると示します。もし外部ネットワークにフローティングIPアドレスが存在しない場合には、トラフィックはブラックホールに送られそこでドロップされます。
- リジェクト:パケットがこのルートとマッチする場合を除き、ブラックホールと同様ルーターはICMPエラーを返します(MidoNetはフローの最初のパケットを受信したとき、またはフローが再計算されたときにエラーを送ります)。エラーはタイプ3で（デスティネーションポートに届かなかったことを意味します)、ルートのデスティネーションプレフィックスが32ビットのマスクを持っている(すなわち、特定のホスト= コード10)、または32ビット以下のマスクを持っている(ネットワーク = コード9)ので、コードはコード9もしくはコード10(デスティネーションホスト/ネットワークが管理上禁止されているものです)です。詳しい情報についてはhttp://en.wikipedia.org/wiki/ICMP_Destination_Unreachable#Destination_unreachableをご参照ください。

送信先

ピアデバイス（ルーターやブリッジなど)に接続されているインターフェースのIPアドレスを示します。 これはデスティネーションピアに送られたパケットの放出ポートです。

ネクストホップゲートウェイ

パケットに何を行うかに関してルートは３つのオプションを持っています。

1. パケットをドロップします。このケースの場合、ネクストホップゲートウェイは必要ありません。

2. パケットをデスティネーションに直接転送します。これはデスティネーションがルーターのポートのうちのひとつとして同じL2ネットワークにある場合にのみ発生します。通常これはパケットのデスティネーションアドレスがルーターのポートと同じネットワークプレフィックス内にあるということです。同じく、ネクストホップゲートウェイは必要ありません。

3. パケットをデスティネーションに送りますが、中間ルーターを使います。このようなルートは”ネクストホップゲートウェイ”として知られています。

ネクストホップゲートウェイは、このルートを持っているルーターに向いた中間ルーターのポートのIPアドレスです。このIPアドレスはARP resolutionを行うため（IPアドレスをMACアドレスにマッピングします）と、中間ルーターにパケットを放つ前にどのようにそのデスティネーションMACアドレスを書き換えるのかを決めるためだけに使われます。

通常のルーター（＝物理的なルーター）のルートはターゲット/デスティネーション仮想ポートを持っていない（MidoNetの’Normal’ルートは持っています。”タイプ”をご参照ください)という点において 、MidoNetの仮想ルーターとは違うということを留意してください。従って、通常のルーターはパケットを放つのにどのポートが使われるべきかを決めるために、ネクストホップゲートウェイIPアドレスを使います(ポートのプレフィックスはネクストホップゲートウェイのIPアドレスにマッチします)。

ネクストホップポート

ピアデバイスに接続されているポートのIDを表示します。

ウェイト

複数のパスがあるデスティネーションのロードバランシングに使われます。高いウェイト値は望ましいパス（例えば、高い帯域幅）を識別します。デフォルトのウェイト値は100です。” ソース” もご参照ください。

ルートの表示

MidoNet内のそれぞれの仮想ルーターで定義されたルートを表示できます。例えば、仮想ブリッジや、テナントルーターやMidoNet Providerルーターのような他のルーターへのルートについてのインフォメーションを表示できます。

現在のテナントのルーターについてのインフォメーションを表示するため、

1. 現在のテナントへのルーターをリスト化するため下記のコマンドを入力します。

```
midonet> list router
router router0 name tenant-router state up infilter chain0 outfilter chain1
```

2. ルーターへのルートリスト、この場合はテナントルーター（ルーター0）をリスト化するため下記のコマンドを入力します。

```
midonet> router router0 list route
route route0 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.2 port router0:port0 weight 0
route route1 type normal src 0.0.0.0/0 dst 0.0.0.0/0 port router0:port0 weight 100
route route2 type normal src 0.0.0.0/0 dst 172.16.3.0/24 port router0:port1 weight 100
route route3 type normal src 172.16.3.0/24 dst 169.254.169.254 gw 172.16.3.2 port
 router0:port1 weight 100
route route4 type normal src 0.0.0.0/0 dst 172.16.3.1 port router0:port1 weight 0
```

ルートリストは下記のインフォメーションを示します。

- トラフィックをマッチするためのソース(src)。ルート3はマッチする特定のソースネットワークを示します。 0.0.0.0/0は全てのネットワークからのトラフィックとマッチするという意味です。
- このトラフィックのデスティネーション(dst)。これはネットワークまたは特定のインターフェースとなります。
  - ルート0は特定のインターフェースへのルートの例を表示します。これは、link-localアドレスへのルートで、この例で言うと、MidoNet プロバイダールーターで見られます。
  - ルート2は172.16.3.0/24ネットワークへのルートを示し、そしてこのネットワークはプライベートネットワークとなります。

  - ルート1の内容は、次のとおりです。 全てのネットワーク(0.0.0.0/0)にマッチして全てのネットワーク(0.0.0.0/0)のデスティネーションを持つトラフィックについて、このトラフィックをMidoNet プロバイダールーターでみられる、ポート1に転送します。 ソースIPアドレスにマッチするトラフィックについて、MidoNetはデスティネーションプレフィックスがパケットのデスティネーションにマッチし、かつ最長のマスク（すなわち最長プレフィックスマッチング）を持つルートを見つけます。もしルーターが0.0.0.0より長いプレフィックスを持つデスティネーションが見つけられなかった場合、ルーターはデフォルトのルートにこのトラフィックを送ります。

- ルーターに直接接続されていないデスティネーションについて、デスティネーションへのゲートウェイへのインターフェースが表示されます（ネクストホップゲートウェイ）。

  - ルート3は例を示します。このルートの内容は次のとおりです。プライベートネットワークよりのトラフィックである、172.16.3.0/24ネットワークにマッチするソースをもち、メタデータサービスへのlink-localアドレス169.254.169.254がデスティネーションであるトラフィックについて、メタデータサービスへのテナントルーターのインターフェースであるゲートウェイポート172.16.3.2に転送してください。

  - ルート4の内容は次のとおりです。 プライベートネットワークへのテナントルーターのインターフェースである、テナントルーターインターフェースのデスティネーション(172.16.3.1)をもった任意のネットワーク(0.0.0.0/0)でのトラフィックについて、このトラフィックをポート1へ転送してください。テナントルーター上のポート1はMidoNet プロバイダールーターである、ルーター1のポート0で見られます。

プロバイダールーターへの対応

MidoNet プロバイダールーターは通常アドミンテナントにて設定されます。

MidoNetプロバイダールーターを見る必要があれば、MidoNet プロバイダールーターが設定されているテナントに切り替えるため、セットコマンドもしくは他の方法を使ってください。

現在のテナント上のルーターをリスト化するには、コマンドを入力します。

```
midonet> list router
router router1 name MidoNet Provider Router state up
```

MidoNetプロバイダールーターポートをリスト化するには、コマンドを入力します。

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:fb:21:dc:49:62 address 169.254.255.1 net 169.
254.255.0/30 peer router0:port0
port port1 device router1 state up mac 02:f3:fa:89:34:c6 address 198.51.100.1 net 198.51.
100.0/24 peer bridge0:port0
```

上記のアウトプットが示すのは:

- ポート0は169.254.255.1 link-localアドレス経由でルーター0（テナントルーター)と見られています。

- ポート1ブリッジ0上のポート0と見られています。

ブリッジ0に関するインフォメーションをリスト化するには、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> show bridge bridge0
bridge bridge0 name demo-ext-net state up
```

demo-ext-netは外部のパブリックネットワークです。

ブリッジ0に関するインフォメーションをリスト化するにはコマンドを入力します。

```
midonet> bridge bridge0 list port
port port1 device bridge0 state up
port port2 device bridge0 state up
port port0 device bridge0 state up peer router1:port1
```

上記のアウトプットが示すのは:

- ブリッジ0には3つのポートがあります。
- ブリッジ0上のポート0はルーター1(MidoNet プロバイダールーター)上のポート1と見られています。

MidoNet プロバイダールータールートをリスト化するには、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> router router1 list route
route route0 type blackhole src 0.0.0.0/0 dst 198.51.100.0/24 weight 100
route route1 type normal src 0.0.0.0/0 dst 198.51.100.3 port router1:port0 weight 100
route route2 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.1 port router1:port0 weight 0
route route3 type normal src 0.0.0.0/0 dst 198.51.100.2 port router1:port0 weight 100
route route4 type normal src 0.0.0.0/0 dst 198.51.100.1 port router1:port1 weight 0
```

下記はこれらのルートに関するいくつかの注意点です。

- フローティングIPアドレスが外部ネットワークに存在しない場合、タイプ =ブラックホールであり、トラフィックはブラックホールにルートされ、トラフィックはそこでドロップされます。この場合、マッチする送信元は任意のネットワーク(0.0.0.0/0)で、送信先は外部のパブリックネットワークである198.51.100.0/24ネットワークです。
- ルート1はVMのフローティングIPアドレス(198.51.100.3)へのルートを示します。
- ルート2はテナントルーターへのlink-localコネクション(169.254.255.1)へのルートを示します。
- ルート3は外部のネットワークへのゲートウェイを示します。
- ルート4が言っていることは以下になります: 任意の送信元ネットワーク(0.0.0.0/0)と送信先198.51.100.1にマッチするトラフィック (MidoNet Provider Routerの外部ネットワーク(198.51.100/24) (demo-ext-net, bridge0)へのインターフェース) について、このトラフィックをネットワークへのルーターのインターフェース (ブリッジ1) であるポート1に転送してください。

実在のデプロイメントでは、MidoNet プロバイダールーターに接続されたほとんどのポートはアップリンクポートで、通常複数のアンリンクポートがあります(上記で説明されているネットワークの例では、ネットワークはアップリンクポートに接続されていません。) MidoNetの外に接続を持つ他の仮想ポートのように、それぞれのポートはデバイス (イーサーネットインターフェース) とホストに接続されています。このホストはサービスプロバイダーへつながるアップストリームルータへと物理的につながっているゲートウェイノードです。

ルートの追加

下記は、ルートの追加をする場合のいくつかの例です。

- 特定のIPアドレスもしくはレンジが、あなたのネットワークを攻撃している場合があります。このような攻撃を防ぐため、MidoNet Provider Routerにルートを加えます。このルートのソースIPが攻撃しているIPアドレスもしくはレンジとマッチします。MidoNet Provider Routerがこのソースからパケットをドロップするように設定するため、タイプをBlackholeと規定します。

- BGPダイナミックルーティングが利用可能でない場合は、アップストリームルーターにトラフィックを転送するためスタティックルートを設定することができます。

規定するアトリビュートは、

- dst = マッチする送付先IPアドレスもしくはネットワーク
- src = マッチする送付元IPアドレスもしくはネットワーク
- type = 例としては、"normal"
- port = トラフィックを排出するポート

MidoNet CLIを使ってルートを追加するには、

1. ルートを加えるためにコマンドを入力してください。

```
midonet> router router2 add route dst 169.254.255.0/30 src 0.0.0.0/0 type normal port
 router2:port2
router2:route2
```

   上記のコマンドは下記のインストラクションを含んでいます。

   - 全ての送付元ネットワーク(0.0.0.0/0)を持ち、かつ送付先ネットワーク169.254.255.0/30であるトラフィックについて、このトラフィックをルート2上のポート2に転送してください。

   注記

   上記のルートを追加する前に、下記のコマンドを使ってルーター2が追加されました。

```
midonet> router router2 add port address 169.254.255.3 net 169.254.255.0/30
router2:port2
```

2. ルートの追加を確定するため、ルーター2にルートをリスト化するコマンドを入力してください。

```
midonet> router router2 list route
route route0 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.1 port router2:port0 weight 0
route route1 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.2 port router2:port1 weight 0
route route2 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.3 port router2:port2 weight 0
route route3 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.0/30 port router2:port2 weight 0
```

ルートの削除

スタンドアロンSDNコントローラーとしてMidoNetを使っていて、ルートを削除したい場合があります。 そのような場合は、物理的なネットワークデバイスの管理に関係します。

例えば、マニュアルでルートを足す必要がある何らかの処理を取り消す場合、ルートを削除することができます。

警告

OpenStack Neutronオペレーションの結果として自動的に加えられたルートを削除することは推奨されていません。

ルートを消すために、

1. 特定のルーターにルートをリスト化するためのコマンドを入力してください。

   ```
   midonet> router router2 list route
   route route0 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.1 port router2:port0 weight 0
   route route1 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.2 port router2:port1 weight 0
   route route2 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.3 port router2:port2 weight 0
   route route3 type normal src 0.0.0.0/0 dst 169.254.255.0/30 port router2:port2 weight 0
   ```

   上記は、ルーター2にルートをリスト化するコマンドです。

2. 希望のルーターから希望のルートを削除するコマンドを入力してください。

   ```
   midonet> router router2 delete route route2
   midonet> router router2 delete route route3
   ```

   上記のコマンドはルート2とルート3をルーター2より削除します。

3. 削除を確定するためルーター上のルートをリスト化するコマンドを入力してください。

   ```
   midonet> router router2 list route
   route route0 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.1 port router2:port0 weight 0
   route route1 type normal src 0.0.0.0/0 dst 10.100.1.2 port router2:port1 weight 0
   ```

第7章 ルールチェーン

目次

MidoNet仮想ルーターのルーチングロジックにはルールチェーンのトラバーサルを含んでいるので、パケットの修正や状態記録、リジェクトされたりすることがあります。

新しく作成されたルーターには2つのチェーンがあります。その１つはプレルーティングと呼ばれており、もう１つはポストルーティング’と呼ばれています。以下にルールチェーンに関する重要事項をいくつか記載します。

- これらのチェーンはルーター上にのみならず、ブリッジ上、あるいは各種ポート上にも置くことができます。
- プレルーティングチェーンは入口ポートIDへのアクセス権を保有しています。ポストルーティングチェーンは入口ポートと出口ポートの両方にアクセスする権限を持っています。ポストルーティング中は、ルーターがパケットのルート指定を行なっており、入口ポートと出口ルーターポートの両方を認知しています。

ルーターで見られるパケットフロー

ルールチェーンを理解するために、ルーターがどのようにしてパケットを処理しているのかを確認します。

1. そのパケットがARPパケットであるかを調べ、もしARPパケットであれならば、それを取り扱います。

そのルールチェーンは、自らのルールを順番に呼び出すことにで、ジャンプルールが特定する各種チェーンを潜在的に呼び出しながらパケットを処理します。

- 次のアクション

**パケットはサイレントに削除されます)

**パケットは削除され、ルーターはICMPエラーメッセージを送信します)

- ルーターはパケットを転送するための処理を継続します)

*新しいパケット

**そのルールチェーンは、パケットのヘッダーの修正を行った可能性があります。たとえば、ポートをマスカレードするために行なうことがあります。ポートマスカレード、あるいはＮＡＴのためにパケットのヘッダーを変更することは、フローに存在するどのパケットにも適用しています。

1. ルーターがパケットを削除しなかった場合には、そのルーターはパケットを削除することを決定するルーチングロジックか、あるいは出口ポートを選択しそのパケットの次のhopIPアドレスを選択するルーチングロジックのいずれかを呼び出します。

2. ポストルーティングルールチェーンを確認して、入口ポートと出口ポート上でパケットを処理するチェーンを呼び出します。

3. ポストルーティングルールチェーンは、プレルーティングと同様に、next_actionとnew_packetとを出力します。

4. もしもルーターがパケットを削除しなかった場合にはルーターは次のことを行ないます。

   • Next-hopIPaddressのARPルックアップを実行します。

*行き先であるハードウェアアドレスを書き変え、出口ポートからパケットを出力します。もし出口ポートが論理的なポートであれば、対になっているもう片方の仮想ルーターのロジックが呼び出され、フローがステップ1から再起動しますが、その時には別ルーターで再起動します。

ルールチェーンで見られるパケットフロー

パケットに対してルールチェーンを呼び出す時には、ルールが順番に1つずつ呼び出されます。

いずれのルールにも条件があります。条件とは、パケットにマッチさせるべき属性セットのことです。詳細は下記で確認してください。パケットはこの条件に対してチェックを受けます。パケットがこの条件に見合わない場合には、制御はルールチェーンに戻り、ルールチェーンは次のルールを呼び出すか（次のルールがあった場合）、あるいは自らの呼び出し元側に戻るかします。ルールチェーンの呼び出し元が必ずしもルーターであるとは限らないということに注意してください。下記にあるように、ジャンプルールが呼び出した別のルールチェーンかもしれません。もしパケットがルールの条件とマッチした場合、パケットになにが起きるかは、ルールの種別によって変わってきます。DROP(ドロップ)ルールのような単純なルール種別にたいしては、そのルールはnext_actionDROPを自らのチェーンに戻し、チェーンがDROPをその呼び出し元に戻します。この流れは、そのルーターが当初のルールチェーン（プレルーティングかポストルーティングか）の呼び出しによって、前述したようにDROP next_actionが戻り、ルーターがこのDROP next_actionを処理するまで続きます。

ルールの呼び出しは、前段落で紹介したルールチェーンの呼び出しの場合とほとんど同じです。

*もしもそのルールがプレルーティングの中で呼び出され多場合、そのパケットに対するルールの処理は入口ポート上で行ないます。

*もしもそのルールがポストルーティングの中で呼び出された場合、そのパケットに対するルールの処理は入口ポート、出口ポート上で行ないます。

これらの呼び出しは、ルールチェーンの項で説明した時と全く同じように戻ります(next_action, new_packet)。この時、有効なnext_actionsのセットは異なりますし、その目的は、フローの処理をどのように継続するべきなのかをルールチェーンに指示することにあります。有効なnext_actionsは次のとおりです。

• ACCEPT: ルールチェーンはパケットの処理を停止し、自らの呼び出し元に戻らなければなりません(ACCEPT, new_packet)。 *ルールチェーンは、ルールがパケットを放出した中、チェーンの中の次のルールを呼び出す必要があります。次のルール

がない場合には、ルールチェーンは、自らの呼び出し元に戻らなければなりません(CONTINUE, new_packet)。

- DROP: ルールチェーンはパケットの処理を停止して、自らの呼び出し元に戻らなければなりません(DROP, new_packet)。
- RETURN: ルールチェーンはパケットの処理を停止し、自らの呼び出し元に戻らなければなりません(CONTINUE, new_packet)。この場合、このチェーンの中ではこれ以上実行されるルールがないため、ACCEPTアクションともCONTINUEのアクションとも流れが異なることに注意をしますが、今呼びかけを行なっているほうのチェーンの中にあるルールが実行されることはあります。
- REJECT: ルールチェーンはパケットの処理を停止して、自らの呼び出し元に戻らなければなりません(REJECT, new_packet)。

各種パケットが具体的なルールにより処理される方法は、そのルールの種別によって変わってきます。これ以降のセクションでは、各ルール種別がどのように構築されていて、その各々のルール種別が、自らの条件にマッチしたパケットにどのような影響を及ぼすのかについて説明します。

ルール種別

本章ではルール種別について説明します。

ACCEPT, DROP, REJECT, RETURN

（アクセプト、ドロップ、リジェクト、返却）

これらのルール種別はパケットを修正することはありません。これらの種別は、ただ、各々の種別/名前に対応するアクションを返却することだけを行ないます。これらのルールのうちの１つを構築する時には、ただ、種別とその条件を規定するだけで充分です。そのルールが呼びだされると、そのルールは、パケットが、そのルールの条件とマッチするかどうかを調べ、もしもマッチしている場合には、そのルールの種別/名前に関連したアクションを返却します。たとえば、もしもルール種別がDROPであったとしたら、(DROP, packet)と返却します。パケットが条件とマッチしない場合には、そのルールは呼び出し元に(CONTINUE, packet)と返却します。

ルールにはCONTINUEというルール種別はありません。そのようなルールがあれば、パケットの内容にかかわらず、(CONTINUE, packet)と返却するからです。このルールはパケットを修正することがありませんので、そのルールは、意味のないオペレーションになります。

DNAT, SNAT

これらのルール種別はパケットを修正します。いずれのルールもソース/行き先のネットワークアドレスを書き換え、TCP/UDPポート番号も書き換えます。これらいずれかのルールのうちの１つを構築する時には、パケットとマッチさせるための条件とは別に、次に挙げる2つの事柄を規定する必要があります。

- パケットのソース/行き先アドレスをマッチさせるための変身しうる標的先リスト
- このルールを呼び出した呼び出しチェーンに返却すべきnext_action。法定上のバリューは以下のとおりです。ACCEPT, CONTINUE, ならびにRETURN.

このnext_actionは、チェーンをより柔軟に構築することを可能にしてくれます。パケットをマッチさせた後、つまりパケットを修正後(そのアドレスの一部を変換した後)、次にすべきことを選択することは複雑な作業であり、自分次第ということになります。利用できる選択肢は次のとおりです。

*全てのルールチェーンから退出します(ACCEPT)。

*現在のチェーンの中で、次のルールを呼び出す(CONTINUE)。

- もしも呼出し元がチェーンであって、そのチェーンにもう１つの(次の)ルール(RETURN)がある場合には、現在のチェーンから退出し、コールを発している方のチェーンの次のルールを呼び出す。

DNATルールもSNATルールも、送信フロー/パケットと返信フロー/パケットとの間を区別できないことに注意してください。接続を開始したパケットと同じ方向に向かって進むパケットは送信フローに所属し、その逆方向に進むパケットは返信フローに所属します。DNATルールもSNATルールも条件を調べに行くだけで、もしも条件がマッチすれば各々のルールは変換を適用しそれからその状況を記録することによって、返信フローが処理されている間に条件がアクセスされることを可能にします。つまり、変換マッピングは保存された上で返信トラフィックフロー用のリバース変換を実行するために使われているということなのです。(“REV_DNAT,REV_SNAT”を参照してください。) よって、次の処理を正しく実行することが重要です。

*アドレス/ポート変換をリバースするためにはREV_DNAT and REV_SNAT ルールを使います。

- プレルーティング時にはDNAT and REV_SNATルールの指示を正しく出し、ポストルーティング時にはSNAT and REV_DNATルールの指示を正しく出すようにします。
- ポストルーティング時にDNATルールを使用したり、プレルーティング時にSNATルールを使用することは避けるようにします。

REV_DNAT, REV_SNAT

これらのルール種別はパケットを修正します。また、これらのルール種別はソース(SNAT)/行き先(DNAT)ネットワークアドレスおよびTCP/UDPポート番号を書き換えます。これらのルールのうちの１つを構築する場合には、パケットをマッチさせるための条件とは別に、パケットがマッチし同時にリバース変換がみつかった時に、ルールの呼び出し元に返却すべきnext_actionを規定しなければなりません。(そうしなければCONTINUEが戻ります。) パケットがこれらのルールのうちの１つとマッチした時には、そのルールは一元化されたマップ(ソフト状態のもの)の中でリバース変換を検索し、それをパケットに適用します。よって、これらのルールの場合には、たとえばDNATルールやSNAルールの時のように変換する標的先を規定する必要がないのです。

Jump

このルール種別はパケットを修正するようなことは決してありません。これらのルールのうちの１つを構築する時には、パケットをマッチさせるための条件とは別に、jump_targetを規定する必要があります：つまり、マッチしたパケットにたいして呼び出すべきルールチェーンの名前を規定すべきなのです。このjump_targetが、ジャンプルールを含むチェーンの名前であってはならない点に注意します。なぜならば、そうであればルール-チェーンループを生じさせてしまうからです。ルール-チェーンのルーピングは避けなければなりません。ループを避けるために、ふぉわーディングロジックは、ルール-チェーンloopsを探知し、すでに訪問したチェーンを再び訪問するパケットがあればそのパケットをドロップします。

パケットがジャンプルールの条件とマッチした時に取るアクションは、そのルールがプレルーティング時に呼び出されたのか、あるいはポストルーティング時に呼び出されたのかによって変わってきます。

- プレルーティング時にそのルールが呼び出された時：そのルールは、自らのjump_targetが規定したルールチェーンをみつけて、入口ポートでパケットを処理するようチェーンを呼び出します。

- ポストルーティング時に呼び出された時には、そのルールは、入口ポート、出口ポート上でパケットを処理するチェーンを呼びます。
- チェーンが見つからない場合には、そのジャンプルールは初期値であるCONTINUEを返却します。そうしない場合は、ジャンプルールはルールチェーンを呼び出して、リターンされてきたもの(next_action,new_packet)をそのまま返却します。

ルールオーダー

各種ルールはルールチェーンの中に指示されたもののリスト(ordered list)として保存され、リスト化された指示(order)の中で評価されています。

特定のルールがあった時、そのルールに先立ついずれかのルール(あるいはチェーンの中のルールのうち、どこかに’飛んだ先’のルール)がマッチ合致し、その結果なにかアクションをもたらして(たとえばREJECT, ACCEPT)、チェーンの中のパケットの処理が停止したような場合には、その特定のルールは評価されません。

ルールチェーンの中のルールの位置は、そのルールの属性ではありません。REST APIの中では、ルール作成の方法が、ルールチェーンの中にある新しいルールの整数の位置を規定します。しかしながら、この位置は、チェーンの中に既に存在する各種ルールにたいしてのみ意味を持ちますし、現状のルールリストを修正する時にのみ使用します。

注記

ルールチェーンの処理に関する概要につきましては、 「ルールチェーンで見られるパケットフロー」 [32]を参照してください。

ルールの条件

どのルールにも必ず、パケットがマッチする１つの「条件オブジェクト」があります。この「条件オブジェクト」があるので、ルールを適用することができるのです。

ジャンプルールを例に説明してみます。パケットがジャンプの「条件オブジェクト」とマッチすると、このパケットにたいするルール処理は、ジャンプの標的チェーンの中で継続して行なわれます。このパケットがマッチしなかった場合には、ジャンプ自身のルールチェーンの中でルールがジャンプの後に従うことで処理が継続されます。

「条件オブジェクト」は属性のセットあるいは属性の組み合わせを規定します。属性とは、パケットのヘッダーの内容を簡単に記述したものです。属性の事例には以下のようなものがあります。

*そのパケットのTCP/UDPポート番号は500と1000の間の数字です *そのパケットのソースIPアドレスは10.0.0.0/16の中にあります。

```
[NOTE]
「条件」は、パケットがルールに到達した時のパケットの状態にたいしてチェックされます。たとえば、それ以前のルールがパケットのポート番号を修正していた場合、現在のルールの条件はもともとのポート番号にたいしてではなく、修正後のポート番号にたいしてのチェックとなります。
```

「条件」を形成するには、属性をいくつか規定します。(ほとんどの属性は、CLIを使用することにより任意でインバートすることができます。) 感嘆符(！) を入力するか、” bang”シンボルを入力するとインバートすることができます。詳しくは‘CLI Rule Chain Attributes That Match Packets”という名前のテーブルを見てください。たとえばsrc属性をインバートしたとすると、インバート後の属性は、規定したIPアドレスやネットワークとはマッチしないソースを保有するパケットとマッチします。

条件属性(属性、インバートフラグならびにアーギュメント)のリストおよびその解説を以下に記します。

[NOTE]
ルールの中で特定したポートは、仮想ルーター上か仮想ブリッジ上の仮想ポートです。仮想ポートは、物理的なホスト上にある特定のイーサネットインターフェース(たとえばtap)に結びついているのかもしれませんし、別の仮想ポートと対等の関係にあるのかもしれません。(その場合には仮想ポートは2つの仮想機器に接続します。) いずれにしても、仮想ポートは仮想のものであると考えるべきです。なぜならば、各種ルールは仮想トポロジーにしか存在せず、さらに、ルールを評価している間は、仮想ポートが物理的にイーサネットのインターフェースに結びついているのかどうかは全く認知されないからです。

表7.1 CLIルールチェーン属性

属性	説明
pos <INTEGER>:	チェーンの中におけるルールの位置
type <TYPE>:	The rule <TYPE>; これはほとんどの場合、通常のフィルタリングルールと様々な種類のNATルールとを区別するために使われます。認知された<TYPE>バリューは次のとおりです。accept, continue, drop, jump, reject, return, dnat, snat, rev_dnat, rev_snat.
action accept	continue
return:	このルールアクションはNATルールにとってのみ意味を持ちます。
jump-to <CHAIN>:	(これがもしもジャンプルールである場合)ジャンプして向かっていく先のチェーン
target <IP_ADDRESS[-IP_ADDRESS][:INTEGER[-INTEGER]]>:	dnatルールかあるいはsnatルールである場合にはNAT標的です。少なくてもIPアドレス１つは提供しなければなりません。また、このNAT標的は任意で、２つめのアドレスを含めることにより、アドレス範囲とL4ポート番号を形成する、あるいはポートの範囲を形成することもできます。

表7.2 CLIルールチェーン属性のうちパケットとマッチするもの

Attributes That Match Packets	解説
hw-src [!]<MAC_ADDRESS>:	ソースのハードウェアのアドレス
hw-dst [!]<MAC_ADDRESS>:	行き先のハードウェアアドレス
ethertype [!]<STRING>:	このルールによりマッチさせたパケットのデータリンク層(EtherType)を設定します。
in-ports [!]<PORT[,PORT…]>:	現在パケットを処理している仮想機器にパケットが進入する時に通過をした仮想ポートをマッチさせます。
out-ports [!]<PORT[,PORT…]>:	現在パケットを処理している仮想機器からパケットが出ていく時に通過をするポートをマッチさせます。
tos [!]<INTEGER>:	マッチさせるべきパケットのサービス種別フィールド(TOSフィールド)のバリュー。このフィールドは、差別化されているサービスバリューをマッチさせる時に使用してください。詳細につきましてはhttps://www.ietf.org/rfc/rfc2474.txt[TOS]を参照してください。
proto [!]<INTEGER>:	これはマッチさせるべきIPプロトコル番号です。詳しくは次のリンクを参照してください。 Protocol Numbers 事例は次のとおりです：ICMP = 1, IGMP = 2, TCP = 6, UDP = 17
src [!]<CIDR>:	ソースのIPアドレスあるいはCIDRブロック
dst [!]<CIDR>:	行き先のIPアドレスあるいはCIDRブロック
src-port [!]<INTEGER[-INTEGER]>:	TCPソースポートあるいはUDPソースポートあるいはポートの範囲
dst-port [!]<INTEGER[-INTEGER]>:	TCPポートあるいはUDP行き先ポートあるいはポートの範囲

Attributes That Match Packets	解説
flow <fwd-flowreturn-flow>:	パケットのconnection-trackingステータスをマッチさせます。パケットが新たな接続を開始しようとする場合にはfwd-flowがマッチします。仮にパケットが、MidoNetが既で認知している接続に所属をしている場合には、return-flowがマッチします。
port-group [!]<PORT_GROUP>:	あるポートグループをマッチさせます。各種ポートグループは仮想ポートのグループ化を許可しますが、これはチェーンルールの作成を容易にします。詳細につきましてはCLIコマンドヘルプを参照してください。
ip-address-group-src [!]<IP_ADDRESS_GROUP>:	ソースのIPアドレスグループをマッチさせます。各種IPアドレスグループはIPアドレス各種のグループ化を許可しますが、これはチェーンルールの作成を容易にします。詳細につきましてはCLIコマンドヘルプを参照してください。
ip-address-group-dst [!]<IP_ADDRESS_GROUP>:	行き先IPアドレスグループをマッチさせます。各種IPアドレスグループは、IPアドレスのグループ化を許可しますが、これはチェーンルールの作成を容易にします。詳細につきましてはCLIコマンドヘルプを参照してください。
hw-src-mask	ソースMACアドレスマスク – 48ビットのビットマスクであり形式はxxxx.xxxx.xxxxであり、xは十六進法の桁数であればどのような数字でもかまいません。これは、ルールのhw-srcテストを適用する時に、どのビットを考慮に入れるべきなのかを規定します。 初期設定の値 = ffff.ffff.ffff: hw-srcテストを適用する時には、ビットは全て考慮に入れますので、パケットのソースMACアドレスはhw-srcと完全にマッチしなければなりません。 ffff.0000.0000: Hw-srcテストを適用する時には、最初の16ビットのみを考慮に入れます。パケットのソースMACアドレスの最初の16ビットは、hw-srcの最初の16ビットとマッチしなければなりません。 0000.0000.0000: Hw-srcテストを適用する時にはビットは全く考慮に入れませんので、 どのパケットでもマッチします。
hw-dst-mask	Destination MAC address mask - 48ビットのビットマスクでxxxx.xxxx.xxxxの形式を持ち、xは16進法の桁数であればどのような数字でもかまいません。ルールのhw-dstテストを適用する時にどのビットを考慮に入れるべきであるのかを規定します。 Default value = ffff.ffff.ffff: hw-dstテストを適用する時には全てのビットを考慮に入れますので、パケットの行き先MACアドレスはhw-dstと完全にマッチしなければなりません。 ffff.0000.0000: hw-dstテストを適用する時には最初の16ビットのみを考慮に入れます。パケットの行き先MACアドレスの最初の16ビットは、hw-dstの最初の16ビットとマッチしなければなりません。 0000.0000.0000: hw-dstテストを適用する時には、どのビットも考慮に入れませんの で、どのパケットでもマッチします。
fragment-policy header nonheader any unfragmented	fragment-policy - マッチさせるべきフラグメント種別を規定します。 ANY: どのパケットでもマッチします。 HEADER: フルヘッダーを持つパケットであればどのパケットともマッチします。つまり、ヘッダー断片を持つパケットでも断片ではないヘッダーを持ったパケットでもマッチします。 NONHEADER:ヘッダーのない断片のみがマッチします。

Attributes That Match Packets	解説
	UNFRAGMENTED:断片化されていないパケットのみが一致します。 一般的に、ANYが初期設定指針です。ただし、あるルールにsrcフィールドのあるいはdstフィールドの値がある場合には、NONHEADER指針ならびにANY指針は許可されず、初期設定はHEADERになります。さらに、もしもルール種別がdnatかあるいはsnatであり、そのルールの標的が単一のIPアドレスではなく、かつそのポートも規定されていないのであれば、指針はこのようなルールに対して許可される唯一の指針であるUNFRAGMENTEDに初期設定されます。 他のルールプロパティーとは異なり、フラグメント・ポリシーはインバートできないかもしれません。

=条件例 1

各種パケットのうち、そのネットワークソースが10.0.0.0/16であるもののみが、ネットワーク10.0.5.0/24に到達する許可を得ます。この事を実現する方法は数通りあります。

その1つの方法が、「条件」を持ったDROPルールあるいはREJECTルールを構築する方法です。また、これらの属性を保有したACCEPTルールは下に挙げた意味を持ちます。

1. (ethertype equal 2048) AND (src NOT equal (10.0.0.0, 16))であればDROP

2. (dst equal (10.0.5.0, 24))であればACCEPT

3. DROP

注記

ルール2が意味を持つには無条件dropが必要です。

上に記した属性を持ったルールチェーンを生成するためには、

必要であればsettコマンドを使うかあるいは他の手段を使って、適切なテナントにアクセスします。. +

```
midonet> sett 10a83af63f9342118433c3a43a329528
tenant_id: 10a83af63f9342118433c3a43a329528
```

コマンドを入力して新しいルールチェーンを作成し、そのルールチェーンに名前を付与します。. +

```
midonet> chain create name "drop_not_src_mynetwork_INBOUND"
chain5
```

1. ソース10.0.0.0/16を持たないIPv4トラフィックをドロップするコマンドを入力します。

   ```
   midonet> chain chain5 add rule ethertype 2048 src !10.0.0.0/16 type drop
   chain5:rule0
   ```

行き先が10.0.5.0/24を持ったIPv4トラフィックを受け入れるコマンドを入力します。. +

```
midonet> chain chain5 add rule ethertype 2048 dst 10.0.5.0/24 pos 2 type accept
chain5:rule2
```

1. 新しいルールチェーンに追加されたルールをリスト化するためのコマンドを入力します。

```
midonet> chain chain5 list rule
rule rule3 ethertype 2048 src !10.0.0.0/16 proto 0 tos 0 pos 1 type drop
rule rule2 ethertype 2048 dst 10.0.5.0/24 proto 0 tos 0 pos 2 type accept
```

条件例2

条件の事例1と同様ですが、条件の事例2の場合はルールの構築の仕方が異なることを前提にしています。全てのパケットとマッチするようなDROPルールを１つ、チェーンの終わりに保有するためです。チェーンの初めの箇所には、通過を許可されたパケット/フローとマッチするACCEPTルールを設置します。

条件の事例１が許可したトラフィック用のACCEPTルールは、以下に挙げる属性を持った「条件」を持っています。

ルール言語の中では、チェーンは以下を保有します。

ACCEPT when src=(10.0.0.0, 16) OR dst=(10.0.5.0, 24)

ルールの終わりの箇所

その他のパケットは全てDROPします。

上記した属性を持ったルールチェーンを作成する時には次の通りにします。

必要があればアイには、settコマンドを用いるか、あるいはその他の手段を使って、適切なテナントにアクセスします。. +

```
midonet> sett 10a83af63f9342118433c3a43a329528
tenant_id: 10a83af63f9342118433c3a43a329528
```

新しいルールチェーンを作成するためにコマンドを入力し、そのルールチェーンに名前を付与します。. +

```
midonet> chain create name ”accept_src_dst_mynetwork_INBOUND”
chain11
```

コマンドを入力して、ソース10.0.0.0/16から来るIPv4トラフィックを受け入れます。. +

```
midonet> chain chain11 add rule ethertype 2048 src 10.0.0.0/16 type accept
chain11:rule0
```

行き先が10.0.5.0/24を持ったIPv4トラフィックを受け入れるためにコマンドを入力します。. +

```
midonet> chain chain11 add rule ethertype 2048 dst 10.0.5.0/24 type accept
chain11:rule1
```

1. コマンドを入力してIPv4トラフィック全て(これ以前のルールが持つ属性とマッチしなかったもの)をドロップします。

   ```
   midonet> chain chain11 add rule ethertype 2048 pos 3 type drop
   chain11:rule2
   ```

コマンドを入力して新しいルールチェーンに追加されたルールをリスト化します。. +

```
midonet> chain chain11 list rule
rule rule1 ethertype 2048 dst 10.0.5.0/24 proto 0 tos 0 pos 1 type accept
rule rule0 ethertype 2048 src 10.0.0.0/16 proto 0 tos 0 pos 2 type accept
rule rule3 ethertype 2048 proto 0 tos 0 pos 3 type drop
```

MidoNetルールチェーン例

本事例は、セキュリティーグループを実装するために使用する各種ルールチェーンを表示するために使用するMidoNetCLIの使い方を説明します。

MidoNetは、ルールチェーンをポート単位に、そしてブリッジとルーター（pre/postフィルタリング）単位に設定することにより、セキュリティーグループを実装します。

前提条件

本事例については、次のネットワーク条件を前提にしてください。

- ”demo” と名付けられたテナント
- demo-private-netと名付けられたネットワーク(ブリッジ)
- VMがあり、そのプライベートネットワークIPアドレスは172.16.3.3であり、そのMACアドレスはfa:16:3e:fb:19:07

今、以下の内容を許可したセキュリティーグループを設定したところです。

- TCPポート5900からの進入トラフィック（仮想ネットワークコンピュータ計算）
- TCPポート22からの進入トラフィックの進入(SSH)
- TCPポート80からの進入トラフィック(HTTP)
- 進入ICMPトラフィック

テナントのために各種ブリッジをリスト化

オープンスタックセキュリティーグループに関連したルールチェーンは、ネットワーク(ブリッジ)ポート上に実装されています。

テナント上にブリッジをリスト化し、demo-private-net network(bridge)を表示するには以下のことを実行します。

コマンドを入力します。. +

```
midonet> list bridge
bridge bridge0 name demo-private-net state up
```

ブリッジ上にポートをリスト化

ブリッジポート上に設定したルールチェーンの情報をリスト化するには以下のコマンドを入力します。

```
midonet> bridge bridge0 list port
port port0 device bridge0 state up
port port1 device bridge0 state up infilter chain2 outfilter chain3
port port2 device bridge0 state up peer router1:port1
```

注記

インフィルター(プレルーティング)チェーンおよびアウトフィルター(ポストルーティング)チェーンつきのポートはVMsに接続しています。port1は1つのVMに接続しています。

ポート上にインバウンドチェーン用のルールをリスト化

port1用にプレルーティングルールチェーンをリスト化するには、

次のコマンドを入力します。. +

```
midonet> chain chain2 list rule
rule rule0 ethertype 2048 src !172.16.3.3 proto 0 tos 0 pos 1 type drop
rule rule1 hw-src !fa:16:3e:fb:19:07 proto 0 tos 0 pos 2 type drop
rule rule2 proto 0 tos 0 flow return-flow pos 3 type accept
rule rule3 proto 0 tos 0 pos 4 type jump jump-to chain4
rule rule4 ethertype !2054 proto 0 tos 0 pos 5 type drop
```

プレルーティングルールチェーンは、次の指示を含んでいます。

- ルール0は次のように述べています。各種パケットのうち、ethertype2048(IPv4)とはマッチするがソースIPアドレス172.16.3.3(これはVMのプライベートIPアドレス)とはマッチしないものについては、ドロップします。これらのパケットをドロップすることによって、ポートが模造IPアドレスつきのパケットをポートのVMが送信することを防止することができます。
- ルール1は次のように述べています。各種パケットのうち、そのハードウェアソースがリスト化されているソースMACアドレス(これはVMのMACアドレスのこと)とマッチしないものについては、そのパケットはドロップします。そうすることによって、VMが模造のMACアドレスつきのパケットを送信することを防止することができます。
- ルール２は次のように述べています。各種パケットのうちリターンフローとマッチしているもの(つまり、MidoNetが既に認知している接続に所属するパケットだということ)については、それらパケットを受け入れます。
- ルール3は次のように述べています。前記したルールとマッチした結果、ドロップはされずあるいは受け入れられることもなかったパケットについては、表示されたチェーン(chain4)にジャンプすることを許可します。
- ルール4は次のように述べています。各種パケットのうち、ethertype2054(ARPパケット)とはマッチしないものについては、それらパケットをドロップします。

オープンスタックセキュリティーグループのルールチェーンをリスト化します。

ルールチェーン全てをリスト化し、それからオープンスタックセキュリティーグループ用のルールチェーンを調べます。

ルールチェーン全てをリスト化しそして具体的にルールチェーンを調査する方法は次の通りです。

次のコマンドを入力します。. +

```
midonet> list chain
chain chain5 name OS_SG_050593ed-56ad-44ef-8489-4052d02d99ff_INGRESS
chain chain0 name OS_PRE_ROUTING_5a151b0b-dea7-4918-bd17-876c1f7f5c64
chain chain1 name OS_POST_ROUTING_5a151b0b-dea7-4918-bd17-876c1f7f5c64
chain chain6 name OS_SG_01fce1b8-c277-4a37-a8cc-86732eea186d_INGRESS
chain chain4 name OS_SG_050593ed-56ad-44ef-8489-4052d02d99ff_EGRESS
chain chain7 name OS_SG_01fce1b8-c277-4a37-a8cc-86732eea186d_EGRESS
chain chain2 name OS_PORT_6f72342b-4947-432f-8d01-0cf4e4b8d049_INBOUND
chain chain3 name OS_PORT_6f72342b-4947-432f-8d01-0cf4e4b8d049_OUTBOUND
```

+ チェーン5に注目すると、このチェーンは進入トラフィック用のオープンスタックセキュリティーグループ(OS_SG)に使用するチェーンとして特定されています。

+ ルールチェーン5を探すには次の方法をとります。

次のコマンドを入力します。. +

```
midonet> chain chain5 list rule
rule rule0 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 5900 pos 1 type accept
rule rule1 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 1 tos 0 pos 2 type accept
rule rule2 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 22 pos 3 type accept
rule rule3 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 80 pos 4 type accept
```

上記の出力内容には、自分がオープンスタックの中に設定したセキュリティーグループを実装するために使用したルールチェーンが表示されています。

- ルールは全てethertype2048(IPv4)パケットとマッチします。
- ルールは全て、どのソースネットワーク(0.0.0.0/0)からのトラフィックともマッチします。
- ルール１を除くルールは全て、IPプロトコル６(TCP)のパケットとマッチしており、パケットを受け入れます。ルール1はICMP種別のパケットとマッチし、ICMP種別のパケットを受け入れます。
- ここまでですでに述べたその他のマッチ事例の他にも、各種ルールは、自分がオープンスタックの中で定義したセキュリティーグループルールに応じてパケットをマッチさせ受け入れますが、このことは、特に行き先を持ったパケットについて当てはまります。
- TCP port 5900 (VNC)
- TCP port 22 (SSH)
- TCP port 80 (HTTP)

テナント用にブリッジのリスト化

OpenStackセキュリティーグループに関連したルールチェーンは、ネットワーク(ブリッジ)ポート上に実装されています。

テナントについてのブリッジをリスト化し、demo-private-netネットワーク(ブリッジ)を表示するには次のコマンドを入力します。

```
midonet> list bridgebridge bridge0 name demo-private-net state up
```

ブリッジ上にポートをリスト化

ブリッジポート上に設定されたルールチェーンについての情報をリスト化するには、次のコマンドを入力します。

```
midonet> bridge bridge0 list port
port port0 device bridge0 state up
port port1 device bridge0 state up infilter chain2 outfilter chain3
port port2 device bridge0 state up peer router1:port1
```

［注記］
インフィルター(プレルーティング)チェーンならびにアウトフィルター(ポストルーティング)チェーンつきのポートはVMsに接続しています。ポート1は１つのVMに接続しています。

プレルーティングルールチェーン用のルールをリスト化

ポート1用のプレルーティングルールチェーンをリスト化するには次のコマンドを入力します。

```
midonet> chain chain2 list rule
rule rule0 ethertype 2048 src !172.16.3.3 proto 0 tos 0 pos 1 type drop
rule rule1 hw-src !fa:16:3e:fb:19:07 proto 0 tos 0 pos 2 type drop
rule rule2 proto 0 tos 0 flow return-flow pos 3 type accept
rule rule3 proto 0 tos 0 pos 4 type jump jump-to chain4
rule rule4 ethertype !2054 proto 0 tos 0 pos 5 type drop
```

プレルーティングルールチェーンには以下に挙げる指示内容を含んでいます。

- ルール0は次のように述べています。各種パケットのうち、ethertype2048(IPv4)とマッチしているが、ソースIPアドレス172.16.3.3(これはVMのプライベートIPアドレスのこと)とはマッチしていないパケットはドロップします。
- ルール1は次のように述べています。ハードウェアソースつきの各種パケットのうち、リスト化してあるソースMACアドレス(これはVMのMACアドレスのこと)とマッチしないパケットはドロップします。
- ルール2は次のように述べています。各種パケットのうちリターンフローとマッチするパケット(つまりそのパケットはMidoNetが既に認知している接続に所属しているということ) は受け入れます。
- ルール3は次のように述べています。前記したドロップルールとマッチした結果、ドロップされなかったパケットが表示されているチェーン(チェーン4)にジャンプすることを許可します。
- ルール4は次のように述べています。　各種パケットのうちethertype2054(ARPパケット)とマッチしないパケットはドロップします。

OpenStackセキュリティーグループルールチェーンのリスト化

まず全てのルールチェーンをリスト化し、それからOpenStackセキュリティーグループ用のルールチェーンを探します。

- 全てのルールチェーンをリスト化し、それから特定のルールチェーンを検討するには次のコマンドを入力します。

```
midonet> list chain
chain chain5 name OS_SG_050593ed-56ad-44ef-8489-4052d02d99ff_INGRESS
chain chain0 name OS_PRE_ROUTING_5a151b0b-dea7-4918-bd17-876c1f7f5c64
chain chain1 name OS_POST_ROUTING_5a151b0b-dea7-4918-bd17-876c1f7f5c64
chain chain6 name OS_SG_01fce1b8-c277-4a37-a8cc-86732eea186d_INGRESS
chain chain4 name OS_SG_050593ed-56ad-44ef-8489-4052d02d99ff_EGRESS
chain chain7 name OS_SG_01fce1b8-c277-4a37-a8cc-86732eea186d_EGRESS
chain chain2 name OS_PORT_6f72342b-4947-432f-8d01-0cf4e4b8d049_INBOUND
chain chain3 name OS_PORT_6f72342b-4947-432f-8d01-0cf4e4b8d049_OUTBOUND
```

チェーン5が、進入トラフィックのオープンスタックセキュリティーグループ(OS_SG)用に指定されたチェーンだということに注目します。

- ルールチェーン5を調べるには次のコマンドを入力します。

```
midonet> chain chain5 list rule
```

```
rule rule0 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 5900 pos 1 type accept
rule rule1 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 1 tos 0 pos 2 type accept
rule rule2 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 22 pos 3 type accept
rule rule3 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 80 pos 4 type accept
```

上記出力内容には、自分がオープンスタックの中に設定したセキュリティーグループを実装するために使用されたルールチェーンが表示されています。これらのルールには次のような指示内容が含まれています。

- ルールは全てethertype2048(IPv4)パケットとマッチします。
- ルールは全て、どのソースネットワーク(0.0.0.0/0)から来るトラフィックともマッチします。
- ルール1を除くいずれのルールも、IP protocol6(TCP)のパケットとマッチし、それらパケットを受け入れます。ルール1はICMP種別のパケットとマッチし、ICMP種別のパケットを受け入れます。
- すでに述べた他のマッチ事例の他にも、各種ルールは、自分がオープンスタックの中で定義をしたセキュリティーグループルールに応じてパケットをマッチさせ受け入れます。この点は特に行き先を持ったパケットについて当てはまります。
  - TCP port 5900 (VNC)
  - TCP port 22 (SSH)
  - TCP port 80 (HTTP)

第8章 ネットワークアドレスの転換

目次

本チャプターでは、MidoNetがスタティックNATをどのように使用するかをデモンストレーションするために、フローティングIPアドレスの設定を調べながら、MidoNetがどのようにフローティングIPアドレスを実装するかを説明しています。

スタティックNAT

本セクションでは、スタティックNATを使用してフローティングIPアドレスを実装するために、どのようにMidoNetを使用するかをデモンストレーションしています。

MidoNetは２段階プロセスを用いて、フローティングIPアドレスを実装します。

1. トラフィックをフローティングIPアドレスへと誘導します。（つまり、外部ネットワークからテナントルーターへとトラフィックを誘導することを意味します。）
2. 外部ネットワークのパブリックIPアドレスからプライベートIPアドレスへと、逆方向にネットワークアドレス転換を行います。

仮定事項

本例をみるためには、以下の設定が完了されていると仮定します。

- プロジェクト
- MidoNet プロバイダールーター
- 外部ネットワーク
- テナントルーター
- プライベートネットワーク（ブリッジ）
- ブリッジに接続されている最低１つのVM
- 最低１つのVMにアサインされているフローティングIPアドレス

NATのルールチェーン情報の閲覧

テナント用のルーター、そしてルーターに設定されたルールチェーンをリストアップするためにMidoNet CLIを使うことができます。

以下の例では、ソースと行き先NATを実装するためにMidoNetがどのようにルールチェーンを使用するか、またMidoNet CLIをどのように使用するかを説明しています。 * テナントのルーターに設定されたインフィルター（プレルーティング）と

アウトフィルター（ポストルーティング）についての情報が表示されています。 * ルールチェーンのためのルールをリストアップします。

仮定事項

下記にある例については、以下のようなネットワークコンディションがあることを仮定します。

- テナントのルーターの名称を"tenant-router" とします。
- プライベートネットワークのアドレスを（172.16.3.0/24）とします。
- パブリックネットワークのアドレスを（198.51.100.0/24）とします。
- プライベートIPアドレスが（172.16.3.3）とパブリック（フローティング）IPアドレス（198.51.100.3）のVMがあります。 == プレルーティングルールを閲覧

現在のテナント上のルーター、また、ルーターのルールチェーン情報をリストアップするために、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> list router
router router0 name tenant-router state up infilter chain0 outfilter chain1
```

上記のアウトプットにあるように、" chain0" はルーターのプレルーティング（インフィルター）ルールチェーンで、" chain1" はポストルーティング（アウトフィルター）ルールチェーンをあらわしています。

ルーターのプレルーティングルールチェーンについての情報をリストアップするためには、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> chain chain0 list rule
rule rule0 dst 198.51.100.3 proto 0 tos 0 in-ports router0:port0 pos 1 type dnat action
 accept target 172.16.3.3
rule rule1 dst 198.51.100.2 proto 0 tos 0 in-ports router0:port0 pos 2 type rev_snat
 action accept
```

テナントのルーター上のプレルーティングルールチェーン" rule0" は以下のインストラクションを含みます。

- VMに連携しているフローティングIPアドレスの行き先が（198.51.100.3）のパケット
    - 行き先のIPアドレスをVMのフローティングIPアドレス(198.51.100.3)からVMのプライベートIPアドレス(172.16.3.3)へ変更するために行き先NAT(DNAT)転換を行います。

ポストルーティングルールを閲覧

テナントのルーター上のポストルーティングルールをリストアップするには、以下のコマンドを入力します。

```
midonet> chain chain1 list rule
rule rule0 src 172.16.3.3 proto 0 tos 0 out-ports router1:port0 pos 1 type snat action
 accept target 198.51.100.3
rule rule1 proto 0 tos 0 out-ports router1:port0 pos 2 type snat action accept target 198.
51.100.2:1--1
```

テナントルーター上のポストルーティングルールの" rule0" は以下のインストラクションを含みます。 * ソースIPアドレス（172.16.3.3）からのパケット（VMのプライベートIPアドレス）です。

- VMプライベートIPアドレス(172.16.3.3)からVMフローティングIPアドレス(198.51.100.3)に変更するために、ソースNAT(SNAT)転換を行います。

SNAT, DNAT, REV_DNATの設定

以下のセクションで、ルールチェーンを使用してSNAT、DNAT、そしてREV_DNATの設定方法について記載されています。

SNATとDNATのルールチェーンを設定するには、以下のことを特定する必要があります。

- SNATやDNATなどのルールタイプ
- acceptなどのアクション
- ターゲットの転換

MidoNet CLIを使用している場合、もしメンバーが1人しかいなければ、アドレスやポートレンジを特定する必要はありません。ですが、動的SNATを設定している場合、CLIコマンドを使ってポートやポートレンジを明確に設定する必要があります。そこを明確にしないと、静的なNATとみなされ、コネクショントラッキングが正常に作動しません。

下記がCLIシンタックス内の正当なNATターゲットの例です。

```
192.168.1.1:80
192.168.1.1-192.168..1.254
192.168.1.1:80-88
192.168.1.1-192.168.1.254:80-88
```

DNATルール内で特定したインポートがバーチャルルーターまたはブリッジ上のバーチャルポートと合致します。そのルーターまたはブリッジには、パケットを処理しているバーチャルデバイスからきたパケットが通過します。SNATルール内で特定したアウトポートがバーチャルルーターまたはブリッジ上のバーチャルポートと合致します。そのルーターまたはブリッジには、パケットを処理しているバーチャルデバイスからでていくパケットが通過します。

上記に記載があったように、REV_SNATやREV_DNATルールは、パケットがどれかひとつのルールと合致する場合、ルールは中央化されたマップ（ソフトステート）内で逆転換を調べ、パケットに適応されます。よってこれらのルールは、DNATやSNATのように転換ターゲットを特定する必要がありません。

以下のソースがDNATルールのCLI用の例になります。

```
chain chain9 add rule dst 198.51.100.4 in-ports router1:port0 pos 1 type dnat action
 accept target 10.100.1.150
```

DNAT、REV_DNAT例

ルーター上のDNATとREV_DNATを設定するためにMidoNet CLIコマンドをどのように使うかの例が記載されています。

以下には、本例のルールチェーンについての仮定事項が記載されています。 * パブリックのサブネット(198.51.100.0/24)とプライベートのサブネット(10.0.0.0/24)のふたつのサブネットがあります。

- パブリックのIPアドレス（198.51.100.4）とプライベートのIPアドレス（10.100.1.150）をもつ、テナントのルーターに接続されているバーチャルデバイスがあります。

- トラフィックをVMのパブリックIPアドレスからVMのプライベートIPアドレスに転換します。
- 行き先アドレスの逆転換を行います。

上記にあるDNAT設定のためのルールチェーンの作成方法が記載されています。

1. 新たなルールチェーンを作成します。

```
midonet> chain create name "dnat-test"
chain10
```

2. ルーターポート上の行き先が（198.51.100.4）のトラフィックを承認し、行き先を（10.100.1.150）これに転換するルールを作成します。

```
midonet> chain chain10 add rule dst 198.51.100.4 in-ports router1:port0 pos 1 type dnat
 action accept target 10.100.1.150
chain10:rule2
```

3. ルーターのゲートウェイからパブリックネットワークへの行き先をもつトラフィックを承認するルールを作成します。そして、パブリックネットワークアドレスからプライベートネットワークアドレスへとアドレスの逆転換を行います。

```
midonet> chain chain10 add rule dst 198.51.100.2 in-ports router0:port0 pos 2 type
 rev_snat action accept
chain10:rule3
```

4. 以下を確認するルールをリストアップします。

```
midonet> chain chain10 list rule
rule rule2 dst 198.51.100.4 proto 0 tos 0 in-ports router1:port0 pos 1 type dnat action
 accept target 10.100.1.150
rule rule3 dst 198.51.100.2 proto 0 tos 0 in-ports router0:port0 pos 2 type rev_snat
 action accept
```

SNAT例

ルーターポート上のSNATを設定するために、MidoNet CLIをどのように使用するかの例を記載しています。

例えば、プライベートIPアドレスとパブリックフローティングIPアドレスをもつVMのようなネットワークデバイス用にSNATを設定します。それらのIPアドレスは自身のもつローカルネットワークの外へとデータを転送します。

本例のルールチェーンについての仮定事項が以下に記載されています。 * パブリックサブネット(198.51.100.0/24)とプライベートサブネット(10.0.0.0/24)の二つサブネットがあります。

- パブリックIPアドレス（198.51.100.4）とプライベートIPアドレス（10.100.1.150）でテナントルーターに接続されているバーチャルデバイスがあります。
- VMのプライベートIPアドレスをVMのパブリックIPアドレスへとトラフィック転換を行います。

上記にあるSNAT設定のためのルールチェーンを作成します。

1. 新たなルールチェーンを作成します。

```
midonet> chain create name "snat-test"
```

```
chain7
```

2. 行き先が（10.100.1.150）から（198.51.100.4）に転換されたソースをもつルーターポート上のトラフィックを承認するルールを作成します。

```
midonet> chain chain7 add rule src 10.100.1.150 out-ports router1:port0 pos 1 type snat
 action accept target 198.51.100.4
chain7:rule2
```

3. プライベートネットワークからのトラフィックを承認するルールを作成します。そして、ソースIPアドレスをルーターのIP アドレスへと転換し、それがパブリックネットワークへのゲートウェイになるようにSNATを行います。

```
midonet> chain chain7 add rule out-ports router1:port0 pos 2 type snat action accept
 target 198.51.100.2
```

第9章 レイヤ4のロードバランシング

目次

MidoNetのロードバランサーはレイヤ４(L4)のロードバランシグを提供します。フローティングIPアドレスからプライベートIPアドレスにトラフィック（ロード）をバランスしたいテナントに対応する場合などが典型的な事例です。

一般的にトラフィックは、外部もしくはパブリックのルータブルアドレス（例えば、サービスを使う世界中のユーザーです）から仮想IPアドレス（これは通常はパブリックのフローティングIPアドレスですが、VMの替わりにロードバランサーにアサインされます）にやってきます。そして、クラウド上で数多くのプライベートIPアドレスにロードバランスされます。MidoNetの場合は、これらのバックエンドのサーバーはVMです。ロードバランサーは接続を打ち切らず、ディスティネーションIPにトランスレートするので、あまりトランスパレントではありません。

設定のオーバービュー

設定の一環として、トラフィックがロードバランスされているバックエンドサーバーのプール(VM)を定義することができます。プールメンバーは通常プライベートIPアドレスを持っています。VMの配置は柔軟ですが、ロードバランサーがどこに設定されるかは考慮する必要があります。一般ルールとして、VMプライベートアドレスは、ロードバランサーがアタッチされているルーターから到達される＊必要があります＊ したがって、プールメンバーは、

- 全てルーターのシングルサブネットに全て属するか、もしくは
- ルーターの複数のサブネットに配置されます

最終的に、ロードバランサーはリクエストソースアドレスを修正せずに残すので、ロードバランサーはリターントラフィックのパスに配置される必要があることに留意してください。フォワードバケットに適用しているVIP→back-end-IPトランスレーションという流れを反転する機会をロードバランサーに与えずにリターントラフィックは、リクエストソースに反映されます。

ヘルスモニタリング

それに加えて、バックエンドサーバーのチェックを行う為のヘルスモニターの設定ができます。ヘルスモニターはプールから、健全でないノードを自動的に取り除き、健全に戻ったら追加します。

MidoNetロードバランサーの制約

MidoNetはロードバランサーを設定するために、Neutron APIを使います（https://wiki.openstack.org/wiki/Neutron/LBaaS/API_1.0でドキュメント化されています）しかし、すべてのNeutron LBaasフィーチャーがMidoNetでサポートされているわけではありません。

- L7のロードバランシングはサポートされていません。

- プールの統計情報はありません。
- ラウンドロビンメソッドのみがロードバランサーメソッドでサポートされています。
- Neutronプロバイダーモデルはサポートされていません。（例えば、各プールの特定のプロバイダーはサポートされていません）
- 各プールに一つのヘルスモニターのみ適用します（リストの一番上のものです）
- TCPヘルスチェックしか行いません(UDP, HTTPは適用外です）
- ソースIPセッションがパーシステンスです（もしくはクッキーかURL）
- フローティングIPを仮想IPアドレス(VIP)に関連づけることはできません。
- ヘルスモニタリングが稼働している時はVIP はプールメンバーとして同じサブネットにいてはいけません。
- ヘルスチェックにはICMPはありません。
- 接続の上限はありません。
- 各プールに一つのヘルスモニターしかありません。
- TCPのロードバランスしかサポートされていません。
- 選択したバックエンドに直接接続してスティッキーソースIPを使用する場合は、ロードバランサで使用されているのと同じポート上にホストすることはできません。

ロードバランサーの設定

この手続きは、MidoNet内でロードバランサーを作成して設定する為に必要なステップを提供しています。それを行う為の、CLIコマンドの事例を示しています。

MidoNetデプロイメントで利用可能なルーターのリストを決定することから始めてください。

```
midonet> list router
router router0 name TenantRouter state up infilter chain0 outfilter chain1
router router1 name MidoNet Provider Router state up
```

ロードバランサーを作成するテナントルーターはrouter0です。

重要

MidoNetの中で、ルーターにはインバウンドとアウトバウンドのフィルターがあります。もし、ルーターの中のロードバランサーが、トラフィックのバランスを取るならば、これらのフィルターはスキップされます。OpenStackと一緒にMidoNetを使うならば、これらのフィルターは、ロードバランサーとは関連のないNATルールのみを通常含むことになります。しかし、ルーターのフィルターにたいして、カスタマイズしたルールを追加するならば、上記を考慮する価値はあります。

1. ロードバランサーを作成して、テナントルーターに割り当てます。

   ```
   midonet> load-balancer create
   lb0
   ```

```
midonet> router router0 set load-balancer lb0
```

ルーターにアサインされるロードバランサーは、そのルーターの中のトラフィックフローに働きかけます。

2. ターゲットのバックエンドサーバーがアサインされるプールを作成します。

```
midonet> load-balancer lb0 create pool lb-method ROUND_ROBIN
lb0:pool0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 show
pool pool0 load-balancer lb0 lb-method ROUND_ROBIN state up
```

3. 次に、作成したターゲットのバックエンドサーバーを追加します。

```
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 create member address 192.168.100.1 protocol-port
 80
lb0:pool0:pm0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 member pm0 show
pm pm0 address 192.168.100.1 protocol-port 80 weight 0 state up
```

各バックエンドサーバーに対して、IPアドレスとポートをプールに加える必要があります。

4. 仮想IPアドレス(VIP)を作成して、それをロードバランシングが稼働しているプールに割り当てます。(lb0:pool0)通常は、VIP はパブリックIPスペースからのIPアドレスです。

```
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 list vip
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 create vip address 203.0.113.2 persistence
 SOURCE_IP protocol-port 8080
lb0:pool0:vip0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 vip vip0 show
vip vip0 load-balancer lb0 address 203.0.113.2 protocol-port 8080 persistence SOURCE_IP
 state up
```

注記

ポート8080は参考例です。ロードバランシングトラフィックのためのポートを使うには、最初にそれが他で使われていないことを確認してください。

5. 最後に、プロバイダールーター(router1)に適切なルーティングルールを挿入する必要があります。そうすることで、外部ネットワークからVIPに送られたパケットは、テナントルーターに対するパスを見つけることができます。

   a. 最初に、router router1 list portのようなコマンドを使って、プロバイダールーターのポートを識別します。

```
midonet> router router1 list port
port port0 device router1 state up mac 02:c2:0f:b0:f2:68 address 100.100.100.1 net
 100.100.100.0/30
port port1 device router1 state up mac 02:cb:3d:85:89:2a address 172.168.0.1 net
 172.168.0.0/16
port port2 device router1 state up mac 02:46:87:89:49:41 address 200.200.200.1 net
 200.200.200.0/24 peer bridge0:port0
port port3 device router1 state up mac 02:6b:9f:0d:c4:a8 address 203.0.113.2 net
 203.0.113.0/30 peer router0:port0
...
```

   トラフィックをテナントルーター(router0)にルートする為に使用されるプロバイダールーターのポートを示しているリストを見てください。これはルーターport3です。

b. 次に、プロバイダールーターport3をMidoNet設定に追加してください。

```
midonet> router router1 add route dst 203.0.113.2/32 src 0.0.0.0/0 type normal port
 router1:port3
router1:route11
```

このルールは、やってくるトラフィック(src 0.0.0.0/0)をプロバイダールーターにマッチします。これは、プロバイダールーター203.0.113.2 (dst 203.0.113.2/32)のVIPに送られて、プロバイダールーターポート3(router1:port3)に送ります。

スティッキーソース IP

多くの場合、セッションの記録を取る為にロードバランサーを使います。これを行う為に、MidoNetロードバランサーはスティッキーソースのIPアドレスパーシステンスを提供します。

仮想IP(VIP)を設定する時に、パケットのソースIPアドレスは、ディスティネーションサーバーを決定する時に使われます。そして、同じソースサーバーからくるその後のトラフィックは、同じサーバーに送られます。

セッションパーシステンスの例

下記の例は、ロードバランサーを設定する為にMidoNet CLIをどうやって使うかを示したものです。示しているように、VIPはSOURCE_IPに対してパーシステンスなセットです。

```
midonet> load-balancer create
lb0
midonet> router router0 set load balancer lb0
midonet> load-balancer lb0 create pool lb-method ROUND_ROBIN
b0:pool0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 create member address 192.168.100.1 protocol-port 80
b0:pool0:pm0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 list vip
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 create vip address 192.168.0.1 persistence SOURCE_IP
 protocol-port 8080
lb0:pool0:vip0
midonet> router router1 add route dst 192.168.0.1/32 src 0.0.0.0/0 type normal port
 router1:port0
router1:route11
```

注記

ポート8080は参考例です。ロードバランシングトラフィックのためにポートを使うには、まずそれが、他で使われていないかを確認する必要があります。

重要

- VIPのスティッキーソースIPアドレスモードを切り替えon/offする場合、そのVIPを使う既存の接続はドロップします。
- スティッキーソースIPアドレスモードで、プールメンバーを利用不可能にする場合は、そのメンバーに対してバランスしている接続はドロップされます。
- スキィッキーソースIPアドレスモードでない時に、プールメンバーを利用不可能にしたら、そのメンバーをバランスしている既存の接続は完了

することができます。しかし、そのメンバーに対して、新しいコネクションは送られません。 ＊スティッキネスがアクティブな状態にあるのは一日です。セッションが一日以上アクティブになったら、スティッキネスは無くなってしまい、後続のトラフィックが通常通りにロードバランスされます。

ヘルスモニター

ヘルスモニタリングは、プールメンバーが“生きているか”をチェックするアクティビティです。つまり、HTTP, TCP, UDP, もしくは ICMPでの接続性が、そのノードで確立しているかを確認します。

MidoNetのケースでは、TCPでの接続性のみをチェックします。ヘルスモニタリングはパケットをプールメンバーに送って、返信を受け取ることを確認します。 何度かリトライした後に、ある時間以内にパケットをプールメンバーが返信したら、そのノードはACTIVEとして考慮されます。従って、ヘルスモニターは以下の三つの変数によって成り立ちます：

- max_retries: ヘルスモニターがノードをINACTIVEとして判断する前に、ヘルスモニターが返信が無い状態で何度パケットをプールメンバーに送ったか
- delay: ヘルスモニターからプールメンバーに対して、パケットを伝送する間隔の時間です
- timeout: 接続が確立されてから追加のタイムアウトです

ヘルスモニターは、アサインされた全てのプールメンバーの現状のステータスのトラッキングを行います。ロードバランシングの決定は、プールメンバーが“生きている”かがベースになります。

HAProxy 設定

レイヤー４ロードバランサーを使う時は、バックエンドサーバーのチェックを行う為にヘルスモニターを設定します。

一度に、一つのホストしか全てのヘルスモニターを走らせることしかできません。 もし、ホストが何らかの理由でダウンしてしまったら、別のホストが選出され、HAProxyインスタンスを起動します。HAProxyインスタンスはMidoNetエージェントによって管理されており、設定は必要ありません。しかし、HAProxyインスタンスを潜在的に保持するホストを選択する必要があります。

ヘルスモニタリングのためのMidoNet Agentホストを有効にするには、そのホストの health_monitor_enable プロパティが true に設定する必要があります。

ホストはヘルスモニタリングが有効になっているかどうかを確認するには、次のコマンドを実行します。

```
$ mn-conf get agent.haproxy_health_monitor.health_monitor_enable
```

特定のホストのヘルスモニタリングを切り替えるには、そのホスト上で次のコマンドを使用します：

```
$ echo ”agent.haproxy_health_monitor.health_monitor_enable : true” | mn-conf set -h local
```

```
$ echo ”agent.haproxy_health_monitor.health_monitor_enable : false” | mn-conf set -h local
```

それに加えて、HAProxyインスタンスを走らせているホストは、”nogroup”と呼ばれるグループと”nobody”と呼ばれるユーザーを持つ必要があります。そうでないな

ら、HAProxyは起動することはできません。これはUbuntuのデフォルトの設定ですが、Red Hadではこのユーザーとグループを作成する必要があります。

- MidoNetエージェントの中で、ヘルスモニターがどのように機能するか*
- MidoNetエージェントは自分のヘルスモニターは実装しません。その変わりに、haproxyパッケージの一部であるヘルスチェッカーを活用します。
  - ユーザーがプールにヘルスモニターをアタッチする時は、MidoNetエージェントはそのプールと関連しているHAProxyインスタンスを起動します。
  - HAProxyプロセスはプールメンバー全てに関する情報を受け取って、ウォッチする必要があります。
  - MidoNetエージェントは、そのノードのステータスに関して、HAProxyを定期的に調査します。そのステータス情報と一緒に、MidoNetエージェントは自身のデータベースを更新します。
- 以下のコンフィグ設定(mn-conf(1) で)は、ヘルスモニタリングを考慮してどのようにアクトするかをMidoNetに伝えます。
  - health_monitor_enable: TrueはMidoNetエージェントが、ヘルスモニタリングのためにHAProxyを設定できることを示しています。
  - namespace_cleanup: MidoNetエージェントがダウンして、HAProxyホストとして設定されなくなった後に、ホスト側で、HAProxy名前空間の残りがまだある時に、それをMidoNetエージェントのホストがクリンーアップしなければならないことをtrueは示しています。デフォルトではこれはfalseとして設定されています。
  - namespace_suffix: HAProxyインスタンスをホールドしている名前空間の名前の最後に、追加される文字列です。これによって、HAProxy向けに作成される名前空間を簡単に、特定することができます。_MN がデフォルト値です。
  - haproxy_file_loc: HAProxyのためのconfig ファイルが作成されファイルのロケーションを特定します。デフォルト値は/etc/midolman/l4lb/です。
- 一度に、全てのHAProxyインスタンスを含むことができるホストは一つしかありません。このホストは、設定で定義されるhealth_monitor_enable=trueという状態をもつMidoNetエージェントホストの一つになります。 ホストが何らかの理由でダウンしてしまったら、health_monitor_enable=trueとして設定されている他のホストが、引き継いで、必要なHAProxyインスタンスを生み出します。

プールの中のヘルスモニタリングを利用可能にします。

プールの中のヘルスモニタリングを利用可能にするために、以下のいずれかを実行することができます。 * CLIもしくはAPIサーバーを使ってヘルスモニターオブジェクトを作成します。そして、関連する遅延、タイムアウト、max_retriesの値を設定します。（詳細情報は、“ヘルスモニター”を見てください）

- モニターしたいプールに対して、ヘルスモニターオブジェクトをアタッチします。一つのヘルスモニターは、プールはいくつでもアタッチできますが、プールには一つのヘルスモニターしかありません。
- ヘルスモニターオブジェクとのadmin_state_up をtrueにします。

CLIの例

下記の例は、ヘルスモニタリングを設定する為にMidoNet CLIをどのように使うかを示しています。

```
midonet> health-monitor list
midonet> health-monitor create type TCP delay 100 max-retries 50 timeout 500
hm0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 set health-monitor hm0
midonet> load-balancer lb0 pool pool0 health-monitor show
hm hm0 delay 100 timeout 500 max-retries 50 state down
midonet> health-monitor hm0 pool list
pool pool0 load-balancer lb0 health-monitor hm0 lb-method ROUND_ROBIN state up
```

ヘルスモニタリングを利用不可能にします。

プールでヘルスモニタリングを利用不可能にするには、以下のいずれかを行うことができます。

- ヘルスモニターのadmin_state_upをfalseに設定します。このヘルスモニターを使っている全てのプールは、ヘルスモニターを利用不可能にします。
- プールのhealth_monitor_id をNullに設定します。
- ヘルスモニターオブジェクトを削除します。

第10章 L2アドレスのマスキング

目次

マルチキャストフレームにおけるような特定のL2フレームを除外するためにL2アドレスマスキングを使用することができます。これによって、必要なルールの数を減らすことのできる特定マスクとの単一ルールを加えることができます。

以下には、MidoNetにおけるL2アドレスマスキングについてのいくつかの重要なファクトが記載されています。

- OpenStackのセキュリティグループルールはL2フィールドとは合致しないため、MidoNetのAPIやCLIに直接アクセス、または使用されるお客様のために本機能が提供されました。
- CLI内のhw-dst-maskアトリビュート用の値を含まない古いルールは、デフォルト設定されたフィールドまたはアトリビュート用の値をもっていると解釈されます。デフォルト値はffff.ffff.ffffと記載されます。 本機能を実装するためのルールチェーンについての情報（” hw-src-mask” や “hw-dst-mask” アトリビュートについての情報も含みます。）は、7章ルールチェーン [31]を参照します。

L2アドレスマスクルールチェーン例

ここでは、L2アドレスマスクルールチェーンの作成方法の例を挙げています。

1. Create a chain (this creates chain alias, ”chain0” in the example, pointing to the chain created): チェーンを作成します。（作成されたチェーンにポイントされているチェーンエイリアスを作成します。エイリアスの例としては、” chain0” が挙げられています。）

   ```
   create chain name ”l2-mask”
   ```

2. トラフィックをドロップするルールをチェーンに追加します。ルールは、src (source) MAC not starting with 12:34:56となります。

   ```
   chain chain0 create rule hw-src !12:34:56:78:90:ab hw-src-mask ffff.ff00.0000 type drop
   ```

例

hw-dst-maskの使い方の例をここに挙げています。

特定のL2バーチャルネットワーク（ブリッジ）上の全てのマルチキャストトラフィックをブロック（ドロップ）します。MACアドレスの最初のオクテット（最も重要）の８番目のビット（最も重要でない）がマルチキャストなら” 1” でユニキャストなら” 0” になります。

MACブロードキャストアドレスの全てのオクテットが” FF” に設定されている場合、ARPリクエストなどのブロードキャストパケットをドロップしないことをお勧めします。従ってそのような場合は、以下の二つのルールをバーチャルブリッジのプレブリッジルールチェーンに追加します。 * ポジション１では、もし” hw-dst” が”ff:ff:ff:ff:ff:ff” の場合、承認します。

+

```
midonet> chain chain0 add rule hw-dst ff:ff:ff:ff:ff:ff type accept
```

- ポジション２では、もし”hw-dst”が”0100.0000.0000”ビットセットの場合、ドロップします。

  ```
  chain chain0 add rule hw-dst 01:00:00:00:00:00 hw-dst-mask 0100.0000.0000 pos 2 type
   drop
  ```

第11章 フラグメントされたパケットのハンドリング

目次

MidoNetにパケットがフラグメントされている場合、このセクションを参照します。

L４ルールが仮想トポロジー内に適応された時にフラグメントされたパケットがハンドリングされるルールとマッチするようにIPフラグメントを設定することができます。本機能はIPフラグメントがドロップされずに仮想トポロジーを通過することを可能にします。本機能の実装にあたり、下記のオプションがあります:

- L2/L3ファイアーウォールを書き込んでいる場合、IPフラグメントの影響をうけないようにすることができます: IPフラグメントの特殊なハンドリングは必要ありません．(L3 NATがIPフラグメントを正確にハンドリングします。)
- L4ファイアーウォールを書き込んでいる場合、IPフラグメントの特殊なハンドリングを指定します。

定義と許容される値

- ヘッダー = フラグメントされていないパケットとヘッダーフラグメントが一致しているコンディションのことです。 ヘッダーはフラグメントされていないパケット、またはフラグメントされているパケットの最初のフラグメント（ヘッダーフラグメント）を指します。ヘッダーフラグメントはIPv4フラグメントオフセットのフィールドがゼロに設定されている唯一のものです．ヘッダーはルールのコンディションがL4フィールドと一致する場合、またはルールがダイナミック（それは、ポートが変更している）DNATもしくはSNATの場合、唯一の許容される値です。
- ノンヘッダー = ノンヘッダーフラグメントのみと一致しているコンディションのことです。 ノンヘッダーは、二つ目またはそれ以降のフラグメントのことを指します。
- エニー = フラグメントされている、または、されていないパケットと一致するコンディションのことです。
- アンフラグメント = フラグメントされていないパケットと一致するコンディションのことです。

注記

フラグメントポリシーの引数が設定されていない場合、ヘッダーが唯一の許容される値でない限り、セッティングはあらゆる可能性を残して処理されます。

注記

OpenStack Icehouseを上記に記載があるようなコンディションでMidoNetに対して実行する場合、フラグメントのハンドリングは以下のように変更されます。

L4ルールを通過する際、フラグメントをドロップするのではなく、これらのフラグメントはL4ルールに看過されます。従って、パケットがフィルターを通過する可能性もあります。

シングルL4のフローは最大で２種類生成されます。 一つ目はノンヘッダーフラグメントを処理するもので、もう一つはその他のパケットを処理するものです。

フラグメントされたパケットルールチェーン生成例

チェーンを生成します。（作成されたチェーンを指すルールチェーンをエイリアスと共に生成します。事例では”chain0”がエイリアスです）。

```
create chain name chain0
```

ヘッダーフラグメントをドロップするようにチェーンにルールを追加します。

```
chain chain0 add rule fragment-policy header pos 2 header type drop
```

例１ファイヤーウォールはフラグメントされたパケットを含みません。

下記はフラグメントされていないパケットのみをハンドルする例です。これらはファイヤーウォールのルールで、フラグメントされたパケットを処理する前にまず着手するものです。

まず初めにファイヤーウォールの設定を行います。

- インカミングTCPポート（HTTP）トラッフィクのみを許容します。
- その他のパケットは全てドロップします。

フラグメントされたパケットのアドレス指定なしで、下記の二つのルールに基づいてルールチェーンを生成します。

- ポジション１でのルール
  - デフォルト設定により、このルールはフラグメントされていないパケットとヘッダーフラグメントのみに一致します。
  - protocol=TCP、destination=80でパケットを承諾します。

    ```
    midonet> chain chain0 add rule ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 in-ports
     router2:port0 dst-port 80 pos 1 type accept
    ```

- ポジション２でのルール
  - 全てのパケットをドロップします。

    ```
    midonet> chain chain0 add rule ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 dst 0.0.0.0/0 in-ports
     router2:port0 pos 2 type drop
    ```

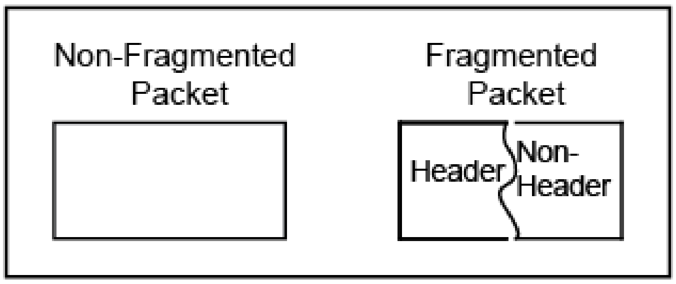
```
midonet> chain chain0 list rule
rule rule0 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 tos 0 dst-port 80 in-ports router2:port0
 pos 1 type accept
rule rule1 ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 dst 0.0.0.0/0 proto 0 tos 0 in-ports router2:port0
 pos 2 type drop
```

上記のルールチェーンにより、MidoNetは以下にあるように行き先になるTCPポート80としてフラグメントされたパケットを処理します:

- TCPヘッダーを含む、最初半分のパケットはポジション１でのルールに到達し承諾されます。
- 一方、残り半分の行き先になるポートをもたないフラグメントはポジション１ルールに到達し、ルールのコンディションと一致しないためドロップされます。 これはフラグメントされたパケットがウェブサーバーに到達しないことを意味します。

例２ファイヤーウォールはフラグメントされたパケットをアドレス指定します。

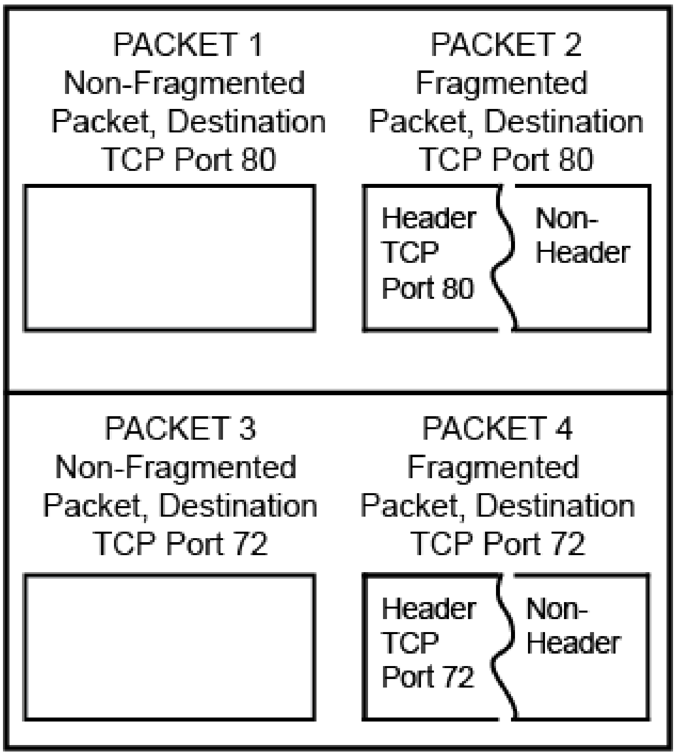
この問題を特定するために、MidoNetはフラグメントされたパケットを処理するメカニズムを提供しています。下記の例にあるように、このメカニズムによりフラグメントされたパケットをそれぞれの行き先に到達させることができます。下記イメージに、ヘッダーとノンヘッダーの２部を含むフラグメントされていないパケットとフラグメントされているパケットの全体像が描写されています。



フラグメントされていないパケットとフラグメントされているパケット

本例には以下のパケットが含まれています。

- 行き先がTCPポート80のフラグメントされていないパケット
- 行き先がTCPポート80のフラグメントされているパケット
- 行き先がTCPポート72のフラグメントされていないパケット
- 行き先がTCPポート72のフラグメントされているパケット



異なった行き先をもつフラグメントされたパケットとフラグメントされていないパケット

例 1 にあるルールとパケットに基づいて、MidoNetは以下のようにパケットを処理します。

- パケット 1 とポジション 1 ルールが一致すると承諾されます。
- パケット 2 のヘッダーパートがポジション 1 ルールと一致する場合承諾されます; 行き先のないノンヘッダーフラグメントはルールと一致しないのでドロップされます。
- パケット 3 の行き先がポジション 1 ルールと一致しない場合、パケット 4 のヘッダーパートと同様にドロップされます。パケット 4 のノンヘッダーパートに行き先の情報がない場合もドロップされます。

はじめの目的は、ヘッダーを含むフラグメントされているパケットパートを承諾することです。これをするためにポジション 1 で同様のルールを生成します。 そして、TCP/UDPヘッダーを含む全てのパケットをドロップするためにポジション 2 にて新たなルールを追加します。

- ポジション 1 ルール
  - デフォルト設定により、このルールはフラグメントされていないパケットとヘッダーフラグメントを一致させます。
  - protocol=TCP、destination=80を含むin-ports=router2:port0からのパケットを承諾します。

```
midonet> chain chain18 add rule ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 proto 6 in-ports
 router2:port0 dst-port 80 pos 1 type accept
```

- ポジション 2 ルール

- TCP/UDPヘッダーを含むパケットをドロップします。

```
midonet> chain chain18 add rule ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 in-ports router2:port0
 fragment-policy header pos 2 type drop
```

- ポジション３ルール

  - その他全てのパケットを承諾します。

```
midonet> chain chain18 add rule ethertype 2048 src 0.0.0.0/0 in-ports router2:port0
 dst 0.0.0.0/0 pos 3 type accept
```

ポート72行きのパケットからはじまる上記にあるパケットが、新たに設定されたルールチェーンをどのように進行するかを参照します。

- パケット３の行き先はポート72であってポート80とは異なります。 よってポジション１ルールと一致しないため、ポジション２ルールに進みます。
- パケット３はTCPヘッダーを含みます。ポジション２ルールと一致するためにドロップされます。
- パケット４のヘッダーフラグメントはポート72への行き先を含むため、ポジション１ルールと一致せず、ポジション２ルールへと進みます。
- このフラグメントはTCPヘッダーを含み、ポジション２ルールと一致するためドロップされます。
- パケット4のノンヘッダーフラグメントはヘッダーを含まない（つまり行き先の情報がない）ため、ポジション１ルールと一致せずポジション２ルールへと進みます。
- このノンヘッダーパケットフラグメントはTCP/UDPヘッダーを含まないためポジション２ルールと一致せず、ポジション３ルールへと進みます。
- ポジション３ルールでは、ここに到達する全てのパケットフラグメントを承諾します。関連するヘッダー情報がないために、再構成されずにアプリケーションに送られ、いずれドロップされます。

パケット１と２を参照します。

- パケット１の行き先がTCPポート80でポジション１ルールと一致するため承諾されます。
- パケット２では、TCPポート80の行き先を含むヘッダーをもつパケットフラグメントはポジション１ルールと一致するため承諾されます。
- ノンヘッダーパケットフラグメントをもつパケット２はヘッダーを持たず、ポジション１ルールと一致しないためポジション２ルールへと進みます。
- このノンヘッダーパケットフラグメントはTCP/UDPヘッダーを含まないためポジション２ルールと一致せずドロップされ、ポジション３ルールへと進みます。
- ポジション３ルールでは、全てのパケットを承諾するため、このパケットフラグメントも承諾されます。

この変更によってノンヘッダーフラグメントがポジション１と２ルールを通過することができ、ルールチェーンを承諾して終了することができます。 また、この変更によりファイヤーウォールは全てのノンヘッダーフラグメントを通過させますが、リスクレベルが許容範囲にあると判断され、不適切なHTTPフローの修正を行います。該当

するヘッダーフラグメントが受信されない限り、必要とされないノンヘッダーフラグメントは削除されるため、問題にはなりません。

第12章 MidoNets リソースプロテクション

目次

このセクションは、潜在的なルージュVMによって行われるDDS攻撃からMidoNetエージェントを守るための方法が書かれています。

概要

同じハイパーバイザーで走っているVMを走らせているテナント間で、MidoNetはリソースのプロテクションと分離を提供します。MidoNetはVMがイニシエートするMidoNetに対するDenial of Service (DoS)攻撃に対してプロテクションを提供します。これは、カーネルフローテーブルを持っていないパケットをできるだけ早くエミットすることによってプロテクトします。リソースのプロテクション無しに、他のVMからの、もしくは他のVMに向かう新しいフローは、タイムリーに行うことができません。もしくは、フローが全く滞ってしまいます。なぜなら、ルージュVMがパケットをプロセスするエージェントのケイパビリティーのほとんどを取ってしまうからです。テナントが必ずしも信頼できないパブリックのクラウド設定では、これはシリアスな問題として、考慮されます。

期待されるビヘイビア

このソリューションが対応する二つのメインの要件があります。

- VMはMidoNetエージェントのプロセシングキャパシティーのかなりの部分を使うことを担保しています。別のVMがエージェントのトータルキャパシティーを超えたレートでパケットを送った場合は、他のVMは、期待されるレートとレイテンシーで新しいフローを設定することができます。
- エージェントのプロセシングキャパシティーをフルに活用していないVMに、エージェントは、プロセシングキャパシティーを公平に再配分します。

カーネルフローテーブルが抜けていて、ユーザースペースにいっている全てのパケットに、MidoNetエージェントはhierarchical token bucket (HTB)を適用します。全てのポートに対して、プロセスキャパシティーを公平に共有します。

MidoNetホストとVTEPの間のトラフィックがリソースの50% を使うことを補償しながら、残りの50%はVMポートで分散される形式で、HTBは設定されます。

システムのトータルバーストキャパシティーを定義するバケットのサイズがヒエラルキーの一番上にあります。このバケットの下に別のバケットがあります。一つがトンネルトラフィック、もう一つがVTEPトラフィックで、もう一つが、VMトラフィックです。これらは、公平にプロセシングキャパシティーを共有します。トンネルトラフィックとVTEPバケットが空になることはありません。VMで共有されているバケッ

トの下に、各VMのバケットがあります。VM共有されているバケットニハ、ゼロケーパビリティーがあります。つまり、これはトークンを蓄積しません：もし、全てのVMリーフバケットがフルだった場合、過剰なキャパシティーが、トンネルトラフィックか、VTEPバケットか、トップレベルバケットに行きます。

設定

mn-conf(1) の agent.datapath セクションで、リソースプロテクション設定パラメーターを特定することができます。利用可能なパラメーターは下記のとおりです。

- global_incoming_burst_capacity - これは、トップレベルバケットのサイズを規定して、HTBの中の異なったレベル間で分けられるシステムトークンの総数（これはインフライトパケットと対応します）を決定します：トークンがバケットに戻されるレートは、これらが処理されるレートのファンクションに依拠します。
- tunnel_incoming_burst_capacity - これは、トンネルトラフィックに関連するバケットのキャパシティーを規定します。また、MidoNetエージェントが他のエージェントとコミュニケーションするレートを規定します。
- vm_incoming_burst_capacity - これは、VMリーフバケットのキャパシティーを規定します。このパラメーターは、各個別のVMがトラフィックを送れるレートを規定します。
- vtep_incoming_burst_capacity - MidoNetエージェントがVxLANドメインとコミュニケーションできるレートを規定するVxLAN VTEP機能と関連するバケットのキャパシティーを設定します。

上記のパラメーターに関して、mn-conf(1) のスキーマをご参照ください。

これらのプロパティに対する推奨値は、MidoNetホストのロール（ゲートウェイかコンピュートノード）や他のソース関連のプロパティー、例えば、JVMメモリーやフローテーブルのサイズなど、とのインターアクションに依拠します。Midolman RPMとDebianパッケージには、コンピュート/ゲートウェイホストにそれぞれチューニングされた設定バージョンを含んでいます。これらの設定は、デフォルトの設定と共に、/etc/midolmanの中にあります。推奨値のリストテーブルは、”Recommended Values”を参照ください。

リソースプロテクションの無効化

リソースプロテクションのフィーチャーを無効化できます。

リソースプロテクションを無効化するには、

1. 設定のセクションに書かれている全てのパラメーターの値を“0”にします。ただし、global_incoming_burst_capacityパラメーターは除きます。

これにより、全てのトークンが、グローバルバケットに蓄積されるようになり、この一つのバケットから全てのトラフィックがディストリビュートされるようになります。

第13章 MidoNetモニタリング

目次

MidoNetはさまざまなサービスにより構成されています。それぞれのサービスは exposes Zabbix#、Munin、などのような典型的なモニタリングサービスより取り出すことのできるさまざまなメトリクスにさらされます。

当チャプターはそれぞれのサービスに適用可能な主要メトリクスについて、また、またMidoNetデプロイメントパッケージに与えられたスクリプトに基づき、Muninに基づいた基本的なモニタリングインフラ設定をするプロシージャについて説明します。

測定

注意: この機能は”実験的”段階のものです。

概要

測定の目的は、パケットとバイトのトラフィックカウンターに、MidoNetを通過するトラフィックのうちの任意のスライスを提供することです。

メーターとは名前と関連付けられたバイトとパケットのカウンターです。増やすためには、メーターはその名前に関連付けられたフローを持つ必要があります。MidoNet エージェントは自動的に特定のメーターとフローを関連付け、ユーザーはチェーンルールの中に”meterName”アトリビュートがセットされた自分専用のカスタムメーターを作成することができます。

たとえば、MidoNet内のuuid FOO を持つブリッジを通過する全てのトラフィックは `meters:device:FOO`でカウントされます。また、BAR ポートを退出する全てのトラフィックは meters:port:tx:BAR に示されます。

MidoNetエージェントはこれらのカウンターにオーバーレイトラフィックの部分的な表示を提供します。言い換えると、それぞれのエージェントは、エージェントがシミュレーションしたトラフィックによって構成されたメーターのみを提供します。規定のメーターについては、MidoNet全体の真の値は全てのエージェントにおけるこのメーター値の合計となります。

注意: 測定データは時系列データベース上のモニタリングレイヤーによってポーリング及び保存されるようにされている。なので、エージェントは集めた測定データを保持しないので、エージェントがリブートした際には測定値はゼロにリセットされます。全てのメーターデータコレクションレイヤーはこの影響を考慮すべきであり、またカウンターのリセットを検出すべきです。

メーターのクエリ

エージェントはJMXよりメーターを発行し、コマンドラインツールである mm-meter はメーター値をリスト化、フェッチそしてモニタリングをするためにJMXインターフェースを使います。

JMXインターフェース上のコードの例の参照には、以下をご参照ください the code of mm-meter itself

メーターを`mm-meter`でクエリするのは非常に簡単です。

```
$ mm-meter --help
  -h, --host  <arg>   Host (default = localhost)
  -p, --port  <arg>   JMX port (default = 7200)
      --help          Show help message

Subcommand: list - list all active meters
      --help   Show help message
Subcommand: get
  -n, --meter-name  <arg>   name of the meter
      --help                Show help message

 trailing arguments:
  delay (not required)   delay between updates, in seconds. If no delay is
                        specified, only one report is printed. (default = 0)
  count (not required)   number of updates, defaults to infinity
                        (default = 2147483647)
```

`list`コマンドはこのエージェントが知りうる全てのメーターのリストを表示します。

```
$ mm-meter list
meters:user:port0-on-the-bridge
meters:port:rx:cf453c9d-94c4-4c27-ba32-529b7cbacf1d
meters:device:845a54bf-b702-4dc2-8958-bbe7156bc4ef
meters:port:tx:cf453c9d-94c4-4c27-ba32-529b7cbacf1d
meters:port:tx:9182485b-8f86-462d-a8be-62586060eeb9
meters:device:f0d1f093-2de7-49a1-a5ec-898f94769e34
meters:device:9182485b-8f86-462d-a8be-62586060eeb9
meters:port:rx:9182485b-8f86-462d-a8be-62586060eeb9
meters:device:cf453c9d-94c4-4c27-ba32-529b7cbacf1d
```

そして`get`コマンドはcurrent, local countersをメーターに表示します。これにより遅れが生じますがその場合には定期的にメーターをポーリングして超過分を表示します。

```
$ mm-meter get -n meters:port:rx:cf453c9d-94c4-4c27-ba32-529b7cbacf1d 10
    packets         bytes
     568935    4215888475
          0             0
          0             0
         23          5834
          0             0
```

カスタムメーターの作成

運用者は仮想ネットワークトラフィックのカスタムスライスを測定したい場合があります。これは、仮想トポロジー内のひとつもしくはいくつかのチェーンルールを使ってそのスライスをマッチすることで可能です。フローが自然に与えるメーターに加えて、チェーンルール内の`meterName`プロパティは自らの値により参照されたメーターにマッチングフローをアサインします。

REST APIを使うことに加えて、運用者はこのようなルールを設定する際に`midonet-cli`を使うことができます。以下のルールは`my-meter`を測定するために`9182485b-8f86-462d-a8be-62586060eeb9`デバイスを通る全てのトラフィックにアサインされます:

```
midonet> chain chain0 list rule
```

```
rule rule0 proto 0 tos 0 traversed-device 9182485b-8f86-462d-a8be-62586060eeb9 fragment-policy any pos 1 type accept meter my-meter
```

メーターを調べる場合、ビルトインメーターとの名付けのコンフリクトを避けるため、`my-meter`は`meters:user:my-meter`に変わることにご注意ください。

ネットワークステイトデータベースモニタリング

ネットワークステイトデータベースはCassandraインスタンスとZookeeperインスタンスによりデプロイされます。この両インスタンスはJMXバインディングを提供しています。

MidoNetに提供される設定は、我々の利用するケースにもっとも関係のあるサブセットのみ使います。下記セクションの詳細に、MidoNetのデプロイメントスクリプトにより設定されたメトリクスについての追加情報と、注意すべき点についての説明があります。

Cassandra

デフォルトで、Cassandraはその全てのノードからJMXサービスのためポート7199を使い、包括的な見解のためjコンソールを使って接続することができます。

加えて、Cassandra独自のノードツールユーティリティは与えられたノードにおいて、cfstatsやtfpstatsのような、有益な統計値がキースペース、テーブル、コラムファミリー等へのアクセスができるようになるコマンドを提供します。

モニタリングへの豊富なレファレンスについては、公式ドキュメンテーションをご参照ください(http://www.datastax.com/にて "monitoring a Cassandra cluster" を検索してください)。

下記はMuniMidoNetデプロイメントリポジトリ内で与えられたMunin設定の例から作られたグラフの説明になります。このグラフがCassandra JMXサービスのサブセットから作られたものになります。利用可能なグラフは、

キャッシュ要求 vs. ヒット

これは自称で、キャッシュヒットがリクエストにできる限り近づくことが理想です。デフォルトではMidoNet CassandraノードはPartition Key Cacheだけを可能にし、Row Cacheはしませんので、これらが0のままでいるのは普通なことであるということに注意してください。MidoNetにとって、Partition Key Cacheは実際上にRow Key Cacheにとても似ているはずです。なぜなら我々のコラムファミリー (CF) は一つしか列を持っておらず、それゆえ行はいくつかのSSTablesには広がっていないからです。

コンパクション

これは圧縮されたバイトの数を示しています。典型的な作業負荷は、小さなコンパクションが実行された時通常の小さなスパイクを表示し、また大きなコンパクションが実行された時頻度の低い大きなスパイクを表示します。大量のコンパクションはクラスターの容量を増やす必要があることを表します。

内部タスク

これらは内部のCassandraタスクです。一番重要なのは、

- Gossip: MidoNetのCassandraノードはGossip（Gossipの中にて、ピアの間で状態情報がトランスファーされます）の中でかなり多くの時間を使うことが予想されます。

- MemTable Post Flusher: memtableはコミットログにかかれることを待っているものを洗い流します。これらはできる限り低くあるべきでとどまるべきではありません。

- Hinted Handoff tasks: これらのタスクが現れるときは、レプリカが利用不可能ということが検出されたことを示します。なので、レプリカが利用可能になるまでの間、レプリカではないノードが一時的にデータを保管する必要があります。 頻繁なHinted Handoffスパイクはクラスターからノードがパーテーションで区切られていることを示唆しているかもしれません。

- 反エントロピースパイク: データの不一致が検出されまた解決されたことを示します。

- ストリームアクティビティ: 他のノードよりデータをトランスファーするもしくは要求することを含みます。これらは頻繁には起こらず、また容量をとらないことが理想です。

Messaging サービスタスク

これらはそれぞれのピアノードにて受け取られまた答えられたタスクです。全てのピアに均等なディストリビューションが期待されます。

NAT Column Familyレイテンシ

NATマッピングキャッシュの読み書きレイテンシについて知らせるキーメトリックです。読みの場合特に高いレイテンシは問題となります。なぜなら、NATルールが適用される仮想ルーターを横断するトラフィックに高いレイテンシを起こすからです。 Cassandra自身の保証により、書きレイテンシは低くなると考えられます。高い応答レベルはレイテンシに非常に大きな影響を与えるということにご注意ください（ノードはレプリカよりACKを読み出し受け取らなくてはいけません）。特に、なくなってしまったキャッシュ内などにおいて、レイテンシ内のスパイクはコンパクションのようなイベントと相互に関係していることがあります。コンパクションのせいで、Cassandraは高いI/Oロードの間、データをフェッチするためにディスクに行く必要があるからです。

NATコラムファミリーMemtable

データサイズとコラムカウントを示します。これはインメモリーデータです。マッピングの生存時間 (TTLs)が期限切れになった後にほとんどのデータが期限切れになるので、シーソーパターンを予測してください。

NATコラムファミリーディスク利用

キーが表示されていないときにキャッシュに格納するために保管するために使われたBloom filterのために使われたものを含む、全般的なディスク利用を表します。

NATコラムファミリーオペレーション Column Family Ops

それぞれのノードでの読み書きを示します。集められた表示はクラスター内でのロードアクセスのよくないディストリビューションを見つけるのを助けるのにより役立ちます。

ノードロード

ノード内で使われているディスクスペースを表します。

クラスター内のノード数

それぞれのノードが持っているクラスターの残りの表示になります。パーティションを見つけるのに役立ちます。

ステージにより完了された要求タスク

ノードにより完了されたタスクを示します。ミューテーションはデータでの変化で、要求レスポンスは要求しているピアへ送られるデータです。 読みリペアタスクは、ノードが矛盾したデータを発見し、データアップデートのために読み込むことを要求している結果として現れます。 このタスクは、できる限り発生させないようにしてください。

ストレージプロキシオペレーションカウント

ノード内の全般的な読み書きオペレーションについて示します。

ストレージプロキシの直近及び合計レイテンシ

クラスター内の全般的な読み書きレイテンシについて示します。NATコラムファミリー(CF)レイテンシとこのメトリックの間の大きな差異に注意してください。なぜなら、問題がひとつのCFに関係しているのか、ストレージ全体に関係しているのかを判断するのにこの情報が役に立つからです。さらに重要なことは、これはどの特性がMidolmanエージェント内で影響を与えているのかを示しています。

集約された表示の中で、Muninで設定された追加の”時計” カテゴリはそれぞれのノード内でのタイムコマンドの結果を示します。全てのオーバーラップしたCassandraノードのラインと限りなく近い直線を予想してください。そうしなければ、これはホストの時計の中の相違を意味し、それにより確実に競合解消の問題を引き起こすことになります。 これは早急に対応されるべきであり、また全てのホストがネットワークタイムプロトコル (NTP) 使っていることを確かめる必要があります。

インストールスクリプトはCassandraのJava仮想マシーン(JVM)の状態をモニターするためのグラフも提供します。

- JVM不要データコレクション (GC)タイム
- JVMヒープサマリー
- JVMノンヒープサマリー

これらのグラフについての説明はこのガイドの範囲外ですが、高いJVM GCタイムはCassandraが不要データの収集に時間をかけすぎているかもしれないという一番のしるしです。Midolmanのコラムファミリーにアクセスしている高いレイテンシと相互に関係があり、これがMidolmanに広がります。Midolmanエージェントはシミュレーションレイテンシを増加させ、CPUリソースの利用を低下させます。 (Cassandraからの返答を待つ間より多くのアイドリングタイムが起こります)。

ZooKeeper

install_plugins.shスクリプトは、ZooKeeperの露出したJMXマトリクスからグラフを作り出す、Muninプラグインと設定ファイルもインストールします。

それぞれのノードにおいて、ZooKeeperのレプリカ番号を示す必要があります;スクリプトはどのようにしてこの作業を行うかのわかりやすいガイダンスを与えてくれます。

ZooKeeperの統計データはModoStorageグループ"zookeeper"カテゴリー内で見つけることができます。ZooKeeperはリーダー/フォロワーのため、メトリクスを別々のMBeansに分類します。それぞれのノードは同じ値を２回レポートします、一つはフォロワーロール内で、もう一つはリーダーロール内です。与えられたノードはロールを変えることがありえるということをふまえてください(例えば、もしリーダーがシャットダウンしたら、フォロワーノードがリーダーにとってかわることがあり得ます)。これらのイベントは簡単に見ることができます。例えば、"フォロワーとしての接続カウント"内のラインが急に無効になり、"リーダーとしての接続カウント"内に別のラインが現れます。

以下は、MidoNetデプロイメントリポジトリ内で与えられたMunin設定の例からのグラフの説明です。グラフはZooKeeper JMXサービスのサブセットより作られました。利用可能なグラフは、

コネクションカウント(フォロワー/リーダーとして)

これらの二つのグラフは任意の時点での、ロールにおけるこのノードへのライブ接続の数を表示しています。

メモリーデータツリーにて(フォロワー/リーダーとして)

データノードとウォッチカウント両方の、インメモリーノードデータベースのサイズを表示します。

レイテンシ（フォロワー/リーダーとして）

接続内で経験されたレイテンシ平均および最大値を表示します。

Packet Count（フォロワー/リーダーとして）

任意の時点において、ロール内でノードにより送信/受信されたパケットのカウントを表示します。

定数サイズ

リーダーの選出に合意しているノードの数についてのそれぞれのノードの観点を表示します。

ZooKeeperはそれぞれの特定の接続についての情報も見せます。これはトラブルシューティングの際に役立つかもしれません。 jconsole（http://www.oracle.com/technetwork/java/index.htmlにて "jconsole" と検索をして情報を参照してください)を使って、以下が可能となります。

1. ポート9199で、任意のZooKeeperノードに接続します。

2. org.apache.ZooKeeperService, ReplicatedServer_idXへナビゲートします。

3. 望ましいレプリカを選びます。

4. 接続されたクライアントのIPアドレスのリストを見るためのリーダーもしくはフォロワーのコネクションに入ります。ここで見られるインフォメーションは以下を含みます。

   - レイテンシ
   - パケット送信/受信数
   - 特定のクライアントへのセッションIDなど。

グラフの中で値が見られるいくつかのMBeansは、(コンピューター的に強い)興味深いインフォメーションを提供するオペレーションも含んでいます。jconsoleを使って、org.apache.ZooKeeperService、またその後は適切なレプリカそして、そのロールによりリーダーもしくはフォロワーを展開してください。

- InMemoryDataTree.approximateDataSize: インメモリーデータストアのサイズについて示します。
- InMemoryDataTree.countEphemerals: 一時的ノードのカウントについて示します。

インストレーションスクリプトはZooKeeperのJVMの状態についてモニターするグラフも提供します。

- JVM GCタイム
- JVM ヒープサマリー
- JVM ノンヒープサマリー

これらのグラフの説明はこのドキュメントの範囲を超えていますが、高いJVM GCタイムはZooKeeperがMidolmanの問題の元であることを示しています。これは高いレイテンシとCPUリソースの低利用により示されています。ZooKeeperはパラレルコレクターを使い、JVM GCタイムは全ての生成の対応をするjava.lang:type=GarbageCollector,name=PS Scavenge MBeanから、全ての場所での最後のコレクションの時間をトラックします。

Midolmanエージェントのモニタリング

MidoNetエージェントは、エージェントノードのパフォーマンスと状態をモニタリングするために使うことができる内部メトリクスを表示します。

install_plugins.shスクリプトは、関係する全てのMuninプラグインを設定することができます。

以下は、MidoNetデプロイメントリポジトリ内で与えられたMunin設定の例による結果のグラフの説明です。グラフは、Midolman JMXサービスのサブセットより作られました。利用可能なグラフは、

現在保留されたパケット

Midolmanはそれぞれのワイルドカードフローマッチのためにシングルパケットをシミュレーションします。パケットAがシミュレーションされている時に、同じフローマッチをもつパケットBが現れたら、BはAがそのシミュレーションを終了するまで保留されます。この時点で、BはストレートにAに適用されたのと同じアクションを持つデータパスに送られます。このメトリックは、任意の時点での、保留されたパケットの総カウントを表示します。理想としては、このバリューは低ければ低いほどよいです。値が大きいということはMidolmanが同じマッチを持つパケットであふれていることを示します。絶え間なく大きくなる数は保留されたパケットが実行されていない場合を示している場合もあります。この場合はバグが起こっていることが考えられます。

データパスフロー

データパス内で現在アクティブフローであるカウントを、そして作成レートを表します。これはトラフィックのネイチャーに非常に依拠します。

ワイルドカードフロー

Midolman内で現在アクティブなワイルドカードフローのカウントを表します。この数はまったく同じである必要はありませんが、データパスフローカウントと同じような数になるはずです。

シミュレーションレイテンシ

仮想トポロジーを通じてMidolmanがパケットのシミュレーションを実行するのにかかる時間を表します。この値はネットワークレイテンシの基礎となります。

ワイルドカードフローテーブルレイテンシ

Midolmanの内部ワイルドカードフローテーブルへのアクセス回数を表します。この値はネットワークレイテンシーに関連があります。

スループット

1秒当たりにプロセスされたパケットとドロップされたパケットを表します。Midolmanが飽和状態になった時に、予想される行動は、追加されたトラフィックについてドロップレートを増やすことにより、比較的フラットなラインでプロセスされたパケットを安定させることです。しかしながら、Netlinkキューからのプレッシャーによりパフォーマンスが低下することが起こりえます。

加えて、JVMランニングMidolmanの状態をモニターするためにグラフが与えられます。

JVMノンヒープサマリー

オフヒープメモリー利用を表します。これは主に、Netlinkレイヤーへ/からのメッセージに使われるバッファープールにより構成されています。

JVMヒープサマリー

ジェネレーションごとの統計データを表します。Midolmanは、非常に低いメモリーとCPUフットプリントを意図しているので、非常に特有のメモリー使用制約を持っています。同時に、シミュレーションは大量の短命な不要データを生成します。

- Edenは可能な限りの不要データを保管するために最大のジェネレーションとして設計されました。しかしながら、トラフィックが多いため高い頻度で満杯になる可能性があります。これは、短命なオブジェクトが古いジェネレーションに昇格され不要なデータがその後すぐに集められていることを暗に表しています。
- 古いジェネレーションはシミュレーションにて再利用された長命のオブジェクトのベースラインを含んでいることが予測されます。短命オブジェクトの量は新しいジェネレーションより押されることがあり得、最終的に古いジェネレーションを満たして、オブジェクトを集めるGCイベントを引き起こします。これは”Old used”内でシーソーパターンとして表されます。 シーソーは長命オブジェクトベースラインの上で周期的に振動する安定したmax./min.値の間で集められるべきです。
  - 大きなスパイクはGC内での高いCPUの消費を意味し、普通特定のスループットの低下と関連しています。 Edenのサイズを大きくすることにより、わずかながらこれを軽減することが可能です。
- JVM GCタイム: ConcurrentMarkSweepのコレクターにより行われた最後の不要データ収集の継続時間を表します(これは古いジェネレーションでのみ実行されます)。これは上記で説明されたシーソーパターンと密接に関連しています。
  - 作業の一部は同時に行われているため、このような時間にはアプリケーションは完全に止まるわけではないことをご注意ください。一番の大きなインパクトはMidolmanにより”ぬすまれた”CPU内にあります。

MuninはMidolmanのパフォーマンスを理解するに当たりとても関連のあるジェネリックメトリクスを提供します。

CPU利用

高いトラフィックの元、MidolmanはすべてのCPU飽和状態にする傾向があります。これは高い”ユーザー”利用と低いもしくはまったくない”アイドリング中”に表されます。”ユーザー”は他のプロセスを含む可能性があることにご注意ください。なのでゲートウェイノードにおいては特に、ユーザープロセスにおいてMidolmanのみが大部分のCPU時間を消費していることを検証する必要があります。 高い”システム”、”iowait”インジケーターは高荷重、過度のコンテクストスイッチング、そしてホスト上での競合もしくは他の問題を明らかに示しています。

モニタリングイベント

このセクションはMidoNetのイベントシステムがどのように働くことによってシステムの日常業務をモニターするのかを説明します。

概要

このセクションはイベントモニタリングに関連する情報についてのハイレベルな概要説明をします。

イベントメッセージのカテゴリ

MidoNetシステム内に定義されるイベントタイプは以下になります。

- 仮想トポロジーの変更
- MidoNet APIサーバーについてのイベント（下記を含みます）
  - Network State Databaseへの接続ステータスの変更
- MidoNet Agentsに関するイベント（下記を含みます）
  - Network State Databaseへの接続ステータスの変更
  - ネットワークインターフェースに影響を与える変更(例としては、物理的ネットワークインターフェースやタップなどです)
  - デーモンの開始及び終了

設定

それぞれのイベントメッセージはlogback（http://logback.qos.ch/)によって生成されます。

設定ファイルは、ノードのタイプにより以下のロケーションにおかれます。

表13.1 Configuration Files/Locations

Type of Node	設定ファイルのロケーション
MidoNet Network Agent	/etc/midolman/logback.xml
MidoNet API server	/usr/share/midonet-api/WEB-INF/classes/logback.xml

以下は、MidoNetのリリース時にデフォルト設定されていますが、好きなようにビヘイビアを設定することが可能です。logback.xmlファイルの設定方法についての説明はhttp://logback.qos.ch/manual/index.htmlをご参照ください。

イベントログファイルのロケーション

イベントメッセージは通常のログファイルに加えて、別個ファイルでもファイルシステム内にローカルに保管されます。

表13.2 Event Message Files/Locations

Type of Node	Location
MidoNet Network Agent	/var/log/midolman/midolman.event.log
MidoNet API server	/var/log/tomcat6/midonet-api.event.log (on Red Hat) /var/log/tomcat7/midonet-api.event.log (on Ubuntu)

ヒント: midolman.event.logに加え、/var/log/midolman/midolman.logに追加のデバッグ情報も含まれています。通常は使う必要はありませんが、トラブルシューティングをする際に有益な情報が含まれている場合があります。

メッセージフォーマット

イベントメッセージはデフォルトで下記フォーマットのようになっています。

```
<pattern>%d{yyyy.MM.dd HH:mm:ss.SSS} ${HOSTNAME} %-5level %logger - %m%n%rEx </pattern>
```

上記のプレースホルダーに関しての詳細は、http://logback.qos.ch/manual/layouts.html をご参照ください。

イベントメッセージのリスト

このセクションはイベントメッセージをリスト化します。

イベントメッセージは以下の主なカテゴリーにて構成されています。

- 仮想トポロジーイベント
- APIサーバーイベント
- MidoNetエージェントイベント

仮想トポロジーイベント

このセクションでは仮想トポロジーイベントに関するメッセージについて説明します。

ルーター

Logger	org.midonet.event.topology.Router.CREATE
Message	CREATE routerId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	routerId={0}のルーターが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Router.UPDATE
Message	UPDATE routerId={0}, data={1}.
Level	INFO

Explanation	routerId={0}のルーターは{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Router.DELETE
Message	DELETE routerId={0}.
Level	INFO
Explanation	routerId={0}のルーターが削除されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Router.ROUTE_CREATE
Message	ROUTE_CREATE routerId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	routerId={0}内にRoute={1}が作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Router.ROUTE_DELETE
Message	ROUTE_DELETE routerId={0}, routeId={1}.
Level	INFO
Explanation	routerId={0}内にてrouteId={1}が削除されました。
Corrective Action	N/A

ブリッジ

Logger	org.midonet.event.topology.Bridge.CREATE
Message	CREATE bridgeId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	bridgeId={0}のブリッジが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bridge.UPDATE
Message	UPDATE bridgeId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	bridgeId={0}のブリッジが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bridge.DELETE
Message	DELETE bridgeId={0}.
Level	INFO
Explanation	bridgeId={0}のブリッジが削除されました。
Corrective Action	N/A

ポート

Logger	org.midonet.event.topology.Port.CREATE
Message	CREATE portId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.UPDATE
Message	UPDATE portId={0}, data={1}.

Level	INFO
Explanation	P portId={0}のポートは{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.DELETE
Message	DELETE portId={0}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートが削除されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.LINK
Message	LINK portId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートがリンクされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.UNLINK
Message	UNLINK portId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートがリンクをはずされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.BIND
Message	BIND portId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートがバインドされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Port.UNBIND
Message	UNBIND portId={0}.
Level	INFO
Explanation	portId={0}のポートがバインドを外されました。
Corrective Action	N/A

チェーン

Logger	org.midonet.event.topology.Chain.CREATE
Message	CREATE chainId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	CchainId={0}のチェーンが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Chain.DELETE
Message	DELETE chainId={0}.
Level	INFO
Explanation	chainId={0}のチェーンが削除されました。
Corrective Action	N/A

ルール

Logger	org.midonet.event.topology.Rule.CREATE

Message	CREATE ruleId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	ruleId={0}のルールが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Rule.DELETE
Message	DELETE ruleId={0}.
Level	INFO
Explanation	ruleId={0}のルールが削除されました。
Corrective Action	N/A

トンネルゾーン

Logger	org.midonet.event.topology.TunnelZone.CREATE
Message	CREATE tunnelZoneId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	tunnelZoneId={0}のトンネルゾーンが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.TunnelZone.UPDATE
Message	UPDATE tunnelZoneId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	tunnelZoneId={0}のトンネルゾーンが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.TunnelZone.DELETE
Message	DELETE tunnelZoneId={0}.
Level	INFO
Explanation	tunnelZoneId={0}のトンネルゾーンが削除されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.TunnelZone.MEMBER_CREATE
Message	MEMBER_CREATE tunnelZoneId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	TunnelZone member={1}がtunnelZoneId={0}に加えられました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.TunnelZone.MEMBER_DELETE
Message	MEMBER_DELETE tunnelZoneId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	TunnelZone member={1}がtunnelZoneId={0}より削除されました。
Corrective Action	N/A

BGP

Logger	org.midonet.event.topology.Bgp.CREATE
Message	CREATE bgpId={0}, data={1}.
Level	INFO

Explanation	bgpId={0}のBGPが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bgp.UPDATE
Message	UPDATE bgpId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	bgpId={0}のBGPが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bgp.DELETE
Message	DELETE bgpId={0}.
Level	INFO
Explanation	bgpId={0}のBGPが削除されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bgp.ROUTE_CREATE
Message	ROUTE_CREATE bgpId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	Route={1}がbgpId={0}に加えられました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Bgp.ROUTE_DELETE
Message	ROUTE_DELETE bgpId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	Route={1}がbgpId={0}より削除されました。
Corrective Action	N/A

ロードバランサー

Logger	org.midonet.event.topology.LoadBalancer.CREATE
Message	CREATE loadBalancerId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	loadBalancerId={0}のロードバランサーが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.LoadBalancer.UPDATE
Message	UPDATE loadBalancerId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	loadBalancerId={0}のロードバランサーが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.LoadBalancer.DELETE
Message	DELETE loadBalancerId={0}.
Level	INFO
Explanation	loadBalancerId={0}のロードバランサーが削除されました。
Corrective Action	N/A

VIP

Logger	org.midonet.event.topology.VIP.CREATE

Message	CREATE vipId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	vipId={0}のVIPが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.VIP.UPDATE
Message	UPDATE vipId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	vipId={0}のVIPが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.VIP.DELETE
Message	DELETE vipId={0}.
Level	INFO
Explanation	vipId={0}のVIPが削除されました。
Corrective Action	N/A

プール

Logger	org.midonet.event.topology.Pool.CREATE
Message	CREATE poolId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	poolId={0}のプールが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Pool.UPDATE
Message	UPDATE poolId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	poolId={0}のプールが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.Pool.DELETE
Message	DELETE poolId={0}.
Level	INFO
Explanation	poolId={0}のプールが削除されました。
Corrective Action	N/A

プールメンバー

Logger	org.midonet.event.topology.PoolMember.CREATE
Message	CREATE poolMemberId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	poolMemberId={0}のプールメンバーが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.PoolMember.UPDATE
Message	UPDATE poolMemberId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	poolMemberId={0}のプールメンバーが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.PoolMember.DELETE
Message	DELETE poolMemberId={0}.
Level	INFO
Explanation	poolMemberId={0}のプールメンバーが削除されました。
Corrective Action	N/A

ヘルスモニター

Logger	org.midonet.event.topology.HealthMonitor.CREATE
Message	CREATE healthMonitorId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	healthMonitorId={0}のヘルスモニターが作成されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.HealthMonitor.UPDATE
Message	UPDATE healthMonitorId={0}, data={1}.
Level	INFO
Explanation	healthMonitorId={0}のヘルスモニターが{1}にアップデートされました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.topology.HealthMonitor.DELETE
Message	DELETE healthMonitorId={0}.
Level	INFO
Explanation	healthMonitorId={0}のヘルスモニターが削除されました。
Corrective Action	N/A

APIサーバーイベント

このセクションではAPIサーバーイベントに関連するメッセージについて説明します。

NSDB (Network State Database)

Logger	org.midonet.event.api.Nsdb.CONNECT
Message	NSDBクラスターに接続しました。
Level	INFO
Explanation	APIサーバーはNSDBクラスターに接続していました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.api.Nsdb.DISCONNECT
Message	NSDBクラスターから切断しました。
Level	WARNING
Explanation	APIサーバーはNSDBクラスターより切断されています。
Corrective Action	このイベント後、接続が復元されていたならば修正措置は必要ありません。もし このイベントが続くようであれば、APIサーバーとNSDBクラスター間のネットワーク接続を確認してください。

Logger	org.midonet.event.api.Nsdb.CONN_EXPIRE
Message	CONN_EXPIRE NSDBクラスターへの接続は期限切れです。

Level	ERROR
Explanation	APIサーバーからNSDBクラスターへの接続は期限切れです。
Corrective Action	APIサーバーとNSDBクラスター間のネットワーク接続を確認して、NSDBクラスターに再接続するようにMidoNet APIサーバーを再起動してください。

MidoNet エージェントイベント

このセクションではMidoNet Agentイベントに関連するメッセージについて説明します。

NSDB

Logger	org.midonet.event.agent.Nsdb.CONNECT
Message	NSDBクラスターに接続しました。
Level	INFO
Explanation	MidoNet AgentがNSDBクラスターに接続しました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.agent.Nsdb.DISCONNECT
Message	DISCONNECT NSDBクラスターから切断されました。
Level	WARNING
Explanation	MidoNet エージェントはNSDBクラスターより切断されました。
Corrective Action	このイベント後、接続が復元されていたならば修正措置は必要ありません。このイベントが続くようであれば、MidoNet エージェントとNSDBクラスター間のネットワーク接続を確認してください。

Logger	org.midonet.event.agent.Nsdb.CONN_EXPIRE
Message	CONN_EXPIRE NSDBクラスターへの接続は期限切れです。MidoNet Agentを閉じてください。
Level	ERROR
Explanation	MidoNet AgentからNSDBクラスターへの接続は期限切れです。MidoNet Agentを閉じてください。
Corrective Action	MidoNet エージェントノードとNSDBクラスター間のネットワーク接続を確認し、NSDBクラスターに再接続されるよう、ノード上のMidoNet エージェントサービスを再起動してください。

Interface

Logger	org.midonet.event.agent.Interface.DETECT
Message	NEW interface={0}
Level	INFO
Explanation	MidoNet エージェントは新しいインターフェース={0}を検出しました
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.agent.Interface.UPDATE
Message	UPDATEインターフェース={0}はアップデートされました。
Level	INFO
Explanation	MidoNet エージェントはインターフェース={0}内にアップデートを検出しました。

Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.agent.Interface.DELETE
Message	DELETEインターフェース={0}は削除されました。
Level	INFO
Explanation	MidoNet Agentはインターフェース={0}が削除されていることを検出しました。
Corrective Action	N/A

Service

Logger	org.midonet.event.agent.Service.START
Message	STARTサービスが開始されました。
Level	INFO
Explanation	サービスが開始されました。
Corrective Action	N/A

Logger	org.midonet.event.agent.Service.EXIT
Message	EXITサービスが終了しました。
Level	WARNING
Explanation	サービスが終了しました。
Corrective Action	意図せずにこのイベントが起こった場合、MidoNet Agentサービスを再起動してください。このイベントが繰り返されるようであれば、ディベロッパーが更なる調査をするため、バグトラッカー内でチケットを申請してください。

パケットトレーシング

MidoNet Agent (Midolman) 内で、(ロギング経由で)パケットトレーシングの設定をするには、'mm-trace' コマンドを使うことができます。

A MidoNet エージェントは、受信パケットをマッチングする際に、設定されたログのレベルに関わらずエージェントのログファイルのシミュレーションに関する全てのログをとるフィルターを持つことができます。

全てのトレースメッセージはパケットを識別するための"cookie:"プレフィックスを持っており、そのプレフィックスはトレーシングメッセージではないものをフィルターアウトするためのグレップ表現として使われます。

重要

フィルターは永続的ではなく、エージェントがリブートされる度に失われます。

しかしながら、mm-traceはまったく同じシンタックスのフィルターを表示し、そのフィルターを再追加できるようにするので、運用者がコマンドを簡単に再実行することを可能にします。

Usage

全ての利用可能なオプションは'--help' オプションとともに表示されます。

```
$ mm-trace --help
  -h, --host  <arg>    Host (default = localhost)
```

```
  -p, --port  <arg>   JMX port (default = 7200)
      --help          ヘルプメッセージの表示

Subcommand: add - add a packet tracing match
  -d, --debug                デバッグレベルでのログ
      --dst-port  <arg>      TCP/UDP送信先ポートのマッチ
      --ethertype  <arg>     イーサータイプのマッチ
      --ip-dst  <arg>        IP送信先アドレスのマッチ
      --ip-protocol  <arg>   IPプロトコルフィールドのマッチ
      --ip-src  <arg>        IP送信元アドレスのマッチ
  -l, --limit  <arg>         このトレースを使用不可にする前にパケット数をマッチ
      --mac-dst  <arg>       送信先MACアドレスのマッチ
      --mac-src  <arg>       送信元MACアドレスのマッチ
      --src-port  <arg>      TCP/UDP送信元ポートのマッチ
  -t, --trace                トレースレベルでのログ
      --help                 ヘルプメッセージの表示
Subcommand: remove -パケットトレーシングマッチの除去
  -d, --debug                デバッグレベルでのログ
      --dst-port  <arg>      TCP/UDP送信先ポートのマッチ
      --ethertype  <arg>     イーサータイプのマッチ
      --ip-dst  <arg>        IP送信先アドレスのマッチ
      --ip-protocol  <arg>   IPプロトコルフィールドのマッチ
      --ip-src  <arg>        IP送信元アドレスのマッチ
  -l, --limit  <arg>         このトレースを使用不可にする前にパケット数をマッチ
      --mac-dst  <arg>       送信先MACアドレスのマッチ
      --mac-src  <arg>       送信元MACアドレスのマッチ
      --src-port  <arg>      TCP/UDP送信元ポートのマッチ
  -t, --trace                トレースレベルでのログ
      --help                 ヘルプメッセージの表示
Subcommand: flush -トレーシングマッチのリストの消去
  -D, --dead-only   期限切れのトレーサーのみのフラッシュ
      --help        ヘルプメッセージの表示
Subcommand: list - 全てのアクティブなトレーシングマッチのリスト化
  -L, --live-only   アクティブトレーサーのみのリスト化
      --help        ヘルプメッセージの表示
```

Example

```
$ mm-trace list
$ mm-trace add --debug --ip-dst 192.0.2.1
$ mm-trace add --trace --ip-src 192.0.2.1 --dst-port 80
$ mm-trace list
tracer: --debug --ip-dst 192.0.2.1
tracer: --trace --ip-src 192.0.2.1 --dst-port 80
$ mm-trace remove --trace --ip-src 192.0.2.1 --dst-port 80
Removed 1 tracer(s)
$ mm-trace flush
Removed 1 tracer(s)
```

第14章 VXLAN設定

目次

MidoNetはバーチャルエクステンシブルLAN(VXLAN)テクノロジーをサポートしています。 VXLANとはなにか?

VXLANとはネットワーク仮想化技術であり、VLANに類似したカプセル化技術を使って、第3層のUDPパケットの中でMAC指向のOSI第2層イーサネットフレームをカプセル化します。

このタイプのカプセル化技術(Ethernet-in-IP)は、VLANs(802.1q)と比べて、あるいはスタックされたVLANs(Q-in-Q)と比べても、ソフトウェアが定義したネットワークにとってははるか適した技術です。

VXLANが従来型のVLANと比べて持つもう1つの大きな強みが、その24ビットのVXLAN IDです。このIDがあるおかげで、VXLANは1600万以上の論理ネットワークまで機能を増やすことができるのです。これに比べてVLANですとその数が最大で4096です。

- VXLANはMidoNetの中でどのようにサポートされているのでしょう?*

MidoNetは次のものを通してVXLANの実装を行なっています。

*VXLANゲートウェイを用意することにより、アンダーレイに物理的なL3ホストを整備しつつオーバーレイを橋渡しします。

- MidoNetの各ホスト間にVXLANトンネリングを設けている。

VXLAN ゲートウェイ

VXLAN ゲートウェイ(VXGW)は、仮想ブリッジを、L3ネットワークおよびVXLANが使用可能な物理的スウィッチを通じて連絡可能な物理的なL2セグメントにまで延長することを可能にしてくれます。

VXLANが使用可能な物理的スウィッチは、”ハードウェアVTEP” （VXLANトンネルエンドポイント）とも呼ばれている。VXGWは、１つのあるいはたくさんのVXLANベースのロジカルスウィッチを作成することを許可し、これらのスウィッチは好きなだけの数のハードウェアVTEPに広がることができ、また単一のMidoNet-ODPクラウドにも広がります。

VXGWには次のような利点があります。

**物理的なL2セグメントの中で、オーバーレイやサーバー内において、VM間にL2の接続性を提供します。

*L3転送ネットワーク間にたいして、L2の接続性を提供します。これが役立つのは、L2ファブリックがVMをホストしているラックから該当する物理的なL2セグメントにまで到達することができない時です。

*純粋なL2ゲートウェイと比べると、VXGWスケールのほうがオーバーレイソリューションには向いています。

**純粋なL2ソリューションにおいては、VMと物理的セグメント間のトラフィックは、L2セグメントに物理的に接続しているいくつかのゲートウェイ接続ポイントを通じて経路構築されていなくてはなりません。物理的な接続は本質的に制約を持っています。それに加えて、その使い勝手もSTPといったプロトコールによって制約を抱えています。

**VXGWを用いると、VMと物理的セグメント間のトラフィックの経路構築は、どのcomputeホスト間、ハードウェアVTEP間を通じてでも直接実現することができます。

VXGWマネージメント

VXGWは、ニュートロンネットワークを、１つかあるいは複数のVTEP上にある、任意ののポート-vlanペアとバインドすることで構築することができます。

VTEPは、MidoNetとは独立して、ロジカルスウィッチと呼ばれる抽出物を実装します。このロジカルスウィッチは仮想L2セグメントを代表しており、VLANをVTEPのいくつかのポートに接続しています。たとえば、ある与えられたVTEP”A”が存在した時に、ポートp1とp2を使って、(p1、vlan　40)と(p2, vlan　30)とをバインディングすることでロジカルスウィッチを構築することができます。また、ロジカルスウィッチはL2セグメントを異なるVTEP上にあるポートに延長することもでき、そのことにより、どちらの機器もがロジカルスウィッチ上でトラフィックをトンネル化します。

Port-vlanペアは、ロジカルスウィッチ１つにしかバインドすることができません。しかしながら、バインディングにより複数の異なるVLANが組み合わさる限り、ある付与されているポートには複数のロジカルスウィッチが設定してあるかもしれません。

MidoNetコーディネーター(「VXLANコーディネーター」 [88])は、VTEPのマネージメントサービスに接続することができますし、また、MidoNet APIを通じて適用された設定に基づき、 自身のOVSDB内でロジカルスウィッチを作成し設定することができます。このコーディネーターはさらに、前述したロジカルスウィッチ機能をニュートロンネットワークに延長することもできます。

MidoNetは、ユーザーの目には見えないこれらの設定の詳細を簡素化し自動化します。MidoNetは、2つの目的から、役に立つかもしれない慣習をいくつか使用します：トラブルシューティングを行なうことを目的として、そして、VTEPのMidoNet使用を、非MidoNet使用のものと互換性を持たせるためです。

*MidoNetは、個々のニュートロンネットワークにバインドしているport-vlanペア全てをグループ化するために、VTEPの中で単一のロジカルスウィッチを作成します。

*ロジカルスウィッチの名前はニュートロンネットワークIDに”mn-“を付け足すことで構築しますので、単一のMidoNetデプロイメントの中では独自の名前となります。オペレーターはロジカルスウィッチの名前形式を自由に選ぶことができますが、VTEPを作成する時にはその名前の先頭に”mn-“を付けることは、絶対にしてはなりません。

*ロジカルスウィッチのトンネルキー(VNID)はMidoNetが自動生成し、それは10000から単調に増加します。オペレーターはVNIを自身の目的に応じて、1から9999までの数字を自由に使うことができます。

*ニュートロンネットワークが、複数のVTEP上のport-vlanペアにバインドしている時には、ロジカルスウィッチは各々のVTEPデータベース上に作成されます。ただし、ど

のロジカルスウィッチもが、前述した慣習に則り、同じ名前と同じVNIDとを共有します。

MidoNetコントローターは、学習したMACを、全てのVTEP間およびMidoNetのネットワークステートデータベース(NSDB)間で自動交換します。

VXLANコーディネーター

コーディネーターは、MidoNetアーキテクチャーの構成要素であり、VXLANサポートを担当しています。

Coordinatorが果たすべき責務は次のとおりです。

*MidoNet REST APIを通じて、VTEPの状態を開示します。

- VTEPスイッチを設定することによって、MidoNet REST APIを通じて設定したバインディングを実装します。
- MNとVTEPとの間に流れるトラフィックにたいして、L2制御プレインの役割を果たします。

VTEPへの接続

MidoNetをハードウェアVTEPに接続する時にはこの手順を踏みます。あるVTEP上で、いずれかのニュートロンネットワークをポート/vlanペアにバインドしようとする場合には、その前に、必ずこの手順を踏む必要があります。

1. 手元にあるスウィッチの文書を参照して、スウィッチ上でVXLANを有効化し、スウィッチを必要なパラメータ全てを備えたVTEPとして設定します。

   MidoNetは、VTEP上のPhysical_Switchテーブルには、このVTEPのマネージメントIP、マネージメントポートおよびトンネルIPを含むレコードが入っているものと予想します。これら詳細情報は手元に置いておきましょう。これらの詳細情報はVTEPを設定する時、あるいはニュートロンネットワークへのなんらかのバインディングを設定する時には必要になるからです。このテーブルのコンテンツを別場所に書きだす(ダンプする)には次のコマンドを使います。

   ```
   vtep-ctl list Physical_switch
   ```

   取り扱っているVTEPが、全ての物理的なポートを確実に登録するよう注意を払います。VTEPの中にあるPhysical_Portsテーブルを見れば、登録を検証することができます。このテーブルが表示するポートのみがニュートロンネットワークにバインドさせるものとして利用できます。次のコマンドを使えば物理的なポート全てが表示されますが、その時、Physical_Switchに付与した名前が<vtep_name>に取って代わります。(この点は、前記したコマンド"vtep-ctl list Physical_Switch"を使うことで確認することができます。)

   ```
   vtep-ctl list-ports <vtep-name>
   ```

2. VTEPを設定した後、トンネルとの接続状態ならびにマネージメントインターフェースとの接続状態の両方をテストする必要があるかもしれません。いずれの接続状態とも'up'状態であるべきです。

   マネージメントデータベースへの接続状態をテストするには次の内容を実行します。

   ```
   $ telnet <management-ip> <management-port>
   Trying <management-ip>...
   ```

```
Connected to <management-ip>
Escape character is '^]'.
```

この時点で、これをコンソールにペーストします。

```
{"method":"list_dbs","id":"list_dbs","params":[]}
```

そうすると、この返信内容を確認することができます。

```
{"id":"list_dbs","error":null,"result":["hardware_vtep"]}
```

このVTEPの設定を保持しているOVSDBサーバーが、稼働中であり接続を担当しているのだということを検証したところです。同じような返信を受信しなかった場合には、VTEPの設定をもう一度調べてください。

3. midonet-api config file/usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xml を修正して、Midonetの中のVXLANサービスを有効にします。

   a. midonet-api config file/usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xmlの中で、このsnippetを見つけます。

   ```
   <!-- VXLAN gateway configuration -->
   <context-param>
       <param-name>midobrain-vxgw_enabled</param-name>
       <param-value>false</param-value>
   </context-param>
   ```

   そして、<param-value>タグのバリューを’true’に変更してください。

   b. 変更を適用するためにTomcatを再起動します。

4. VTEPが正しく設定できたことを確認できれば、VTEPをMidoNet設定に追加することができます。

   詳細につきましては、「VTEPの追加」 [98]をご覧ください。

重要

VLAN-ポートの割り当て情報、VTEPマネージメントインターフェースIPおよびそのポートに関する情報の他にも、”VTEP”種別のTunnelZoneの識別子情報が必要です。 MidoNet Agentデーモンを実行しているホストのうち、VTEPを使ってVXLANとのVXLANトンネルを作成したいホストについては、このトンネルゾーンのメンバーにならなければなりません。この時には、個々のホストがVXLANトンネルのエンドポイントとして使っているローカルIPを使います。

MidoNet設定にVTEPを追加できましたら、APIサーバーはその(VTEPの)マネージメントインターフェースに接続し、ロジカルブリッジを作成するために必要な情報の全てを収集します。さらに詳しいことにつきましては”Logical Bridge”の章をご覧ください。

VTEPとニュートロンネットワークの接続設定

MidoNetの中で、VTEPとニュートロンネットワークとの間の接続を設定する時にはこの手順を踏みます。

本手順を遂行するには、次に挙げる情報を把握しておく必要があります。VTEPのマネージメントIPならびにそのポート、VTEP上にある物理的なポートおよび接続しようとしているこのポートのVLAN ID、VTEPに接続させようとしているニュートロンネッ

トワークのUUID、そして、VTEPと通信させたい、ニュートロンネットワーク上にある対象ホスト全てのIPアドレス。

1. ‘vtep’種別のトンネルゾーンを作成します。

   VXLANトンネルを使ってVTEPと通信しようとするホストは全て、VTEP種別のトンネルゾーンに所属する必要があります。この時、どのホストも、各々のホストがVXLANトンネルエンドポイントとして使用するIPを使わなければなりません。

   トンネルゾーンを作成するためには、MidoNet CLIの中で、次のコマンドを発行します。

```
midonet> tunnel-zone create name vtep_zone1 type vtep
tzone1
```

   今、種別’vtep’のトンネルゾーンであるtzone1を作成したことが判ります。

2. MidoNetにVTEPを追加して、そのMidoNetを、自分が作成した’vtep’トンネルゾーンに割り当てますが、この時には、MidoNetがVTEPに向けてVXLANトンネルの中で使おうとしていたこのホストのローカルIPを使用します。このIPは、このホストが他のMidoNetホストと通信をする時に使うIPと同じIPかもしれないことを覚えておきます。

```
midonet> vtep add management-ip 192.168.2.11 management-port 6632 tunnel-zone tzone1
name vtep1 description OVS VTEP Emulator management-ip 192.168.2.11 management-port
 6632 tunnel-zone tzone1 connection-state CONNECTED
```

   VTEPが上手く追加されると次のようなメッセージが表示されます。’connection-state CONNECTED’.

3. MidoNetブリッジの背後で、VTEPとニュートロンネットワークとの間のバインディングを作成します。そのためには、ニュートロンネットワークのUUIDがそのブリッジの背後になければなりません。UUIDを見つけるには以下のコマンドを使用します。

```
midonet> list bridge
bridge bridge0 name public state up
midonet> show bridge bridge0 id
765cf657-3cf4-4d79-9621-7d71af38a298
```

   VTEPにバインディングしようとしているニュートロンネットワークはbridge0の背後にありますが、そのUUIDが765cf657-3cf4-4d79-9621-7d71af38a298であることが、コマンドの出力内容を見ると判ります。

4. ニュートロンネットワーク上にある各種ホストがVTEPと通信できるようにするには、各々のホストのIPアドレスがVTEPと同じトンネルゾーンにある必要があります。

   ..それぞれのアドレスをみつけるには、次のコマンドを使用します。

   +

```
midonet> host list
host host0 name rhos5-allinone-jenkins.novalocal alive true
midonet> host host0 list interface
iface veth1 host_id host0 status 3 addresses [u'172.16.0.2',
 u'fe80:0:0:0:fc2a:9eff:fef2:aa6c'] mac fe:2a:9e:f2:aa:6c mtu 1500 type Virtual
 endpoint DATAPATH
...
```

   ..VTEPと同じトンネルゾーンにホストのIPアドレスを追加します。

+

```
midonet> tunnel-zone tzone1 add member host host0 address 172.16.0.1
```

ニュートロンネットワークの中にあるホストの中でVTEPと通信させたいホスト全てについて、その1つずつにたいしてこの手順を繰り返し踏みます。

重要

通常、ホストはgreタイプかvxlanタイプかのいずれか１つのトンネルゾーンにしか割り当てられません。VTEPに接続しているホストというものは例外なのです。なぜならば、その場合には２つのトンネルゾーンに、つまりgre/vxlanタイプとvtepタイプの両方に割り当てることができるからです。そしてこの場合でも、ホストは両方のトンネルゾーンにたいして同じIPを使用することができることを覚えておきましょう。

VTEPのvlan10とニュートロンネットワークとの間のバインディングをbridge0の背後に作成します。. + この事例では、bridge0の背後にvlan10上のホスト各種をニューロンネットワーク765cf657-3cf4-4d79-9621-7d71af38a298と接続しています。

+

```
midonet> vtep management-ip 192.168.2.11 binding add network-id
 765cf657-3cf4-4d79-9621-7d71af38a298 physical-port swp1s2 vlan 10
```

MidoNetの中で、VTEPのvlan10物理ポートswp1s2の背後にあるネットワークと、UUIDが765cf657-3cf4-4d79-9621-7d71af38a298のニュートロンネットワークとの間にバインディングを作成に成功しました。

ヒント

VTEPとMidoNetとの間の接続をテストする(つまりVTEP上のホストからMidoNetを”ping”すること）ためには、MidoNetにホストのIPアドレスを追加することによって、進入セキュリティールールを修正する必要があります。(MidoNetからホストをpingするために別途なにかを追加で設定する必要はありません。）さらに詳しいことにつきましてはref:connect_vtep_to_midonet[]を参照してください。

VTEPとMidoNetホストの接続

ニュートロンの初期設定は、そのネットワーク全てについてのセキュリティールールを含んでいるため、そのネットワーク上のVMのIP/MACが宛先であるトラフィックにしか送信がされないよう制限がかかっています。

VTEPの中であるネットワークを物理的なポートにバインドすることで、事実上、ニュートロン自体が認識していないこのニュートロンネットワークのL2セグメントに、ホストを追加していることになるのです。したがって、これらの物理的なホストに向けたトラフィックはドロップされることになります。

以下に挙げた手順は、VTEP上のホストへのトラフィックを許可するために、初期設定されている進入セキュリティールールをどのように変更するかを示しています。

1. このコマンドを発行し、初期設定されている進入セキュリティールールがいかなるものなのかをMidoNet CLIの中で確認します。

   ```
   midonet> list chain
   chain chain0 name OS_SG_64d9f3df-9875-4896-ad0c-ffc5bba84c5e_INGRESS
   ```

```
chain chain1 name OS_SG_64d9f3df-9875-4896-ad0c-ffc5bba84c5e_EGRESS
...
```

ニュートロンネットワークに割り当てられている進入セキュリティールールを見つけます。ここではチェーン0を使います。 これはルールチェーン(OS_SG_64d9f3df-9875-4896-ad0c-ffc5bba84c5e_INGRESS)であり、進入チェーンです。

2. このコマンドを立ち上げて、このセキュリティールールを実装する各種ルールをリスト化します。

```
midonet> chain chain0 list rule
rule rule0 ethertype 2048 proto 0 tos 0 ip-address-group-src ip-address-group0
 fragment-policy unfragmented pos 1 type accept
rule rule1 ethertype -31011 proto 0 tos 0 ip-address-group-src ip-address-group0
 fragment-policy unfragmented pos 2 type accept
```

ICMPパケット(ethertype2048=IP)を制御する担い手であるセキュリティーグループはip-address-group0です。

3. それでは、VTEP上にあるホストのIPアドレスをsecurity group ip-address-group0に追加します。

たとえば、ホストのIPアドレスが172.16.0.3であるとすれば、以下のコマンドを立ち上げます。

```
midonet> ip-address-group ip-address-group0 add ip address 172.16.0.3
address 172.16.0.3
```

これで、VTEP上にあるホスト172.16.0.3からMidoNetの中のホストにpingすることができます。(ただし両者が同じトンネルゾーンにいることが条件です。)

VTEP/VXGW設定のトラブルシューティング

VTEPのデプロイメントには、比較的数多くのピース移動ならびに潜在する障害ポイントがあります。この手引文書は、MidoNetのトラブルシューティングと、MidoNetとVTEPとの統合に関するトラブルシューティングに焦点を当てます。ロジカルスウィッチの設定に関する具体的な事柄に関しては、ベンダーが提供する文書を参照してください。

MidoNet APIはVTEPに接続することができますか

「VTEPの追加」 [98]が説明しているとおりにVTEPを追加する手順を踏むと、以下のような内容が出力されます。

```
midonet> vtep add management-ip 119.15.120.123 management-port 6633 tunnel-zone tzone0
management-ip 119.15.120.123 management-port 6633 tunnel-zone tzone0 connection-state
 CONNECTED
```

既にMidoNetに追加してあるVTEPについても同じ内容が出力されます。

状態がCONNECTEDであることに注意します。ERROR状態であるということは、VTEPのマネージメントIPがMidoNet APIからは届かないということを意味します。

- VTEPはきちんと設定されていますか？*

VTEPがERROR状態となる典型的な事例としては、VTEP OVDSBインスタンスの設定に誤りがある場合があります。コンソール上で次のコマンドを実行すると、この状況を検証することができます。

```
ovsdb-client dump hardware_vtep
```

Physical_Switchテーブルまでスクロールダウンしてみてください。次のような画面になります。

```
Physical_Switch table
_uuid                                description          management_ips   name
 ports                                  switch_fault_status tunnel_ips
------------------------------------ -------------------- ---------------- -----------
 -------------------------------------- -------------------- ------------
3647f020-9ecf-4854-8f75-9011b8c9996a "VTEP DESCRIPTION"  ["192.168.2.14"] "VTEP
 NAME" [698ede89-31f8-4797-a885-1b2dd4c585e3] []                  ["10.0.0.1"]
```

エントリーが存在するかどうかを確認します。また、management_ipsフィールドおよびtunnel_ipsフィールドが物理的な設定と対応しているかどうかを確認します。マネージメントIPとは、“vtep add”コマンド上でこれから使うことになるIPです。トンネルIPはこの時点では関係がありませんが、それでもMidoNetはこのフィールドにバリューが表示されることを予測しています。

OVSDBインスタンスは実行されていますか、また、OVSDBインスタンスにアクセスすることはできますか？

もしもMidoNet APIがVTEPリスト上でERRORを表示していた時、自分の設定に誤りがないのであれば、OVSDBインスタンスが、自分がvtep add callの中で特定しているマネージメント-ポートと同じマネージメント-ポート上で聞いていないかどうかを確認します。

MidoNetREST API(ならびにCoordinator)を実行しているホストから、VTEPマネージメントインターフェースIPおよびそのポートへのテルネット接続を確立できないかを試してみます。この時、VTEPマネージメントインターフェースIP は192.168.2.13であり、ポート番号は6632であるということを前提にします。

```
telnet 192.168.2.13 6632
```

上手く接続できると次のような内容が出力されます。

```
192.168.2.13を試みています..
ローカルホストに接続しました.
エスケープキャラクターは '^]'.
```

これは、今、あるTCPソケットがあり、そのTCPソケットは正しいポート上で聞いているということを意味します。 これで、OVSDBが反応するかどうかを確認することができます。もし反応しないのであれば、手元のスウィッチマニュアルを調べて、選択したTCPポートでの接続がないかを聞いてみます。

出力内容が正しければ、コンソールに次の内容を入力します。

```
{"method":"list_dbs","id":"list_dbs","params":[]}
```

以下の内容が出力されることが望ましいです。

```
{"id":"list_dbs","result":["hardware_vtep"],"error":null}
```

括弧の中の" result"の後に続く文字はその時によって変わりますが、" hardware_vtep"という文字は必ず入っていなければなりません。これは、このOVSDBのインスタンスにVTEPスキーマが存在しているということを示しています。この文字が出力されていない場合には、そのVTEPは、自らのOVSDBインスタンスにhardware_vtepスキーマを含んでいない可能性が高いと言えます。手元のスイッチ文書の指示内容を参照して設定を行ってください。

VTEPもバインディングも追加したがトラフィックが全く通過しない場合

はじめに、MidoNet APIの中で、VxLANゲートウェイ・サービスを有効化したかを確認します。このサービスは初期設定時には有効になっていないのですが、VTEPを設定し、同期状態を設定するためには必要なサービスです。MidoNet APIの設定ファイルを開きます。

```
vi /usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xml
```

下記セクションが見つかるまでスクロールダウンします。

```
<!-- VXLAN gateway configuration -->
<context-param>
    <param-name>midobrain-vxgw_enabled</param-name>
    <param-value>true</param-value>
</context-param>
```

VxLAN ゲートウェイのコーディネーションに展開したいMidoNet APIインスタンスの中にあるバリューは、その全てが"true" と設定してあることに注目してください。

VxLAN ゲートウェイ・サービスが開始したことを確認してください

VxLANゲートウェイ・サービスは、複数のMidoNet APIインスタンスで有効になっているかもしれません。そのMidoNet APIインスタンスの全てがNetwork State Database(NSDB)を通して調整され、その中からリーダー役が選ばれて、そのリーダーが調整タスクの全てを実行します。MidoNet APIインスタンスがリーダー役を担うと、(/var/log/tomcat/catalina.out)ログには、次のINFOメッセージが表示されます。

```
"I am the VxLAN Gateway leader! /"
```

既に、別のインスタンスがリーダー役になっていたのであれば、残りのインスタンスは全て、次のINFOメッセージを表示します。

```
"私はもうVXLANゲートウェイリーダーではなくなりました。パッシプになります"
```

MidoNet APIのインスタンスのうちの少なくとも1つのインスタンスが、自らがVxLANゲートウェイリーダーになったことを示す肯定メッセージを表示します。この時点以降、生成されるログメッセージを読むためには、このインスタンスを観察していく必要があります。

VxLAN ゲートウェイリーダーが、VTEPならびにネットワークを拾い上げているかを検証します

VxLAN ゲートウェイ・サービスは、MidoNetのNSDBの中にあるニュートロンネットワーク全てをスキャンし、VTEPのいずれかにバインドしているものへの監視を開始します。

ニュートロンネットワークがVTEPにバインドしている時には、INFOログには必ず次のメッセージが表示されます。付与されているニュートロンネットワークに関連したログメッセージには全て、適切なUUIDのタグが付いていることに着目してください。

```
INFO c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f - Successfully processed update
```

編集をすることで、特定のネットワークに関連した更新内容をフィルタリングすることができます。

```
vi /usr/share/midonet-api/WEB-INF/classes/logback.xml
```

このファイルに記述してある詳細な指示にしたがって、コーディネーターの中で様々に異なる各種プロセスを有効にします。表示を簡略化するため、下方に示したメッセージでは、ネットワークのUUIDタグを省略しています。

前述のとおり、ニュートロンネットワーク毎に以下のようなメッセージが確認できます。

```
<NETWORK_UUID>ネットワークがVxLANゲートウェイの一部になりました。
```

この段階で上手くいかない典型的な事例として考えられるのが、NSDBへのアクセス時にエラーが発生する場合です。たとえば次のような事例です。

```
ネットワークの状態を読みだすことができません。
```

復旧可能なエラーが見つかった場合には、MidoNetコントローラーがログの中にWARNを表示して、NSDBへの接続の復旧を試みます。復旧が不可能なエラーについては、ERRORと表示されます。

ログがNSDBへの接続時に問題が発生したことを表示した場合には、NSDBが有効であるかを確認し、また、MidoNet APIがうまくNSDBにアクセスできるのかどうかを検証します。

MidoNetコーディネーターがMACをVTEPと同期させているかどうかを検証します

NDSBから、ニュートロンネットワーク設定を獲得し終えると、MidoNet APIのログには下方に記載したメッセージが表示されます（これらのメッセージはその他のメッセージと混ざって表示されるかかもしれませんので注意してください）

```
Starting to watch MAC-Port table in <NEUTRON_UUID>
Starting to watch ARP table in <NEUTRON_UUID>
今ネットワークの状態を監視しています
```

これらのメッセージは、MidoNetコーディネーターがネットワークの状態を監視していることを示していて、この監視活動はVTEPと同期をとります。

MidoNetコーディネーターがVTEP(s)と接続していることを検証します MidoNetコーディネーターはまた、ネットワーク間で状況を交換するためにプロセスをブートストラップし、Port-vlanペアつきのVTEPはその全てがMidoNetコーディネーターにバインドします。コントローラーが新しいVTEPの中になんらかのポート-vlanペアを見つけると次のメッセージを表示します （ここでは、マネージメントipおよびマネージメントポートはそれぞれ192.168.2.13および6632であることが前提です。）

```
新しいVTEPへのバインディングが192.168.2.13:6632に見られます。
```

この時点で、MidoNetコーディネーターは、このVTEPのマネージメントIPへの確実な接続を確立させ、MidoNet REST APIを通じて設定されたバインディングがVTEPの中で正しく反映されているようにします。通常は次のようなものが出力されます(出力内容は他のメッセージと混ざることがあります。)

```
Consolidate state into OVSDB for <VXLAN GATEWAY DESCRIPTION>
Logical switch <LOGICAL_SWITCH_NAME> exists: ..
Syncing port/vlan bindings: <PORT_VLAN PAIRS>
```

もしもコーディネーターがVTEPに接続をする上でなんらかのエラーを報告した時には、コーディネーターは自動的に接続を試みますが、VTEPがup状態でアクセス可能かどうかは自分でも検証してください。

統合状態の成功を受けて、MidoNetはMACの同期化とARPエントリーとを開始します。

```
Joining <VXLAN_GATEWAY_DESCRIPTION> and pre seeding <NUMBER> remote MACs
<NUMBER>ローカルMACとのスナップショットをエミットします。
未認知-dstをアドバタイズして、オーバーフロー状態のトラフィックを受け取ります..
```

VTEPへの接続エラーはこの時点まで到達すれば起きうることですが、コーディネーターが丁寧に状況に対処してください。

もしもMidoNetが修復不可能なエラーをみつけた場合には、次のWARNメッセージが表示されます(マネージメントポートおよびidは前記のものと同じであることが前提)

```
192.168.2.13：6632において、VTEPを上手くブートストラップすることができませんでした。
```

MidoNetコーディネーターは、このニュートロンネットワークが再びアップデートされるまではこのニュートロンネットワークを無視します。MidoNetコーディネーターは、設定されているその他のネットワークとの動作は継続することができます。

- MidoNetコーディネーターが状況と同期を取っていることを確認します。*

この時点までエラー表示が全くなかった場合には、上述のlogback.xml ファイルを編集し、vxgwプロセスの中でDEBUGログを有効にします。

```
<!-- <logger name="org.midonet.vxgw" level="DEBUG" /> -->
```

<!-- and --> タグを取り除くことでこの設定を有効にして、APIログがDEBUGメッセージを表示し始めるまで数秒間待ちます。さらに細かい情報を見るにはDEBUGではなくTRACEを選択します。(パフォーマンスに大きく影響を与えてしまうほどに冗長な情報はありません。)

以下のようなメッセージは、MidoNetコーディネーターがMidoNetとVTEP間でMACどうしを交換することに成功したことを示しています。

```
TRACE c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f - Learned: MacLocation { logicalSwitchName=mn-c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f, mac=96:8f:e8:12:33:55, vxlanTunnelEndpoint=192.168.2.16 }
```

このメッセージは、与えられているMACに関するアップデータが、ニュートロンネットワークc68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4fに所属するロジカルスウィッチ上でみつかったことを示しています。この場合、vxlanトンネルエンドポイントは192.168.2.16だったということで、つまりMACはトンネルエンドポイントで見つけることができることを示しています。ポートからMACを取り除かれたことが、vxlanTunnelEndpoint=null(これは「MACはいずれのポートにもいません」という意味)という文字で判ります。

VxLANトンネルが確立したことを検証します

コーディネーターが正常に作動しているのにもかかわらず、トラフィックがいまだに流れないのであれば、VTEPsならびにMidoNetホストが上手くVxLANトンネルを確立できるか検証すべきです。

VMから通信したい相手先サーバーへのピングを稼働させながら、VTEP上の相手先サーバーとの通信を試みているVMのホストであるMidoNet コンピュートにログインします。次のコマンドを実行します。

```
tcpdump -leni any port 4789
```

MidoNetコンピュートが192.168.2.14であることを前提とし、また、VTEPのトンネルIPが192.168.2.17であることも前提にすると、出力内容は以下のような内容となるはずです(お使いのtcpdumpバージョンに応じて変わります。)

```
15:51:28.183233 Out fa:16:3e:df:b7:53 ethertype IPv4 (0x0800), length 94: 192.168.2.14.39547 > 192.168.2.17.4789: VXLAN, flags [I] (0x08), vni 10012
aa:aa:aa:aa:aa:aa > ff:ff:ff:ff:ff:ff, ethertype ARP (0x0806), length 42: Request who-has 10.0.0.1 tell 10.0.0.10, length 28
15:51:28.186891  In fa:16:3e:52:d8:f3 ethertype IPv4 (0x0800), length 94: 192.168.2.17.59630 > 192.168.2.13.4789: VXLAN, flags [I] (0x08), vni 10012
cc:dd:ee:ee:ee:ff > aa:aa:aa:aa:aa:aa, ethertype ARP (0x0806), length 42: Reply 10.0.0.10 is-at cc:dd:ee:ee:ee:ff
```

1行目は、MidoNetエージェント(192.168.2.14)がトンネル化されたパケットをVTEP(192.168.2.17:4789)に向けて放出しており、その時には10012をVNIDとして使用していることを示しています。カプセル化されたパケットが2行目に表示されており、このパケットは、10.0.0.1.サーバーに関して、ip10.0.0.10つきのVMからのARP REQUESTに対応しています。

この事例では、VTEPが3行目で正しく回答をしていて、そこでは同じVNIDの返信パケットを表示しています。

VTEP上では、同じ事例をリバースして適用することもできます。VTEPと接続している物理的なサーバーがピングをすると、トンネル化されたパケットがMidoNetエージェントに向けて発生し、類似の返信パケットを受領します。

MidoNetエージェントがトラフィックを放出していません

mn-conf(1) でVXLAN関連のオプションを検証します。debugモードでMidoNetAgentのログを調べて、パケットをドロップしているあるいはシミュレーションに向けてエラーを投げているといったようなことをしているシミュレーションがニュートロンネットワーク上にないかどうか探します。

VTEPはトンネル上でトラフィックを放出していません

VTEP設定が、MidoNet REST APIを通じて設定したバインディングを反映していることを確認します。スイッチの中に今存在するVTEPsをリスト化するには次のコマンドを使用します。

```
vtep-ctl list-ls
```

このプログラムは、スウィッチの中に今存在するロジカルスウィッチ全てを表示します。UUID c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4fつきのニュートロンネットワークをバインドさせると、リストの中には次のアイテムが表示されます。

```
mn-c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f
```

midonet-cliの中でport-vlanバインディングを作成するために使ったポート上のバインディングをリスト化します。ここでは、ポート１を保有していて、ポート１とvlan93とのバインディングを作成したと仮定します。出力される内容は次のようになります。

```
vtep-ctl list-bindings <VTEP_NAME> port1
0093 mn-c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f
```

”vtep-ctl list-ps”コマンドを使うことによってVTEP_NAMEを見つけることができます。

出力内容の中に予期しなかったものがあった場合には、MidoNetコーディネーターはNSDBからの設定を統合することができていない可能性が高いと考えられます。MidoNet APIログを検証し、該当するエラーを見つけて修正してください。

MACsが正しくVTEPと同期しているかを検証します

最後に紹介するのがVTEPのデータベースに存在するローカルMACsならびに遠隔MACsをリスト化する方法です。

```
vtep-ctl list-local-macs mn-c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f
```

このプログラムは、ローカルポート上で観察したトラフィックからVTEPが学習したMACs全てを表示することができます。ローカルサーバーが正しく設定してあれば、普通は、サーバのMACをここで見ることができます。

次のコマンドは、遠隔地MACを表示します。

```
vtep-ctl list-remote-macs mn-c68fa502-62e5-4b33-9f2f-d5d0257deb4f
```

このリストは、MidoNet VMsや他のVTEPの中に存在するMACsを表示します。これらのMACsはMidoNetコーディネーターによって注入されています。

これらの手順のいずれかが期待する内容を出力しない場合には、同期化処理が上手くいっていないことが考えられます。詳細を確認するためにMidoNet API ログを調査してください。

VXGWとともに機能させるCLIコマンド

本章では、VXGWならびにVTEPと一緒に機能させることができるCLIコマンドについて説明します。

各種VTEPのリスト入手

このコマンドは、MidoNetが認知しているハードウェアVTEP各種のリストを入手するために用います。

シンタックス

```
list vtep
```

結果

コマンドは、VTEPそれぞれにたいしてこの情報を返信します。

- 名前
- 説明
- マネージメントIPアドレス
- マネージメントポート
- トンネルIP
- 接続状況(次のいずれかである：接続中、切断中、エラー。エンドポイントがVXLAN End Pointではない時にはエラーステータスになります。)
- 各種ポート - これは三種類の情報(port_name, port_description, port_bindings)のリストであり、このうちのport_bindingsとは(vlan, neutronNetworkId, logicalSwitchName) のリストの事を指します。

事例

```
midonet> list vtep
vtep vtep0 name br0 management-ip 119.15.112.22 management-port 6633 connection-state
 CONNECTED
```

VTEPの追加

このコマンドは、ハードウェアVTEPをMidoNetに追加する時に使います。

シンタックス

```
vtep add management-ip vtep-ip-address management-port vtep-port tunnel-zone-id tunnel-
zone-id
```

上記の内容は、vtep-ip-address ならびに _vtep-port_が、VTEPのマネージメントIPアドレスならびにポートであり、_tunnel-zone-id_が(MidolManの中の)VXLANトンネルのもう片方のエンドポイントとして使われるインターフェースを特定するために使われる場合です。

vtep add management-ip vtep-ip-address management-port vtep-port tunnel-zone-id tunnel-zone-id

結果

コマンドが成功裏に実行されれば、そのコマンドと一緒にZookeeperに提供した情報が書き込まれます。これらのパラメータを伴ったVTEPが既に存在する場合には、コマンドはエラーメッセージを返信します。

事例

成功したコマンドの事例

```
midonet> vtep add management-ip 119.15.120.123 management-port 6633 tunnel-zone tzone0
management-ip 119.15.120.123 management-port 6633 tunnel-zone tzone0 connection-state
 CONNECTED
```

成功しなかったコマンドの事例

```
midonet> vtep add management-ip 119.15.120.123 management-port 6633
Internal error: {"message":"Validation error(s) found","code":400,"violations":
[{"message":"Tunnel zone ID is not valid.","property":"tunnelZoneId"}]}
```

VTEPに関する情報入手

選択したVTEPに関する情報を入手するには、下記のコマンドを使用してください。

シンタックス

```
vtep management-ip vtep-ip-address show property
```

上記プログラムは_property_ が以下のVTEP属性の 1 つに当てはまる時に実行します。

- 名前
- 説明
- マネージメント-ip
- マネージメント-ポート
- 結果 *

コマンドはVTEPに関する以下の情報を返信します。

- 名前
- 説明
- マネージメントIPアドレス(これはコマンドとともに使用したIPと同じアドレス)
- mgmt_port（これはコマンドが使用するポートバリューと同じもの）

*トンネルIP

*接続状況が次のいずれか：接続中、切断中、エラー。エンドポイントがVXLAN End Pointではない場合にはステータスはエラーになります。

- 各種ポート - これは三種類の内容(port_name, port_description, port_bindings)がリスト化されたもので、この中のport_bindingsとは(vlan, neutronNetworkId, logicalSwitchName) をリスト化したものです。

事例

コマンドが成功した場合

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 show name
br0
```

```
midonet> vtep vtep0 show management-ip
119.15.112.22
```

コマンドが成功しなかった場合

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 show id
Syntax error at: ...id
```

VTEPバインディング追加

このコマンドは、VTEP上にあるポートVLANペアを特定のニュートロンネットワークに橋渡しする時に使います。

シンタックス

```
vtep management-ip vtep-ip-address add binding physical-port port-id vlan vlan-id network-id neutron-network-id
```

上記の内容は、_neutron-network-id_が、ニュートロンネットワークのVNI(バーチャルネットワークIDのことでvxlanトンネルキーと同義語)であり、このIDにたいしてポート-VLANが割り当てられる場合です。

vtep management-ip vtep-ip-address add binding physical-port port-id vlan vlan-id network-id neutron-network-id

結果

コマンドが成功すると、ニュートロンネットワークのVTEP(VTEP=コマンドと一緒に使われているmngmnt_ip) へのワイアリングを代表しているMidoNet vbridge”vxlan”ポートの説明が表示されます。そのVTEP上で別のポート-VLANペアが既に同じニュートロンネットワークにバインドしているのであれば、vxlanポートは既に存在しているかもしれません。

vxlanポートの説明には次のものも含まれています：

- そのニュートロンネットワークおよびハードウェアVTEPに特化したポート-vlanバインディング事例全てのリスト
- VTEP側でニュートロンネットワークを代表する論理ブリッジのNameがあります。このNameはニュートロンネットワーク名とUUIDとを組み合わせてできています。
- このニュートロンネットワークに割り当てられたVNI(仮想ネットワークIDのことで、VXLANトンネルキーと同義語)。選択されたVNIDはそのVTEPの中ではユニークです。

次のような条件の中ではコマンドの遂行は失敗に終わります。

- もしもそのポート-VLANペアが、既にもう1つ別のニュートロンネットワークに橋渡しされていた場合
- そのニュートロンネットワークが、既に、もう１つ別のハードウェアVTEP上にあるポート-VLANペアに橋渡しされていた場合

事例

成功したコマンド

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 add binding physical-port in1 vlan 143 network-
id 9082e813-38f1-4795-8844-8fc35ec0b19b
management-ip 119.15.112.22 physical-port in1 vlan 143 network-id
 9082e813-38f1-4795-8844-8fc35ec0b19b
```

成功しなかったコマンド

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 add binding physical-port in1 vlan 143 network-
id 9082e813-38f1-4795-8844-8fc35ec0b19b
Internal error: {"message":"内部サーバーエラーが発生しましたので、再度トライしてみてくださ
い。","code":500}
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 add binding physical-port in1 vlan 144 network-
id 9082e813-38f1-4795-8844-8fc35ec00000
Internal error: {"message":"No bridge with ID 9082e813-38f1-4795-8844-8fc35ec00000 exists.
","code":400}
```

VTEPバインディング

MidoNet CLIは、与えられているVTEP上の全てのバインディングについての説明を入手するためのコマンドを提供しています。また、MidoNet CLIは、特定のニュートロンネットワークがバインドしているVTEP全てについての説明を入手するためのコマンドも提供しています。

- VTEPの中にある全てのバインディング*

はじめに、VTEP全てをリスト化して、適切なマネージメントIPが特定できるようにします。

```
midonet> vtep list
name vtep0 description Vtep1 management-ip 192.168.2.13 management-port 6632 tunnel-zone
 tzone0 connection-state CONNECTED
```

結果

コマンドが成功しますと、プログラムは、選択したVTEP上にある全てのVXLANポートに関する説明およびそれらVXLANポートとニュートロンネットワークとのバインディング情報を返信します。

```
vtep management-ip 192.168.2.13 list binding
binding binding0 management-ip 192.168.2.13 physical-port Te 0/2 vlan 908 network-id
 bc3afc36-6274-4603-9109-c29f1c12ba33
binding binding1 management-ip 192.168.2.13 physical-port Te 0/2 vlan 439 network-id
 1d475afc-d892-4dc7-af72-9bd88e565dde
binding binding4 management-ip 192.168.2.13 physical-port in1 vlan 119 network-id
 bc3afc36-6274-4603-9109-c29f1c12ba33
```

出力した内容結果を見ると、与えられたVTEPに適用したポート-vlanペア全てをリストで見ることができます。以下の情報が表示されています(一行目は事例として使用しています)。 * バインディングのアリア (たとえば binding0).

- VTEPのマネージメントIP（ たとえば192.15.112.22)
- 物理的なポート(たとえばTe0/2)ならびにVLAN (908).
- ポート-vlanペアのバインド先であるニュートロンネットワークのUUID (たとえば bc3afc36-6274-4603-9109-c29f1c12ba33)

ニュートロンネットワークの中でバインドしているVTEP

はじめに、適切なニュートロンネットワークに対応するMidoNetブリッジを選びます。

```
midonet> bridge list
bridge bridge0 name my_network state up
```

このブリッジのidは検証することができます。このidはニュートロンネットワークと同じidです。

```
midonet> bridge bridge0 show id
bc3afc36-6274-4603-9109-c29f1c12ba33
```

ブリッジ上のポートをリスト化します。

```
midonet> bridge bridge0 port list
port port0 device bridge0 state up
port port1 device bridge0 state up
port port2 device bridge0 state up management-ip 192.168.2.13 vni 10012
port port3 device bridge0 state up management-ip 192.168.2.14 vni 10012
```

結果

ブリッジは、バインディングを少なくとも１つ含んだVTEPそれぞれにたいして１つのエントリーを記述して、ポートのリストを完成させます。この事例では、ニュートロンネットワークがVTEP 192.168.2.13(上記の事例の” list binding”に表示してあるとおりです)ならびにVTEP 192.68.2.14 (上は事例では省略して表示していません) で、ポート-vlanペアとバインドしていることが判ります。

VTEPバインディングの削除

このコマンドは、ニュートロンネットワークのLogicalSwitchからポート-VLANペアを切り離す時に使います。

シンタックス

```
vtep management-ip vtep-ip-address delete binding network-id neutron-network-id
```

結果

ニュートロンネットワークにたいする単一のVTEPバインディングを削除することができます。その時、このバインディングが、VTEPにとって、ネットワークにバインドしている残る唯一のポート-VLANペアであった時には、ニュートロンネットワークのvxlanポートは削除されます。

事例

コマンドが成功裏に実行された場合の事例

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 delete binding physical-port in1 vlan 143
```

コマンドの実行が成功しなかった場合の事例

```
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 delete binding
Syntax error at: ...binding
midonet> vtep management-ip 119.15.112.22 delete binding physical-port in1
Syntax error at: ...binding physical-port in1
```

VTEPの削除

このコマンドはVTEPを削除する時に使用してください。

シンタックス

```
vtep management-ip vtep-ip-address delete
```

結果

このコマンドを発行すると、MidoNetがリスト化しており認知されているVTEPからVTEPを完全に削除します。

このコマンドは、VTEPのポートVLANペアのいずれかがニュートロンネットワークのいずれかにバインドしている場合は成功しません。

事例

```
midonet> vtep management-ip 119.15.120.123 delete
```

注記

別の方法としては、VTEPのポートVLANペア全てをニュートロンネットワークから切り離すためには、vxlanポートを削除するという方法があります。

第15章 L2ゲートウェイのセットアップ

目次

本セクションでは、MidoNetのバーチャルブリッジとフィジカルスイッチ間のL2ゲートウェイのセットアップ方法について記載しています。

重要

現段階では、本機能はOpenStack Neutronにまだ実装されていません。よって、L2ゲートウェイを使ってMidoNetネットワーク（またはブリッジ）をNeutronブリッジへと拡張することができません。

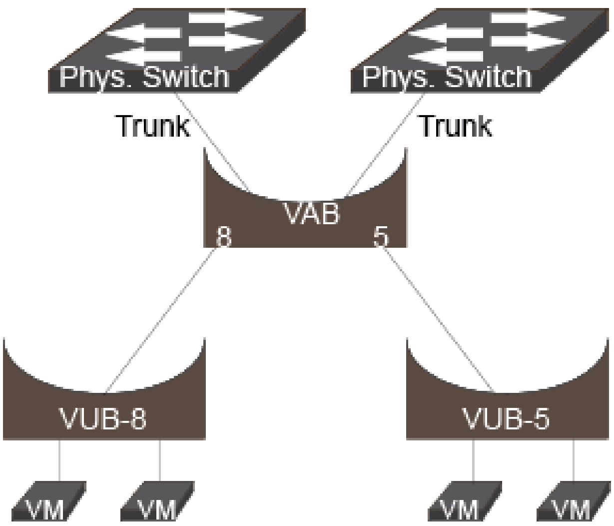
トポロジー MidoNetのバーチャルポートブリッジをひとつのVLAN IDで設定することができます。それによって、VLANにタグ付けされているフレームを処理する際のビヘイビアに変更をもたらします。

本ガイドは、VAB（VLAN認識ブリッジ）として、ひとつ、または複数のVLAN設定されたポートをもつブリッジについて言及しています。VABはVLAN IDで設定された複数のバーチャルポートを有していますが、これらのIDは必ずVAB上ではユニークでないといけません。また、VABはいくつかのトランクポート（それはVLANトランクリンクをサポートするよう設定されたポートのことを指します）を有しています。しかし、高可用性メカニズムが働くため、そのうちひとつだけのポートがアクティブになると想定されます。

本ガイドは、VUB（VLAN非認識ブリッジ）として、VLAN IDで設定されたバーチャルポートがないブリッジについて言及しています。VUBはVABにリンクされているバーチャルポートをひとつだけ有しています。

下記の図が典型的なL2ゲートウェイトポロジーを表しています。

図15.1 Topology with VLANs and L2 Gateway



本例にあるVABには、フィジカルインターフェイス（同様の、または異なるフィジカルホスト）につながる二つのトランクポートがあります。それぞれのポートにはフィジカルスイッチへのL2互換性があり、VLANにタグ付けされているトラフィックを通すこともあります。

VABにはその他２つのポートがあり、それぞれ異なるVLAN IDにて設定されます。これらのバーチャルポートは、二つのVUB（VUB-8、またはVUB-5)ピアーとリンクします。そして、二つのバーチャルポートを通して二つのVMと交互にリンクします。

VABは、二つのトランクポートより入ってきた全てのトラフィックのVLANタグを審査します。その他のバーチャルポート（例５または８）として、同様のVLAN-IDでタグ付けされているフレームに関しては、VABはVLAN-IDを削除し適切なポートへと転送されます。VLAN-IDで設定されたバーチャルポートにあるVABからくるフレームに関しては、VABは該当するVLAN-IDをフレームに加え、ブリッジのMACポートテーブルに基づき、適切なトランクポートへと転送されます。

注記

Neutronネットワークは VUBに限りマッピングされます。よって、VABにリンクしているVMはOpenStackの外で管理されています。つまり、Neutron内のIPアドレスマネジメントはVAB上のVMに対して使用することができないことを意味します。

L2 gatewayの設定

L2 gatewayの設定をする際、この方法で行います。

下記では、MidoNet CLIを使って図15.1「Topology with VLANs and L2 Gateway」 [104]にあるようなトポロジーを複製する設定方法の例をあらわしています。 . VABと適切なVLAN IDで設定された二つのポートを作成します。

+

```
midonet> bridge create name vab
midonet> bridge bridge0 port add vlan 8
bridge0:port0
midonet> bridge bridge0 port add vlan 5
bridge0:port1
```

1. 二つのVUBとそのバーチャルポートを作成します。

   ```
   midonet> bridge add name vub-8
   bridge1
   midonet> bridge add name vub-5
   bridge2
   midonet> bridge bridge1 port add
   bridge1:port0
   midonet> bridge bridge2 port add
   bridge2:port0
   ```

2. ポートをリンクさせます。

   ```
   midonet> bridge bridge0 port port0 set peer bridge1:port0
   midonet> bridge bridge0 port port1 set peer bridge2:port0
   ```

3. VABのトランスポートを追加します。

   ```
   midonet> bridge bridge0 port add
   bridge0:port2
   midonet> bridge bridge0 port add
   ```

```
bridge0:port3
```

4. ”host0:eth0”と”host1:eth1”の二つのインターフェイスがフィジカルスイッチのトランクに接続されていると仮定し、それらのインターフェイスをVABのトランスポートに紐づけます。

```
midonet> host host0 binding add interface eth0 port bridge0:port2
midonet> host host1 binding add interface eth1 port bridge0:port3
```

フェイルオーバーとフェイルバック

フィジカルブリッジ上で可能になったスパニングツリープロトコル（STP)とのコンビネーションにより、MidoNet VABはフェールオーバー機能を提供しています。これは、トランクポートを超えたブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）フレームを転送することで可能になります。

STPがあるため、両方のフィジカルスイッチが同じブリッジネットワークに属すると仮定し、デバイスがMidoNet VABを通過するループを探知します。そして、ひとつのスイッチはトランクをブロックするよう選択されます。例として、レフトスイッチがブロックされると仮定してみます。VABはライトトランクより入ってくるトラフィックのみをみます。従って、フレーム内にみられる全てのMACアドレスのソースをライトトランクへと関連付けます。

ネットワーク障害を含む様々なイベントは、トランクのステートの変換をもたらす可能性があります。例としては、MidoNetがレフトスイッチとの接続を失った時に、BPDUがライトブリッジへ（あるいは、ライトブリッジから）転送されなくなり、ループが終わってしまうことが挙げられます。

そのようなフェイルオーバーのシナリオでは、他のスイッチからトラフィックが流れることになります。今回の更新により、MidoNetは新たなポートでのインカミングトラフィックを検知し、内部のMACポートとの結合をアップデートします。トポロジーの以前のステートが復元されたとしても（つまり、MidoNetがレフトスイッチとの接続を復旧することを意味します）、MidoNetはそれを探知して、MACポートとの結合をアップデートします。

フェイルオーバーやフェイルバックにかかる時間は主に”フォワードディレイ”、スイッチ上のSTP設定やトラフィックの性質によります。トランクより継続的なインカミングトラフィックがある場合、標準値としては、MACが学習する時間を合わせてフェイルオーバーやフェイルバックのサイクルは50秒で完了します。

第16章 MidoNet CLI

目次

CLIを通すことでMidoNetのバーチャルトポロジーを全て調べて編集することができますが、実際に実行する際は細心の注意を払って行います。なぜならば、MidoNetのバーチャルネットワークに対する考え方とOpenStachの見え方の間に矛盾が生じやすいからです。

注記

OpenStackでMidoNetを使用する場合、OpenStackとMidoNetのバーチャルトポロジー間で矛盾が生じないように注意してください。

矛盾が生じないように意識しつつ、CLIを役立てるためのいくつかのタスクを見ていきます。

- MidoNetのプロバイダー用ルーターを作成します。
- Border Gateway Protocol (BGP)を用いて、クラウド上にアップリンクを設定します。
- MidoNetをアップグレードします。
- MidoNet Agentsを登録します。
- L2ゲートウェイを設定します。
- MidoNet APIでトラブルシューティングを行います。 CLIはMidoNetのAPIを直接使用するため、動作確認のためのリクエストを最も簡単に送ることができます。
- MidoNetのバーチャルトポロジー、ステータス、そしてMidoNet agentを使用している全てのホストを閲覧し、確認してください。

MidoNet CLIの使用

MidoNet CLIを使用するには、作動中のMidoNetホストと接続されている必要があります。

1. SSHを使用してMidoNet CLIが作動しているホストと接続します。

   接続されているデバイスのIPアドレス、ユーザーネームやパスワードなどのログイン情報が必要となります。SSHコマンドの例は以下のようなソースが挙げられます。

   ```
   $ ssh root@192.168.17.5
   root@192.168.17.5's password:
   ```

   ユーザーネームは既に入力済みなので、'root' というコマンドを入力します。サーバーがパスワードを要求するので、あなたのパスワードを入力します。

2. CLIはマニュアルページに記載されています。マニュアルページを閲覧するには以下のソース例にあるコマンドを入力します。

```
$ man midonet-cli
```

3. MidoNet-CLIを起動させるには、システムの要求時に以下のコマンドを入力します。

```
$ midonet-cli
midonet>
```

“midonet>”はMidoNetコマンドを認証するためのシステム準備が整ったことを意味します。全てのコマンドをリストアップするには、”help”とタイプして、”Enter”を入力します。また、”describe”コマンドを使うことで、正しい使い方や自動修正機能のシンタックスを推測することができます。

第17章 より高度な設定とコンセプト

目次

このセクションはMidoNetをデプロイする時に必須でない設定オプションを記しています。またより高度なMidoNetユーザーとプロフェッショナルサービス向けの情報を提供しています。

MidoNet 構成：mn-conf(1)

MidoNet は、ネットワークトポロジデータの保存に使用するものと同じ ZooKeeper クラスタに構成を保存します。

構成の読み取りと管理は、mn-conf(1) コマンドラインツールで行えます。 詳細については、マニュアルページを参照してください。概要については、次の段落を参照してください。

ブートストラップ

MidoNet の構成全体は ZooKeeper に保存されますが、オペレーターは mn-conf 自体を Zookeeper クラスタにポイントする必要があります。 エージェントなどの MidoNet プロセスにも同じことが当てはまります。構成は ZooKeeper から取得しますが、そのプロセスをブートストラップするにはアドレスが必要です。

ブートストラップ構成は、設定の順序で次のソースから読み取られます。

- 環境変数 MIDO_ZOOKEEPER_HOSTS と MIDO_ZOOKEEPER_ROOT_KEY
- ~/.midonetrc
- /etc/midonet/midonet.conf
- /etc/midolman/midolman.conf (for backwards compatibility).

これらのファイルは .ini 形式になっている必要があり、次のようになります。

```
[zookeeper]
zookeeper_hosts = 127.0.0.1:2181
root_key = /midonet/v1
```

警告

自分が行っている操作がどのような結果になるかわからない場合は、ルートキーを変更しないでください。

構成ソース

mn-conf では、少数のさまざまな構成ドキュメントを保存して管理できます。

- ノード固有の構成。 UUID で識別される、特定の MidoNet ノードのみに適用される構成キーが含まれます。
- 構成テンプレート。 構成チャンクであり、ユーザーが指定した名前で保存され、一連の MidoNet ノードに割り当てることができます。
- "default" 構成テンプレート。 これに含まれる構成キーは、システムのすべての MidoNet ノードによって使用されます。ただし、最初の 2 つのソースが値を無効にしない場合に限られます。
- 構成スキーマ。読み取り専用であり、MidoNet のすべての構成キーのデフォルト値とドキュメンテーション文字列が含まれます。このスキーマに含まれるデフォルトは、優先順位の高いソースのいずれかによって無効にされない場合に限って適用されます。

mn-conf コマンドを 1 回実行するだけでスキーマがダンプされ、既存のすべての MidoNet 構成キー、デフォルト値、ドキュメンテーションの完全なリストを効率的に取得できます。

```
$ mn-conf dump -s
```

推奨設定

このセクションには、MidoNetのパフォーマンスに影響を及ぼす推奨設定の情報が含まれています。

設定オプションの概要

mn-conf(1) の agent.midolman セクション

simulation_threads - パケット処理に専属的に使われるスレッドの数

output_channels - フロー作成とパケット実行に活用されるアウトプットチャネルの数。各チャネルには専属スレッドがあります。

input_channel_threading - 各データポートからパケットを受け取る為に、MidoNet エージェントは、専属のNetlinkチャネルを作成します。このオプションは、それらのチャネルにおける、読み込みのスレッドストラテジーをチューチングします。one_to_manyの場合は、全てのインプットチャネルに対して、エージェントは一つのスレッドを使います。one_to_oneの場合は、各インプットチャネルに対して、エージェントが一つのスレッドを使います。

mn-conf(1) の agent.datapath セクション

global_incoming_burst_capacity - パケットが処理されてシステムをだて行く時にリフィルされるHierarchical Token Bucket (HTB)によって、入ってくるパケットはレート制限されます。この設定は、HTTBの中のルートバケットのパケット内のサイズをコントロールします。デーモンがパケットのドロップを始める前に、バースト内（ハンドルできる高いほうのレート）で受け入れるパケットの数になります。それは、システム内のインフライトパケットの最大数です。この値の変更は、ハイスループットのレイテンシーに影響します。

tunnel_incoming_burst_capacity - トンネルポートはHTTBで自らのバケット取ることができます。最大レートで送られない時に、トンネルポートがバーストキャパシティー蓄積することを許可します。この設定は、そのバケットのパケット内のサイズをコントロールします。

vm_incoming_burst_capacity - 各VMポートは、HTBの中で自らのバケットを獲得します。最大レートで送られない時に、トンネルポートがバーストキャパシティー蓄積することを許可します。この設定は、そのバケットのパケット内のサイズをコントロールします。

mn-conf(1) の agent.loggers セクション

root

loglevel - デフォールトのログレベルです。DEBUG設定は、開発とトラブルシューティングのみに利用します。この設定はパフォーマンスに影響する上、非常に冗長的なためです。

midolman-env.sh

MAX_HEAP_SIZE - JVMに割り当てられるメモリーの総量

HEAP_NEWSIZE - エデンのガベージコレクション生成に使われるJVMメモリーの総量です。パケット処理の際に短命なオブジェクト向けにエージェントが使うメモリーの量は、概算して全体の75%です。

推奨値

表17.1 推奨される設定値

File	Section	Option	Compute	Gateway	L4 Gateway
logback.xml	root	level	INFO	INFO	INFO
midolman-env.sh	-	MAX_HEAP_SIZE	2048M	6144M	6144M
midolman-env.sh	-	HEAP_NEWSIZE	1536M	5120M	5120M
mn-conf(1)	[agent.midolman]	simulation_threads	1	4	16
mn-conf(1)	[agent.midolman]	output_channels	1	2	2
mn-conf(1)	[agent.midolman]	input_channel_threading	one_to_many	one_to_many	one_to_many
mn-conf(1)	[agent.datapath]	global_incoming_burst_capacity	128	256	128
mn-conf(1)	[agent.datapath]	tunnel_incoming_burst_capacity	64	128	64
mn-conf(1)	[agent.datapath]	vm_incoming_burst_capacity	16	32	16

MidoNet エージェント (Midolman)設定オプション

このセクションは、MidoNet エージェントの設定オプションすべてをカバーします。

zookeeper.session_gracetime と agent.datapath.send_buffer_pool_buf_size_kb の設定値のみを除いて、デフォルトバリューの変更は推奨しません。

警告

本当に必要が無い限り、ルートキー、クラスター名、キースーペースの変更を避けてください。

ZooKeeperクラスターのフェイルの後のMidoNetビヘイビア

MidoNetエージェント、Midolmanで走っているノードは、バーチャルネットワークトポロジーオンデマンドのピースをロードするために、ライブのZooKeeperセッションに依拠しています。また仮想デバイスへのアップデートを監視しています。

ZooKeeperにアクセスできなくなった時に、MidoNetエージェントのインスタンスは同じZooKeeperセッションをキープしている期間中に接続性をリカバリーする可能性がある時は、オペレーションが継続されます。mn-conf(1) のzookeeper session_gracetime設定を編集することで管理できるセッションタイムアウトによって、オペレーティングタイムの量は検知されます。

一旦セッションが時間切れになったら、MidoNetエージェントは終了し、自らシャットダウンし、再ローンチするためのアップスタートのプロンプトを行います。

session_gracetime内でセッションとZooKeeperコネクションが復旧した場合は、MidoNetエージェントのオペレーションは、イベントを起こさずに再開します。MidoNetエージェントは、接続が解除されている間に仮想トポロジーで起こっている更新情報に関して学習を行います。内部の状態とフローテーブルを更新します。

MidoNetエージェントがZooKeeperから切り離されて走っている時や、セッションから戻るのを待っている時は、トラフィックは継続して処理されますが、以下のように機能性は制限されます。

- MidoNetエージェントは、仮想トポロジーへの更新は参照しません。したがって、session_gracetimeが経過しすぎているネットワークトポロジーのバージョンでパケットは処理されることがあります。
- MidoNetエージェントは、ネットワークトポロジーの新しいピースのロードを行うことができません。ある特定のMidoNetエージェントにロードされたことのないデバイス上を通っていくパケットはエラーアウトされます。
- MidoNetエージェントは、Address Resolution Protocol (ARP) テーブルや Media Access Control (MAC)ラーニングテーブル の更新を参照したり、処理をすることができません。

時間が経つに連れて、MidoNetエージェントはどんどん使えなくなってしまいます。上に示されているトレードオフ条件はセンシブルなsession_gracetimeバリューを選択する際のキーになります。このバリューのデフォルト値は30秒です。

ZooKeeperの接続性は、MidoNet APIサーバーにとって問題ではありません。APIリクエストはステートレスで、ZooKeeperの接続性が無い時は、単純にフェールしてしまいます。

ZooKeeper設定

mn-conf(1) の ZooKeeper 設定のセクションを使って、以下を調整します。

- ZooKeeperセッションタイムアウトバリュー（ミリ秒単位） このバリューは、ZooKeeper and と MidoNetエージェントの間の接続性に対して、システムがいつ介入するかを決定します。
- セッショングレースタイムアウトバリュー（ミリ秒単位）このバリューはエージェントがノードの停止を起こさずにZooKeeperに再接続できる期間を決定します。
- MidoNetデータのルートパス

```
zookeeper {
```

```
    zookeeper_hosts = <カンマ区切りのIPアドレス>
    session_timeout = 30000
    root_key = /midonet/v1
    session_gracetime = 30000
}
```

Cassandra 設定

以下を調整する為にCassandra設定を活用できます。

- データベースの複製ファクター
- MidoNetクラスター名

```
cassandra {
    servers = <カンマ区切りのIPアドレス>
    replication_factor = 1
    cluster = midonet
}
```

データパス設定

エージェントは、データパスにリクエストを送信するために再利用可能なバッファのプールを使用しています。プールサイズとバッファを調整するために、 mn-conf(1) の agent.datapath のオプションを使用することが可能です。各出力チャンネルにひとつのプールが作成され、それぞれに適用されます。

パケットサーズが、最大のバファーサイズを超えてしまったために、パフォーマンスが落ちてしまったことに気づいたときは、buf_size_kb設定の値を上げることができます。この設定はバファーサイズ（KB単位）をコントロールします。このバファーサイズはMidoNetエージェントが送ることができるパケットサイズの上限を規定します。Jumboフレームが横切るネットワークの中では、サイズを調整しましょう。そうすることで、一つのバファーが全体のフレームに乗っかることができ、フローアクションのために十分な余力も残すことできます。

BGP フェールオーバー設定

デフォルトのBGPフェールオーバー時間は2,3分です。しかし、セッションの両端のいくつつかのパラメーターを変えることによってこの時間を減らすことができます： mn-conf(1)（MidoNet側）とBGPピア設定のリモート側です。下記の事例は、 MidoNet側でフェールオーバー時間を１分に減らすやり方を示している事例です。

```
agent {
    midolman {
        bgp_connect_retry=1
        bgp_holdtime=3
        bgp_keepalive=1
    }
}
```

ホストの mn-conf の設定は、BGPピア設定のリモートエンドのものとマッチしている必要があります。設定に関するより詳細な情報は「BGPピアにおけるBGPフェールオーバーの設定」 [5]をご参照ください。

より高度なMidoNet API設定オプション

このセクションはより高度なユーザーが活用できる設定要素について記しています。より高度なMidoNet設定運用を実行するため設定要素を使うことができます。MidoNet API設定は /usr/share/midonet-api/WEB-INF/web.xml ファイルに保存できます。

rest_api-base_uri

この値は、各HTTPリクエストのデフォルトベースURIを上書きします。 クライアントがMidoNet APIサーバーにアクセスする時に使うベースURIが実際のサーバーのベースURIと違う時や、MidoNetAPIサーバーにプロキシーサーバーを設定した時に、通常これを活用します。

```
<context-param>
    <param-name>rest_api-base_uri</param-name>
    <param-value>http://example.com:8080/</param-value>
</context-param>
```

cors-access_control_allow_origin

このバリューはMidoNet APIサーバーがアクセスをウケるドメイン元を特定します。 この情報は、元ドメインがMidoNet APIサーバードメインが違うクライアントサイドからMidoNet APIサーバーにアクセスする時に必要になります。

'*' は全てを許可することを意味する

```
<context-param>
    <param-name>cors-access_control_allow_origin</param-name>
    <param-value>*</param-value>
</context-param>
```

下の事例は 'http://example.com' からアクセスを認めることを示しています。

```
 [source]
<context-param>
    <param-name>cors-access_control_allow_origin</param-name>
    <param-value>http://example.com</param-value>
</context-param>
```

cors-access_control_allow_headers

クライアントサイドのスクリプティングのためのAPIリクエストを作成する時に、どのHTTP ヘッダーが使えるかを示しています。

```
 [source]
<context-param>
    <param-name>cors-access_control_allow_headers</param-name>
    <param-value>Origin, X-Auth-Token, Content-Type, Accept</param-value>
</context-param>
```

cors-access_control_allow_methods

クライアントサイドスクリプティングにAPIリクエストを作成する時に、どのHTTPメソッドが使えるかを示しています。

```
<context-param>
    <param-name>cors-access_control_allow_methods</param-name>
    <param-value>GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS</param-value>
</context-param>
```

cors-access_control_expose_headers

サーバーがクライアントに見せるヘッダー項目のホワイトリストを特定しています。

```
<context-param>
```

```
    <param-name>cors-access_control_expose_headers</param-name>
    <param-value>Location</param-value>
</context-param>
```

auth-tenant_admin_role

MidoNetにおけるテナントアドミンロールの名前を特定しています。テナントアドミンは、そのテナントが所有するリソースに対して、読み書きアクセス権を持っています。MidoNetテナントアドミを外部認証サービスの同等のロースにマッピングする必要があります。

```
<context-param>
    <param-name>auth-tenant_admin_role</param-name>
    <param-value>mido_tenant_admin</param-value>
</context-param>
```

auth-tenant_user_role

MidoNetにおけるテナントユーザーの名前を特定します。テナントアドミは、そのテナントが所有するリソースに対して、リードオンリーアクセス権を持っています。MidoNetテナントアドミを外部認証サービスの同等のロースにマッピングする必要があります。

```
<context-param>
    <param-name>auth-tenant_user_role</param-name>
    <param-value>mido_tenant_user</param-value>
</context-param>
```

zookeeper-use_mock

APIを走らせる時に、ZooKeeperをモックするかを特定します。

```
<context-param>
    <param-name>zookeeper-use_mock</param-name>
    <param-value>false</param-value>
</context-param>
```

zookeeper-midolman_root_key

ZooKeeperの中のルートディレクトリーを特定します。

```
<context-param>
    <param-name>zookeeper-midolman_root_key</param-name>
    <param-value>/midonet</param-value>
</context-param>
```

Cassandraキャッシュ

このセクションでは、コネクショントラッキングとNATマッピングに活用されるCassandraキャッシュのカサンドラベースの実装に関する詳細を記しています。

クライアントトライブラリーと通常運用

カサンドラの運用は非同期的です。従ってカサンドラへの接続性を失うことは、シュミレーションに影響があるべきではありません。

ノードの大半に対して接続性を失うことは、その接続が、vport移行や、MidoNetの再起動に介在してしまうリスクを生み出します。しかし、カサンドラが通常運用に戻る

まで、vport以降とMidoNetエージョントの再起動を運用者が見合わせることによってリスクを低く押さえることができます。

まとめると、カサンドラが落ちていても、MidoNetは機能することができます（vport移行とエージェントの再起動が接続性をブレークすることがあります）つまり、非常に短い期間のみ、耐えうることができます。

ノードがフェイルした時のMidolmanのビヘイビア

Cassandraノードがフェイルした時に、期待されるビヘイビアは以下の通りです

この間、Cassandraに対する一定のコールのフローが発生すると想定しています。ノードに対する接続性がフェイルした時をt=0として、そこから時間を記録していきます。

- 2.5秒以内（thrift_socket_timeout設定を設定することで決定できます。「MidoNet エージェント (Midolman)設定オプション」 [111] を参照ください）にMidolmanに例外がでてきて、タイムアウトであることを提示します。これは、プールにアサインされたクライントの一つが利用不可になったことを示唆しています。

この後で二つのオプションがあります。

1. host_timeout_windowミリ秒以下（「MidoNet エージェント (Midolman)設定オプション」 [111]を参照ください）でhost_timeout_counter以上のタイムアウトを、ホストタイムアウトトラッキングメカニズムは検知します。これが一番早いオプションですが、短い時間で、多くのタイムアウトを生じさせる必要があります。
   - これは利用者にとって、特に問題になっています。なぜなら、Cassandraにはできるだけ、頻度少なく繋ごうとしており、多くのパケットがフローをヒットしてしまいます。タイムアウトとラッカーにヒットすることは、より高いトラフィックを必要になるからです。
   - ウィンドウサイズを増やしたり、カウンターを増やしたり、もしくはその両方を行うことで、診断ノードのフェイルした時に備えて、より厳格な設定にします。
2. 所与のホストのクライアントプールは使い切られてしまうことがあります。これが起こるタイミングは、どれくらいの数のクライアントがホストプールにあるかどうかに依拠します。

max_active_connectionsによってクライアントの最大数は決定されます：ホストのキューからクローズされたり、取り除かれるために、各クライアントは最低でも一度は、タイムアウトしなければなりません。

最も遅い場合として、max_active_connections と thrift_socket_timeout を積算した秒数かかることがあります。

ネットワークステートデータベースコネクティビティ

MidoNetネットワークステートデータベースを修正するために、web.xmlファイルの以下のパラメーターを設定する必要があります。

- zookeeper-zookeeper_hosts
- zookeeper-session_timeout
- cassandra-servers

以下は、web.xmlスニペッツの事例です。

> **注記**
>
> 残りの設定は、クラウドコントローラーに依拠しており、このドキュメントの関連するセクションでカバーされています。

zookeeper-zookeeper_hosts

ZooKeeperホストのリストはMidoNet設定データを格納するために使われます。エントリーはコンマ区切りになります。

```
<context-param>
    <param-name>zookeeper-zookeeper_hosts</param-name>
    <param-value>192.168.1.100:2181,192.168.1.101:2181,192.168.1.102:2181</param-value>
</context-param>
```

zookeeper-session_timeout

ZookeeperがZookeeperサーバーからクライントをディスコネクトすることを検討してから、タイムアウトバリュー（ミリ秒単位）で設定します。

```
<context-param>
    <param-name>zookeeper-session_timeout</param-name>
    <param-value>30000</param-value>
</context-param>
```

Tomcatの始動時間の改善

ある特定の状況においては、サービスが始まる前に、Tomcatを使うことがあります。場合によっては最大10分使うことがあります。

Midonet APIをTomcat 7が乗っかっているUbuntu 14.04にデプロイする時に使う可能性が非常に高くなっています。Tomcatの始動時間を改善する為の良い方法は、/usr/share/tomcat7/bin/catalina.shファイルに以下を設定することです。

```
JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom"
```

詳細に関しては、こちらを参照ください。 http://wiki.apache.org/tomcat/HowTo/FasterStartUp.

第18章 MidoNet と OpenStack TCP/UDP サービスポート

目次

このセクションはMidoNet とOpenStackのサービスで使うTCP/UDPポートをリスト化します。

コントローラーノードのサービス

このセクションはコントローラーノサービスを使われるTCP/UDPポートのリスト化をしています。

Category	Service	Prot ocol	Port	Self	Controller	Compute	Mgmt. PC
OpenStack	glance-api	TCP	9292	x	x	x	x
OpenStack	httpd (Horizon)	TCP	80	x			x
MidoNet	midonet-api	TCP	8080	x	x		x
OpenStack	swift-object-server	TCP	6000	x	x	x	
OpenStack	swift-container-server	TCP	6001	x	x	x	
OpenStack	swift-account-server	TCP	6002	x	x	x	
OpenStack	keystone	TCP	35357	x	x	x	x
OpenStack	neutron-server	TCP	9696	x	x	x	x
OpenStack	nova-novnc-proxy	TCP	6080	x	x		x
OpenStack	heat-api	TCP	8004	x	x		x
OpenStack	nova-api	TCP	8773	x	x		x
Tomcat	Tomcat shutdown control channel	TCP	8005	x	x		
OpenStack	nova-api	TCP	8774	x	x	x	x
OpenStack	nova-api	TCP	8775	x	x	x	x
OpenStack	glance-registry	TCP	9191	x	x	x	
OpenStack	qpidd	TCP	5672	x	x	x	
OpenStack	keystone	TCP	5000	x	x	x	x
OpenStack	cinder-api	TCP	8776	x	x	x	x

Category	Service	Protocol	Port	Self	Controller	Compute	Mgmt. PC
Tomcat	Tomcat management port (not used)	TCP	8009	x	x		
OpenStack	ceilometer-api	TCP	8777	x	x	x	x
OpenStack	mongod (ceilometer)	TCP	27017	x	x	x	
OpenStack	MySQL	TCP	3306	x	x	x	

ネットワークステートデータベースノードサービス

このセクションはネットワークステートデータベースノードのサービスによって使われるTCP/UDPポートをリスト化します。

Category	Service	Protocol	Port	Self	Controller	NSDB	Compute	Comment
MidoNet	ZooKeeper communication	TCP	3888	x		x		
MidoNet	ZooKeeper leader	TCP	2888	x		x		
MidoNet	ZooKeeper/ Cassandra	TCP	random	x				ZooKeeper/ CassandraはTCPハイナンバーポートを “LISTEN” します。各ZooKeeper/ Cassandraホストでポート番号はランダムに選択されます。
MidoNet	Cassandra Query Language (CQL) native transport port	TCP	9042					
MidoNet	Cassandra cluster communication	TCP	7000	x		x		
MidoNet	Cassandra cluster communication (Transport Layer Security (TLS) support)	TCP	7001	x		x		
MidoNet	Cassandra JMX	TCP	7199	x				もしCassandraの健全性をモニターする為にこのポートを使っているなら、JMXモニター

Category	Service	Prot ocol	Port	Self	Controller	NSDB	Compute	Comment
								ポートはモニターサーバーからのコミュニケーションを可能にします。
MidoNet	ZooKeeper client	TCP	2181	x	x	x	x	
MidoNet	Cassandra clients	TCP	9160	x	x	x	x	

コンピュートノードのサービス

このセクションはコンピュートノードのサービスで使われるTCP/UDPポートのリスト化をしています。

Category	Service	Protocol	Port	Self	Controller	Comment
OpenStack	qemu-kvm vnc	TCP	From 5900 to 5900 + # of VM		x	
MidoNet	midolman	TCP	random	x		midolemanはTCPハイナンバーポートを “LISTEN”します。各MNエージェントホストでポート番号はランダムに選択されます。
OpenStack	libvirtd	TCP	16509	x	x	
MidoNet	midolman	TCP	7200	x		もし健全性をモニターする為にこのポートを使っているなら、JMXモニターポートは モニターサーバーからのコミュニケーションを可能にします。

ゲートウェイノードサービス

このセクションはゲートウェイノードのサービスによって使われるTCP/UDPポートをリスト化しています。

Category	Service	Prot ocol	Port	Self	Misc.	Comment
MidoNet	midolman	TCP	random	x		midolemanはTCPハイナンバーポートを “LISTEN”します。各MNエージェントホストでポート番号はランダムに選択されます。

Category	Service	Prot ocol	Port	Self	Misc.	Comment
MidoNet	midolman	TCP	7200	x	x	もし健全性をモニターする為にこのポートを使っているなら、JMXモニターポートはモニターサーバーからのコミュニケーションを可能にします。
MidoNet	quagga bgpd control	TCP	2606	x		NetworkNameSpace mbgp[Peer Number]_ns
MidoNet	quagga bgpd bgp	TCP	179		BGP neighbor	NetworkNameSpace mbgp[Peer Number]_ns