Red Hat OpenStack Platform 14

オーバークラウドの高度なカスタマイズ

Red Hat OpenStack Platform director を使用して高度な機能を設定する方法

Last Updated: 2020-01-02

Red Hat OpenStack Platform 14 オーバークラウドの高度なカスタマイズ

Red Hat OpenStack Platform director を使用して高度な機能を設定する方法

OpenStack Team
rhos-docs@redhat.com

法律上の通知

概要

本ガイドでは、Red Hat OpenStack Platform director を使用して、Red Hat OpenStack Platform のエンタープライズ環境向けに特定の高度な機能を設定する方法について説明します。これには、ネットワークの分離、ストレージの設定、SSL 通信、一般的な設定の方法が含まれます。

目次

第1章 はじめに

Red Hat OpenStack Platform director は、オーバークラウドとしても知られる、完全な機能を実装した OpenStack 環境をプロビジョニング/作成するためのツールセットを提供します。オーバークラウドの準備と設定については『director のインストールと使用方法』に記載していますが、実稼働環境レベルのオーバークラウドには、以下のような追加設定が必要となる場合があります。

- 既存のネットワークインフラストラクチャーにオーバークラウドを統合するための基本的なネットワーク設定
- 特定の OpenStack ネットワークトラフィック種別を対象とする個別の VLAN 上でのネットワークトラフィックの分離
- パブリックエンドポイント上の通信をセキュリティー保護するための SSL 設定
- NFS、iSCSI、Red Hat Ceph Storage、および複数のサードパーティー製ストレージデバイスなどのストレージオプション
- Red Hat コンテンツ配信ネットワークまたは内部の Red Hat Satellite 5 / 6 サーバーへのノードの登録
- さまざまなシステムレベルのオプション
- OpenStack サービスの多様なオプション

本ガイドでは、director を使用してオーバークラウドの機能を拡張する方法について説明します。本ガイドの手順を使用してオーバークラウドをカスタマイズするには、director でのノードの登録が完了済みで、かつオーバークラウドの作成に必要なサービスが設定済みである必要があります。

注記

本ガイドに記載する例は、オーバークラウドを設定するためのオプションのステップです。これらのステップは、オーバークラウドに追加の機能を提供する場合にのみ必要です。環境の要件に該当するステップのみを使用してください。

第2章 HEAT テンプレートの理解

本ガイドのカスタム設定では、Heat テンプレートと環境ファイルを使用して、オーバークラウドの特定の機能を定義します。本項には、Red Hat OpenStack Platform director に関連した Heat テンプレートの構造や形式を理解するための基本的な説明を記載します。

2.1. HEAT テンプレート

director は、Heat Orchestration Template (HOT) をオーバークラウドデプロイメントプランのテンプレート形式として使用します。HOT 形式のテンプレートの多くは、YAML 形式で表現されます。テンプレートの目的は、Heat が作成するリソースのコレクションである **スタック** およびリソースの設定を定義/作成することです。リソースとは、コンピュートリソース、ネットワーク設定、セキュリティーグループ、スケーリングルール、カスタムリソースなどの OpenStack のオブジェクトを指します。

Heat テンプレートは、3 つの主要なセクションで構成されます。

parameters

prameters は Heat に渡される設定で、値を指定せずにパラメーターのデフォルト値やスタックをカスタマイズする方法を提供します。これらは、テンプレートの **parameters** セクションで定義されます。

resources

resources はスタックの一部として作成/設定する固有のオブジェクトです。OpenStack には全コンポーネントに対応するコアのリソースセットが含まれています。これらの設定は、テンプレートの **resources** セクションで定義されます。

output

output は、スタックの作成後に Heat から渡される値です。これらの値には、Heat API またはクライアントツールを使用してアクセスすることができます。これらは、テンプレートの **output** セクションで定義されます。

以下に、基本的な Heat テンプレートの例を示します。

```
heat_template_version: 2013-05-23

description: > A very basic Heat template.

parameters:
  key_name:
    type: string
    default: lars
    description: Name of an existing key pair to use for the instance
  flavor:
    type: string
    description: Instance type for the instance to be created
    default: m1.small
  image:
    type: string
    default: cirros
    description: ID or name of the image to use for the instance

resources:
  my_instance:
    type: OS::Nova::Server
    properties:
```

```
      name: My Cirros Instance
      image: { get_param: image }
      flavor: { get_param: flavor }
      key_name: { get_param: key_name }

  output:
    instance_name:
      description: Get the instance's name
      value: { get_attr: [ my_instance, name ] }
```

このテンプレートは、リソース種別 **type: OS::Nova::Server** を使用して、特定のフレーバー、イメージ、キーで **my_instance** と呼ばれるインスタンスを作成します。このスタックは、**My Cirros Instance** と呼ばれる **instance_name** の値を返すことができます。

Heat がテンプレートを処理する際には、テンプレートのスタックとリソーステンプレートの子スタックセットを作成します。これにより、テンプレートで定義したメインのスタックに基づいたスタックの階層が作成されます。以下のコマンドを使用して、スタック階層を表示することができます。

```
$ openstack stack list --nested
```

2.2. 環境ファイル

環境ファイルとは、Heat テンプレートをカスタマイズする特別な種類のテンプレートです。このファイルは、3 つの主要な部分で構成されます。

resource registry

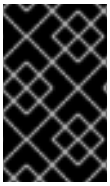
このセクションでは、他の Heat テンプレートに関連付けられたカスタムのリソース名を定義します。これは実質的に、コアリソースコレクションに存在しないカスタムのリソースを作成する方法を提供します。この設定は、環境ファイルの **resource_registry** セクションで定義されます。

parameters

これらは、最上位のテンプレートのパラメーターに適用する共通の設定です。たとえば、リソースレジストリーマッピングなどのネストされたスタックをデプロイするテンプレートがある場合には、パラメーターは最上位のテンプレートにのみ適用され、ネストされたリソースのテンプレートには適用されません。パラメーターは、環境ファイルの **parameters** セクションで定義されます。

parameter defaults

これらのパラメーターは、すべてのテンプレートのパラメーターのデフォルト値を変更します。たとえば、リソースレジストリーマッピングなどのネストされたスタックをデプロイするテンプレートがある場合には、パラメーターのデフォルト値は、最上位のテンプレートとすべてのネストされたリソースを定義するテンプレートなど、すべてのテンプレートに適用されます。パラメーターのデフォルト値は環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで定義されます。



重要

オーバークラウドのカスタムの環境ファイルを作成する場合には、**parameters** ではなく **parameter_defaults** を使用することを推奨します。これは、パラメーターがオーバークラウドのスタックテンプレートすべてに適用されるためです。

以下に基本的な環境ファイルの例を示します。

```
resource_registry:
  OS::Nova::Server::MyServer: myserver.yaml
```

```
parameter_defaults:
  NetworkName: my_network

parameters:
  MyIP: 192.168.0.1
```

たとえば、特定の Heat テンプレート (**my_template.yaml**) からスタックを作成する場合に、このような環境ファイル (**my_env.yaml**) を追加することができます。**my_env.yaml** ファイルにより、**OS::Nova::Server::MyServer** と呼ばれるリソース種別が作成されます。**myserver.yaml** ファイルは、このリソース種別を実装して、組み込まれている種別を上書きする Heat テンプレートです。**my_template.yaml** ファイルに **OS::Nova::Server::MyServer** リソースを追加することができます。

MyIP は、この環境ファイルと一緒にデプロイされるメインの Heat テンプレートにのみパラメーターを適用します。上記の例では、**my_template.yaml** のパラメーターにのみ適用されます。

NetworkName はメインの Heat テンプレート (上記の例では **my_template.yaml**) とメインのテンプレートに関連付けられたテンプレート (上記の例では **OS::Nova::Server::MyServer** リソースとその **myserver.yaml** テンプレート) の両方に適用されます。

2.3. オーバークラウドのコア HEAT テンプレート

director には、オーバークラウドのコア Heat テンプレートコレクションが含まれます。このコレクションは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates** に保存されています。

このテンプレートコレクションには、多数の Heat テンプレートおよび環境ファイルが含まれますが、注意すべき主要なファイルおよびディレクトリーは以下のとおりです。

overcloud.j2.yaml

これは、オーバークラウド環境の作成に使用されるメインのテンプレートファイルです。このファイルでは、Jinja2 構文を使用してテンプレートの特定のセクションを反復し、カスタムロールを作成します。Jinja2 形式はオーバークラウドのデプロイメント処理中に YAML にレンダリングされます。

overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml

これは、オーバークラウド環境の作成に使用する主要な環境ファイルで、オーバークラウドイメージ上に保存される Puppet モジュールの設定セットを提供します。director により各ノードにオーバークラウドのイメージが書き込まれると、Heat は環境ファイルに登録されているリソースを使用して各ノードに Puppet の設定を開始します。このファイルでは、Jinja2 構文を使用してテンプレートの特定のセクションを反復し、カスタムロールを作成します。Jinja2 形式はオーバークラウドのデプロイメント処理中に YAML にレンダリングされます。

roles_data.yaml

オーバークラウド内のロールを定義して、サービスを各ロールにマッピングするファイル

network_data.yaml

サブネット、割り当てプール、IP ステータスなどのオーバークラウド内のネットワークとそれらのプロパティーを定義するファイル。デフォルトの **network_data** ファイルにはデフォルトのネットワークのみ (External、Internal Api、Storage、Storage Management、Tenant、Management) が含まれます。カスタムの **network_data** ファイルを作成して、**openstack overcloud deploy** コマンドに **-n** オプションで追加することができます。

plan-environment.yaml

オーバークラウドプランのメタデータを定義するファイル。これには、プラン名、使用するメインのテンプレート、オーバークラウドに適用する環境ファイルが含まれます。

capabilities-map.yaml

オーバークラウドプラン用の環境ファイルのマッピング。director の Web UI で環境ファイルを記述および有効化するには、このファイルを使用します。オーバークラウドプラン内の **environments** ディレクトリーで検出されるカスタムの環境ファイルの中で、**capabilities-map.yaml** では定義されていないファイルは、Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定** の **Other** サブタブに一覧表示されます。

environments

オーバークラウドの作成に使用可能な Heat 環境ファイルが追加で含まれます。これらの環境ファイルは、作成された OpenStack 環境の追加の機能を有効にします。たとえば、ディレクトリーには Cinder NetApp のバックエンドストレージ (**cinder-netapp-config.yaml**) を有効にする環境ファイルが含まれています。**capabilities-map.yaml** ファイルでは定義されていない、このディレクトリーで検出される環境ファイルはいずれも、director の Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定** の **Other** サブタブにリストされます。

network

分離ネットワークおよびポートの作成に役立つ Heat テンプレートセット

puppet

大部分は Puppet を使用した設定によって動作するテンプレート。前述した **overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** 環境ファイルは、このディレクトリーのファイルを使用して、各ノードに Puppet の設定が適用されるようにします。

puppet/services

コンポーザブルサービスアーキテクチャー内の全サービス用の Heat テンプレートが含まれたディレクトリー

extraconfig

追加の機能を有効化するために使用するテンプレート。たとえば、director が提供する **extraconfig/pre_deploy/rhel-registration** は、ノードの Red Hat Enterprise Linux オペレーティングシステムを Red Hat コンテンツ配信ネットワークまたは Red Hat Satelite サーバーに登録できるようにします。

firstboot

ノードを最初に作成する際に director が使用する **first_boot** スクリプトを提供します。

2.4. プランの環境メタデータ

プランの環境メタデータファイルにより、オーバークラウドプランに関するメタデータを定義することができます。この情報は、オーバークラウドプランのインポートとエクスポートに使用されるのに加えて、プランからオーバークラウドを作成する際にも使用されます。

プランの環境ファイルメタデータファイルには、以下のパラメーターが含まれます。

version

テンプレートのバージョン

name

オーバークラウドプランと、プランファイルの保管に使用する OpenStack Object Storage (swift) 内のコンテナーの名前

template

オーバークラウドのデプロイメントに使用するコアの親テンプレート。これは、大半の場合は **overcloud.yaml** (**overcloud.yaml.j2** テンプレートをレンダリングしたバージョン) です。

environments

使用する環境ファイルの一覧を定義します。各環境ファイルのパスは **path** サブパラメーターで指定します。

parameter_defaults

オーバークラウドで使用するパラメーターのセット。これは、標準の環境ファイルの **parameter_defaults** セクションと同じように機能します。

passwords

オーバークラウドのパスワードに使用するパラメーターのセット。これは、標準の環境ファイルの **parameter_defaults** セクションと同じように機能します。通常、このセクションには director が無作為に生成したパスワードを自動的に設定します。

workflow_parameters

OpenStack Workflow (mistral) の名前空間にパラメーターのセットを指定することができます。このパラメーターを使用して、特定のオーバークラウドパラメーターを自動生成することができます。

プランの環境ファイルの構文の例を以下に示します。

```
version: 1.0
name: myovercloud
description: 'My Overcloud Plan'
template: overcloud.yaml
environments:
- path: overcloud-resource-registry-puppet.yaml
- path: environments/docker.yaml
- path: environments/docker-ha.yaml
- path: environments/containers-default-parameters.yaml
- path: user-environment.yaml
parameter_defaults:
  ControllerCount: 1
  ComputeCount: 1
  OvercloudComputeFlavor: compute
  OvercloudControllerFlavor: control
workflow_parameters:
  tripleo.derive_params.v1.derive_parameters:
    num_phy_cores_per_numa_node_for_pmd: 2
```

openstack overcloud deploy コマンドに **-p** オプションを使用して、プランの環境メタデータファイルを指定することができます。以下に例を示します。

```
(undercloud) $ openstack overcloud deploy --templates \
  -p /my-plan-environment.yaml \
  [OTHER OPTIONS]
```

以下のコマンドを使用して、既存のオーバークラウドプラン用のプランメタデータを確認することもできます。

```
(undercloud) $ openstack object save overcloud plan-environment.yaml --file -
```

2.5. ケイパビリティーマップ

ケイパビリティーマップは、プラン内の環境ファイルとそれらの依存関係のマッピングを提供します。director の Web UI で環境ファイルを記述および有効化するには、このファイルを使用します。オーバークラウドプランで検出されるカスタムの環境ファイルの中で、**capabilities-map.yaml** にリストされていないファイルは、Web UI の **2 デプロイメントの設定の指定 > 全体の設定**の **Other** サブタブに一覧表示されます。

デフォルトのファイルは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/capabilities-map.yaml** にあります。

ケイパビリティーマップの構文の例を以下に示します。

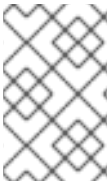
```
topics: (1)
 - title: My Parent Section
   description: This contains a main section for different environment files
   environment_groups: (2)
    - name: my-environment-group
      title: My Environment Group
      description: A list of environment files grouped together
      environments: (3)
       - file: environment_file_1.yaml
         title: Environment File 1
         description: Enables environment file 1
         requires: (4)
          - dependent_environment_file.yaml
       - file: environment_file_2.yaml
         title: Environment File 2
         description: Enables environment file 2
         requires: (5)
          - dependent_environment_file.yaml
       - file: dependent_environment_file.yaml
         title: Dependent Environment File
         description: Enables the dependent environment file
```

(1) **topics** パラメーターには、UI のデプロイメント設定内のセクションの一覧が含まれます。各トピックは、環境オプションの単一画面として表示され、複数の環境グループが含まれます。これは、**environment_groups** パラメーターで定義することができます。各トピックには、プレーンテキストの **title** と **description** を記述することができます。

(2) **environment_groups** パラメーターには、UI のデプロイメント設定内の環境ファイルのグループを一覧表示します。たとえば、ストレージトピックでは、Ceph 関係の環境ファイルの環境グループがある可能性があります。各環境グループには、プレーンテキストの **title** と **description** を記述することができます。

(3) **environments** パラメーターには、環境グループに属する環境ファイルがすべて表示されます。**file** パラメーターは、環境ファイルの場所です。各環境エントリーには、プレーンテキストで **title** と **description** を記述することができます。

(4) (5) **requires** パラメーターは、環境ファイルの依存関係の一覧です。この例では、**environment_file_1.yaml** と **environment_file_2.yaml** にはいずれも **dependent_environment_file.yaml** を有効化する必要もあります。



注記

Red Hat OpenStack Platform は、このファイルを使用して director UI の機能へのアクセスを追加します。Red Hat OpenStack Platform のバージョンが新しくなると、このファイルは上書きされる可能性があるため、編集しないことを推奨します。

2.6. オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加

デプロイメントのコマンド (**openstack overcloud deploy**) で **-e** オプションを使用して、オーバークラウドをカスタマイズするための環境ファイルを追加します。必要に応じていくつでも環境ファイルを追加することができますが、後で実行される環境ファイルで定義されているパラメーターとリソースが優

先されることになるため、環境ファイルの順序は重要です。以下の一覧は、環境ファイルの順序の例です。

environment-file-1.yaml

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/template-1.yaml

parameter_defaults:
  RabbitFDLimit: 65536
  TimeZone: 'Japan'
```

environment-file-2.yaml

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/template-2.yaml

parameter_defaults:
  TimeZone: 'Hongkong'
```

次に両環境ファイルを指定してデプロイを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e environment-file-1.yaml -e environment-file-2.yaml
```

この例では、両環境ファイルに共通のリソース種別 (**OS::TripleO::NodeExtraConfigPost**) と共通のパラメーター (**TimeZone**) が含まれています。**openstack overcloud deploy** コマンドは、以下のプロセスを順に実行します。

1. **--template** オプションで指定したコア Heat テンプレートからデフォルト設定を読み込みます。
2. **environment-file-1.yaml** の設定を適用します。この設定により、デフォルト設定と共通している設定は上書きされます。
3. **environment-file-2.yaml** の設定を適用します。この設定により、デフォルト設定および、**environment-file-1.yaml** と共通している設定は上書きされます。

これにより、オーバークラウドのデフォルト設定が以下のように変更されます。

- **OS::TripleO::NodeExtraConfigPost** リソースは、**environment-file-2.yaml** で指定されているとおりに **/home/stack/templates/template-2.yaml** に設定されます。
- **environment-file-2.yaml** で指定されているとおりに、**TimeZone** パラメーターは **Hongkong** に設定されます。
- **environment-file-1.yaml** で指定されているとおりに、**RabbitFDLimit** パラメーターは **65536** に設定されます。この値は、**environment-file-2.yaml** によっては変更されません。

この設定は、複数の環境ファイルによって競合が発生することなくカスタム設定を定義する手段を提供します。

2.7. カスタムのコア HEAT テンプレートの使用

オーバークラウドの作成時に、director は **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates** にある Heat

テンプレートのコアセットを使用します。このコアテンプレートコレクションをカスタマイズするには、git ワークフローで変更をトラッキングして更新をマージしてください。以下の git プロセスを使用すると、カスタムテンプレートコレクションの管理に役立ちます。

カスタムテンプレートコレクションの初期化

以下の手順に従って、テンプレートコレクションを格納する初期 git リポジトリーを作成します。

1. テンプレートコレクションを **stack** ユーザーディレクトリーにコピーします。以下の例では、コレクションを ~/**templates** ディレクトリーにコピーします。

```
$ cd ~/templates
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates .
```

2. カスタムテンプレートのディレクトリーに移動して git リポジトリーを初期化します。

```
$ cd openstack-tripleo-heat-templates
$ git init .
```

3. 初期コミットに向けて全テンプレートをステージします。

```
$ git add *
```

4. 初期コミットを作成します。

```
$ git commit -m "Initial creation of custom core heat templates"
```

最新のコアテンプレートコレクションを格納する初期 **master** ブランチを作成します。このブランチは、カスタムブランチのベースとして使用し、新規テンプレートバージョンをこのブランチにマージします。

カスタムブランチの作成と変更のコミット

カスタムブランチを使用して、コアテンプレートコレクションの変更を保管します。以下の手順に従って **my-customizations** ブランチを作成し、カスタマイズを追加します。

1. **my-customizations** ブランチを作成して、そのブランチに切り替えます。

```
$ git checkout -b my-customizations
```

2. カスタムブランチ内のファイルを編集します。

3. 変更を git にステージします。

```
$ git add [edited files]
```

4. カスタムブランチに変更をコミットします。

```
$ git commit -m "[Commit message for custom changes]"
```

このコマンドにより、変更がコミットとして **my-customizations** ブランチに追加されます。**master** ブランチを更新するには、**master** から **my-customizations** にリベースすると、git はこれらのコミットを更新されたテンプレートに追加します。これは、カスタマイズをトラッキングして、今後テンプレートが更新された際にそれらを再生するのに役立ちます。

カスタムテンプレートコレクションの更新

アンダークラウドの更新時には、**openstack-tripleo-heat-templates** パッケージも更新される可能性があります。このような場合には、以下の手順に従ってカスタムテンプレートコレクションを更新してください。

1. **openstack-tripleo-heat-templates** パッケージのバージョンを環境変数として保存します。

```
$ export PACKAGE=$(rpm -qv openstack-tripleo-heat-templates)
```

2. テンプレートコレクションのディレクトリーに移動して、更新されたテンプレート用に新規ブランチを作成します。

```
$ cd ~/templates/openstack-tripleo-heat-templates
$ git checkout -b $PACKAGE
```

3. そのブランチの全ファイルを削除して、新しいバージョンに置き換えます。

```
$ git rm -rf *
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/* .
```

4. 初期コミットに全テンプレートを追加します。

```
$ git add *
```

5. パッケージ更新のコミットを作成します。

```
$ git commit -m "Updates for $PACKAGE"
```

6. このブランチを master にマージします。git 管理システム (例: GitLab) を使用している場合には、管理ワークフローを使用してください。git をローカルで使用している場合には、**master** ブランチに切り替えてから **git merge** コマンドを実行してマージします

```
$ git checkout master
$ git merge $PACKAGE
```

master ブランチに最新のコアテンプレートコレクションが含まれるようになりました。これで、**my-customization** ブランチを更新されたコレクションからリベースできます。

カスタムブランチのリベース

以下の手順に従って **my-customization** ブランチを更新します。

1. **my-customizations** ブランチに切り替えます。

```
$ git checkout my-customizations
```

2. このブランチを **master** からリベースします。

```
$ git rebase master
```

これにより、**my-customizations** ブランチが更新され、このブランチに追加されたカスタムコミットが再生されます。

リベース中に git で競合が発生した場合には、以下の手順を実行します。

1. どのファイルで競合が発生しているかを確認します。

```
$ git status
```

2. 特定したテンプレートファイルで競合を解決します。
3. 解決したファイルを追加します。

```
$ git add [resolved files]
```

4. リベースを続行します。

```
$ git rebase --continue
```

カスタムテンプレートのデプロイメント

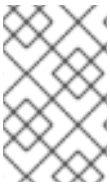
以下の手順に従って、カスタムテンプレートコレクションをデプロイします。

1. **my-customization** ブランチに切り替わっていることを確認します。

```
git checkout my-customizations
```

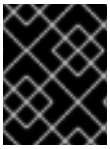
2. **openstack overcloud deploy** コマンドに **--templates** オプションを付けて、ローカルのテンプレートディレクトリーを指定して実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates /home/stack/templates/openstack-tripleo-heat-templates [OTHER OPTIONS]
```



注記

ディレクトリーの指定をせずに **--templates** オプションを使用すると、director はデフォルトのテンプレートディレクトリー (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates**) を使用します。



重要

Red Hat は、Heat テンプレートコレクションを変更する代わりに「4章 *設定フック*」に記載の方法を使用することを推奨します。

第3章 PARAMETERS

director テンプレートコレクション内の各 Heat テンプレートには、**parameters** セクションがあります。このセクションは、特定のオーバークラウドサービス固有の全パラメーターを定義します。これには、以下のパラメーターが含まれます。

- **overcloud.j2.yaml**: デフォルトのベースパラメーター
- **roles_data.yaml**: コンポーザブルロールのデフォルトパラメーター
- **puppet/services/*.yaml**: 特定のサービスのデフォルトパラメーター

これらのパラメーターの値は、以下の方法で変更することができます。

1. カスタムパラメーター用の環境ファイルを作成します。
2. その環境ファイルの **parameter_defaults** セクションにカスタムのパラメーターを追加します。
3. **openstack overcloud deploy** コマンドでその環境ファイルを指定します。

次の数項には、**puppet/services** ディレクトリー内にあるサービスの特定のパラメーターを設定する方法について、具体的な例を挙げて説明します。

3.1. 例 1: タイムゾーンの設定

タイムゾーンを設定するための Heat テンプレート (**puppet/services/time/timezone.yaml**) には **TimeZone** パラメーターが含まれています。**TimeZone** パラメーターの値を空白のままにすると、オーバークラウドはデフォルトで時刻を **UTC** に設定します。director はタイムゾーンデータベース **/usr/share/zoneinfo/** で定義済みの標準タイムゾーン名を認識します。たとえば、タイムゾーンを **Japan** に設定するには、**/usr/share/zoneinfo** の内容を確認して適切なエントリーを特定します。

```
$ ls /usr/share/zoneinfo/
Africa  Asia  Canada  Cuba  EST  GB  GMT-0  HST  iso3166.tab  Kwajalein  MST
NZ-CHAT  posix  right  Turkey  UTC  Zulu
America  Atlantic  CET  EET  EST5EDT  GB-Eire  GMT+0  Iceland  Israel  Libya
MST7MDT  Pacific  posixrules  ROC  UCT  WET
Antarctica  Australia  Chile  Egypt  Etc  GMT  Greenwich  Indian  Jamaica  MET  Navajo
Poland  PRC  ROK  Universal  W-SU
Arctic  Brazil  CST6CDT  Eire  Europe  GMT0  Hongkong  Iran  Japan  Mexico  NZ
Portugal  PST8PDT  Singapore  US  zone.tab
```

上記の出力には、タイムゾーンファイルと、追加のタイムゾーンファイルを格納するディレクトリーが一覧表示されています。たとえば、**Japan** はこの結果では個別のタイムゾーンファイルですが、**Africa** は追加のタイムゾーンファイルを格納するディレクトリーです。

```
$ ls /usr/share/zoneinfo/Africa/
Abidjan  Algiers  Bamako  Bissau  Bujumbura  Ceuta  Dar_es_Salaam  El_Aaiun  Harare
Kampala  Kinshasa  Lome  Lusaka  Maseru  Monrovia  Niamey  Porto-Novo  Tripoli
Accra  Asmara  Bangui  Blantyre  Cairo  Conakry  Djibouti  Freetown  Johannesburg
Khartoum  Lagos  Luanda  Malabo  Mbabane  Nairobi  Nouakchott  Sao_Tome  Tunis
Addis_Ababa  Asmera  Banjul  Brazzaville  Casablanca  Dakar  Douala  Gaborone  Juba
Kigali  Libreville  Lubumbashi  Maputo  Mogadishu  Ndjamena  Ouagadougou  Timbuktu
Windhoek
```

環境ファイルにエントリーを追加して、タイムゾーンを **Japan** に設定します。

```
parameter_defaults:
  TimeZone: 'Japan'
```

3.2. 例 2: NETWORKING 分散仮想ルーティング (DVR) の有効化

OpenStack Networking (neutron) API 用の Heat テンプレート (**puppet/services/neutron-api.yaml**) には、分散仮想ルーティング (DVR) を有効化/無効化するためのパラメーターが含まれています。このパラメーターのデフォルト値は **false** ですが、環境ファイルで以下の設定を使用して有効化することができます。

```
parameter_defaults:
  NeutronEnableDVR: true
```

3.3. 例 3: RABBITMQ ファイル記述子の上限の設定

特定の設定では、RabbitMQ サーバーのファイル記述子の上限を高くする必要がある場合があります。**puppet/services/rabbitmq.yaml** の Heat テンプレートを使用して **RabbitFDLimit** パラメーターを必要な上限値に設定することができます。以下の設定を環境ファイルに追加します。

```
parameter_defaults:
  RabbitFDLimit: 65536
```

3.4. 例 4: パラメーターの有効化および無効化

デプロイメント時にパラメーターを初期設定し、それ以降のデプロイメント操作 (更新またはスケーリング操作など) ではそのパラメーターを無効にしなければならない場合があります。たとえば、オーバークラウドの作成時にカスタム RPM を含めるには、以下のパラメーターを追加します。

```
parameter_defaults:
  DeployArtifactURLs: ["http://www.example.com/myfile.rpm"]
```

それ以降のデプロイメントでこのパラメーターを無効にしなければならない場合には、パラメーターを削除するだけでは不十分です。そうではなく、パラメーターに空の値を設定します。

```
parameter_defaults:
  DeployArtifactURLs: []
```

これにより、それ以降のデプロイメント操作ではパラメーターは設定されなくなります。

3.5. 変更するパラメーターの特定

Red Hat OpenStack Platform director は、設定用のパラメーターを多数提供しています。場合によっては、設定すべき特定のオプションとそれに対応する director のパラメーターを特定するのが困難なことがあります。director でオプションを設定するには、以下のワークフローに従ってオプションを確認し、特定のオーバークラウドパラメーターにマップしてください。

1. 設定するオプションを特定します。そのオプションを使用するサービスを書き留めておきます。

2. このオプションに対応する Puppet モジュールを確認します。Red Hat OpenStack Platform 用の Puppet モジュールは director ノードの **/etc/puppet/modules** にあります。各モジュールは、特定のサービスに対応しています。たとえば、**keystone** モジュールは OpenStack Identity (keystone) に対応しています。

   - Puppet モジュールに選択したオプションを制御する変数が含まれている場合には、次のステップに進んでください。

   - Puppet モジュールに選択したオプションを制御する変数が含まれていない場合には、そのオプションには hieradata は存在しません。可能な場合には、オーバークラウドがデプロイメントを完了した後でオプションを手動で設定することができます。

3. director のコア Heat テンプレートコレクションに hieradata 形式の Puppet 変数が含まれているかどうかを確認します。**puppet/services/*** は通常、同じサービスの Puppet モジュールに対応します。たとえば、**puppet/services/keystone.yaml** テンプレートは、**keystone** モジュールの hieradata を提供します。

   - Heat テンプレートが Puppet 変数用の hieradata を設定している場合には、そのテンプレートは変更する director ベースのパラメーターも開示する必要があります。

   - Heat テンプレートが Puppet 変数用の hieradata を設定していない場合には、環境ファイルを使用して、設定フックにより hieradata を渡します。hieradata のカスタマイズに関する詳しい情報は、「Puppet: ロール用の Hieradata のカスタマイズ」 を参照してください。

ワークフローの例

OpenStack Identity (keystone) の通知の形式を変更する必要がある場合があります。ワークフローを使用して、以下の操作を行います。

1. 設定すべき OpenStack パラメーターを特定します (**notification_format**)。

2. **keystone** Puppet モジュールで **notification_format** の設定を検索します。以下に例を示します。

   ```
   $ grep notification_format /etc/puppet/modules/keystone/manifests/*
   ```

   この場合は、**keystone** モジュールは **keystone::notification_format** の変数を使用してこのオプションを管理します。

3. **keystone** サービステンプレートでこの変数を検索します。以下に例を示します。

   ```
   $ grep "keystone::notification_format" /usr/share/openstack-tripleo-heat-
   templates/puppet/services/keystone.yaml
   ```

   このコマンドの出力には、director が **KeystoneNotificationFormat** パラメーターを使用して **keystone::notification_format** hieradata を設定していると表示されます。

最終的なマッピングは、以下の表のとおりです。

director のパラメーター	Puppet Hieradata	OpenStack Identity (keystone) のオプション
KeystoneNotificationFormat	**keystone::notification_format**	**notification_format**

これは、オーバークラウドの環境ファイルの **KeystoneNotificationFormat** を設定すると、オーバークラウドの設定中に **keystone.conf** ファイルの **notification_format** オプションが設定されることを意味します。

第4章 設定フック

設定フックは、オーバークラウドのデプロイメントプロセスに独自の設定関数を挿入する手段を提供します。これには、メインのオーバークラウドサービスの設定の前後にカスタム設定を挿入するためのフックや、Puppet ベースの設定を変更/追加するためのフックが含まれます。

4.1. 初回起動: 初回起動時の設定のカスタマイズ

director は、オーバークラウドの初期設定時に全ノードに設定を行うメカニズムを提供し、**cloud-init** でこの設定をアーカイブします。アーカイブした内容は、**OS::TripleO::NodeUserData** リソース種別を使用して呼び出すことが可能です。

以下の例では、全ノード上でカスタム IP アドレスを使用してネームサーバーを更新します。まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成する必要があります。このテンプレートは、固有のネームサーバーが指定された各ノードの **resolv.conf** を追加するスクリプトを実行します。**OS::TripleO::MultipartMime** リソース種別を使用して、この設定スクリプトを送信することができます。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

resources:
  userdata:
    type: OS::Heat::MultipartMime
    properties:
      parts:
      - config: {get_resource: nameserver_config}

  nameserver_config:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      config: |
        #!/bin/bash
        echo "nameserver 192.168.1.1" >> /etc/resolv.conf

outputs:
  OS::stack_id:
    value: {get_resource: userdata}
```

次に、Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/firstboot.yaml**) を **OS::TripleO::NodeUserData** リソース種別として作成します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeUserData: /home/stack/templates/nameserver.yaml
```

初回起動の設定を追加するには、最初にオーバークラウドを作成する際に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。たとえば、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -e /home/stack/templates/firstboot.yaml \
    ...
```

-e は、オーバークラウドのスタックに環境ファイルを適用します。

これにより、初回作成/起動時に、全ノードに設定が追加されます。オーバークラウドのスタックの更新など、これらのテンプレートを後で追加しても、このスクリプトは実行されません。

重要

OS::TripleO::NodeUserData は、1 つの Heat テンプレートに対してのみ登録することが可能です。それ以外に使用すると、以前の Heat テンプレートの内容が上書きされてしまいます。

4.2. 事前設定: 特定のオーバークラウドロールのカスタマイズ

重要

本ガイドの以前のバージョンでは、**OS::TripleO::Tasks::*PreConfig** リソースで、ロールごとに事前設定フックを指定していましたが、director の Heat テンプレートコレクションにはこれらのフックを専用で使用する必要があるため、カスタムには使用すべきではありません。このリソースの代わりに、以下に記載する **OS::TripleO::*ExtraConfigPre** フックを使用してください。

オーバークラウドは、OpenStackコンポーネントのコア設定に Puppet を使用します。director は、初回のブートが完了してコア設定が開始する前に、特定のノードロール向けのカスタム設定を指定するフックのセットを提供します。これには、以下のフックが含まれます。

OS::TripleO::ControllerExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前にコントローラーノードに適用される追加の設定

OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前にコンピュートノードに適用される追加の設定

OS::TripleO::CephStorageExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前に Ceph Storage ノードに適用される追加の設定

OS::TripleO::ObjectStorageExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前に Object Storage ノードに適用される追加の設定

OS::TripleO::BlockStorageExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前に Block Storage ノードに適用される追加の設定

OS::TripleO::[ROLE]ExtraConfigPre
: Puppet のコア設定前にカスタムノードに適用する追加の設定。**[ROLE]** はコンポーザブルロール名に置き換えます。

以下の例では、まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成します。このテンプレートは、ノードの **resolv.conf** に変数のネームサーバーを書き込むスクリプトを実行します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

  parameters:
    server:
```

```
    type: json
  nameserver_ip:
    type: string
  DeployIdentifier:
    type: string

resources:
  CustomExtraConfigPre:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" > /etc/resolv.conf
          params:
            _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeploymentPre:
    type: OS::Heat::SoftwareDeployment
    properties:
      server: {get_param: server}
      config: {get_resource: CustomExtraConfigPre}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}

outputs:
  deploy_stdout:
    description: Deployment reference, used to trigger pre-deploy on changes
    value: {get_attr: [CustomExtraDeploymentPre, deploy_stdout]}
```

この例では、**resources** セクションに以下が含まれています。

CustomExtraConfigPre

これは、ソフトウェアの設定を定義します。上記の例では、Bash **script** を定義しており、Heat は **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保存されている値に置き換えます。

CustomExtraDeploymentPre

これは、**CustomExtraConfigPre** リソースのソフトウェア設定で指定されているソフトウェアの設定を実行します。次の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、**CustomExtraConfigPre** リソースへの参照を作成して、適用する設定を Heat が認識するようにします。
- **server** パラメーターはオーバークラウドノードのマップを取得します。このパラメーターは親テンプレートにより提供され、このフックを使用するテンプレートでは必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。この場合は、オーバークラウドが作成された時にのみ設定を適用します。実行可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND** および **RESUME** です。
- **input_values** には **deploy_identifier** と呼ばれるパラメーターが含まれます。これは、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を保存します。このパラメーターは、デプロイメントが更新される度にリソースにタイムスタンプを付けます。これにより、そのリソースは以降の

オーバークラウドの更新に再度適用されるようになります。

次に、Heat テンプレートをロールベースのリソース種別に登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/pre_config.yaml**) を作成します。たとえば、コントローラーノードのみに適用するには、**ControllerExtraConfigPre** フックを使用します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::ControllerExtraConfigPre: /home/stack/templates/nameserver.yaml

parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オーバークラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。たとえば、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -e /home/stack/templates/pre_config.yaml \
    ...
```

これにより、オーバークラウドの初回作成またはその後の更新時にコア設定が開始する前に、カスタム設定が全コントローラーノードに適用されます。

重要

各リソースは、1 フックあたり 1 つの Heat テンプレートにしか登録できません。その後に別の Heat テンプレートを使用すると、最初に登録した Heat テンプレートは上書きされます。

4.3. 事前設定: 全オーバークラウドロールのカスタマイズ

オーバークラウドは、OpenStack コンポーネントのコア設定に Puppet を使用します。director は、初回のブートが完了してコア設定が開始する前に、すべてのノード種別を設定するフックを用意します。

OS::TripleO::NodeExtraConfig

Puppet のコア設定前に全ノードに適用される追加の設定

以下の例では、まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成します。このテンプレートは、各ノードの **resolv.conf** に変数のネームサーバーを追加するスクリプトを実行します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

parameters:
  server:
    type: string
  nameserver_ip:
    type: string
  DeployIdentifier:
    type: string
```

```
resources:
  CustomExtraConfigPre:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" >> /etc/resolv.conf
          params:
            _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeploymentPre:
    type: OS::Heat::SoftwareDeployment
    properties:
      server: {get_param: server}
      config: {get_resource: CustomExtraConfigPre}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}

outputs:
  deploy_stdout:
    description: Deployment reference, used to trigger pre-deploy on changes
    value: {get_attr: [CustomExtraDeploymentPre, deploy_stdout]}
```

この例では、**resources** セクションに以下が含まれています。

CustomExtraConfigPre

これは、ソフトウェアの設定を定義します。上記の例では、Bash **script** を定義しており、Heat は **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保存されている値に置き換えます。

CustomExtraDeploymentPre

これは、**CustomExtraConfigPre** リソースのソフトウェア設定で指定されているソフトウェアの設定を実行します。次の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、**CustomExtraConfigPre** リソースへの参照を作成して、適用する設定を Heat が認識するようにします。
- **server** パラメーターはオーバークラウドノードのマップを取得します。このパラメーターは親テンプレートにより提供され、このフックを使用するテンプレートでは必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。この場合は、オーバークラウドが作成された時にのみ設定を適用します。実行可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND** および **RESUME** です。
- **input_values** パラメーターには **deploy_identifier** と呼ばれるサブパラメーターが含まれます。これは、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を保存します。このパラメーターは、デプロイメントが更新される度にリソースにタイムスタンプを付けます。これにより、そのリソースは以降のオーバークラウドの更新に再度適用されるようになります。

次に、**OS::TripleO::NodeExtraConfig** リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/pre_config.yaml**) を作成します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfig: /home/stack/templates/nameserver.yaml

parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オーバークラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。たとえば、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -e /home/stack/templates/pre_config.yaml \
    ...
```

このコマンドにより、オーバークラウドの初期作成またはその後の更新時にコア設定が開始する前に、全ノードに設定が適用されます。

重要

OS::TripleO::NodeExtraConfig は 1 つの Heat テンプレートにしか登録できません。その後に別のテンプレートを使用すると、最初に登録した Heat テンプレートは上書きされます。

4.4. 設定後: 全オーバークラウドロールのカスタマイズ

重要

本ガイドの以前のバージョンでは、**OS::TripleO::Tasks::*PostConfig** リソースで、ロールごとに設定後のフックを指定していましたが、director の Heat テンプレートコレクションにはこれらのフックを専用で使用する必要があるため、カスタムには使用すべきではありません。このリソースの代わりに、以下に記載する **OS::TripleO::NodeExtraConfigPost** フックを使用してください。

オーバークラウドの作成完了後に、最初に作成したオーバークラウドまたは次回の更新で、追加設定を全ロールに追加する必要がある状況が発生する可能性があります。そのような場合には、以下のような設定後のフックを使用します。

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost

Puppet のコア設定後に全ノードに適用される追加の設定

以下の例では、まず基本的な Heat テンプレート (**/home/stack/templates/nameserver.yaml**) を作成します。このテンプレートは、各ノードの **resolv.conf** に変数のネームサーバーを追加するスクリプトを実行します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Extra hostname configuration

parameters:
  servers:
    type: json
  nameserver_ip:
```

```
    type: string
  DeployIdentifier:
    type: string

resources:
  CustomExtraConfig:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
        str_replace:
          template: |
            #!/bin/sh
            echo "nameserver _NAMESERVER_IP_" >> /etc/resolv.conf
          params:
            _NAMESERVER_IP_: {get_param: nameserver_ip}

  CustomExtraDeployments:
    type: OS::Heat::SoftwareDeploymentGroup
    properties:
      servers:  {get_param: servers}
      config: {get_resource: CustomExtraConfig}
      actions: ['CREATE','UPDATE']
      input_values:
        deploy_identifier: {get_param: DeployIdentifier}
```

この例では、**resources** セクションに以下が含まれています。

CustomExtraConfig

これは、ソフトウェアの設定を定義します。上記の例では、Bash **script** を定義しており、Heat は **_NAMESERVER_IP_** を **nameserver_ip** パラメーターに保存されている値に置き換えます。

CustomExtraDeployments

これは、**CustomExtraConfig** リソースのソフトウェア設定で指定されているソフトウェアの設定を実行します。次の点に注意してください。

- **config** パラメーターは、**CustomExtraConfig** リソースへの参照を作成して、適用する設定を Heat が認識するようにします。
- **servers** パラメーターはオーバークラウドノードのマップを取得します。このパラメーターは親テンプレートにより提供され、このフックを使用するテンプレートでは必須です。
- **actions** パラメーターは、設定を適用するタイミングを定義します。この場合は、オーバークラウドが作成された時にのみ設定を適用します。実行可能なアクションは **CREATE**、**UPDATE**、**DELETE**、**SUSPEND** および **RESUME** です。
- **input_values** には **deploy_identifier** と呼ばれるパラメーターが含まれます。これは、親テンプレートからの **DeployIdentifier** を保存します。このパラメーターは、デプロイメントが更新される度にリソースにタイムスタンプを付けます。これにより、そのリソースは以降のオーバークラウドの更新に再度適用されるようになります。

次に、**OS::TripleO::NodeExtraConfigPost:** リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/post_config.yaml**) を作成します。

```
resource_registry:
```

```
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/nameserver.yaml

parameter_defaults:
  nameserver_ip: 192.168.1.1
```

この設定を適用するには、オーバークラウドの作成時または更新時に、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルをスタックに追加します。たとえば、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -e /home/stack/templates/post_config.yaml \
    ...
```

このコマンドにより、オーバークラウドの初期作成またはその後の更新時にコア設定が完了した後に、全ノードに設定が適用されます。

重要

OS::TripleO::NodeExtraConfigPost は、1 つの Heat テンプレートに対してのみ登録することが可能です。複数で使用すると、使用する Heat テンプレートが上書きされます。

4.5. PUPPET: ロール用の HIERADATA のカスタマイズ

Heat テンプレートコレクションには、追加の設定を特定のノードタイプに渡すためのパラメーターセットが含まれています。これらのパラメーターは、ノードの Puppet の設定用 hieradata として設定を保存します。これには、以下のパラメーターが含まれます。

ControllerExtraConfig
　コントローラーノードに追加する設定

ComputeExtraConfig
　コンピュートノードに追加する設定

BlockStorageExtraConfig
　Block Storage ノードに追加する設定

ObjectStorageExtraConfig
　Object Storage ノードに追加する設定

CephStorageExtraConfig
　Ceph Storage ノードに追加する設定

[ROLE]ExtraConfig
　コンポーザブルロールに追加する設定。**[ROLE]** はコンポーザブルロール名に置き換えます。

ExtraConfig
　全ノードに追加する設定

デプロイ後の設定プロセスに設定を追加するには、**parameter_defaults** セクションにこれらのパラメーターが記載された環境ファイルを作成します。たとえば、コンピュートホストに確保するメモリーを 1024 MB に増やして、VNC キーマップを日本語に設定するには、以下のように設定します。

```
parameter_defaults:
  ComputeExtraConfig:
    nova::compute::reserved_host_memory: 1024
    nova::compute::vnc_keymap: ja
```

openstack overcloud deploy を実行する際に、この環境ファイルを含めます。

重要

各パラメーターは1回のみ定義することが可能です。その後に使用すると、以前の値が上書きされます。

4.6. PUPPET: 個別のノードの HIERADATA のカスタマイズ

Heat テンプレートコレクションを使用して、個別のノードの Puppet hieradata を設定することができます。そのためには、ノードのイントロスペクションデータの一部として保存されているシステム UUID を取得する必要があります。

```
$ openstack baremetal introspection data save 9dcc87ae-4c6d-4ede-81a5-9b20d7dc4a14 | jq
.extra.system.product.uuid
```

このコマンドは、システム UUID を出力します。以下に例を示します。

```
"F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F"
```

このシステム UUID は、ノード固有の hieradata を定義して **per_node.yaml** テンプレートを事前設定フックに登録する環境ファイルで使用します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/puppet/extraconfig/pre_deploy/per_node.yaml
parameter_defaults:
  NodeDataLookup: '{"F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F":
{"nova::compute::vcpu_pin_set": [ "2", "3" ]}}'
```

openstack overcloud deploy を実行する際に、この環境ファイルを含めます。

per_node.yaml テンプレートは、各システム UUID に対応するノード上に heiradata ファイルのセットを生成して、定義した hieradata を含めます。UUID が定義されていない場合には、生成される hieradata ファイルは空になります。上記の例では、**per_node.yaml** テンプレートは (**OS::TripleO::ComputeExtraConfigPre** フックに従って) 全コンピュートノード上で実行されますが、システム UUID が **F5055C6C-477F-47FB-AFE5-95C6928C407F** のコンピュートノードのみが hieradata を受け取ります。

これにより、特定の要件に応じて各ノードを調整する方法が提供されます。

NodeDataLookup の詳細情報は、**『Deploying an Overcloud with Containerized Red Hat Ceph』**の「Mapping the Disk Layout to Non-Homogeneous Ceph Storage Nodes」 セクションを参照してください。

4.7. PUPPET: カスタムのマニフェストの適用

特定の状況では、追加のコンポーネントをオーバークラウドノードにインストールして設定する必要がある場合があります。これには、カスタムの Puppet マニフェストを使用して、主要な設定が完了してからノードに適用します。基本的な例として、各ノードに **motd** をインストールするとします。そのためにはまず、Puppet 設定を起動する Heat テンプレート (**/home/stack/templates/custom_puppet_config.yaml**) を作成します。

```
heat_template_version: 2014-10-16

description: >
  Run Puppet extra configuration to set new MOTD

parameters:
  servers:
    type: json

resources:
  ExtraPuppetConfig:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      config: {get_file: motd.pp}
      group: puppet
      options:
        enable_hiera: True
        enable_facter: False

  ExtraPuppetDeployments:
    type: OS::Heat::SoftwareDeploymentGroup
    properties:
      config: {get_resource: ExtraPuppetConfig}
      servers: {get_param: servers}
```

これは、テンプレート内に **/home/stack/templates/motd.pp** を追加し、設定するノードに渡します。**motd.pp** ファイル自体には、**motd** のインストールと設定を行うための Puppet クラスが含まれています。

次に、**OS::TripleO::NodeExtraConfigPost:** リソース種別として Heat テンプレートを登録する環境ファイル (**/home/stack/templates/puppet_post_config.yaml**) を作成します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfigPost: /home/stack/templates/custom_puppet_config.yaml
```

最後に、オーバークラウドのスタックが作成または更新されたら、その他の環境ファイルと共にこの環境ファイルを含めます。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -e /home/stack/templates/puppet_post_config.yaml \
    ...
```

これにより、**motd.pp** からの設定がオーバークラウド内の全ノードに適用されます。

第5章 ANSIBLE ベースのオーバークラウド登録

director は、Ansible ベースのメソッドを使用してオーバークラウドノードを Red Hat カスタマーポータルまたは Red Hat Satellite 6 サーバーに登録します。

5.1. RHSM コンポーザブルサービス

rhsm コンポーザブルサービスは、Ansible を介してオーバークラウドノードを登録する方法を提供します。デフォルトの **roles_data** ファイルの各ロールには、**OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースが含まれており、これはデフォルトで無効になっています。サービスを有効にするには、このリソースを **rhsm** コンポーザブルサービスのファイルに登録します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
```

rhsm コンポーザブルサービスは **RhsmVars** パラメーターを受け入れます。これにより、登録に関連した複数のサブパラメーターを定義することができます。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
```

RhsmVars パラメーターをロール固有のパラメーター (例: **ControllerParameters**) と共に使用することにより、異なるノードタイプ用の特定のリポジトリーを有効化する場合に柔軟性を提供することもできます。

次の項には、**rhsm** コンポーザブルサービスで使う **RhsmVars** パラメーターと共に使用することのできるサブパラメーターの一覧を記載します。

5.2. RHSMVARS サブパラメーター

すべての Ansible パラメーターを把握するには、ロールに関するドキュメント を参照してください。

rhsm	説明
rhsm_method	登録の方法を選択します。**portal**、**satellite**、**disable** のいずれかです。

rhsm	説明
rhsm_org_id	登録に使用する組織。この ID を特定するには、アンダークラウドノードから **sudo subscription-manager orgs** を実行します。プロンプトが表示されたら、Red Hat の認証情報を入力して、出力される **Key** 値を使用します。
rhsm_pool_ids	使用するサブスクリプションプール ID。サブスクリプションを自動でアタッチしない場合には、このパラメーターを使用してください。この ID を特定するには、アンダークラウドノードから **sudo subscription-manager list --available --all --matches="*OpenStack*"** を実行して、出力される **Pool ID** 値を使用します。
rhsm_activation_key	登録に使用するアクティベーションキー。**rhsm_repos** が設定されている場合には機能しません。
rhsm_autosubscribe	互換性のあるサブスクリプションをこのシステムに自動的にアタッチします。有効にするには **true** に設定します。
rhsm_satellite_url	オーバークラウドノードを登録するための Satellite サーバーのベース URL
rhsm_repos	有効にするリポジトリーの一覧。**rhsm_activation_key** が設定されている場合には機能しません。
rhsm_username	登録用のユーザー名。可能な場合には、登録用のアクティベーションキーを使用します。
rhsm_password	登録用のパスワード。可能な場合には、登録用のアクティベーションキーを使用します。
rhsm_rhsm_proxy_hostname	HTTP プロキシーのホスト名。例: **proxy.example.com**
rhsm_rhsm_proxy_port	HTTP プロキシー通信用のポート。例: **8080**.
rhsm_rhsm_proxy_user	HTTP プロキシーにアクセスするためのユーザー名
rhsm_rhsm_proxy_password	HTTP プロキシーにアクセスするためのパスワード

rhsm コンポーザブルサービスがどのように機能し、どのように設定するかを理解したので、以下の手順に従って独自の登録情報を設定することができます。

5.3. RHSM コンポーザブルサービスを使用したオーバークラウドの登録

以下の手順に従って、**rhsm** コンポーザブルサービスを有効化して設定する環境ファイルを作成します。director はこの環境ファイルを使用して、ノードを登録し、サブスクライブします。

手順

1. 設定を保存するための環境ファイル (**templates/rhsm.yml**) を作成します。
2. 環境ファイルに設定を追加します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
parameter_defaults:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
    rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
    rhsm_method: "portal"
```

   resource_registry は、各ロールで利用可能な **OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースに **rhsm** コンポーザブルサービスを関連付けます。

   RhsmVars の変数は、Red Hat の登録を設定するためにパラメーターを Ansible に渡します。

3. 環境ファイルを保存します。

特定のオーバークラウドロールに対して登録情報を提供することもできます。次の項では、その例を説明します。

5.4. 異なるロールに対する RHSM コンポーザブルサービスの適用

rhsm コンポーザブルサービスはロールベースで適用することができます。たとえば、コントローラーノードに 1 つのセットを適用し、コンピュートノードに異なるセットを適用することができます。

手順

1. 設定を保存するための環境ファイル (**templates/rhsm.yml**) を作成します。
2. 環境ファイルに設定を追加します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
parameter_defaults:
  ControllerParameters:
    RhsmVars:
      rhsm_repos:
        - rhel-7-server-rpms
        - rhel-7-server-extras-rpms
        - rhel-7-server-rh-common-rpms
```

```
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-osd-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
    rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
    rhsm_method: "portal"
ComputeParameters:
  RhsmVars:
    rhsm_repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-14-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-tools-rpms
    rhsm_username: "myusername"
    rhsm_password: "p@55w0rd!"
    rhsm_org_id: "1234567"
    rhsm_pool_ids: "1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd"
    rhsm_method: "portal"
```

resource_registry は、各ロールで利用可能な **OS::TripleO::Services::Rhsm** リソースに **rhsm** コンポーザブルサービスを関連付けます。

ControllerParameters と **ComputeParameters** はいずれも、独自の **RhsmVars** パラメーターを使用して、サブスクリプションの情報をそれぞれのロールに渡します。

3. 環境ファイルを保存します。

これらの手順により、オーバークラウドで **rhsm** を有効にして設定します。ただし、以前のバージョンの Red Hat OpenStack Platform の **rhel-registration** メソッドを使用していた場合には、それを無効にして Ansible ベースのメソッドに切り替える必要があります。従来の **rhel-registration** メソッドから Ansible ベースのメソッドに切り替えるには、以下の手順に従ってください。

5.5. RHSM コンポーザブルサービスへの切り替え

従来の **rhel-registration** メソッドは、bash スクリプトを実行してオーバークラウドの登録を処理します。このメソッド用のスクリプトと環境ファイルは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/extraconfig/pre_deploy/rhel-registration/** のコア Heat テンプレートコレクションにあります。

この手順では、**rhel-registration** メソッドを **rhsm** コンポーザブルサービスに切り替える方法を説明します。

手順

1. **rhel-registration** 環境ファイルは、今後のデプロイメント操作から除外します。大半の場合、これは以下のファイルです。

   - **rhel-registration/environment-rhel-registration.yaml**
   - **rhel-registration/rhel-registration-resource-registry.yaml**

2. カスタムの **roles_data** ファイルを使用する場合には、**roles_data** ファイルの各ロールに必ず **OS::TripleO::Services::Rhsm** コンポーザブルサービスを含めてください。以下に例を示します。

```
- name: Controller
  description: |
    Controller role that has all the controler services loaded and handles
    Database, Messaging and Network functions.
  CountDefault: 1
  ...
  ServicesDefault:
    ...
    - OS::TripleO::Services::Rhsm
    ...
```

3. **rhsm** コンポーザブルサービスのパラメーター用の環境ファイルを今後のデプロイメント操作に追加します。

このメソッドは、**rhel-registration** パラメーターを **rhsm** サービスのパラメーターに置き換えて、サービスを有効化する Heat リソースを変更します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeExtraConfig: rhel-registration.yaml
```

上記の行を以下のように変更します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::Rhsm: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/extraconfig/services/rhsm.yaml
```

デプロイメントに **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/rhsm.yaml** 環境ファイルを追加して、サービスを有効にすることもできます。

rhel-registration メソッドから **rhsm** メソッドへの情報の移行を容易に行うには、以下の表を使用してパラメーターとその値をマッピングします。

5.6. RHEL-REGISTRATION から RHSM へのマッピング

rhel-registration	rhsm / RhsmVars
rhel_reg_method	**rhsm_method**
rhel_reg_org	**rhsm_org_id**
rhel_reg_pool_id	**rhsm_pool_ids**
rhel_reg_activation_key	**rhsm_activation_key**
rhel_reg_auto_attach	**rhsm_autosubscribe**
rhel_reg_sat_url	**rhsm_satellite_url**

rhel-registration	rhsm / RhsmVars
rhel_reg_repos	**rhsm_repos**
rhel_reg_user	**rhsm_username**
rhel_reg_password	**rhsm_password**
rhel_reg_http_proxy_host	**rhsm_rhsm_proxy_hostname**
rhel_reg_http_proxy_port	**rhsm_rhsm_proxy_port**
rhel_reg_http_proxy_username	**rhsm_rhsm_proxy_user**
rhel_reg_http_proxy_password	**rhsm_rhsm_proxy_password**

これで、**rhsm** サービスの環境ファイルの設定が完了し、オーバークラウドの次のデプロイメント操作で追加することができます。

5.7. RHSM コンポーザブルサービスを使用してオーバークラウドをデプロイします。

このプロセスでは、**rhsm** の設定をオーバークラウドに適用する方法について説明します。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際には、**rhsm.yml** 環境ファイルを含めてください。

```
openstack overcloud deploy \
  <other cli args> \
  -e ~/templates/rhsm.yaml
```

   これにより、Ansible のオーバークラウドの設定と、Ansible ベースの登録が有効化されます。

2. オーバークラウドのデプロイメントが完了するまで待ちます。

3. オーバークラウドノードのサブスクリプション情報を確認します。たとえば、コントローラーノードにログインして、以下のコマンドを実行します。

```
$ sudo subscription-manager status
$ sudo subscription-manager list --consumed
```

director ベースの登録メソッドに加えて、デプロイメント後に手動で登録することもできます。

5.8. 手動による ANSIBLE ベースの登録の実行

デプロイしたオーバークラウドで、手動による Ansible ベースの登録を実施することができます。そのためには、director の動的インベントリースクリプトを使用して、ホストグループとしてノードロールを定義します。続いて **ansible-playbook** を使用して定義したノードロールに対して Playbook を実行

します。以下の例で、Playbook を使用してコントローラーノードを手動で登録する方法を説明します。

手順

1. ノードを登録する **redhat_subscription** モジュールを使用して Playbook を作成します。たとえば、以下の Playbook は **Controller** ノードに適用されます。

```
---
- name: Register Controller nodes
  hosts: Controller
  become: yes
  vars:
    repos:
      - rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-extras-rpms
      - rhel-7-server-rh-common-rpms
      - rhel-ha-for-rhel-7-server-rpms
      - rhel-7-server-openstack-13-rpms
      - rhel-7-server-rhceph-3-mon-rpms
  tasks:
    - name: Register system
      redhat_subscription:
        username: myusername
        password: p@55w0rd!
        org_id: 1234567
        pool_ids: 1a85f9223e3d5e43013e3d6e8ff506fd
    - name: Disable all repos
      command: "subscription-manager repos --disable *"
    - name: Enable Controller node repos
      command: "subscription-manager repos --enable {{ item }}"
      with_items: "{{ repos }}"
```

   - このプレイには 3 つのタスクが含まれます。
     - アクティベーションキーを使用してノードを登録する。
     - 自動的に有効化されるリポジトリーをすべて無効にする。
     - コントローラーノードに関連するリポジトリーだけを有効にする。リポジトリーは **repos** 変数で指定します。

2. オーバークラウドのデプロイ後には、以下のコマンドを実行して、Ansible がオーバークラウドに対して Playbook (**ansible-osp-registration.yml**) を実行することができます。

```
$ ansible-playbook -i /usr/bin/tripleo-ansible-inventory ansible-osp-registration.yml
```

   このコマンドにより、以下の処理が行われます。

   - 動的インベントリースクリプトを実行し、ホストとそのグループの一覧を取得する。
   - Playbook の **hosts** パラメーターで定義されているグループ (この場合は **Controller** グループ) 内のノードに、その Playbook のタスクを適用する。

第6章 コンポーザブルサービスとカスタムロール

オーバークラウドは通常、コントローラーノード、コンピュートノード、異なるストレージノード種別など、事前定義されたロールのノードで構成されます。これらのデフォルトの各ロールには、director ノード上にあるコア Heat テンプレートコレクションで定義されているサービスセットが含まれます。ただし、コア Heat テンプレートのアーキテクチャーは、以下のような設定を行う手段を提供します。

- カスタムロールの作成
- 各ロールへのサービスの追加と削除

これにより、異なるロール上に異なるサービスの組み合わせを作成することができます。本章では、カスタムロールのアーキテクチャー、コンポーザブルサービス、およびそれらを使用する方法について説明します。

6.1. サポートされるロールアーキテクチャー

カスタムロールとコンポーザブルサービスを使用する場合には、以下のアーキテクチャーを使用することができます。

アーキテクチャー 1: デフォルトアーキテクチャー

デフォルトの **roles_data** ファイルを使用します。すべてのコントローラーサービスが単一の Controller ロールに含まれます。

アーキテクチャー 2: サポートされるスタンドアロンのロール

/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles 内の事前定義済みファイルを使用して、カスタムの **roles_data** ファイルを生成します。

アーキテクチャー 3: カスタムコンポーザブルサービス

専用の **ロール** を作成し、それらを使用してカスタムの **roles_data** ファイルを生成します。限られたコンポーザブルサービスの組み合わせしかテスト/検証されていない点に注意してください。Red Hat では、すべてのコンポーザブルサービスの組み合わせに対してサポートを提供することはできません。

6.2. ロール

6.2.1. roles_data ファイルの検証

オーバークラウドの作成プロセスでは、**roles_data** ファイルを使用して、そのオーバークラウドのロールを定義します。**roles_data** ファイルには、YAML 形式のロール一覧が含まれます。**roles_data** 構文の短い例を以下に示します。

```
- name: Controller
  description: |
    Controller role that has all the controler services loaded and handles
    Database, Messaging and Network functions.
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephClient
    ...
- name: Compute
  description: |
    Basic Compute Node role
```

```
ServicesDefault:
  - OS::TripleO::Services::AuditD
  - OS::TripleO::Services::CACerts
  - OS::TripleO::Services::CephClient
  ...
```

コア Heat テンプレートコレクションには、デフォルトの **roles_data** ファイルが **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles_data.yaml** に含まれています。デフォルトのファイルは、以下のロール種別を定義します。

- **Controller**
- **Compute**
- **BlockStorage**
- **ObjectStorage**
- **CephStorage**.

openstack overcloud deploy コマンドにより、デプロイ中にこのファイルが追加されます。このファイルは、**-r** 引数を使用して、カスタムの **roles_data** ファイルで上書きすることができます。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-custom.yaml
```

6.2.2. roles_data ファイルの作成

カスタムの **roles_data** ファイルは、手動で作成することができますが、個別のロールテンプレートを使用して自動生成することも可能です。director は、ロールテンプレートの管理とカスタムの **roles_data** ファイルの自動生成を行うためのコマンドをいくつか提供しています。

デフォルトロールのテンプレートを一覧表示するには、**openstack overcloud role list** コマンドを使用します。

```
$ openstack overcloud role list
BlockStorage
CephStorage
Compute
ComputeHCI
ComputeOvsDpdk
Controller
...
```

ロールの YAML 定義を確認するには、**openstack overcloud role show** コマンドを使用します。

```
$ openstack overcloud role show Compute
```

カスタムの **roles_data** ファイルを生成するには、**openstack overcloud roles generate** コマンドを使用して、複数の事前定義済みロールを単一のロールに統合します。たとえば、以下のコマンドは、**Controller**、**Compute**、**Networker** のロールを単一のファイルに統合します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o ~/roles_data.yaml Controller Compute Networker
```

-o は、作成するファイルの名前を定義します。

これにより、カスタムの **roles_data** ファイルが作成されます。ただし、上記の例では、**Controller** と **Networker** ロールを使用しており、その両方に同じネットワークエージェントが含まれています。これは、ネットワークサービスが **Controller** から **Networker** ロールにスケーリングされることを意味します。オーバークラウドは、**Controller** ノードと **Networker** ノードの間で、ネットワークサービスの負荷のバランスを取ります。

この **Networker** ロールをスタンドアロンにするには、独自のカスタム **Controller** ロールと、その他の必要なロールを作成することができます。これにより、独自のカスタムロールから **roles_data** ファイルを生成できるようになります。

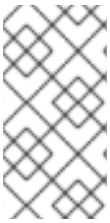
このディレクトリーを、コア Heat テンプレートコレクションから **stack** ユーザーのホームディレクトリーにコピーします。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

このディレクトリー内でカスタムロールファイルを追加または変更します。このディレクトリーをカスタムロールのソースとして使用するには、前述したロールのサブコマンドに **--roles-path** オプションを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o my_roles_data.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Networker
```

このコマンドにより、**~/roles** ディレクトリー内の個々のロールから、単一の **my_roles_data.yaml** ファイルが生成されます。



注記

デフォルトのロールコレクションには、**Networker**、**Messaging**、**Database** のロール用のサービスが含まれていない **ControllerOpenStack** ロールも含まれています。**ControllerOpenStack** は、スタンドアロンの **Networker**、**Messaging**、**Database** ロールと組み合わせて使用することができます。

6.2.3. サポートされるカスタムロール

以下の表で、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles** 内の全サポート対象ロールを説明します。

ロール	説明	ファイル
BlockStorage	OpenStack Block Storage (cinder) ノード	**BlockStorage.yaml**
CephAll	完全なスタンドアロンの Ceph Storage ノード。OSD、MON、Object Gateway (RGW)、Object Operations (MDS)、Manager (MGR)、および RBD Mirroring が含まれます。	**CephAll.yaml**
CephFile	スタンドアロンのスケールアウト Ceph Storage ファイルロール。OSD および Object Operations (MDS) が含まれます。	**CephFile.yaml**

ロール	説明	ファイル
CephObject	スタンドアロンのスケールアウト Ceph Storage オブジェクトロール。OSD および Object Gateway (RGW) が含まれます。	**CephObject.yaml**
CephStorage	Ceph Storage OSD ノードロール	**CephStorage.yaml**
ComputeAlt	代替のコンピュートノードロール	**ComputeAlt.yaml**
ComputeDVR	DVR 対応のコンピュートノードロール	**ComputeDVR.yaml**
ComputeHCI	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーを持つコンピュートノード。Compute および Ceph OSD サービスが含まれます。	**ComputeHCI.yaml**
ComputeInstanceHA	コンピュートインスタンス HA ノードロール。**environments/compute-instanceha.yaml** 環境ファイルと共に使用します。	**ComputeInstanceHA.yaml**
ComputeLiquidio	Cavium Liquidio Smart NIC を持つコンピュートノード	**ComputeLiquidio.yaml**
ComputeOvsDpdkRT	コンピュート OVS DPDK RealTime ロール	**ComputeOvsDpdkRT.yaml**
ComputeOvsDpdk	コンピュート OVS DPDK ロール	**ComputeOvsDpdk.yaml**
ComputePPC64LE	ppc64le サーバー用 Compute ロール	**ComputePPC64LE.yaml**
ComputeRealTime	リアルタイムのパフォーマンスに最適化された Compute ロール。このロールを使用する場合には、**overcloud-realtime-compute** イメージが利用可能で、ロール固有のパラメーター **IsolCpusList** および **NovaVcpuPinSet** がリアルタイムコンピュートノードのハードウェアに適切に設定されている必要があります。	**ComputeRealTime.yaml**
ComputeSriovRT	コンピュート SR-IOV RealTime ロール	**ComputeSriovRT.yaml**
ComputeSriov	コンピュート SR-IOV ロール	**ComputeSriov.yaml**
Compute	標準のコンピュートノードロール	**Compute.yaml**

ロール	説明	ファイル
ControllerAllNovaStandalone	データベース、メッセージング、ネットワーク設定、および OpenStack Compute (nova) コントロールコンポーネントを持たないコントローラーロール。**Database**、**Messaging**、**Networker**、および **Novacontrol** ロールと組み合わせて使用します。	**ControllerAllNovaStandalone.yaml**
ControllerNoCeph	コアコントローラーサービスは組み込まれているが Ceph Storage (MON) コンポーネントを持たないコントローラーロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理しますが、Ceph Storage 機能は処理しません。	**ControllerNoCeph.yaml**
ControllerNovaStandalone	OpenStack Compute (nova) コントロールコンポーネントが含まれないコントローラーロール。**Novacontrol** ロールと組み合わせて使用します。	**ControllerNovaStandalone.yaml**
ControllerOpenstack	データベース、メッセージング、およびネットワーク設定コンポーネントが含まれないコントローラーロール。**Database**、**Messaging**、および **Networker** ロールと組み合わせて使用します。	**ControllerOpenstack.yaml**
ControllerStorageNfs	すべてのコアサービスが組み込まれ、Ceph NFS を使用するコントローラーロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理します。	**ControllerStorageNfs.yaml**
Controller	すべてのコアサービスが組み込まれたコントローラーロール。このロールはデータベース、メッセージング、およびネットワーク機能を処理します。	**Controller.yaml**
Database	スタンドアロンのデータベースロール。Pacemaker を使用して Galera クラスターとして管理されるデータベース。	**Database.yaml**
HciCephAll	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよびすべての Ceph Storage サービスを持つコンピュートノード。OSD、MON、Object Gateway (RGW)、Object Operations (MDS)、Manager (MGR)、および RBD Mirroring が含まれます。	**HciCephAll.yaml**
HciCephFile	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよび Ceph Storage ファイルサービスを持つコンピュートノード。OSD および Object Operations (MDS) が含まれます。	**HciCephFile.yaml**

ロール	説明	ファイル
HciCephMon	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよび Ceph Storage ブロックサービスを持つコンピュートノード。OSD、MON、および Manager が含まれます。	**HciCephMon.yaml**
HciCephObject	ハイパーコンバージドインフラストラクチャーおよび Ceph Storage オブジェクトサービスを持つコンピュートノード。OSD および Object Gateway (RGW) が含まれます。	**HciCephObject.yaml**
IronicConductor	Ironic Conductor ノードロール	**IronicConductor.yaml**
Messaging	スタンドアロンのメッセージングロール。Pacemaker を使用して管理される RabbitMQ。	**Messaging.yaml**
Networker	スタンドアロンのネットワーク設定ロール。単独で OpenStack Networking (neutron) エージェントを実行します。	**Networker.yaml**
Novacontrol	スタンドアロンの **nova-control** ロール。単独で OpenStack Compute (nova) コントロールエージェントを実行します。	**Novacontrol.yaml**
ObjectStorage	Swift オブジェクトストレージノードロール	**ObjectStorage.yaml**
Telemetry	すべてのメトリックおよびアラームサービスを持つ Telemetry ロール	**Telemetry.yaml**

6.2.4. ロールパラメーターの考察

各ロールは、以下のパラメーターを使用します。

name

(必須) 空白または特殊文字を含まないプレーンテキスト形式のロール名。選択した名前により、他のリソースとの競合が発生しないことを確認します。たとえば、**Network** の代わりに **Networker** を名前に使用します。

description

(オプション) プレーンテキスト形式のロールの説明

tags

(オプション) ロールのプロパティーを定義するタグの YAML リスト。このパラメーターを使用して**controller** と **primary** タグの両方で、プライマリーロールを定義します。

```
- name: Controller
  ...
  tags:
```

```
    - primary
    - controller
...
```

重要

プライマリーロールをタグ付けしない場合には、最初に定義されたロールがプライマリーロールになります。このロールがコントローラーロールとなるようにしてください。

networks

ロール上で設定するネットワークの一覧。デフォルトのネットワークには、**External**、**InternalApi**、**Storage**、**StorageMgmt**、**Tenant**、**Management** が含まれます。

CountDefault

(任意) このロールにデプロイするデフォルトのノード数

HostnameFormatDefault

(任意) このロールに対するホスト名のデフォルトの形式を定義します。デフォルトの命名規則では、以下の形式が使用されます。

```
[STACK NAME]-[ROLE NAME]-[NODE ID]
```

たとえば、コントローラーノード名はデフォルトで以下のように命名されます。

```
overcloud-controller-0
overcloud-controller-1
overcloud-controller-2
...
```

disable_constraints

(任意) director のデプロイ時に OpenStack Compute (nova) および OpenStack Image Storage (glance) の制約を無効にするかどうかを定義します。事前プロビジョニング済みのノードでオーバークラウドをデプロイする場合に使用します。詳しくは、**『director のインストールと使用方法』**の「事前にプロビジョニングされたノードを使用した基本的なオーバークラウドの設定」の章を参照してください。

disable_upgrade_deployment

(任意) 特定のロールのアップグレードを無効にするかどうかを定義します。これにより、1 つのロールのノードを個別にアップグレードしてサービスの可用性を確保する方法が提供されます。たとえば、Compute と Swift Storage のロールにこのパラメーターを使用します。

upgrade_batch_size

(任意) アップグレード中に 1 回にまとめて実行するタスクの数を定義します。1 つのタスクは、1 ノードあたりの 1 アップグレードステップとして数えられます。デフォルトのバッチサイズは 1 です。これは、アップグレードプロセスによって各ノードで 1 回に実行されるアップグレードステップは 1 つであることを意味します。バッチサイズを大きくすると、ノードで同時に実行されるタスクの数が増えます。

ServicesDefault

(任意) ノード上で追加するデフォルトのサービス一覧を定義します。詳しくは、「コンポーザブルサービスアーキテクチャーの考察」を参照してください。

これらのパラメーターは、新規ロールの作成方法を指定するのに加えて、追加するサービスを定義します。

openstack overcloud deploy コマンドは、**roles_data** ファイルのパラメーターをいくつかのJinja2 ベースのテンプレートに統合します。たとえば、特定の時点で **overcloud.j2.yaml** Heat テンプレートは **roles_data.yaml** のロールの一覧を繰り返し適用し、対応する各ロール固有のパラメーターとリソースを作成します。

overcloud.j2.yaml Heat テンプレートの各ロールのリソースの定義は、以下のスニペットのようになります。

```
  {{role.name}}:
    type: OS::Heat::ResourceGroup
    depends_on: Networks
    properties:
      count: {get_param: {{role.name}}Count}
      removal_policies: {get_param: {{role.name}}RemovalPolicies}
      resource_def:
        type: OS::TripleO::{{role.name}}
        properties:
          CloudDomain: {get_param: CloudDomain}
          ServiceNetMap: {get_attr: [ServiceNetMap, service_net_map]}
          EndpointMap: {get_attr: [EndpointMap, endpoint_map]}
...
```

このスニペットには、Jinja2 ベースのテンプレートが **{{role.name}}** の変数を組み込み、各ロール名を **OS::Heat::ResourceGroup** リソースとして定義しているのが示されています。これは、次に **roles_data** ファイルのそれぞれの **name** パラメーターを使用して、対応する各 **OS::Heat::ResourceGroup** リソースを命名します。

6.2.5. 新規ロールの作成

以下の例は、OpenStack Dashboard (**horizon**) のみをホストする新しい **Horizon** ロールを作成することを目的としています。このような場合には、新規ロールの情報が含まれるカスタムの **roles** ディレクトリーを作成します。

デフォルトの **roles** ディレクトリーのカスタムコピーを作成します。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

~/roles/Horizon.yaml という名前の新規ファイルを作成して、ベースおよびコアの OpenStack Dashboard サービスが含まれた **Horizon** ロールを新規作成します。以下に例を示します。

```
- name: Horizon
  CountDefault: 1
  HostnameFormatDefault: '%stackname%-horizon-%index%'
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::Ntp
    - OS::TripleO::Services::Snmp
    - OS::TripleO::Services::Sshd
    - OS::TripleO::Services::Timezone
    - OS::TripleO::Services::TripleoPackages
    - OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
```

```
    - OS::TripleO::Services::SensuClient
    - OS::TripleO::Services::FluentdClient
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::Collectd
    - OS::TripleO::Services::MySQLClient
    - OS::TripleO::Services::Apache
    - OS::TripleO::Services::Horizon
```

また、**CountDefault** を **1** に設定して、デフォルトのオーバークラウドには常に **Horizon** ノードが含まれるようにした方がよいでしょう。

既存のオーバークラウド内でサービスをスケーリングする場合には、既存のサービスを **Controller** ロール上に保持します。新規オーバークラウドを作成して、OpenStack Dashboard がスタンドアロンのロールに残るようにするには、**Controller** ロールの定義から OpenStack Dashboard コンポーネントを削除します。

```
- name: Controller
  CountDefault: 1
  ServicesDefault:
    ...
    - OS::TripleO::Services::GnocchiMetricd
    - OS::TripleO::Services::GnocchiStatsd
    - OS::TripleO::Services::HAproxy
    - OS::TripleO::Services::HeatApi
    - OS::TripleO::Services::HeatApiCfn
    - OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch
    - OS::TripleO::Services::HeatEngine
    # - OS::TripleO::Services::Horizon              # Remove this service
    - OS::TripleO::Services::IronicApi
    - OS::TripleO::Services::IronicConductor
    - OS::TripleO::Services::Iscsid
    - OS::TripleO::Services::Keepalived
    ...
```

roles ディレクトリーをソースに使用して、新しい **roles_data** ファイルを生成します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o roles_data-horizon.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Horizon
```

このロールに新しいフレーバーを定義して、特定のノードをタグ付けできるようにする必要がある場合があります。この例では、以下のコマンドを使用して **horizon** フレーバーを作成します。

```
$ openstack flavor create --id auto --ram 6144 --disk 40 --vcpus 4 horizon
$ openstack flavor set --property "cpu_arch"="x86_64" --property "capabilities:boot_option"="local" --
property "capabilities:profile"="horizon" horizon
```

以下のコマンドを実行して、ノードを新規フレーバーにタグ付けします。

```
$ openstack baremetal node set --property capabilities='profile:horizon,boot_option:local' 58c3d07e-
24f2-48a7-bbb6-6843f0e8ee13
```

以下の環境ファイルのスニペットを使用して、Horizon ノードの数とフレーバーを定義します。

```
parameter_defaults:
  OvercloudHorizonFlavor: horizon
  HorizonCount: 1
```

openstack overcloud deploy コマンドの実行時には、新しい **roles_data** ファイルと環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-horizon.yaml -e
~/templates/node-count-flavor.yaml
```

デプロイメントが完了すると、コントローラーノードが 1 台、コンピュートノードが 1 台、Networker ノードが 1 台の 3 ノード構成のオーバークラウドが作成されます。オーバークラウドのノード一覧を表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ openstack server list
```

6.3. コンポーザブルサービス

6.3.1. ガイドラインおよび制限事項

コンポーザブルノードのアーキテクチャーには、以下のガイドラインおよび制限事項があることに注意してください。

Pacemaker により管理されないサービスの場合:

- スタンドアロンのカスタムロールにサービスを割り当てることができます。
- 初回のデプロイメント後に追加のカスタムロールを作成してそれらをデプロイし、既存のサービスをスケーリングすることができます。

Pacemaker により管理されるサービスの場合:

- スタンドアロンのカスタムロールに Pacemaker の管理対象サービスを割り当てることができます。
- Pacemaker のノード数の上限は 16 です。Pacemaker サービス (**OS::TripleO::Services::Pacemaker**) を 16 のノードに割り当てた場合には、それ以降のノードは、代わりに Pacemaker Remote サービス (**OS::TripleO::Services::PacemakerRemote**) を使用する必要があります。同じロールで Pacemaker サービスと Pacemaker Remote サービスを割り当てることはできません。
- Pacemaker の管理対象サービスが割り当てられていないロールには、Pacemaker サービス (**OS::TripleO::Services::Pacemaker**) を追加しないでください。
- **OS::TripleO::Services::Pacemaker** または **OS::TripleO::Services::PacemakerRemote** のサービスが含まれているカスタムロールはスケールアップまたはスケールダウンできません。

一般的な制限事項

- メジャーバージョン間のアップグレードプロセス中にカスタムロールとコンポーザブルサービスを変更することはできません。

- オーバクラウドのデプロイ後には、ロールのサービスリストを変更することはできません。オーバークラウドのデプロイの後にサービスリストを変更すると、デプロイでエラーが発生して、ノード上に孤立したサービスが残ってしまう可能性があります。

6.3.2. コンポーザブルサービスアーキテクチャーの考察

Heat のコアテンプレートコレクションには、コンポーザブルサービスのテンプレートが 2 セット含まれています。

- **puppet/services** には、コンポーザブルサービスを設定するためのベーステンプレートが含まれています。
- **docker/services** には、主要な OpenStack Platform サービスのコンテナー化されたテンプレートが含まれます。これらのテンプレートは、一部のベーステンプレートの拡張として機能し、そのベーステンプレートを参照します。

各テンプレートには目的を特定する記述が含まれています。たとえば、**ntp.yaml** サービステンプレートには以下のような記述が含まれます。

```
description: >
  NTP service deployment using puppet, this YAML file
  creates the interface between the HOT template
  and the puppet manifest that actually installs
  and configure NTP.
```

これらのサービステンプレートは、Red Hat OpenStack Platform デプロイメント固有のリソースとして登録されます。これは、**overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** ファイルで定義されている一意な Heat リソース名前空間を使用して各リソースを呼び出すことができることを意味します。サービスはすべて、リソース種別に **OS::TripleO::Services** 名前空間を使用します。

一部のリソースは、コンポーザブルサービスのベーステンプレートを直接使用します。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  ...
  OS::TripleO::Services::Ntp: puppet/services/time/ntp.yaml
  ...
```

ただし、コアサービスにはコンテナーが必要なため、コンテナーサービステンプレートを使用してください。たとえば、**keystone** のコンテナー化されたサービスには、以下を使用します。

```
resource_registry:
  ...
  OS::TripleO::Services::Keystone: docker/services/keystone.yaml
  ...
```

これらのコンテナー化されたテンプレートは、通常、Puppet の設定を含めるためにベーステンプレートを参照します。たとえば、**docker/services/keystone.yaml** テンプレートには、**KeystoneBase** パラメーター内のベーステンプレートの出力が保管されます。

```
KeystoneBase:
  type: ../../puppet/services/keystone.yaml
```

コンテナー化されたテンプレートには、ベーステンプレートからの機能とデータを組み入れることができます。

overcloud.j2.yaml Heat テンプレートには、**roles_data.yaml** ファイル内の各カスタムロールのサービス一覧を定義するための Jinja2-based コードのセクションが含まれています。

```
{{role.name}}Services:
  description: A list of service resources (configured in the Heat
               resource_registry) which represent nested stacks
               for each service that should get installed on the {{role.name}} role.
  type: comma_delimited_list
  default: {{role.ServicesDefault|default([])}}
```

デフォルトのロールの場合は、これにより次のサービス一覧パラメーターが作成されます: **ControllerServices**、**ComputeServices**、**BlockStorageServices**、**ObjectStorageServices**、**CephStorageServices**

roles_data.yaml ファイル内の各カスタムロールのデフォルトのサービスを定義します。たとえば、デフォルトの Controller ロールには、以下の内容が含まれます。

```
- name: Controller
  CountDefault: 1
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephMon
    - OS::TripleO::Services::CephExternal
    - OS::TripleO::Services::CephRgw
    - OS::TripleO::Services::CinderApi
    - OS::TripleO::Services::CinderBackup
    - OS::TripleO::Services::CinderScheduler
    - OS::TripleO::Services::CinderVolume
    - OS::TripleO::Services::Core
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::Keystone
    - OS::TripleO::Services::GlanceApi
    - OS::TripleO::Services::GlanceRegistry
...
```

これらのサービスは、次に **ControllerServices** パラメーターのデフォルト一覧として定義されます。

環境ファイルを使用してサービスパラメーターのデフォルト一覧を上書きすることもできます。たとえば、環境ファイルで **ControllerServices** を **parameter_default** として定義して、**roles_data.yaml** ファイルからのサービス一覧を上書きすることができます。

6.3.3. ロールへのサービスの追加と削除

サービスの追加と削除の基本的な方法では、ノードロールのデフォルトサービス一覧を作成してからサービスを追加/削除します。たとえば、OpenStack Orchestration (**heat**) をコントローラーノードから削除する場合には、デフォルトの **roles** ディレクトリーのカスタムコピーを作成します。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles ~/.
```

~/roles/Controller.yaml ファイルを編集して、**ServicesDefault** パラメーターのサービス一覧を変更します。OpenStack Orchestration のサービスまでスクロールしてそれらを削除します。

```
    - OS::TripleO::Services::GlanceApi
    - OS::TripleO::Services::GlanceRegistry
    - OS::TripleO::Services::HeatApi            # Remove this service
    - OS::TripleO::Services::HeatApiCfn         # Remove this service
    - OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch  # Remove this service
    - OS::TripleO::Services::HeatEngine         # Remove this service
    - OS::TripleO::Services::MySQL
    - OS::TripleO::Services::NeutronDhcpAgent
```

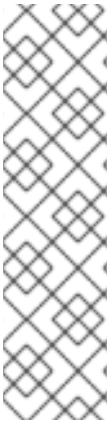
新しい **roles_data** ファイルを生成します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o roles_data-no_heat.yaml \
  --roles-path ~/roles \
  Controller Compute Networker
```

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際には、この新しい **roles_data** ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data-no_heat.yaml
```

このコマンドにより、コントローラノードには OpenStack Orchestration のサービスがインストールされない状態でオーバークラウドがデプロイされます。



注記

また、カスタムの環境ファイルを使用して、**roles_data** ファイル内のサービスを無効にすることもできます。無効にするサービスを **OS::Heat::None** リソースにリダイレクトします。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::HeatApi: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatApiCfn: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatApiCloudwatch: OS::Heat::None
  OS::TripleO::Services::HeatEngine: OS::Heat::None
```

6.3.4. 無効化されたサービスの有効化

一部のサービスはデフォルトで無効化されています。これらのサービスは、**overcloud-resource-registry-puppet.j2.yaml** ファイルで null 操作 (**OS::Heat::None**) として登録されます。たとえば、Block Storage のバックアップサービス (**cinder-backup**) は無効化されています。

```
  OS::TripleO::Services::CinderBackup: OS::Heat::None
```

このサービスを有効化するには、**puppet/services** ディレクトリー内の対応する Heat テンプレートにリソースをリンクする環境ファイルを追加します。一部のサービスには、**environments** ディレクトリー内に事前定義済みの環境ファイルがあります。たとえば、Block Storage のバックアップサービスは、以下のような内容を含む **environments/cinder-backup.yaml** ファイルを使用します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::CinderBackup: ../puppet/services/pacemaker/cinder-backup.yaml
...
```

これにより、デフォルトの null 操作のリソースが上書きされ、これらのサービスが有効になります。**openstack overcloud deploy** コマンドの実行時に、以下の環境ファイルを指定します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/environments/cinder-backup.yaml
```

ヒント

サービスの有効化/無効化の方法についてのその他の例は、『OpenStack Data Processing』の「Installation」を参照してください。この項には、オーバークラウドで OpenStack Data Processing サービス (**sahara**) を有効にする手順が記載されています。

6.3.5. サービスなしの汎用ノードの作成

Red Hat OpenStack Platform では、OpenStack サービスを一切設定しない汎用の Red Hat Enterprise Linux 7 ノードを作成することができます。これは、コアの Red Hat OpenStack Platform 環境外でソフトウェアをホストする必要がある場合に役立ちます。たとえば、OpenStack Platform は Kibana や Sensu (『Monitoring Tools Configuration Guide』 を参照) などのモニタリングツールとの統合を提供します。Red Hat は、それらのモニタリングツールに対するサポートは提供しませんが、director では、それらのツールをホストする汎用の Red Hat Enterprise Linux 7 ノードの作成が可能です。

注記

汎用ノードは、ベースの Red Hat Enterprise Linux 7 イメージではなく、ベースの **overcloud-full** イメージを引き続き使用します。これは、ノードには何らかの Red Hat OpenStack Platform ソフトウェアがインストールされていますが、有効化または設定されていないことを意味します。

汎用ノードを作成するには、**ServicesDefault** 一覧なしの新規ロールが必要です。

```
- name: Generic
```

カスタムの **roles_data** ファイル (**roles_data_with_generic.yaml**) にそのロールを追加します。既存の **Controller** ロールと **Compute** ロールは必ず維持してください。

また、プロビジョニングするノードを選択する際には、必要な汎用 Red Hat Enterprise Linux 7 ノード数とフレーバーを指定する環境ファイル (**generic-node-params.yaml**) も追加することができます。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  OvercloudGenericFlavor: baremetal
  GenericCount: 1
```

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際に、ロールのファイルと環境ファイルの両方を指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -r ~/templates/roles_data_with_generic.yaml -e
~/templates/generic-node-params.yaml
```

このコマンドにより、コントローラーノードが 1 台、コンピュートノードが 1 台、汎用 Red Hat Enterprise Linux 7 ノードが 1 台の 3 ノード構成の環境がデプロイされます。

第7章 コンテナー化されたサービス

director は、OpenStack Platform のコアサービスをオーバークラウド上にコンテナーとしてインストールします。本項では、コンテナー化されたサービスがどのように機能するかについての背景情報を記載します。

7.1. コンテナー化されたサービスのアーキテクチャー

director は OpenStack Platform のコアサービスをオーバークラウド上にコンテナーとしてインストールします。コンテナー化されたサービス用のテンプレートは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/docker/services/** にあります。これらのテンプレートは、それぞれのコンポーザブルサービステンプレートを参照します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) のコンテナー化されたサービスのテンプレート (**docker/services/keystone.yaml**) には、以下のリソースが含まれます。

```
KeystoneBase:
  type: ../../puppet/services/keystone.yaml
  properties:
    EndpointMap: {get_param: EndpointMap}
    ServiceData: {get_param: ServiceData}
    ServiceNetMap: {get_param: ServiceNetMap}
    DefaultPasswords: {get_param: DefaultPasswords}
    RoleName: {get_param: RoleName}
    RoleParameters: {get_param: RoleParameters}
```

type は、それぞれの OpenStack Identity (keystone) コンポーザブルサービスを参照して、そのテンプレートから **outputs** データをプルします。コンテナー化されたサービスは、独自のコンテナー固有データにこのデータをマージします。

コンテナー化されたサービスを使用するノードではすべて、**OS::TripleO::Services::Docker** サービスを有効化する必要があります。カスタムロール設定用の **roles_data.yaml** ファイルを作成する際には、ベースコンポーザブルサービスとともに **OS::TripleO::Services::Docker** サービスをコンテナー化されたサービスとして追加します。たとえば、**Keystone** ロールには、以下の定義を使用します。

```
- name: Keystone
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::Ntp
    - OS::TripleO::Services::Snmp
    - OS::TripleO::Services::Sshd
    - OS::TripleO::Services::Timezone
    - OS::TripleO::Services::TripleoPackages
    - OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
    - OS::TripleO::Services::SensuClient
    - OS::TripleO::Services::FluentdClient
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::Collectd
    - OS::TripleO::Services::MySQLClient
    - OS::TripleO::Services::Docker
    - OS::TripleO::Services::Keystone
```

7.2. コンテナー化されたサービスのパラメーター

コンテナー化されたサービスのテンプレートにはそれぞれ、**outputs** セクションがあります。このセク

ションでは、director の OpenStack Orchestration (heat) サービスに渡すデータセットを定義します。テンプレートには、標準のコンポーザブルサービスパラメーター (「ロールパラメーターの考察」を参照) に加えて、コンテナーの設定固有のパラメーターセットが含まれます。

puppet_config

サービスの設定時に Puppet に渡すデータ。初期のオーバークラウドデプロイメントステップでは、director は、コンテナー化されたサービスが実際に実行される前に、サービスの設定に使用するコンテナーのセットを作成します。このパラメーターには以下のサブパラメーターが含まれます。

- **config_volume**: 設定を格納するマウント済みの docker ボリューム
- **puppet_tags**: 設定中に Puppet に渡すタグ。これらのタグを OpenStack Platform で使用して、Puppet の実行をサービスの特定設定リソースに制限します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) のコンテナー化されたサービスは、**keystone_config** タグを使用して、設定コンテナーで **keystone_config** Puppet リソースを実行します。
- **step_config**: Puppet に渡される設定データ。これは通常、参照されたコンポーザブルサービスから継承されます。
- **config_image**: サービスを設定するためのコンテナーイメージ

kolla_config

設定ファイルの場所、ディレクトリーのパーミッション、およびサービスを起動するためにコンテナー上で実行するコマンドを定義するコンテナー固有のデータセット

docker_config

サービスの設定コンテナーで実行するタスク。全タスクはステップにグループ化され、director が段階的にデプロイメントを行うのに役立ちます。ステップは以下のとおりです。

- **ステップ 1**: ロードバランサーの設定
- **ステップ 2**: コアサービス (データベース、Redis)
- **ステップ 3**: OpenStack Platform サービスの初期設定
- **ステップ 4**: OpenStack Platform サービスの全般設定
- **ステップ 5**: サービスのアクティブ化

host_prep_tasks

ベアメタルノードがコンテナー化されたサービスに対応するための準備タスク

7.3. コンテナーイメージの準備

オーバークラウドの設定には、イメージの取得先およびその保存方法を定義するための初期レジストリーの設定が必要です。コンテナーイメージを準備するための環境ファイルを生成およびカスタマイズするには、以下の手順を実施します。

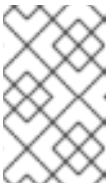
手順

1. アンダークラウドホストに stack ユーザーとしてログインします。
2. デフォルトのコンテナーイメージ準備ファイルを生成します。

```
$ openstack tripleo container image prepare default \
  --local-push-destination \
  --output-env-file containers-prepare-parameter.yaml
```

上記のコマンドでは、以下の追加オプションを使用しています。

- **--local-push-destination**: コンテナーイメージの保管場所として、アンダークラウド上のレジストリーを設定します。つまり、director は必要なイメージを Red Hat Container Catalog からプルし、それをアンダークラウド上のレジストリーにプッシュします。director はこのレジストリーをコンテナーイメージのソースとして使用します。Red Hat Container Catalog から直接プルする場合には、このオプションを省略します。
- **--output-env-file**: 環境ファイルの名前です。このファイルには、コンテナーイメージを準備するためのパラメーターが含まれます。ここでは、ファイル名は **containers-prepare-parameter.yaml** です。



注記

アンダークラウドとオーバークラウド両方のコンテナーイメージのソースを定義するのに、同じ **containers-prepare-parameter.yaml** ファイルを使用することができます。

3. **containers-prepare-parameter.yaml** を編集し、必要に応じて変更を加えます。

7.4. コンテナーイメージ準備のパラメーター

コンテナー準備用のデフォルトファイル (**containers-prepare-parameter.yaml**) には、**ContainerImagePrepare** Heat パラメーターが含まれます。このパラメーターで、イメージのセットを準備するためのさまざまな設定を定義します。

```
parameter_defaults:
  ContainerImagePrepare:
  - (strategy one)
  - (strategy two)
  - (strategy three)
  ...
```

それぞれの設定では、サブパラメーターのセットにより使用するイメージやイメージの使用方法を定義することができます。**ContainerImagePrepare** の各設定で使用できるサブパラメーターの一覧を、以下の表に示します。

パラメーター	説明
modify_append_tag	対象となるイメージのタグに追加する文字列。たとえば、**14.0-89** のタグが付けられたイメージをプルし、**modify_append_tag** を **-hotfix** に設定すると、director は最終イメージを **14.0-89-hotfix** とタグ付けします。
excludes	設定から除外するイメージの名前に含まれる文字列のリスト

パラメーター	説明
includes	設定に含めるイメージの名前に含まれる文字列のリスト。少なくとも 1 つのイメージ名が既存のイメージと一致している必要があります。includes パラメーターを指定すると、excludes の設定はすべて無視されます。
modify_role	イメージのアップロード中 (ただし目的のレジストリーにプッシュする前) に実行する Ansible ロール名の文字列
modify_vars	**modify_role** に渡す変数のディクショナリー
modify_only_with_labels	変更するイメージを絞り込むイメージラベルのディクショナリー。イメージが定義したラベルと一致する場合には、director はそのイメージを変更プロセスに含めます。
push_destination	アップロードプロセス中にイメージをプッシュするレジストリーの名前空間。このパラメーターで名前空間を指定すると、すべてのイメージパラメーターでもこの名前空間が使用されます。**true** に設定すると、**push_destination** はアンダークラウドレジストリーの名前空間に設定されます。
pull_source	元のコンテナーイメージをプルするソースレジストリー
set	初期イメージの取得場所を定義する、**キー:値** 定義のディクショナリー
tag_from_label	得られたイメージをタグ付けするラベルパターンを定義します。通常は、**\{version}-\{release}** に設定します。

set パラメーターには、複数の **キー:値** 定義を設定することができます。キーとその説明の一覧を、以下の表に示します。

キー	説明
ceph_image	Ceph Storage コンテナーイメージの名前
ceph_namespace	Ceph Storage コンテナーイメージの名前空間
ceph_tag	Ceph Storage コンテナーイメージのタグ
name_prefix	各 OpenStack サービスイメージの接頭辞

キー	説明
name_suffix	各 OpenStack サービスイメージの接尾辞
namespace	各 OpenStack サービスイメージの名前空間
neutron_driver	使用する OpenStack Networking (neutron) コンテナーを定義するのに使用するドライバー。標準の **neutron-server** コンテナーに設定するには、null 値を使用します。OVN ベースのコンテナーを使用するには、**ovn** に設定します。OpenDaylight ベースのコンテナーを使用するには、**odl** に設定します。
tag	ソースレジストリーからプルするイメージを識別するために director が使用するタグ。通常、このキーは **latest** に設定したままにします。

注記

set セクションには、**openshift_** で始まるさまざまなパラメーターを含めることができます。これらのパラメーターは、「OpenShift on OpenStack」を用いるさまざまなシナリオに使用されます。

7.5. イメージ準備エントリーの階層化

ContainerImagePrepare の値は YAML リストです。したがって、複数のエントリーを指定することができます。以下の例で、2 つのエントリーを指定するケースを説明します。この場合、director はすべてのイメージの最新バージョンを使用しますが、**nova-api** イメージについてのみ、**14.0-44** とタグ付けされたバージョンを使用します。

```
ContainerImagePrepare:
- tag_from_label: "{version}-{release}"
  push_destination: true
  excludes:
  - nova-api
  set:
    namespace: registry.access.redhat.com/rhosp14
    name_prefix: openstack-
    name_suffix: ''
    tag: latest
- push_destination: true
  includes:
  - nova-api
  set:
    namespace: registry.access.redhat.com/rhosp14
    tag: 14.0-44
```

includes および **excludes** のエントリーで、それぞれのエントリーでのイメージの絞り込みをコントロールします。**includes** 設定と一致するイメージが、**excludes** と一致するイメージに優先します。一致するとみなされるためには、イメージ名に **includes** または **excludes** の設定値が含まれていなければなりません。

7.6. 準備プロセスにおけるイメージの変更

イメージの準備中にイメージを変更して必要な修正を加え、直ちに変更したイメージでデプロイすることが可能です。イメージを変更するシナリオを以下に示します。

- デプロイメント前にテスト中の修正でイメージが変更される、連続した統合パイプラインの一部として。
- ローカルの変更をテストおよび開発のためにデプロイしなければならない、開発ワークフローの一部として。
- 変更をデプロイしなければならないが、その変更がイメージビルドパイプラインでは利用できない場合 (例: プロプライエタリーアドオンの追加または緊急の修正)。

準備プロセス中にイメージを変更するには、変更する各イメージで Ansible ロールを呼び出します。ロールはソースイメージを取得して必要な変更を行った後に、その結果をタグ付けします。続いて prepare コマンドでイメージを目的のレジストリーにプッシュし、変更したイメージを参照するように Heat パラメーターを設定することができます。

Ansible ロール **tripleo-modify-image** は要求されたロールインターフェースに従い、変更のユースケースに必要な処理を行います。変更は、**ContainerImagePrepare** パラメーターの modify 固有のキーでコントロールします。

- **modify_role** では、変更する各イメージについて呼び出す Ansible ロールを指定します。
- **modify_append_tag** は、ソースイメージタグの最後に文字列を追加します。これにより、そのイメージが変更されていることが明確になります。すでに **push_destination** レジストリーに変更されたイメージが含まれている場合には、このパラメーターを使用して変更を省略します。イメージを変更する場合には、必ず **modify_append_tag** を変更することを推奨します。
- **modify_vars** は、ロールに渡す Ansible 変数のディクショナリーです。

tripleo-modify-image ロールが処理するユースケースを選択するには、**tasks_from** 変数をそのロールで必要なファイルに設定します。

イメージを変更する **ContainerImagePrepare** エントリーを開発およびテストする場合には、イメージが想定どおりに変更されていることを確認するために、追加のオプションを指定せずにイメージの準備コマンドを実行することを推奨します。

```
sudo openstack tripleo container image prepare \
  -e ~/containers-prepare-parameter.yaml
```

7.7. コンテナーイメージの既存パッケージの更新

以下の **ContainerImagePrepare** エントリーは、アンダークラウドホストの yum リポジトリー設定を使用してイメージのパッケージをすべて更新する例です。

```
ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
  ...
  modify_role: tripleo-modify-image
  modify_append_tag: "-updated"
  modify_vars:
    tasks_from: yum_update.yml
```

```
    compare_host_packages: true
    yum_repos_dir_path: /etc/yum.repos.d
  ...
```

7.8. コンテナーイメージへの追加 RPM ファイルのインストール

RPM ファイルのディレクトリーをコンテナーイメージにインストールすることもできます。この機能は、ホットフィックス、ローカルパッケージビルド、またはパッケージリポジトリーからは入手できないパッケージのインストールに役立ちます。たとえば、以下の **ContainerImagePrepare** エントリーにより、**nova-compute** イメージだけにホットフィックスパッケージがインストールされます。

```
ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
  ...
  includes:
  - nova-compute
  modify_role: tripleo-modify-image
  modify_append_tag: "-hotfix"
  modify_vars:
    tasks_from: rpm_install.yml
    rpms_path: /home/stack/nova-hotfix-pkgs
  ...
```

7.9. カスタム DOCKERFILE を使用したコンテナーイメージの変更

柔軟性を高めるために、Dockerfile を含むディレクトリーを指定して必要な変更を加えることが可能です。**tripleo-modify-image** ロールを呼び出すと、ロールは **Dockerfile.modified** ファイルを生成し、これにより FROM ディレクティブが変更され新たな LABEL ディレクティブが追加されます。以下の例では、**nova-compute** イメージでカスタム Dockerfile が実行されます。

```
ContainerImagePrepare:
- push_destination: true
  ...
  includes:
  - nova-compute
  modify_role: tripleo-modify-image
  modify_append_tag: "-hotfix"
  modify_vars:
    tasks_from: modify_image.yml
    modify_dir_path: /home/stack/nova-custom
  ...
```

/home/stack/nova-custom/Dockerfile の例を以下に示します。USER root ディレクティブを実行した後は、元のイメージのデフォルトユーザーに戻す必要があります。

```
FROM registry.access.redhat.com/rhosp14/openstack-nova-compute:latest

USER "root"

COPY customize.sh /tmp/
RUN /tmp/customize.sh

USER "nova"
```

第8章 基本的なネットワーク分離

本章では、標準的なネットワーク分離構成のオーバークラウドを設定する方法について説明します。これには、以下の項目が含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (**/usr/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml**)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (**/usr/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml**)
- IP 範囲、サブネット、および仮想 IP 等のネットワーク設定を定義するための **network_data** ファイル。以下の例では、デフォルトのファイルをコピーし、それをご自分のネットワークに合わせて編集する方法について説明します。
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれています。
- NIC を有効にするための環境ファイル。以下の例では、**environments** ディレクトリーにあるデフォルトファイルを用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル

本章の以下のセクションでは、これらの各項目を定義する方法を説明します。

8.1. ネットワーク分離

デフォルトでは、オーバークラウドはサービスをプロビジョニングネットワークに割り当てます。ただし、director はオーバークラウドのネットワークトラフィックを分離したネットワークに分割することができます。分離ネットワークを使用するために、オーバークラウドにはこの機能を有効にする環境ファイルが含まれています。director のコア Heat テンプレートの **environments/network-isolation.j2.yaml** ファイルは Jinja2 形式のファイルで、コンポーザブルネットワークファイル内の各ネットワークのポートおよび仮想 IP をすべて定義します。レンダリングすると、すべてのリソースレジストリーと共に **network-isolation.yaml** ファイルが同じ場所に生成されます。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  # networks as defined in network_data.yaml
  OS::TripleO::Network::Storage: ../network/storage.yaml
  OS::TripleO::Network::StorageMgmt: ../network/storage_mgmt.yaml
  OS::TripleO::Network::InternalApi: ../network/internal_api.yaml
  OS::TripleO::Network::Tenant: ../network/tenant.yaml
  OS::TripleO::Network::External: ../network/external.yaml

  # Port assignments for the VIPs
  OS::TripleO::Network::Ports::StorageVipPort: ../network/ports/storage.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::StorageMgmtVipPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::InternalApiVipPort: ../network/ports/internal_api.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::ExternalVipPort: ../network/ports/external.yaml
  OS::TripleO::Network::Ports::RedisVipPort: ../network/ports/vip.yaml

  # Port assignments by role, edit role definition to assign networks to roles.
  # Port assignments for the Controller
  OS::TripleO::Controller::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
```

```
OS::TripleO::Controller::Ports::StorageMgmtPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::InternalApiPort: ../network/ports/internal_api.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::TenantPort: ../network/ports/tenant.yaml
OS::TripleO::Controller::Ports::ExternalPort: ../network/ports/external.yaml

# Port assignments for the Compute
OS::TripleO::Compute::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
OS::TripleO::Compute::Ports::InternalApiPort: ../network/ports/internal_api.yaml
OS::TripleO::Compute::Ports::TenantPort: ../network/ports/tenant.yaml

# Port assignments for the CephStorage
OS::TripleO::CephStorage::Ports::StoragePort: ../network/ports/storage.yaml
OS::TripleO::CephStorage::Ports::StorageMgmtPort: ../network/ports/storage_mgmt.yaml
```

このファイルの最初のセクションには、**OS::TripleO::Network::*** リソースのリソースレジストリーの宣言が含まれます。デフォルトでは、これらのリソースは、ネットワークを作成しない **OS::Heat::None** リソースタイプを使用します。これらのリソースを各ネットワークの YAML ファイルにリダイレクトすると、それらのネットワークの作成が可能となります。

次の数セクションで、各ロールのノードに IP アドレスを指定します。コントローラーノードでは、ネットワークごとに IP が指定されます。コンピュートノードとストレージノードは、ネットワークのサブネットでの IP が指定されます。

オーバークラウドネットワークのその他の機能 (「9章 *カスタムコンポーザブルネットワーク*」および「10章 *カスタムネットワークインターフェーステンプレート*」を参照) は、このネットワーク分離の環境ファイルに依存します。したがって、デプロイメントコマンドにレンダリングしたファイルの名前を含める必要があります。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
  ...
  -e /usr/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
  ...
```

8.2. 分離ネットワーク設定の変更

network_data ファイルで、デフォルトの分離ネットワーク設定を定義します。本手順では、カスタム **network_data** ファイルを作成し、そのファイルを希望のネットワークに応じて設定する方法について説明します。

手順

1. デフォルトの **network_data** ファイルのコピーします。

   ```
   $ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml /home/stack/.
   ```

2. **network_data.yaml** ファイルのローカルコピーを編集し、ご自分のネットワーク要件に応じてパラメーターを変更します。たとえば、内部 API ネットワークには以下のデフォルトネットワーク情報が含まれます。

   ```
   - name: InternalApi
     name_lower: internal_api
     vip: true
   ```

```
vlan: 201
ip_subnet: '172.16.2.0/24'
allocation_pools: [{'start': '172.16.2.4', 'end': '172.16.2.250'}]
```

各ネットワークについて、以下の項目を編集します。

- **vlan** は、このネットワークに使用する VLAN ID を定義します。
- **ip_subnet** および **ip_allocation_pools** は、ネットワークのデフォルトサブネットおよび IP 範囲を設定します。
- **gateway**は、ネットワークのゲートウェイを設定します。主に外部ネットワークのデフォルトルートを定義するために使用されますが、必要であれば他のネットワークに使用することもできます。

-n オプションを使用して、デプロイメントにカスタム **network_data** ファイルを含めます。**-n** オプションを設定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのネットワーク情報を使用します。

8.3. ネットワークインターフェースのテンプレート

オーバークラウドのネットワーク設定には、ネットワークインターフェースのテンプレートセットが必要です。これらのテンプレートは YAML 形式の標準の Heat テンプレートです。director がロール内の各ノードを正しく設定できるように、それぞれのロールには NIC のテンプレートが必要です。

すべての NIC のテンプレートには、標準の Heat テンプレートと同じセクションが含まれています。

heat_template_version
: 使用する構文のバージョン

description
: テンプレートを説明する文字列

parameters
: テンプレートに追加するネットワークパラメーター

resources
: **parameters** で定義したパラメーターを取得し、それらをネットワークの設定スクリプトに適用します。

outputs
: 設定に使用する最終スクリプトをレンダリングします。

/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/networking/config のデフォルト NIC テンプレートは、Jinja2 構文のメリットを生かしてテンプレートを容易にレンダリングします。たとえば、**single-nic-vlans** 設定からの以下のスニペットにより、各ネットワークの VLAN セットがレンダリングされます。

```
{%- for network in networks if network.enabled|default(true) and network.name in role.networks %}
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: {{network.name}}NetworkVlanID
  addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: {{network.name}}IpSubnet
{%- if network.name in role.default_route_networks %}
```

デフォルトのコンピュートノードでは、Storage、Internal API、および Tenant ネットワークのネットワーク情報だけがレンダリングされます。

```
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: StorageNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: StorageIpSubnet
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: InternalApiNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: InternalApiIpSubnet
- type: vlan
  vlan_id:
    get_param: TenantNetworkVlanID
  device: bridge_name
  addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: TenantIpSubnet
```

デフォルトの Jinja2 ベースのテンプレートを標準の YAML バージョンにレンダリングする方法は、「10章 *カスタムネットワークインターフェーステンプレート*」で説明します。この YAML バージョンを、カスタマイズのベースとして使用することができます。

8.4. デフォルトのネットワークインターフェーステンプレート

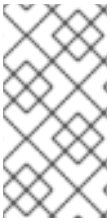
director の **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/config/** には、ほとんどの標準的なネットワークシナリオに適するテンプレートが含まれています。以下の表は、各 NIC テンプレートセットおよびテンプレートを有効にするために使用する環境ファイルの概要をまとめたものです。

注記

NIC テンプレートを有効にするそれぞれの環境ファイルには、接尾辞 **.j2.yaml** が使われます。これはレンダリング前の Jinja2 バージョンです。デプロイメントには、接尾辞に **.yaml** だけが使われるレンダリング済みのファイル名を指定するようにしてください。

NIC ディレクトリー	説明	環境ファイル
single-nic-vlans	単一の NIC (**nic1**) がコントロールプレーンネットワークにアタッチされ、VLAN 経由でデフォルトの Open vSwitch ブリッジにアタッチされる。	**environments/net-single-nic-with-vlans.j2.yaml**

NIC ディレクトリー	説明	環境ファイル
single-nic-linux-bridge-vlans	単一の NIC (**nic1**) がコントロールプレーンネットワークにアタッチされ、VLAN 経由でデフォルトの Linux ブリッジにアタッチされる。	**environments/net-single-nic-linux-bridge-with-vlans**
bond-with-vlans	コントロールプレーンネットワークが **nic1** にアタッチされる。ボンディング構成の NIC (**nic2** および **nic3**) が VLAN 経由でデフォルトの Open vSwitch ブリッジにアタッチされる。	**environments/net-bond-with-vlans.yaml**
multiple-nics	コントロールプレーンネットワークが **nic1** にアタッチされる。それ以降の NIC は **network_data** ファイルで定義されるネットワークに割り当てられる。デフォルトでは、Storage が **nic2** に、Storage Management が **nic3** に、Internal API が **nic4** に、Tenant が **br-tenant** ブリッジ上の **nic5** に、External がデフォルトの Open vSwitch ブリッジ上の **nic6** に割り当てられる。	**environments/net-multiple-nics.yaml**



注記

外部ネットワークを使用しないネットワーク用の環境ファイル (例: **net-bond-with-vlans-no-external.yaml**) や IPv6 を使用するネットワーク用の環境ファイル (例: **net-bond-with-vlans-v6.yaml**) も存在します。これらは後方互換のために提供されるもので、コンポーザブルネットワークでは機能しません。

それぞれのデフォルト NIC テンプレートセットには、**role.role.j2.yaml** テンプレートが含まれます。このファイルは、Jinja2 を使用して各コンポーザブルロールのファイルをさらにレンダリングします。たとえば、オーバークラウドで Compute、Controller、および Ceph Storage ロールが使用される場合には、デプロイメントにより、**role.role.j2.yaml** をベースに以下のようなテンプレートが新たにレンダリングされます。

- **compute.yaml**
- **controller.yaml**
- **ceph-storage.yaml**.

8.5. 基本的なネットワーク分離の有効化

この手順では、デフォルト NIC テンプレートの 1 つを使用して基本的なネットワーク分離を有効にする方法について説明します。ここでは、単一 NIC および VLAN のテンプレート (**single-nic-vlans**) を用いています。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下に示すレンダリング済みの環境ファイル名を含めるようにしてください。
   - カスタム **network_data** ファイル
   - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
   - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
   - デフォルトネットワークインターフェース設定のレンダリング済みファイル名
   - 設定に必要なその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
  ...
  -n /home/stack/network_data.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/net-single-nic-with-vlans.yaml \
  ...
```

第9章 カスタムコンポーザブルネットワーク

本章では、「8章 *基本的なネットワーク分離*」で説明した概念および手順に続いて、オーバークラウドに追加のコンポーザブルネットワークを設定する方法について説明します。これには、以下の項目が含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (**/usr/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml**)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (**/usr/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml**)
- デフォルト以外の追加ネットワークを作成するためのカスタム **network_data** ファイル
- カスタムネットワークをロールに割り当てるためのカスタム **roles_data** ファイル
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれています。
- NIC を有効にするための環境ファイル。以下の例では、**environments** ディレクトリーにあるデフォルトファイルを用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル。以下の例では、OpenStack サービスとコンポーザブルネットワークのマッピングをカスタマイズするための環境ファイルを用いています。

本章の以下のセクションでは、これらの各項目を定義する方法を説明します。

9.1. コンポーザブルネットワーク

デフォルトのオーバークラウドでは、事前定義済みのネットワークセグメントのセットが使用されます。それらのネットワークセグメントは、以下のとおりです。

- Control Plane
- Internal API
- Storage
- Storage Management
- Tenant
- External
- Management (オプション)

コンポーザブルネットワークにより、さまざまなサービス用のネットワークを追加することができます。たとえば、NFS トラフィック専用のネットワークがある場合には、複数のロールに提供できます。

director は、デプロイメントおよび更新段階中のカスタムネットワークの作成をサポートしています。このような追加のネットワークは、Ironic ベアメタルノード、システム管理に使用したり、異なるロール用に別のネットワークを作成するのに使用したりすることができます。また、これは、トラフィックが複数のネットワーク間でルーティングされる、分離型のデプロイメント用に複数のネットワークセットを作成するのに使用することもできます。

1 つのデータファイル (**network_data.yaml**) で、デプロイされるネットワークの一覧を管理します。**-n** オプションを使用して、このファイルをデプロイメントコマンドに含めます。このオプションを指定しないと、デプロイメントにはデフォルトのファイル (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml**) が使用されます。

9.2. コンポーザブルネットワークの追加

この手順では、オーバークラウドにさらにコンポーザブルネットワークを追加する方法について説明します。

手順

1. デフォルトの **network_data** ファイルのコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network_data.yaml /home/stack/.
```

2. **network_data.yaml** ファイルのローカルコピーを編集し、新規ネットワーク用のセクションを追加します。以下に例を示します。

```
- name: StorageBackup
  vip: true
  name_lower: storage_backup
  ip_subnet: '172.21.1.0/24'
  allocation_pools: [{'start': '171.21.1.4', 'end': '172.21.1.250'}]
  gateway_ip: '172.21.1.1'
```

   - **name** は、唯一の必須の値です。ただし、**name_lower** を使用して名前を正規化し、読みやすくすることができます。たとえば、**InternalApi** を **internal_api** に変更します。
   - **vip: true** は仮想 IP アドレス (VIP) を新規ネットワーク上に作成します。この IP は、サービス/ネットワーク間のマッピングパラメーター (**ServiceNetMap**) に一覧表示されるサービスのターゲット IP として使用されます。VIP は Pacemaker を使用するロールにしか使用されない点に注意してください。オーバークラウドの負荷分散サービスにより、トラフィックがこれらの IP から対応するサービスのエンドポイントにリダイレクトされます。
   - **ip_subnet**、**allocation_pools**、および **gateway_ip** は、ネットワークのデフォルト IPv4 サブネット、IP 範囲、およびゲートウェイを設定します。

-n オプションを使用して、カスタム **network_data** ファイルをデプロイメントに含めます。**-n** オプションを指定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのネットワークセットを使用します。

9.3. ロールへのコンポーザブルネットワークの追加

コンポーザブルネットワークをご自分の環境で定義したロールに割り当てることができます。たとえば、カスタム **StorageBackup** ネットワークを Ceph Storage ノードに追加することができます。

この手順では、オーバークラウドのロールにコンポーザブルネットワークを追加する方法について説明します。

手順

1. カスタム **roles_data** ファイルがまだない場合には、デフォルトをご自分のホームディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/roles_data.yaml /home/stack/.
```

2. カスタム **roles_data** ファイルを編集します。

3. コンポーザブルネットワークを追加するロールまでスクロールし、**networks** の一覧にネットワーク名を追加します。たとえば、ネットワークを Ceph Storage ロールに追加するには、以下のスニペットをガイドとして使用します。

```
- name: CephStorage
  description: |
    Ceph OSD Storage node role
  networks:
    - Storage
    - StorageMgmt
    - StorageBackup
```

4. カスタムネットワークを対応するロールに追加したら、ファイルを保存します。

openstack overcloud deploy コマンドを実行する際に、**-r** オプションを使用して **roles_data** ファイルを指定します。**-r** オプションを設定しないと、デプロイメントコマンドはデフォルトのロールセットとそれに対応する割り当て済みのネットワークを使用します。

9.4. コンポーザブルネットワークへの OPENSTACK サービスの割り当て

各 OpenStack サービスは、リソースレジストリーでデフォルトのネットワーク種別に割り当てられます。これらのサービスは、そのネットワーク種別に割り当てられたネットワーク内の IP アドレスにバインドされます。OpenStack サービスはこれらのネットワークに分割されますが、実際の物理ネットワーク数はネットワーク環境ファイルに定義されている数と異なる可能性があります。環境ファイル (たとえば **/home/stack/templates/service-reassignments.yaml**) で新たにネットワークマッピングを定義することで、OpenStack サービスを異なるネットワーク種別に再割り当てすることができます。**ServiceNetMap** パラメーターにより、各サービスに使用するネットワーク種別が決定されます。

たとえば、ハイライトしたセクションを変更して、Storage Management ネットワークサービスを Storage Backup ネットワークに再割り当てすることができます。

```
parameter_defaults:
  ServiceNetMap:
    SwiftMgmtNetwork: storage_backup
    CephClusterNetwork: storage_backup
```

これらのパラメーターを **storage_backup** に変更すると、対象のサービスは Storage Management ネットワークではなく、Storage Backup ネットワークに割り当てられます。つまり、**parameter_defaults** セットを Storage Management ネットワークではなく Storage Backup ネットワーク向けに定義するだけで設定することができます。

director はカスタムの **ServiceNetMap** パラメーターの定義を **ServiceNetMapDefaults** から取得したデフォルト値の事前定義済みリストにマージして、デフォルト値を上書きします。director は次にカスタマイズされた設定を含む完全な一覧を **ServiceNetMap** に返し、その一覧は多様なサービスのネットワーク割り当ての設定に使用されます。

サービスマッピングは、Pacemaker を使用するノードの **network_data** ファイルの **vip: true** を使用するネットワークにしか適用されません。オーバークラウドの負荷分散サービスにより、トラフィックが VIP から特定のサービスのエンドポイントにリダイレクトされます。

注記

デフォルトのサービスの全一覧は、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/service_net_map.j2.yaml** 内の **ServiceNetMapDefaults** パラメーターの箇所に記載されています。

9.5. カスタムコンポーザブルネットワークの有効化

この手順では、デフォルト NIC テンプレートの 1 つを使用してカスタムコンポーザブルネットワークを有効にする方法について説明します。ここでは、単一 NIC および VLAN (**single-nic-vlans**) を用いています。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下に示すファイルを含めるようにしてください。
   - カスタム **network_data** ファイル
   - ネットワーク/ロール間の割り当てを定義するカスタム **roles_data** ファイル
   - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
   - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
   - デフォルトネットワークインターフェース設定のレンダリング済みファイル名
   - サービスの再割り当て等、ネットワークに関連するその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
    ...
    -n /home/stack/network_data.yaml \
    -r /home/stack/roles_data.yaml \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/net-single-nic-with-vlans.yaml \
    -e /home/stack/templates/service-reassignments.yaml \
    ...
```

これにより、追加のカスタムネットワークを含め、コンポーザブルネットワークがオーバークラウドのノード全体にデプロイされます。

第10章 カスタムネットワークインターフェーステンプレート

本章では、「8章 *基本的なネットワーク分離*」で説明した概念および手順に続いて、ご自分の環境のノードに適したカスタムネットワークインターフェーステンプレートのセットを作成する方法について説明します。これには、以下の項目が含まれます。

- ネットワーク分離を有効にするための環境ファイル (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml**)
- ネットワークのデフォルト値を設定するための環境ファイル (**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml**)
- 各ノードの NIC レイアウトを定義するためのテンプレート。オーバークラウドのコアテンプレートコレクションには、さまざまなユースケースに対応する複数のデフォルトが含まれます。この場合、カスタムテンプレートのベースとしてデフォルトをレンダリングします。
- NIC を有効にするためのカスタム環境ファイル。以下の例では、カスタムインターフェーステンプレートを参照するカスタム環境ファイル (**/home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml**) を用いています。
- ネットワーク設定パラメーターをカスタマイズするその他の環境ファイル
- ネットワークのカスタマイズを使用する場合には、カスタム **network_data** ファイル
- 追加のネットワークまたはカスタムコンポーザブルネットワークを作成する場合には、カスタム **network_data** ファイルおよびカスタム **roles_data** ファイル

10.1. カスタムネットワークアーキテクチャー

デフォルトの NIC テンプレートは、特定のネットワーク構成には適しない場合があります。たとえば、特定のネットワークレイアウトに適した、専用のカスタム NIC テンプレートを作成しなければならない場合があります。また、コントロールサービスとデータサービスを異なる NIC に分離しなければならない場合があります。この場合、サービス/NIC 間の割り当ては以下のマッピングとなります。

- NIC1 (プロビジョニング):
  - Provisioning / Control Plane
- NIC2 (コントロールグループ)
  - Internal API
  - Storage Management
  - External (パブリック API)
- NIC3 (データグループ)
  - Tenant ネットワーク (VXLAN トンネリング)
  - テナント VLAN / プロバイダー VLAN
  - Storage
  - External VLAN (Floating IP/SNAT)
- NIC4 (管理)

- Management

10.2. カスタマイズのためのデフォルトネットワークインターフェーステンプレートのレンダリング

カスタムインターフェーステンプレートの設定を簡素化するために、この手順では、Jinja2 構文のデフォルト NIC テンプレートをレンダリングする方法について説明します。これにより、レンダリングしたテンプレートをカスタム設定のベースとして使用することができます。

手順

1. **process-templates.py** スクリプトを使用して、**openstack-tripleo-heat-templates** コレクションのコピーをレンダリングします。

```
$ cd /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates
$ ./tools/process-templates.py -o ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered
```

これにより、すべての Jinja2 テンプレートがレンタリング済みの YAML バージョンに変換され、結果が ~/**openstack-tripleo-heat-templates-rendered** に保存されます。

カスタムネットワークファイルまたはカスタムロールファイルを使用する場合には、それぞれ **-n** および **-r** オプションを使用して、それらのファイルを含めることができます。以下に例を示します。

```
$ ./tools/process-templates.py -o ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered -n
/home/stack/network_data.yaml -r /home/stack/roles_data.yaml
```

2. 複数 NIC の例をコピーします。

```
$ cp -r ~/openstack-tripleo-heat-templates-rendered/network/config/multiple-nics/
~/templates/custom-nics/
```

3. ご自分のネットワーク構成に適するように、**custom-nics** のテンプレートセットを編集することができます。

10.3. ネットワークインターフェースのアーキテクチャー

本セクションでは、**custom-nics** のカスタム NIC テンプレートのアーキテクチャーおよびテンプレートを編集する際の推奨事項について説明します。

parameters

parameters セクションには、ネットワークインターフェース用の全ネットワーク設定パラメーターが記載されます。これには、サブネットの範囲や VLAN ID などが含まれます。Heat テンプレートは、その親テンプレートから値を継承するので、このセクションは、変更せずにそのまま維持するべきです。ただし、ネットワーク環境ファイルを使用して一部のパラメーターの値を変更することが可能です。

resources

resources セクションには、ネットワークインターフェースの主要な設定を指定します。大半の場合、編集する必要があるのは **resources** セクションのみです。各 **resources** セクションは以下のヘッダーで始まります。

```
resources:
```

```
OsNetConfigImpl:
  type: OS::Heat::SoftwareConfig
  properties:
    group: script
    config:
      str_replace:
        template:
          get_file: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh
        params:
          $network_config:
            network_config:
```

これは、**os-net-config** がノードでネットワークプロパティーを設定するのに使用する設定ファイルを作成するスクリプト (**run-os-net-config.sh**) を実行します。**network_config** セクションには、**run-os-net-config.sh** スクリプトに送信されるカスタムのネットワークインターフェースのデータが記載されます。このカスタムインターフェースデータは、デバイスの種別に基づいた順序で並べます。

重要

カスタム NIC テンプレートを作成する場合には、各 NIC テンプレートについて **run-os-net-config.sh** スクリプトの場所を絶対パスに設定する必要があります。スクリプトは、アンダークラウドの **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh** に保存されています。

10.4. ネットワークインターフェースの参照

以下のセクションでは、ネットワークインターフェースの種別および各ネットワークインターフェースで使用されるパラメーターを定義します。

interface

単一のネットワークインターフェースを定義します。この設定では、実際のインターフェース名 (eth0、eth1、enp0s25) または番号付きのインターフェース (nic1、nic2、nic3) を使用して各インターフェースを定義します。

以下に例を示します。

```
- type: interface
  name: nic2
```

表10.1 interface のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		インターフェース名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。

オプション	デフォルト	説明
addresses		インターフェースに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		インターフェースに割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	インターフェースに使用する DNS サーバーの一覧

vlan

VLAN を定義します。**parameters** セクションから渡された VLAN ID およびサブネットを使用します。

以下に例を示します。

```
- type: vlan
  vlan_id:{get_param: ExternalNetworkVlanID}
  addresses:
    - ip_netmask: {get_param: ExternalIpSubnet}
```

表10.2 vlan のオプション

オプション	デフォルト	説明
vlan_id		VLAN ID

オプション	デフォルト	説明
device		VLAN の接続先となる親デバイス。VLAN が OVS ブリッジのメンバーではない場合に、このパラメーターを使用します。たとえば、このパラメーターを使用して、ボンディングされたインターフェースデバイスに VLAN を接続します。
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		VLAN に割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		VLAN に割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとして VLAN を定義します。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	VLAN に使用する DNS サーバーの一覧

ovs_bond

Open vSwitch で、複数の **インターフェース** を結合するボンディングを定義します。これにより、冗長性や帯域幅が向上します。

以下に例を示します。

■

```
    - type: ovs_bond
      name: bond1
      members:
      - type: interface
        name: nic2
      - type: interface
        name: nic3
```

表10.3 ovs_bond のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ボンディング名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ボンディングに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ボンディングに割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
members		ボンディングで使用するインターフェースオブジェクトの一覧
ovs_options		ボンディング作成時に OVS に渡すオプションセット
ovs_extra		ボンディングのネットワーク設定ファイルで OVS_EXTRA パラメーターとして設定するオプションセット
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。

オプション	デフォルト	説明
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ボンディングに使用する DNS サーバーの一覧

ovs_bridge

Open vSwitch で、複数の **interface**、**ovs_bond**、**vlan** オブジェクトを接続するブリッジを定義します。外部のブリッジは、パラメーターに 2 つの特殊な値も使用します。

- **bridge_name**: 外部ブリッジ名に置き換えます。
- **interface_name**: 外部インターフェースに置き換えます。

以下に例を示します。

```
- type: ovs_bridge
  name: bridge_name
  addresses:
  - ip_netmask:
      list_join:
      - /
      - - {get_param: ControlPlaneIp}
        - {get_param: ControlPlaneSubnetCidr}
  members:
    - type: interface
      name: interface_name
- type: vlan
  device: bridge_name
  vlan_id:
    {get_param: ExternalNetworkVlanID}
  addresses:
    - ip_netmask:
        {get_param: ExternalIpSubnet}
```

注記

OVS ブリッジは、設定データを取得するために Neutron サーバーに接続します。OpenStack の制御トラフィック (通常はコントロールプレーンと Internal API のネットワーク) は OVS ブリッジに配置され、OVS がアップグレードされたり、管理ユーザーやプロセスによって OVS ブリッジが再起動されたりする度に Neutron サーバーへの接続が失われて、ダウンタイムが生じます。このような状況でダウンタイムが許されない場合には、コントロールグループのネットワークを OVS ブリッジではなく別のインターフェースまたはボンディングに配置すべきです。

- Internal API ネットワークをプロビジョニングインターフェース上の VLAN 上に配置し、OVS ブリッジを 2 番目のインターフェースに配置すると、最小の設定にすることができます。
- ボンディングを使用する場合には、最小で 2 つのボンディング (4 つのネットワークインターフェース) が必要です。コントロールグループは Linux ボンディング (Linux ブリッジ) に配置すべきです。PXE ブート用のシングルインターフェースへの LACP フォールバックをスイッチがサポートしていない場合には、このソリューションには少なくとも 5 つの NIC が必要となります。

表10.4 ovs_bridge のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ブリッジ名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ブリッジに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ブリッジに割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
members		ブリッジで使用するインターフェース、VLAN、ボンディングオブジェクトの一覧
ovs_options		ブリッジ作成時に OVS に渡すオプションセット
ovs_extra		ブリッジのネットワーク設定ファイルで OVS_EXTRA パラメーターとして設定するオプションセット

オプション	デフォルト	説明
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ブリッジに使用する DNS サーバーの一覧

linux_bond

複数の **interface** を結合する Linux ボンディングを定義します。これにより、冗長性が向上し、帯域幅が増大します。**bonding_options** パラメーターには、カーネルベースのボンディングオプションを指定するようにしてください。Linux ボンディングのオプションに関する詳しい情報は、『Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド』の「4.5.1. ボンディングモジュールのディレクティブ」のセクションを参照してください。

以下に例を示します。

```
- type: linux_bond
  name: bond1
  members:
  - type: interface
    name: nic2
    primary: true
  - type: interface
    name: nic3
  bonding_options: "mode=802.3ad"
```

nic2 が **primary: true** と設定されている点に注意してください。これにより、ボンディングが必ず **nic2** の MAC アドレスを使用するようになります。

表10.5 linux_bond のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ボンディング名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。

オプション	デフォルト	説明
addresses		ボンディングに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ボンディングに割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
primary	False	プライマリーインターフェースとしてインターフェースを定義します。
members		ボンディングで使用するインターフェースオブジェクトの一覧
bonding_options		ボンディングを作成する際のオプションのセット。Linux ボンディングのオプションに関する詳しい情報は、『Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド』の「4.5.1. ボンディングモジュールのディレクティブ」を参照してください。
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ボンディングに使用する DNS サーバーの一覧

linux_bridge

複数の **interface**、**linux_bond**、**vlan** オブジェクトを接続する Linux ブリッジを定義します。外部のブリッジは、パラメーターに 2 つの特殊な値も使用します。

- **bridge_name**: 外部ブリッジ名に置き換えます。
- **interface_name**: 外部インターフェースに置き換えます。

以下に例を示します。

```
- type: linux_bridge
  name: bridge_name
  addresses:
    - ip_netmask:
        list_join:
          - /
          - - {get_param: ControlPlaneIp}
            - {get_param: ControlPlaneSubnetCidr}
  members:
    - type: interface
      name: interface_name
- type: vlan
  device: bridge_name
  vlan_id:
    {get_param: ExternalNetworkVlanID}
  addresses:
    - ip_netmask:
        {get_param: ExternalIpSubnet}
```

表10.6 linux_bridge のオプション

オプション	デフォルト	説明
name		ブリッジ名
use_dhcp	False	DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
use_dhcpv6	False	DHCP を使用して v6 の IP アドレスを取得します。
addresses		ブリッジに割り当てられる IP アドレスの一覧
routes		ブリッジに割り当てられるルートの一覧。「routes」を参照してください。
mtu	1500	接続の最大伝送単位 (MTU: Maximum Transmission Unit)
members		ブリッジで使用するインターフェース、VLAN、ボンディングオブジェクトの一覧
defroute	True	DHCP サービスにより提供されるデフォルトのルートを使用します。**use_dhcp** または **use_dhcpv6** を選択した場合に限り有効です。

オプション	デフォルト	説明
persist_mapping	False	システム名の代わりにデバイスのエイリアス設定を記述します。
dhclient_args	なし	DHCP クライアントに渡す引数
dns_servers	なし	ブリッジに使用する DNS サーバーの一覧

routes

ネットワークインターフェース、VLAN、ブリッジ、またはボンディングに適用するルートの一覧を定義します。

以下に例を示します。

```
- type: interface
  name: nic2
  ...
  routes:
    - ip_netmask: 10.1.2.0/24
      default: true
      next_hop:
        get_param: EC2MetadataIp
```

オプション	デフォルト	説明
ip_netmask	なし	接続先ネットワークの IP およびネットマスク
default	False	このルートをデフォルトルートに設定します。**ip_netmask: 0.0.0.0/0** の設定と等価です。
next_hop	なし	接続先ネットワークに到達するのに使用するルーターの IP アドレス

10.5. ネットワークインターフェースレイアウトの例

以下のコントローラーノード NIC テンプレートのスニペットは、コントロールグループを OVS ブリッジから分離するカスタムネットワークシナリオのための設定方法を示しています。

```
resources:
  OsNetConfigImpl:
    type: OS::Heat::SoftwareConfig
    properties:
      group: script
      config:
```

```
str_replace:
  template:
    get_file: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/network/scripts/run-os-net-config.sh
  params:
    $network_config:
      network_config:

      # NIC 1 - Provisioning
      - type: interface
        name: nic1
        use_dhcp: false
        addresses:
        - ip_netmask:
            list_join:
            - /
            - - get_param: ControlPlaneIp
              - get_param: ControlPlaneSubnetCidr
        routes:
        - ip_netmask: 169.254.169.254/32
          next_hop:
            get_param: EC2MetadataIp

      # NIC 2 - Control Group
      - type: interface
        name: nic2
        use_dhcp: false
      - type: vlan
        device: nic2
        vlan_id:
          get_param: InternalApiNetworkVlanID
        addresses:
        - ip_netmask:
            get_param: InternalApiIpSubnet
      - type: vlan
        device: nic2
        vlan_id:
          get_param: StorageMgmtNetworkVlanID
        addresses:
        - ip_netmask:
            get_param: StorageMgmtIpSubnet
      - type: vlan
        device: nic2
        vlan_id:
          get_param: ExternalNetworkVlanID
        addresses:
        - ip_netmask:
            get_param: ExternalIpSubnet
        routes:
        - default: true
          next_hop:
            get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute

      # NIC 3 - Data Group
      - type: ovs_bridge
        name: bridge_name
        dns_servers:
```

```
            get_param: DnsServers
          members:
          - type: interface
            name: nic3
            primary: true
          - type: vlan
            vlan_id:
              get_param: StorageNetworkVlanID
            addresses:
            - ip_netmask:
                get_param: StorageIpSubnet
          - type: vlan
            vlan_id:
              get_param: TenantNetworkVlanID
            addresses:
            - ip_netmask:
                get_param: TenantIpSubnet

          # NIC 4 - Management
          - type: interface
            name: nic4
            use_dhcp: false
            addresses:
            - ip_netmask: {get_param: ManagementIpSubnet}
            routes:
            - default: true
              next_hop: {get_param: ManagementInterfaceDefaultRoute}
```

このテンプレートは、4 つのネットワークインターフェースを使用し、タグ付けられた複数の VLAN デバイスを、番号付きのインターフェース (**nic1** から **nic4**) に割り当てます。**nic3** では、Storage ネットワークおよび Tenant ネットワークをホストする OVS ブリッジを作成します。その結果、以下のレイアウトが作成されます。

- NIC1 (プロビジョニング):
  - Provisioning / Control Plane
- NIC2 (コントロールグループ)
  - Internal API
  - Storage Management
  - External (パブリック API)
- NIC3 (データグループ)
  - Tenant ネットワーク (VXLAN トンネリング)
  - テナント VLAN / プロバイダー VLAN
  - Storage
  - External VLAN (Floating IP/SNAT)
- NIC4 (管理)
  - Management

10.6. カスタムネットワークにおけるネットワークインターフェーステンプレートの考慮事項

コンポーザブルネットワークを使用する場合には、**process-templates.py** スクリプトによりレンダリングされる固定のテンプレートに、**network_data** および **roles_data** ファイルで定義したネットワークおよびロールが含まれます。レンダリングされた NIC テンプレートで以下の点を確認してください。

- 各ロール (カスタムロールを含む) の固定ファイルが含まれている
- 各ロールのそれぞれの固定ファイルに、正しいネットワーク定義が含まれている

カスタムネットワークがロールで使用されなくても、各固定ファイルにはすべてのカスタムネットワークの全パラメーター定義が必要です。レンダリングされたテンプレートにこれらのパラメーターが含まれていることを確認してください。たとえば、**StorageBackup** ネットワークが Ceph ノードだけに追加される場合でも、すべてのロールで NIC 設定テンプレートの **parameters** セクションに以下の定義を含める必要があります。

```
parameters:
  ...
  StorageBackupIpSubnet:
    default: ''
    description: IP address/subnet on the external network
    type: string
  ...
```

必要な場合には、VLAN ID とゲートウェイ IP の **parameters** 定義を含めることもできます。

```
parameters:
  ...
  StorageBackupNetworkVlanID:
    default: 60
    description: Vlan ID for the management network traffic.
    type: number
  StorageBackupDefaultRoute:
   description: The default route of the storage backup network.
   type: string
  ...
```

カスタムネットワーク用の **IpSubnet** パラメーターは、各ロールのパラメーター定義に含まれています。ただし、Ceph ロールは **StorageBackup** ネットワークを使用する唯一のロールなので、Ceph ロールの NIC 設定テンプレートのみがそのテンプレートの **network_config** セクションの **StorageBackup** パラメーターを使用することになります。

```
    $network_config:
      network_config:
      - type: interface
        name: nic1
        use_dhcp: false
        addresses:
        - ip_netmask:
            get_param: StorageBackupIpSubnet
```

10.7. カスタムネットワーク環境ファイル

カスタムネットワーク環境ファイル (ここでは、**/home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml**) は Heat の環境ファイルで、オーバークラウドのネットワーク環境を記述し、カスタムネットワークインターフェース設定テンプレートを参照します。IP アドレス範囲と合わせてネットワークのサブネットおよび VLAN を定義します。また、これらの値をローカルの環境用にカスタマイズします。

resource_registry のセクションには、各ノードロールのカスタムネットワークインターフェーステンプレートへの参照が含まれます。登録された各リソースには、以下の形式を使用します。

- **OS::TripleO::[ROLE]::Net::SoftwareConfig: [FILE]**

[ROLE] はロール名で、**[FILE]** はその特定のロールに対応するネットワークインターフェーステンプレートです。以下に例を示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Controller::Net::SoftwareConfig: /home/stack/templates/custom-nics/controller.yaml
```

parameter_defaults セクションには、各ネットワーク種別のネットワークオプションを定義するパラメーター一覧が含まれます。

10.8. ネットワーク環境パラメーター

以下の表は、ネットワーク環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで使用することのできるパラメーターをまとめたものです。これらのパラメーターで、ご自分の NIC テンプレートのデフォルトパラメーターの値を上書きします。

パラメーター	説明	タイプ
ControlPlaneDefaultRoute	コントロールプレーン上のルーターの IP アドレスで、デフォルトではコントローラーノード以外のロールのデフォルトルートとして使用されます。ルーターの代わりに IP マスカレードを使用する場合には、アンダークラウドの IP に設定します。	文字列
ControlPlaneSubnetCidr	コントロールプレーン上で使用される IP ネットワークの CIDR ネットマスク。コントロールプレーンのネットワークが 192.168.24.0/24 を使用する場合には、CIDR は **24** になります。	文字列 (ただし、実際には数値)
***NetCidr**	特定のネットワークの完全なネットワークおよび CIDR ネットマスク。このパラメーターのデフォルト値には、**network_data** ファイルで規定するネットワークの **ip_subnet** が自動的に設定されます。例: **InternalApiNetCidr: 172.16.0.0/24**	文字列

パラメーター	説明	タイプ
***AllocationPools**	特定のネットワークに対する IP 割り当て範囲。このパラメーターのデフォルト値には、**network_data** ファイルで規定するネットワークの **allocation_pools** が自動的に設定されます。例: **InternalApiAllocationPools: [{'start': '172.16.0.10', 'end': '172.16.0.200'}]**	ハッシュ
***NetworkVlanID**	特定のネットワーク上のノードの VLAN ID。このパラメーターのデフォルト値には、**network_data** ファイルで規定するネットワークの **vlan** が自動的に設定されます。例: **InternalApiNetworkVlanID: 201**	数値
***InterfaceDefaultRoute**	特定のネットワークのルーターアドレスで、ロールのデフォルトルートまたは他のネットワークへのルートとして使用することができます。このパラメーターのデフォルト値には、**network_data** ファイルで規定するネットワークの **gateway_ip** が自動的に設定されます。例: **InternalApiInterfaceDefaultRoute: 172.16.0.1**	文字列
DnsServers	resolv.conf に追加する DNS サーバーの一覧。通常は、最大で 2 つのサーバーが許可されます。	コンマ区切りリスト
EC2MetadataIp	オーバークラウドノードのプロビジョニングに使用されるメタデータサーバーの IP アドレス。コントロールプレーン上のアンダークラウドの IP アドレスに設定されます。	文字列
BondInterfaceOvsOptions	ボンディングインターフェースのオプション。例: **BondInterfaceOvsOptions: "bond_mode=balance-slb"**	文字列

パラメーター	説明	タイプ
NeutronExternalNetworkBridge	OpenStack Networking (neutron) に使用する外部ブリッジ名のレガシー値。**NeutronBridgeMappings** で複数の物理ブリッジを定義することができるように、この値はデフォルトでは空欄になっています。通常は、この値を上書きしないでください。	文字列
NeutronFlatNetworks	フラットなネットワークが neutron プラグインで設定されるように定義します。External ネットワークを作成できるようにデフォルトは「datacentre」に設定されています。例: **NeutronFlatNetworks: "datacentre"**	文字列
NeutronBridgeMappings	使用する論理ブリッジから物理ブリッジへのマッピング。ホストの外部ブリッジ (**br-ex**) を物理名 (**datacentre**) にマッピングするようにデフォルト設定されています。OpenStack Networking (neutron) プロバイダーネットワークまたはフローティング IP ネットワークを作成する際に、論理名を参照します。例: **NeutronBridgeMappings: "datacentre:br-ex,tenant:br-tenant"**	文字列
NeutronPublicInterface	ネットワーク分離を使用しない場合に、ネットワークノード向けにインターフェースを **br-ex** にブリッジするインターフェースを定義します。通常、ネットワークを 2 つしか持たない小規模なデプロイメント以外では使用しません。例: **NeutronPublicInterface: "eth0"**	文字列

パラメーター	説明	タイプ
NeutronNetworkType	OpenStack Networking (neutron) のテナントネットワークタイプ。複数の値を指定するには、コンマ区切りリストを使用します。利用可能なネットワークがすべてなくなるまで、最初に指定したタイプが使用されます。その後、次のタイプが使用されます。例: **NeutronNetworkType: "vxlan"**	文字列
NeutronTunnelTypes	neutron テナントネットワークのトンネリング種別。複数の値を指定するには、コンマ区切りの文字列を使用します。例: NeutronTunnelTypes: 'gre,vxlan'	文字列 / コンマ区切りリスト
NeutronTunnelIdRanges	テナントネットワークの割り当てに使用できる GRE トンネリングの ID 範囲。例: **NeutronTunnelIdRanges "1:1000"**	文字列
NeutronVniRanges	テナントネットワークの割り当てに使用できる VXLAN VNI の ID 範囲。例: **NeutronVniRanges: "1:1000"**	文字列
NeutronEnableTunnelling	すべてのトンネル化ネットワークを有効にするか完全に無効にするかを定義します。トンネル化ネットワークを作成する予定が全くない場合を除き、このパラメーターは有効のままにしてください。デフォルトでは有効に設定されています。	ブール値

パラメーター	説明	タイプ
NeutronNetworkVLANRanges	サポートされる ML2 および Open vSwitch VLAN マッピングの範囲。デフォルトでは、物理ネットワーク **datacentre** 上の VLAN を許可するように設定されています。複数の値を指定するには、コンマ区切りリストを使用します。例: **NeutronNetworkVLANRanges: "datacentre:1:1000,tenant:100:299,tenant:310:399"**	文字列
NeutronMechanismDrivers	neutron テナントネットワークのメカニズムドライバー。デフォルトでは、「openvswitch」に設定されており、複数の値を指定するにはコンマ区切りの文字列を使用します。例: **NeutronMechanismDrivers: 'openvswitch,l2population'**	文字列 / コンマ区切りリスト

10.9. カスタムネットワーク環境ファイルの例

NIC テンプレートを有効にしカスタムパラメーターを設定するための環境ファイルの例を、以下に示します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::BlockStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/cinder-storage.yaml
  OS::TripleO::Compute::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/compute.yaml
  OS::TripleO::Controller::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/controller.yaml
  OS::TripleO::ObjectStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/swift-storage.yaml
  OS::TripleO::CephStorage::Net::SoftwareConfig:
    /home/stack/templates/nic-configs/ceph-storage.yaml

parameter_defaults:
  # Gateway router for the provisioning network (or Undercloud IP)
  ControlPlaneDefaultRoute: 192.0.2.254
  # The IP address of the EC2 metadata server. Generally the IP of the Undercloud
  EC2MetadataIp: 192.0.2.1
  # Define the DNS servers (maximum 2) for the overcloud nodes
  DnsServers: ["8.8.8.8","8.8.4.4"]
  NeutronExternalNetworkBridge: """
```

10.10. カスタム NIC を使用したネットワーク分離の有効化

この手順では、カスタム NIC テンプレートを使用してネットワーク分離を有効にする方法について説明します。

手順

1. **openstack overcloud deploy** コマンドを実行する際に、以下に示すファイルを含めるようにしてください。
   - カスタム **network_data** ファイル
   - デフォルトネットワーク分離のレンダリング済みファイル名
   - デフォルトネットワーク環境ファイルのレンダリング済みファイル名
   - カスタム NIC テンプレートへのリソースの参照を含むカスタム環境ネットワーク設定
   - 設定に必要なその他の環境ファイル

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
  ...
  -n /home/stack/network_data.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-environment.yaml \
  -e /home/stack/templates/custom-network-configuration.yaml \
  ...
```

- まず **network-isolation.yaml** ファイルを指定し、次に **network-environment.yaml** ファイルを指定します。それに続く **custom-network-configuration.yaml** は、前の 2 つのファイルからの **OS::TripleO::[ROLE]::Net::SoftwareConfig** リソースを上書きします。
- コンポーザブルネットワークを使用する場合には、このコマンドに **network_data** および **roles_data** ファイルを含めます。

第11章 その他のネットワーク設定

本章では、「10章 *カスタムネットワークインターフェーステンプレート*」で説明した概念および手順に続いて、オーバークラウドネットワークの要素を設定する際に役立つその他の情報を提供します。

11.1. カスタムインターフェースの設定

インターフェースは個別に変更を加える必要がある場合があります。以下の例では、DHCP アドレスでインフラストラクチャーネットワークへ接続するための 2 つ目の NIC、ボンディング用の 3 つ目/4 つ目の NIC を使用するのに必要となる変更を紹介します。

```
network_config:
  # Add a DHCP infrastructure network to nic2
  - type: interface
    name: nic2
    use_dhcp: true
  - type: ovs_bridge
    name: br-bond
    members:
      - type: ovs_bond
        name: bond1
        ovs_options:
          get_param: BondInterfaceOvsOptions
        members:
          # Modify bond NICs to use nic3 and nic4
          - type: interface
            name: nic3
            primary: true
          - type: interface
            name: nic4
```

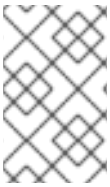
ネットワークインターフェースのテンプレートは、実際のインターフェース名 (**eth0**、**eth1**、**enp0s25**) または番号付きのインターフェース (**nic1**、**nic2**、**nic3**) のいずれかを使用します。名前付きのインターフェース (**eth0**、**eno2** など) ではなく、番号付きのインターフェース (**nic1**、**nic2** など) を使用した場合には、ロール内のホストのネットワークインターフェースは、全く同じである必要はありません。たとえば、あるホストに **em1** と **em2** のインターフェースが指定されており、別のホストには **eno1** と **eno2** が指定されていても、両ホストの NIC は **nic1** および **nic2** として参照することができます。

番号付きのインターフェースの順序は、名前付きのネットワークインターフェースのタイプの順序と同じです。

- **eth0**、**eth1** などの **ethX**。これらは、通常オンボードのインターフェースです。
- **eno0**、**eno1** などの **enoX**。これらは、通常オンボードのインターフェースです。
- **enp3s0**、**enp3s1**、**ens3** などの英数字順の **enX** インターフェース。これらは通常アドオンのインターフェースです。

番号付きの NIC スキームは、ライブのインターフェース (例: スイッチに接続されているケーブル) のみ考慮します。4 つのインターフェースを持つホストと、6 つのインターフェースを持つホストがある場合に、各ホストで **nic1** から **nic4** を使用してケーブル 4 本のみを結線します。

物理インターフェースを特定のエイリアスにハードコーディングすることができます。これにより、**nic1**、**nic2**・・・としてマッピングする物理 NIC を事前に定義することができます。また、MAC アドレスを指定したエイリアスにマッピングすることもできます。



注記

通常、**os-net-config** はすでに接続済みの **UP** 状態のインターフェースしか登録しません。ただし、カスタムマッピングファイルを使用してインターフェースをハードコーディングすると、**DOWN** 状態のインターフェースであっても登録されます。

インターフェースは、環境ファイルを使用してエイリアスにマッピングされます。以下の例では、各ノードの **nic1** および **nic2** にエントリーが事前定義されます。

```
parameter_defaults:
  NetConfigDataLookup:
    node1:
      nic1: "em1"
      nic2: "em2"
    node2:
      nic1: "00:50:56:2F:9F:2E"
      nic2: "em2"
```

得られた設定は、**os-net-config** により適用されます。これぞれのノードで、適用された設定が **/etc/os-net-config/mapping.yaml** の **interface_mapping** に表示されます。

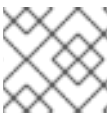
11.2. ルートおよびデフォルトルートの設定

ホストにデフォルトのルートセットを指定するには 2 つの方法があります。インターフェースが DHCP を使用しており、DHCP がゲートウェイアドレスを提供している場合には、システムは対象のゲートウェイに対してデフォルトルートを使用します。それ以外の場合には、静的な IP を使用するインターフェースにデフォルトのルートを設定することができます。

Linux カーネルは複数のデフォルトゲートウェイをサポートしますが、最も低いメトリックが指定されたゲートウェイのみを使用します。複数の DHCP インターフェースがある場合には、どのデフォルトゲートウェイが使用されるかが推測できなくなります。このような場合には、デフォルトルートを使用しないインターフェースに **defroute: false** を設定することを推奨します。

たとえば、DHCP インターフェース (**nic3**) をデフォルトのルートに指定する場合には、以下の YAML を使用して別の DHCP インターフェース (**nic2**) 上のデフォルトのルートを無効にします。

```
# No default route on this DHCP interface
- type: interface
  name: nic2
  use_dhcp: true
  defroute: false
# Instead use this DHCP interface as the default route
- type: interface
  name: nic3
  use_dhcp: true
```



注記

defroute パラメーターは DHCP で取得したルートのみに適用されます。

静的な IP が指定されたインターフェースに静的なルートを設定するには、サブネットにルートを指定します。たとえば、Internal API ネットワーク上のゲートウェイ 172.17.0.1 を経由するサブネット 10.1.2.0/24 にルートを設定します。

-

```
    - type: vlan
      device: bond1
      vlan_id:
        get_param: InternalApiNetworkVlanID
      addresses:
      - ip_netmask:
          get_param: InternalApiIpSubnet
      routes:
      - ip_netmask: 10.1.2.0/24
        next_hop: 172.17.0.1
```

11.3. ジャンボフレームの設定

最大伝送単位 (MTU) の設定は、単一の Ethernet フレームで転送されるデータの最大量を決定します。各フレームはヘッダー形式でデータを追加するため、より大きい値を指定すると、オーバーヘッドが少なくなります。デフォルト値が 1500 で、1500 より高い値を使用する場合には、ジャンボフレームをサポートするスイッチポートの設定が必要になります。大半のスイッチは、9000 以上の MTU 値をサポートしていますが、それらの多くはデフォルトで 1500 に指定されています。

VLAN の MTU は、物理インターフェースの MTU を超えることができません。ボンディングまたはインターフェースで MTU 値を含めるようにしてください。

ジャンボフレームは、Storage、Storage Management、Internal API、Tenant ネットワークのすべてにメリットをもたらします。テストでは、VXLAN トンネルと合わせてジャンボフレームを使用した場合に、プロジェクトのネットワークスループットが大幅に向上しました。

注記

プロビジョニングインターフェース、外部インターフェース、Floating IP インターフェースの MTU はデフォルトの 1500 のままにしておくことを推奨します。変更すると、接続性の問題が発生する可能性があります。これは、ルーターが通常レイヤー 3 の境界を超えてジャンボフレームでのデータ転送ができないのが理由です。

```
- type: ovs_bond
  name: bond1
  mtu: 9000
  ovs_options: {get_param: BondInterfaceOvsOptions}
  members:
    - type: interface
      name: nic3
      mtu: 9000
      primary: true
    - type: interface
      name: nic4
      mtu: 9000

# The external interface should stay at default
- type: vlan
  device: bond1
  vlan_id:
    get_param: ExternalNetworkVlanID
  addresses:
    - ip_netmask:
        get_param: ExternalIpSubnet
```

```
  routes:
    - ip_netmask: 0.0.0.0/0
      next_hop:
        get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute

# MTU 9000 for Internal API, Storage, and Storage Management
- type: vlan
  device: bond1
  mtu: 9000
  vlan_id:
    get_param: InternalApiNetworkVlanID
  addresses:
  - ip_netmask:
      get_param: InternalApiIpSubnet
```

11.4. FLOATING IP のためのネイティブ VLAN の設定

Neutron は、Neutron の外部のブリッジマッピングにデフォルトの空の文字列を使用します。これにより、物理インターフェースは **br-ex** の代わりに **br-int** を使用して直接マッピングされます。このモデルにより、VLAN または複数の物理接続のいずれかを使用した複数の Floating IP ネットワークが可能となります。

ネットワーク分離環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで **NeutronExternalNetworkBridge** パラメーターを使用します。

```
  parameter_defaults:
    # Set to "br-ex" when using floating IPs on the native VLAN
    NeutronExternalNetworkBridge: """"
```

ブリッジのネイティブ VLAN 上で使用する Floating IP ネットワークが 1 つのみの場合には、オプションで Neutron の外部ブリッジを設定できます。これにより、パケットが通過するブリッジは 2 つではなく 1 つとなり、Floating IP ネットワーク上でトラフィックを渡す際の CPU の使用率がやや低くなる可能性があります。

11.5. トランキングされたインターフェースでのネイティブ VLAN の設定

トランキングされたインターフェースまたはボンディングに、ネイティブ VLAN を使用したネットワークがある場合には、IP アドレスはブリッジに直接割り当てられ、VLAN インターフェースはありません。

たとえば、External ネットワークがネイティブ VLAN に存在する場合には、ボンディングの設定は以下のようになります。

```
network_config:
  - type: ovs_bridge
    name: bridge_name
    dns_servers:
      get_param: DnsServers
    addresses:
      - ip_netmask:
          get_param: ExternalIpSubnet
    routes:
      - ip_netmask: 0.0.0.0/0
        next_hop:
```

```
      get_param: ExternalInterfaceDefaultRoute
members:
  - type: ovs_bond
    name: bond1
    ovs_options:
      get_param: BondInterfaceOvsOptions
    members:
      - type: interface
        name: nic3
        primary: true
      - type: interface
        name: nic4
```

注記

アドレス (またはルート) のステートメントをブリッジに移動する場合には、対応する VLAN インターフェースをそのブリッジから削除します。該当する全ロールに変更を加えます。External ネットワークはコントローラーのみに存在するため、変更する必要があるのはコントローラーのテンプレートだけです。反対に、Storage ネットワークは全ロールにアタッチされているため、Storage ネットワークがデフォルトの VLAN の場合には、全ロールを変更する必要があります。

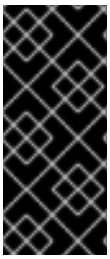
第12章 ネットワークインターフェースボンディング

本章では、カスタムネットワーク設定で使用することのできるボンディングのオプションを定義します。

12.1. OPEN VSWITCH ボンディングのオプション

オーバークラウドは、ボンディングインターフェースのオプションを複数提供する Open vSwtich (OVS) を介してネットワークを提供します。ネットワークの環境ファイルで以下のパラメーターを使用して、ボンディングインターフェースを設定することができます。

```
parameter_defaults:
  BondInterfaceOvsOptions: "bond_mode=balance-slb"
```



重要

デフォルトでは、LACP は OVS ベースのボンディングでは使用できません。この設定は、Open vSwitch の一部のバージョンで既知の問題があるためサポートされていません。その代わりに、この機能の代替として **bond_mode=balance-slb** を使用することを検討してください。この制約の背景となる技術詳細に関しては、BZ#1267291 を参照してください。

12.2. LINUX ボンディングのオプション

デフォルトでは、LACP は OVS ベースのボンディングでは使用できません。ただし、ネットワークインターフェースのテンプレートでは、LACP を Linux ボンディングで使用することができます。以下に例を示します。

```
- type: linux_bond
  name: bond1
  members:
  - type: interface
    name: nic2
  - type: interface
    name: nic3
  bonding_options: "mode=802.3ad lacp_rate=[fast|slow] updelay=1000 miimon=100"
```

- **mode**: LACP を有効にします。
- **lacp_rate**: LACP パケットの送信間隔を 1 秒または 30 秒に定義します。
- **updelay**: インターフェースをトラフィックに使用する前にそのインターフェースがアクティブである必要のある最低限の時間を定義します (これは、ポートフラッピングによる停止を軽減するのに役立ちます)。
- **miimon**: ドライバーの MIIMON 機能を使用してポートの状態を監視する間隔 (ミリ秒単位)。

各 NIC ファイルから制約を取り除いた後には、ボンディングインターフェースのパラメーターでボンディングモードを設定することができます。

nmcli ツールの使用方法についての詳細は、**『Red Hat Enterprise Linux 7 ネットワークガイド』**の「4.5.1. ボンディングモジュールのディレクティブ」を参照してください。

12.3. 一般的なボンディングオプション

以下の表には、これらのオプションについての説明と、ハードウェアに応じた代替手段を記載しています。

表12.1 ボンディングオプション

bond_mode=balance-slb	送信元の MAC アドレスと出力の VLAN に基づいてフローのバランスを取り、トラフィックパターンの変化に応じて定期的にリバランスを行います。**balance-slb** とのボンディングにより、リモートスイッチについての知識や協力なしに限定された形態のロードバランシングが可能となります。SLB は送信元 MAC アドレスと VLAN の各ペアをリンクに割り当て、そのリンクを介して、対象の MAC アドレスとLAN からのパケットをすべて伝送します。このモードはトラフィックパターンの変化に応じて定期的にリバランスを行う、送信元 MAC アドレスと VLAN の番号に基づいた、簡単なハッシュアルゴリズムを使用します。これは、Linux ボンディングドライバーで使用されているモード 2 のボンディングと同様で、スイッチはボンディングで設定されているが、LACP (動的なボンディングではなく静的なボンディング) を使用するように設定されていない場合に使用されます。
bond_mode=active-backup	このモードは、アクティブな接続が失敗した場合にスタンバイの NIC がネットワーク操作を再開するアクティブ/スタンバイ構成のフェイルオーバーを提供します。物理スイッチに提示される MAC アドレスは 1 つのみです。このモードには、特別なスイッチのサポートや設定は必要なく、リンクが別のスイッチに接続された際に機能します。このモードは、ロードバランシングは提供しません。
lacp=[active|passive|off]	Link Aggregation Control Protocol (LACP) の動作を制御します。LACP をサポートしているのは特定のスイッチのみです。お使いのスイッチが LACP に対応していない場合には **bond_mode=balance-slb** または **bond_mode=active-backup** を使用してください。
other-config:lacp-fallback-ab=true	フォールバックとして bond_mode=active-backup に切り替わるように LACP の動作を設定します。
other_config:lacp-time=[fast|slow]	LACP のハートビートを 1 秒 (高速) または 30 秒 (低速) に設定します。デフォルトは低速です。
other_config:bond-detect-mode=[miimon|carrier]	リンク検出に miimon ハートビート (miimon) またはモニターキャリア (carrier) を設定します。デフォルトは carrier です。

other_config:bond-miimon-interval=100	miimon を使用する場合には、ハートビートの間隔をミリ秒単位で設定します。
other_config:bond_updelay=1000	フラッピングを防ぐためにアクティブ化してリンクが Up の状態である必要のある時間 (ミリ秒単位)
other_config:bond-rebalance-interval=10000	ボンディングメンバー間のリバランシングフローの間隔 (ミリ秒単位)。無効にするにはゼロに設定します。

重要

Linux のボンディングをプロバイダーネットワークと併用してパケットのドロップやパフォーマンス上の問題が発生した場合には、スタンバイインターフェースで Large Receive Offload (LRO) を無効にすることを検討してください。ポートフラッピングが発生したり、接続を失ったりする可能性があるので、Linux ボンディングを OVS ボンディングに追加するのは避けてください。これは、スタンバイインターフェースを介したパケットループの結果です。

第13章 ノード配置の制御

director のデフォルトの動作は、通常プロファイルタグに基づいて、各ロールにノードが無作為に選択されますが、director には、特定のノード配置を定義する機能も備えられています。この手法は、以下の作業に役立ちます。

- **controller-0**、**controller-1** などの特定のノード ID の割り当て
- カスタムのホスト名の割り当て
- 特定の IP アドレスの割り当て
- 特定の仮想 IP アドレスの割り当て

注記

予測可能な IP アドレス、仮想 IP アドレス、ネットワークのポートを手動で設定すると、割り当てプールの必要性が軽減されますが、新規ノードがスケーリングされた場合に対応できるように各ネットワーク用の割り当てプールは維持することを推奨します。静的に定義された IP アドレスは、必ず割り当てプール外となるようにしてください。割り当てプールの設定に関する詳しい情報は、「カスタムネットワーク環境ファイル」を参照してください。

13.1. 特定のノード ID の割り当て

以下の手順では、特定のノードにノード ID を割り当てます。ノード ID には、**controller-0**、**controller-1**、**compute-0**、**compute-1** などがあります。

最初のステップでは、デプロイメント時に Compute スケジューラーが照合するノード別ケイパビリティーとしてこの ID を割り当てます。以下に例を示します。

```
openstack baremetal node set --property capabilities='node:controller-0,boot_option:local' <id>
```

これにより、**node:controller-0** のケイパビリティーがノードに割り当てられます。0 から始まる一意の連番のインデックスを使用して、すべてのノードに対してこのパターンを繰り返します。指定したロール (コントローラー、コンピュート、各ストレージロール) のすべてのノードが同じようにタグ付けされるようにします。このようにタグ付けしないと、Compute スケジューラーはこのケイパビリティーを正しく照合しません。

次のステップでは、Heat 環境ファイル (例: **scheduler_hints_env.yaml**) を作成します。このファイルは、スケジューラーヒントを使用して、各ノードのケイパビリティーと照合します。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ControllerSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'controller-%index%'
```

これらのスケジューラーヒントを使用するには、オーバークラウドの作成時に、**overcloud deploy command** に「scheduler_hints_env.yaml」環境ファイルを追加します。

これらのパラメーターを使用してロールごとに、同じアプローチを使用することができます。

- コントローラーノードの **ControllerSchedulerHints**
- コンピュートノードの **ComputeSchedulerHints**

- Block Storage ノードの **BlockStorageSchedulerHints**
- Object Storage ノードの **ObjectStorageSchedulerHints**
- Ceph Storage ノードの **CephStorageSchedulerHints**
- **[ROLE]SchedulerHints** はカスタムのロールに、**[ROLE]** はロール名に置き換えます。

注記

プロファイル照合よりもノードの配置が優先されます。スケジューリングが機能しなくならないように、プロファイル照合用に設計されたフレーバー (**compute**、**control** など) ではなく、デプロイメントにデフォルトの **baremetal** フレーバーを使用します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy ... --control-flavor baremetal --compute-flavor baremetal
...
```

13.2. カスタムのホスト名の割り当て

「特定のノード ID の割り当て」のノード ID の設定と組み合わせて、director は特定のカスタムホスト名を各ノードに割り当てることもできます。システムの場所 (例: **rack2-row12**) を定義する必要がある場合や、インベントリー ID を照合する必要がある場合、またはカスタムのホスト名が必要となるその他の状況において、カスタムのホスト名は便利です。

ノードのホスト名をカスタマイズするには、「特定のノード ID の割り当て」で作成した「scheduler_hints_env.yaml」ファイルなどの環境ファイルで **HostnameMap** パラメーターを使用します。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ControllerSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'controller-%index%'
  ComputeSchedulerHints:
    'capabilities:node': 'compute-%index%'
  HostnameMap:
    overcloud-controller-0: overcloud-controller-prod-123-0
    overcloud-controller-1: overcloud-controller-prod-456-0
    overcloud-controller-2: overcloud-controller-prod-789-0
    overcloud-compute-0: overcloud-compute-prod-abc-0
```

parameter_defaults セクションで **HostnameMap** を定義し、各マッピングは、**HostnameFormat** パラメーターを使用して Heat が定義する元のホスト名に設定します (例: **overcloud-controller-0**)。また、2 つ目の値は、ノードに指定するカスタムのホスト名 (例: **overcloud-controller-prod-123-0**) にします。

ノード ID の配置と合わせてこの手法を使用することで、各ノードにカスタムのホスト名が指定されるようにします。

13.3. 予測可能な IP の割り当て

作成された環境でさらに制御を行う場合には、director はオーバークラウドノードに各ネットワークの固有の IP を割り当てることもできます。コア Heat テンプレートコレクションにある **environments/ips-from-pool-all.yaml** 環境ファイルを使用します。このファイルを **stack** ユーザーの **templates** ディレクトリーにコピーしてください。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-all.yaml ~/templates/.
```

ips-from-pool-all.yaml ファイルには、主に 2 つのセクションがあります。

1 番目のセクションは、デフォルトよりも優先される **resource_registry** の参照セットです。この参照では、director に対して、ノード種別のある特定のポートに特定の IP を使用するように指示を出します。適切なテンプレートの絶対パスを使用するように各リソースを編集してください。以下に例を示します。

```
  OS::TripleO::Controller::Ports::ExternalPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/network/ports/external_from_pool.yaml
  OS::TripleO::Controller::Ports::InternalApiPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/network/ports/internal_api_from_pool.yaml
  OS::TripleO::Controller::Ports::StoragePort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/network/ports/storage_from_pool.yaml
  OS::TripleO::Controller::Ports::StorageMgmtPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/network/ports/storage_mgmt_from_pool.yaml
  OS::TripleO::Controller::Ports::TenantPort: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/network/ports/tenant_from_pool.yaml
```

デフォルトの設定では、全ノード種別上にあるすべてのネットワークが、事前に割り当てられた IP を使用するように設定します。特定のネットワークやノード種別がデフォルトの IP 割り当てを使用するように許可するには、環境ファイルからノード種別やネットワークに関連する **resource_registry** のエントリーを削除するだけです。

2 番目のセクションは、実際の IP アドレスを割り当てる parameter_defaults です。各ノード種別には、関連するパラメーターが指定されます。

- コントローラーノードの **ControllerIPs**
- コンピュートノードの **ComputeIPs**
- Ceph Storage ノードの **CephStorageIPs**
- Block Storage ノードの **BlockStorageIPs**
- Object Storage ノードの **SwiftStorageIPs**
- カスタムロールの **[ROLE]IPs**。**[ROLE]** はロール名に置き換えます。

各パラメーターは、アドレスの一覧へのネットワーク名のマッピングです。各ネットワーク種別には、そのネットワークにあるノード数と同じ数のアドレスが最低でも必要です。director はアドレスを順番に割り当てます。各種別の最初のノードは、適切な一覧にある最初のアドレスが割り当てられ、2 番目のノードは 2 番目のアドレスというように割り当てられていきます。

たとえば、オーバークラウドに 3 つの Ceph Storage ノードが含まれる場合には、**CephStorageIPs** パラメーターは以下のようになります。

```
CephStorageIPs:
  storage:
  - 172.16.1.100
  - 172.16.1.101
  - 172.16.1.102
  storage_mgmt:
```

```
    - 172.16.3.100
    - 172.16.3.101
    - 172.16.3.102
```

最初の Ceph Storage ノードは 172.16.1.100 と 172.16.3.100 の 2 つのアドレスを取得し、2 番目は 172.16.1.101 と 172.16.3.101、3 番目は 172.16.1.102 と 172.16.3.102 を取得します。他のノード種別でも同じパターンが適用されます。

コントロールプレーンに予測可能な IP アドレスを設定するには、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-ctlplane.yaml** ファイルを **stack** ユーザーの **templates** ディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ips-from-pool-ctlplane.yaml
~/templates/.
```

以下の例に示すパラメーターで、新たな **ips-from-pool-ctlplane.yaml** ファイルを設定します。コントロールプレーンの IP アドレスの宣言に他のネットワークの IP アドレスの宣言を組み合わせ、1 つのファイルだけを使用してすべてのロールの全ネットワークの IP アドレスを宣言することができます。また、スパイン/リーフ型ネットワークに予測可能な IP アドレスを使用することもできます。それぞれのノードには、正しいサブネットからの IP アドレスを設定する必要があります。

```
parameter_defaults:
  ControllerIPs:
    ctlplane:
    - 192.168.24.10
    - 192.168.24.11
    - 192.168.24.12
    internal_api:
    - 172.16.1.20
    - 172.16.1.21
    - 172.16.1.22
    external:
    - 10.0.0.40
    - 10.0.0.57
    - 10.0.0.104
  ComputeLeaf1IPs:
    ctlplane:
    - 192.168.25.100
    - 192.168.25.101
    internal_api:
    - 172.16.2.100
    - 172.16.2.101
  ComputeLeaf2IPs:
    ctlplane:
    - 192.168.26.100
    - 192.168.26.101
    internal_api:
    - 172.16.3.100
    - 172.16.3.101
```

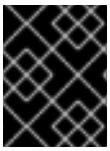
選択した IP アドレスは、ネットワーク環境ファイルで定義されている各ネットワークの割り当てプールの範囲に入らないようにしてください (「カスタムネットワーク環境ファイル」を参照)。たとえば、**internal_api** の割り当ては **InternalApiAllocationPools** の範囲外となるようにします。これにより、自動的に選択される IP アドレスと競合が発生しないようになります。また同様に、IP アドレスの

割り当てが標準の予測可能な仮想 IP 配置 (「予測可能な仮想 IP の割り当て」 を参照) または外部のロードバランシング (「外部の負荷分散機能の設定」を参照) のいずれでも、仮想 IP 設定と競合しないようにしてください。

重要

オーバークラウドノードが削除された場合に、そのノードのエントリーを IP の一覧から削除しないでください。IP の一覧は、下層の Heat インデックスをベースとしています。このインデックスは、ノードを削除した場合でも変更されません。IP の一覧で特定のエントリーが使用されなくなったことを示すには、IP の値を **DELETED** または **UNUSED** などに置き換えてください。エントリーは変更または追加するのみとし、IP の一覧から決して削除すべきではありません。

デプロイメント中にこの設定を適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで **ips-from-pool-all.yaml** 環境ファイルを指定します。



重要

ネットワーク分離の機能を使用する場合には、**network-isolation.yaml** ファイルの後に **ips-from-pool-all.yaml** ファイルを追加してください。

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml \
  -e ~/templates/ips-from-pool-all.yaml \
  [OTHER OPTIONS]
```

13.4. 予測可能な仮想 IP の割り当て

director は、各ノードの予測可能な IP アドレスの定義に加えて、クラスター化されたサービス向けに予測可能な仮想 IP (VIP) を定義する同様の機能も提供します。この定義を行うには、「カスタムネットワーク環境ファイル」で作成したネットワークの環境ファイルを編集して、**parameter_defaults** セクションに仮想 IP のパラメーターを追加します。

```
parameter_defaults:
  ...
  # Predictable VIPs
  ControlFixedIPs: [{'ip_address':'192.168.201.101'}]
  InternalApiVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.16.0.9'}]
  PublicVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'10.1.1.9'}]
  StorageVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.18.0.9'}]
  StorageMgmtVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.19.0.9'}]
  RedisVirtualFixedIPs: [{'ip_address':'172.16.0.8'}]
```

それぞれの割り当てプール範囲外の IP アドレスを選択します。たとえば、**InternalApiAllocationPools** の範囲外から、**InternalApiVirtualFixedIPs** の IP アドレスを 1 つ選択します。

このステップは、デフォルトの内部ロードバランシング設定を使用するオーバークラウドのみが対象です。外部ロードバランシングを使用して VIP を割り当てる場合には、『External Load Balancing for the Overcloud』に記載の専用の手順を使用してください。

第14章 オーバークラウドのパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化

デフォルトでは、オーバークラウドはサービスに暗号化されていないエンドポイントを使用します。これは、オーバークラウドの設定に、パブリック API エンドポイントに SSL/TLS を有効化するための追加の環境ファイルが必要であることを意味します。次の章では、SSL/TLS 証明書を設定して、オーバークラウドの作成の一部として追加する方法を説明します。

注記

このプロセスでは、パブリック API のエンドポイントの SSL/TLS のみを有効化します。Internal API や Admin API は暗号化されません。

このプロセスには、パブリック API のエンドポイントを定義するネットワークの分離が必要です。

14.1. 署名ホストの初期化

署名ホストとは、認証局を使用して新規証明書を生成し署名するホストです。選択した署名ホスト上で SSL 証明書を作成したことがない場合には、ホストを初期化して新規証明書に署名できるようにする必要がある可能性があります。

すべての署名済み証明書の記録は、**/etc/pki/CA/index.txt** ファイルに含まれます。このファイルが存在しているかどうかを確認してください。存在していない場合には、空のファイルを作成します。

```
$ sudo touch /etc/pki/CA/index.txt
```

/etc/pki/CA/serial ファイルは、次に署名する証明書に使用する次のシリアル番号を特定します。このファイルが存在するかどうかを確認し、存在しない場合には、新規ファイルを作成して新しい開始値を指定します。

```
$ echo '1000' | sudo tee /etc/pki/CA/serial
```

14.2. 認証局の作成

通常、SSL/TLS 証明書の署名には、外部の認証局を使用します。場合によっては、独自の認証局を使用する場合もあります。たとえば、内部のみの認証局を使用するように設定する場合などです。

鍵と証明書のペアを生成して、認証局として機能するようにします。

```
$ openssl genrsa -out ca.key.pem 4096
$ openssl req  -key ca.key.pem -new -x509 -days 7300 -extensions v3_ca -out ca.crt.pem
```

openssl req コマンドは、認証局に関する特定の情報を要求します。要求されたら、それらの情報を入力してください。

これらのコマンドにより、**ca.crt.pem** という名前の認証局ファイルが作成されます。

14.3. クライアントへの認証局の追加

SSL/TLS を使用して通信する外部クライアントについては、Red Hat OpenStack Platform 環境にアクセスする必要のある各クライアントに認証局ファイルをコピーします。

```
$ sudo cp ca.crt.pem /etc/pki/ca-trust/source/anchors/
```

各クライアントに認証局ファイルをコピーしたら、それぞれのクライアントで以下のコマンドを実行し、証明書を認証局のトラストバンドルに追加します。

```
$ sudo update-ca-trust extract
```

たとえば、アンダークラウドには、作成中にオーバークラウドのエンドポイントと通信できるようにするために、認証局ファイルのコピーが必要です。

14.4. SSL/TLS 鍵の作成

以下のコマンドを実行して、SSL/TLS 鍵 (**server.key.pem**) を生成します。さまざまな段階でこの鍵を使用して、アンダークラウドまたはオーバークラウドの証明書を生成します。

```
$ openssl genrsa -out server.key.pem 2048
```

14.5. SSL/TLS 証明書署名要求の作成

次の手順では、オーバークラウドの証明書署名要求を作成します。デフォルトの OpenSSL 設定ファイルをコピーしてカスタマイズします。

```
$ cp /etc/pki/tls/openssl.cnf .
```

カスタムの **openssl.cnf** ファイルを編集して、オーバークラウドに使用する SSL パラメーターを設定します。変更するパラメーターの種別には以下のような例が含まれます。

```
[req]
distinguished_name = req_distinguished_name
req_extensions = v3_req

[req_distinguished_name]
countryName = Country Name (2 letter code)
countryName_default = AU
stateOrProvinceName = State or Province Name (full name)
stateOrProvinceName_default = Queensland
localityName = Locality Name (eg, city)
localityName_default = Brisbane
organizationalUnitName = Organizational Unit Name (eg, section)
organizationalUnitName_default = Red Hat
commonName = Common Name
commonName_default = 10.0.0.1
commonName_max = 64

[ v3_req ]
# Extensions to add to a certificate request
basicConstraints = CA:FALSE
keyUsage = nonRepudiation, digitalSignature, keyEncipherment
subjectAltName = @alt_names

[alt_names]
```

```
IP.1 = 10.0.0.1
DNS.1 = 10.0.0.1
DNS.2 = myovercloud.example.com
```

commonName_default は以下のいずれか 1 つに設定します。

- SSL/TLS でアクセスするために IP を使用する場合には、パブリック API に仮想 IP を使用します。この仮想 IP は、環境ファイルで **PublicVirtualFixedIPs** パラメーターを使用して設定します。詳しい情報は、「予測可能な仮想 IP の割り当て」を参照してください。予測可能な仮想 IP を使用していない場合には、director は **ExternalAllocationPools** パラメーターで定義されている範囲から最初の IP アドレスを割り当てます。
- 完全修飾ドメイン名を使用して SSL/TLS でアクセスする場合には、代わりにドメイン名を使用します。

alt_names セクションの IP エントリーおよび DNS エントリーとして、同じパブリック API の IP アドレスを追加します。DNS も使用する場合は、同じセクションに DNS エントリーとしてそのサーバーのホスト名を追加します。**openssl.cnf** の詳しい情報は **man openssl.cnf** を実行してください。

次のコマンドを実行し、手順 1 で作成したキーストアより公開鍵を使用して証明書署名要求を生成します (**server.csr.pem**)。

```
$ openssl req -config openssl.cnf -key server.key.pem -new -out server.csr.pem
```

「SSL/TLS 鍵の作成」で作成した SSL/TLS 鍵を **-key** オプションで必ず指定してください。

次の項では、この **server.csr.pem** ファイルを使用して SSL/TLS 証明書を作成します。

14.6. SSL/TLS 証明書の作成

以下のコマンドを実行し、アンダークラウドまたはオーバークラウドの証明書を作成します。

```
$ sudo openssl ca -config openssl.cnf -extensions v3_req -days 3650 -in server.csr.pem -out
server.crt.pem -cert ca.crt.pem -keyfile ca.key.pem
```

上記のコマンドでは、以下のオプションを使用しています。

- v3 拡張機能を指定する設定ファイル。**-config** オプションを使って設定ファイルを追加します。
- 認証局を使用して証明書を生成し署名するために「SSL/TLS 証明書署名要求の作成」で設定した証明書署名要求。**-in** オプションを使って証明書署名要求を追加します。
- 証明書への署名を行う、「認証局の作成」で作成した認証局。**-cert** オプションを使って認証局を追加します。
- 「認証局の作成」で作成した認証局の秘密鍵。**-keyfile** オプションを使って秘密鍵を追加します。

上記のコマンドにより、**server.crt.pem** という名前の新規証明書が作成されます。「SSL/TLS 鍵の作成」で作成した SSL/TLS 鍵と共にこの証明書を使用して、SSL/TLS を有効にします。

14.7. SSL/TLS の有効化

Heat テンプレートコレクションから **enable-tls.yaml** の環境ファイルをコピーします。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/enable-tls.yaml ~/templates/.
```

このファイルを編集して、下記のパラメーターに以下の変更を加えます。

SSLCertificate

証明書ファイル (**server.crt.pem**)のコンテンツを **SSLCertificate** パラメーターにコピーします。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  SSLCertificate: |
    -----BEGIN CERTIFICATE-----
    MIIDgzCCAmugAwIBAgIJAKk46qw6ncJaMA0GCSqGS
    ...
    sFW3S2roS4X0Af/kSSD8mlBBTFTCMBAj6rtLBKLaQ
    -----END CERTIFICATE-----
```

重要

この証明書の内容で、新しく追加する行は、すべて同じレベルにインデントする必要があります。

SSLKey

秘密鍵 (**server.key.pem**) の内容を **SSLKey** パラメーターにコピーします。以下の例を示します。

```
parameter_defaults:
  ...
  SSLKey: |
    -----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
    MIIEowIBAAKCAQEAqVw8lnQ9RbeI1EdLN5PJP0lVO
    ...
    ctlKn3rAAdyumi4JDjESAXHIKFjJNOLrBmpQyES4X
    -----END RSA PRIVATE KEY-----
```

重要

この秘密鍵のコンテンツにおいて、新しく追加する行はすべて同じ ID レベルに指定する必要があります。

14.8. ルート証明書の注入

証明書の署名者がオーバークラウドのイメージにあるデフォルトのトラストストアに含まれない場合には、オーバークラウドのイメージに認証局を注入する必要があります。Heat テンプレートコレクションから **inject-trust-anchor-hiera.yaml** 環境ファイルをコピーします。

```
$ cp -r /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/inject-trust-anchor-hiera.yaml
~/templates/.
```

このファイルを編集して、下記のパラメーターに以下の変更を加えます。

CAMap

オーバークラウドに注入する各認証局 (CA) の内容を一覧にして定義します。オーバークラウドには、アンダークラウドおよびオーバークラウドの証明書を署名するのに使用する両方の CA ファイルが必要です。ルート認証局ファイル (**ca.crt.pem**) の内容をエントリーにコピーします。**CAMap** パラメーターの例を以下に示します。

```
parameter_defaults:
  CAMap:
    ...
    undercloud-ca:
      content: |
        -----BEGIN CERTIFICATE-----
        MIIDITCCAn2gAwIBAgIJAOnPtx2hHEhrMA0GCS
        BAYTAlVTMQswCQYDVQQIDAJOQzEQMA4GA1UEBw
        UmVkIEhhdDELMAkGA1UECwwCUUUxFDASBgNVBA
        -----END CERTIFICATE-----
    overcloud-ca:
      content: |
        -----BEGIN CERTIFICATE-----
        MIIDBzCCAe+gAwIBAgIJAIc75A7FD++DMA0GCS
        BAMMD3d3dy5leGFtcGxlLmNvbTAeFw0xOTAxMz
        Um54yGCARyp3LpkxvyfMXX1DokpS1uKi7s6CkF
        -----END CERTIFICATE-----
```

重要

この認証局のコンテンツで、新しく追加する行は、すべて同じレベルにインデントする必要があります。

CAMap パラメーターを使用して、別の CA を注入することもできます。

14.9. DNS エンドポイントの設定

DNS ホスト名を使用して SSL/TLS でオーバークラウドにアクセスする場合は、新しい環境ファイル (**~/templates/cloudname.yaml**) を作成して、オーバークラウドのエンドポイントのホスト名を定義します。以下のパラメーターを使用してください。

CloudName

オーバークラウドエンドポイントの DNS ホスト名

DnsServers

使用する DNS サーバー一覧。設定済みの DNS サーバーには、パブリック API の IP アドレスに一致する設定済みの **CloudName** へのエントリーが含まれていなければなりません。

このファイルの内容の例は以下のとおりです。

```
parameter_defaults:
  CloudName: overcloud.example.com
  DnsServers: ["10.0.0.254"]
```

14.10. オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加

デプロイメントのコマンド (**openstack overcloud deploy**) に **-e** オプションを使用して環境ファイルを追加します。環境ファイルは、このセクションから以下の順序で追加します。

- SSL/TLS を有効化する環境ファイル (**enable-tls.yaml**)
- DNS ホスト名を設定する環境ファイル (**cloudname.yaml**)
- ルート認証局を注入する環境ファイル (**inject-trust-anchor-hiera.yaml**)
- パブリックエンドポイントのマッピングを設定するための環境ファイル:
  - パブリックエンドポイントへのアクセスに DNS 名を使用する場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-dns.yaml** を使用します。
  - パブリックエンドポイントへのアクセスに IP アドレスを使用する場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/ssl/tls-endpoints-public-ip.yaml** を使用します。

以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates [...] -e /home/stack/templates/enable-tls.yaml -e ~/templates/cloudname.yaml -e ~/templates/inject-trust-anchor-hiera.yaml -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-endpoints-public-dns.yaml
```

14.11. SSL/TLS 証明書の更新

将来に証明書を更新する必要がある場合:

- **enable-tls.yaml** ファイルを編集して、**SSLCertificate**、**SSLKey**、**SSLIntermediateCertificate** のパラメーターを更新してください。
- 認証局が変更された場合には、**inject-trust-anchor.yaml** ファイルを編集して、**SSLRootCertificate** パラメーターを更新してください。

新規証明書の内容が記載されたら、デプロイメントを再度実行します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates [...] -e /home/stack/templates/enable-tls.yaml -e ~/templates/cloudname.yaml -e ~/templates/inject-trust-anchor.yaml -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-endpoints-public-dns.yaml
```

第15章 IDENTITY MANAGEMENT を使用した内部およびパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化

全オーバークラウドエンドポイントで SSL/TLS を有効化することができます。多数の証明書数が必要となるため、director は Red Hat Identity Management (IdM) サーバーと統合して認証局として機能し、オーバークラウドの証明書を管理します。このプロセスには、**novajoin** を使用してオーバークラウドノードを IdM サーバーに登録するプロセスが必要です。

15.1. CA へのアンダークラウド追加

オーバークラウドをデプロイする前には、アンダークラウドを認証局 (CA) に追加する必要があります。

1. アンダークラウドノードで、**python-novajoin** パッケージをインストールします。

```
$ sudo yum install python-novajoin
```

2. アンダークラウドノードで **novajoin-ipa-setup** スクリプトを実行します。値はデプロイメントに応じて調整します。

```
$ sudo /usr/libexec/novajoin-ipa-setup \
  --principal admin \
  --password <IdM admin password> \
  --server <IdM server hostname> \
  --realm <overcloud cloud domain (in upper case)> \
  --domain <overcloud cloud domain> \
  --hostname <undercloud hostname> \
  --precreate
```

以下の項では、ここで設定されたワンタイムパスワード (OTP) を使用してアンダークラウドを登録します。

15.2. アンダークラウドを IDM に追加します。

この手順では、アンダークラウドを IdM に登録して novajoin を設定します。**undercloud.conf** で以下の設定を行います (**[DEFAULT]** セクション内)。

1. novajoin サービスは、デフォルトで無効にされます。有効にするには、以下のように設定します。

```
[DEFAULT]
enable_novajoin = true
```

2. アンダークラウドノードをIdM に登録するためのワンタイムパスワード (OTP) を設定する必要があります。

```
ipa_otp = <otp>
```

3. neutron の DHCP サーバーによって提供されるオーバークラウドのドメイン名が IdM ドメインと一致するようにします (小文字の kerberos レルム)。

```
overcloud_domain_name = <domain>
```

4. アンダークラウドに適切なホスト名を設定します。

```
undercloud_hostname = <undercloud FQDN>
```

5. アンダークラウドのネームサーバーとして IdM を設定します。

```
undercloud_nameservers = <IdM IP>
```

6. より大きな環境の場合には、novajoin の接続タイムアウト値を確認する必要があります。**undercloud.conf** で、**undercloud-timeout.yaml** という名前の新規ファイルへの参照を追加します。

```
hieradata_override = /home/stack/undercloud-timeout.yaml
```

undercloud-timeout.yaml に以下のオプションを追加します。タイムアウト値は秒単位で指定することができます (例: **5**)。

```
nova::api::vendordata_dynamic_connect_timeout: <timeout value>
nova::api::vendordata_dynamic_read_timeout: <timeout value>
```

7. **undercloud.conf** ファイルを保存します。

8. アンダークラウドのデプロイコマンドを実行して、既存のアンダークラウドに変更を適用します。

```
$ openstack undercloud install
```

15.3. オーバークラウド DNS の設定

IdM 環境を自動検出して、登録をより簡単にするには、IdM を DNS サーバーとして使用することを検討してください。

1. アンダークラウドに接続します。

```
$ source ~/stackrc
```

2. DNS ネームサーバーとして IdM を使用するためのコントロールプレーンサブネットを設定します。

```
$ openstack subnet set ctlplane-subnet --dns-nameserver  <idm_server_address>
```

3. IdM サーバーを使用するように環境ファイルの **DnsServers** パラメーターを設定します。

```
parameter_defaults:
  DnsServers: ["<idm_server_address>"]
```

このパラメーターは、通常カスタムの **network-environment.yaml** ファイルで定義されます。

15.4. NOVAJOIN を使用するためのオーバークラウドの設定

1. IdM 統合を有効化するには、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/predictable-placement/custom-domain.yaml** 環境ファイルのコピーを作成します。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/predictable-
placement/custom-domain.yaml \
  /home/stack/templates/custom-domain.yaml
```

2. **/home/stack/templates/custom-domain.yaml** 環境ファイルを編集して、デプロイメントに適した **CloudDomain** と **CloudName*** の値を設定します。以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  CloudDomain: lab.local
  CloudName: overcloud.lab.local
  CloudNameInternal: overcloud.internalapi.lab.local
  CloudNameStorage: overcloud.storage.lab.local
  CloudNameStorageManagement: overcloud.storagemgmt.lab.local
  CloudNameCtlplane: overcloud.ctlplane.lab.local
```

3. オーバークラウドのデプロイプロセスで以下の環境ファイルを追加します。

   - **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/enable-internal-tls.yaml**
   - **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-everywhere-endpoints-dns.yaml**
   - **/home/stack/templates/custom-domain.yaml**
     以下に例を示します。

```
openstack overcloud deploy \
  --templates \
   -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/enable-internal-tls.yaml \
   -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-everywhere-endpoints-
dns.yaml \
   -e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \
```

   その結果、デプロイされるオーバークラウドノードは自動的に IdM で登録されるようになります。

4. これで設定されるのは、内部エンドポイント向けの TLS のみです。外部エンドポイントには、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/enable-tls.yaml** 環境ファイル (カスタムの証明書と鍵を追加するように編集する必要あり) で TLS を追加する通常の方法を使用することができます。そのため、**openstack deploy** コマンドは以下のようになります。

```
openstack overcloud deploy \
  --templates \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/enable-internal-tls.yaml \
  -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-everywhere-endpoints-
dns.yaml \
  -e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \
  -e /home/stack/templates/enable-tls.yaml
```

5. また、IdM を使用して公開証明書を発行することもできます。その場合には、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/services/haproxy-public-tls-certmonger.yaml** 環境ファイルを使用する必要があります。以下に例を示します。

```
openstack overcloud deploy \
  --templates \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/enable-internal-tls.yaml \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/tls-everywhere-endpoints-
dns.yaml \
    -e /home/stack/templates/custom-domain.yaml \
    -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/services/haproxy-public-tls-
certmonger.yaml
```

第16章 デバッグモード

オーバークラウド内の特定のサービスに **DEBUG** レベルロギングモードを有効化または無効化することができます。サービスのデバッグモードを設定するには、それぞれのデバッグパラメーターを設定します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) は **KeystoneDebug** パラメーターを使用します。このパラメーターは、環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで設定してください。

```
parameter_defaults:
  KeystoneDebug: True
```

デバッグパラメーターの全一覧は、**『オーバークラウドのパラメーター』**の「デバッグパラメーター」を参照してください。

第17章 ポリシー

オーバークラウド内の特定のサービスに対してアクセスポリシーを設定することができます。サービスに対してポリシーを設定するには、そのサービスのポリシーが含まれるハッシュ値でそれぞれのポリシーのパラメーターを設定します。たとえば、OpenStack Identity (keystone) には **KeystonePolicies** パラメーターを使用します。このパラメーターを環境ファイルの **parameter_defaults** セクションで設定します。

```
parameter_defaults:
  KeystonePolicies: { keystone-context_is_admin: { key: context_is_admin, value: 'role:admin' } }
```

ポリシーパラメーターの全一覧は、**『オーバークラウドのパラメーター』**の「ポリシーパラメーター」を参照してください。

第18章 ストレージの設定

本章では、オーバークラウドのストレージオプションの設定方法をいくつか説明します。

重要

オーバークラウドは、デフォルトのストレージオプションにローカルおよび LVM のストレージを使用します。ただし、これらのオプションは、エンタープライズレベルのオーバークラウドではサポートされません。本章のストレージオプションの 1 つを使用することを推奨します。

18.1. NFS ストレージの設定

本項では、NFS 共有を使用するオーバークラウドの設定について説明します。インストールおよび設定のプロセスは、コア Heat テンプレートコレクション内にすでに存在する環境ファイルの変更がベースとなります。

コア Heat テンプレートコレクションの **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/** には一連の環境ファイルが格納されています。これらは、director で作成したオーバークラウドでサポートされている一部の機能のカスタム設定に役立つ環境テンプレートです。これには、ストレージ設定に有用な環境ファイルが含まれます。このファイルは、**/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/storage-environment.yaml** に配置されています。このファイルを **stack** ユーザーのテンプレートディレクトリーにコピーしてください。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/storage-environment.yaml
~/templates/.
```

この環境ファイルには、OpenStack のブロックストレージおよびイメージストレージのコンポーネントの異なるストレージオプションを設定するのに役立つ複数のパラメーターが記載されています。この例では、オーバークラウドが NFS 共有を使用するように設定します。以下のパラメーターを変更してください。

CinderEnableIscsiBackend

iSCSI バックエンドを有効にするパラメーター。**false** に設定します。

CinderEnableRbdBackend

Ceph Storage バックエンドを有効にするパラメーター。**false** に設定します。

CinderEnableNfsBackend

NFS バックエンドを有効にするパラメーター。**true** に設定します。

NovaEnableRbdBackend

Nova エフェメラルストレージ用に Ceph Storage を有効にするパラメーター。**false** に設定します。

GlanceBackend

Glance に使用するバックエンドを定義するパラメーター。イメージ用にファイルベースストレージを使用するには **file** に設定します。オーバークラウドは、Glance 用にマウントされた NFS 共有にこれらのファイルを保存します。

CinderNfsMountOptions

ボリュームストレージ用の NFS マウントオプション

CinderNfsServers

ボリュームストレージ用にマウントする NFS 共有 (例: 192.168.122.1:/export/cinder)

GlanceNfsEnabled

イメージストレージ用の共有を管理するための Pacemaker を有効にするパラメーター。無効に設定されている場合には、オーバークラウドはコントローラーノードのファイルシステムにイメージを保管します。**true** に設定してください。

GlanceNfsShare

イメージストレージをマウントするための NFS 共有 (例: 192.168.122.1:/export/glance)

GlanceNfsOptions

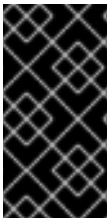
イメージストレージ用の NFS マウントオプション

環境ファイルのオプションは、以下の例のようになるはずです。

```
parameter_defaults:
  CinderEnableIscsiBackend: false
  CinderEnableRbdBackend: false
  CinderEnableNfsBackend: true
  NovaEnableRbdBackend: false
  GlanceBackend: 'file'

  CinderNfsMountOptions: 'rw,sync'
  CinderNfsServers: '192.0.2.230:/cinder'

  GlanceNfsEnabled: true
  GlanceNfsShare: '192.0.2.230:/glance'
  GlanceNfsOptions: 'rw,sync,context=system_u:object_r:glance_var_lib_t:s0'
```



重要

Glance が **/var/lib** ディレクトリーにアクセスできるようにするには、**GlanceNfsOptions** パラメーターに **context=system_u:object_r:glance_var_lib_t:s0** と記載します。この SELinux コンテキストがない場合には、Glance はマウントポイントへの書き込みに失敗します。

これらのパラメーターは、Heat テンプレートコレクションの一部として統合されます。このように設定することにより、Cinder と Glance が使用するための 2 つの NFS マウントポイントが作成されます。

このファイルを保存して、オーバークラウドの作成に含まれるようにします。

18.2. CEPH STORAGE の設定

director では、Red Hat Ceph Storage のオーバークラウドへの統合には主に 2 つの方法を提供します。

Ceph Storage Cluster でのオーバークラウドの作成

director には、オーバークラウドの作成中に Ceph Storage Cluster を作成する機能があります。director は、データの格納に Ceph OSD を使用する Ceph Storage ノードセットを作成します。さらに、director は、オーバークラウドのコントローラーノードに Ceph Monitor サービスをインストールします。このため、組織が高可用性のコントローラーノード 3 台で構成されるオーバークラウドを作成する場合には、Ceph Monitor も高可用性サービスになります。詳しい情報は、『Deploying an Overcloud with Containerized Red Hat Ceph』を参照してください。

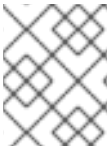
既存の Ceph Storage のオーバークラウドへの統合

既存の Ceph Storage Cluster がある場合には、オーバークラウドのデプロイメント時に統合できます。これは、オーバークラウドの設定以外のクラスターの管理やスケーリングが可能であることを

意味します。詳しい情報は、『Integrating an Overcloud with an Existing Red Hat Ceph Cluster』 を参照してください。

18.3. 外部の OBJECT STORAGE クラスターの使用

コントローラーノードでデフォルトの Object Storage サービスのデプロイメントを無効にすることによって、外部の Object Storage (swift) クラスターを再利用することができます。これにより、Object Storage のプロキシーとストレージサービスの両方が無効になり、haproxy と keystone が特定の外部 Swift エンドポイントを使用するように設定されます。



注記

Object Storage (swift) クラスター上のユーザーアカウントは手動で管理する必要があります。

外部の Object Storage クラスターのエンドポイントの IP アドレスに加えて、外部の Object Storage クラスターの **proxy-server.conf** ファイルの **authtoken** パスワードも必要です。この情報は、**openstack endpoint list** コマンドを使用して確認することができます。

外部の Swift クラスターを使用して director をデプロイする場合:

1. 以下の内容を記載した **swift-external-params.yaml** という名前の新しいファイルを作成します。
   - **EXTERNAL.IP:PORT** は、外部プロキシーの IP アドレスとポートに置き換えます。
   - **SwiftPassword** の行の **AUTHTOKEN** は、外部プロキシーの **authtoken** パスワードに置き換えます。

```
parameter_defaults:
  ExternalPublicUrl: 'https://EXTERNAL.IP:PORT/v1/AUTH_%(tenant_id)s'
  ExternalInternalUrl: 'http://192.168.24.9:8080/v1/AUTH_%(tenant_id)s'
  ExternalAdminUrl: 'http://192.168.24.9:8080'
  ExternalSwiftUserTenant: 'service'
  SwiftPassword: AUTHTOKEN
```

2. このファイルを **swift-external-params.yaml** として保存します。
3. これらの追加の環境ファイルを使用してオーバークラウドをデプロイします。

```
openstack overcloud deploy --templates \
-e [your environment files]
-e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/swift-external.yaml
-e swift-external-params.yaml
```

18.4. イメージのインポート法および共有ステージングエリアの設定

OpenStack Image サービス (glance) のデフォルト設定は、OpenStack のインストール時に使用される Heat テンプレートで定義されます。Image サービスの Heat テンプレートは **tht/puppet/services/glance-api.yaml** です。

相互運用可能なイメージのインポートにより、2 とおりの方法でイメージをインポートすることができます。

- web-download
- glance-direct

web-download 法では、URL からイメージをインポートします。**glance-direct** 法では、ローカルボリュームからイメージをインポートします。

18.4.1. glance-settings.yaml ファイルの作成およびデプロイメント

環境ファイルを使用してインポートパラメーターを設定します。これらのパラメーターは、Heat テンプレートで定義したデフォルト値を上書きします。以下の環境コンテンツは、相互運用可能なイメージのインポート用パラメーターの例です。

```
parameter_defaults:
  # Configure NFS backend
  GlanceBackend: file
  GlanceNfsEnabled: true
  GlanceNfsShare: 192.168.122.1:/export/glance

  # Enable glance-direct import method
  GlanceEnabledImportMethods: glance-direct,web-download

  # Configure NFS staging area (required for glance-direct import method)
  GlanceStagingNfsShare: 192.168.122.1:/export/glance-staging
```

GlanceBackend、**GlanceNfsEnabled**、および **GlanceNfsShare** パラメーターについては、**『オーバークラウドの高度なカスタマイズ』**の「ストレージの設定」セクションに説明があります。

相互運用可能なイメージのインポートに関する 2 つの新たなパラメーターで、インポート法および共有 FNS ステージングエリアを定義します。

GlanceEnabledImportMethods

利用可能なインポート法として web-download (デフォルト) および glance-direct を定義します。この行が必要になるのは、web-download に加えて別の方法を有効にする場合だけです。

GlanceStagingNfsShare

glance-direct インポート法で使用する NFS ステージングエリアを設定します。この領域は、高可用性クラスター設定のノード間で共有することができます。GlanceNfsEnabled を true に設定する必要があります。

設定を行うには

1. 新規ファイルを作成します (例: glance-settings.yaml)。このファイルの内容は、上記の例のようにする必要があります。
2. **openstack overcloud deploy** コマンドを使用して、ファイルをご自分の OpenStack 環境に追加します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e glance-settings.yaml
```

環境ファイルの使用に関する詳細については、**『オーバークラウドの高度なカスタマイズ』**の「オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加」セクションを参照してください。

18.4.2. イメージの Web インポートソースの制御

Web インポートによるイメージダウンロードのソースを制限することができます。そのためには、オプションの **glance-image-import.conf** ファイルに URI のブラックリストおよびホワイトリストを追加します。

3 段階のレベルで、イメージソースの URI をホワイトリスト登録またはブラックリスト登録することができます。

- スキームレベル (allowed_schemes、disallowed_schemes)
- ホストレベル (allowed_hosts、disallowed_hosts)
- ポートレベル (allowed_ports、disallowed_ports)

レベルにかかわらず、ホワイトリストとブラックリストの両方を指定した場合には、ホワイトリストが尊重されブラックリストは無視されます。

Image サービスは、以下の判断ロジックを使用してイメージソースの URI を検証します。

1. スキームを確認する。
    a. スキームが定義されていない場合: 拒否する。
    b. ホワイトリストがあり、そのスキームがそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: iii 項をスキップして 2 項に進む。
    c. ブラックリストがあり、そのスキームがそこに含まれている場合: 拒否する。
2. ホスト名を確認する。
    a. ホスト名が定義されていない場合: 拒否する。
    b. ホワイトリストがあり、そのホスト名がそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: iii 項をスキップして 3 項に進む。
    c. ブラックリストがあり、そのホスト名がそこに含まれている場合: 拒否する。
3. URI にポートが含まれていれば、ポートを確認する。
    a. ホワイトリストがあり、そのポートがそこに含まれていない場合: 拒否する。含まれている場合: ii 項をスキップして 4 項に進む。
    b. ブラックリストがあり、そのポートがそこに含まれている場合: 拒否する。
4. 有効な URI として受け入れる。

(ホワイトリストに登録する、あるいはブラックリストに登録しないことにより) スキームを許可した場合には、URI にポートが含まれていないためそのスキームのデフォルトポートを使用する URI はすべて許可されます。URI にポートが含まれている場合には、URI は上記のルールに従って検証されます。

18.4.2.1. URI 検証の例

たとえば、FTP のデフォルトポートは 21 です。**ftp** はホワイトリストに登録されたスキームなので、URL ftp://example.org/some/resource は許可されます。しかし、21 はポートのホワイトリストに含まれていないので、同じリソースへの URL であっても ftp://example.org:21/some/resource は拒否されます。

```
allowed_schemes = [http,https,ftp]
```

```
disallowed_schemes = []
allowed_hosts = []
disallowed_hosts = []
allowed_ports = [80,443]
disallowed_ports = []
```

詳細な情報は、**『オーバークラウドの高度なカスタマイズ』**の「オーバークラウド作成時の環境ファイルの追加」セクションを参照してください。

18.4.2.2. イメージのインポートに関するブラックリストおよびホワイトリストのデフォルト設定

glance-image-import.conf はオプションのファイルです。オプションのデフォルト設定を以下に示します。

- allowed_schemes: [**http**, **https**]
- disallowed_schemes: ブランク
- allowed_hosts: ブランク
- disallowed_hosts: ブランク
- allowed_ports: [80, 443]
- disallowed_ports: ブランク

デフォルトの設定を使用する場合には、エンドユーザーは **http** または **https** スキームを使用する URI にしかアクセスすることができません。ユーザーが指定することのできるポートは、80 と 443 だけです (ユーザーはポートを指定する必要はありませんが、指定する場合には 80 または 443 のどちらかでなければなりません)。

glance-image-import.conf ファイルは、Image サービスのソースコードツリーの etc/ サブディレクトリーにあります。使用している OpenStack のリリースに対応する正しいブランチを使用してください。

18.4.3. イメージインポート時のメタデータ注入による仮想マシン起動場所の制御

エンドユーザーは Image サービスにイメージを追加し、それらのイメージを使用して仮想マシンを起動することができます。これらのユーザーの提供する (非管理者) イメージは、特定のコンピュートノードセットで起動する必要があります。インスタンスのコンピュートノードへの割り当ては、イメージメタデータ属性で制御されます。

Image Property Injection プラグインにより、メタデータ属性がインポート時にイメージに注入されます。属性を指定するには、**glance-image-import.conf** ファイルの [image_import_opts] および [inject_metadata_properties] セクションを編集します。

Image Property Injection プラグインを有効にするには、[image_import_opts] セクションに以下の行を追加します。

```
[image_import_opts]
image_import_plugins = [inject_image_metadata]
```

メタデータの注入を特定ユーザーが提供したイメージに制限するには、ignore_user_roles パラメーターを設定します。たとえば、以下の設定では、property1 に関する 1 つの値および property2 に関する 2 つの値が、任意の非管理者ユーザーによってダウンロードされたイメージに注入されます。

```
[DEFAULT]
[image_conversion]
[image_import_opts]
image_import_plugins = [inject_image_metadata]
[import_filtering_opts]
[inject_metadata_properties]
ignore_user_roles = admin
inject = PROPERTY1:value,PROPERTY2:value;another value
```

パラメーター **ignore_user_roles** は、プラグインが無視する Keystone ロールのコンマ区切りリストです。つまり、イメージのインポートをコールするユーザーがこれらのロールを持つ場合には、プラグインはイメージに属性を注入しません。

パラメーター **inject** は、インポートされたイメージのイメージレコードに注入される属性と値のコンマ区切りリストです。それぞれの属性と値は、上記の例に示すようにコロン (「:」) で区切る必要があります。

glance-image-import.conf ファイルは、Image サービスのソースコードツリーの etc/ サブディレクトリーにあります。使用している OpenStack のリリースに対応する正しいブランチを使用してください。

18.5. サードパーティーのストレージの設定

director には、サードパーティーのストレージプロバイダーの設定に役立つ複数の環境ファイルが含まれています。これには、以下の環境ファイルが含まれます。

Dell EMC Storage Center

Block Storage (cinder) サービス用に単一の Dell EMC Storage Center バックエンドをデプロイします。
環境ファイルは **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-dellsc-config.yaml** にあります。

設定に関する詳しい情報は、『Dell Storage Center Back End Guide』 を参照してください。

Dell EMC PS Series

Block Storage (cinder) サービス用に単一の Dell EMC PS Series バックエンドをデプロイします。
環境ファイルは **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-dellps-config.yaml** にあります。

設定に関する詳しい情報は、『Dell EMC PS Series Back End Guide』 を参照してください。

NetApp ブロックストレージ

Block Storage (cinder) サービス用に NetApp ストレージアプライアンスをバックエンドとしてデプロイします。
環境ファイルは **/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/cinder-netapp-config.yaml** にあります。

設定に関する詳しい情報は、『NetApp Block Storage Back End Guide』 を参照してください。

第19章 セキュリティーの強化

以下の項では、オーバークラウドのセキュリティーを強化するための推奨事項について説明します。

19.1. オーバークラウドのファイアウォールの管理

OpenStack Platform の各コアサービスには、それぞれのコンポーザブルサービステンプレートにファイアウォールルールが含まれています。これにより、各オーバークラウドノードにファイアウォールルールのデフォルトセットが自動的に作成されます。

オーバークラウドの Heat テンプレートには、追加のファイアウォール管理に役立つパラメーターのセットが含まれています。

ManageFirewall

ファイアウォールルールを自動管理するかどうかを定義します。**true** に設定すると、Puppet は各ノードでファイアウォールを自動的に設定することができます。ファイアウォールを手動で管理する場合には **false** に設定してください。デフォルトは **true** です。

PurgeFirewallRules

ファイアウォールルールを新規設定する前に、デフォルトの Linux ファイアウォールルールを完全削除するかどうかを定義します。デフォルトは **false** です。

ManageFirewall が **true** に設定されている場合には、デプロイメントに追加のファイアウォールルールを作成することができます。オーバークラウドの環境ファイルで、設定フックを使用して (「Puppet: ロール用の Hieradata のカスタマイズ」を参照) **tripleo::firewall::firewall_rules** hieradata を設定します。この hieradata は、ファイアウォールルール名とそれぞれのパラメーター (すべてオプション) を鍵として記載したハッシュです。

port

ルールに関連付けられたポート

dport

ルールに関連付けられた宛先ポート

sport

ルールに関連付けられた送信元ポート

proto

ルールに関連付けられたプロトコル。デフォルトは **tcp** です。

action

ルールに関連付けられたアクションポリシー。デフォルトは **accept** です。

jump

ジャンプ先のチェーン。設定されている場合には **action** を上書きします。

state

ルールに関連付けられた一連の状態。デフォルトは **['NEW']** です。

source

ルールに関連付けられた送信元の IP アドレス

iniface

ルールに関連付けられたネットワークインターフェース

chain

ルールに関連付けられたチェーン。デフォルトは **INPUT** です。

destination

ルールに関連付けられた宛先の CIDR

以下の例は、ファイアウォールルールの形式の構文を示しています。

```
ExtraConfig:
  tripleo::firewall::firewall_rules:
    '300 allow custom application 1':
      port: 999
      proto: udp
      action: accept
    '301 allow custom application 2':
      port: 8081
      proto: tcp
      action: accept
```

この設定では、**ExtraConfig** により、追加で 2 つのファイアウォールルールが 全ノードに適用されます。

注記

各ルール名はそれぞれの **iptables** ルールのコメントになります。各ルール名は、3 桁のプレフィックスで始まる点に注意してください。このプレフィックスは、Puppet が最終の **iptables** ファイルに記載されている定義済みの全ルールを順序付けるのに役立ちます。デフォルトの OpenStack Platform ルールは、000 から 200 までの範囲のプレフィックスを使用します。

19.2. SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL (SNMP) 文字列の変更

director は、オーバークラウド向けのデフォルトの読み取り専用 SNMP 設定を提供します。SNMP の文字列を変更して、未承認のユーザーがネットワークデバイスに関する情報にアクセスするリスクを軽減することを推奨します。

注記

文字列パラメーターを使用して **ExtraConfig** インターフェースを設定する場合には、Heat および Hiera が文字列をブール値と解釈しないように、**"'<VALUE>'"** の構文を使用する必要があります。

オーバークラウドの環境ファイルで **ExtraConfig** フックを使用して以下の hieradata を設定します。

snmp::ro_community

IPv4 の読み取り専用 SNMP コミュニティー文字列。デフォルト値は **public** です。

snmp::ro_community6

IPv6 の読み取り専用 SNMP コミュニティー文字列。デフォルト値は **public** です。

snmp::ro_network

デーモンへの **RO クエリー** が許可されるネットワーク。この値は文字列または配列のいずれかです。デフォルト値は **127.0.0.1** です。

snmp::ro_network6

デーモンへの IPv6 **RO クエリー** が許可されるネットワーク。この値は文字列または配列のいずれかです。デフォルト値は **::1/128** です。

snmp::snmpd_config

安全弁として **snmpd.conf** に追加する行の配列。デフォルト値は **[]** です。利用できるすべてのオプションについては、SNMP 設定ファイル に関する Web ページを参照してください。

以下に例を示します。

```
parameter_defaults:
  ExtraConfig:
    snmp::ro_community: mysecurestring
    snmp::ro_community6: myv6securestring
```

これにより、全ノードで、読み取り専用の SNMP コミュニティー文字列が変更されます。

19.3. HAPROXY の SSL/TLS の暗号およびルールの変更

オーバークラウドで SSL/TLS を有効化した場合には (「14章*オーバークラウドのパブリックエンドポイントでの SSL/TLS の有効化*」を参照)、HAProxy 設定を使用する SSL/TLS の暗号とルールを強化することをお勧めします。これにより、POODLE TLS 脆弱性 などの SSL/TLS の脆弱性を回避することができます。

オーバークラウドの環境ファイルで **ExtraConfig** フックを使用して以下の hieradata を設定します。

tripleo::haproxy::ssl_cipher_suite

HAProxy で使用する暗号スイート

tripleo::haproxy::ssl_options

HAProxy で使用する SSL/TLS ルール

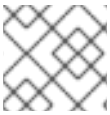
たとえば、以下のような暗号およびルールを使用することができます。

- 暗号: **ECDHE-ECDSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA:ECDHE-RSA-AES256-SHA384:ECDHE-RSA-AES128-SHA:ECDHE-ECDSA-AES256-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES256-SHA:ECDHE-RSA-AES256-SHA:DHE-RSA-AES128-SHA256:DHE-RSA-AES128-SHA:DHE-RSA-AES256-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA:ECDHE-ECDSA-DES-CBC3-SHA:ECDHE-RSA-DES-CBC3-SHA:EDH-RSA-DES-CBC3-SHA:AES128-GCM-SHA256:AES256-GCM-SHA384:AES128-SHA256:AES256-SHA256:AES128-SHA:AES256-SHA:DES-CBC3-SHA:!DSS**
- ルール: **no-sslv3 no-tls-tickets**

環境ファイルを作成して、以下の内容を記載します。

```
parameter_defaults:
  ExtraConfig:
    tripleo::haproxy::ssl_cipher_suite: ECDHE-ECDSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-RSA-CHACHA20-POLY1305:ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA256:ECDHE-RSA-AES128-SHA256:ECDHE-ECDSA-AES128-SHA:ECDHE-RSA-AES256-
```

```
SHA384:ECDHE-RSA-AES128-SHA:ECDHE-ECDSA-AES256-SHA384:ECDHE-ECDSA-AES256-
SHA:ECDHE-RSA-AES256-SHA:DHE-RSA-AES128-SHA256:DHE-RSA-AES128-SHA:DHE-RSA-
AES256-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA:ECDHE-ECDSA-DES-CBC3-SHA:ECDHE-RSA-DES-
CBC3-SHA:EDH-RSA-DES-CBC3-SHA:AES128-GCM-SHA256:AES256-GCM-SHA384:AES128-
SHA256:AES256-SHA256:AES128-SHA:AES256-SHA:DES-CBC3-SHA:!DSS
  tripleo::haproxy::ssl_options: no-sslv3 no-tls-tickets
```



注記

暗号のコレクションは、改行なしで 1 行に記述します。

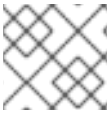
オーバークラウドの作成時にこの環境ファイルを追加します。

19.4. OPEN VSWITCH ファイアウォールの使用

Red Hat OpenStack Platform director で Open vSwitch (OVS) ファイアウォールドライバーを使用するためのセキュリティーグループを設定することができます。**NeutronOVSFirewallDriver** パラメーターで、使用するファイアウォールドライバーを指定することができます。

- **iptables_hybrid**: neutron が iptables/ハイブリッドベースの実装を使用するように設定します。
- **openvswitch**: neutron が OVS ファイアウォールのフローベースのドライバーを使用するように設定します。

openvswitch ファイアウォールドライバーはパフォーマンスがより高く、ゲストをプロジェクトネットワークに接続するためのインターフェースとブリッジの数を削減します。



注記

iptables_hybrid オプションは、OVS-DPDK との互換性はありません。

network-environment.yaml ファイルで **NeutronOVSFirewallDriver** パラメーターを設定します。

```
NeutronOVSFirewallDriver: openvswitch
```

- **NeutronOVSFirewallDriver**: セキュリティーグループの実装時に使用するファイアウォールドライバーの名前を設定します。指定可能な値は、システム構成により異なります (例: **noop**、**openvswitch**、**iptables_hybrid**)。デフォルト値である空の文字列を指定すると、サポートされている構成となります。

19.5. セキュアな ROOT ユーザーアクセスの使用

オーバークラウドのイメージでは、**root** ユーザーのセキュリティー強化機能が自動的に含まれます。たとえば、デプロイされる各オーバークラウドノードでは、**root** ユーザーへの 直接の SSH アクセスを自動的に無効化されます。以下の方法を使用すると、オーバークラウドで **root** ユーザーにアクセスすることが引き続き可能となります。

1. アンダークラウドノードに **stack** ユーザーとしてログインします。
2. 各オーバークラウドノードには **heat-admin** ユーザーアカウントがあります。このユーザーアカウントにはアンダークラウドのパブリック SSH キーが含まれており、アンダークラウドからオーバークラウドへのパスワード無しの SSH アクセスを提供します。アンダークラウドノード

で **heat-admin** ユーザーとして SSH を介して選択したオーバークラウドノードにログインします。

3. **sudo -i** で **root** ユーザーに切り替えます。

root ユーザーセキュリティーの軽減

状況によっては、**root** ユーザーに直接 SSH アクセスする必要がある可能性があります。このような場合には、各オーバークラウドノードで **root** ユーザーの SSH 制限を軽減することが可能です。

警告

この方法は、デバッグのみを目的としており、実稼働環境での使用には推奨されません。

この方法では、初回ブートの設定フック (「初回起動: 初回起動時の設定のカスタマイズ」を参照) を使用します。環境ファイルに以下の内容を記載してください。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::NodeUserData: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/firstboot/userdata_root_password.yaml

parameter_defaults:
  NodeRootPassword: "p@55w0rd!"
```

以下の点に注意してください。

- **OS::TripleO::NodeUserData** リソースは、初回ブートの **cloud-init** 段階に **root** ユーザーを設定するテンプレートを参照します。
- **NodeRootPassword** パラメーターは **root** ユーザーのパスワードを設定します。このパラメーターの値は、任意の値に変更してください。環境ファイルには、パスワードはプレーンテキスト形式の文字列として記載されるので、セキュリティーリスクと見なされる点に注意してください。

オーバークラウドの作成時には、**openstack overcloud deploy** コマンドでこの環境ファイルを指定します。

第20章 コントローラーノードのフェンシング

フェンシングとは、クラスターとそのリソースを保護するために、障害が発生したノードを分離するプロセスのことです。フェンシングがないと、障害のあるノードが原因でクラスター内のデータが破損する可能性があります。

director は、Pacemaker を使用して、高可用性のコントローラーノードクラスターを提供します。Pacemaker は、障害の発生したノードをフェンシングするのに STONITH というプロセスを使用します。STONITH はデフォルトでは無効化されているため、Pacemaker がクラスター内の各ノードの電源管理を制御できるように手動で設定する必要があります。

20.1. STONITH および PACEMAKER の状態の確認

1. director 上の **stack** ユーザーから、**heat-admin** ユーザーとして各ノードにログインします。オーバークラウドを作成すると自動的に **stack** ユーザーの SSH キーが各ノードの **heat-admin** にコピーされます。

2. 実行中のクラスターがあることを確認します。

```
$ sudo pcs status
Cluster name: openstackHA
Last updated: Wed Jun 24 12:40:27 2015
Last change: Wed Jun 24 11:36:18 2015
Stack: corosync
Current DC: lb-c1a2 (2) - partition with quorum
Version: 1.1.12-a14efad
3 Nodes configured
141 Resources configured
```

3. STONITH が無効化されていることを確認します。

```
$ sudo pcs property show
Cluster Properties:
cluster-infrastructure: corosync
cluster-name: openstackHA
dc-version: 1.1.12-a14efad
have-watchdog: false
stonith-enabled: false
```

20.2. フェンシングの有効化

1. **fencing.yaml** ファイルを生成します。

```
$ openstack overcloud generate fencing --ipmi-lanplus --ipmi-level administrator --output
fencing.yaml instackenv.json
```

- サンプルの **fencing.yaml** ファイル:

```
parameter_defaults:
  EnableFencing: true
  FencingConfig:
    devices:
    - agent: fence_ipmilan
```

```
    host_mac: 11:11:11:11:11:11
    params:
      action: reboot
      ipaddr: 10.0.0.101
      lanplus: true
      login: admin
      passwd: InsertComplexPasswordHere
      pcmk_host_list: host04
      privlvl: administrator
```

2. 以前オーバークラウドのデプロイに使用した **deploy** コマンドに、生成された **fencing.yaml** ファイルを渡します。これでデプロイメントの手順が再実行され、ホスト上でフェンシングが設定されます。

```
openstack overcloud deploy --templates -e /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/network-isolation.yaml -e ~/templates/network-environment.yaml -e ~/templates/storage-environment.yaml --control-scale 3 --compute-scale 3 --ceph-storage-scale 3 --control-flavor control --compute-flavor compute --ceph-storage-flavor ceph-storage --ntp-server pool.ntp.org --neutron-network-type vxlan --neutron-tunnel-types vxlan -e fencing.yaml
```

   デプロイメントのコマンドは、エラーまたは例外なしで完了するはずです。

3. オーバークラウドにログインし、各コントローラーにフェンシングが設定されたことを確認します。

   a. フェンシングリソースが Pacemaker で管理されていることを確認します。

```
$ source stackrc
$ nova list | grep controller
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
$ sudo pcs status |grep fence
stonith-overcloud-controller-x (stonith:fence_ipmilan): Started overcloud-controller-y
```

      Pacemaker が、**fencing.yaml** で指定されている各コントローラーの STONITH リソースを使用するように設定されていることを確認します。**fence-resource** プロセスは、そのプロセスが制御する同じホスト上には設定すべきではありません。

   b. **pcs** でフェンシングリソースの属性を確認します。

```
$ sudo pcs stonith show <stonith-resource-controller-x>
```

      STONITH が使用する値は、**fencing.yaml** に定義されている値と一致している必要があります。

20.3. フェンシングのテスト

この手順は、フェンシングが想定どおりに機能しているかどうかをテストします。

1. デプロイメント内の各コントローラーでフェンシングのアクションをトリガーします。

   a. コントローラーにログインします。

```
$ source stackrc
$ nova list |grep controller
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
```

b. root として、**iptables** を使用して全ポートを閉鎖することによって、フェンシングをトリガーします。

```
$ sudo -i
iptables -A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 22 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p tcp -m state --state NEW -m tcp --dport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT -p udp -m state --state NEW -m udp --dport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A INPUT ! -i lo -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited &&
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 22 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT -p udp --sport 5016 -j ACCEPT &&
iptables -A OUTPUT ! -o lo -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
```

その結果、接続が切断され、サーバーが再起動されるはずです。

c. 別のコントローラーから、Pacemaker のログファイル内のフェンシングイベントを特定します。

```
$ ssh heat-admin@<controller-x_ip>
$ less /var/log/cluster/corosync.log
(less): /fenc*
```

STONITH がそのコントローラーに対して、フェンシングのアクションを発行し、Pacemaker がログ内でイベントを発生させたことが確認できるはずです。

d. 再起動したコントローラーがクラスターに戻ったことを確認します。

i. 2 番目のコントローラーから、数分待った後に **pcs status** を実行して、フェンシングされたコントローラーがクラスターに戻っているかどうかを確認します。この時間は設定によって異なります。

第21章 モニタリングツールの設定

モニタリングツールは、可用性のモニタリングと中央集中ロギングに使用できるオプションのツールスイートです。可用性のモニタリングにより、全コンポーネントの機能を監視できます。また、中央集中ロギングにより、OpenStack 環境全体の全ログを一箇所で確認できます。

モニタリングツールの設定に関する詳しい情報は、『Monitoring Tools Configuration Guide』に記載の詳しい手順を参照してください。

第22章 ネットワークプラグインの設定

director には、サードパーティーのネットワークプラグインの設定に役立つ環境ファイルが含まれています。

22.1. FUJITSU CONVERGED FABRIC (C-FABRIC)

/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml にある環境ファイルを使用して、Fujitsu Converged Fabric (C-Fabric) プラグインを有効にすることができます。

1. 環境ファイルを **templates** サブディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml
/home/stack/templates/
```

2. **resource_registry** で絶対パスを使用するように編集します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::NeutronML2FujitsuCfab: /usr/share/openstack-tripleo-heat-
templates/puppet/services/neutron-plugin-ml2-fujitsu-cfab.yaml
```

3. **/home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-cfab.yaml** の **parameter_defaults** を確認します。

   - **NeutronFujitsuCfabAddress**: C-Fabric の telnet IP アドレス (文字列)
   - **NeutronFujitsuCfabUserName**: 使用する C-Fabric ユーザー名 (文字列)
   - **NeutronFujitsuCfabPassword**: C-Fabric ユーザーアカウントのパスワード (文字列)
   - **NeutronFujitsuCfabPhysicalNetworks**: **physical_network** 名と対応する vfab ID を指定する **<physical_network>:<vfab_id>** タプルの一覧 (コンマ区切りリスト)
   - **NeutronFujitsuCfabSharePprofile**: 同じ VLAN ID を使用する neutron ポート間で C-Fabric pprofile を共有するかどうかを決定するパラメーター (ブール値)
   - **NeutronFujitsuCfabPprofilePrefix**: pprofile 名のプレフィックス文字列 (文字列)。
   - **NeutronFujitsuCfabSaveConfig**: 設定を保存するかどうかを決定するパラメーター (ブール値)

4. デプロイメントにテンプレートを適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-
cfab.yaml [OTHER OPTIONS] ...
```

22.2. FUJITSU FOS SWITCH

/usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml にある環境ファイルを使用して、Fujitsu FOS Switch プラグインを有効にすることができます。

1. 環境ファイルを **templates** サブディレクトリーにコピーします。

```
$ cp /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/environments/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml /home/stack/templates/
```

2. **resource_registry** で絶対パスを使用するように編集します。

```
resource_registry:
  OS::TripleO::Services::NeutronML2FujitsuFossw: /usr/share/openstack-tripleo-heat-templates/puppet/services/neutron-plugin-ml2-fujitsu-fossw.yaml
```

3. **/home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml** の **parameter_defaults** を確認します。

- **NeutronFujitsuFosswIps**: 全 FOS スイッチの IP アドレス (コンマ区切りリスト)
- **NeutronFujitsuFosswUserName**: 使用する FOS ユーザー名 (文字列)
- **NeutronFujitsuFosswPassword**: FOS ユーザーアカウントのパスワード (文字列)
- **NeutronFujitsuFosswPort**: SSH 接続に使用するポート番号 (数値)
- **NeutronFujitsuFosswTimeout**: SSH 接続のタイムアウト時間 (数値)
- **NeutronFujitsuFosswUdpDestPort**: FOS スイッチ上の VXLAN UDP 宛先のポート番号 (数値)
- **NeutronFujitsuFosswOvsdbVlanidRangeMin**: VNI および物理ポートのバインディングに使用する範囲内の最小の VLAN ID (数値)
- **NeutronFujitsuFosswOvsdbPort**: FOS スイッチ上の OVSDB サーバー用のポート番号 (数値)

4. デプロイメントにテンプレートを適用するには、**openstack overcloud deploy** コマンドで環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy --templates -e /home/stack/templates/neutron-ml2-fujitsu-fossw.yaml [OTHER OPTIONS] ...
```

第23章 IDENTITY の設定

director には、Identity サービス (keystone) の設定に役立つパラメーターが含まれています。

23.1. リージョン名

デフォルトでは、オーバークラウドのリージョンは、**regionOne** という名前になります。環境ファイルに **KeystoneRegion** エントリーを追加することによって変更できます。この設定は、デプロイ後には変更できません。

```
parameter_defaults:
  KeystoneRegion: 'SampleRegion'
```

第24章 REAL-TIME COMPUTE の設定

一部のユースケースでは、低レイテンシーのポリシーを順守しリアルタイム処理を実行するために、コンピュートノードにインスタンスが必要となります。Real-time コンピュートノードには、リアルタイム対応のカーネル、特定の仮想化モジュール、および最適化されたデプロイメントパラメーターが設定され、リアルタイム処理の要求に対応してレイテンシーを最小限に抑えます。

Real-time Compute を有効にするプロセスは、以下のステップで構成されます。

- コンピュートノードの BIOS 設定の定義
- real-time カーネルおよび Real-Time KVM (RT-KVM) カーネルモジュールを持つ real-time のイメージのビルド
- コンピュートノードへの **ComputeRealTime** ロールの割り当て

NFV 負荷に対して Real-time Compute をデプロイするユースケースの例については、**『Network Functions Virtualization Planning and Configuration Guide』**の「Example: Configuring OVS-DPDK and SR-IOV with VXLAN tunnelling」セクションを参照してください。

24.1. REAL-TIME 用コンピュートノードの準備

注記

Real-time コンピュートノードは、Red Hat Enterprise Linux バージョン 7.5 以降でのみサポートされます。

オーバークラウドに Real-time Compute をデプロイするには、Red Hat Enterprise Linux Real-Time KVM (RT-KVM) を有効にし、real-time をサポートするように BIOS を設定し、real-time のイメージをビルドする必要があります。

前提条件

- RT-KVM コンピュートノードには、Red Hat 認定済みサーバーを使用する必要があります。詳しくは、Red Hat Enterprise Linux for Real Time 7 用認定サーバー を参照してください。
- real-time のイメージをビルドするには、RT-KVM 用の **rhel-7-server-nfv-rpms** リポジトリーを有効にする必要があります。

注記

このリポジトリーにアクセスするためには、**Red Hat OpenStack Platform for Real Time** に対する別のサブスクリプションが必要です。リポジトリーの管理およびアンダークラウド用のサブスクリプションに関する詳細は、**『director のインストールと使用方法』**の「アンダークラウドの準備」セクションを参照してください。

リポジトリーからインストールされるパッケージを確認するには、以下のコマンドを実行します。

```
$ yum repo-pkgs rhel-7-server-nfv-rpms list
Loaded plugins: product-id, search-disabled-repos, subscription-manager
Available Packages
```

```
kernel-rt.x86_64                                3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug.x86_64                          3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug-devel.x86_64                    3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-debug-kvm.x86_64                      3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-devel.x86_64                          3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-doc.noarch                            3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
kernel-rt-kvm.x86_64                            3.10.0-693.21.1.rt56.639.el7
rhel-7-server-nfv-rpms
[ output omitted…]
```

real-time のイメージのビルド

Real-time コンピュートノード用のオーバークラウドイメージをビルドするには、以下のステップを実行します。

1. アンダークラウドに **libguestfs-tools** パッケージをインストールして、**virt-customize** ツールを取得します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ sudo yum install libguestfs-tools
```

2. イメージを抽出します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ tar -xf /usr/share/rhosp-director-images/overcloud-full.tar
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ tar -xf /usr/share/rhosp-director-images/ironic-python-agent.tar
```

3. デフォルトのイメージをコピーします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp overcloud-full.qcow2 overcloud-realtime-compute.qcow2
```

4. イメージを登録して、必要なサブスクリプションを設定します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$  virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 --run-command 'subscription-manager register --username=[username] --password=[password]'
[  0.0] Examining the guest ...
[ 10.0] Setting a random seed
[ 10.0] Running: subscription-manager register --username=[username] --password=[password]
[ 24.0] Finishing off
```

username および **password** の値を、ご自分の Red Hat カスタマーアカウント情報に置き換えてください。Real-time オーバークラウドイメージのビルドに関する一般的な情報は、ナレッジベースの記事「Modifying the Red Hat Enterprise Linux OpenStack Platform Overcloud Image with virt-customize」を参照してください。

5. 以下の例に示すように、**Red Hat OpenStack Platform for Real Time**サブスクリプションの SKU を探します。SKU は、同じアカウントおよび認証情報を使用してすでに Red Hat サブスクリプションマネージャーに登録済みのシステムにある場合があります。

```
$ sudo subscription-manager list
```

6. **Red Hat OpenStack Platform for Real Time**サブスクリプションをイメージにアタッチします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$  virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2
--run-command 'subscription-manager attach --pool [subscription-pool]'
```

7. イメージ上で **rt** を設定するためのスクリプトを作成します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cat rt.sh
 #!/bin/bash

 set -eux

 subscription-manager repos --enable=[REPO_ID]
 yum -v -y --setopt=protected_packages= erase kernel.$(uname -m)
 yum -v -y install kernel-rt kernel-rt-kvm tuned-profiles-nfv-host

 # END OF SCRIPT
```

8. real-time のイメージを設定するスクリプトを実行します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -
v --run rt.sh 2>&1 | tee virt-customize.log
```

9. SELinux の再ラベル付けをします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ virt-customize -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -
-selinux-relabel
```

10. **vmlinuz** および **initrd** を抽出します。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ mkdir image
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ guestmount -a overcloud-realtime-compute.qcow2 -i -
-ro image
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp image/boot/vmlinuz-3.10.0-
862.rt56.804.el7.x86_64 ./overcloud-realtime-compute.vmlinuz
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ cp image/boot/initramfs-3.10.0-
862.rt56.804.el7.x86_64.img ./overcloud-realtime-compute.initrd
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ guestunmount image
```

注記

vmlinuz および **initramfs** のファイル名に含まれるソフトウェアバージョンは、カーネルバージョンによって異なります。

11. イメージをアップロードします。

```
(undercloud) [stack@undercloud-0 ~]$ openstack overcloud image upload --update-existing --os-image-name overcloud-realtime-compute.qcow2
```

これで、選択したコンピュートノード上の **ComputeRealTime** コンポーザブルロールで使用することのできる real-time イメージの準備ができました。

Real-time コンピュートノード上での BIOS 設定の変更

Real-time コンピュートノードのレイテンシーを短縮するには、コンピュートノードの BIOS 設定を変更する必要があります。コンピュートノードの BIOS 設定で、以下のコンポーネントの全オプションを無効にする必要があります。

- 電源管理
- ハイパースレッディング
- CPU のスリープ状態
- 論理プロセッサー

これらの設定に関する説明と、無効化の影響については、『Red Hat Enterprise Linux for Real Time Tuning Guide』の「Setting BIOS parameters」を参照してください。BIOS 設定の変更方法に関する詳しい情報は、ハードウェアの製造会社のドキュメントを参照してください。

24.2. REAL-TIME COMPUTE ロールのデプロイメント

Red Hat OpenStack Platform director では、**ComputeRealTime** ロールのテンプレートが利用可能です。これを使用して、Real-time コンピュートノードをデプロイすることができます。ただし、コンピュートノードを real-time 用に指定するためには、追加のステップを実施する必要があります。

1. **/usr/share/tripleo-heat-templates/environments/compute-real-time-example.yaml** ファイルをベースに、**ComputeRealTime** ロールのパラメーターを設定する **compute-real-time.yaml** 環境ファイルを作成します。

   ```
   cp /usr/share/tripleo-heat-templates/environments/compute-real-time-example.yaml /home/stack/templates/compute-real-time.yaml
   ```

   ファイルには、以下のパラメーター値を含める必要があります。

   - **IsolCpusList** および **NovaVcpuPinSet**: リアルタイム負荷のために確保する分離 CPU コアのリストおよび仮想 CPU のピニング。この値は、Real-time コンピュートノードの CPU ハードウェアにより異なります。
   - **KernelArgs**: Real-time コンピュートノードのカーネルに渡す引数。たとえば、**default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=<number_of_1G_pages_to_reserve> hugepagesz=2M hugepages=<number_of_2M_pages>** を使用して、複数のサイズのヒュージページを持つゲストのメモリー要求を定義することができます。この例では、デフォルトのサイズは 1 GB ですが、2 MB のヒュージページを確保することもできます。

2. **ComputeRealTime** ロールをロールデータのファイルに追加し、ファイルを生成します。以下に例を示します。

   ```
   $ openstack overcloud roles generate -o /home/stack/templates/rt_roles_data.yaml Controller Compute ComputeRealTime
   ```

このコマンドにより、以下の例のような内容で **ComputeRealTime** ロールが生成され、**ImageDefault** オプションに **overcloud-realtime-compute** が設定されます。

```
###############################################################################
# Role: ComputeRealTime                                                       #
###############################################################################

- name: ComputeRealTime
  description: |
    Compute role that is optimized for real-time behaviour. When using this role
    it is mandatory that an overcloud-realtime-compute image is available and
    the role specific parameters IsolCpusList and NovaVcpuPinSet are set
    accordingly to the hardware of the real-time compute nodes.
  CountDefault: 1
  networks:
    - InternalApi
    - Tenant
    - Storage
  HostnameFormatDefault: '%stackname%-computerealtime-%index%'
  disable_upgrade_deployment: True
  ImageDefault: overcloud-realtime-compute
  RoleParametersDefault:
    TunedProfileName: "realtime-virtual-host"
    KernelArgs: ""      # these must be set in an environment file or similar
    IsolCpusList: ""    # according to the hardware of real-time nodes
    NovaVcpuPinSet: ""  #
  ServicesDefault:
    - OS::TripleO::Services::Aide
    - OS::TripleO::Services::AuditD
    - OS::TripleO::Services::CACerts
    - OS::TripleO::Services::CephClient
    - OS::TripleO::Services::CephExternal
    - OS::TripleO::Services::CertmongerUser
    - OS::TripleO::Services::Collectd
    - OS::TripleO::Services::ComputeCeilometerAgent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronCorePlugin
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronL3Agent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronMetadataAgent
    - OS::TripleO::Services::ComputeNeutronOvsAgent
    - OS::TripleO::Services::Docker
    - OS::TripleO::Services::Fluentd
    - OS::TripleO::Services::Ipsec
    - OS::TripleO::Services::Iscsid
    - OS::TripleO::Services::Kernel
    - OS::TripleO::Services::LoginDefs
    - OS::TripleO::Services::MySQLClient
    - OS::TripleO::Services::NeutronBgpVpnBagpipe
    - OS::TripleO::Services::NeutronLinuxbridgeAgent
    - OS::TripleO::Services::NeutronVppAgent
    - OS::TripleO::Services::NovaCompute
    - OS::TripleO::Services::NovaLibvirt
    - OS::TripleO::Services::NovaMigrationTarget
    - OS::TripleO::Services::Ntp
    - OS::TripleO::Services::ContainersLogrotateCrond
    - OS::TripleO::Services::OpenDaylightOvs
    - OS::TripleO::Services::Rhsm
```

```
    - OS::TripleO::Services::RsyslogSidecar
    - OS::TripleO::Services::Securetty
    - OS::TripleO::Services::SensuClient
    - OS::TripleO::Services::SkydiveAgent
    - OS::TripleO::Services::Snmp
    - OS::TripleO::Services::Sshd
    - OS::TripleO::Services::Timezone
    - OS::TripleO::Services::TripleoFirewall
    - OS::TripleO::Services::TripleoPackages
    - OS::TripleO::Services::Vpp
    - OS::TripleO::Services::OVNController
    - OS::TripleO::Services::OVNMetadataAgent
    - OS::TripleO::Services::Ptp
```

カスタムロールおよび **roles-data.yaml** に関する一般的な情報は、「ロール」セクションを参照してください。

3. リアルタイム負荷用に指定するノードをタグ付けするために、**compute-realtime** フレーバーを作成します。以下に例を示します。

```
$ source ~/stackrc
$ openstack flavor create --id auto --ram 6144 --disk 40 --vcpus 4 compute-realtime
$ openstack flavor set --property "cpu_arch"="x86_64" --property
"capabilities:boot_option"="local" --property "capabilities:profile"="compute-realtime"
compute-realtime
```

4. リアルタイム負荷用に指定するそれぞれのノードを、**compute-realtime** プロファイルでタグ付けします。

```
$ openstack baremetal node set --property capabilities='profile:compute-
realtime,boot_option:local' <NODE UUID>
```

5. 以下の内容の環境ファイルを作成して、**ComputeRealTime** ロールを **compute-realtime** フレーバーにマッピングします。

```
parameter_defaults:
  OvercloudComputeRealTimeFlavor: compute-realtime
```

6. **-e** オプションを使用して **openstack overcloud deploy** コマンドを実行し、新しいロールファイルと共に作成したすべての環境ファイルを指定します。以下に例を示します。

```
$ openstack overcloud deploy -r /home/stack/templates/rt~/my_roles_data.yaml  -e
home/stack/templates/compute-real-time.yaml <FLAVOR_ENV_FILE>
```

24.3. デプロイメントの例およびテストシナリオ

以下の手順の例では、単純な単一ノードのデプロイメントを使用して、環境変数およびその他の補助設定が正しく定義されていることをテストします。実際の実行結果は、クラウドにデプロイするノードおよびゲストの数により異なります。

1. 以下のパラメーターで **compute-real-time.yaml** ファイルを作成します。

```
parameter_defaults:
  ComputeRealTimeParameters:
```

```
    IsolCpusList: "1"
    NovaVcpuPinSet: "1"
    KernelArgs: "default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=16"
```

2. **ComputeRealTime** ロールを設定して新たな **roles_data.yaml** ファイルを作成します。

```
$ openstack overcloud roles generate -o ~/rt_roles_data.yaml Controller ComputeRealTime
```

このコマンドにより、コントローラーノードおよび Real-time コンピュートノードが 1 台ずつデプロイされます。

3. Real-time コンピュートノードにログインし、以下のパラメーターを確認します。**<...>** は、**compute-real-time.yaml** からの該当するパラメーターの値に置き換えてください。

```
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# uname -a
Linux overcloud-computerealtime-0 3.10.0-693.11.1.rt56.632.el7.x86_64 #1 SMP PREEMPT
RT Wed Dec 13 13:37:53 UTC 2017 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# cat /proc/cmdline
BOOT_IMAGE=/boot/vmlinuz-3.10.0-693.11.1.rt56.632.el7.x86_64 root=UUID=45ae42d0-
58e7-44fe-b5b1-993fe97b760f ro console=tty0 crashkernel=auto console=ttyS0,115200
default_hugepagesz=1G hugepagesz=1G hugepages=16
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# tuned-adm active
Current active profile: realtime-virtual-host
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# grep ^isolated_cores /etc/tuned/realtime-virtual-host-
variables.conf
isolated_cores=<IsolCpusList>
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# cat /usr/lib/tuned/realtime-virtual-
host/lapic_timer_adv_ns
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# cat
/sys/module/kvm/parameters/lapic_timer_advance_ns
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# cat
/sys/devices/system/node/node0/hugepages/hugepages-1048576kB/nr_hugepages
X (X != 0)
[root@overcloud-computerealtime-0 ~]# grep ^vcpu_pin_set /var/lib/config-data/puppet-
generated/nova_libvirt/etc/nova/nova.conf
vcpu_pin_set=<NovaVcpuPinSet>
```

24.4. REAL-TIME インスタンスの起動およびチューニング

Real-time コンピュートノードをデプロイして設定したら、それらのノードで real-time インスタンスを起動することができます。CPU ピニング、NUMA トポロジーフィルター、およびヒュージページを使用して、これらの real-time インスタンスをさらに設定することができます。

real-time インスタンスの起動

1. **「Real-time Compute ロールのデプロイメント」**セクションで説明したように、オーバークラウド上に **compute-realtime** フレーバーが存在する状態にしてください。

2. real-time インスタンスを起動します。

```
# openstack server create  --image <rhel> --flavor r1.small --nic net-id=<dpdk-net> test-rt
```

3. オプションとして、割り当てられたエミュレータースレッドをインスタンスが使用していることを確認します。

```
# virsh dumpxml <instance-id> | grep vcpu -A1
<vcpu placement='static'>4</vcpu>
<cputune>
  <vcpupin vcpu='0' cpuset='1'/>
  <vcpupin vcpu='1' cpuset='3'/>
  <vcpupin vcpu='2' cpuset='5'/>
  <vcpupin vcpu='3' cpuset='7'/>
  <emulatorpin cpuset='0-1'/>
  <vcpusched vcpus='2-3' scheduler='fifo'
  priority='1'/>
</cputune>
```

CPU のピニングおよびエミュレータースレッドポリシーの設定

リアルタイム負荷用に各 Real-time コンピュートノードの CPU を十分に確保するためには、インスタンス用仮想 CPU (vCPU) の少なくとも 1 つをホストの物理 CPU (pCPU) にピニングする必要があります。その結果、その vCPU のエミュレータースレッドはピニングした pCPU 専用として維持されます。

専用 CPU のポリシーを使用するようにフレーバーを設定します。そのためには、フレーバーで **hw:cpu_policy** パラメーターを **dedicated** に設定します。以下に例を示します。

```
# openstack flavor set --property hw:cpu_policy=dedicated 99
```

注記

リソースクオータに、Real-time コンピュートノードが消費するのに十分な pCPU があることを確認してください。

ネットワーク設定の最適化

デプロイメントのニーズによっては、特定のリアルタイム負荷に合わせてネットワークをチューニングするために、**network-environment.yaml** ファイルのパラメーターを設定しなければならない場合があります。

OVS-DPDK 用に最適化した設定の例を確認するには、**『Network Functions Virtualization Planning and Configuration Guide』**の「Configuring the OVS-DPDK parameters」セクションを参照してください。

ヒュージページの設定

デフォルトのヒュージページサイズを 1 GB に設定することを推奨します。このように設定しないと、TLB のフラッシュにより vCPU の実行にジッターが生じます。ヒュージページの使用に関する一般的な情報については、『DPDK Getting Started Guide for Linux』の「Running DPDK applications」を参照してください。

第25章 その他の設定

25.1. 外部の負荷分散機能の設定

オーバークラウドは、複数のコントローラーを合わせて、高可用性クラスターとして使用し、OpenStack サービスのオペレーションパフォーマンスを最大限に保つようにします。さらに、クラスターにより、OpenStack サービスへのアクセスの負荷分散が行われ、コントローラーノードに均等にトラフィックを分配して、各ノードのサーバーで過剰負荷を軽減します。また、外部のロードバランサーを使用して、この分散を実行することも可能です。たとえば、組織で、コントローラーノードへのトラフィックの分散処理に、ハードウェアベースのロードバランサーを使用する場合などです。

外部の負荷分散機能の設定に関する詳しい情報は、全手順が記載されている専用の『External Load Balancing for the Overcloud』を参照してください。

25.2. IPV6 ネットワークの設定

デフォルトでは、オーバークラウドは、インターネットプロトコルのバージョン 4 (IPv4) を使用してサービスのエンドポイントを設定しますが、オーバークラウドはインターネットプロトコルのバージョン 6 (IPv6) のエンドポイントもサポートします。これは、IPv6 のインフラストラクチャーをサポートする組織には便利です。director には、環境ファイルのセットが含まれており、IPv6 ベースのオーバークラウドの作成に役立ちます。

オーバークラウドでの IPv6 の設定に関する詳しい情報は、全手順が記載されている専用の『IPv6 Networking for the Overcloud』を参照してください。