



Red Hat OpenStack Platform 13

Red Hat OpenDaylight Product Guide

Red Hat OpenDaylight の概要

Red Hat OpenStack Platform 13 Red Hat OpenDaylight Product Guide

Red Hat OpenDaylight の概要

Enter your first name here. Enter your surname here.

Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.

Enter your email address here.

法律上の通知

Copyright © 2022 | You need to change the HOLDER entity in the en-US/Red_Hat_OpenDaylight_Product_Guide.ent file |.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS[®] is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack[®] Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

概要

本ガイドでは、Red Hat OpenDaylight 環境の概要を説明します。

目次

はじめに	3
第1章 OPENDAYLIGHT の概要	4
1.1. OPENDAYLIGHT をご利用になれますか？	4
1.2. RED HAT OPENSTACK で OPENDAYLIGHT を使用する理由	4
1.2.1. True SDN プラットフォーム	4
1.2.2. オープンアプローチによる標準ベース	4
1.2.3. 強化されたクラウドネットワーク	4
1.2.4. 物理ファブリックとの対話	5
1.2.5. NFVi 向けの SDN	5
第2章 OPENDAYLIGHT の基本概念の理解	6
2.1. ネットワーク仮想化の仕組み	6
2.2. ソフトウェア定義ネットワークとは	7
2.3. ネットワーク機能仮想化とは	8
第3章 OPENDAYLIGHT のコンポーネントは何ですか？	9
3.1. OPENDAYLIGHT API	9
3.2. 認証、認可、およびアカウントिंग(AAA)	9
3.3. モデル駆動型のサービス抽象化レイヤー	10
3.4. サービスおよびアプリケーション	10
3.5. サウスバウンドインターフェイスおよびプロトコルプラグイン	10
3.6. RED HAT OPENDAYLIGHT のコンポーネント	10
第4章 OPENDAYLIGHT は OPENSTACK とどのように連携しますか？	12
第5章 RED HAT OPENSTACK PLATFORM 13 で利用可能な機能の概要	13
5.1. RED HAT OPENSTACK PLATFORM DIRECTOR との統合	13
5.2. OPENSTACK インスタンス間の L2 接続性	13
5.3. IP アドレス管理(IPAM)	14
5.4. OPENSTACK ネットワーク間のルーティング	14
5.5. FLOATING IP	14
5.6. セキュリティーグループ	15
5.7. IPV6	15
5.8. VLAN 対応の仮想マシン	15
5.9. SNAT	16
5.10. OVS-DPDK	16
5.11. SR-IOV 統合	16
5.12. コントローラーのクラスターリング	17
5.13. ハードウェア VXLAN VTEP (L2GW)	17
第6章 OPENDAYLIGHT で使用できるハードウェアは何ですか？	18
第7章 RED HAT OPENSTACK PLATFORM および OPENDAYLIGHT に関する参考資料	19

はじめに

Red Hat OpenStack Platform は、プラットフォームに統合される OpenDaylight のソフトウェア定義ネットワーク(SDN)コントローラーをサポートします。OpenDaylight は、Red Hat OpenStack 環境で使用できる、オープンかつ柔軟でモジュラーの SDN プラットフォームです。Red Hat OpenDaylight ソリューションは、サービスプロバイダーと Red Hat OpenStack Platform を実行する従来のデータセンターオペレーターの両方に SDN への移行を提供します。選択したサービスとテストパッケージを組み合わせたもので、OpenStack neutron へのバックエンドとして安定した OpenDaylight ソリューションのセットアップに役立ちます。

本書では、**NetVirt**[^] アプリケーションをベースに OpenStack SDN コントローラーとして設定された Red Hat OpenStack Platform 上の Red Hat OpenDaylight を紹介します。



注記

OpenDaylight は独立した Red Hat 製品を表すのではなく、Red Hat OpenStack Platform の統合部分としてのみ提供されます。

第1章 OPENDAYLIGHT の概要

1.1. OPENDAYLIGHT をご利用になれますか？

Linux Foundation でホストされる [OpenDaylight](#) は、オープンでモジュール式の柔軟な SDN プラットフォームを提供します。これは、多くの異なるユースケースの要件を満たすソリューションに組み合わせた多数の異なるプロジェクトで設定されています。

[OpenDaylight](#) プロジェクトの詳細については、OpenDaylight の Web サイト にアクセスしてください。

Red Hat OpenDaylight は、ネットワークの制御と仮想化に重点を置いています。OpenDaylight は Red Hat OpenStack Platform と共同で設計されており、Red Hat OpenStack クラウドのネットワークインフラストラクチャーを提供する OpenStack Networking (neutron) のバックエンドサービスです。

Red Hat Telco Network Function Virtualisation (NFV) のユースケースは、ネットワークを管理するコントローラーとして OpenDaylight に基づいています。NFV の概念に関する情報は、[ネットワーク機能仮想化\(NFV\)の製品ガイド](#) を参照してください。

1.2. RED HAT OPENSTACK で OPENDAYLIGHT を使用する理由

1.2.1. True SDN プラットフォーム

OpenDaylight は、マルチプロトコル、モジュール、および拡張可能なプラットフォームです。SDN コントローラーのアプローチは、ネットワークを主要なビジネスドライバーとして使用する組織に適しています。

1.2.2. オープンアプローチによる標準ベース

OpenDaylight は、パブリック API、YANG モデリングフレームワーク、[RESTCONF](#) や [NETCONF](#) などのプロトコルをベースとするネットワークにモデル駆動型のアプローチを提供します。

OpenDaylight は、完全なオープンソースソリューションをデプロイし、ベンダーのロックの可能性を回避するお客様にとって重要なコンポーネントです。

1.2.3. 強化されたクラウドネットワーク

OpenDaylight は、共通の OpenStack ネットワーク仮想化要件をサポートし、マルチテナンシー、セキュリティ、および分離も保証します。以下の機能は、OpenDaylight の主な機能の一部です。

- VLAN またはオーバーレイ (VXLAN) を使用した分散 L2 ネットワーク
- 分散 L3 転送
- テナント全体で IP のオーバーラップをサポートする動的 IP アドレスの割り当て
- セキュリティーグループ (VM アクセス制御リスト)
- NAT および Floating IP
- VLAN Aware VMs (Neutron トランクポート)
- IPv6

- OVS および DPDK アクセラレート OVS (OVS-DPDK) データパスのサポート

1.2.4. 物理ファブリックとの対話

Red Hat OpenStack Platform におけるこのバージョンの Red Hat OpenDaylight は、仮想（オーバーレイ）ネットワーク管理のみに限定されます。今後のバージョンでは、物理（下層の）ネットワーク制御および管理のサポートが追加されます。これにより、お客様により多くの機能が提供されるだけでなく、エンドツーエンドのネットワークパス（仮想または物理）全体にわたる監視およびトラブルシューティングのツールが強化されます。

1.2.5. NFVi 向けの SDN

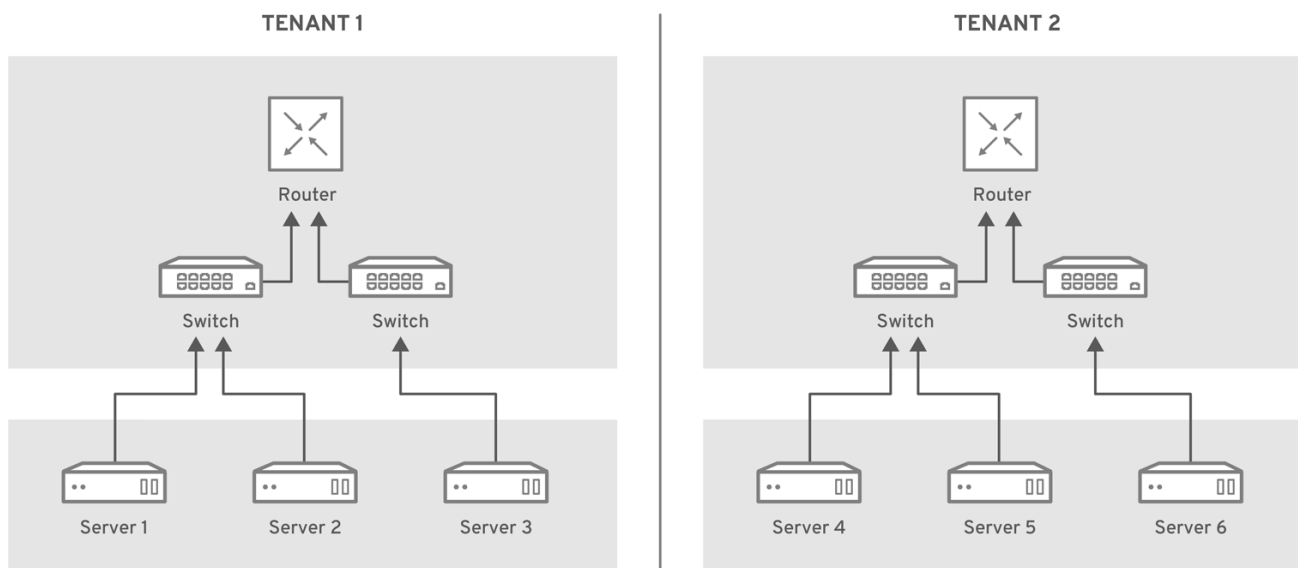
NFV をデプロイするクラウドサービスプロバイダー(CSP)は、ネットワーク機能仮想化インフラストラクチャー(NFVi)レイヤーの一部として、堅牢でオープンソースの SDN ソリューションをシークします。Red Hat OpenDaylight (Red Hat OpenStack Platform 搭載)は、NFV の基盤と OVS-DPDK のネイティブサポート、および SR-IOV ネットワークと共存するネイティブサポートを設定します。

第2章 OPENDAYLIGHT の基本概念の理解

2.1. ネットワーク仮想化の仕組み

物理的な世界では、サーバーは物理イーサネットスイッチとケーブルによって接続されます。各サーバーには固有の IP アドレスがあり、直接または IP ルーターを介して通信できます。サーバードメイン外にあるリソースにアクセスするために、通信は外部ゲートウェイを通過して、ファイアウォールによる不要な通信から保護される外部サーバーに行われます。ほとんどの場合、このような通信が特別に確立されない限り、異なるドメインのサーバーは相互に直接通信できません。

図2.1物理ネットワーク

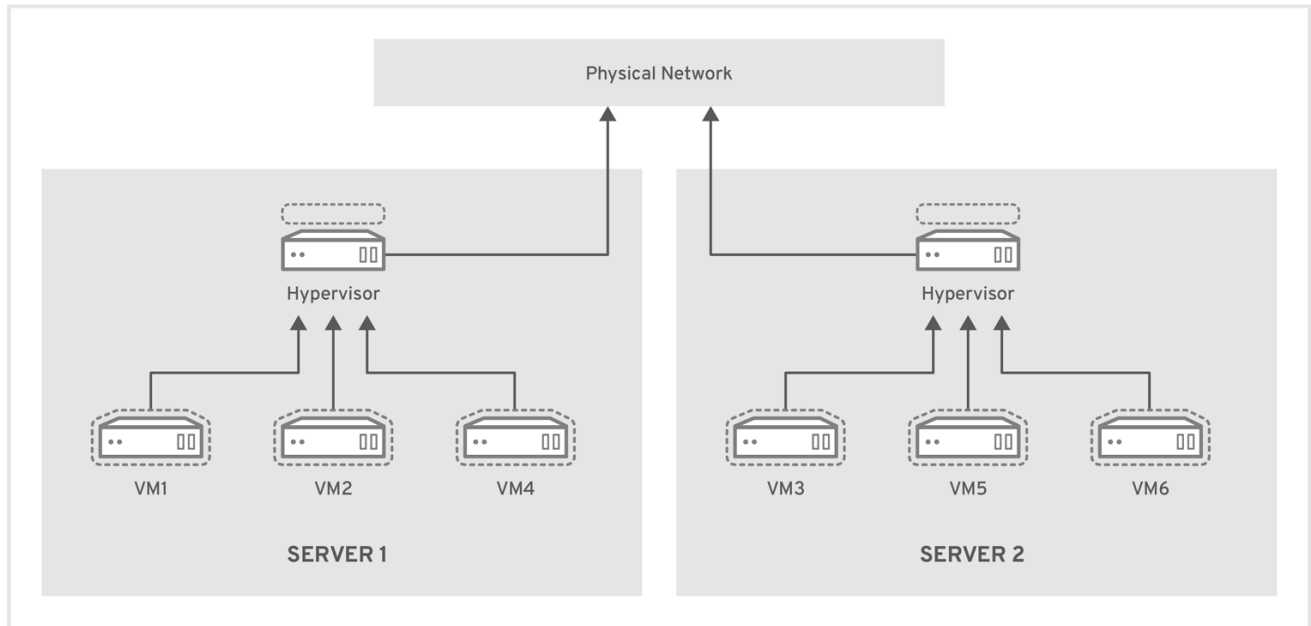


OPENSTACK_436456_0518

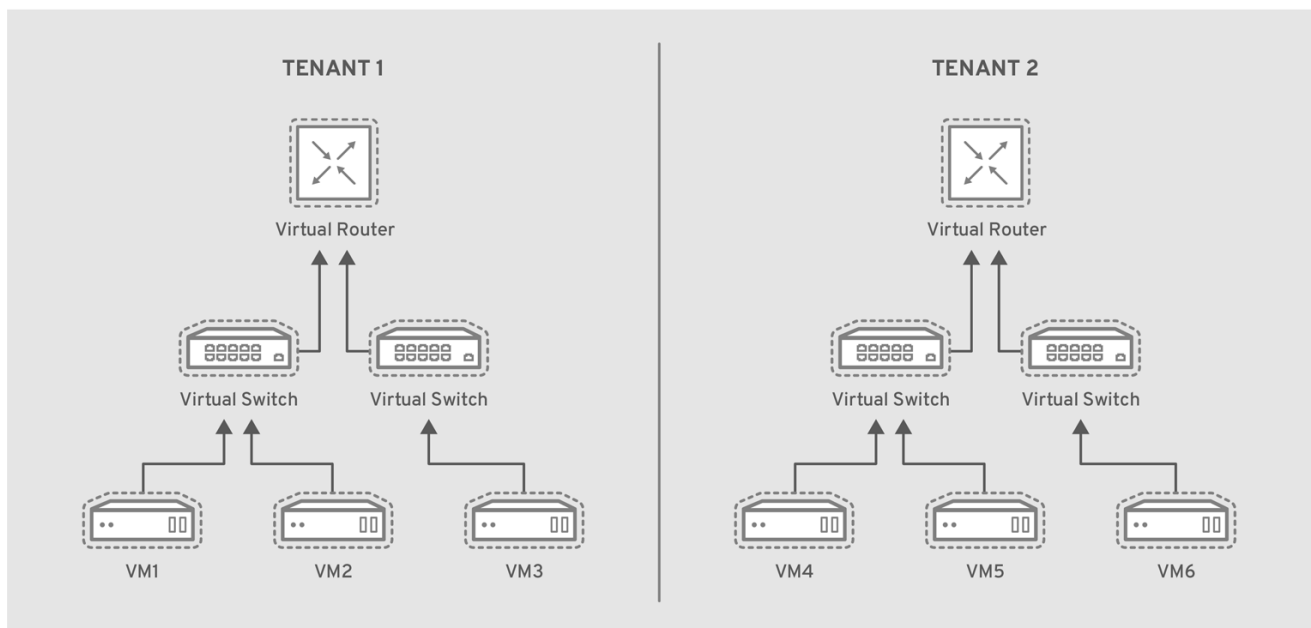
サーバーの仮想化を使用する場合は、仮想マシンに同様のネットワークストラテジーを提供する必要があります。仮想化環境では、異なるドメインの複数の独立した仮想マシンを同時に実行できます。また、同じドメインの仮想マシンは異なる物理サーバーで実行できます。仮想コンピュータ負荷には、物理デバイスと同様の接続およびセキュリティーサポートが必要です。異なるドメインからのコンピューティング負荷が同じサーバーでホストされている場合は、セキュリティーがより重要になります。異なるドメインの仮想デバイスは、同じ、重複してのプライベート IP アドレスを使用することもできます。

図2.2 コンピュートおよびネットワーク仮想化

PHYSICAL VIEW



VIRTUAL VIEW



OPENSTACK_436456_0518

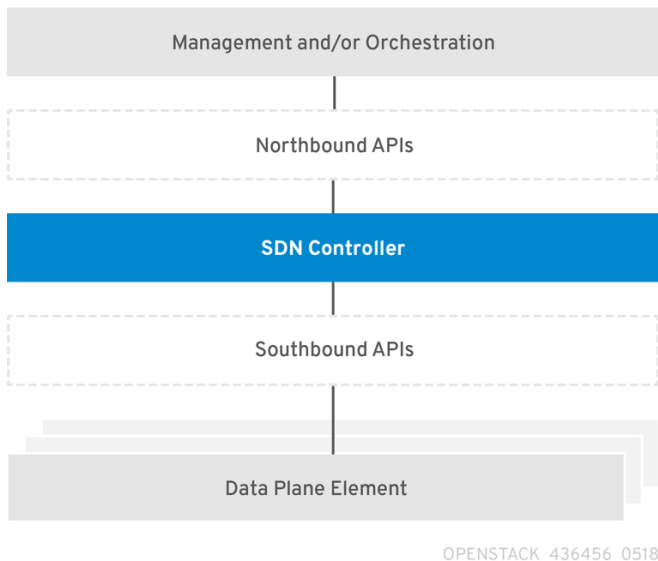
仮想コンピュートリソースのネットワークサポートは **ネットワーク仮想化** と呼ばれ、ソフトウェア定義ネットワーク(SDN)コントローラーによって処理されます。これらの環境は、**テナントの分離** を使用して相互に独立して機能できます。

2.2. ソフトウェア定義ネットワークとは

SDN (Software-Defined Networking)は、オープンインターフェイスを使用してネットワークの初期化、変更、および管理を行う機能など、ネットワークを動的にプログラミングする方法です。

SDN は多くの場合、ネットワークコントロールプレーンの転送プレーンから物理的に分離し、コントロールプレーンが複数のデバイスを制御できることを意味しています。SDN コントロールプレーンを実装するコンポーネントは SDN コントローラーと呼ばれます。

図2.3 SDN コントローラーの機能



SDN を機能させるには、高レベルの管理、オーケストレーションシステム、SDN コントローラー(ノースパウンド API)と SDN コントローラーとデータプレーン要素(サウスパウンド API)間のインターフェイスを正しく定義します。

SDN は多くのユースケースに適用できます。OpenStack は、仮想化コンピュータリソースと必要なネットワークおよびストレージ機能を構築するのに必要なプライベートまたはパブリッククラウドを構築するのに必要な基盤を提供し、必要に応じて動的にインスタンス化および破棄できます。この動的環境では、プログラム可能なネットワークソリューションが同等に動的に必要になります。

2.3. ネットワーク機能仮想化とは

基本的なネットワークに加えて、OpenDaylight を OpenStack と共に使用して、ネットワーク機能仮想化(NFV)をサポートすることもできます。

ネットワーク機能仮想化(NFV)は、通信サービスプロバイダー(CSP)が従来のプロプライエタリーハードウェアを超えて移行する際に役立つソフトウェアベースのソリューションです。

NFV は、ファイアウォールやロードバランサーなどのネットワーク機能を仮想化するため、クラウドベースのインフラストラクチャーで汎用サーバーで稼働し、レガシーインフラストラクチャーよりも信頼性、柔軟性、スケーラビリティを提供します。

SDN および NFV は、仮想ネットワークで補完機能を実行します。NFV は複雑なネットワーク機能の仮想化をサポートしており、SDN は基本的なネットワークを実行し、ネットワーク機能との間でトラフィックを転送します。

NFV の概念に関する情報は、[ネットワーク機能仮想化\(NFV\)の製品ガイド](#) を参照してください。

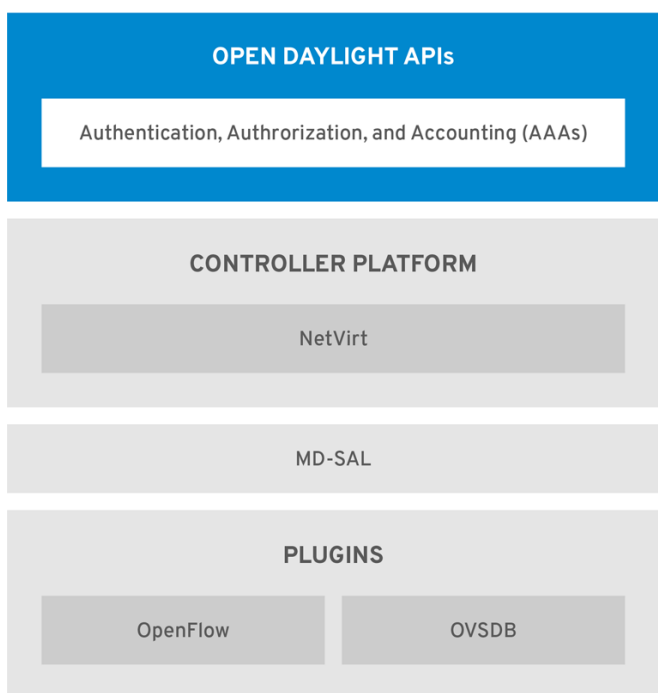
第3章 OPENDAYLIGHT のコンポーネントは何ですか？

一般的な OpenDaylight ソリューションは、以下の主要コンポーネントで設定されています。

- [OpenDaylight API](#)
- [認証、認可、およびアカウントिंग\(AAA\)](#)
- [モデル駆動型のサービス抽象化レイヤー](#)
- [サービスおよびアプリケーション](#)
- [サウスバウンドインターフェイスおよびプロトコルプラグイン](#)

以下の図には、通常の OpenDaylight アーキテクチャーを簡単にまとめています。本章では、メインコンポーネントの基本機能について説明します。特定の OpenDaylight コンポーネントの詳細な説明は、本ガイドの対象外です。

図3.1 OpenDaylight プラットフォームアーキテクチャー



OPENSTACK_436456_0518

3.1. OPENDAYLIGHT API

OpenStack Networking サービス(neutron)との通信に使用されるノースバウンド API は、主に REST をベースにしています。Model-Driven Service Abstraction Layer (後述) は、ノースバウンドプロトコルを介して通信するアプリケーションによって定義される YANG モデルに基づいて、REST API をレンダリングします。

3.2. 認証、認可、およびアカウントिंग(AAA)

プラットフォームは、認証、承認、およびアカウントिंग(AAA)のフレームワークを提供し、ネットワークデバイスおよびコントローラーの自動識別と強化を可能にします。

3.3. モデル駆動型のサービス抽象化レイヤー

Model-Driven Service Abstraction Layer (MD-SAL)は、Red Hat OpenDaylight プラットフォームの中心的なコンポーネントです。これは、ユーザー定義のデータおよびインターフェイスモデルに基づいて、他の OpenDaylight コンポーネントにメッセージングおよびデータストレージ機能を提供するインフラストラクチャーコンポーネントです。

MD-SAL ベースのアプリケーションの MD-SAL は、**YANG** モデルを使用して、コンポーネント間の API、プラグイン API、ノースバウンド API など、必要な API をすべて定義します。これらの YANG モデルは、OpenDaylight YANG ツールで Java ベースの API を生成するために使用されます。その後、**RESTCONF** 仕様に従って REST API にレンダリングされ、ノースバウンドプロトコルを介してアプリケーション通信に提供されます。

YANG および YANG Tools を使用して API を定義し、レンダリングすると、新規アプリケーションの開発が大幅に簡素化されます。API のコードは自動生成され、提供されたインターフェイスが常に一貫性を保つようにします。その結果、モデルは簡単に拡張できます。

3.4. サービスおよびアプリケーション

コントローラーのビジネスロジックは、サービスとアプリケーションで定義されます。OpenDaylight Oxygen リリースの Web ページで、Oxygen リリースで利用可能なサービスおよびアプリケーションに関する基本的な概要を確認できます。<https://www.opendaylight.org/what-we-do/current-release/oxygen> OpenDaylight プロジェクトはさまざまなアプリケーションを提供しますが、通常、実稼働環境で使用するアプリケーションの数は限られています。

3.5. サウスバウンドインターフェイスおよびプロトコルプラグイン

アプリケーションは、southbound プラグインのサービスを使用して、他のデバイス（仮想または物理）と通信します。Oxygen リリースで利用可能なサウスバウンドプラグインの基本的な概要は、OpenDaylight [Oxygen リリース](#) の Web ページにあります。[プロジェクト リスト](#)には、詳細が表示されます。

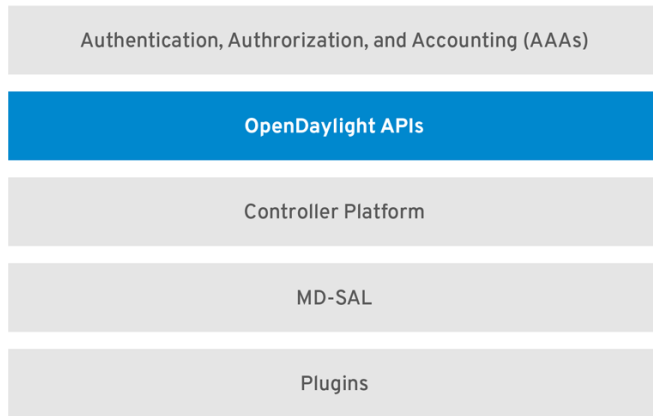
3.6. RED HAT OPENDAYLIGHT のコンポーネント

Red Hat OpenDaylight ソリューションは、いくつかの主要コンポーネントで設定されています。アプリケーションとプラグインの選択は制限されています。コントローラープラットフォームは NetVirt アプリケーションをベースにしています。これは、現在 Red Hat によってサポートされている唯一のアプリケーションです。

ほとんどのアプリケーションは、利用可能なサウスバウンドプラグインの小規模なサブセットのみを使用して、データプレーンを制御します。Red Hat OpenDaylight ソリューションの NetVirt アプリケーションは、OpenFlow および [Open vSwitch Database Management Protocol \(OVSDB\)](#) を使用します。

以下の図は、Red Hat OpenDaylight アーキテクチャーの概要を示しています。

図3.2 Red Hat OpenDaylight アーキテクチャー



OPENSTACK_436456_0518

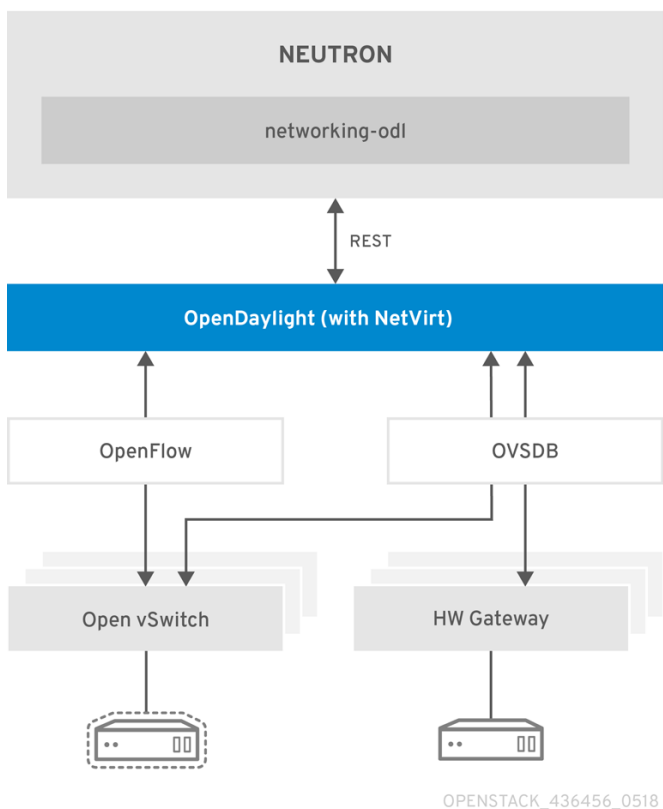
第4章 OPENDAYLIGHT は OPENSTACK とどのように連携しますか？

OpenStack Networking (neutron)は、OpenStack のネットワーク機能を実装するために、複数の異なるシステムとの統合を可能にするプラグインモデルをサポートします。

OpenStack の統合の目的上、OpenDaylight は **Neutron Northbound** コンポーネントによって実装される単一の共通のノースバウンドサービスを公開します。公開される API は、neutron REST API と一致します。この共通サービスにより、OpenDaylight に複数の neutron プロバイダーを存在させることができます。Red Hat OpenDaylight ソリューションは、OpenStack の neutron プロバイダーとして NetVirt をベースにしています。NetVirt が neutron API を使用するか、交換や変更を行うのではなく、neutron API を使用することを強調することが重要です。

OpenStack neutron 用の OpenDaylight プラグインは **networking-odl** と呼ばれ、OpenStack のネットワーク設定を OpenDaylight コントローラーに渡します。OpenStack と OpenDaylight 間の通信は、パブリック REST API を使用して行われます。このモデルは、OpenStack の処理の負担を軽減する OpenDaylight に全ネットワークタスクをオフロードするため、OpenStack 側で実装を簡素化します。

図4.1 OpenStack および OpenDaylight のアーキテクチャー



OpenDaylight コントローラーは、NetVirt を使用して OpenFlow プロトコルおよび OVSDB プロトコルを使用する Open vSwitch インスタンスを設定し、必要なネットワーク環境を提供します。これには、レイヤー 2 ネットワーク、IP ルーティング、セキュリティーグループなどが含まれます。OpenDaylight コントローラーは、異なるテナント間で必要な分離を維持することができます。

第5章 RED HAT OPENSTACK PLATFORM 13 で利用可能な機能の概要

このソリューションで使用されている OpenDaylight の主要なプロジェクトは NetVirt で、OpenStack neutron API をサポートしています。



注記

Red Hat では、VLAN テナントネットワークではなく VXLAN テナントネットワークを使用することを推奨します。

Red Hat OpenStack Platform 13 では、OpenDaylight では以下の機能がサポートされています。

- [Red Hat OpenStack Platform director との統合](#)
- [OpenStack インスタンス間の L2 接続](#)
- [IP アドレス管理](#)
- [OpenStack ネットワーク間のルーティング](#)
- [Floating IP](#)
- [セキュリティグループ](#)
- [IPv6](#)
- [SNAT](#)
- [OVS-DPDK](#)
- [SR-IOV 統合](#)
- [コントローラーのクラスターリング](#)
- [ハードウェア VXLAN VTEP \(L2GW\)](#)

5.1. RED HAT OPENSTACK PLATFORM DIRECTOR との統合

Red Hat OpenStack Platform director は、完全な OpenStack 環境のインストールおよび管理に使用できるツールセットです。Red Hat OpenStack Platform 13 では、Red Hat OpenStack director を使用して、OpenDaylight と連携するように OpenStack をデプロイおよび設定します。OpenDaylight は、OpenStack オーバークラウドコントローラーロールと共に実行することも、さまざまなシナリオで異なるノード上の別のカスタムロールとして実行することもできます。

Red Hat OpenStack Platform では、コンテナに OpenDaylight をインストールして実行し、メンテナンスと使用の柔軟性を高めます。

詳しくは、[Red Hat OpenDaylight のインストールおよび設定ガイド](#) を参照してください。

5.2. OPENSTACK インスタンス間の L2 接続性

OpenDaylight は、同じ neutron 仮想ネットワークに属する仮想マシンインスタンス間で必要なレイヤー 2 (L2)接続を提供します。ユーザーが neutron ネットワークを作成するたびに、OpenDaylight は

関連するコンピュータノードに必要な Open vSwitch (OVS) パラメーターを自動的に設定し、同じネットワークに属するインスタンスが共有ブロードキャストドメインを介して相互に通信できるようにします。

テナントネットワークトラフィックに推奨されるカプセル化形式は **VXLAN** ですが、802.1q VLAN もサポートされています。VXLAN の場合、OpenDaylight は OVS ノード間の仮想トンネルエンドポイント (VTEP) を自動的に作成し、管理します。これにより、ノード間の通信を効率的に行い、基礎となるファブリックに特別な機能に依存しません。基礎となるネットワークからの唯一の要件は、ノード間のユニキャスト IP ルーティングをサポートします。

5.3. IP アドレス管理(IPAM)

仮想マシンインスタンスは、テナントのサブネット設定に従って、DHCP プロトコルを使用して IPv4 アドレスに自動的に割り当てられます。これは、neutron DHCP エージェントを利用することで行われます。各テナントは他のテナントから完全に分離されるため、IP アドレスが重複する可能性があります。



注記

OpenDaylight は DHCP サーバーとして動作することができます。ただし、neutron DHCP エージェントを使用すると、高可用性(HA)が提供され、仮想マシンインスタンスのメタデータ(cloud-init)がサポートされます。したがって、Red Hat は、この機能に OpenDaylight に依存するのではなく、DHCP エージェントをデプロイすることを推奨します。



注記

Red Hat OpenStack Platform は、IPv4 と IPv6 の両方のテナントネットワークをサポートしています。

5.4. OPENSTACK ネットワーク間のルーティング

OpenDaylight は、ユーザーが仮想ルーターデバイスを定義するたびに、OpenStack ネットワーク間のレイヤー 3 (L3) ルーティングをサポートします。ルーティングは、通常は East-West ルーティングとも呼ばれる同じプロジェクト (テナント) の異なるネットワーク間でサポートされます。

OpenDaylight は分散仮想ルーターのパラダイムを使用するため、転送ジョブは各コンピュータノードでローカルに実行されます。



注記

Red Hat OpenStack Platform は、IPv4 と IPv6 の両方のテナントネットワークをサポートしています。

5.5. FLOATING IP

Floating IP は、テナントネットワークのインスタンスに割り当てられた Floating アドレスと Fixed IP アドレスとの間の 1 対 1 の IPv4 アドレスマッピングです。ユーザーが仮想マシンインスタンスに Floating IP アドレスを割り当てると、受信または送信の外部通信に IP アドレスが使用されます。Red Hat OpenStack Platform director にはデフォルトのテンプレートが含まれており、各コンピュータロールには Floating IP 通信の外部接続があります。これらの外部接続は、フラット (タグなし) および VLAN ベースのネットワークの両方をサポートします。

5.6. セキュリティーグループ

OpenDaylight は、テナントの設定可能セキュリティグループのサポートを提供し、テナントが仮想マシンインスタンスを流れることのできるトラフィックを制御できます。セキュリティグループは、仮想マシンポートごとまたは neutron ネットワークごとに割り当て、IP アドレス、IP プロトコル番号、TCP/UDP ポート番号、ICMP コードなどの TCP/IP 特性に基づいてトラフィックをフィルタリングできます。

デフォルトでは、各インスタンスには、発信トラフィックが許可されるデフォルトのセキュリティグループが割り当てられますが、仮想マシンへの受信トラフィックはすべてブロックされます。唯一の例外は、ARP や DHCP などの信頼できるコントロールプレーンのトラフィックです。さらに、スプーフィングルールが存在するため、仮想マシンは neutron に認識されない MAC アドレスまたは IP アドレスでパケットを送受信できません。OpenDaylight は、neutron ポートのセキュリティ拡張をサポートします。これにより、テナントはポートごとにセキュリティフィルタリングをオンまたはオフにすることができます。

OpenDaylight は、OpenFlow と conntrack を活用して、ステートフル方式で OVS 内にセキュリティグループルールを実装します。

5.7. IPV6

IPv6 は、パケット交換ネットワーク用のインターネットレイヤープロトコルで、IPv4 と呼ばれる以前の実装と同様に、複数の IP ネットワークにまたがるエンドツーエンドのデータグラム送信を提供します。IPv6 は、さまざまなデバイスをネットワークに接続するためのより多くの IP アドレスを提供し、ステートレスアドレスの自動設定、ネットワーク番号変更、およびルーターのアナウンスなどの他の機能を提供します。

Red Hat OpenStack Platform の OpenDaylight は、OpenStack Networking (neutron) と IPv6 のユースケースにおいて、いくつかの機能パリティを提供します。OpenDaylight では、以下の機能がサポートされています。

- ステートレスアドレス自動設定(SLAAC)、ステートレス DHCPv6、およびステートフル DHCPv6 モードを含む IPv6 アドレスサポート
- IPv6 セキュリティーグループと、許可するアドレスペア
- 同じネットワーク内の仮想マシンへの IPv6 仮想マシン通信
- IPv6 East-West ルーティング
- デュアルスタック(IPv4/IPv6)ネットワーク

5.8. VLAN 対応の仮想マシン

VLAN 対応の仮想マシン（またはトランクをサポートする仮想マシン）は、1つの仮想 NIC (vNIC)を介して1つまたは複数のネットワークに接続できます。複数のネットワークを1つのポートに接続して、複数のネットワークをインスタンスに提供することができます。ネットワークのトランクにより、ポートを作成してトランクに関連付け、そのポートでインスタンスを起動することができます。後に、追加のネットワークは、インスタンスの操作を中断することなく、インスタンスに動的に接続または切断できます。

トランクは **親ポート** を提供し、トランクは関連づけられており、任意の数の **子ポート (サブポート)** を持たせることができます。インスタンスを作成する場合は、トランクの親ポートを指定してインスタンスを接続する必要があります。サブポートによって提示されるネットワークは、関連付けられたポー

トのネットワークです。仮想マシンは親ポートをタグ付けされていない VLAN として認識し、子ポートはタグ付けされた VLAN です。

5.9. SNAT

SNAT（ソースネットワークアドレス変換）を使用すると、テナントネットワークの仮想マシンは Floating IP を使用せずに外部ネットワークにアクセスできます。同じルーターゲートウェイで複数の仮想マシンの通信に NAT (Network Address Port Translation) を使用して、同じ外部 IP アドレスを使用します。

OpenDaylight は、OVSwitch 統合を使用する conntrack ベースの SNAT をサポートしています。翻訳を維持しています。1つのスイッチを NAT スイッチとして指定し、集中変換ロールを実行します。その他のすべてのスイッチは、SNAT の集中型スイッチにパケットを送信します。NAT スイッチが失敗すると、翻訳用に別のスイッチが選択されますが、フェイルオーバー時に既存の翻訳が失われます。

5.10. OVS-DPDK

Open vSwitch は、OpenFlow プロトコルと OVSSDB インターフェイスを使用してスイッチを制御するマルチレイヤー仮想スイッチです。

ネイティブ Open vSwitch はカーネル領域を使用してデータをアプリケーションに提供します。カーネルは、渡されたパケットを転送するルールを保持する source-called フローテーブルを作成します。どのルールにも一致しないパケットは、さらに処理するためにユーザー空間のアプリケーションに送信されます。アプリケーション（デーモン）がパケットを処理すると、フローテーブルのレコードが作成され、次のパケットが高速なパスを使用できます。したがって、OVS は、カーネルとアプリケーション間の切り替えの所要時間を渡すことで、妥当な時間を節約できます。このアプローチには、Linux ネットワークスタックの帯域幅に制限があります。これは、通信など、高いパケット処理を必要とするユースケースには適していません。

DPDK は、ユーザーがデータをより迅速に処理できるアプリケーションを構築できるようにするユーザー空間ライブラリーのセットです。複数の Poll Mode Drivers (PMD) を提供します。これにより、パケットがカーネルスタックをバイパスし、ユーザー空間に直接移動できます。このような動作は、カーネル領域外のトラフィックを完全に処理するため、通信を高速化します。

OpenDaylight は、director を使用して Open vSwitch Data Plane Development Kit (DPDK) アクセラレーションに対応するようにデプロイすることができます。このデプロイメントでは、カーネル空間ではなくユーザー空間でパケットが処理されるために、データプレーンパフォーマンスが向上します。

5.11. SR-IOV 統合

Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) 仕様は、単一ネットワークデバイスを複数の仮想マシンに展開してパフォーマンスを向上させる PCI デバイス割り当てタイプの標準です。たとえば、SR-IOV により、単一のイーサネットポートを複数の個別の物理デバイスとして表示できます。SR-IOV 機能を持つ物理デバイスは、PCI 設定領域に複数の機能として表示されるように設定できます。SR-IOV は、Physical Function (PF) と Virtual Function (VF) を区別します。PF は、SR-IOV 機能を備えた完全な PCIe デバイスです。これらは PCI デバイスと同じ機能を提供し、VF を割り当てることができます。

VF は PF から派生する単純な PCIe 機能です。デバイスが持つことのできる VF の数は、デバイスのハードウェアにより制限されます。単一のイーサネットポートである物理デバイスは、ハイパーバイザーを介して仮想マシンと共有できる多くの VF にマップできます。1つ以上の VF を仮想マシンにマッピングします。

各 VF は、実際のハードウェアリソースを必要とするため、一度に1つのゲストにのみマッピングできます。仮想マシンにはより多くの VF を含めることができます。仮想マシンに対して、VF はネットワークインターフェイスとして表示されます。

主な利点は、SR-IOV デバイスが単一の物理ポートを複数の仮想マシンと共有できることです。さらに、VF はネイティブに近いパフォーマンスを持ち、準仮想化ドライバーやエミュレートされたアクセスよりも優れたパフォーマンスを提供し、同じ物理サーバー上の仮想マシン間でデータ保護を提供します。

Red Hat OpenStack Platform 13 の OpenDaylight は、SR-IOV をサポートするコンピュータノードと共にデプロイできます。SR-IOV デプロイメントでは、neutron SR-IOV エージェントが VF を設定する必要があります。これは、ネットワークポートとしてデプロイされる際にコンピュータインスタンスに直接渡されます。

5.12. コントローラーのクラスターリング

高可用性(HA)は、個々のシステムで障害が発生したときにサービスの継続的な可用性です。Red Hat OpenStack Platform の OpenDaylight コントローラーは、クラスターベースの高可用性モデルをサポートします。OpenDaylight コントローラーの複数のインスタンスがコントローラークラスターを形成します。これらは1つの論理コントローラーとして機能します。コントローラーが提供するサービスは、論理ユニットとして表示され、コントローラーインスタンスの過半数が機能しており、相互に通信できる限り動作し続けます。



注記

Red Hat では、3 ノードクラスターとして OpenDaylight をデプロイすることを推奨します。クラスターのデプロイ後には、これを変更しないでください。

5.13. ハードウェア VXLAN VTEP (L2GW)

この機能は、本リリースでは **テクノロジープレビュー** として提供しているため、Red Hat では全面的にはサポートしていません。これは、テスト用途にのみご利用いただく機能で、実稼働環境にデプロイすべきではありません。テクノロジープレビュー機能についての詳しい情報は、[対象範囲の詳細](#) を参照してください。

レイヤー 2 (L2) ゲートウェイサービスにより、テナントの仮想ネットワークが物理ネットワークにブリッジできます。この統合により、ユーザーはルーティングされたレイヤー 3 (L3) 接続ではなくレイヤー 2 のネットワーク接続を介して物理サーバーのリソースにアクセスできるようになります。これは、L3 や Floating IP を経由する代わりにレイヤー 2 のブロードキャストドメインを拡張することを意味します。

これを実装するには、オーバーレイ(VXLAN)内で実行されている仮想ワークロードと物理ネットワーク（通常は VLAN を使用）で実行されるワークロード間のブリッジを作成します。これには、物理ワークロードが接続されている物理的なトップ(ToR)スイッチをある程度制御する必要があります。ハードウェア VXLAN ゲートウェイ(HW VTEP)はこれに役立ちます。

HW VTEP (VXLAN Tunnel End Point) は ToR スイッチ自体にあり、VXLAN のカプセル化とカプセル化を実行します。各 VTEP デバイスには 2 つのインターフェイスがあります。1 つのデバイスは、物理サーバーに接続する VLAN インターフェイスであり、もう 1 つのデバイスは他の VTEP への IP インターフェイスです。ハードウェア VTEP の背後にある概念は、仮想マシンと物理サーバーを接続するオーバーレイネットワークを作成し、それらが同じ L2 ネットワーク上にあるかのように通信することです。

Red Hat OpenStack のお客様は、L2GW の恩恵を受けて、従来のベアメタルサービスを neutron オーバーレイに統合することができます。これは、外部の物理ワークロードを neutron テナントネットワーク、OpenStack が管理するベアメタルサーバーをテナントネットワークにブリッジし、SR-IOV トラフィックを VXLAN オーバーレイにブリッジするための BMaaS/Ironic をブリッジするのに便利です。SR-IOV のラインレート速度と SR-IOV 仮想マシンを相互接続するオーバーレイネットワークの利点を活用します。

第6章 OPENDAYLIGHT で使用できるハードウェアは何ですか？

Red Hat OpenDaylight は、Red Hat OpenStack Platform でサポートされているサーバーハードウェアと連携します。認定されたハードウェアおよびソフトウェアの一覧を表示するには、[Red Hat Technologies Ecosystem](#) を参照してください。カテゴリと製品バージョンを選択します。

Red Hat OpenStack Platform の認定済みハードウェアの完全一覧については、[Red Hat OpenStack Platform certified hardware](#) を参照してください。

サポートされるネットワークアダプターの詳細は、[Network Adapter Feature Support for Red Hat Enterprise Linux](#) を参照してください。

第7章 RED HAT OPENSTACK PLATFORM および OPENDAYLIGHT に関する参考資料

コンポーネント	参考情報
OpenDaylight	本書で説明されていない詳しい情報は、 OpenDaylight Oxygen のドキュメント を参照してください。
Red Hat OpenDaylight のインストールおよび設定ガイド	Red Hat OpenStack Platform director を使用して Red Hat OpenStack で OpenDaylight をデプロイする方法についての詳細は、 Red Hat OpenDaylight のインストールおよび設定ガイド を参照してください。
Red Hat Enterprise Linux	Red Hat OpenStack Platform は Red Hat Enterprise Linux 7.3 でサポートされています。Red Hat Enterprise Linux のインストールについては、 Red Hat Enterprise Linux のドキュメントスイート で該当するインストールガイドを参照してください。
Red Hat OpenStack Platform	<p>OpenStack のコンポーネントとそれらの依存関係をインストールするには、Red Hat OpenStack Platform director を使用します。director は基本的な OpenStack アンダークラウドを使用します。続いてこれは、OpenStack ノードを最終的なオーバークラウド内にプロビジョニングして管理するために使用されます。アンダークラウドのインストールには、デプロイするオーバークラウドに必要な環境に加えて、追加のホストマシンが1台必要となる点に注意してください。詳しい手順は、director のインストールと使用方法 を参照してください。</p> <p>Red Hat OpenStack Platform director を使用した、ネットワーク分離、ストレージ設定、SSL 通信、一般的な設定方法など Red Hat OpenStack Platform のエンタープライズ環境の高度な機能設定に関する情報は、オーバークラウドの高度なカスタマイズ を参照してください。</p>
NFV のドキュメント	NFV 対応の Red Hat OpenStack Platform のデプロイメントに関する詳しい情報は、 ネットワーク機能仮想化 (NFV) のプランニングおよび設定ガイド を参照してください。