

ネットワークの自動化を可能にする JUNOS OS

製品概要

Junos オペレーティングシステムは、大規模ネットワークの自動化を可能にする、セキュアかつオープンでプログラム可能なネットワーク OS です。ジュニパーのルーティング、スイッチング、セキュリティ製品群のコアコンポーネントである最先端のネットワーク OS が、サービス展開に伴う煩雑な手動タスクを排除し、運用効率とサービスの俊敏性を総合的に向上させます。Junos OS は、オープンなプログラム型プラットフォームとしても機能し、サービスプロバイダ、エンタープライズ、開発者のビジネスイノベーションを加速させます。

製品説明

マーケット環境は絶えず変化しています。クラウドネイティブなアプリケーションへの依存度の高まり、地理的に分散したデータセンターや支店の継続的な増加、IoT (Internet of Things) や 5G テクノロジーの登場により、ネットワーク環境への要求は増加しており、ネットワークの設定、統合、管理を簡素化する必要性が高まっています。サービスプロバイダやエンタープライズはネットワークプロセスを自動化し、サービス展開の効率化、多様で増大するネットワーク機器と拠点間で一貫したリアルタイムなネットワーク分析を可能にするオペレーティングシステムを必要としています。

ジュニパーネットワークス® の Junos® オペレーティングシステムは、物理および仮想のスイッチング、ルーティング、セキュリティ製品を含むジュニパーの幅広いポートフォリオを支える単一のネットワーク OS です。Junos OS は、オープンなプログラマビリティとインテントベースな自動化フレームワークを基本理念に構築され、制御、管理、データのプレーンを明確に分離した初めてのモジュール型ネットワーク OS です。また、オープンインターフェイス、汎用性の高いスクリプトサポート、オープンソースフレームワークを備えた最初のネットワーク OS でもあります。サービスプロバイダ、エンタープライズ、開発者は、複雑なネットワーク運用を自動化してサービスの俊敏性を向上させる DevOps のアプローチの導入が可能になります。

モジュラー設計を採用する Junos OS には、仮想化と最適化のイノベーションで市場をリードする Junos Node Slicing が搭載されています。Junos Node Slicing は、制御と管理を分離した上で、基盤となるネットワークインフラストラクチャからネットワークソフトウェアを切り離します。これにより、単一のシャーシ上で同時実行可能な複数のネットワーク機能を統合できます。その結果、ネットワーク使用率は最大化され、顧客満足度の高いセグメント化されたサービスが可能になります。

アーキテクチャと主要コンポーネント

Junos OS は、次の主要な自動化コンポーネントで構成されています：

- **自動化フレームワーク**：Junos OS は、Puppet、Chef、Ansible、Salt などの幅広いオープンソースの自動化フレームワークに対応しています。これにより、Junos OS を搭載したネットワークデバイスとネットワークシステム管理を行うインフラストラクチャのシームレスな統合が可能になります。Junos OS は、ジュニパーが開発した Python 用マイクロフレームワーク「PyEZ」にも対応しており、リモートで自動のデバイス管理が可能になります。
- **プログラマビリティ**：Juniper Extension Toolkit (JET) API はシンプルなフレームワークと豊富な API により、制御、管理、データプレーンサービスへ、シームレスでプログラム可能なアクセスを提供します。JET API は、Junos OS のリリースから切り離されているため、Junos OS デバイスや Junos OS デバイスに接続された外部サーバーであるかに関係なく、ジュニパー製品全体で一貫して使用できます。
- **テレメトリ**：Junos OS には、拡張性の高い分散型ネットワーク分析エンジンである Junos Telemetry Interface (JTI) が搭載されており、正確なリアルタイムのネットワークデータやイベント状態の収集、集約、ストリーミングを可能にします。JTI は、最小限の人的操作で、リアルタイムのネットワーク統計とイベントに基づいて

潜在的な問題を特定、分離、解決するために必要なネットワークの可視化の強化を実現します。

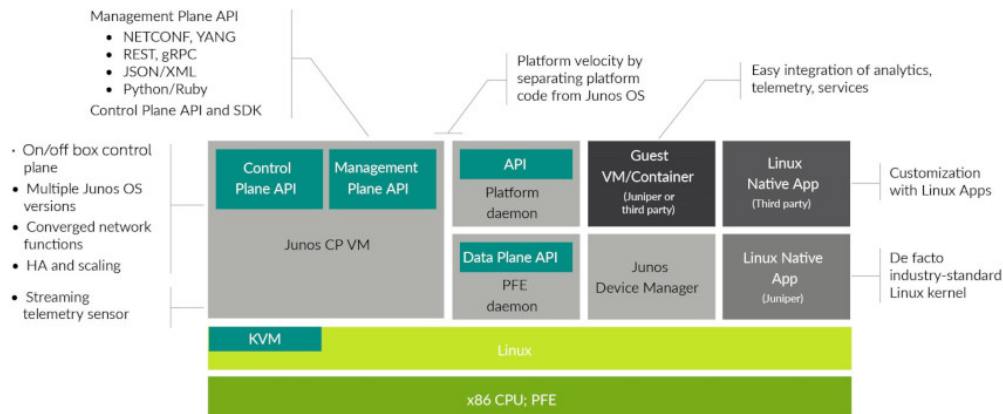


図1：分散型 Junos OS ソフトウェア

- オープンデータ モデル**：Junos OS は開発当初から後に YANG となる言語を内部で利用し、設定や動作状態のモデル化を図ってきました。YANG はデータモデリング言語として利用されている一方で、Junos OS が業界に先駆けて開発した伝送技術である Network Configuration Protocol (NETCONF) に関しても事実上の業界標準となっています。Junos OS は、設定オブジェクトのモデル化のために YANG をサポートしているだけでなく、標準化された YANG モデルや OpenConfig もサポートしています。
- Junos Continuity**：ダウンタイムの主な発生原因として、ラインカードなどの新しいハードウェアをデバイスに装着するたびに、ネットワーク OS のアップグレードが必要になることが挙げられます。これらのアップグレードとそれに伴う再起動は、常に既存のサービスに影響を与えます。Junos Continuity は、高いネットワーク可用性を保証するプラグアンドプレイアプローチを提供します。新しいラインカードの挿入をサービスに影響しないイベントとすることで、デバイスの再起動を防ぎます。
- Junos Node Slicing**：Junos Node Slicing は、同一物理インフラストラクチャ上で同時実行可能な複数のネットワーク機能を統合します。これにより、サービスプロバイダーは、インフラストラクチャを最適化しながら、単一シャーシにおける運用と管理の分離を強化し、差別化したサービスの提供が可能になります。ネットワークソフトウェアを基盤となるインフラから切り離すことで、Junos Node Slicing は、サービス展開の迅速化、設備投資の削減、運用効率の向上を実現します。

特長とメリット

収益の増加

Junos OS のプログラマビリティと自動化機能により、サービスプロバイダーやエンタープライズはビジネスに不可欠なサービスを自動化することができます。これにより、限られたリソースをイノベーションやユーザーエクスペリエンスの最適化に充てることができ、結果として顧客満足度とブランドロイヤリティを向上させることができます。Junos Node Slicing は、ネットワークインフラストラクチャを最適化し、単一シャーシ上で同時実行可能な複数のネットワーク機能を統合します。その結果、運用効率とトップラインの成長機会を劇的に向上させることができます。

コスト効率

Junos OS は、ネットワーク導入時における全体的なコスト効率を改善します。Junos Node Slicing は、単一シャーシ上で同時実行可能な複数のネットワーク機能を統合します。その結果、ネットワークノードの使用率は最大化され、設備の投資効率を改善することができます。OpEx (事業運営費) の効率化は自動化により実現します。従来のネットワークの設定、管理、運用で必要だった膨大な手動プロセスを自動化することでネットワーク運用は大幅に簡素化し、ヒューマンエラーを事実上排除することができます。

俊敏性

絶えずダイナミックに変化する市場を反映して、ビジネス要件も変化し続けています。Junos OS がサポートするプログラマビリティとオープンソース自動化フレームワークにより、サービスプロバイダーやエンタープライズは、カスタマイズしたネットワークサービスを迅速に実装し、ビジネスに不可欠なアプリケーションを展開することが可能です。

特長	メリット
Junos Node Slicing	単一シャーシ上で同時実行可能な複数のネットワーク機能を統合します。これにより、サービス導入の迅速化、設備投資の削減、運用効率を向上させることができます。
幅広いオープンソース自動化フレームワークとシームレスに統合	複雑なネットワーク運用と、ビジネスに不可欠なサービスの自動化を可能にする DevOps アプローチを実現します。
Juniper Extension Toolkit (JET) API	コントロールプレーン、マネージメントプレーン、データプレーンにオープンなアクセスを実現するシンプルで、プログラム可能なフレームワークを提供します。
Junos Telemetry Interface (JTI) は拡張性に優れた分散型ネットワーク分析エンジン	正確でリアルタイムなネットワークデータをストリームすることで確実なサービスを提供します。可視性が向上し、最小限の人的操作でリアルタイムのネットワーク統計とイベントに基づいた潜在的な問題の特定、分離、解決が可能となります。
Junos Continuity	新しいハードウェアをプラグアンドプレイで追加できます。ネットワークアップデートに伴うデバイスの再起動が不要になり、サービスに影響を与えません。

高可用性

Junos OS の高可用性 (HA) により、サービスプロバイダーや企業は、メンテナンスウィンドウの延長や、サービスへの影響が長期化するのを防ぐことができます。Junos Continuity は、ラインカードなどの新しいハードウェアをインストールする際に必要だったデバイスの再起動や、ネットワーク OS のアップグレードを不要にします。Junos Selective Update を使用すれば、ユーザーは、サービスを中断することなく、ジュニパーデバイスで実行中の Junos OS のバージョンに対応したパッチ (ホットフィックス) を適用できます。

高性能

Junos OS は、完全な対称型マルチプロセッシング (SMP) に対応しているため、ルーティングエンジン上のすべての CPU コアを活用することができます。その結果、ネットワークデバイスのマルチコア機能と高い柔軟性や拡張性を備えた強力なネットワークインフラストラクチャが実現します。

セキュリティ

Junos OS には、ネットワークの脆弱性を最小限にする高度なセキュリティ機能が数多く搭載されています。セキュアブート機能は、Junos OS デバイスが、認証済みで改ざんされていない Junos OS で起動されているか確認します。また、デバイスが、改ざんされていないイメージで起動されているか確認します。内蔵されているセキュリティ機能は、ソフトウェア開発において安全で信頼できる一連の流れを提供します。これにより、工場から拠点までデバイスの整合性を保つことができます。

仕様

Junos OS は、包括的な自動化機能を備え、オープンソースフレームワークや標準プロトコルに対応しています。次に示すジュニパー製品のポートフォリオ全体で自動化機能とオープンソースが利用できます。ジュニパーネットワークス MX シリーズ 3D ユニバーサルエッジルーター、PTX シリーズパケットトランスポートルーター、ACX シリーズユニバーサルアクセスルーター、EX シリーズイーサネットスイッチ、QFX シリーズスイッチ、SRX シリーズサービスゲートウェイ、T Series コアルーター。

Junos 自動化スクリプト

Junos 自動化スクリプトの構成概要：

- **運用スクリプト**：オンデマンドで運用タスクを指示します
- **イベントスクリプト**：システムイベントに応じたアクションの実行を Junos OS に指示します
- **コミットスクリプト**：コミット時またはコミット中に Junos OS にアクションの実行を指示します
- **SNMP スクリプト**：カスタム MIB をサポートするのに必要な柔軟性を提供します

Fast Programmatic Configuration (eDB)

プラグラム設定に使用される高速で超低遅延のデータベース、eDB は、Junos OS に常駐し、外部で検証および監視されているプログラム変更の補助を行います。同様に、SDN コントローラーと外部アプリケーションもこの高速チャンネルを利用して、Junos OS を搭載したデバイスのコントロールや、データプレーンの設定を変更することができます。

gRPC

gRPC はリモートプロシージャコールを処理するため、Google により開発、使用されているオープンソースな BSD ライセンスの HTTP/2RPC フレームワークです。gRPC を使用すれば、多くの一般的なプログラミング言語やプラットフォームで、高性能で拡張性がある API やマイクロサービスの作成が容易になります。

HTTP(s)

HTTP は、インターネットリソースや Web ブラウザクライアントのアプリケーションの通信で広く使用されているプロトコルです。HTTPs により、暗号化された接続による通信が可能になります。

Juniper Extension Toolkit

Juniper Extension Toolkit (JET) は、Junos OS のプログラミングをシンプル、柔軟、拡張可能にする次世代ソリューションです。JET のベースとなっている 4 つの基本コンポーネントは、JET API、Python、JavaScript Object Notation (JSON)、Fast Programmatic Configuration (または eDB) です。

JET API

JET で提供される API のセットは、JET をサポートするすべての Junos OS で一貫性のある動作をします。JET API は言語に依存せ

ず、あらゆるプログラミング言語でアクセスが可能です。JET API を使用して開発されたアプリケーションはバイナリ互換もあり、JET をサポートする Junos OS リリースが搭載されたすべてのプラットフォームで実行可能です。

Junos Snapshot Administrator (JSNAP)

Junos Snapshot Administrator は、Junos OS が動作するネットワークデバイスのランタイム環境をキャプチャして監査します。デバイスのステータスをキャプチャ・検証することで、ネットワークのステータス確認を自動化します。テスト前後の環境のスナップショットを取得し、提供されたテストケースと比較します。このスナップショットは、デバイスのランタイム環境を、事前定義した基準に照らし合わせて監査する際にも使用されます。JSNAP は、Stylesheet Language Alternative Syntax (SLAX) バージョンのツールです。

Python を使用した JSNAP (JSNAPy)

JSNAPy は、上記の JSNAP ツールの Python バージョンです。

JavaScript Object Notation (JSON)

JSON は広く使われ標準となっているデータ交換書式で、デバイスとアプリケーション間においてシンプルで軽量の情報伝達を可能にします。いくつかのプログラミング言語に対するネイティブサポートを強化するために、Junos OS の操作コマンドは、JSON 形式で出力することができます。Junos OS の設定入力も、JSON 形式で提供することができます。

Junos Telemetry Interface

Junos Telemetry Interface (JTI) は、ジュニパーのネットワークプラットフォーム上で動作する高頻度なテレメトリ出力機能で、ネットワークのパフォーマンスと障害管理を最適化するために用いられます。

Junos User Interface Scripting Environment

Junos User Interface Scripting Environment (JUISE) は、Junos OS を搭載した機器を対象とした SLAX スクリプトの開発とテストを可能にするツールセットです。ユーザーは、自分のデスクトップ環境でスクリプトを開発し、より使い慣れた設定で必要なコーディング、テスト、デバッグを繰り返すことができます。デバッグ、プロファイラー、コールフロートレースメカニズム、トレースファイルなどの開発者向けのツールが用意されています。

Jxmlease

Jxmlease は、XML をインテリジェントな Python のデータ構造に変換する Python モジュールで、その逆の変換も可能です。

NETCONF

NETCONF は、ネットワークデバイスの設定をインストール、編集、削除する通信プロトコルで、IETF によって定義されています。

NETCONF ライブラリ

NETCONF ライブラリは、XML ベースのデータエンコーディングや SSH トランスポートに対応しており、Python、Ruby、PHP、

Java、Go、Perl などの言語で実装された RPC にも対応しています。

OpenConfig

OpenConfig は、ネットワークオペレーターの非公式なワーキンググループです。ユースケースからの現実的な運用ニーズと、複数のネットワークオペレーターからの要件に基づいて、ベンダーに依存しない一貫したデータモデルセット (YANG で記述) をコンパイルすることに重点を置いています。

PyEZ

Junos PyEZ は、Junos OS 搭載デバイスをリモートで管理・自動化するための Python 用の「マイクロフレームワーク」です。

Python

Junos OS では Python がネイティブサポートされており、ユーザーは運用、イベント、設定のコミットスクリプトを Python で開発し実行することができます。

Representational State Transfer (REST) API

Junos OS REST API は、ユーザーが Junos OS デバイ스에安全に接続し、リモートプロシージャコールの実行を可能にするインターフェイスです。REST API Explorer の GUI を使用すれば、あらゆる REST API を簡単に試すことができ、JavaScript Object Notation (JSON) を含む様々なフォーマットや表示オプションを利用することができます。REST のアプリケーションレイヤープロトコルには、HTTP が使用されています。

RubyEZ

Junos XML に関する特別な知識がなくても、RubyEZ フレームワークで Junos OS デバイスの管理を自動化することができます。

Stylesheet Language Alternative Syntax

SLAX は、Junos OS の運用スクリプト、イベントスクリプト、コミットスクリプト、SNMP スクリプトを記述するための言語です。

サードパーティプラットフォームとツール

Ansible、SaltStack、Chef、Puppet は、ネットワーク環境を継続的デリバリー概念に近づく IT プロビジョニングツールです。Junos OS の自動化は、これらのツールすべてに対応しています。

- **Ansible** : マルチノードソフトウェアの導入、臨時的なタスクの実行、設定管理を統合したフリーソフトウェアプラットフォームです。Ansible は、オンボックスエージェントを必要とせず、プロキシモードで動作します。
- **SaltStack** : 単一コマンドで同時に複数のデバイスをリモートで設定可能にするツールです。SaltStack は、オンボックスのエージェントを必要とせず、プロキシモードで動作します。
- **Puppet** : UNIX 系システムや Microsoft Windows で動作するオープンソースの設定管理ツールで、システム設定を記述する独自の宣言型言語を備えています。

- **Chef:** 新しいサーバーのプロビジョニング、設定、メンテナンスのプロセスを自動化し、クラウドベースのプラットフォームとの統合を可能にする IT プロビジョニングツールです。

XML/XSD

Extensible Markup Language (XML) は、人間と機械の両方が読み取れる形式で文書をエンコードするためのルールを定義しています。また、XML Schema Definition (XSD) は、XML 文書のエレメントの記述方式を規定する World-Wide Web Consortium (W3C) より推奨されています。

YANG

YANG は、標準ベースの拡張可能な階層型データモデリング言語です。NETCONF の運用、リモートプロシージャコール (RPC)、サーバーのイベント通知で利用される設定とステートデータのモデル化で使用されます。

ゼロタッチプロビジョニング

ゼロタッチプロビジョニング (ZTP) により、ネットワーク内の新しい Junos OS デバイスを、手動操作なしで自動的にプロビジョニングすることができます。初期設定のデバイスがネットワークと物理的に接続されると、ZTP は自動で、Junos OS ソフトウェアのアップグレードとネットワークからの設定ファイルのインストールを試みます。

ジュニパーネットワークスのサービスとサポート

ジュニパーネットワークスは、高性能ネットワークの高速化、拡張、および最適化を実現する高度なパフォーマンスサービスに対応するリーダーです。当社のサービスをご利用いただくことでコストを削減し、リスクを最小限に抑えながら、業務効率を最大限に高めることが可能となり、ネットワークへの投資から早期に収益を図ることができます。また、ネットワークを最適化することで、必要なパフォーマンスレベルや信頼性、可用性を維持し、卓越した運用を実現します。詳細については、<https://www.juniper.net/jp/ja/products.html> をご覧ください。

ジュニパーネットワークスについて

ジュニパーネットワークスは、ネットワーク運用を劇的に簡素化し、エンドユーザーに最上のエクスペリエンスを提供することに

注力しています。業界をリードするインサイト、自動化、セキュリティ、AI を提供する当社のソリューションは、ビジネスで真の成果をもたらします。つながりを強めることにより、人々の絆がより深まり、幸福、持続可能性、平等という世界最大の課題を解決できるとジュニパーは確信しています。

Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc.
1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA 電話番号：
888.JUNIPER (888.586.4737) または
+1.408.745.2000
www.juniper.net

APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V.
Boeing Avenue 240
1119 PZ Schiphol-Rijk
Amsterdam, The Netherlands 電話番号：
+31.0.207.125.700

