

JUNIPER PARAGON ACTIVE ASSURANCE

製品概要

ハイブリッドな仮想または物理ネットワークとサービスチェーンへの移行は、新たな障害点をもたらします。インフラストラクチャ内のデバイスからカウンターやテレメトリデータを収集する従来のサービスアシュアランス技術は、エンドユーザーの視点からサービスが適切に動作しているかどうかを判断するには設計されていません。さらに、従来のアシュアンスソリューションを使用して、サービス運用センター (SOC) がサービスのライフタイムを通じて実際のカスタマーエクスペリエンスを評価するには限界がありました。Paragon Active Assurance を利用することで、お客様に対応するチームは稼働状態をテストするプロセスを自動化し、エンドユーザーのサービス品質に関するインサイトを継続的に得ることができるようになり、積極的にカスタマーエクスペリエンスを向上させることができます。

製品説明

Juniper® Paragon Active Assurance (旧称は Netrounds) は、物理ネットワーク、ハイブリッドネットワークおよび仮想ネットワーク向けのプログラマブルでアクティブテストおよびサービスアシュアランスプラットフォームです。パッシブテストやアシュアランス方法とは異なり、Paragon Active Assurance は、合成トラフィックを使用することで、サービスの提供開始時点から、そのサービスのライフサイクル全体を通じて、アプリケーションとサービスパスを検証します。

サービス提供チームは、Paragon Active Assurance を使用して、新しいサービスの導入や変更を検証することができます。Paragon Active Assurance を使用して、サービスの初期設定が適切であることを検証できます。また、サービスへの変更を検証し、サービスのパフォーマンスに影響が出ないようにすることもできます。サービスの初期検証やテストを自動化することで、サービス提供チームは収益化までの時間を短縮し、サービス提供に関連して生じる運用コストを削減して、サービス提供の失敗率を低減することができます。

ネットワーク運用チームは、Paragon Active Assurance を使用することで、お客様が気づく前に問題を特定して、トラブルシューティングし、解決することができます。

Paragon Active Assurance がサービスのパフォーマンスを可視化するため、インシデント解決時間が最大で 50% 短縮され、顧客満足度や顧客維持率を向上させることができます。

Paragon Active Assurance は、マルチレイヤー、マルチドメインのサービスライフサイクル管理向けの完全統合ソリューションで、プロビジョニングされた各サービスは提供時に機能し、そのライフタイムを通じて継続的に機能することを検証できます。また、自動化によって手作業も削減されるので、運用コストが大幅に削減し、営業利益率が向上します。

アーキテクチャと主要コンポーネント

クラウド対応の仮想プラットフォームを活用した Paragon Active Assurance は、導入が容易で、小規模から始めてビジネスニーズの成長に合わせて拡張することができます。

Paragon Active Assurance の中核となるのは、クラウド対応のマルチテナント型コントロールセンターで、運用担当者がオンデマンドでテストを実行し、リアルタイムおよび集計結果、さらに KPI (主要業績評価指標) や SLA (サービスレベル合意) の監視指標を確認できる使いやすい Web ポータル GUI を提供します。コントロールセンターには豊富な機能を持つクラウド API が含まれており、外部の運用支援システム (OSS) や [ネットワーク機能仮想化 \(NFV\)](#) オークストレーターを使用して、分散起動テストや監視シナリオを容易に自動化することができます。

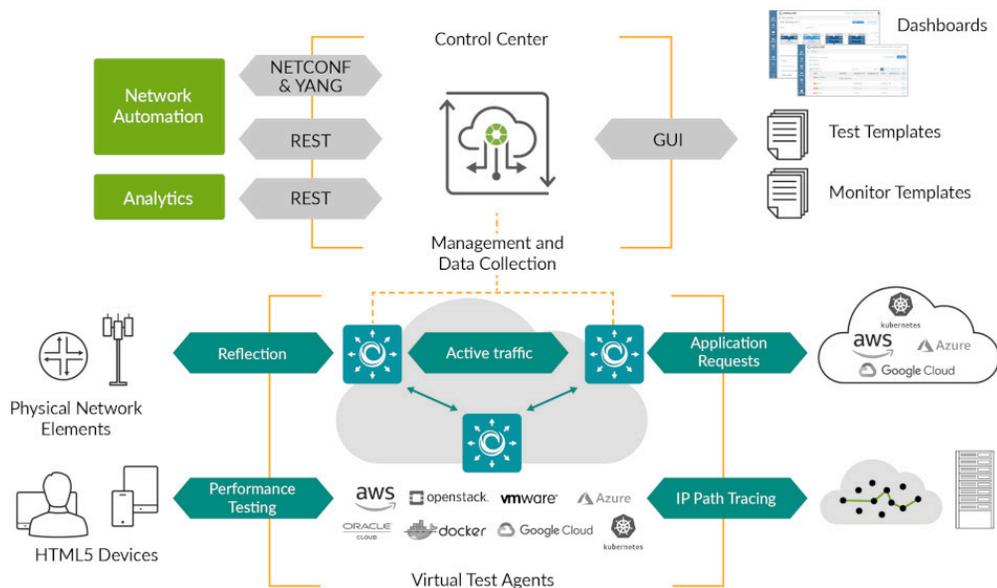


図 1 : Paragon Active Assurance のアーキテクチャ

コントロールセンターは、Paragon Active Assurance のソフトウェアベースのトラフィック生成テストエージェントをリモートで制御することで、サービスの起動テスト、品質モニタリング、トラブルシューティングをおこなうための分散された測定基準を提供します。また、複数のアプリケーション、サービス、インターフェイスにわたって、テストエージェントとリフレクターストリームがアクティブに測定した詳細なリアルタイムの結果と統計データも表示されます。テストエージェント機能には、サービス起動 (Y.1564、MEF 48)、ネットワークパフォーマンス (UDP、TCP、Y.1731、TWAMP、パストレース)、インターネットパフォーマンス (HTTP、DNS)、リッチメディア (IPTV、OTT ビデオ、Netflix、VoIP 電話、SIP) が含まれており、Wi-Fi インターフェースの制御、リモートパケットインスペクションをサポートする機能が含まれています。

テストエージェントをネットワーク全体に戦略的に配置して、継続的に品質を監視することもできます。また、新たに導入されたサービスの起動テストなどのより一時的な目的で、必要に応じてインストールすることもできます。テストエージェントには複数の形式があります：ハイパーバイザー上の仮想マシンとして実行するソフトウェア、コンテナアプリケーション、または専用の x86 ハードウェアにインストールするソフトウェアアプライアンスとして実行できます。

主な機能

監視およびテストから得たリアルタイムの集計ビュー

Paragon Active Assurance は、エラーのあった秒数 (ES) と SLA コンプライアンス指標を計算して可視化します。集計結果ビューでは、大量の分散されたアクティブな測定値が表示されます。測定データは 1 秒の精度にまで小さくして表示することができ、履歴は過去 15 分から数年前までの範囲で調整可能です。

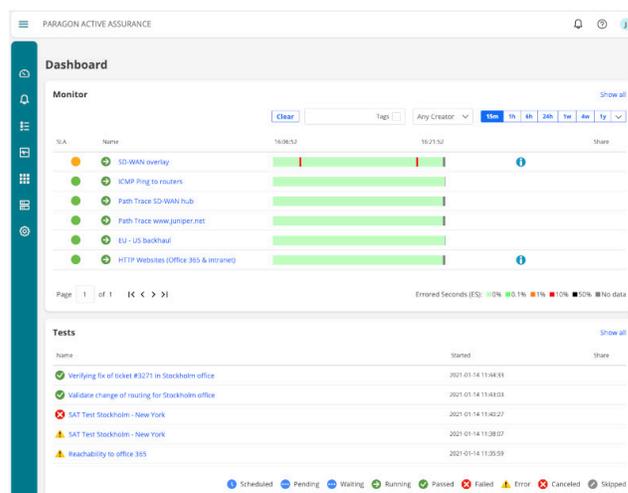


図 2 : 監視およびテストから得たリアルタイムの集約ビュー

定期的なレポートとアラームの生成

各品質監視シナリオや定期テストに対して、包括的で設定可能なレポートで SLA への準拠状況を提示します。これらのレポートはカスタマイズした間隔で、関係者にメールで送信したり、コントロールセンターの API からプログラムを使って取得することができます。複数の重要度 (Critical、Major、Minor、Warning) を持つアラームを、SNMP トラップとして送信できます。

SD-WAN overlay - Full mesh UDP
us-new-york-1:eth0 (IPv4) (external IP) (server) <- eu-stockholm-1:eth0 (IPv4) (external IP) (client)

2021-01-14 15:35:33 - 2021-01-14 16:35:35 (10 second resolution)



図3：SLAの監視

動的なテストエージェントのインベントリ

テストエージェントは、コントロールセンターのログインサーバーを自動的に検出して登録します。テストエージェントは、NFVオーケストレーターやOSSによって起動されるが、ネットワークに物理的に接続されると、インベントリ内のリソースとして表示されます。

テストエージェントをタグ付けすれば、簡単にグループ化したり構造化することができます。テストエージェントのインターフェイスは、コントロールセンターからリモートで設定できます。

Name	Description	Management IPv4	Management IPv6	Public IP	Applications	Share
aws-eu-north-1		172.31.28.192	2a05:d016:d7a:9001:8614:d19f78c:3c02	13.49.74.138		
eu-stockholm-1		172.31.17.178	2a05:d016:d7a:9001:27ad:d885:85e6:e988	13.51.13.223		
eu-stockholm-2		172.31.20.165	2a05:d016:d7a:9001:4609:5266:54de:a37b	13.51.55.181		
us-new-york-1		172.31.46.248	2600:1f8:2208:e702:208e:357e:3d9d:3d9d	54.81.52.107		
us-new-york-2		172.31.58.143	2600:1f8:2208:e702:2198:2f5c:127f:9302	54.81.30.228		

図4：コントロールセンターに登録されているテストエージェントのインベントリ

シナリオおよびテンプレート用のビルダー GUI

Paragon Active Assurance ウェブ GUI には、直感的に使えるテストシーケンスビルダーが備わっており、このツールをサービス設計プロセスで使用できます。各監視シナリオに対して、SLAコンプライアンスのしきい値を設定できます。

テスト構成ブロックは、再利用可能なテンプレートとして保存でき、パラメータが実行時に定義されるようにすることもできます。テストや監視セッションは、API を通じて OSS でトリガーすることができます。

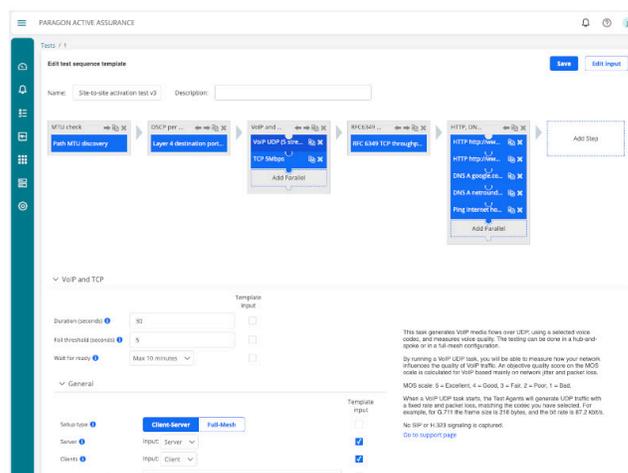


図5：テストテンプレートビルダー

共有およびコラボレーション

収集したテストや監視のシナリオやテンプレート、アクティブテストエージェント、およびすべてのテスト結果やレポートは、同じマルチテナントコントロールセンター内のユーザー間で自由に共有できます。また、固有の URL を外部ユーザーに共有することもでき、この際にはパスワードで保護するかどうかを選択できます。

Paragon Active Assurance の主な利点

Paragon Active Assurance には次のメリットがあります。

- フルマルチレイヤー、マルチドメインのサービスライフサイクル管理のための統合されたダイナミックなソリューション：サービス起動テスト、品質モニタリング、トラブルシューティングを組み合わせることで、完全に統合されたアシユアランスを提供します。
- 仮想化とクラウド対応：最新の主要なすべての仮想化プラットフォーム上に柔軟に導入でき、柔軟な拡張性もあるため、小規模に始めて拡張することができます。
- 容易な導入：ソフトウェアのみのコンポーネントやホストされたコンポーネントであるため、スムーズに導入でき、すぐに利用でき、価値をもたらします。

- 十分に文書化された完全な API を通じた自動化：フルファイルメントとアシュアランスワークフローをシンプルに統合できるため、手作業がなくなり、複雑な統合にかかるコストを削減します。

特長	メリット
エミュレートされた 5G ユーザー機器と gNodeB	5G コア機能とユーザープレーンを通してテストすることで、5G ネットワークサービスとスライスの SLA 達成の有無を検証

特長とメリット

コントロールセンター

コントロールセンターは、ジュニパーネットワークスがホスティングしてサービスとしてのソフトウェア (SaaS) ソリューションとして提供されるが、オンプレミスのプライベートクラウドに展開されます。どちらの場合も、秒単位で集計されたリアルタイムの結果と、KPI や SLA 監視メトリックが表示されます。

表 1. コントロールセンターの特長と利点

特長	メリット
機能が豊富なクラウド API で分散型オンデマンドテストとエンドユーザー KPI をライブ監視	実際のエンドユーザーエクスペリエンスの KPI をサービスオーケストレーター/OSS に提供することで、クローズループの完全に自動化されたワークフローを実現
テスト結果や SLA 監視メトリックを一元的に保管および集計	ネットワーク上で数百、数千の同時測定を容易に処理
テストシナリオや自動化テンプレートを作成したり開始することができるウェブポータル	設計時および実行時の動的テストプロセスや、リモートからのトラブルシューティングをサポート
リアルタイム KPI、ダッシュボード、ドリルダウンチャート	お客様の視点で見た、ネットワークやサービスのパフォーマンスに関する実用的な洞察をリアルタイムで提供
分散されたトラフィック生成テストエージェントの一元的かつ動的なインベントリ	すべてのテストエージェントに統合されたユーザーインターフェイスを提供するため、テストエージェントを個別に管理する必要なし
テストエージェントソフトウェアのリモートアップデート	リモートアップデートや自動アップデートでメンテナンスコストを削減し、テストエージェントの最新状態を維持

コントロールセンターには、直感的に使えるウェブポータルユーザーインターフェイスあるいはフル読み取り/書き込み API のいずれかで公開されている、幅広い組み込みコア機能が備わっています。ウェブポータルは、テスト設計、オンデマンドでのテストの開始、リモートトラブルシューティング、およびサービスアシュアランスシナリオとしきい値をリアルタイムで再構成するために使用します。API は、OSS や NFV オーケストレーターなどの外部システムから、新しいテストエージェントを動的に起動し、起動テストや品質監視シナリオを開始するために使用します。

コントロールセンターを使用する方法には 2 つあります。

Amazon AWS のパブリッククラウドインフラでホストする方法と、オンプレミスにインストールするかプライベートクラウドソリューションとしてインストールする方法です。どちらの導入オプションも同じコア機能、ウェブポータル、API を共有します。

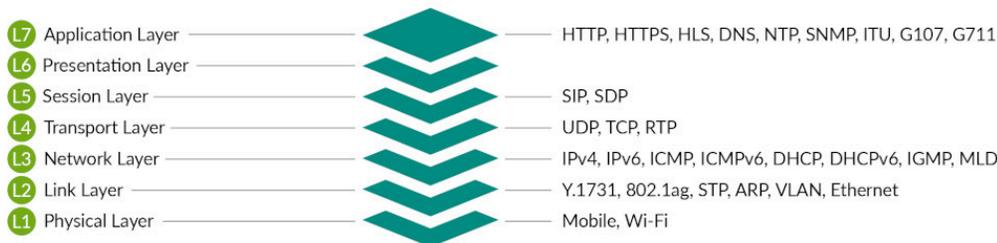


図 6 : OSI 層でサポートされているプロトコル

テストエージェント

テストエージェントは、複数のアプリケーション、サービス、インターフェイスにわたって、アクティブに本物のトラフィックを生成し、詳細なリアルタイムの測定値を分析します。テストエージェントの機能には、ネットワークパフォーマンスの測定 (UDP、TCP、Y.1731、TWAMP)、Netflix のストリームの速度テストを含む IPTV とオーバーザトップ (OTT) ビデオ、インターネット (HTTP、Ping、HTML5 パフォーマンステスト)、さらに VoIP とセッション開始プロトコル (SIP) テレフォニー、移動無線、Wi-Fi、リモートパケットインスペクションが含まれます。

マルチベンダーデバイス、特に Junos デバイスの TWAMP リフレクションベースのテスト用にテストエージェントを導入する以外にも、Juniper ルーターが NETCONF プロトコルを使って行った測定から TWAMP セッションの結果を収集し、エラー秒限界値を評価し、遅延、ジッター、損失およびその他のパフォーマンス指標に基づいて、コントロールセンターに SLA 準拠の検証結果を報告することができます。

すべてのテストエージェントは、コントロールセンターを介してリモートで制御およびアップデートされます。コントロールクラウドセンターには、ウェブ GUI またはクラウド API を通じてアクセスすることができます。

外部 OSS および NFV オーケストレーターは、コントロールセンターにアクセスする機能豊富なクラウド API を通じて、分散起動テストや品質監視を簡単に自動化することができます。ネットワーク運用担当者は、テスト設計環境、オンデマンドテスト、品質監視、およびリアルタイムの可視化をおこなう場所として、使いやすいウェブインターフェイスにアクセスします。

表 2. テストエージェントの特長と利点

特長	メリット
純粋なソフトウェアベース	仮想化されたネットワークと従来のネットワークの両方に対応
テストエージェントをリモートで即座に導入	高額なハードウェアツールを使用する現場での作業は不要
トラフィック生成機能	エンドユーザーの視点から起動テスト、品質監視、リモートトラブルシューティングを実施
汎用性の高い機能とツール	エンドユーザーエクスペリエンスを評価するための完全なシステム

仕様

コントロールセンターのインターフェイス

インターフェイス	説明
運用担当者向けのノースパウンドユーザーインターフェイス	<p>ウェブポータル向けのブラウザー GUI</p> <ul style="list-style-type: none"> JavaScript を含むネイティブ HTML ウェブポータルに安全にアクセスするための HTTPS すべての一般的なウェブブラウザー (Chrome、Firefox、Internet Explorer、Opera、Safari) をサポート モバイルブラウザーをサポート HTTP ベーシック認証 異なるユーザーレベルや認証でマルチユーザーに対応

特長	メリット
一元管理	ユーザーやオーケストレーター向けの一貫したインターフェイスとバックエンド

製品オプション

ホスト: コントロールセンターは、Amazon AWS パブリッククラウドインフラストラクチャでホストされており、ジュニパーネットワークスが管理します。このソリューションは、導入されたテストエージェントの数に応じて透過的かつ柔軟に拡張することができます。ジュニパーネットワークスのお客様が関与する必要は一切ありません。サーバーソフトウェアとテストエージェントソフトウェアのリポジトリは、常に最新の状態に保たれます。

オンプレミス: コントロールセンターは、お客様のデータセンター環境 (ベアメタルサーバーまたは既存のプライベートクラウドインフラストラクチャ) に導入され、お客様が管理するか、ジュニパーネットワークスがマネージドサービスとして管理します。外部ダッシュボードから直接クエリできる TimeScaleDB を導入するオプションも用意されています。

ホストオプション	オンプレミスオプション
Amazon ASWS パブリッククラウドインフラストラクチャに、安全にホストされた SaaS ソリューションとして導入	オンプレミスのプライベートクラウドインフラストラクチャまたはプライベートデータセンターにインストール
柔軟なサブスクリプションビジネスモデルを提供	ライセンスソフトウェアとして提供
ジュニパーネットワークスがサブスクリプション契約の一環として運用および管理を担当	ジュニパーネットワークスがサービスとして運用および管理を担当、またはジュニパーのお客様が管理
1 台のテストエージェントを使った導入から、全国または多国間にわたる展開に拡張可能	10 台以上のテストエージェントを使った導入から、全国または多国間にわたる展開に拡張可能
サブスクリプションは、ホストされたマルチテナントコントロールセンター内の 1 つの個別のテナントアカウントに相当	サービスプロバイダとその顧客企業向けに個別のダッシュボードを備えた専用のマルチテナントソリューション
コントロールセンターソフトウェアの頻繁な更新と、すべてのテストエージェントタイプに対応するソフトウェアのリポジトリ	コントロールセンターの更新頻度と、すべてのテストエージェントタイプのソフトウェアリポジトリの更新頻度はお客様が決定
ユーザー認証はコントロールセンターが担当	ユーザー認証は、オプションで LDAP または TACACS+ に照会しておこなうことが可能

インターフェース	説明
OSS および NFV オーケストレーター向けのノースバウンド API	<p>REST</p> <ul style="list-style-type: none"> REST API ベストプラクティスに準拠 ウェブで閲覧可能、広範なドキュメント <p>NETCONF および YANG</p> <ul style="list-style-type: none"> YANG によるサービスモデリングをサポート YANG 仕様を使いやすいインターフェイスにマッピングするための、ネットワーク構成プロトコル (NETCONF) をサポート <p>ストリーミング API</p> <ul style="list-style-type: none"> オンプレミス環境からのデータエクスポートを可能にする Kafka イベントストリーミング API を利用可能
アクティブテストエージェントのリモート操作や設定用のサウスバウンドインターフェイス	<p>テストエージェント</p> <ul style="list-style-type: none"> ファイアウォールに対応した通信、テストエージェントからコントロールセンターに向けて発信 コントロールセンターが一時的に到達できなくなった場合に備えて、テストエージェントにローカルストレージを確保 コントロールセンターとテストエージェント間に SSL を使用する安全な制御プロトコル

テストエージェントのタイプ

テストエージェントには 3 つの主なタイプがあります。

Test Agent Software Appliance

Test Agent Software Appliance は、最適化された Debian Linux OS に組み込まれています。アプライアンスは、さまざまな方法でパッケージ化して提供することができます。

- **専用のテストエージェント** : Test Agent Software Appliance をお客様がダウンロードし、お客様から提供される x86 ハードウェアにインストールします。
- **Test Agent Virtualized Network Function (TA VNF)** : テストエージェントのイメージをお客様がダウンロードし、ハイパーバイザー上の仮想マシン (VM) として実行します。

これらのオプションのトラフィック生成機能は同じであり、利用可能な CPU リソースとインターフェイス速度によって決定されるパケット性能の点のみが異なります。

Test Agent Application

Test Agent Application はソフトウェアで構成され、2 つの方法でパッケージ化して提供することができます。

- **Test Agent Application** - お客様がダウンロードしたソフトウェアで構成されており、Linux マシンにアプリケーションとしてインストールします。
- **Test Agent Cloud-Native Network Function (TA CNF)**- オプションで、Test Agent Application を、サポートされる任意の環境でコンテナとして実行することができます。コンテナ化されたアプリケーションは、同じ仮想マシン上で動作する他のアプリケーションのパフォーマンスから非常に近い位置にあります。

Junos® OS Evolved ベースのネットワーク機器にネイティブで事前統合されているテストエージェント

Junos OS Evolved ベースのネットワーク機器にネイティブに事前に組み込まれているテストエージェントにより、ネットワークオペレータは、データプレーン上でアクティブテスト、監視、トラブルシューティングを簡単に利用することができます。ベーシックな TWAMP や Y.1731 のユースケース向けに組み込まれている従来のテスト機能を超えるものであり、サービス起動前の目標トラフィック量を用いた負荷テストなどの、より有用なネットワーク KPI に対して、詳細な測定を行うことができます。テストエージェントは、RPM および OAM、とりわけ TWAMP、UDP、TCP、HTTP、DNS、Ping、PathTrace、IPTV、OTT ビデオをサポートしています。

Test Agent Software Appliance – 標準 x86 ハードウェア向けにダウンロード可能なソフトウェア

	HDD	ブータブル USB
使用率	物理的なブロックストレージデバイス (HDD) に恒久的にインストール	USB メモリからのライブブートにより、あらゆる x86 PC ハードウェアを一時的にテストエージェントに変身させることが可能
配信形式	インストール ISO イメージとして配信	ローディスクイメージとして配信
RAM 要件		最小 256MB、512MB を推奨
ストレージ要件	1 GB	なし。一時的なストレージに使用される RAM ディスク、イメージは USB デバイスから直接起動
推奨されるネットワークインターフェイスカード (NIC)		Intel NIC を推奨
NIC ドライバーのサポート		Linux Debian に対するサポートと同じ

テストエージェント仮想ネットワーク機能 – ハイパーバイザー向けにダウンロード可能なソフトウェア

様々なテストエージェント仮想化ネットワーク機能 (TA VNF) の形式を比較した表を以下に示します。

テストエージェント VNF 配信フォーム

	Raw/Qcow2	Open Virtualization Format (OVF)/Virtual Machine Disk (VMDK)	Amazon Machine Image (AMI)	Virtual Hard Disk (VHD)	Google Cloud Platform (GCP)
タイプ	事前インストール済みおよびブート可能なアプライアンス				
配信形式	ローディスクまたは Qcow2 ディスクイメージ	VMDK ディスクイメージと OVF ファイル	AMI	VHD ディスクイメージ	GCP イメージ
オーケストレーションサポート	cloud-init を使用した OpenStack Heat Orchestration Templates (HOT)	VMware vCloud Director、VMware Integrated Open-Stack (VIO)	AWS CloudFormation テンプレート	Azure ARM テンプレート	Google Deployment Manager
ハイパーバイザーのサポート	KVM	VMware vSphere	Xen	Azure Hypervisor	Google Cloud Platform
プラットフォーム例	OpenStack				
ダウンロードイメージのサイズ	900 MB	287 MB	2 GB	2 GB	2 GB
マシンタイプに対する最小要件	最小： 1vCPU/256 MB 推奨： 2vCPU/4 GB	最小： 1vCPU/256 MB 推奨： 2vCPU/4 GB	最小： t3.nano 推奨： c5.large	最小： B1ms 推奨： D2	最小： f1-micro 推奨： n1-standard-2
RAM およびストレージ要件	RAM : 最小 256 MB、512 MB 推奨ストレージ : 2 GB				
SR-IOV、PCI バススルー	不要だが、精度とパフォーマンスを向上させる可能性あり				
NIC ドライバーのサポート	Linux Debian に対するサポートと同じ	Linux Debian および VMware ツールがサポートするものと同じ	Linux Debian に対するサポートと同じ	Linux Debian に対するサポートと同じ	Linux Debian に対するサポートと同じ

Test Agent Application – Linux アプリケーションと Cloud-Native Network Function (CNF)

Linux アプリケーションとしてデプロイされた Test Agent Application と、X86 および ARM プロセッサアーキテクチャのコンテナ (CNF) としてデプロイされた同じエンティティを比較した表を以下に示します。

	Test Agent Application	テストエージェント CNF
タイプ	x86-64、ARM-64 (aarch64)、ARM-32 (arm71) Linux アプリケーション	x86-64 コンテナ
配信形式	tar.gz パッケージ	Docker Hub または tar.gz パッケージ
オーケストレーションサポート	アプリケーション引数	Kubernetes
ハイパーバイザーのサポート	該当なし	Docker
プラットフォーム例	該当なし	AWS、GCP、Azure
ダウンロードサイズ	< 10 MB	< 100 MB
RAM およびストレージ要件	RAM : 128 MB ストレージ : 10 MB	RAM : 128 MB ストレージ : 100 MB
SR-IOV、PCI バススルー	該当なし (ホスト OS のネットワークスタックを使用)	
NIC ドライバーのサポート	該当なし (ホスト OS のドライバーを使用)	

テストエージェント機能

テクノロジー	テスト機能
一般的なネットワークサポート	
トランスポートモード	ブリッジされたイーサネット IEEE 802.1q VLAN IPv4 over Ethernet IPv6 over Ethernet
物理的なリンク構成	二重設定 (全または半) 速度設定 (10 Mbps ~ 10 Gbps) MTU サイズ (64 ~ 9000 バイト)
メディアアクセス制御 (MAC) アドレス数	物理ポートまたは VLAN と同様 工場出荷時のデフォルト ユーザー定義
ブリッジ設定	ブリッジ物理ポートまたは VLAN 複数のブリッジ (テストエージェントあたり最大 4 個) ブリッジに割り当てられた IP ホスト
VLAN 設定	物理ポートと同様 (テストエージェントあたり最大 125 個) フル VLAN 範囲 (1 ~ 4095) 優先度コードポイント (0 ~ 7)
IP ホスト設定	マルチホスト (1 テストエージェントあたり最大 125 台)、物理ポートまたは VLAN あたり 1 つのホスト ホストごとに個別のルーティングテーブル DiffServ コードポイント (0 ~ 63) 静的アドレス指定 (ゲートウェイ、DNS) DHCPv4、DHCPv6、stateless address autoconfiguration (SLAAC) DHCPv4 ペンダークラス 管理に IP ホストを使用
DHCPv4 サーバー設定	他のクライアント向けの DHCPv4 サーバー 物理ポートおよび VLAN と同様 ネットワーク範囲 ネットワークプレフィックス長 ゲートウェイと Domain Name System (DNS)
インターフェイスの状態	物理ポートおよび VLAN と同様 現在の速度/デュプレックス 現在の MAC および IP アドレス TX および RX バケット TX および RX バイト
OSI 層でサポートされている基準	
L1 - 物理層 (Test Agents Software Appliance 専用)	IEEE 803.2i: 10BASE-T IEEE 802.3u/x: 100BASE-TX IEEE 802.3ab: 1000BASE-T IEEE 802.3ae: 10GBASE-SR/LR IEEE 802.3ac: 1522 byte "Q-tag" IEEE 802.11g/n/ac: Wi-Fi/Wireless LAN ETSI/3GPP: GPRS/EDGE/UMTS/LTE
L2 - リンクレイヤー	RFC 826 : Address Resolution Protocol (ARP) IEEE 802.1q: VLAN IEEE 802.1p: Protocol for Traffic Prioritization IEEE 802.1ad: QinQ, VLAN Stacking IEEE 802.1ag: Ethernet Loopback RFC 2131: Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP RFC 3046: DHCP Relay Agent Information Option ITU-T Y.1731: OAM Functions and Mechanisms for Ethernet-based Networks ITU-T Y.1564: Ethernet Service Activation Test Methodology MEF 6.1.1: Layer 2 Control Protocol Handling

テクノロジー	テスト機能
L3 - ネットワークレイヤー	RFC 791 : IPv4 RFC 2460: IPv6 RFC 792: ICMP RFC 2236: Internet Group Management Protocol, Version 2 RFC 3376: Internet Group Management Protocol, Version 3 RFC 5481: Packet Delay Variation Applicability Statement RFC 3393: IP Packet Delay Variation Metric for IP Performance Metrics RFC 2474: Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers RFC 2680: One-way Loss Ratio RFC 2679: Minimum One-way Delay RFC 6703: Mean One-way Delay (section 5.2) RFC 5357: A Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP)—Full and Light
L4 - トランスポートレイヤー	RFC 736: User Datagram Protocol (UDP) RFC 793: Transmission Control Protocol (TCP) RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications
L5 - セッションレイヤー	RFC 3261: SIP: Session Initiation Protocol RFC 3551: RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control RFC 3266: SDP: Session Description Protocol RFC 3264: An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP) RFC 3515: The Session Initiation Protocol (SIP) Refer Method RFC 3891: The Session Initiation Protocol (SIP) "Replaces" Header RFC 5216: The EAP-TLS Authentication Protocol (Extensible Authentication Protocol—Transport Layer Security) RFC 5281: Extensible Authentication Protocol Tunneled Transport Layer Security Authenticated Protocol Version 0 (EAP-TLSv0) PEAPv0/EAP-MSCHAPv2: Protected EAP
L7 - アプリケーションレイヤー	ITU-T G.711: Pulse Code Modulation (PCM) of Voice Frequencies RFC 1901, 1908, and 2570: SNMP v2 and v3 ITU G.107: The E-model: A Computational Model for Use in Transmission Planning ETSI TR 101 290: Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement Guidelines for DVB Systems RFC 6959: Source Address Validation Improvement (SAVI) Threat Scope RFC 7230: Hypertext Transfer Protocol—HTTP/1.1 RFC 1305: Network Time Protocol (Version 3) RFC 1034: Domain Name System

インターネットのパフォーマンス測定

一般	リクエスト/レスポンススペース ワンアーム (テストエージェント 1 台) 分散 (テストエージェント複数台)
HTTP	HTTP サーバー (URL ターゲット) リクエスト間隔 レスポンスコードの検証 レスポンス内容の検証 最初のバイトを受信するまでの時間 ページ読み込みにかかる時間 ダウンロード速度
DNS	DNS サーバー 検索アドレス リクエスト間隔 DNS レコードタイプのレスポンス検証 (A、AA、CNAME、MX) レスポンス時間の測定

テクノロジー	テスト機能
ICMP (Ping)	IP ホスト (ターゲット) リクエスト間隔 ペイロードのサイズ (64 ~ 9000 バイト) DiffServ コードポイント (DSCP) 優先順位 Time-to-live (生存時間値) IP ホストのホップごとの検出
HTML5 パフォーマンステスト	HTML5 パフォーマンステストのレスポンスとしてのテストエージェント テストの長さ TCP ポート 同時 TCP セッションの数 IP フィルターを通じたアクセス制御

ネットワークパフォーマンス測定

一般	テストエージェント間のトラフィック生成 ポイントツーポイント ハブアンドスポーク カスタムメッシュトポロジ 宛先ポート (UDP および TCP) 単一方向または双方向 設定可能なレート (Mbit/s) DSCP および PCP ヘッダーのマーキング
UDP	ユニキャストまたはマルチキャスト 生成された出力帯域幅 パケットサイズ (64 ~ 9000 バイト)
VoIP に類似した UDP	MOS スコアリング (1 ~ 5) テストエージェントあたり 20 個の同時通信 コーデックエミュレーション : G.711、G.723、G.729、GSM-EFR 信号ではなく、メディアトランスポートの生成
ステートフル TCP	ポイントツーポイントのセッション数 各方向の出力レート制限
マルチセッション TCP	ポイントツーポイント TCP セッションの数
TCP スループットテスト	RFC 6349: Framework for TCP Throughput Testing
サービス品質 (QoS) ポリシーのプロファイリング	各キューにおけるマルチストリーム生成 UDP と TCP を混合させてキューの増加状況を測定 各トラフィックストリームに対してプロファイルを生成
Y.1731/802.1ag	ITU-T Y.1731 Ethernet Loopback、ETH-LB ITU-T Y.1731 Delay Measurement、ETH-DM ITU-T Y.1731 Synthetic Loss Measurement、ETH-SLM 入力リストとして MEP に関与 MEG レベル (0 ~ 7) ITU-T Y.1563 に基づく UAS パケットサイズ (64 ~ 9018 バイト)
TCP スループットテスト	RFC 6349: Framework for TCP Throughput Testing
QoS ポリシーのプロファイリング	各キューにおけるマルチストリーム生成 UDP と TCP を混合させてキューの増加状況を測定 各トラフィックストリームに対してプロファイルを生成
Y.1731/802.1ag	ITU-T Y.1731 Ethernet Loopback、ETH-LB ITU-T Y.1731 Delay Measurement、ETH-DM ITU-T Y.1731 Synthetic Loss Measurement、ETH-SLM 入力リストとして MEP に関与 MEG レベル (0 ~ 7) ITU-T Y.1563 に基づく UAS パケットサイズ (64 ~ 9018 バイト)

テクノロジー	テスト機能
TWAMP	RFC 5357: Two-way Active Measurement Protocol TWAMP Light (RFC 5357 App. I) UAS per ITU-T Y.1563 パケットサイズ (87 ~ 9018 バイト) ハードウェアタイムスタンプ
UDP ループバック	UDP パケットをハードウェアでループバックさせる構成のリフレクタデバイス 非常に高いスループットを達成可能
BWPing	テストエージェントとルーター/スイッチ間で計測される帯域幅とレスポンス時間 ICMP (Internet Control Message Protocol) エコーリクエスト/応答メカニズムを使用 高いデータスループットを達成
パスのトレース	ICMP および/または UDP エコーパケットを TTL (Time-to-live) を増加させながら送信 各ホップの遅延、ジッター、損失を測定 ネットワークパスを継続的に検出 パスに沿って発見された各 BGP AS を表示

IPTV および HTTP ストリーミングビデオ

一般	リクエスト/レスポンス 単一クライアント (1 つのテストエージェント) をエミュレート分散 (複数のテストエージェント) トラフィックを使用したインライン (傍受)
IPTV Moving Picture Experts Group (MPEG)	マルチキャストチャネルの結合 テストエージェントと入力チャネルの選択 MPEG トランスポートストリーム分析 MPEG 損失 (連続カウンタ) PCR (Peak cell rate) と RTP (real-time polling) パケットジッター テーブルエラー (PAT および PMT) PID 欠落の検出
IPTV MPEG インライン	IGMP (Internet Group Management Protocol) バススルーの傍受 MPEG トランスポートストリームのストリーム解析
IGMP チャンネルザッピング時間	連続的なサイクルへの参加と退出 サイクルするチャネルの選択 参加および退出における遅延の測定
HTTP ビデオストリーミング (OTT)	Apple HTTP Live Streaming (HLS) ビデオソースの URL 入力 バッファアンダーランの検出 静止画向けのループ機能
Netflix ストリーミング	HTTPS 経由の測定 : - Netflix サーバーへのダウンロード速度 (Mbits/s) - Netflix サーバーへのアップロード速度 (Mbits/s) - 帯域幅の低さによりエラーがあった秒数
IGMP 参加/退出テスト	ユーザーが許可されたマルチキャストチャネル (それ以外は不可) に参加し、データを受信できるかどうかを確認
マルチキャストグループ制限テスト	ユーザーが指定された最大数のマルチキャストチャネルにのみ参加できることを確認

テクノロジー	テスト機能
VoIP および SIP の電話機能	
一般	ハブアンドスポーク ポイントツーポイント SIP アカウントのインベントリ
SIP シグナリング	登録と登録の解除 招待とハングアップ 周期の長さ
RTP メディアストリームの品質	MOS スコアリング (1~5) 速度 パケット損失 パケット有線順位の誤り 音声コーデック (G.711 A-law, G.711 μ-law, GSM)
リモートパケットインスペクション	
一般	テストエージェントからリモートで傍受したパケット 標準的な「tcpdump」フィルタ 標準的な「pcap」ファイル
ダイレクトパケットキャプチャ	個々から転送されるパケットのフィルタリング ローカル Wireshark アプリケーションへのテストエージェント
サーバーを通じたパケットキャプチャ	保存し一元的に検索するために、テストエージェントのグループからコントロールセンターへと転送されるフィルタリングされたパケット
透明性	
一般	パケットマングリングとネットワーク透過性/QoS テスト
L2 透過性 - Ethertypes	各種 Ethertypes および LLC (Logical Link Control) / SNAP (Subnetwork Access Protocol) に対するレイヤー 2 透過性
L2 透過性 - カスタム Ethertype	指定された Ethertype がネットワークを通過しているかどうかを確認
L2 透過性 - VLAN	特定の VLAN タグ、VLAN 優先度 (PCP)、DSCP の透過性を検証
L2 透過性 - カスタム VLAN	特定の VLAN タグと優先度 (PCP) が設定されたパケットが、ネットワークによって変更されていないことを確認
L2 透過性 - イーサネット制御プロトコル	LACP (Link Aggregation Control Protocol)、EAPoL (Extensible Authentication Protocol over LAN)、MVRP (Multicast VLAN Registration Protocol) の透過性を確認
L2 透過性 - IP	IPv4 ヘッダーの完全性と IP マルチキャストの検証、IP パケットがドロップされないことを確認
L2 透過性 - IPv6	IPv6 ヘッダーの完全性を検証
L2 透過性 - MAC アドレス制限	MAC アドレスの数が、指定された最小および最大値間であることを確認
L2 透過性 - マルチキャスト	マルチキャストパケットがドロップされていないことを検証 (STP および MPLS プロトコル)
DSCP 再マッピング	ネットワーク上の 2 点間にある DSCP 値に予測される再マッピングを検証
レイヤー 4 宛先ポートの DSCP 再マッピング	前述と同じだが、特定の UDP または TCP の宛先ポートも示されます
パス MTU 検出	2 台のテストエージェント間のパス最大送信単位 (MTU) を決定
セキュリティ	
一般	主にレイヤー 3 ネットワーク向けに設計されたテスト 焦点: 中間者攻撃 (MITM)、サービス拒否 (DoS) 攻撃、エンドユーザーのテストエージェントを悪用したお客様または ISP を装った追跡
DHCP スターベーション	制限された数の IPv4 アドレスのみをお客様が取得できることを確認
フラグメント化された DHCP パケット	コントロールプレーンに到達する前に、スイッチがフラグメント化された DHCP パケットをドロップすることを確認
フラグメント化された TCP/UDP ヘッダー	スイッチがフラグメント化された TCP または UDP ヘッダーを持つ IPv4 および IPv6 パケットをドロップしていることを確認
管理プロトコルスキヤニング	管理プロトコルがお客様のポートで使用できない状態であることを確認

テクノロジー	テスト機能
ルーター冗長性プロトコルスキヤニング	VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) / CARP (Common Address Redundancy Protocol)、GLBP (Gateway Load-Balancing Protocol)、HSRP (Hot Standby Routing Protocol) がお客様のポートで使用できない状態であることを確認
ルーティングプロトコル	ルーティングプロトコルがお客様のポートで使用できない状態であることを確認
スパンニングツリープロトコル (STP)	STP がお客様のポートで使用できない状態であることを確認
Wi-Fi	
一般	ホストプラットフォームで利用可能な場合は Intel Wi-Fi NIC (IEEE 802.11g/n/ac) を使用 ベーシック Wi-Fi メトリックの測定とロギング ネットワークおよびアクセスポイントのスイッチング機能
Wi-Fi スイッチャー	MAC アドレス、MTU、SSID、BSSID、認証および暗号のタイプの設定 802.11n (高スループット) : 有効/無効、40MHz チャンネル : 有効/無効、MCS (Miscellaneous Control Subsystem) インデックス可 802.11ac (超高スループット) : 有効/無効、MCS インデックス可、MIMO 空間ストリームの最大数 周波数帯域 - 2.4GHz、5GHz : 有効/無効 SGI (Short Guard Interval) : オン/オフ LDPC (Low Density Parity Check) : オン/オフ
Wi-Fi ロガー	RSSI (Received signal strength indicator) TX ビットレート、RX ビットレート (理論最大値) TX および RX MCS インデックスを使用 ガードインターバルを使用 TX および RX MIMO ストリームの数 TX の再試行
5G ユーザー機器/gNodeB エミュレーション	
一般	エミュレートされたユーザー機器と gNodeB からの合成トラフィックを使用し、エンドツーエンド 5G サービスとスライスインスタンスが期待される KPI (例 : 一方向レイテンシ測定、ジッター、サービスレスポンス時間) を提供することを検証
エミュレートされた 5G ユーザー機器/gNodeB トラフィック	GTP トンネルでカプセル化されたトラフィックをサポート IPsec over GTP をサポート
5G コアテスト	5G コアネットワーク機能 (例 : AMF (Access and Mobility Management Function)、SMF (Session Management Function)、UPF (User Plane Function)) を通した分散型 5G RAN からのテスト

注文情報

ご注文については、ジュニパーネットワークスの営業担当者にお問い合わせください。

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

日本, 東京本社
ジュニパーネットワークス株式会社
〒163-1445 東京都新宿区西新宿 3-20-2

東京オペラシティタワー 45 階

電話番号：03-5333-7400

FAX：03-5333-7401

www.juniper.net/jp/ja/

