



サービス レベル契約の設定

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [SLA の制約事項, 1 ページ](#)
- [SLA について, 2 ページ](#)
- [設定時の注意事項, 7 ページ](#)
- [IP SLA 動作の設定方法, 8 ページ](#)
- [IP SLA 動作のモニタリング, 20 ページ](#)
- [IP SLA 動作のモニタリングの例, 21 ページ](#)
- [サービス レベル契約の機能の履歴と情報, 22 ページ](#)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

SLA の制約事項

ここでは、SLA の制約事項を示します。

次に示すのは、IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定 の制約事項です。

- `switchcontrollerdevice` は、ゲートキーパー登録遅延動作測定を使用した Voice over IP (VoIP) サービス レベルはサポートしていません。
- Cisco IOS デバイスだけが宛先 IP SLA Responder の送信元になります。

- 他社製のデバイスに IP SLA Responder を設定することはできません。また、Cisco IOS IP SLA はこれらのデバイス固有のサービスに対してだけ動作パケットを送信できます。

関連トピック

- [IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定の実装, \(10 ページ\)](#)
- [Cisco IOS IP SLA でのネットワーク パフォーマンスの測定, \(3 ページ\)](#)
- [IP SLA レスポンダおよび IP SLA 制御プロトコル, \(4 ページ\)](#)

SLA について

Cisco IOS IP サービス レベル契約 (SLA)

Cisco IOS IP SLA はネットワークにデータを送信し、複数のネットワーク ロケーション間あるいは複数のネットワーク パス内のパフォーマンスを測定します。Cisco IOS IP SLA は、ネットワーク データおよび IP サービスをシミュレーションし、ネットワーク パフォーマンス情報をリアルタイムで収集します。Cisco IOS IP SLA は、Cisco IOS デバイス間のトラフィックまたは Cisco IOS デバイスからネットワークアプリケーションサーバのようなりモート IP デバイスへのトラフィックを生成し、分析します。さまざまな Cisco IOS IP SLA 動作で評価を実行し、トラブルシューティング、問題分析、ネットワーク トポロジの設計に使用します。

Cisco IOS IP SLA 動作に応じてシスコ デバイスのネットワーク パフォーマンス統計情報がモニタリングされ、コマンドラインインターフェイス (CLI) MIB および簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) MIB に格納されます。IP SLA パケットには設定可能な IP レイヤおよびアプリケーション層のオプションがあります。たとえば、発信元および宛先 IP アドレス、ユーザデータグラム プロトコル (UDP) /TCP ポート番号、タイプ オブ サービス (ToS) バイト (DiffServ コードポイント (DSCP) および IP プレフィックスビットを含む)、VPN ルーティング/転送インスタンス (VRF)、URL Web アドレスなどが設定できます。

Cisco IP SLA はレイヤ 2 転送に依存していないので、異なるネットワーク間にエンドツーエンド動作を設定してエンドユーザが経験しそうなメトリックを最大限に反映させることができます。IP SLA は次のパフォーマンス メトリックの固有なサブセットを収集します。

- 遅延 (往復および一方向)
- ジッタ (方向性あり)
- パケット損失 (方向性あり)
- パケットシーケンス (パケット順序)
- パス (ホップ単位)
- 接続 (方向性あり)
- サーバまたは Web サイトのダウンロード時間

Cisco IP SLA は SNMP によるアクセスが可能なので、Cisco Prime Internetwork Performance Monitor (IPM) やサードパーティ製パフォーマンス管理製品などのパフォーマンス モニタリング アプリケーションでも使用できます。

IP SLA を使用すると、次の利点が得られます。

- SLA モニタリング、評価、検証。
- ネットワーク パフォーマンス モニタリング。
 - ネットワークのジッター、遅延、パケット損失の測定。
 - 連続的で信頼性のある予測可能な測定。
- IP サービス ネットワーク ヘルス アセスメントにより、既存の QoS が新しい IP サービスに適していることを確認できる。
- 端末間のネットワーク アベイラビリティをモニタリングして、ネットワーク リソースをあらかじめ検証し接続をテストできる（たとえば、ビジネス上の重要なデータを保存する NFS サーバのネットワーク アベイラビリティをリモート サイトから確認できる）。
- 問題をすぐに認識し、トラブルシューティングにかかる時間を短縮できる一貫性のある信頼性の高い測定によるネットワーク動作のトラブルシューティング。
- マルチプロトコルラベルスイッチング (MPLS) パフォーマンスモニタリングとネットワークの検証を行う (switchcontrollerdeviceが MPLS をサポートする場合)。

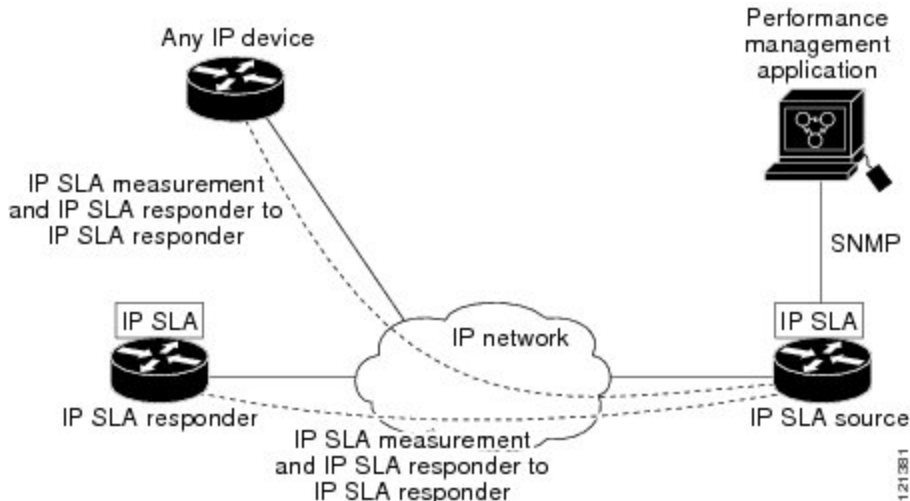
Cisco IOS IP SLA でのネットワーク パフォーマンスの測定

IP SLA を使用して、プローブを物理的に配置せずに、コア、分散、エッジといったネットワーク内の任意のエリア間のパフォーマンスをモニタリングすることができます。2つのネットワークデバイス間のネットワーク パフォーマンスは、生成トラフィックで測定します。

次の図に、送信元デバイスが宛先デバイスに生成パケットを送信するときに IP SLA が開始される手順を示します。宛先デバイスがパケットを受信すると、IP SLA 動作の種類によって、送信元のタイムスタンプ情報に応じてパフォーマンス メトリックを算出します。IP SLA 動作は、特定の

プロトコル（UDP など）を使用してネットワークの送信元から宛先へのネットワーク測定を行います。

図 1: Cisco IOS IP SLA 動作



関連トピック

[IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定の実装, \(10 ページ\)](#)

[SLA の制約事項, \(1 ページ\)](#)

IP SLA レスポンダおよび IP SLA 制御プロトコル

IP SLA レスポンダは宛先 Cisco デバイ스에組み込まれたコンポーネントで、システムが IP SLA 要求パケットを予想して応答します。Responder は専用プローブなしで正確な測定を行います。レスポンダは、受信および応答するポートが通知されるメカニズムを Cisco IOS IP SLA コントロールプロトコルを通じて実現します。



(注) IP SLA レスポンダはレスポンダ設定可能なswitchcontrollerdeviceである Cisco IOS レイヤ 2 にすることもできます。レスポンダは、IP SLA 機能を全面的にサポートする必要はありません。

次の図は、IP ネットワーク内での Cisco IOS IP SLA レスポンダの配置場所を示します。レスポンダは、IP SLA 動作から送信されたコントロールプロトコルメッセージを指定されたポートで受信します。コントロールメッセージを受信したら、指定された UDP または TCP ポートを指定された時間だけイネーブルにします。この間に、Responder は要求を受け付け、応答します。レスポンダは、IP SLA パケットに応答した後または指定の時間が経過したらポートをディセーブルにします。セキュリティの向上のために、コントロールメッセージでは MD5 認証が利用できます。

すべての IP SLA 動作に対して宛先デバイスのレスポンダをイネーブルにする必要はありません。たとえば、宛先ルータが提供しているサービス（Telnet や HTTP など）は Responder では必要ありません。

関連トピック

[SLA の制約事項](#), (1 ページ)

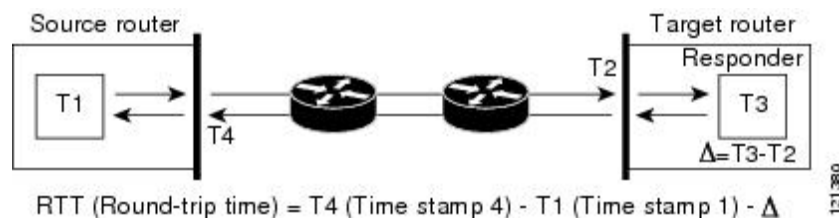
IP SLA の応答時間の計算

スイッチ、コントローラ、ルータは、他のハイプライオリティプロセスがあるために、着信パケットの処理に数十ミリ秒かかることがあります。この遅延により応答時間が影響を受けます。テストパケットの応答が処理待ちのキューに入っていることもあるからです。この場合、応答時間は正しいネットワーク遅延を反映しません。IP SLA はソース デバイスとターゲット デバイス（レスポндаが使用されている場合）の処理遅延を最小化し、正しいラウンドトリップ時間（RTT）を識別します。IP SLA テスト パケットは、タイム スタンプによって処理遅延を最小化します。

IP SLA レスポндаがイネブルの場合、パケットが割り込みレベルでインターフェイスに着信したときおよびパケットが出て行くときにターゲットデバイスでタイムスタンプを付け、処理時間は含めません。タイムスタンプはサブミリ秒単位で構成されます。

次の図は、レスポндаの動作を示します。RTTを算出するためのタイムスタンプが4つ付けられます。ターゲットルータでレスポнда機能がイネブルの場合、タイムスタンプ3（TS3）からタイムスタンプ2（TS2）を引いてテストパケットの処理にかかった時間を求め、デルタ（ Δ ）で表します。次に全体のRTTからこのデルタの値を引きます。IP SLAにより、この方法はソースルータにも適用されます。その場合、着信タイムスタンプ4（TS4）が割り込みレベルで付けられ、より正確な結果を得ることができます。

図 2: Cisco IOS IP SLA レスポндаタイムスタンプ



この他にも、ターゲットデバイスに2つのタイムスタンプがあれば一方向遅延、ジッタ、方向性を持つパケット損失がトラッキングできるという利点があります。大半のネットワーク動作は非同期なので、このような統計情報があるのは問題です。ただし一方向遅延測定を取り込むには、ソースルータとターゲットルータの両方にネットワークタイムプロトコル（NTP）を設定し、両方のルータを同じくロックソースに同期させる必要があります。一方向ジッタ測定にはクロック同期は不要です。

IP SLA 動作のスケジューリング

IP SLA 動作を設定する場合、統計情報の取り込みとエラー情報の収集から開始するように動作をスケジューリングする必要があります。スケジューリングは、すぐに動作を開始する、または特定の月、日、時刻に開始するように設定できます。また、*pending* オプションを使用して、あと

で動作を開始するように設定することもできます。 **pending** オプションは動作の内部状態に関するもので、SNMP で表示できます。 トリガーを待機する反応（しきい値）動作の場合も **pending** オプションを使用します。 スケジューリングでは、1 度に 1 つの IP SLA 動作をさせることも、グループの動作をさせることもできます。

Cisco IOS CLI または CISCO RTTMON-MIB で 1 つのコマンドを使用して、複数の IP SLA 動作をスケジューリングできます。 等間隔で動作を実行するようにスケジューリングすると、IP SLA モニタリング トラフィックの数を制御できます。 IP SLA 動作をこのように分散させると CPU 使用率を最小限に抑え、ネットワーク スケーラビリティを向上させることができます。

IP SLA 複数動作のスケジューリング機能の詳細については、『*Cisco IOS IP SLA Configuration Guide*』の「IP SLAs—Multiple Operation Scheduling」の章を参照してください。

IP SLA 動作のしきい値のモニタリング

サービス レベル契約モニタリングを正しくサポートするには、違反が発生した場合にすぐに通知されるメカニズムにする必要があります。 IP SLA は次のような場合にイベントによってトリガーされる SNMP トラップを送信できます。

- 接続の損失
- タイムアウト
- RTT しきい値
- 平均ジッターしきい値
- 一方向パケット損失
- 一方向ジッター
- 一方向平均オピニオン評点（MOS）
- 一方向遅延

IP SLA しきい値違反が発生した場合も、あとで分析するために別の IP SLA 動作がトリガーされます。 たとえば、回数を増やしたり、Internet Control Message Protocol（ICMP）パス エコーや ICMP パス ジッター動作を開始してトラブルシューティングを行うことができます。

ICMP Echo

ICMP エコー動作は、シスコ デバイスと IP を使用するその他のデバイス間のエンドツーエンド応答時間を測定します。 応答時間は、ICMP エコー要求メッセージを宛先に送信し、ICMP エコー応答を受信するのにかかる時間を測定して算出されます。 多くのお客様は、IP SLA ICMP ベース動作、社内 ping テスト、またはこの応答所要時間を測定するために ping ベース専用プローブを使用します。 IP SLA ICMP エコー動作は、ICMP ping テストと同じ仕様に準拠しており、どちらの方法でも同じ応答所要時間になります。

関連トピック

[ICMP エコー動作を使用した IP サービス レベルの分析、（17 ページ）](#)

UDP Jitter

ジッターとは、パケット間遅延の差異を説明する簡単な用語です。複数のパケットが送信元から宛先まで 10 ミリ秒の間隔で継続的に送信される場合、宛先は 10 ミリ秒間隔で受信します（ネットワークが正常に動作している場合）。しかし、ネットワークに遅延がある場合（キューイングや代替ルートを通じた到着など）、パケットの着信の間隔が 10 ミリ秒を超える場合や 10 ミリ秒未満になる場合があります。正のジッター値は、パケットが 10 ミリ秒を超える間隔で到着することを示します。負のジッター値は、パケットが 10 ミリ秒未満の間隔で到着することを示します。パケットの到着が 12 ミリ秒間隔の場合、正のジッター値は 2 ミリ秒です。8 ミリ秒間隔で到着する場合、負のジッター値は 2 ミリ秒です。遅延による影響を受けやすいネットワークの場合、正のジッター値は望ましくありません。ジッター値 0 が理想的です。

ジッターのモニタリング以外にも、IP SLA UDP ジッター動作を多目的データ収集動作に使用できます。IP SLA によって生成されるパケットは、データを送受信するパケットを含めて、送信元および動作ターゲットからシーケンス情報とタイムスタンプを伝送します。このデータに基づいて、UDP ジッター動作は次を測定します。

- 方向別ジッター（送信元から宛先へ、宛先から送信元へ）
- 方向別パケット損失
- 方向別遅延（一方向遅延）
- ラウンドトリップ遅延（平均 RTT）

データを送受信するパスが異なる場合もあるので（非同期）、方向別データを使用すればネットワークで発生している輻輳や他の問題の場所を簡単に突き止めることができます。

UDP ジッター動作では合成（シミュレーション）UDP トラフィックを生成し、送信元ルータからターゲットルータに多数の UDP パケットを送信します。その際の各パケットのサイズ、パケット同士の間隔、送信間隔は決められています。デフォルトでは、10 バイトのペイロードサイズのパケットフレームを 10 ミリ秒で 10 個生成し、60 秒間隔で送信します。これらのパラメータは、提供する IP サービスを最適にシミュレートするように設定できます。

一方向遅延を正確に測定する場合、（NTP によって提供される）送信元デバイスとターゲットデバイス間のクロック同期が必要です。一方向ジッターおよびパケット損失を測定する場合は、クロック同期は不要です。送信元デバイスとターゲットデバイス間でクロックが同期していない場合、一方向ジッターとパケット損失のデータは戻されますが、UDP ジッター動作による一方向遅延測定は 0 の値が戻ります。

関連トピック

[UDP ジッター動作を使用した IP サービス レベルの分析、（14 ページ）](#)

設定時の注意事項

IP SLA のコマンドについては、『*Cisco IOS IP SLA Command Reference, Release 12.4T*』のコマンドリファレンスを参照してください。

説明と設定手順の詳細については、『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide, Release 12.4TL*』を参照してください。

ガイドに記載されている IP SLA コマンドまたは動作の中には switchcontrollerdevice でサポートされないものもあります。 switchcontrollerdevice では、UDP ジッター、UDP エコー、HTTP、TCP 接続、ICMP エコー、ICMP パス エコー、ICMP パス ジッター、FTP、DNS、DHCP を使用する IP サービス レベル分析がサポートされます。また、複数動作スケジューリングおよび事前に設定されたしきい値のモニタリングもサポートされます。 ゲートキーパー登録遅延動作測定を使用した Voice over IP (VoIP) サービス レベルはサポートしていません。

IP SLA アプリケーションを設定する前に、**show ip sla application** 特権 EXEC コマンドを使用してソフトウェアイメージで動作タイプがサポートされていることを確認してください。コマンド出力例は次のとおりです。

```
SwitchControllerDevice# show ip sla application

IP Service Level Agreements
Version: Round Trip Time MIB 2.2.0, Infrastructure Engine-III

Supported Operation Types:
    icmpEcho, path-echo, path-jitter, udpEcho, tcpConnect, http
    dns, udpJitter, dhcp, ftp, udpApp, wspApp

Supported Features:
    IPSLAs Event Publisher

IP SLAs low memory water mark: 33299323
Estimated system max number of entries: 24389

Estimated number of configurable operations: 24389
Number of Entries configured      : 0
Number of active Entries          : 0
Number of pending Entries         : 0
Number of inactive Entries        : 0
Time of last change in whole IP SLAs: *13:04:37.668 UTC Wed Dec 19 2012
```

IP SLA 動作の設定方法

ここでは、利用可能なすべての動作の設定情報について説明されているわけではありません。設定情報の詳細については『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』を参照してください。ここでは、応答側の設定、UDP ジッタ動作の設定（応答側が必要）、ICMP エコー動作の設定（応答側が不要）などの動作例を説明します。他の動作の設定の詳細については、次の URL の『*Cisco IOS IP SLAs Configuration Guide*』を参照してください。

IP SLA レスポンダの設定

IP SLA レスポンダは、Cisco IOS ソフトウェアベース デバイスだけで利用可能です。これには、IP SLA 機能をフルにサポートしていない一部のレイヤ 2 switchescontrollersdevices も含まれます。

特権 EXEC モードで、ターゲット デバイス（動作ターゲット）に IP SLA レスポンダを設定する手順は次のとおりです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip sla responder {tcp-connect | udp-echo} ipaddress ip-address port port-number**
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： <pre>SwitchControllerDevice# configure terminal</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ip sla responder {tcp-connect udp-echo} ipaddress ip-address port port-number 例： <pre>SwitchControllerDevice(config)# ip sla responder udp-echo 172.29.139.134 5000</pre>	switchcontrollerdevice を IP SLA レスポンダとして設定します。 キーワードの意味は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> • tcp-connect : レスポンダの TCP 接続動作をイネーブルにします。 • udp-echo : レスポンダのユーザ データグラム プロトコル (UDP) エコー動作またはジッター動作をイネーブルにします。 • ipaddress ip-address : 宛先 IP アドレスを入力します。 • port port-number : 宛先ポート番号を入力します。 (注) IP アドレスとポート番号は、IP SLA 動作のソース デバイスに設定した IP アドレスおよびポート番号と一致している必要があります。
ステップ 3	end 例： <pre>SwitchControllerDevice(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

UDP ジッターの例

次に、デバイスを UDP ジッタ IP SLA 動作のレスポンスに設定する例を示します。UDP ジッタ IP SLA 動作については次の項で説明します。

```
SwitchControllerDevice(config)# ip sla responder udp-echo 172.29.139.134 5000
```

IP SLA ネットワーク パフォーマンス測定の実装

switchcontrollerdeviceでIP SLA ネットワーク パフォーマンス測定を実装するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

show ip sla application 特権 EXEC コマンドを使用して、ソフトウェア イメージで目的の動作タイプがサポートされていることを確認してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip sla operation-number**
3. **udp-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}] [**num-packets** *number-of-packets*] [**interval** *interpacket-interval*]
4. **frequency** *seconds*
5. **threshold** *milliseconds*
6. **exit**
7. **ip sla schedule** *operation-number* [**life** {**forever** | *seconds*}] [**start-time** {*hh:mm* [:*ss*] [*month day* | *day month*] | **pending** | **now** | **after** *hh:mm:ss*}] [**ageout** *seconds*] [**recurring**]
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： SwitchControllerDevice# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	ip sla operation-number 例： SwitchControllerDevice(config)# ip sla 10	IP SLA 動作を作成し、IP SLA コンフィギュレーションモードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p>udp-jitter <i>{destination-ip-address destination-hostname} destination-port [source-ip {ip-address hostname}] [source-port port-number] [control {enable disable}] [num-packets number-of-packets] [interval interpacket-interval]</i></p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice (config-ip-sla) # udp-jitter 172.29.139.134 5000</pre>	<p>IP SLA 動作を目的の動作タイプとして設定して（例では UDP ジッター動作が使用されています）、そのコンフィギュレーション モードを開始します（例では UDP ジッター コンフィギュレーション モードが使用されています）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>destination-ip-address destination-hostname</i> : 宛先 IP アドレスまたはホスト名を指定します。 • <i>destination-port</i> : 宛先ポート番号を 1 ～ 65535 の範囲で指定します。 • (任意) source-ip <i>{ip-address hostname}</i> : 送信元 IP アドレスまたはホスト名を指定します。送信元 IP アドレスまたはホスト名が指定されていない場合、IP SLA では、宛先に最も近い IP アドレスが選択されます。 • (任意) source-port <i>port-number</i> : 送信元ポート番号を 1 ～ 65535 の範囲で指定します。ポート番号を指定しない場合、IP SLA は利用可能なポートを選択します。 • (任意) control : IP SLA 制御メッセージの IP SLA レスポンダへの送信をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトでは、IP SLA 制御メッセージは宛先デバイスに送信され、IP SLA レスポンダとの接続が確立されます。 • (任意) num-packets <i>number-of-packets</i> : 生成するパケット数を入力します。指定できる範囲は 1 ～ 6000 です。デフォルトは 10 です。 • (任意) interval <i>interpacket-interval</i> : パケットの送信間隔をミリ秒で指定します。指定できる範囲は 1 ～ 6000 です。デフォルトは 20 ミリ秒です。
ステップ 4	<p>frequency <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice (config-ip-sla-jitter) # frequency 45</pre>	<p>(任意) SLA 動作のオプションを設定します。次の例では、指定された IP SLA 動作が繰り返されるレートを設定します。指定できる範囲は 1 ～ 604800 秒で、デフォルトは 60 秒です。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<p>threshold <i>milliseconds</i></p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config-ip-sla-jitter)# threshold 200</pre>	<p>(任意) しきい値条件を設定します。次の例では、指定された IP SLA 動作のしきい値が 200 に設定されます。有効な範囲は 0 ~ 60000 ミリ秒です。</p>
ステップ 6	<p>exit</p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config-ip-sla-jitter)# exit</pre>	<p>SLA 動作コンフィギュレーションモード (この例では UDP ジッター コンフィギュレーションモード) を終了し、グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。</p>
ステップ 7	<p>ip sla schedule <i>operation-number</i> [life {forever <i>seconds</i>}] [start-time {<i>hh:mm</i> [:<i>ss</i>] [<i>month day</i> <i>day month</i>] pending now after <i>hh:mm:ss</i>] [ageout <i>seconds</i>] [recurring]</p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever</pre>	<p>個々の IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>operation-number</i> : RTR エントリ番号を入力します。 • (任意) life : 動作の実行を無制限 (forever) に指定するか、秒数 (<i>seconds</i>) を指定します。有効な範囲は 0 ~ 2147483647 です。デフォルトは 3600 秒 (1 時間) です。 • (任意) start-time : 情報の収集を開始する時刻を入力します。 特定の時刻に開始する場合は、時、分、秒 (24 時間表記)、月日を入力します。月を入力しない場合、当月がデフォルト設定です。 pending と入力すれば、開始時刻を指定するまでは情報を収集しません。 now と入力すれば、ただちに動作を開始します。 after <i>hh:mm:ss</i> と入力すれば、指定した時刻の経過後に動作を開始します。 • (任意) ageout <i>seconds</i> : 情報を収集していないとき、メモリの動作を保存する秒数を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 2073600 秒です。デフォルトは 0 秒 (いつまでも保存する) です。 • (任意) recurring : 毎日、動作を自動的に実行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	end 例: SwitchControllerDevice (config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

UDP ジッター コンフィギュレーション

次に、UDP ジッター IP SLA 動作の設定例を示します。

```
SwitchControllerDevice (config)# ip sla 10
SwitchControllerDevice (config-ip-sla)# udp-jitter 172.29.139.134 5000
SwitchControllerDevice (config-ip-sla-jitter)# frequency 30
SwitchControllerDevice (config-ip-sla-jitter)# exit
SwitchControllerDevice (config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever
SwitchControllerDevice (config)# end
SwitchControllerDevice# show ip sla configuration 10
IP SLAs, Infrastructure Engine-II.
```

```
Entry number: 10
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: udp-jitter
Target address/Source address: 1.1.1.1/0.0.0.0
Target port/Source port: 2/0
Request size (ARR data portion): 32
Operation timeout (milliseconds): 5000
Packet Interval (milliseconds)/Number of packets: 20/10
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Vrf Name:
Control Packets: enabled
Schedule:
  Operation frequency (seconds): 30
  Next Scheduled Start Time: Pending trigger
  Group Scheduled : FALSE
  Randomly Scheduled : FALSE
  Life (seconds): 3600
  Entry Ageout (seconds): never
  Recurring (Starting Everyday): FALSE
  Status of entry (SNMP RowStatus): notInService
Threshold (milliseconds): 5000
Distribution Statistics:
  Number of statistic hours kept: 2
  Number of statistic distribution buckets kept: 1
  Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Enhanced History:
```

関連トピック

[Cisco IOS IP SLA でのネットワーク パフォーマンスの測定, \(3 ページ\)](#)

[SLA の制約事項, \(1 ページ\)](#)

UDP ジッタ動作を使用した IP サービス レベルの分析

送信元デバイス上で UDP ジッタ動作を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

送信元デバイス上で UDP ジッター動作を設定するには、ターゲットデバイス（動作ターゲット）で、IP SLA レスポンダをイネーブルにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip sla operation-number**
3. **udp-jitter** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} *destination-port* [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*}] [**source-port** *port-number*] [**control** {**enable** | **disable**}] [**num-packets** *number-of-packets*] [**interval** *interpacket-interval*]
4. **frequency** *seconds*
5. **exit**
6. **ip sla schedule** *operation-number* [**life** {**forever** | *seconds*}] [**start-time** {*hh:mm* [:*ss*] [*month day* | *day month*]} | **pending** | **now** | **after** *hh:mm:ss*] [**ageout** *seconds*] [**recurring**]
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： <pre>SwitchControllerDevice# configure terminal</pre>	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	ip sla operation-number 例： <pre>SwitchControllerDevice(config)# ip sla 10</pre>	IP SLA 動作を作成し、IP SLA コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	udp-jitter { <i>destination-ip-address</i> <i>destination-hostname</i> } <i>destination-port</i> [source-ip { <i>ip-address</i> <i>hostname</i> }] [source-port <i>port-number</i>] [control { enable disable }] [num-packets <i>number-of-packets</i>] [interval <i>interpacket-interval</i>]	IP SLA 動作を UDP ジッター動作として設定し、UDP ジッター コンフィギュレーションモードを開始します。 • <i>destination-ip-address</i> <i>destination-hostname</i> : 宛先 IP アドレスまたはホスト名を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice (config-ip-sla) # udp-jitter 172.29.139.134 5000</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>destination-port</i> : 宛先ポート番号を 1 ~ 65535 の範囲で指定します。 • (任意) source-ip <i>{ip-address hostname}</i> : 送信元 IP アドレスまたはホスト名を指定します。送信元 IP アドレスまたはホスト名が指定されていない場合、IP SLA では、宛先に最も近い IP アドレスが選択されます。 • (任意) source-port <i>port-number</i> : 送信元ポート番号を 1 ~ 65535 の範囲で指定します。ポート番号を指定しない場合、IP SLA は利用可能なポートを選択します。 • (任意) control : IP SLA 制御メッセージの IP SLA レスポンダへの送信をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトでは、IP SLA 制御メッセージは宛先デバイスに送信され、IP SLA レスポンダとの接続が確立されます。 • (任意) num-packets <i>number-of-packets</i> : 生成するパケット数を入力します。指定できる範囲は 1 ~ 6000 です。デフォルトは 10 です。 • (任意) interval <i>inter-packet-interval</i> : パケットの送信間隔をミリ秒で入力します。指定できる範囲は 1 ~ 6000 です。デフォルトは 20 ミリ秒です。
ステップ 4	<p>frequency <i>seconds</i></p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice (config-ip-sla-jitter) # frequency 45</pre>	<p>(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 604800 秒で、デフォルトは 60 秒です。</p>
ステップ 5	<p>exit</p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice (config-ip-sla-jitter) # exit</pre>	<p>UDP ジッター コンフィギュレーションモードを終了し、グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。</p>
ステップ 6	<p>ip sla schedule <i>operation-number</i> [life <i>{forever seconds}</i>] [start-time <i>{hh:mm [:ss] [month day day month]}</i>] [pending now after <i>hh:mm:ss</i>] [ageout <i>seconds</i>] [recurring]</p>	<p>個々の IP SLA 動作のスケジューリングパラメータを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>operation-number</i> : RTR エントリ番号を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config)# ip sla schedule 10 start-time now life forever</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • (任意) life : 動作の実行を無制限 (forever) に指定するか、秒数 (<i>seconds</i>) を指定します。有効な範囲は 0 ~ 2147483647 です。デフォルトは 3600 秒 (1 時間) です。 • (任意) start-time : 情報の収集を開始する時刻を入力します。 特定の時刻に開始する場合は、時、分、秒 (24 時間表記)、月日を入力します。月を入力しない場合、当月がデフォルト設定です。 pending と入力すれば、開始時刻を指定するまでは情報を収集しません。 now と入力すれば、ただちに動作を開始します。 after hh:mm:ss と入力すれば、指定した時刻の経過後に動作を開始します。 • (任意) ageoutseconds : 情報を収集していないとき、メモリの動作を保存する秒数を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 2073600 秒です。デフォルトは 0 秒 (いつまでも保存する) です。 • (任意) recurring : 毎日、動作を自動的に実行します。
ステップ 7	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

UDP ジッター IP SLA 動作の設定

次に、UDP ジッター IP SLA 動作の設定例を示します。

```
SwitchControllerDevice(config)# ip sla 10
SwitchControllerDevice(config-ip-sla)# udp-jitter 172.29.139.134 5000
SwitchControllerDevice(config-ip-sla-jitter)# frequency 30
SwitchControllerDevice(config-ip-sla-jitter)# exit
SwitchControllerDevice(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever
SwitchControllerDevice(config)# end
SwitchControllerDevice# show ip sla configuration 10
IP SLAs, Infrastructure Engine-II.

Entry number: 10
Owner:
Tag:
```

```
Type of operation to perform: udp-jitter
Target address/Source address: 1.1.1.1/0.0.0.0
Target port/Source port: 2/0
Request size (ARR data portion): 32
Operation timeout (milliseconds): 5000
Packet Interval (milliseconds)/Number of packets: 20/10
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Vrf Name:
Control Packets: enabled
Schedule:
  Operation frequency (seconds): 30
  Next Scheduled Start Time: Pending trigger
  Group Scheduled : FALSE
  Randomly Scheduled : FALSE
  Life (seconds): 3600
  Entry Ageout (seconds): never
  Recurring (Starting Everyday): FALSE
  Status of entry (SNMP RowStatus): notInService
Threshold (milliseconds): 5000
Distribution Statistics:
  Number of statistic hours kept: 2
  Number of statistic distribution buckets kept: 1
  Statistic distribution interval (milliseconds): 20
Enhanced History:
```

関連トピック

[UDP Jitter, \(7 ページ\)](#)

ICMP エコー動作を使用した IP サービス レベルの分析

ソース デバイス上で ICMP エコー動作を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

この動作では、IP SLA レスポンダ側を有効にしておく必要はありません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip sla operation-number**
3. **icmp-echo** {*destination-ip-address* | *destination-hostname*} [**source-ip** {*ip-address* | *hostname*} | **source-interface** *interface-id*]
4. **frequency** *seconds*
5. **exit**
6. **ip sla schedule** *operation-number* [**life** {**forever** | *seconds*}] [**start-time** {*hh:mm* [:*ss*] [*month day* | *day month*]} | **pending** | **now** | **after** *hh:mm:ss*] [**ageout** *seconds*] [**recurring**]
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： SwitchControllerDevice# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	ip sla operation-number 例： SwitchControllerDevice (config) # ip sla 10	IP SLA 動作を作成し、IP SLA コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	icmp-echo { <i>destination-ip-address</i> <i>destination-hostname</i> } [source-ip { <i>ip-address</i> <i>hostname</i> } source-interface <i>interface-id</i>] 例： SwitchControllerDevice (config-ip-sla) # icmp-echo 172.29.139.134	IP SLA 動作を ICMP エコー動作として設定し、ICMP エコー コンフィギュレーションモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>destination-ip-address</i> <i>destination-hostname</i> : 宛先 IP アドレスまたはホスト名を指定します。 • (任意) source-ip {<i>ip-address</i> <i>hostname</i>} : 送信元 IP アドレスまたはホスト名を指定します。送信元 IP アドレスまたはホスト名が指定されていない場合、IP SLA では、宛先に最も近い IP アドレスが選択されます。 • (任意) source-interface <i>interface-id</i> : 動作に対する送信元インターフェイスを指定します。
ステップ 4	frequency seconds 例： SwitchControllerDevice (config-ip-sla-echo) # frequency 30	(任意) 指定した IP SLA 動作を繰り返す間隔を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 604800 秒で、デフォルトは 60 秒です。
ステップ 5	exit 例： SwitchControllerDevice (config-ip-sla-echo) # exit	UDP エコー コンフィギュレーションモードを終了します。続いて、グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 6	ip sla schedule operation-number [life { forever <i>seconds</i> }] [start-time { <i>hh:mm</i> [: <i>ss</i>] [<i>month day</i> <i>day month</i>] pending now after <i>hh:mm:ss</i>] [ageout <i>seconds</i>] [recurring]	個々の IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>operation-number</i> : RTR エントリ番号を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • (任意) life : 動作の実行を無制限 (forever) に指定するか、秒数 (seconds) を指定します。有効な範囲は 0 ~ 2147483647 です。デフォルトは 3600 秒 (1 時間) です。 • (任意) start-time : 情報の収集を開始する時刻を入力します。 特定の時刻に開始する場合は、時、分、秒 (24 時間表記)、月日を入力します。月を入力しない場合、当月がデフォルト設定です。 pending と入力すれば、開始時刻を指定するまでは情報を収集しません。 now と入力すれば、ただちに動作を開始します。 after hh:mm:ss と入力すれば、指定した時刻の経過後に動作を開始します。 • (任意) ageout.seconds : 情報を収集していないとき、メモリの動作を保存する秒数を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 2073600 秒です。デフォルトは 0 秒 (いつまでも保存する) です。 • (任意) recurring : 毎日、動作を自動的に実行します。
ステップ 7	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>SwitchControllerDevice(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

ICMP エコー IP SLA 動作の設定

次に、ICMP エコー IP SLA 動作の設定例を示します。

```
SwitchControllerDevice(config)# ip sla 12
SwitchControllerDevice(config-ip-sla)# icmp-echo 172.29.139.134
SwitchControllerDevice(config-ip-sla-echo)# frequency 30
SwitchControllerDevice(config-ip-sla-echo)# exit
SwitchControllerDevice(config)# ip sla schedule 5 start-time now life forever
SwitchControllerDevice(config)# end
SwitchControllerDevice# show ip sla configuration 22
IP SLAs, Infrastructure Engine-II.

Entry number: 12
Owner:
Tag:
```

```

Type of operation to perform: echo
Target address: 2.2.2.2
Source address: 0.0.0.0
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Vrf Name:
Schedule:
  Operation frequency (seconds): 60
  Next Scheduled Start Time: Pending trigger
  Group Scheduled : FALSE
  Randomly Scheduled : FALSE
  Life (seconds): 3600
  Entry Ageout (seconds): never
  Recurring (Starting Everyday): FALSE
  Status of entry (SNMP RowStatus): notInService
Threshold (milliseconds): 5000
Distribution Statistics:
  Number of statistic hours kept: 2
  Number of statistic distribution buckets kept: 1
  Statistic distribution interval (milliseconds): 20
History Statistics:
  Number of history Lives kept: 0
  Number of history Buckets kept: 15
  History Filter Type: None
Enhanced History:

```

関連トピック

[IP SLA 動作のしきい値のモニタリング, \(6 ページ\)](#)

IP SLA 動作のモニタリング

次の表で、IP SLA 動作の設定と結果を表示するために使用するコマンドについて説明します。

表 1: IP SLA 動作のモニタリング

show ip sla application	Cisco IOS IP SLA のグローバル情報を表示します。
show ip sla authentication	IP SLA 認証情報を表示します。
show ip sla configuration [entry-number]	すべての IP SLA 動作または特定の IP SLA 動作に関する、デフォルト値をすべて含めた設定値を表示します。
show ip sla enhanced-history {collection-statistics distribution statistics} [entry-number]	収集した履歴バケットの拡張履歴統計情報、あるいはすべての IP SLA 動作または特定の IP SLA 動作に関する分散統計情報を表示します。
show ip sla ethernet-monitor configuration [entry-number]	IP SLA 自動イーサネット設定を表示します。

show ip sla group schedule [<i>schedule-entry-number</i>]	IP SLA グループ スケジューリング設定と個別情報を表示します。
show ip sla history [<i>entry-number</i> full tabular]	すべての IP SLA 動作について収集した履歴を表示します。
show ip sla mpls-lsp-monitor { collection-statistics configuration ldp operational-state scan-queue summary [<i>entry-number</i>] neighbors }	MPLS ラベルスイッチドパス (LSP) ヘルス モニタ動作を表示します。
show ip sla reaction-configuration [<i>entry-number</i>]	すべての IP SLA 動作または特定の IP SLA 動作に関する、予防的しきい値のモニタリングの設定を表示します。
show ip sla reaction-trigger [<i>entry-number</i>]	すべての IP SLA 動作または特定の IP SLA 動作に関する反応トリガー情報を表示します。
show ip sla responder	IP SLA レスポンダ側の情報を表示します。
show ip sla statistics [<i>entry-number</i> aggregated details]	動作ステータスおよび統計情報の現在値または合計値を表示します。

IP SLA 動作のモニタリングの例

次の例は、アプリケーションごとのすべての IP SLA を示しています。

```
SwitchControllerDevice# show ip sla application

      IP Service Level Agreements
Version: Round Trip Time MIB 2.2.0, Infrastructure Engine-III

Supported Operation Types:
  icmpEcho, path-echo, path-jitter, udpEcho, tcpConnect, http
  dns, udpJitter, dhcp, ftp, udpApp, wspApp

Supported Features:
  IPSLAs Event Publisher

IP SLAs low memory water mark: 33299323
Estimated system max number of entries: 24389

Estimated number of configurable operations: 24389
Number of Entries configured      : 0
Number of active Entries          : 0
Number of pending Entries         : 0
Number of inactive Entries        : 0
Time of last change in whole IP SLAs: *13:04:37.668 UTC Wed Dec 19 2012
```

次の例は、すべての IP SLA ディストリビューション統計情報を示しています。

```
SwitchControllerDevice# show ip sla enhanced-history distribution-statistics

Point by point Enhanced History
Entry      = Entry Number
Int        = Aggregation Interval
BucI       = Bucket Index
StartT     = Aggregation Start Time
Pth        = Path index
Hop        = Hop in path index
Comps      = Operations completed
OvrTh      = Operations completed over thresholds
SumCmp     = Sum of RTT (milliseconds)
SumCmp2L   = Sum of RTT squared low 32 bits (milliseconds)
SumCmp2H   = Sum of RTT squared high 32 bits (milliseconds)
TMax       = RTT maximum (milliseconds)
TMin       = RTT minimum (milliseconds)

Entry Int BucI StartT      Pth Hop Comps OvrTh SumCmp      SumCmp2L  SumCmp2H  T
Max      TMin
```

サービス レベル契約の機能の履歴と情報

リリース	変更内容
Cisco IOS XE 3.3SE	この機能が導入されました。