

IGRP および EIGRP における不等コスト パスの負荷バランシング (バリアンス)

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[EIGRP ロード バランシング](#)

[ネットワーク図](#)

[バリアンス](#)

[トラフィック共有](#)

[CEF でのロード バランシング](#)

[関連情報](#)

概要

ロード バランシングとは一般に、宛先アドレスから等距離にあるすべてのルータ ネットワークポートにトラフィックを分散させるルータの機能を指します。ロード バランシングでは、ネットワーク セグメントの利用効率を高めることにより、実質的なネットワーク帯域幅が増加されます。ロード バランシングには次の 2 種類があります。

- 等コスト パス：宛先のネットワークへの複数のパスが同じルーティング メトリック値を報告する場合に適用されます。 [maximum-paths](#) コマンドにより、ルーティング プロトコルで使用できるルートの最大数が決まります。
- 不等コスト パス：宛先のネットワークへの複数のパスが異なるルーティング メトリック値を報告する場合に適用されます。 [variance](#) コマンドにより、これらのルートのどのルートがルータによって使用されるのかが決まります。

このドキュメントでは、不等コスト パスのロード バランシングが Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) でどのように機能するかについて説明します。

前提条件

要件

このドキュメントの内容は、IP ルーティング プロトコルおよび EIGRP ルーティング プロトコルについての基本的な理解を前提としています。IP ルーティング プロトコルと EIGRP についての詳細は、次のドキュメントを参照してください。

- [ルーティングの基本](#)

- [EIGRP に関するサポートページ](#)

[使用するコンポーネント](#)

- EIGRP は Cisco IOS® ソフトウェア リリース 9.21 以降でサポートされています。
- すべてのルータ (Cisco 2500 シリーズや Cisco 2600 シリーズなど) と、すべてのレイヤ 3 スイッチで EIGRP を設定できます。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

[表記法](#)

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

[EIGRP ロード バランシング](#)

どのルーティング プロトコルも、等コスト パスの負荷バランシングをサポートします。さらに、Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) と EIGRP では不等コスト パスのロードバランシングもサポートされています。そのメトリックが、宛先までの最短メトリックルートの n 倍未満であるルートを含めるようにルータに指示するには、`variance n` コマンドを使用します。変数 n には 1 ~ 128 の値を指定できます。デフォルトは 1 で、これは等コストのロードバランシングを意味します。さらに、トラフィックはメトリックに基づいて、不等コストに比例してリンク間に分散されます。

注: フィージブル サクセサではないパスは、ロードバランシングには使用されません。詳細は、「[Enhanced IGRP](#)」の「[到達可能距離、報告距離、およびフィージブルサクセサ](#)」セクションを参照してください。

[ネットワーク図](#)

[バリエーション](#)

このセクションでは例を紹介しています。この[ネットワーク図](#)では、ネットワーク X に到達する方法が 3 つあります。

- E-B-A (メトリック 30)
- E-C-A (メトリック 20)
- E-D-A (メトリック 45)

ルータ E によってパス E-C-A (メトリック 20) が選択されますが、これは 20 が 30 や 45 よりも優位にあるからです。E-B-A のパスも選択するように EIGRP に指示するには、次のように、バリエーションに 2 の倍数を設定します。

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 2
```

この設定により、最小のメトリックが 40 ($2 \times 20 = 40$) に増加します。EIGRP には、メトリックが 40 以下の、到達可能条件を満たすすべてのルートが含まれます。このセクションの構成では、EIGRP はネットワーク X に到達するために 2 つのパス E-C-A および E-B-A を使用しますが

、これはどちらのパスもメトリックが 40 未満であるからです。パス E-D-A はメトリックが 45 で、バリエーション設定による最小メトリック値の 40 未満ではないので、EIGRP はこのパスを使用しません。さらに、近隣ルータ D までの距離が 25 と報告されています。これは、20 から C までの実行可能な距離 (FD) を超えています。これは、ルータ D はフィージブル サクセサではないため、たとえバリエーションが 3 に設定されていたとしても E-D-A パスはロード バランシングに選ばれないことを意味します。

注：バリエーションの詳細については、「[EIGRP バリエーション コマンドのトラブルシューティング](#)」を参照してください。

[トラフィック共有](#)

EIGRP では、不等コスト パスのロード バランシングだけでなく、トラフィック共有などのインテリジェントなロード バランシングも提供されています。同じ宛先ネットワークに到達するための、コストが異なる複数のルートが存在するときに、トラフィックがルート間でどのように分散されるかを制御するには、**traffic-share balanced** コマンドを使用します。キーワード **balanced** を付けると、ルータではそれぞれのルートに関連付けられたメトリックの比率に比例してトラフィックが分散されます。次にデフォルトの設定を示します。

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 2 traffic-share balanced
```

この例でのトラフィック共有数は次のようになります。

- パス E-C-A の場合： $30/20 = 3/2 = 1$
- パス E-B-A の場合： $30/30 = 1$

比率は整数でないため、端数を切り捨てて一番近い整数にします。この例では、EIGRP は、E-C-A と E-B-A にそれぞれ 1 つずつパケットを送信します。

ここで、E-B 間のメトリックが 25 で、B-A 間のメトリックが 15 であると仮定します。この場合、E-B-A のメトリックは 40 になります。ただし、このパスのコストである 40 は 20×2 (20 は FD、2 はバリエーション) 未満ではないため、このパスはロード バランシングには選択されません。このパスもロード シェアリングに含めるためには、バリエーションを 3 に変更する必要があります。この場合、トラフィック共有数の比率は次のようになります。

- パス E-C-A の場合： $40/20 = 2$
- パス E-B-A の場合： $40/40 = 1$

この場合、EIGRP は 2 つのパケットを E-C-A に送り、1 つのパケットを E-B-A に送ります。このようにして、EIGRP では不等コスト パスのロード バランシングと、インテリジェントなロード バランシングの両方が提供されます。不等コスト リンク間で EIGRP がトラフィックのロード バランシングを実行する仕組みの詳細は、『[Enhanced IGRP](#)』の「[ロード バランシング](#)」セクションを参照してください。

同様に、キーワード **min** を指定して **traffic-share** コマンドを使用すると、ルーティング テーブルに複数のパスが存在するときでもトラフィックは最小コストのパスのみを通して送信されます。

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 3 traffic-share min across-interfaces
```

この状況では、EIGRP により、宛先ネットワークへの最適なパスである E-C-A のみを通してパケットが送信されます。これは **variance** コマンドを使用しない場合のフォワーディング動作と同じです。ただし、**traffic-share min** コマンドおよび **variance** コマンドを使用する場合、トラフィックは最小コストのパスのみを通して送信されるにもかかわらず、すべての到達可能なルートがルーティング テーブルにインストールされるので、コンバージェンス時間が短縮されます。

ここまでは、EIGRP で不等コスト パスのロード バランシングを設定する方法について説明しました。IGRP でも、到達可能条件を除いては同じことができます。この条件は IGRP には適用されません。

[CEF でのロード バランシング](#)

Cisco Express Forwarding (CEF; シスコ エクスプレス フォワーディング) は、ルータでのロード バランシングに使用できる高度なレイヤ 3 スイッチング テクノロジーです。デフォルトでは、CEF は [宛先単位のロード バランシング](#) を使用します。インターフェイスに対して宛先単位のロードバランシングを有効にすると、宛先に到達するためのパスに基づいてパケットが転送されます。1 つの宛先に対して複数のパラレル パスが存在する場合、CEF では同じパス (単一のパス) が選択され、パラレル パスは回避されます。これは、CEF のデフォルト動作の結果です。シリアルやトンネルなどの物理タイプが異なるインターフェイス上でロード シェアリングが同時に行われる場合、CEF では単一のパスが選択されます。選択されるパスはハッシュ アルゴリズムによって決定されます。シリアルやトンネルなどの異なる物理インターフェイスがある場合、CEF ですべてのパラレル パスを利用したトラフィックのロード バランシングを行うためには、[パケット単位のロード バランシング](#) を有効にする必要があります。したがって、設定とトポロジ (シリアルまたはトンネル) によっては、デフォルトの CEF ロード バランシング モードではロード シェアリングが正しく機能しない可能性があります。

パケット単位のロード シェアリングには、次のコマンドを有効にします。

```
configure terminal interface serial 0 ip load-sharing per-packet
```

[関連情報](#)

- [EIGRP の概要](#)
- [ロード バランシングの機能のしくみ](#)
- [EIGRP に関するサポートページ](#)
- [IGRP に関するサポートページ](#)
- [IP ルーティング プロトコルに関するサポート ページ](#)
- [IP ルーティングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)