

# フレームリレー トラフィックシェーピングの設定

## 目次

- [概要](#)
- [前提条件](#)
- [要件](#)
- [使用するコンポーネント](#)
- [表記法](#)
- [背景説明](#)
- [設定](#)
- [ネットワーク図](#)
- [設定](#)
- [確認](#)
- [show コマンド](#)
- [設定可能なパラメータ](#)
- [設定不可能なパラメータ](#)
- [トラブルシューティング](#)
- [関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、フレームリレー トラフィックシェーピングの設定例を紹介します。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

フレームリレー トラフィックシェーピングは、Cisco IOS® ソフトウェア リリース 11.2 からサポートされています。

これは、Cisco 7200 ルータとその下位のプラットフォームでサポートされています。[分散型トラフィックシェーピング](#)は、Cisco 7500 ルータ、7600 ルータ、FlexWAN モジュールでサポートされています。

### 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。

## 背景説明

フレームリレートラフィックシェーピングの一般的な実装には次のものがあります。

1. **高速から低速への回線ミスマッチ**： 次の 2 つの場合があります。ハブ サイトにはクラウドへの T1 回線があり、一方でリモート サイトはそれよりも低い速度 ( 56 Kbps ) になっています。この場合、ハブ サイトのレートに制限を設け、リモート側のアクセスレートを超過しないように設定する必要があります。ハブ サイトにはクラウドへの単一の T1 回線があり、一方でリモート サイトにもクラウドへの 1 つのフル T1 回線があって、同じハブ サイトに接続されています。この場合は、ハブをオーバーランさせないようにリモートサイトのレートを制限する必要があります。
2. **オーバーサブスクリプション ( 加入過多 )**： たとえば、Permanent Virtual Circuit ( PVC; 相手先固定接続 ) の保証レートが 64 Kbps であり、アクセスレートが両端で 128 Kbps である場合、輻輳がないときには保証レートを超えてバーストする可能性があり、輻輳があるときには保証レートにフォールバックする可能性があります。
3. **Quality of Service**： より良い QoS を達成するために FRF.12 フラグメンテーションまたは低遅延キューイング機能を実装するには、『[QoS \( フラグメンテーション、トラフィックシェーピング、LLQ / IP RTP プライオリティ \) が備わった VoIP over Frame Relay](#)』を参照してください。

注: アクセスレートとは、フレームリレーに接続しているインターフェイスの物理的な回線速度です。保証レートとは、電話会社が PVC に提供している Committed Information Rate ( CIR; 認定情報レート ) です。CIR または minCIR をアクセスレートに設定することは、出力廃棄になる可能性があり、トラフィックを抑制させる原因になるので、回避します。この理由は、シェイプレートがフラグフィールドと Cyclic Redundancy Check ( CRC; 巡回冗長検査 ) フィールドのオーバーヘッドバイトを考慮していないためです。そのため、回線レートでのシェーピングが実際にオーバーサブスクリップ ( 加入過多 ) しており、それがインターフェイス輻輳の原因になります。アクセスレートのシェーピングは推奨されません。トラフィックは、常にアクセスレートの 95% にシェーピングする必要があります。さらに、一般的に、集約シェーピングレートは、アクセスレートの 95% を超えないようにします。

## 設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用するコマンドに関するその他の情報を検索するには、[IOS Command Lookup ツール](#)を使用してください。

## ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。

上記の例では、次の値が設定されています。

- HUB : アクセスレート = 192 Kbps、保証レート = 32 Kbps
- REMOTE : アクセスレート = 64 Kbps、保証レート = 32 Kbps

ここでは、平均送信レートが 64 Kbps になるように、両端でトラフィックシェーピングを実装し

ています。必要な場合は、HUB はこれよりも上でバーストできます。輻輳が発生した場合、最低で 32 Kbps まで低速にすることができます。クラウドからの輻輳通知は、Backward Explicit Congestion Notification ( BECN; 逆方向明示的輻輳通知 ) 経由になります。つまり、シェーピングは BECN に適合するように設定されています。

注: フレームリレートラフィックシェーピングは、メイン インターフェイス上で有効になっており、そのインターフェイスの下にあるすべての Data-Link Connection Identifier ( DLCI; データリンク接続識別子 ) に適用されます。メインインターフェイスの下にある特定の DLCI またはサブインターフェイスだけに対してトラフィックシェーピングを有効にすることはできません。特定の DLCI にマップクラスが何も添付されておらず、トラフィックシェーピングがメイン インターフェイスで有効になっている場合、DLCI には CIR = 56000 のデフォルト マップクラスが割り当てられます。

## 設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- ハブ
- Remote

ハブ
<pre>interface Serial0/0   no ip address   encapsulation frame-relay   no fair-queue   frame-relay traffic-shaping !--- Apply traffic shaping to main interface (step 3). interface Serial0/0.1 point-to-point ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 16 frame-relay class cisco !--- Apply map class to the DLCI / subinterface (step 2). !! !--- Configure map class parameters (step 1). map-class frame-relay cisco frame- relay cir 64000 frame-relay mincir 32000 frame-relay adaptive-shaping becn frame-relay bc 8000 frame-relay be 16000 !</pre>
Remote
<pre>interface Serial0/0   no ip address   encapsulation frame-relay   no fair-queue   frame-relay traffic-shaping ! interface Serial0/0.1 point-to-point ip address 10.1.1.2 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 16 frame-relay class cisco ! map-class frame-relay cisco frame-relay cir 64000 frame-relay mincir 32000 frame-relay adaptive-shaping becn frame-relay bc 8000 !</pre>

次の図は、HUB ルータから外部に送信されるトラフィックを示しています。

トラフィックが 80000 ビットのバーストで送信されると仮定すると、これは 8 Tc 間隔 ( それぞ

れ 125 ミリ秒 ) で PVC から送信されます。最初の間隔で利用可能なクレジットが  $B_c + B_e = 8000 + 16000 = 24000$  ビットなので、これは達成できます。つまり、レートが  $24000 \text{ ビット} / 125 \text{ ミリ秒} = 192 \text{ Kbps}$  であることを意味します。

次の 7 つの間隔では、処理可能量は  $B_c = 8000$  ビットだけになります。したがって、レートは  $8000 / 125 \text{ ミリ秒} = 64 \text{ Kbps}$  です。

たとえば、88000 ビットのバーストを受信する場合、8  $T_c$  間隔でこのトラフィックすべてを送信することはできません。最後の 8000 ビットは 9 番目の  $T_c$  間隔で送信されます。したがって、このトラフィックは、トラフィックシェーピングのメカニズムによって遅延が生じます。

## 確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

## show コマンド

特定の show コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) によってサポートされています。このツールを使用すると、show コマンド出力の分析を表示できます。

次のように、`show frame relay pvc <dlci>` コマンドを使用して設定の詳細を表示します。

```
Hub#show frame relay pvc 16 PVC Statistics for interface Serial0/0 (Frame Relay DTE) DLCI = 16,
DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial0/0.1 input pkts 8743 output pkts 5
in bytes 2548330 out bytes 520 dropped pkts 0 in FECN pkts 0 in BECN pkts 0 out FECN pkts 0 out
BECN pkts 0 in DE pkts 0 out DE pkts 0 out bcast pkts 0 out bcast bytes 0 Shaping adapts to BECN
pvc create time 6d01h, last time pvc status changed 6d01h cir 64000 bc 8000 be 16000 byte limit
3000 interval 125 mincir 56000 byte increment 1000 Adaptive Shaping BECN pkts 5 bytes 170 pkts
delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive traffic shaping drops 0 Queueing strategy: fifo
Output queue 0/40, 0 drop, 0 dequeued
```

### shaping inactive / active

これは、トラフィックシェーピングメカニズムが起動されているかどうかをリアルタイムで示します。トラフィックシェーピングは次のシナリオでアクティブになります。

1. BECN が受信され、BECN をシェーピングするために DLCI が設定されている。
2. インターフェイスから送信されるデータバイト数は、指定された間隔 (  $T_c$  ) で利用可能なクレジット ( バイト制限 ) を超えている。
3. FRF.12 フラグメンテーションが設定され、パケットがフラグメント化されるのを待機している。

### pkts delayed / bytes delayed

これは、トラフィックシェーピングメカニズムの起動のために遅延されたパケット数とバイト数を示します。これは主に送信予定のバイト数が間隔ごとの利用可能なクレジットを上回る場合や、パケットがフラグメント化 ( FRF.12 ) される必要がある場合に適用されます。これらのパケットやバイトはシェーピングキュー ( VC によって割り当てられる ) に格納された後、十分に利用可能なクレジットがあるときにはその後の間隔で送信されます。

### traffic shaping drops

これはシェーピング キューにおける廃棄数を示します。バイトはまずシェーピング メカニズムによって遅延され、このキューに格納されます。キューがいっぱいになると、パケットは廃棄されます。デフォルトでは、キュー タイプは First Come First Serve ( FCFS; 先着順処理 ) または FIFO ですが、WFQ、PQ、CQ、CBWFQ、または LLQ に変更することもできます。詳細については、「[関連情報](#)」を参照してください。