

Frame-Relay-Traffic-Shaping für VoIP und VoFR

Inhalt

[Einführung](#)

[Bevor Sie beginnen](#)

[Konventionen](#)

[Voraussetzungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Frame-Relay Traffic Shaping - Übersicht](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Beispielszenario: Frame-Relay-Traffic-Shaping nur für Daten](#)

[FRTS für Daten-PVCs](#)

[Relevante FRTS-Befehle](#)

[Frame-Relay-Traffic-Shaping für Sprache](#)

[Beispielszenario: Frame-Relay-Traffic-Shaping für Sprache](#)

[Traffic Shaping-Konfiguration für VoIP \(Voice over IP\) über Frame-Relay](#)

[Traffic Shaping-Konfiguration für Voice over Frame Relay \(VoFR\)](#)

[Relevante FRTS-Befehle](#)

[Verifizierung und Fehlerbehebung](#)

[Überprüfen der IOS-Konfiguration](#)

[Zugehörige Informationen](#)

[Einführung](#)

Dieses Dokument enthält Richtlinien zur Konfiguration von Frame-Relay Traffic Shaping (FRTS) für Sprachanwendungen.

Die Konfiguration von FRTS für Sprachdatenverkehr unterscheidet sich von der Konfiguration von Traffic Shaping nur für Daten, insbesondere wenn qualitativ hochwertige Sprachübertragungen erforderlich sind. Wenn FRTS so konfiguriert wird, dass die Sprachqualität erreicht wird, werden einige Kompromisse mit dem Datenverkehr eingegangen, z. B. ein geringerer Durchsatz aufgrund von Bandbreitenbeschränkungen bei der Traffic Shaping. Der Benutzer muss letztendlich entscheiden, ob Datendurchsatz oder Sprachqualität die Priorität ist.

[Bevor Sie beginnen](#)

[Konventionen](#)

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Voraussetzungen

Für dieses Dokument bestehen keine besonderen Voraussetzungen.

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Frame-Relay Traffic Shaping - Übersicht

FRTS stellt Parameter bereit, die für das Management von Netzwerkverkehrsgängen in Frame-Relay-Netzwerken nützlich sind. FRTS beseitigt Engpässe in Frame-Relay-Netzwerken durch Hochgeschwindigkeitsverbindungen zum zentralen Standort und langsame Verbindungen zu den Außenstellen. Sie können Durchsetzungswerte für die Durchsatzrate konfigurieren, um die Geschwindigkeit zu begrenzen, mit der Daten von der virtuellen Leitung (VC) in der Zentrale gesendet werden.

Diese Definitionen sind für FRTS wichtig:

Begriff	Definition
Committed Information Rate (CIR)	Übertragungsrate (Bit pro Sekunde) garantiert der Frame Relay Provider die Datenübertragung. Die CIR-Werte werden vom Frame Relay-Service Provider festgelegt und vom Benutzer auf dem Router konfiguriert. Hinweis: Die Port-/Schnittstellenzugriffsraten kann höher als die CIR sein. Die Rate wird über einen Tc-Zeitraum gemittelt.
Committed Burst (Bc)	Maximale Anzahl von Bits, die das Frame-Relay-Netzwerk über ein Committed Rate Measurement Interval (TC) übertragen möchte. $Tc = Bc/CIR$
Exzess Burst (BE)	Maximale Anzahl unbestätigter Bits, die der Frame-Relay-Switch versucht, über das Committed Rate Measurement Interval (TC) hinaus über die CIR zu übertragen.
Committed Rate Measurement Interval (TC)	Zeitintervall, über das bc- oder (Bc+ Be)-Bits übertragen werden. Tc wird berechnet als $Tc = Bc/CIR$. Der Tc-Wert wird nicht direkt auf Cisco Routern konfiguriert. Sie wird nach der Konfiguration der Bc- und CIR-Werte berechnet. Tc darf 125 ms nicht überschreiten.
Rückwärts Explicit Congestion Notification	Ein Bit im Frame-Relay-Frame-Header, das auf Überlastung im Netzwerk hinweist. Wenn ein Frame-Relay-Switch Überlastungen erkennt, legt er das BECN-Bit für Frames fest, die für den Quellrouter bestimmt sind, und weist den Router an, die Übertragungsrate zu reduzieren.

Netzwerkdiagramm

Dieses Diagramm zeigt die Netzwerktopologie für die in diesem Dokument verwendeten Beispielszenarien:



Beispielszenario: Frame-Relay-Traffic-Shaping nur für Daten

Beispiel: 128-Kbit/s-Frame-Relay-Circuit mit CIR-PVC mit 64 Kbit/s Der Benutzer möchte die Portgeschwindigkeit (128 Kbit/s) hochfahren und die CIR-Geschwindigkeit (64 Kbit/s) drosseln, wenn BECNs empfangen werden, um Datenverluste zu vermeiden.

FRTS für Daten-PVCs

Dies ist eine typische FRTS-Konfiguration für Daten-PVCs:

```

!--- Output suppressed. interface Serial1 no ip address no ip directed-broadcast  encapsulation
frame-relay
no fair-queue
frame-relay traffic-shaping
!
interface Serial1.100 point-to-point
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
frame-relay interface-dlci 100
class my_net
!
!--- Output suppressed. ! map-class frame-relay my_net
frame-relay adaptive-shaping becn
frame-relay cir 128000
frame-relay bc 8000
frame-relay be 8000
frame-relay mincir 64000

```

Relevante FRTS-Befehle

- **Frame-Relay Traffic Shaping** - Dieser Befehl aktiviert FRTS für die Schnittstelle. Jeder DLCI unter dieser Schnittstelle ist mit benutzerdefinierten oder standardmäßigen Traffic Shaping-Parametern versehen. Benutzerdefinierte Parameter können auf zwei Arten angegeben werden: Verwenden des Befehls **class class_name** unter der **Frame-Relay Interface-dlci**-Konfiguration oder Verwenden der Befehl **frame-Relay-Klasse** unter der seriellen Schnittstelle. Im obigen Beispiel wird die **Klasse my_net** unter der DLCI-Konfiguration

verwendet.

- **class *class_name*:** Verwenden Sie diesen Befehl, um FRTS-Parameter für einen bestimmten DLCI zu konfigurieren. Im obigen Beispiel wird die Klasse als "my_net" definiert. Die Klassenparameter werden unter dem Befehl `map-class frame-relais class_name` konfiguriert.
- **map-class frame-Relay *class_name*** - Verwenden Sie diesen Befehl, um die FRTS-Parameter für eine angegebene Klasse zu konfigurieren. Eine Konfiguration kann mehrere Klassenzuordnungen enthalten. Jeder DLCI kann über eine separate Klasse verfügen, oder DLCIs können eine einzelne Zuordnungsklasse gemeinsam nutzen.
- **Frame-Relay Adaptive-Shaping becn** - Dieser Befehl konfiguriert den Router so, dass er auf Frame-Relay-Frames reagiert, die das BECN-Bit festgelegt haben. Wenn ein Frame auf dieser PVC mit dem BECN-Bitsatz empfangen wird, wirft der Router den Datenverkehr auf den MINCIR-Wert. Die CIR wird in der Regel auf die Portgeschwindigkeit oder einen Wert festgelegt, der höher ist als die tatsächliche CIR der PVC. Der MINCIR-Wert wird dann auf den wahren CIR der PVC festgelegt.
- **frame-Relay cir *bps*** - Mit diesem Befehl können Sie die CIR (Ingress- oder Outgoing Committed Information Rate) für einen Frame Relay Virtual Circuit angeben.
- **Frame-Relay Bc *bits*:** Verwenden Sie diesen Befehl, um die eingehende oder ausgehende bestätigte Burst-Größe (Bc) für einen virtuellen Frame-Relay-Schaltkreis anzugeben.
- **frame-relais sind *Bits*** - Verwenden Sie diesen Befehl, um die Größe des eingehenden oder ausgehenden Bursts (Be) für einen virtuellen Frame-Relay-Schaltkreis anzugeben.
- **frame-Relay Mincir *bps*** - Verwenden Sie diesen Befehl, um die minimale akzeptable CIR (Incoming or Outgoing Committed Information Rate) für einen Frame Relay Virtual Circuit anzugeben. Dabei handelt es sich um die Geschwindigkeit, mit der der Datenverkehr bei adaptivem Shaping gedrosselt wird.

Frame-Relay-Traffic-Shaping für Sprache

Bei der Konfiguration von FRTS für Sprache kann die Datenleistung auf Kosten einer guten Sprachqualität beeinträchtigt werden. Hier einige Richtlinien zur Verbesserung der Sprachqualität bei der Konfiguration von FRTS für Sprache:

- **Die CIR der PVC nicht überschreiten** Die meisten Benutzer haben Schwierigkeiten, dieser Empfehlung zu folgen, da der Router nicht mehr in der Lage ist, die Portgeschwindigkeit zu überschreiten. Da die Sprachqualität keine große Verzögerung tolerieren kann, muss die Warteschlange von Sprachpaketen innerhalb der Frame-Relay-Cloud minimiert werden. Wenn die CIR überschritten wird (PVC CIR, nicht der vom Router konfigurierte CIR), können Pakete, abhängig vom Anbieter und davon, wie überlastet der Rest des Frame-Relay-Netzwerks ist, in die Warteschlange im Frame-Relay-Netzwerk aufgenommen werden. Wenn die Frame-Relay-Switch-Warteschlangen ausreichend gesichert wurden, um BECNs auszulösen, ist die Sprachqualität bereits beeinträchtigt. Da Kunden über viele verschiedene Frame-Relay-Anbieter verfügen und unterschiedliche Mengen an Überlastung an ihren Standorten auftreten, ist es schwierig vorherzusagen, welche Konfiguration funktioniert. Die Beibehaltung von Werten bei (oder unter) CIR auf PVCs, die Sprache transportieren, hat sich als konsistent erwiesen. Einige Anbieter verkaufen einen Frame Relay-Service von 0 CIR. Offensichtlich würde eine Überschreitung der CIR in diesem Fall verhindern, dass eine Stimme über die Frame-Verbindung gesendet wird. Ein CIR-Dienst von 0 kann für Sprachdienste verwendet werden. Es muss jedoch ein Service Level Agreement (SLA) mit

dem Anbieter vorhanden sein, um eine minimale Verzögerung und Jitter für eine bestimmte Bandbreite in der 0-CIR-PVC zu gewährleisten.

- **Frame Relay Adaptive Shaping darf nicht verwendet werden.** Wenn die konfigurierte CIR innerhalb der Frame-Relay-Map-Klasse mit der tatsächlichen CIR der PVC identisch ist, muss der Datenverkehr aufgrund von BECNs nicht reduziert werden. Wenn die CIR nicht überschritten wird, werden keine BECNs generiert.
- **Bc klein machen, sodass Tc (Shaping-Intervall) klein ist ($Tc = Bc/CIR$)** Der Tc-Mindestwert beträgt 10 ms, was ideal für Sprachübertragungen ist. Bei einem geringen Tc-Wert besteht kein Risiko, dass große Pakete alle Shaping-Credits verwenden. Große Tc-Werte können zu großen Lücken zwischen den gesendeten Paketen führen, da der Traffic Shaper eine ganze Taktzeit wartet, um zusätzliche Gutschriften für den Versand des nächsten Frames aufzubauen. Bc = 1000 Bit ist in der Regel ein geringer Wert, um den Router dazu zu zwingen, das Minimum Tc von 10 ms zu verwenden. Diese Einstellung sollte den Datendurchsatz nicht beeinflussen.
- **Set Be = 0** Um sicherzustellen, dass der CIR-Wert nicht überschritten wird, muss Be auf Null gesetzt werden, damit im ersten Shaping-Intervall kein übermäßiger Burst auftritt.

Hinweis: Eine gute Lösung für einige Kunden ist die Verwendung separater PVCs für Daten und Sprache. Mit dieser Lösung kann der Kunde in der reinen Datenübertragungs-PVC bis zu Port-Geschwindigkeiten übertragen und dabei die Belastung der Sprach-PVC mit CIR oder unter CIR aufrechterhalten. Einige Frame-Provider finden die passende Lösung je nach Frame-Switch und seiner Warteschlangenstruktur möglicherweise nicht. Lassen Sie den Frame Relay-Anbieter möglichst die Sprach-PVC gegenüber den Daten priorisieren, sodass aufgrund der Datenpakete keine Warteschlangenverzögerung auftritt.

Beispielszenario: Frame-Relay-Traffic-Shaping für Sprache

Gehen Sie von folgendem Szenario aus: 128 Kbit/s Frame Relay Circuit mit CIR PVC mit 64 Kbit/s Frame Relay PVC wird zur Übertragung von Sprach- und Datenverkehr verwendet.

Traffic Shaping-Konfiguration für VoIP (Voice over IP) über Frame-Relay

Dies ist eine typische Konfiguration für Traffic Shaping für VoIP (Voice over IP) über Frame Relay:

```
!--- Output suppressed. ! interface Serial1 no ip address no ip directed-broadcast
encapsulation frame-relay
frame-relay traffic-shaping

!
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
frame-relay interface-dlci 100
class voice

!
!--- Output suppressed. ! map-class frame-relay voice
frame-relay fragment 160
no frame-relay adaptive-shaping
frame-relay cir 64000
frame-relay bc 1000
frame-relay be 0
```

```
frame-relay fair-queue
```

```
!
```

Traffic Shaping-Konfiguration für Voice over Frame Relay (VoFR)

Dies ist eine typische Konfiguration für Traffic-Shaping für VoFR:

```
!--- Output suppressed. ! interface Serial1 no ip address no ip directed-broadcast
encapsulation frame-relay
  frame-relay traffic-shaping
!
interface Serial1.100 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  frame-relay interface-dlci 100
    class voice
    vofr cisco
!
```

```
!--- Output suppressed. ! map-class frame-relay voice
frame-relay voice bandwidth 32000
frame-relay fragment 160
no frame-relay adaptive-shaping
frame-relay cir 64000
frame-relay bc 1000
frame-relay be 0
frame-relay fair-queue
!
```

Relevante FRTS-Befehle

Relevante FRTS-Befehle (die nicht im Abschnitt Frame-Relay-Traffic-Shaping für Daten behandelt werden) werden in diesem Abschnitt erläutert.

- **vofr cisco**— (Gilt nur für VoFR) Dieser Befehl aktiviert VoFR für die PVC.
- **Frame-Relay Voice Bandwidth *bps* (*bps* für Frame-Relay)** - Gilt nur für VoFR) Verwenden Sie diesen Befehl, um anzugeben, wie viel Bandbreite für Sprachverkehr auf einer bestimmten DLCI (Data Link Connection Identifier) reserviert ist. Dieser Befehl gibt dem Sprachverkehr eine Bandbreitenobergrenze.
- **Frame-Relay Fragment *Bytes*** - Mit diesem Befehl wird die Fragmentierung von Frame-Relay-Frames für eine Frame-Relay-Zuordnungsklasse aktiviert. Weitere Informationen finden Sie unter: [Frame-Relay-Fragmentierung für Sprache](#). Beachten Sie, dass jede PVC, die eine Schnittstelle mit einer Sprach-PVC gemeinsam verwendet, in Abhängigkeit von der niedrigsten Verbindungsgeschwindigkeit zwischen den beiden Routern fragmentiert werden muss, auch wenn es sich bei der PVC nur um Daten handelt. Da Sprach-PVC möglicherweise dieselbe physische Schnittstelle wie andere PVCs verwenden, können große Datagramme, die auf diesen anderen PVCs ausgeführt werden, zu Verzögerungen bei Sprachpaketen führen, die versuchen, dieselbe physische Schnittstelle auf einer Sprach-PVC zu verlassen.
- **no frame-relais adaptive-Shaping** - Dieser Befehl deaktiviert adaptives Shaping.
- **frame-relais cir 64000** - Verwenden Sie diesen Befehl, um den Router zu zwingen, die gleiche Übertragungsrate wie der PVC-CIR zu übertragen (im obigen Beispiel 64 Kbit/s, obwohl die Portgeschwindigkeit 128 Kbit/s beträgt).
- **frame-relais bc 1000** - Verwenden Sie diesen Befehl, um den Router so zu konfigurieren, dass er ein kleines Tc- oder Shaping-Intervall verwendet.

- **frame-relais be 0:** Da der PVC-CIR nicht überschritten wird, sollte dieser auf 0 gesetzt werden, sodass im ersten Shaping-Intervall kein übermäßiger Burst auftritt.

Verifizierung und Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt enthält einige Richtlinien zum Überprüfen und Beheben von FRTS.

Überprüfen der IOS-Konfiguration

- Verwenden Sie den Befehl **show traffic-shape**, um die konfigurierten FRTS-Parameter anzuzeigen. Die folgende Beispielausgabe gilt für die obige Sprach-FRTS-Konfiguration:

```
ms3810-3c#sh traffic-shape
```

I/F	Access List	Target Rate	Byte Limit	Sustain bits/int	Excess bits/int	Interval (ms)	Increment (bytes)	Adapt
64000	1125	1000	8000	15	125	-		ActeSel.100

Hinweis: Im obigen Beispiel ist das Tc-Intervall auf 15 ms festgelegt. der Mindestwert ist 10 ms. Befürchten Sie nicht, Bc zu niedrig einzustellen, da es auf 10 ms neu berechnet wird, wenn Bc versucht, Bc unter 10 ms zu zwingen. Die CIR-Rate wird außerdem auf 64.000 Bit/s festgelegt, die CIR der PVC-Umgebung. In dieser Tabelle wird erläutert, wie die Werte aus dem Befehl **show traffic-shape** output interpretiert werden:

- Ein weiterer Befehl zum Überprüfen der Konfiguration ist **show frame-relais pvc** Unten finden Sie eine Beispielausgabe für diesen Befehl.

```
ms3810-3c#sh frame pvc 100
```

```
PVC Statistics for interface Serial1 (Frame Relay DTE)
```

```
DLCI = 100, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = DELETED, INTERFACE = Serial1.100
```

```
input pkts 0          output pkts 0          in bytes 0
out bytes 0           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
pvc create time 05:29:55, last time pvc status changed 05:29:05
Service type VoFR-cisco
configured voice bandwidth 32000, used voice bandwidth 0
fragment type VoFR-cisco          fragment size 160
```

```
cir 64000    bc 1000    be 8000    limit 1125    interval 15
mincir 64000    byte increment 125    BECN response no
fragments 0          bytes 0          fragments delayed 0    bytes delayed
shaping inactive
traffic shaping drops 0
Voice Queueing Stats: 0/100/0 (size/max/dropped)
Current fair queue configuration:
Discard    Dynamic    Reserved
threshold  queue count  queue count
64         16         2
Output queue size 0/max total 600/drops 0
```

```
ms3810-3c#
```

Hinweis: Oft wird Traffic Shaping erst konfiguriert, wenn der Benutzer einigen PVCs in einer Schnittstelle Sprachdatenverkehr hinzufügt. Dadurch werden alle PVCs in einer Schnittstelle, für die keine benutzerdefinierten FRTS-Parameter definiert sind, gezwungen, die Standardparameter zu verwenden. In der folgenden Ausgabe werden die FRTS-Standardparameter angezeigt.

```
ms3810-3c#show traffic-shape
```

I/F	Access List	Target Rate	Byte Limit	Sustain bits/int	Excess bits/int	Interval (ms)	Increment (bytes)	Adapt
Se1		56000	875	56000	0	125	875	-

Hinweis: Der CIR-Standardwert beträgt 56 Kbit/s. Aus diesem Grund müssen PVCs, die diese FRTS-Standardattribute erben, einen Durchsatz von 56 Kbit/s erreichen. Dies ist ein wichtiges Detail für Kunden, die Sprach- und Daten-PVC unter derselben Schnittstelle konfiguriert haben.

Zugehörige Informationen

- [VoIP over Frame Relay mit Quality of Service \(Fragmentierung, Traffic Shaping, IP-RTP-Priorität\)](#)
- [Frame-Relay-Fragmentierung für Sprache](#)
- [Technischer Support - Cisco Systems](#)