

フレームリレー ルータ インターフェイス上のキューイングについて

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[キューの層](#)

[PVC キューイング](#)

[インターフェイスレベル・キューイング](#)

[FIFOキューイング](#)

[二重FIFO](#)

[PIPQ](#)

[TX リングの調整](#)

[関連情報](#)

概要

この文書では、フレームリレーのカプセル化が設定されたシリアル インターフェイス上の階層キューイング アーキテクチャについて説明します。Frame Relay Traffic Shaping (FRTS; フレームリレー トラフィック シェーピング) が設定されていると、次のキューレイヤがフレームリレー インターフェイスでサポートされます。

- PVC キュー
- インターフェイスレベルキュー

前提条件

要件

この文書の読者には、次の項目に関する知識が必要です。

- [フレームリレー設定](#)
- Cisco 2600 , 3600 および 7200 シリーズ ルータ
- [FRTS](#)

[使用するコンポーネント](#)

この文書で使用した設定は、次のハードウェアおよびソフトウェアを搭載した Cisco 7200 シリーズルーターでキャプチャされたものです。

- PA-MC-4T1 マルチチャネル T1 ポート アダプタ
- Cisco IOS[®] ソフトウェア リリース 12.2(6)

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。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのような作業についても、その潜在的な影響について確実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。

キューの層

次の図は、FRTS がインターフェイスに適用されたときのキューの 2 つのレイヤを示しています。FRTS およびフレームリレーフォーラムの実装合意書 (FRF.12) を適用するによりこのキューイング手法をサポートする platforms によって並べる二倍になるためにインターフェイスレベルキューは FIFO 変更します。この 2 つのキューは、Voice over IP (VoIP) と特定の制御パケットを転送する高優先度キューとそれ以外のパケットを転送する低優先度キューになります。並べる二重 FIFO に関する詳細については [二重 FIFO](#) セクションを参照して下さい。

FRTS および PVC キューイングが有効になる場合のフレームリレー インターフェイス サポート インターフェイスキュー、また PVC キュー。各 PVC キューはまた PVC キューが WFQ で設定される場合、別途の均等化キューイング (WFQ) システムをサポートします。

PVC キューイング

フレーム リレーおよび ATM インターフェイスは両方複数のバーチャルサーキット (VC) をサポートできます。ハードウェアによっては、これらのインターフェイスは 1 輻輳した VC を消費しないし、すべてのメモリ リソースに影響を与える他の (非輻輳) VC に確認する PVC キューをサポートします。

[frame-relay traffic-shaping コマンドを使用すれば、フレームリレー インターフェイス上のすべての VC でトラフィックシェーピングと PVC キューイングの両方が有効になります。](#) PVC トラフィックシェーピングを使用すれば、個々の VC 上のトラフィックフローをさらにきめ細かく制御できます。VC キューイングを組み合わせることにより、1 つの VC が使用するインターフェイスの帯域幅を制限できます。VC がインターフェイスのすべての帯域幅を使用して、他の VC が使用できなくなる場合があります。

シェーピング値を規定しない場合、平均レートおよびバースト サイズのデフォルト値は適用します。VC にかかる負荷がシェーピング値を超えると、超過パケットは VC のパケットバッファリング キューに保存されます。パケットがバッファリングされると、キューイング メカニズムを適用して、VC キューからインターフェイス キューに移動するパケットの順序を効率的に制御できます。デフォルトで、PVC キューは 40 のパケットのキュー制限と到着順サービスのキューイングを使用します。[この値を変更するには、マップクラスの設定モードで frame-relay holdq コマンドを使用します。](#) また、モジュラ QoS Command Line Interface (CLI) (MQC) のコマンドで設定される Quality of Service (QoS) ポリシーを使用して低遅延キューイング (LLQ) または Class-Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ) を適用できます。さらに、[fair queue コマ](#)

[ンド](#)でマップクラスの中の WFQ を直接適用できます。このコマンドを使用すれば、フローに従ってトラフィックをクラス分けして、これらのフローをフロー自身のサブキューに配置するようにルータを設定できます。このように、fair queue コマンドでは、VC ごとに WFQ システムが作成されます。

PVC キューのための詳しいキューイング メカニズムは下記です。

1. [show frame-relay pvc 20 コマンド](#)を実行して下さい。フレームリレーデータリンク接続 識別子 (DLCI) は 20 によって識別されます。FRTS が有効にならないのでキューイング 情報を以下に示さなかったものです。Router# `show frame PVC 20` PVC Statistics for interface Serial6/0:0 (Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = DELETED, INTERFACE = Serial6/0:0.1 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 00:00:38, last time PVC status changed 00:00:25
2. 物理インターフェイスの下でインターフェイス設定モードの `frame-relay traffic-shaping` コマンドを使用して FRTS を設定して下さい。再度 `show frame-relay pvc [dlci]` コマンドを実行して下さい。Router# `show frame-relay PVC 20` PVC Statistics for interface Serial6/0:0 (Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = DELETED, INTERFACE = Serial6/0:0.1 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 00:04:59, last time PVC status changed 00:04:46 cir 56000 bc 7000 be 0 byte limit 875 interval 125 *!--- Shaping parameters.* mincir 28000 byte increment 875 Adaptive Shaping none pkts 0 bytes 0 pkts delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive traffic shaping drops 0 Queueing strategy: fifo *!--- Queue mechanism.* Output queue 0/40, 0 drop, 0 dequeued *!--- Queue size.*
3. デフォルトで、PVC キューは 40 のパケットの出力キューの限界を使用します。デフォルト値以外の設定にするには、`frame-relay holdq` コマンドを使用します。Router(config)# `map-class frame-relay shaping` Router(config-map-class)# `no frame-relay adaptive-shaping` Router(config-map-class)# `frame-relay holdq 50` Router(config)# `interface serial 6/0:0.1` Router(config-subif)# `frame-relay interface-dlci 20` %PVC is already defined Router(config-fr-dlci)# `class shaping` Router(config-fr-dlci)# `end` Router# `sh frame PVC 20` PVC Statistics for interface Serial6/0:0 (Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = DELETED, INTERFACE = Serial6/0:0.1 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 00:11:06, last time PVC status changed 00:10:53 cir 56000 BC 7000 be 0 byte limit 875 interval 125 mincir 28000 byte increment 875 Adaptive Shaping none pkts 0 bytes 0 pkts delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive traffic shaping drops 0 Queueing strategy: FIFO Output queue 0/50, 0 drop, 0 dequeued *!--- Queue size.*
4. PVC キューでは、サービス ポリシーおよび MQC のコマンドを使用して設定できる、[CBWFQ](#) と [LLQ](#) もサポートされています。次の出力例は、QoS サービス ポリシー適用後のフレームリレー PVC でキャプチャしたものです。Router(config)# `class-map gold` Router(config-cmap)# `match ip dscp 46` Router(config-cmap)# `class-map silver` Router(config-cmap)# `match ip dscp 26` Router(config-cmap)# `policy-map sample` Router(config-pmap)# `class gold` Router(config-pmap-c)# `priority 64` Router(config-pmap-c)# `class silver` Router(config-pmap-c)# `bandwidth 32` Router(config)# `map-class frame-relay map1` Router(config-map-class)# `service-policy output sample` Router(config-if)# `frame-relay interface-dlci 20` Router(config-fr-dlci)# `class map1` Router# `show frame-relay PVC 20` PVC Statistics for interface Serial6/0:0 (Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = DELETED, INTERFACE = Serial6/0:0.1 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 00:12:50, last time PVC status changed 00:12:37 cir 56000 bc 7000 be 0 byte limit 875 interval 125 mincir 28000 byte increment 875 Adaptive Shaping none pkts 0 bytes 0 pkts delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive traffic shaping drops 0 service policy sample Service-policy output: sample Class-map: gold (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 BPS Match: ip dscp 46 Weighted Fair Queueing Strict Priority Output Queue: Conversation 24 Bandwidth 64 (kbps) Burst 1600 (Bytes) (pkts matched/bytes matched) 0/0

```
(total drops/bytes drops) 0/0 Class-map: silver (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute
offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: ip dscp 26 Weighted Fair Queueing Output Queue:
Conversation 25 Bandwidth 32 (kbps) Max Threshold 64 (packets) !--- Queue information.
(pkts matched/bytes matched) (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0 Class-map: class-
default (match-any) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match:
any Output queue size 0/max total 600/drops 0 !--- Queue size.
```

最初は、フレームリレー holdq は > マップクラス コマンド FIFO トラフィックシェーピングキューだけのサイズを設定するのに使用されました <size>。最大サイズは 512 でした。からの Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2 では、および IOS ソフトウェア リリース 12.2(4) このコマンドはまた [service-policy output map-class コマンド](#) によって有効にされるように CBWFQ トラフィックシェーピングキューイングの最大バッファに、影響を与えます。最大サイズは今 1024 です。デフォルトは、変更されない、FIFO のための 40 および CBWFQ のための 600 です。

インターフェイスレベル・キューイング

フレームリレーフレームが PVC キューでキューにいれた後、インターフェイスレベルキューに削除されます。すべての VC からのトラフィックが、インターフェイスレベル キューを通過することになります。

設定された特性によっては、フレームリレー インターフェイスレベルキューは次のいずれかのメカニズムを使用します。

機能	デフォルト キューイング機構
FRTS	FIFO
FRF.12	二重FIFO
PIPQ	PIPQ

注: PIPQ (PVC Interface Priority Queueing; PVC インターフェイス プライオリティ キューイング) は、FIFO およびデュアル FIFO よりも優先されます。すなわち、FRF.12 を有効にすれば、インターフェイス キューイング 戦略は PIPQ に残ります。

FIFOキューイング

次のステップでは、FRTS の設定により、適用されたキューイング メカニズムが FIFO に変更されるしくみを説明します。

1. **channel-group** コマンドを使用してチャネライズド インターフェイスを作成して下さい。

```
Router(config)# controller t1 6/0 Router(config-controller)# channel-group 0 ? timeslots
List of timeslots in the channel group Router(config-controller)# channel-group 0 timeslots
? <1-24> List of timeslots which comprise the channel Router(config-controller)# channel-
group 0 timeslots 12
```
2. **show interface serial 6/0:0** コマンドを実行し、T1 インターフェイスを使用していますデフォルト「キューイング 戦略確認して下さい: weighted fair」。最初に、パケットは VC レベルの豪華なキューにキューにいれます。それはインターフェイスキューにそれから送信されます。この場合、WFQ は適用します。

```
Router# show interface serial 6/0:0
Serial6/0:0 is up, line protocol is up (looped) Hardware is Multichannel T1 MTU 1500 bytes,
BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 253/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation
HDLC, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10 sec) Last input 00:00:08, output
00:00:08, output hang never Last clearing of "show interface" counters never Input queue:
0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: Queueing strategy: weighted fair !---
- Queue mechanism. Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops) !--- Queue
size. Conversations 0/1/16 (active/max active/max total) !--- Queue information. Reserved
Conversations 0/0 (allocated/max allocated) !--- Queue information. Available Bandwidth 48
```

kilobits/sec !--- Queue information. 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 packets input, 924 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 14 runts, 0 giants, 0 throttles 14 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 17 packets output, 2278 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags !--- Queue information.

3. [キューイング方式が WFQ の場合は、show queueing コマンドおよび show queue コマンドを使用して確認できます。](#) Router# `show queueing interface serial 6/0:0` Interface Serial6/0:0 queueing strategy: fair Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: weighted fair Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops) Conversations 0/1/16 (active/max active/max total) Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated) Available Bandwidth 48 kilobits/sec Router# `show queue serial 6/0:0` Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: weighted fair Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops) Conversations 0/1/16 (active/max active/max total) Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated) Available Bandwidth 48 kilobits/sec
4. インターフェイス設定モードの `frame-relay traffic-shaping` コマンドを使用して FRTS を適用して下さい。 Router(config)# `interface serial 6/0:0` Router(config-if)# `frame-relay traffic-shaping`
5. FRTS を適用することは FIFO にインターフェイスレベルキューのキューイング 戦略を変更するためにルータをプロンプト表示します。 Router# `show interface serial 6/0:0` Serial6/0:0 is up, line protocol is down (looped) Hardware is Multichannel T1 MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10 sec) LMI enq sent 13, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0, DTE LMI down LMI enq recvd 19, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0 LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DTE Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last input 00:00:06, output 00:00:06, output hang never Last clearing of "show interface" counters 00:02:16 Queueing strategy: FIFO !--- queue mechanism Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 19 packets input, 249 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 19 packets output, 249 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags
6. この時点で、キューイング方式が FIFO になったので、`show queue` コマンドおよび `show queueing` コマンドの出力も変わります。 Router# `show queueing interface serial 6/0:0` Interface Serial6/0:0 queueing strategy: none Router# Router# `show queue serial 6/0:0` 'Show queue' not supported with FIFO queueing.

Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(4)T は遅延の引き起こされる効果およびインターフェイス輻輳によるパケット破棄を最小にするように設計されている [インターフェイス輻輳時のアダプティブフレームリレートラフィックシェーピング](#) 機能を導入します。 インターフェイス輻輳時のアダプティブ フレームリレートラフィックシェーピング機能は、VC キューでのパケット廃棄の発生を確実にするのに有効です。

この新機能を有効にすると、トラフィックシェーピング機能によってインターフェイスの輻輳が監視されます。 輻輳レベルがキュー項目数という設定値を超えると、すべての PVC の送信レートが minimum Committed Information Rate (minCIR; 最小認定情報レート) にまで低下します。 インターフェイス輻輳がキュー項目数を下回るとすぐ、トラフィックシェーピングメカニズムは認定情報レート (CIR) に PVC の送信 比率を戻します。 この処理により、インターフェイス輻輳時に PVC の minCIR が保障されます。

[二重FIFO](#)

並べる二重 FIFO として `show interface serial` コマンドの出力に現われるフレーム リレー、使用 2 つのプライオリティレベル。 Local Management Interface (LMI; ローカル管理インターフェイ

ス)などの制御パケットです。断片化パケット(データパケットまたは音声以外のパケット)が処理されます。

次のいずれかの機能を有効にすると、インターフェイスレベルのキューイングメカニズムが、自動的にデュアル FIFO に変更されます。

- FRF.12 フラグメンテーション -- これはマップクラスコンフィギュレーションモードの [frame-relay fragment コマンド](#) で有効になります。 `frame-relay fragment` コマンドで規定されるパケットサイズより大きいデータパケットは WFQ サブキューに最初にキューにいられます。次に、キューから取り出されて、フラグメント化されます。フラグメンテーションの後で、最初のセグメントは送信されます。残りのセグメントは、シェーピングアルゴリズムが決定する、その VC の次の送信時間が使用可能になるまで待たされます。この時点で、小さい音声パケットおよびフラグメント化されたデータパケットは他の PVC から入れ込まれます。
- リアルタイムトランスポートプロトコル (RTP) プライオリティ設定 -- 最初は、小さいデータパケットはまた分類されサイズが理由で高優先度キューに単に属しますように。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(6)T は RTP プライオリティ設定 (VoIPoFR) 機能を使用してこの動作を変更しました。それは音声だけおよび LMI 制御パケットのために高優先度キューを確保します。VoIPoFR では、フレームリレー マップクラスに定義されている RTP UDP ポートの範囲と照合することによって、VoIP パケットをクラス分けしています。このポート範囲内のすべての RTP トラフィックは VC のためのプライオリティキューにキューにいられます。さらに、音声パケットはインターフェイスレベルで高優先度キューに入ります。他のパケットはすべてインターフェイスレベルで非優先キューに入ります。注: この機能を使用するには、FRF.12 を設定しておく必要があります。

2つのキューのサイズを表示するには、`show interface` コマンドを使用します。次の手順はデュアル FIFO キューの表示とキューサイズの変更方法を示しています。

1. `show interface serial` コマンドを実行して下さい。高優先度キューには、低優先度のキュー制限の2倍のサイズのキュー制限が使用されています。Router# `show interface serial 6/0:0`
Serial6/0:0 is up, line protocol is down Hardware is Multichannel T1 MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10 sec) LMI enq sent 236, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0, DTE LMI down LMI enq recvd 353, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0 LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DTE Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last input 00:00:02, output 00:00:02, output hang never Last clearing of "show interface" counters 00:39:22 Queueing strategy: dual FIFO! --- [Queue mechanism](#). Output queue: high size/max/dropped 0/256/0 !--- [High-priority queue](#). Output queue 0/128, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops !--- [Low-priority queue](#). 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 353 packets input, 4628 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 353 packets output, 4628 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags
2. インターフェイスのキューサイズを変更するには、`hold-queue {value} out` コマンドを使用します。Router(config)# `interface serial 6/0:0` Router(config-if)# `hold-queue ?` <0-4096>
Queue length Router(config-if)# `hold-queue 30 ?` in Input queue out Output queue
Router(config-if)# `hold-queue 30 out`
3. `show interface serial` コマンドを再度実行し、「出力キュー」最大値がどのように変更したか注目して下さい。Router# `show interface serial 6/0:0` Serial6/0:0 is up, line protocol is up Hardware is Multichannel T1 MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10 sec) LMI enq sent 249, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0, DTE LMI down LMI enq recvd 372, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0 LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame

```
relay DTE Broadcast queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last
input 00:00:02, output 00:00:02, output hang never Last clearing of "show interface"
counters 00:41:32 Queueing strategy: dual FIFO !--- Queue mechanism. Output queue: high
size/max/dropped 0/60/0 !--- High-priority queue. Output queue 0/30, 0 drops; input queue
0/75, 0 drops !--- Low-priority queue. 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5
minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 372 packets input, 4877 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0
overrun, 0 ignored, 0 abort 372 packets output, 4877 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0
collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0
carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12, subrate: 64Kb/s, transmit delay
is 0 flags
```

PIPQ

フレームリレー PIPQ は別々の VC が単一トラフィックタイプを運んでいる音声またはデータのようなコンフィギュレーションのために設計されています。この機能を使用すると、各 PVC に優先度を設定できるようになります。PIPQ では、高優先度の VC にまずサービスが確実に提供されるようにすることにより、インターフェイスレベルのシリアル化とキューイングによる遅延を最小限に抑えています。PIPQ では、DLCI を抽出し、適切な PVC 構造体で優先度を参照して、パケットがクラス分けされます。PIPQ メカニズムでは、パケットのコンテンツは参照されません。そのため、パケットのコンテンツに基づいた決定は行われません。

PIPQ を設定するには、次のコマンドを使用します。

1. メインインターフェイスの **frame-relay interface-queue priority** コマンドで PIPQ を有効にしてください。Router(config)# **interface serial 6/0:0** Router(config-if)# **frame-relay interface-queue priority** Router(config-if)# **end**
2. 「キューイング 戦略を確認する **show interface serial** コマンドを使用して下さい: DLCI 優先順位」。このコマンドでは、各キューの現在のサイズおよび廃棄数も表示されます。

```
Router# show interface serial 6/0:0 Serial6/0:0 is up, line protocol is up Hardware is
Multichannel T1 MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload
1/255, rxload 1/255 Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, Data non-inverted Keepalive set (10
sec) LMI enq sent 119, LMI stat recvd 0, LMI upd recvd 0, DTE LMI down LMI enq recvd 179,
LMI stat sent 0, LMI upd sent 0 LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DTE Broadcast
queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0 Last input 00:00:06, output
00:00:06, output hang never Last clearing of "show interface" counters 00:19:56 Input
queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queueing strategy: DLCI
priority !--- Queue mechanism. Output queue (queue priority: size/max/drops): high: 0/20/0,
medium: 0/40/0, normal: 0/60/0, low: 0/80/0 !--- Queue size. 5 minute input rate 0
bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 179 packets input,
2347 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input
errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 179 packets output, 2347 bytes, 0
underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0
output buffers swapped out 0 carrier transitions no alarm present Timeslot(s) Used:12,
subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags
```
3. フレームリレーマップクラスを構築し、VC に **frame-relay コマンド インターフェイスキュー 優先順位{最高}**を使用してプライオリティレベルを指定して下さい|**メディア|通常|下位**。PVC のデフォルトの優先度は normal です。同じ優先順位のすべての PVC は同じ FIFO プライオリティキューを共有します。VC にマップクラスを加えて下さい。次の出力例では、DLCI番号 21 との PVC は高優先順位 インターフェイスキューに割り当てられます。

```
Router(config)# map-class frame-relay high_priority_class Router(config-map-class)# frame-
relay interface-queue priority high Router(config-map-class)# exit Router(config)#
interface serial 6/0:0.2 point Router(config-subif)# frame-relay interface-dlci 21
Router(config-fr-dlci)# class ? WORD map class name Router(config-fr-dlci)# class
high_priority_class
```
4. **show frame-relay PVC [dlci]** コマンドおよび **show queueing interface** コマンドを使用して、設定変更を確認します。Router# **show frame PVC 21** PVC Statistics for interface Serial6/0:0

```
(Frame Relay DTE) DLCI = 21, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = INACTIVE, INTERFACE =
Serial6/0:0.2 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 00:00:17, last time PVC status changed 00:00:17 cir
56000 BC 7000 be 0 byte limit 875 interval 125 mincir 28000 byte increment 875 Adaptive
Shaping none pkts 0 bytes 0 pkts delayed 0 bytes delayed 0 shaping inactive traffic shaping
drops 0 Queueing strategy: FIFO Output queue 0/40, 0 drop, 0 dequeued !--- Size of the PVC
queue. priority high !--- All frames from this PVC are dequeued to the high-priority queue
!--- at the interface. Router# show queueing interface serial 6/0:0 Interface Serial6/0:0
queueing strategy: priority Output queue utilization (queue/count) high/13 medium/0
normal/162 low/0
```

5. オプションとして、次のコマンドを使用して、各インターフェイス キューのサイズを設定することもできます。high、medium、normal、および low の各優先度キューのデフォルトサイズは、それぞれ 20、40、60、および 80 パケットです。異なる値を設定するために、インターフェイス設定モードで frame-relay コマンド インターフェイスキュー 優先順位 [**<high limit><medium limit><normal limit><下限>**] 使用して下さい。PIPQ を有効にすると、デュアル FIFO などの他のすべてのフレームリレー インターフェイス キューイング メカニズムが無効になります。続いて FRF.12 が FRTS を有効にする場合、インターフェイスレベルのキューイングメカニズムは二倍になるために FIFO 戻りません。さらに、PIPQ はデフォルト以外の豪華なキューイング メカニズムがインターフェイスで既に設定されている場合有効にすることができません。それは WFQ の前で WFQ がデフォルト インターフェイス キューイング 方式である場合有効にすることができます。FRF.12 が有効になる場合、PIPQ コンフィギュレーション変更をインターフェイスレベル キューイング デフォルトに削除しますまたは FIFO 二倍になるため。PIPQ では、完全優先キューイングが適用されます。トラフィックが高優先度キューに絶えず削除される場合、キューイング スケジューラは高優先度キューをスケジュールし、効果的に優先順位の低いキューを飢えさせるかもしれません。そのため、PVC に高優先度キューを割り当てる際には注意が必要です。

TX リングの調整

TX リングとは、送信前にフレームを保存するために使用する、優先度が設定されていない FIFO バッファのことです。フレームリレー インターフェイスは単一 TX リングを使用しますすべての VC によって共有される。デフォルトで、TX リングのサイズは PA-T3+、PA-MC-2T3+ および PA-H を含む高速シリアル WAN インターフェイスのための 64 のパケット、です。低速度 WAN ポートアダプタは 2 つのパケットの値に今自動的に TX リングを下げます。すなわち、インターフェイス ドライバは帯域幅量に基づいてユニークなデフォルト TX リング値を設定しました。

キュー	場所	キューイング方式	サービスポリシーの適用	調整用コマンド
インターフェイスごとのハードウェアキューが送信リング	ポートアダプタまたはネットワーク	FIFO のみ	なし	tx-ring-limit

	モジュール			
VC ごとのレイヤ 3 キュー	レイヤ 3 プロセッサシステムまたはインターフェイスバッファ	FIFO、WFQ、CBWFQ、または LLQ	○	<p>キューイング方式によって異なる。</p> <ul style="list-style-type: none"> FIFO の場合は frame-relay holdq CBWFQ の場合は queue-limit

注: PA-A3 などの ATM インターフェイスの場合とは異なり、フレームリレー インターフェイスでは、インターフェイスに単一の送信リングが使用されます。VC ごとに個別のリングが作成されることはありません。

TX リングが FIFO で、代替キューイング メカニズムをサポートできないことを確認することは重要です。そのため、低速インターフェイスの TX リングを 2 という値に低くチューニングすると、高度なキューイング メカニズムと QoS サービス ポリシーが適用される PVC キューに、事実上ほとんどのパケットのバッファリングを移動することになります。

次の表に、送信リングの値が自動的に低くチューニングされる 7x00 シリーズ用のシリアル ポート アダプタを示します。

ポート アダプタの部品番号	TX リングの制限の自動チューニング
高速 シリアル ポート アダプタ	
PA-H および PA-2H	○
PA-E3 および PA-T3	○
PA-T3+	○
マルチチャネル シリアルポート アダプタ	
PA-MC-2T3+	○
PA-MC-2T1(=)、PA-MC-4T1(=)、PA-MC-8T1(=)、PA-MC-8DSX1(=)	○
PA-MC-2E1/120(=)、PA-MC-8E1/120(=)	○
PA-MC-T3、PA-MC-E3	○
PA-MC-8TE1+	○
PA-STM1	○

シリアルポートアダプタ	
PA-4T、PA-4T+	○
PA-4E1G	○
PA-8T-V35、PA-8T-X21、PA-8T-232	○

音声最適化機能が有効になると、送信リングのサイズが自動的に低くチューニングされます。さらに、PIPQを適用することは送信リングを自動的に下げます。

次の出力は、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(6) が稼動する 7200 シリーズ ルータでキャプチャされたものです。

```
7200-16# show controller serial 6/0:0 Interface Serial6/0:0 f/w rev 1.2.3, h/w rev 163, PMC
freedm rev 1 idb = 0x6382B984 ds = 0x62F87C18, plx_devbase=0x3F020000, pmc_devbase=0x3F000000
Enabled=TRUE, DSX1 linestate=0x0, Ds>tx_limited:1 Ds>tx_count:0 Ds>max_tx_count:20 alarm present
Timeslot(s) Used:1-24, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0 flags Download delay = 0, Report
delay = 0 IDB type=0xC, status=0x84208080 Pci shared memory = 0x4B16B200 Plx mailbox addr =
0x3F020040 RxFree queue=0x4B2FA280, shadow=0x62F9FA70 Rx freeq_wt=256, freeq_rd=256, ready_wt=1,
ready_rd=0 TxFree queue=0x4B2FAAC0, shadow=0x62F8FA44 TX freeq_wt=4099, freeq_rd=4099,
ready_wt=4, ready_rd=3 # of TxFree queue=4095 Freedm FIFO (0x6292BF64), hp=0x6292C034 indx=26,
tp=0x6292CF5C indx=511 reset_count=0 resurrect_count=0 TX enqueued=0, throttled=0,
unthrottled=0, started=10 tx_limited=TRUE tx_queue_limit=2 !--- Note "tx_limited=TRUE" when PIPQ
is enabled. The "tx_queue_limit" value !--- describes the value of the transmit ring. 7200-
16(config)# interface serial 6/0:0 7200-16(config-if)# no frame-relay interface-queue priority
7200-16(config-if)# end 7200-16# show controller serial 6/0:0 Interface Serial6/0:0 f/w rev
1.2.3, h/w rev 163, PMC freedm rev 1 idb = 0x6382B984 Ds = 0x62F87C18, plx_devbase=0x3F020000,
pmc_devbase=0x3F000000 Enabled=TRUE, DSX1 linestate=0x0, Ds>tx_limited:0 Ds>tx_count:0
Ds>max_tx_count:20 alarm present Timeslot(s) Used:1-24, subrate: 64Kb/s, transmit delay is 0
flags Download delay = 0, Report delay = 0 IDB type=0xC, status=0x84208080 Pci shared memory =
0x4B16B200 Plx mailbox addr = 0x3F020040 RxFree queue=0x4B2FA280, shadow=0x62F9FA70 Rx
freeq_wt=256, freeq_rd=256, ready_wt=1, ready_rd=0 TxFree queue=0x4B2FAAC0, shadow=0x62F8FA44 TX
freeq_wt=4099, freeq_rd=4099, ready_wt=4, ready_rd=3 # of TxFree queue=4095 Freedm FIFO
(0x6292BF64), hp=0x6292C034 indx=26, tp=0x6292CF5C indx=511 reset_count=0 resurrect_count=0 TX
enqueued=0, throttled=0, unthrottled=0, started=11 tx_limited=FALSE !--- Transmit ring value has
changed.
```

関連情報

- [フレームリレーPVCのCBWFQ設定](#)
- [フレームリレーの低遅延キューイング](#)
- [フレームリレーPVCインターフェイスプライオリティキューイング](#)
- [フレームリレートラフィックシェーピングの設定](#)
- [Cisco 7500 シリーズでの分散型 QoS を使用したフレームリレーのトラフィックシェーピング](#)
- [フレームリレーPVCへのパケットマーキングの設定](#)
- [フレームリレーの低遅延キューイング](#)
- [Frame Relay サポートページ](#)
- [QoS に関するサポートページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)