

Entendendo enfileiramento nas interfaces de roteador Frame Relay

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Camadas de filas](#)

[Enfileiramento de PVC](#)

[Enfileiramento em nível de interface](#)

[Enfileiramento FIFO](#)

[FIFO Dual](#)

[PIPQ](#)

[Ajustando o toque de TX](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introdução

Este documento analisa a arquitetura de enfileiramento hierárquico em interfaces seriais configuradas com encapsulamento Frame Relay. Quando configuradas com o Frame Relay Traffic Shaping (FRTS), as interfaces do Frame Relay suportam as seguintes camadas de fila:

- Fila de PVC
- Fila de nível de interface

Pré-requisitos

Requisitos

Leitores deste documento devem estar cientes das seguintes informações:

- [Configuração do Frame Relay](#)
- Roteadores das séries Cisco 2600, 3600 e 7200
- [FRTS](#)

Componentes Utilizados

As configurações usadas neste documento foram capturadas em um Cisco 7200 Series Router com o seguinte hardware e software:

- Adaptador de Porta PA-MC-4T1 Multicanal T1
- Software Cisco IOS® versão 12.2(6)

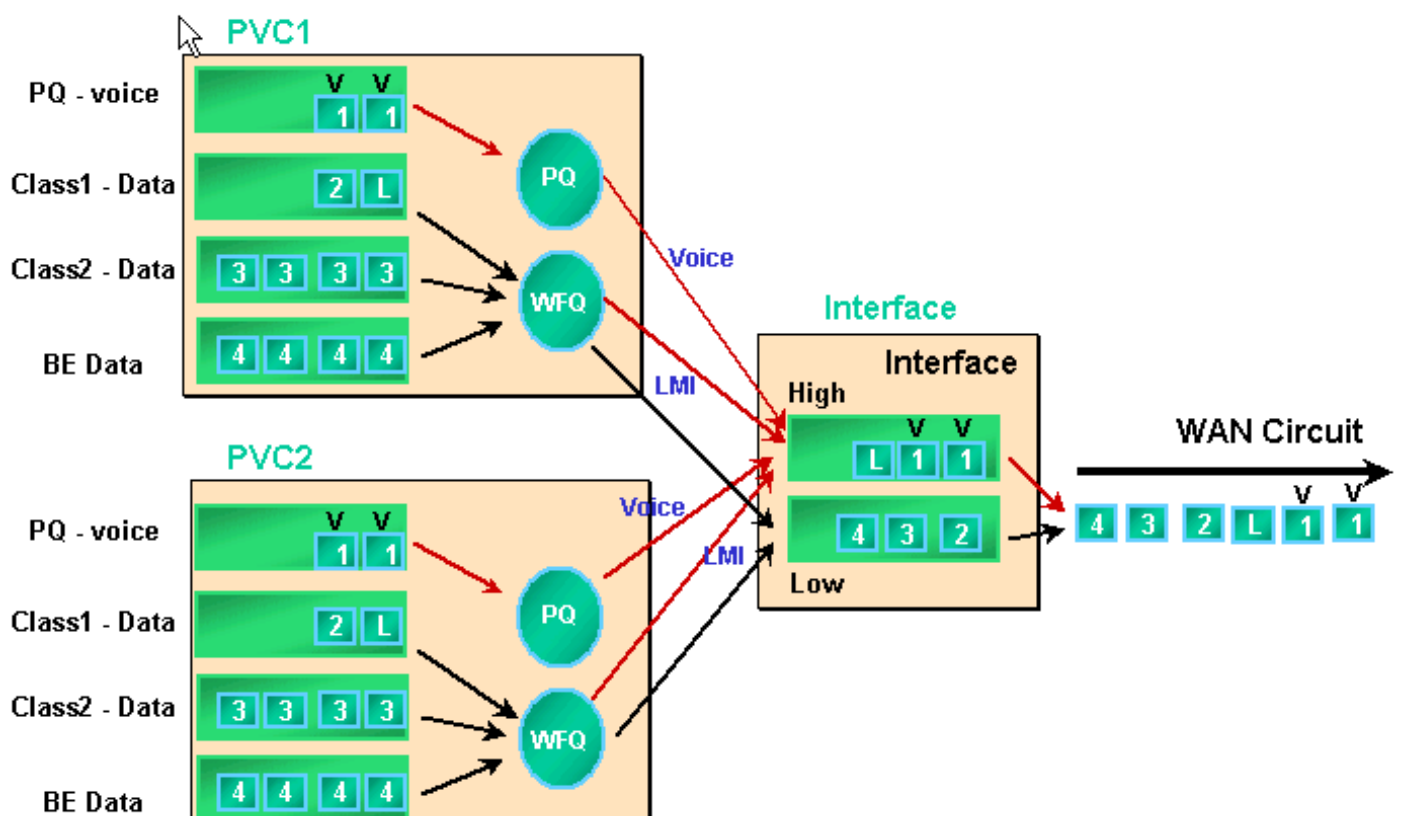
As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se você estiver trabalhando em uma rede ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando antes de utilizá-lo.

Conventions

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

Camadas de filas

A seguinte figura ilustra as duas camadas de filas quando o FRTS é aplicado à interface. A aplicação de FRTS e FRF.12 (Frame Relay Forum Implementation Agreements) faz com que a fila no nível da interface seja alterada para enfileiramento FIFO duplo, dependendo das plataformas que suportam essa técnica de enfileiramento. As duas filas incluem uma fila de alta prioridade para transportar Voz sobre IP (VoIP) e determinados pacotes de controle e uma fila de baixa prioridade para transportar todos os outros pacotes. Para obter mais informações sobre o enfileiramento FIFO duplo, consulte a seção [FIFO duplo](#).



As interfaces do Frame Relay suportam filas de interface, bem como filas de PVC quando o enfileiramento de FRTS e PVC está ativado. Cada fila de PVC também suporta um sistema de WFQ (Weighted Fair Queuing) separado, se a fila de PVC estiver configurada como WFQ.

Enfileiramento de PVC

As interfaces Frame Relay e ATM podem suportar vários VCs (Virtual Circuits, circuitos virtuais). Dependendo do hardware, essas interfaces suportam filas PVC, que garantem que um VC congestionado não consuma todos os recursos de memória e impacte outros VCs (não congestionados).

O comando [frame-relay traffic-shaping](#) permite modelagem de tráfego e enfileiramento de PVC para todos os VCs em uma interface Frame Relay. O molde do tráfego PVC fornece mais controle sobre o fluxo de tráfego em um VC individual. A modelagem de tráfego combinada com o enfileiramento de VC limita o consumo de largura de banda da interface de um único VC. Sem qualquer modelagem, um VC pode consumir toda a largura de banda da interface e privar outros VCs.

Se você não especificar valores de modelagem, os valores padrão para taxa média e tamanho de intermitência serão aplicados. Quando a carga oferecida ao VC excede os valores de modelagem, os pacotes em excesso são armazenados na fila de buffer de pacotes do VC. Uma vez que os pacotes são colocados em buffer, você pode aplicar um mecanismo de enfileiramento e controlar efetivamente a ordem dos pacotes retirados da fila VC para a fila da interface. Por padrão, as filas de PVC usam o enfileiramento de primeiro a chegar, primeiro a ser servido com um limite de fila de 40 pacotes. Utilize o comando `frame-relay holdq` no modo de configuração de classe de mapa para alterar este valor. Como alternativa, você pode aplicar o enfileiramento de baixa latência (LLQ) ou o enfileiramento moderado ponderado baseado em classe (CBWFQ) usando uma política de Qualidade de Serviço (QoS) configurada com os comandos da interface de linha de comando (CLI) de QoS modular (MQC). Além disso, você pode aplicar WFQ diretamente dentro da classe de mapa com o comando [fair queue](#). Esse comando configura o seu roteador para classificar o tráfego de acordo com o fluxo e coloca esses fluxos em suas próprias subfilas. Portanto, o comando de fila considerável cria um sistema WFQ por VC.

Mecanismos de enfileiramento detalhados para as filas de PVC são descritos abaixo.

1. Execute o comando [show frame-relay pvc](#) 20. O Identificador de Conexão de Enlace de Dados (DLCI - Data Link Connection Identifier) do Frame Relay é identificado pelo 20. A saída a seguir não mostra informações de enfileiramento porque o FRTS não está habilitado.

```
<#root>
```

```
Router#
```

```
show frame pvc 20
```

```
PVC Statistics for interface Serial16/0:0 (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. Configure o FRTS usando o comando frame-relay traffic-shaping no modo de configuração de interface na interface física. Execute novamente o comando show frame-relay PVC [dlci].

<#root>

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    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. Por padrão, as filas de PVC usam um limite de fila de saída de 40 pacotes. Use o comando frame-relay holdq para configurar um valor não padrão.

<#root>

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. As filas PVC também suportam [CBWFQ](#) e [LLQ](#), que você pode configurar usando uma política de serviço e os comandos do MQC. A amostra a seguir foi capturada no PVC do Frame Relay após uma política de serviço de QoS ter sido aplicada.

```

<#root>

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#
```

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.

Originalmente, o comando `frame-relay holdq <size> map-class` era usado para configurar somente o tamanho das filas de modelagem de tráfego FIFO. O tamanho máximo era 512. No Cisco IOS Software Release 12.2 e no IOS Software Release 12.2(4), esse comando também afeta os buffers máximos nas filas de modelagem de tráfego CBWFQ, conforme habilitado pelo comando [service-policy](#) output map-class. O tamanho máximo agora é 1024. Os padrões, que permanecem inalterados, são 40 para FIFO e 600 para CBWFQ.

Enfileiramento em nível de interface

Depois que os quadros do Frame Relay são enfileirados em uma fila de PVC, eles são desenfileirados para filas no nível da interface. O tráfego de todos os VCs passa pelas filas no nível da interface.

Dependendo dos recursos configurados, a fila no nível da interface do Frame Relay usa um dos seguintes mecanismos.

Recurso	Mecanismo de enfileiramento padrão
FRTS	FIFO
FRF.12	FIFO Dual
PIPQ	PIPQ

Observação: o PIPQ (PVC Interface Priority Queueing) substitui o FIFO e o FIFO duplo. Em outras palavras, se você ativar o FRF.12, a estratégia de enfileiramento de interface permanecerá PIPQ.

Enfileiramento FIFO

Os passos a seguir explicam como a configuração FRTS altera o mecanismo de enfileiramento aplicado ao FIFO.

1. Crie uma interface canalizada usando o comando `channel-group`.

```
<#root>
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. Execute o comando `show interface serial 6/0:0` e confirme se a interface T1 está usando o padrão "Queueing strategy: weighted fair". Primeiro, um pacote é enfileirado em uma fila virtual no nível VC. Em seguida, ele é enviado para a fila da interface. Nesse caso, o WFQ seria aplicado.

```
<#root>
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. Quando a estratégia de enfileiramento for WFQ, é possível usar os comandos show queueing e show queue para confirmar.

```
<#root>
```

```
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. Aplique o FRTS usando o comando frame-relay traffic-shaping no modo de configuração de interface.

```
<#root>

Router(config)#

interface serial 6/0:0

Router(config-if)#

frame-relay traffic-shaping
```

5. A aplicação do FRTS solicita que o roteador altere a estratégia de enfileiramento nas filas de nível de interface para FIFO.

```
<#root>

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, 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 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. Como agora a estratégia de enfileiramento é FIFO, a saída dos comandos `show queue` e `show queueing` muda.

```
<#root>

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.
```

O Cisco IOS Software Release 12.2(4)T introduz o recurso [Adaptive Frame Relay Traffic Shaping for Interface Congestion](#), que é projetado para minimizar os efeitos de retardo e quedas de pacotes causados pelo congestionamento de interface. O recurso Adaptive Frame Relay Traffic Shaping for Interface Congestion (Modelagem de Tráfego de Frame Relay Adaptável para Congestionamento de Interface) ajuda a garantir que o cancelamento de pacote ocorra nas filas VC.

Quando esse novo recurso for habilitado, o mecanismo de modelagem de tráfego monitorará o congestionamento da interface. Quando o nível de congestionamento excede um valor configurado chamado profundidade da fila, a taxa de envio de todos os PVCs é reduzida para a taxa mínima de informações confirmadas (minCIR). Assim que o congestionamento da interface cai abaixo da profundidade da fila, o mecanismo de modelagem de tráfego altera a taxa de envio dos PVCs de volta para a taxa de informações consolidadas (CIR). Esse processo garante o minCIR para PVCs quando há congestionamento de interface.

FIFO Dual

O enfileiramento do Frame Relay, que aparece na saída do comando `show interface serial` como FIFO duplo, usa dois níveis de prioridade. A fila de alta prioridade lida com pacotes de voz e pacotes de controle, como Local Management Interface (LMI). A fila de baixa prioridade maneja pacotes fragmentados (pacotes de dados ou não-voz).

O mecanismo de enfileiramento no nível de interface é automaticamente alterado para FIFO dual quando você ativa um dos seguintes recursos:

- Fragmentação de FRF.12 — habilitada com o comando [frame-relay fragment](#) no modo de configuração de classe de mapa. Os pacotes de dados maiores que o tamanho de pacote especificado no comando `frame-relay fragment` são enfileirados primeiro em uma subfila WFQ. Em seguida, são desenfileirados e fragmentados. Após a fragmentação, o primeiro

segmento é transmitido. Os segmentos restantes aguardam o próximo momento de transmissão válido para aquele VC, conforme determinado pelo algoritmo de modelagem. Neste ponto, pequenos pacotes de voz e pacotes de dados fragmentados são intercalados de outros PVCs.

- Priorização do Protocolo de Transporte em Tempo Real (RTP - Real-time Transport Protocol) — Originalmente, pequenos pacotes de dados também eram classificados como pertencentes à fila de alta prioridade simplesmente por causa de seu tamanho. O Cisco IOS Software Release 12.0(6)T alterou esse comportamento usando o recurso RTP Prioritization (VoIPoFR). Ele reserva a fila de alta prioridade apenas para pacotes de controle de voz e LMI. O VoIPoFR classifica os pacotes VoIP fazendo a correspondência no intervalo de portas UDP RTP definido em uma classe de mapa Frame Relay. Todo o tráfego RTP dentro desse intervalo de portas é enfileirado em uma fila de prioridade para o VC. Além disso, os pacotes de voz entram na fila de alta prioridade no nível da interface. Todos os outros pacotes entram na fila não prioritária no nível da interface.

Observação: essa funcionalidade pressupõe que o FRF.12 esteja configurado.

Use o comando `show interface` para exibir o tamanho das duas filas. Os passos abaixo mostram as filas FIFO duplas e descrevem como alterar os tamanhos das filas.

1. Execute o comando `show interface serial`. A fila de alta prioridade usa um limite de fila que é de duas vezes o tamanho do limite de fila de baixa prioridade.

```
<#root>
```

```
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. Utilize o comando hold-queue {value} out para alterar o tamanho das filas da interface.

```
<#root>

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. Execute novamente o comando show interface serial e observe como os valores máximos da "Fila de saída" foram alterados.

```
<#root>

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

[O PIPQ do Frame Relay](#) é projetado para configurações nas quais VCs separados estão transportando um único tipo de tráfego, como voz ou dados. Isso permite atribuir um valor de prioridade para cada PVC. PIPQ reduz o retardo da serialização ou do enfileiramento na interface, garantindo que o VC de alta prioridade seja atendido primeiro. O PIPQ classifica os pacotes extraindo o DLCI e procurando a prioridade na estrutura do PVC apropriado. O mecanismo PIPQ não examina o conteúdo do pacote. Portanto, não são tomadas decisões com base em conteúdo de pacote.

Use os seguintes comandos para configurar o PIPQ.

1. Ative o PIPQ com o comando `frame-relay interface-queue priority` na interface principal.

```
<#root>
```

```
Router(config)#
```

```
interface serial 6/0:0
```

```
Router(config-if)#
```

```
frame-relay interface-queue priority
```

```
Router(config-if)#
```

```
end
```

2. Use o comando `show interface serial` para confirmar "Estratégia de enfileiramento: prioridade de DLCI". Esse comando também exibe o tamanho atual e o número de descartes para cada fila.

```
<#root>
```

```
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. Crie uma classe de mapa do Frame Relay e atribua um nível de prioridade a um VC usando o comando [frame-relay interface-queue priority {high|medium|normal|low}](#) . A prioridade de PVC padrão é normal. Todos os PVCs na mesma prioridade compartilham a mesma fila de prioridade FIFO. Aplique a classe de mapa ao VC. No exemplo de saída a seguir, um PVC com número de DLCI 21 é atribuído à fila de interface de alta prioridade.

```
<#root>
```

```
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. Utilize os comandos show frame-relay PVC [dlci] e show queueing interface para confirmar a alteração de sua configuração.

```
<#root>
```

```
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. Como opção, configure o tamanho de cada fila de interface com o comando a seguir. Os tamanhos padrão das filas com prioridade alta, média, normal e baixa são: 20, 40, 60 e 80 pacotes, respectivamente. Para configurar um valor diferente, use o comando `frame-relay interface-queue priority [<high limit><medium limit><normal limit><low limit>]` no modo de configuração de interface.

Uma vez ativado, o PIPQ substitui qualquer outro mecanismo de enfileiramento de interface do Frame Relay, incluindo FIFO duplo. Se você ativar subsequentemente o FRF.12 ou o FRTS, o mecanismo de enfileiramento no nível da interface não reverterá para FIFO duplo. Além disso, o PIPQ não poderá ser habilitado se um mecanismo de enfileiramento virtual não padrão já estiver configurado na interface. Ele pode ser ativado na presença de WFQ se WFQ for o método de enfileiramento de interface padrão. A exclusão da configuração de PIPQ altera o enfileiramento no nível da interface para o padrão ou para FIFO duplo, se FRF.12 estiver habilitado.

PIPQ aplica o enfileiramento de prioridade rígida. Se o tráfego for desenfileirado continuamente para a fila de alta prioridade, o programador de enfileiramento programará a fila de alta prioridade e poderá, efetivamente, passar por falta de filas de prioridade mais baixa. Portanto, tome cuidado ao atribuir PVCs à fila de prioridade alta.

Ajustando o toque de TX

O anel de transmissão é o buffer FIFO sem priorização usado para armazenar quadros antes da transmissão. As interfaces do Frame Relay usam um único anel TX que é compartilhado por todos os VCs. Por padrão, o tamanho do anel TX é de 64 pacotes para interfaces WAN seriais de velocidade mais alta, incluindo PA-T3+, PA-MC-2T3+ e PA-H. Os adaptadores de porta WAN de menor velocidade agora ajustam automaticamente o anel TX para um valor de 2 pacotes. Em outras palavras, os drivers de interface definem valores exclusivos de anel TX padrão com base na quantidade de largura de banda.

Fila	Local	Métodos de enfileiramento	Políticas de serviço se aplicam	Comando para ajuste
Fila de hardware ou anel de transmissão por interface	Adaptador de porta ou módulo de rede	somente FIFO	No	tx-ring-limit

Fila de Camada 3 por VC	Sistema do processador e buffers da interface da Camada 3	FIFO, WFQ, CBWFQ ou LLQ	Yes	Varia com o método de enfileiramento: <ul style="list-style-type: none"> • frame-relay holdq com FIFO • limite de fila com CBWFQ
-------------------------	---	-------------------------	-----	--

Observação: ao contrário das interfaces ATM, como o PA-A3, as interfaces Frame Relay usam um único anel de transmissão para a interface. Não há a criação de um anel separado para cada VC.

É importante saber que o anel TX é FIFO e não pode suportar um mecanismo de enfileiramento alternativo. Assim, o ajuste do anel TX para um valor menor de 2 em interfaces de baixa velocidade moverá a maioria dos buffers de pacotes para a fila PVC na qual os mecanismos de enfileiramento virtual e as políticas de serviço de QoS se aplicam.

A seguinte tabela lista adaptadores de porta serial para o 7x00 Series para ajuste automático do anel de transmissão.

Nº de peça do adaptador de porta	Ajuste automático de limite de toque TX
Adaptadores de porta serial de alta velocidade	
PA-H e PA-2H	Yes
PA-E3 e PA-T3	Yes
PA-T3+	Yes
Adaptadores de porta serial multicanal	
PA-MC-2T3+	Yes
PA-MC-2T1(=), PA-MC-4T1(=), PA-MC-8T1(=), PA-MC-8DSX1(=)	Yes
PA-MC-2E1/120(=), PA-MC-8E1/120(=)	Yes
PA-MC-T3, PA-MC-E3	Yes
PA-MC-8TE1+	Yes

PA-STM1	Yes
Adaptadores de Porta Serial	
PA-4T, PA-4T+	Yes
PA-4E1G	Yes
PA-8T-V35, PA-8T-X21, PA-8T-232	Yes

O tamanho do anel de transmissão é reduzido automaticamente quando um recurso de otimização de voz é habilitado. Além disso, a aplicação do PIPQ faz com que o anel de transmissão seja desligado automaticamente.

A saída a seguir foi capturada em um 7200 Series Router executando o Cisco IOS Software Release 12.2(6).

```
<#root>
```

```
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.
```

Informações Relacionadas

- [Configurando o CBWFQ em PVCs de Frame Relay](#)
- [Enfileiramento de baixa latência para frame relay](#)
- [Enfileiramento de prioridade de interface PVC Frame Relay](#)
- [Configuração da formatação de tráfego frame relay nos roteadores 7200 e nas plataformas inferiores](#)
- [Formatação de tráfego frame relay com QoS distribuída no Cisco 7500 Series](#)
- [Configurando a marcação de pacote em PVCs de Frame Relay](#)
- [Enfileiramento de baixa latência para frame relay](#)
- [Páginas de suporte do Frame Relay](#)
- [Páginas de suporte de QoS](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.