

VoIP sobre Frame Relay com PVCs multiponto e priorização

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Configurando a modelagem e a priorização de tráfego para um VoIP sobre Frame Relay](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Procedimento de Troubleshooting](#)

[Comandos para Troubleshooting](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento discute a modelagem e a priorização de tráfego para uma rede de Voz sobre IP (VoIP) sobre Frame Relay com topologia de hub e spoke. A configuração do hub é tal que há dois PVCs (Permanent Virtual Circuits, circuitos virtuais permanentes), um para cada spoke remoto, e dados e voz são enviados pelos mesmos PVCs. É importante observar que a priorização e a fragmentação discutidas neste documento se aplicam não apenas a esse cenário, mas também a um cenário em que você pode ter um PVC com voz e dados e outro somente com dados. Os PVCs de dados precisam ser moldados pelo tráfego como os PVCs de voz e dados. Isso se deve ao fato de que quando um único pipe físico é compartilhado, nesse caso no hub, o retardo de serialização afeta todos os dados.

Na topologia abaixo, Nova York representa o roteador central do hub. Raleigh e San Jose representam roteadores remotos conectados ao hub através de uma rede Frame Relay. Há dois PVCs que se conectam ao roteador New York. Nesse caso, Nova York nunca deve enviar mais de 64 kbps para Raleigh e, da mesma forma, nunca deve enviar mais de 192 kbps para San Jose porque isso excede a Taxa de Informações Comprometidas (CIR - Committed Information Rate) configurada na classe de mapeamento do Frame Relay.

Na topologia mostrada neste documento, os roteadores com configurações de VoIP estão diretamente conectados a uma nuvem do Frame Relay. Em algumas topologias, no entanto, os roteadores habilitados para voz podem existir em qualquer lugar da rede, com exceção do Cisco AS5300. Para obter mais informações sobre isso, consulte a nota fornecida. Os roteadores de voz podem ser conectados por meio da conectividade LAN a outros roteadores conectados à WAN. Isso é importante observar porque se os roteadores de voz não estiverem diretamente

conectados a um serviço do Frame Relay, todos os comandos de configuração de conectividade da WAN serão configurados nos roteadores conectados à WAN e não nos roteadores de voz.

Observação: os roteadores Cisco AS5300 com interfaces seriais de alta velocidade não são projetados para suportar a conexão de dados a uma WAN. Você precisa usar o Cisco AS5300s como roteadores de LAN intermediários com a funcionalidade principal para processar chamadas de voz. Você precisa de roteadores dedicados para atuar como conexões diretas com a WAN.

Prerequisites

Requirements

Antes de tentar esta configuração, certifique-se de atender a estes pré-requisitos:

- Compreensão básica e configuração da [FRTS \(Frame Relay Traffic Shaping\)](#)
- Compreensão básica e configuração de VoIP

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Três roteadores Cisco 3640 com o software Cisco IOS® versão 12.3(5) Enterprise Plus
- Quatro telefones analógicos conectados a portas FXS (Foreign Exchange Station) em spokes
- Um PBX conectado a um controlador T1 no roteador de hub

Os spokes também podem ser uma plataforma Cisco 2600 ou 1750. O hub pode ser uma plataforma Cisco 2600 ou 3600 no caso de voz digital, mas também pode ser uma plataforma Cisco 1750 se houver apenas voz analógica no hub. Todas as configurações e modelagens de tráfego se aplicam também a outras plataformas.

Observação: embora este documento não seja restrito a software específico, alguns dos comandos usados aqui não estão disponíveis em todas as versões do Cisco IOS Software. Por exemplo, o comando [frame-relay fragment](#) é suportado com IP Plus, mas não por uma imagem IP.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

Configurando a modelagem e a priorização de tráfego para um VoIP sobre Frame Relay

Quando você executa VoIP sobre Frame Relay, é importante que o tráfego enviado sobre o quadro permaneça em um nível menor ou igual ao CIR do Frame Relay. O roteador não envia

tráfego que excede o CIR quando configurado com o Frame Relay Traffic Shaping (FRTS) como mostrado. Se você configurar o roteador para ser executado em uma velocidade maior que a CIR, poderá ocorrer problemas de qualidade de voz e a qualidade de voz não será garantida quando você executar PVCs acima da CIR garantida.

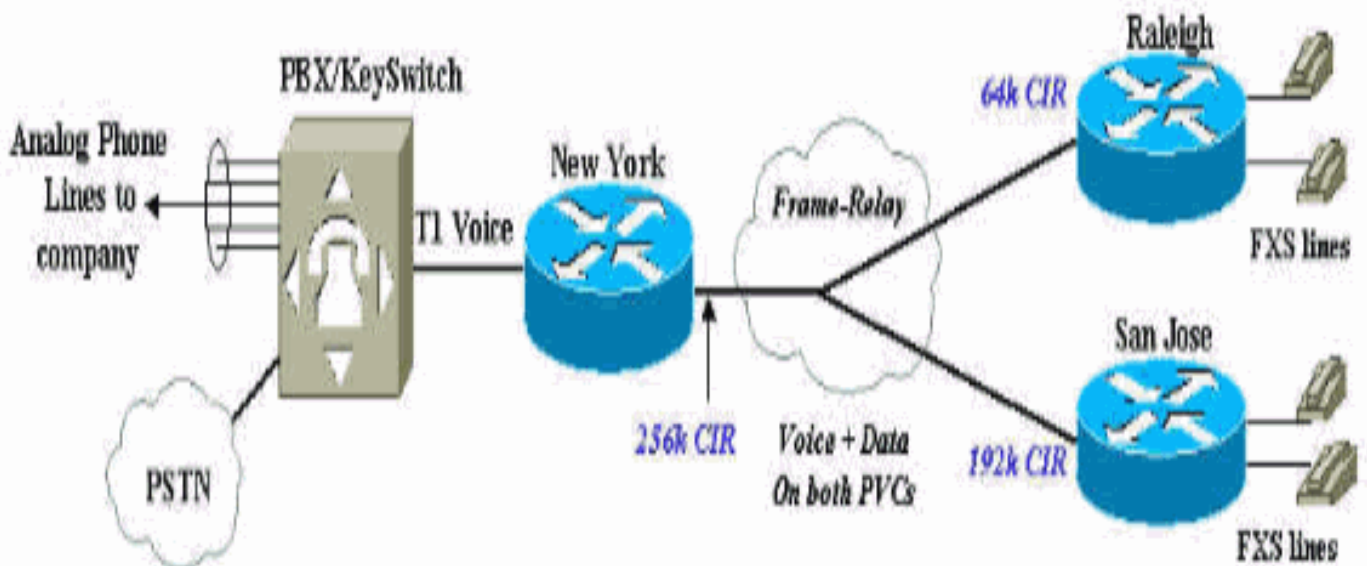
Observação: é possível configurar a modelagem adaptável para permitir que um roteador reduza a taxa de transmissão para um valor especificado se os pacotes Frame Relay forem recebidos com o bit [de notificação de congestionamento explícito \(BECN\)](#). No entanto, você é informado de que as taxas de tráfego não devem exceder a CIR do serviço Frame Relay quando os pacotes de voz são transmitidos. Isso serve para garantir a qualidade e a entrega adequadas quando pacotes de voz em tempo real são enviados pela rede. A configuração em que a CIR é excedida é recomendada somente para PVCs de dados que não transportam tráfego de voz.

Observação: além disso, antes de configurar seu roteador para usar VoIP, é melhor que você compreenda os recursos de Qualidade de Serviço (QoS) no Cisco IOS Software. Para saber mais sobre os recursos de QoS, consulte [Enfileiramento, Modelagem de Tráfego e Filtragem](#) e [Fragmentação de Voz](#).

Nota: Use a Command Lookup Tool (somente clientes registrados) para obter mais informações sobre os comandos usados neste documento.

[Diagrama de Rede](#)

Este documento usa a configuração de rede mostrada no diagrama aqui:



[Configurações](#)

Este documento utiliza as seguintes configurações:

- [Roteador Hub Nova York](#)
- [Cisco 3640 Raleigh](#)

Roteador Hub Nova York

```

Current configuration:
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname newyork
!
logging buffered 50000 debugging
enable secret < password > [Choose a strong password
with
at least one capital letter, one number, and one special
character.]
!
controller T1 2/0
framing esf
linecode b8zs
ds0-group 1 timeslots 1-4 type e&m-wink-start
!
!
interface Serial2/0
 no ip address
 encapsulation frame-relay
 no ip mroute-cache
 frame-relay traffic-shaping
 !--- This CLI command enables traffic shaping for both
PVCs. ! interface Serial2/0.1 point-to-point description
Connection to Raleigh PVC ip address 172.16.120.2
255.255.255.0 frame-relay interface-dlci 100 class
class-raleigh ! interface Serial2/0.2 point-to-point
description Connection to San Jose PVC ip address
172.16.130.2 255.255.255.0 frame-relay interface-dlci
200 class class-sanjose ! ip classless ! map-class
frame-relay class-raleigh frame-relay cir 64000 frame-
relay bc 640 frame-relay be 0 frame-relay mincir 64000
no frame-relay adaptive-shaping frame-relay fair-queue
frame-relay fragment 80 !--- Recommended fragment size
for 10ms delay when carrying voice !--- traffic based on
the configured CIR 64000. !--- based on the configured
CIR 64000 frame-relay ip rtp priority 16384 16383 48 !--
- Two calls with g729, no CRTP, at 24 kbps/each. ! map-
class frame-relay class-sanjose frame-relay cir 192000
frame-relay bc 1920 frame-relay be 0 frame-relay mincir
192000 no frame-relay adaptive-shaping frame-relay fair-
queue frame-relay fragment 240 !--- This is the
recommended fragment size for 10ms delay when carrying
voice traffic !--- based on the configured CIR 192000.
frame-relay ip rtp priority 16384 16383 48 !--- Two
calls with G729, no Compressed Real Time Protocol
(cRTP), at 24kbps each. ! ! voice-port 2/0:1 ! dial-peer
cor custom ! dial-peer voice 100 pots !--- Calls to the
Public Switched Telephone Network (PSTN). destination-
pattern 212..... prefix 212 port 2/0:1 ! dial-peer
voice 200 pots !--- Calls to the corporate network-four
digit extension forwarded. destination-pattern 567....
port 2/0:1 ! dial-peer voice 110 voip !--- Calls to

```

```
Raleigh. destination-pattern 919392.... session target
ipv4:172.16.120.1 ip qos dscp cs5 media dtmf-relay h245-
alphanumeric ! dial-peer voice 210 voip !--- Calls to
San Jose. destination-pattern 408527.... session target
ipv4:172.16.130.1 ip qos dscp cs5 media dtmf-relay h245-
alphanumeric ! ! line con 0 exec-timeout 0 0 transport
input none line aux 0 line vty 0 4 no login ! end
```

O comando [ip qos dscp](#) foi introduzido no IOS versão 12.2(2)T para substituir o comando [ip precedence](#) (dial-peer).

O comando [frame-relay ip rtp priority](#) reserva uma fila de prioridade estrita para um conjunto de fluxos de pacotes do Protocolo de Tempo Real (RTP - Real-Time Protocol) que pertence a uma faixa de portas de destino do Protocolo de Datagrama do Usuário (UDP - User Datagram Protocol).

Observação: como o comando [frame-relay ip rtp priority](#) dá prioridade absoluta sobre o outro tráfego, use esse comando com cuidado. Em caso de congestionamento, se o tráfego exceder a largura de banda configurada, todo o excesso de tráfego será descartado.

Cisco 3640 Raleigh

```
Current configuration:
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname raleigh3640a
!

logging buffered 50000 debugging
enable secret < password > [Choose a strong password
with at
least one capital letter, one number, and one special
character.]
!
no ip subnet-zero
!
!
!
!
voice-port 1/0/0
!
voice-port 1/0/1
dial-peer voice 1 pots
 destination-pattern 9193924100
port 1/0/0
!
dial-peer voice 2 voip
 destination-pattern 2126789001
 ip qos dscp cs5 media
 dtmf-relay h245-alphanumeric
 session target ipv4: 172.16.120.2
!

interface Loopback0
 ip address 172.16.125.1 255.255.255.255
 no ip directed-broadcast
```

```

!
interface Serial2/0
  no ip address
  encapsulation frame-relay
  frame-relay traffic-shaping
!
interface Serial2/0.1 point-to-point
description Connection to New York
  ip address 172.16.120.1 255.255.255.0

  frame-relay interface-dlci 100
    class fr_class_voip
!
!
ip classless
no ip http server
!
!
map-class frame-relay fr_class_voip
  frame-relay cir 64000
  frame-relay bc 640
  frame-relay be 0
  frame-relay mincir 64000
  no frame-relay adaptive-shaping
  frame-relay fair-queue
  frame-relay fragment 80

  !--- The recommended fragment size for 10ms delay when
  carrying voice traffic. !--- based on the configured CIR
  64000. frame-relay ip rtp priority 16384 16383 48 ! !
line con 0 exec-timeout 0 0 transport input none line
aux 0 line vty 0 4 no login ! end

```

Verificar

Esta seção fornece informações que você pode usar para confirmar se sua configuração funciona.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) oferece suporte a determinados comandos show, o que permite exibir uma análise da saída do comando show.](#)

- [show frame-relay fragment](#) —Exibe informações sobre a fragmentação do Frame Relay que ocorre no roteador Cisco.
- [show traffic-shape queue](#) —Exibe informações sobre os elementos enfileirados no nível de identificador de conexão de enlace de dados (DLCI - Data-Link Connection Identifier) do circuito virtual (VC - Virtual Circuit). Esse comando é usado para verificar a operação da prioridade IP RTP sobre Frame Relay. Quando o link está congestionado, os fluxos de voz são identificados com um peso de zero. Isso indica que o fluxo de voz está usando a fila de prioridade. Consulte a saída de exemplo fornecida.
- [show frame-relay pvc \[dlci#\]](#) — Exibe informações como parâmetros de modelagem de tráfego, valores de fragmentação e pacotes descartados. Consulte o exemplo de saída fornecido aqui e também consulte o [Guia abrangente de configuração e solução de problemas do Frame Relay](#) para obter mais informações.

newyork#show frame-relay fragment

interface	dlci	frag-type	frag-size	in-frag	out-frag	dropped-frag
Serial1/0.1	100	end-to-end	80	16	20	0
Serial1/0.2	200	end-to-end	240	12	10	0

newyork#show traffic-shape serial 2/0.1

Interface Se2/0.1

VC	Access List	Target Rate	Byte Limit	Sustain bits/int	Excess bits/int	Interval (ms)	Increment (bytes)	Adapt Active
100		64000	80	640	0	10	80	-

newyork#show traffic-shape queue

Traffic queued in shaping queue on Serial2/0.1 dlci 100

Queueing strategy: weighted fair

Queueing Stats: 0/600/64/0 (size/max total/threshold/drops)

Conversations 0/1/16 (active/max active/max total)

Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)

Available Bandwidth 16 kilobits/sec

Traffic queued in shaping queue on Serial2/0.2 dlci 200

Queueing strategy: weighted fair

Queueing Stats: 0/600/64/0 (size/max total/threshold/drops)

Conversations 0/1/16 (active/max active/max total)

Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)

Available Bandwidth 144 kilobits/sec

newyork#show frame-relay pvc 100

PVC Statistics for interface Serial2/0 (Frame Relay DCE)

DLCI = 100, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial2/0.1

```
input pkts 1078          output pkts 1078          in bytes 157792
out bytes 172284        dropped pkts 0            in pkts dropped 0
out pkts dropped 0      out bytes dropped 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 28       out bcast bytes 8498
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
pvc create time 00:27:48, last time pvc status changed 00:27:48
Queueing strategy: weighted fair
Current fair queue configuration:
Discard      Dynamic      Reserved
threshold   queue count  queue count
64          16           0
Output queue size 0/max total 600/drops 0
fragment type end-to-end          fragment size 80
cir 64000    bc 640    be 0    limit 80    interval 10
mincir 64000    byte increment 80    BECN response no    IF_CONG no
frags 2707    bytes 172284    frags delayed 2707    bytes delayed 172284
shaping inactive
traffic shaping drops 0
ip rtp priority parameters 16384 32767 48000
```

Troubleshoot

Esta seção fornece informações que podem ser usadas para o troubleshooting da sua configuração.

Procedimento de Troubleshooting

Aqui estão as informações e instruções de solução de problemas relevantes para esta configuração:

1. Solucione problemas de Frame Relay e QoS implementados para voz e garanta sua operação correta.
2. Continue com a solução de problemas de falha de chamada de voz conforme necessário. **Observação:** para obter informações mais detalhadas sobre Troubleshooting, consulte [VoIP sobre Frame Relay com QoS \(Fragmentação, Modelagem de Tráfego, Prioridade LLQ / IP RTP\)](#).

Comandos para Troubleshooting

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) \(OIT\) oferece suporte a determinados comandos show](#). Use a OIT para exibir uma análise da saída do comando show.

Nota: Consulte [Informações Importantes sobre Comandos de Depuração antes de usar comandos debug](#).

- [debug priority](#) — Exibe eventos de fila de prioridade (PQ) e mostra se ocorre uma queda nessa fila. Para obter mais informações, consulte Troubleshooting Quedas de Emissor com Priority Queuing.
- [debug frame-relay fragment](#) — Exibe mensagens de evento ou de erro relacionadas à fragmentação do Frame Relay. Esse comando só é ativado no nível de PVC na interface selecionada.

```
newyork#debug priority
Priority output queueing debugging is on
newyork#ping 172.16.120.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.120.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/57/60 ms
newyork#
*Mar  1 05:11:24.746: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 104/2)
*Mar  1 05:11:24.754: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 104/2)
*Mar  1 05:11:24.810: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 104/2)
*Mar  1 05:11:24.818: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 104/2)
*Mar  1 05:11:24.874: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 104/2)
*Mar  1 05:11:24.882: PQ: Serial2/0 output (Pk size/Q 13/0)

newyork#debug frame-relay fragment interface serial 2/0 100
This may severely impact network performance.
You are advised to enable no logging console debug. Continue?[confirm]
Frame Relay fragment/packet debugging is on
Displaying fragments/packets on interface Serial2/0 dlci 100 only
```



```
*Mar 1 20:58:32.838: Serial1/0.1(o): dlc1 100, tx-seq-num 3645,  
B bit set, frag_hdr 03 B1 9C 3D  
*Mar 1 20:58:32.846: Serial1/0.1(o): dlc1 100, tx-seq-num 3646,  
E bit set, frag_hdr 03 B1 5C 3E  
*Mar 1 20:58:32.890: Serial1/0.1(i): dlc1 100, rx-seq-num 17,  
exp_seq-num 17,B bit set,  
frag_hdr 03 B1 80 11  
*Mar 1 20:58:32.894: Serial1/0.1(i): dlc1 100, rx-seq-num 18,  
exp_seq-num 18,E bit set,  
frag_hdr 03 B1 40 12
```

[Informações Relacionadas](#)

- [Comandos show para a formatação de tráfego frame relay](#)
- [Prioridade RTP de IP de Frame Relay](#)
- [Configurando e Troubleshooting de Frame Relay](#)
- [Frame Relay Traffic Shaping para VoIP e VoFR](#)
- [Suporte à Tecnologia de Voz](#)
- [Suporte aos produtos de Voz e Comunicações Unificadas](#)
- [Troubleshooting da Telefonia IP Cisco](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)