

# 具有多点PVC和优先级基于帧中继的VoIP

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[配置帧中继上VoIP的流量整形和优先级](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[故障排除步骤](#)

[故障排除命令](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档讨论具有中心辐射型拓扑的帧中继网络上IP语音(VoIP)的流量整形和优先级划分。集线器的配置使得有两个永久虚电路(PVC)，每个远程分支一个，并且数据和语音都通过同一PVC发送。请注意，本文档中讨论的优先级划分和分段不仅适用于此场景，而且适用于一个可能具有语音和数据的永久虚电路和一个仅具有数据的场景。数据PVC需要像语音和数据PVC一样进行流量整形。这是因为当共享单个物理管道时，序列化延迟会影响所有数据。

在下面的拓扑中，New York代表中心路由器。Raleigh和San Jose代表通过帧中继网络连接到集线器的远程路由器。有两条PVC连接到纽约路由器。在这种情况下，纽约向Raleigh发送的速率不应超过64 kbps，同样，它也不应超过192 kbps发送到圣荷西，因为这超过了帧中继映射类上配置的承诺信息速率(CIR)。

在本文档所示的拓扑中，配置了VoIP的路由器直接连接到帧中继网云。但是，在某些拓扑中，除Cisco AS5300外，支持语音的路由器可以存在于网络的任何位置。有关详细信息，请参阅提供的注释。语音路由器可以通过LAN连接连接到连接到WAN的其它路由器。请注意，这很重要，因为如果语音路由器未直接连接到帧中继服务，则所有WAN连接配置命令都配置在连接到WAN的路由器上，而不是语音路由器上。

**注意：** 具有高速串行接口的Cisco AS5300路由器不支持与广域网的数据连接。您需要将Cisco AS5300用作具有主要功能的中间LAN路由器来处理语音呼叫。您需要专用路由器作为到WAN的直接连接。

## 先决条件

### 要求

在您尝试此配置前，请保证您满足这些前提条件：

- 帧中继流量整形([FRTS](#))的[基本理解和配置](#)
- 基本了解和配置VoIP

## [使用的组件](#)

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 三台采用Cisco IOS®软件版本12.3(5)Enterprise Plus的Cisco 3640路由器
- 四部模拟电话连接到辐条上的外交换站(FXS)端口
- 一个PBX连接到集线器路由器上的T1控制器

辐条也可以是Cisco 2600或1750平台。在数字语音的情况下，集线器可以是Cisco 2600或3600平台，但如果集线器中仅存在模拟语音，它也可以是Cisco 1750平台。所有流量整形和配置也适用于其他平台。

**注意：**尽管本文档不限于特定软件，但此处使用的某些命令并非适用于所有Cisco IOS软件版本。例如，IP Plus [支持frame-relay fragment](#)命令，但IP映像不支持该命令。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## [规则](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## [配置帧中继上VoIP的流量整形和优先级](#)

在帧中继上运行VoIP时，通过帧发送的流量必须保持小于或等于帧中继CIR的级别。如图所示，当配置了帧中继流量整形(FRTS)时，路由器不会发送超过CIR的流量。如果将路由器配置为以高于CIR的速度运行，则可能会遇到语音质量问题，并且当您在保证的CIR之上运行PVC时，语音质量不保证。

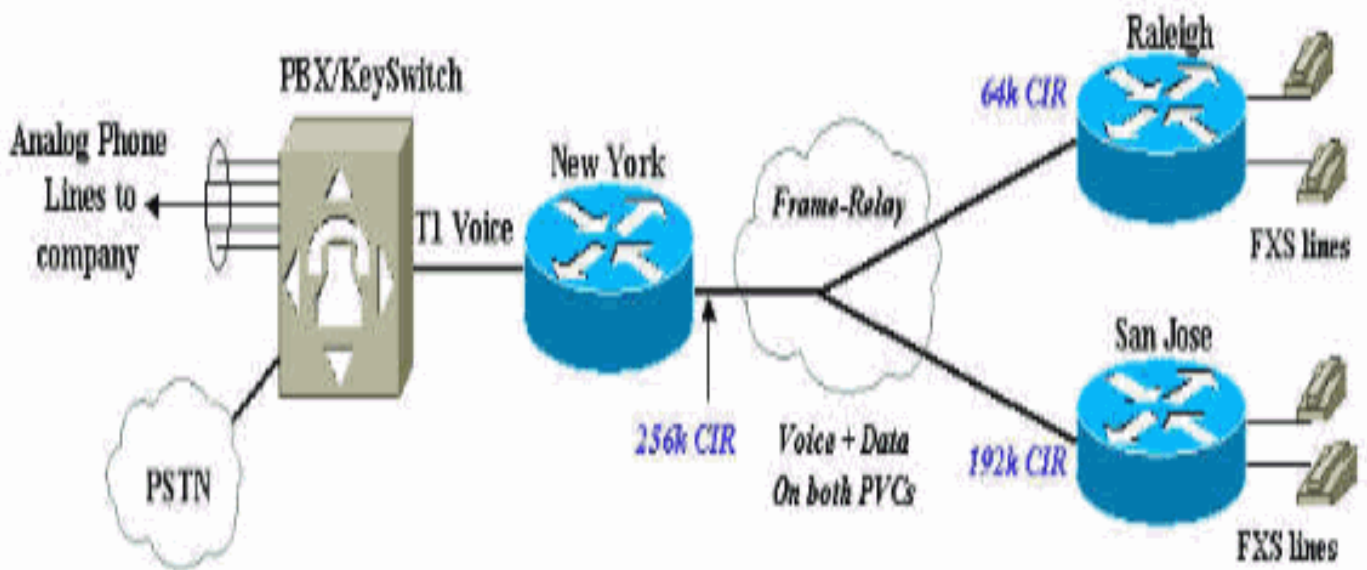
**注意：**如果收到帧中继数据包时设置了后向显式拥塞通知(BECON)位，则可以配置自适应整形，[使路由器能够将传输速率降低到指定值](#)。但是，当传输语音数据包时，流量速率不应超过帧中继服务的CIR。这是为了确保在通过网络发送实时语音数据包时，质量和传输正确。仅建议不传输语音流量的数据PVC使用超出CIR的配置。

**注意：**另外，在将路由器配置为使用VoIP之前，最好了解Cisco IOS软件中的服务质量(QoS)功能。要了解有关QoS功能的详细信息，请[参阅排队、流量整形和语音过滤和分段](#)。

**注意：**使用[命令查找工具](#)(仅限注册客户)可查找有关本文档中使用的命令的详细信息。

## [网络图](#)

本文使用此图中的网络设置：



## 配置

本文档使用以下配置：

- [纽约中心路由器](#)
- [思科3640罗利](#)

### 纽约中心路由器

```

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

```

ip qos dscp命令是在IOS版本12.2(2)T中引入的，用于替换ip precedence(dial-peer)命令。

frame-relay ip rtp priority命令为属于一系列用户数据报协议(UDP)目标端口的一组实时协议(RTP)数据包流保留严格的优先级队列。

**注意：**由于frame-relay ip rtp priority命令提供的绝对优先级高于其他流量，因此请谨慎使用此命令。在发生拥塞时，如果流量超过配置的带宽，则所有超额流量都会被丢弃。

### 思科3640罗利

```

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
```

## 验证

本节提供可用于确认配置工作的信息。

[命令输出解释程序工具 \( 仅限注册用户 \) 支持某些 show 命令](#)，使用此工具可以查看对 show 命令输出的分析。

- [show frame-relay fragment](#) — 显示有关Cisco路由器上发生的帧中继分段的信息。
- [show traffic-shape queue](#) — 显示在虚电路(VC)数据链路连接标识符(DLCI)级别排队的元素的信息。此命令用于检验IP RTP优先级在帧中继上的运行。当链路发生拥塞时，语音流以零权重表示。这表示语音流正在使用优先级队列。请参阅提供的示例输出。
- [show frame-relay pvc \[dlci#\]](#) — 显示流量整形参数、分段值和丢弃的数据包等信息。有关详细信息，请参阅此处提供的示例输出，[并参阅帧中继配置和故障排除综合指南](#)。

```
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

```

## 故障排除

本部分提供的信息可用于对配置进行故障排除。

### 故障排除步骤

以下是与此配置相关的故障排除信息和说明：

1. 排除为语音实施的帧中继和QoS故障并确保其正确运行。
2. 根据需要进行语音呼叫故障排除。**注意：**有关更详细的故障排除信息，请参阅[具有QoS的帧中继VoIP（分段、流量整形、LLQ/IP RTP优先级）](#)。

### 故障排除命令

[命令输出解释程序（仅限注册用户）\(OIT\) 支持某些 show 命令。](#)使用 OIT 可查看对 show 命令输出的分析。

**注意：**在使用[debug命令之前](#)，请参阅有关Debug命令的重要信息。

- [debug priority](#) — 显示优先级队列(PQ)事件并显示此队列中是否发生丢弃。有关详细信息，请参阅[优先级排队中的输出丢包故障排除](#)。
- [debug frame-relay fragment](#) - **显示与帧中继分段相关的事件或错误消息。**此命令仅在所选接口的PVC级别启用。

```

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): dlci 100, tx-seq-num 3645,
B bit set, frag_hdr 03 B1 9C 3D
```

```
*Mar 1 20:58:32.846: Serial1/0.1(o): dlci 100, tx-seq-num 3646,
E bit set, frag_hdr 03 B1 5C 3E
```

```
*Mar 1 20:58:32.890: Serial1/0.1(i): dlci 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): dlci 100, rx-seq-num 18,
exp_seq-num 18,E bit set,
frag_hdr 03 B1 40 12
```

## 相关信息

- [用于帧中继流量整形的show命令](#)
- [帧中继 IP RTP 优先级](#)
- [帧中继的配置与故障排除](#)
- [帧中继 VoIP 和VoFR 通信整形](#)
- [语音技术支持](#)
- [语音和统一通信产品支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)