

멀티포인트 PVC 및 우선 순위를 이용한 VoIP over Frame Relay

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[VoIP over Frame Relay에 대한 트래픽 셰이핑 및 우선순위 구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[문제 해결](#)

[트러블슈팅 절차](#)

[문제 해결 명령](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 허브 및 스포크 토폴로지를 사용하는 프레임 릴레이 네트워크를 통한 VoIP(Voice over IP)의 트래픽 셰이핑 및 우선 순위에 대해 설명합니다. 허브의 컨피그레이션은 두 개의 영구 PVC(virtual circuit)가 있으며, 각 원격 스포크마다 하나씩 있으며, 데이터와 음성이 모두 동일한 PVC를 통해 전송됩니다. 이 문서에서 설명한 우선 순위 지정 및 단편화는 이 시나리오뿐 아니라 음성 및 데이터가 있는 PVC 하나와 데이터만 있는 시나리오에서 적용됩니다. 데이터 PVC는 음성 및 데이터 PVC처럼 트래픽 모양이 되어야 합니다. 이는 단일 물리적 파이프가 공유될 때 허브에서 직렬화 지연이 모든 데이터에 영향을 주기 때문입니다.

아래 토폴로지에서 New York은 허브 중앙 라우터를 나타냅니다. Raleigh와 San Jose는 프레임 릴레이 네트워크를 통해 허브에 연결된 원격 라우터를 나타냅니다. New York 라우터에 연결되는 두 개의 PVC가 있습니다. 이 경우 New York은 Raleigh에 64kbps 이상을 보내지 않아야 하며, 마찬가지로 Frame Relay 맵클래스에 구성된 CIR(Committed Information Rate)을 초과하기 때문에 San Jose에 192kbps 이상을 전송해서는 안 됩니다.

이 문서에 표시된 토폴로지에서는 VoIP 구성이 있는 라우터가 프레임 릴레이 클라우드에 직접 연결됩니다. 그러나 일부 토폴로지에서는 Cisco AS5300을 제외하고 음성 지원 라우터는 네트워크의 모든 위치에 존재할 수 있습니다. 이에 대한 자세한 내용은 제공된 노트를 참조하십시오. 음성 라우터는 LAN 연결을 통해 WAN에 연결된 다른 라우터에 연결할 수 있습니다. 음성 라우터가 프레임 릴레이 서비스에 직접 연결되어 있지 않으면 모든 WAN 연결 구성 명령이 음성 라우터가 아닌 WAN에 연결된 라우터에서 구성되기 때문에 이 점에 유의해야 합니다.

참고: 고속 직렬 인터페이스가 있는 Cisco AS5300 라우터는 WAN에 대한 데이터 연결을 지원하도록 설계되지 않았습니다. 음성 통화 처리를 위한 주요 기능을 갖춘 Cisco AS5300을 중간 LAN 라우

터로 사용해야 합니다. WAN에 직접 연결하는 역할을 하려면 전용 라우터가 필요합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 컨피그레이션을 시도하기 전에 다음 전제 조건을 충족해야 합니다.

- FRTS([Frame Relay Traffic Shaping](#))의 기본적인 이해 및 구성
- VoIP에 대한 기본적인 이해 및 구성

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- Cisco IOS® Software 릴리스 12.3(5) Enterprise Plus가 포함된 Cisco 3640 라우터 3개
- 스포크의 FXS(Foreign Exchange Station) 포트에 연결된 아날로그 전화기 4개
- 허브 라우터의 T1 컨트롤러에 연결된 PBX 1개

스포크는 Cisco 2600 또는 1750 플랫폼일 수도 있습니다. 디지털 음성의 경우 허브는 Cisco 2600 또는 3600 플랫폼이 될 수 있지만, 허브에 아날로그 음성만 있는 경우 Cisco 1750 플랫폼이 될 수도 있습니다. 모든 트래픽 셰이핑 및 컨피그레이션은 다른 플랫폼에도 적용됩니다.

참고: 이 문서는 특정 소프트웨어로 제한되지는 않지만, 여기에 사용된 일부 명령은 일부 Cisco IOS 소프트웨어 버전에서 사용할 수 없습니다. 예를 들어, [frame-relay fragment](#) 명령은 IP 이미지가 아닌 IP Plus에서 지원됩니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참고하십시오](#).

VoIP over Frame Relay에 대한 트래픽 셰이핑 및 우선순위 구성

VoIP over Frame Relay를 실행할 때는 프레임을 통해 전송되는 트래픽이 Frame Relay CIR보다 작거나 같은 수준으로 유지되어야 합니다. 라우터는 FRTS(Frame Relay Traffic Shaping)로 구성된 경우 CIR을 초과하는 트래픽을 아래와 같이 전송하지 않습니다. CIR보다 빠른 속도로 라우터를 실행하도록 구성할 경우 음성 품질 문제가 발생할 수 있으며, 보증된 CIR에서 PVC를 실행할 때 음성 품질이 보장되지 않습니다.

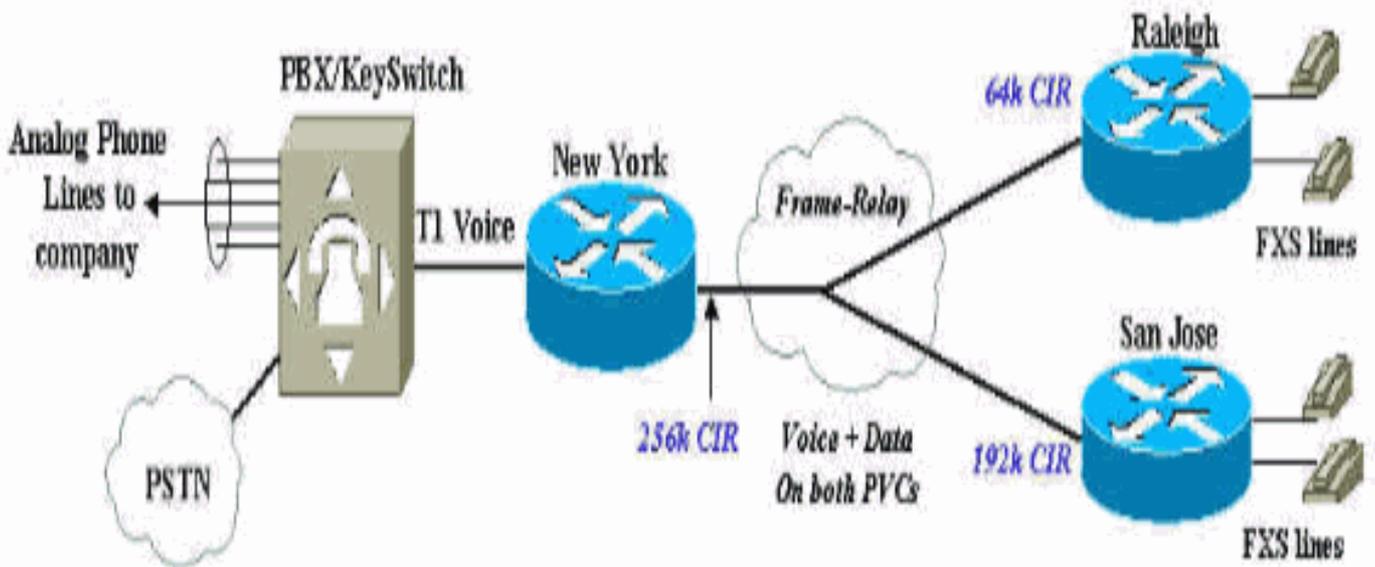
참고: BECN(Backward Explicit Congestion Notification) 비트가 설정된 상태에서 프레임 릴레이 패킷이 수신되는 경우 라우터가 지정된 값으로 전송 속도를 조절할 수 있도록 적응형 셰이핑을 구성할 수 있습니다. 그러나 음성 패킷이 전송될 때 트래픽 속도가 프레임 릴레이 서비스의 CIR을 초과하지 않아야 합니다. 이는 실시간 음성 패킷이 네트워크를 통해 전송될 때 적절한 품질과 전달을 보장하기 위한 것입니다. CIR을 초과하는 구성은 음성 트래픽을 전달하지 않는 데이터 PVC에 대해서만 권장됩니다.

참고: 또한 VoIP를 사용하도록 라우터를 구성하기 전에 Cisco IOS 소프트웨어의 QoS(Quality of Service) 기능을 이해하는 것이 좋습니다. QoS 기능에 대한 자세한 내용은 [Queuing, Traffic Shaping, Filtering and Fragmentation for Voice](#)를 참조하십시오.

참고: [명령 조회 도구](#)([등록된](#) 고객만 해당)를 사용하여 이 문서에 사용된 명령에 대한 자세한 내용을 확인하십시오.

네트워크 다이어그램

이 문서에서는 다이어그램에 표시된 네트워크 설정을 사용합니다.



구성

이 문서에서는 다음 구성을 사용합니다.

- [뉴욕 허브 라우터](#)
- [Cisco 3640 Raleigh](#)

뉴욕 허브 라우터
<pre> 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 </pre>

```

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 [precedence\(dial-peer\)](#) 명령을 대체하기 위해 IOS 버전 12.2(2)T에 ip qos dscp 명령이 도입되었습니다.

frame-relay [ip rtp priority](#) 명령은 UDP(User Datagram Protocol) 대상 포트 범위에 속하는 RTP(Real-Time Protocol) 패킷 흐름 집합에 대해 엄격한 우선순위 큐를 예약합니다.

참고: frame-relay ip rtp priority 명령은 다른 트래픽보다 절대 우선 순위를 부여하므로 주의하여 이 명령을 사용합니다. 혼잡 시 트래픽이 구성된 대역폭을 초과하면 초과 트래픽이 모두 삭제됩니다.

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

```

다음을 확인합니다.

이 섹션에서는 컨피그레이션이 작동하는지 확인하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

일부 **show** 명령은 [출력 인터프리터 툴](#)에서 지원되는데(등록된 고객만), 이 툴을 사용하면 **show** 명령 출력의 분석 결과를 볼 수 있습니다.

- [show frame-relay fragment](#)—Cisco 라우터에서 발생하는 프레임 릴레이 조각화에 대한 정보를 표시합니다.
- [show traffic-shape queue](#)—VC(가상 회선) DCI(data-link connection identifier) 레벨에서 대기열에 있는 요소에 대한 정보를 표시합니다. 이 명령은 프레임 릴레이보다 IP RTP 우선순위가 작동하는지 확인하는 데 사용됩니다. 링크가 혼잡하면 음성 흐름의 가중치가 0으로 식별됩니다. 이는 음성 흐름이 우선 순위 큐를 사용하고 있음을 나타냅니다. 제공된 샘플 출력을 참조하십시오.
- [show frame-relay pvc \[dlci#\]](#) - 트래픽 셰이핑 매개변수, 조각화 값, 삭제된 패킷 등의 정보를 표시합니다. 자세한 내용은 여기에 제공된 샘플 출력을 참조하고 [Comprehensive Guide to Configuring and Troubleshooting Frame Relay\(프레임 릴레이 구성 및 트러블슈팅에 대한 종합 안내서\)](#)를 참조하십시오.

```
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
```

문제 해결

이 섹션에서는 컨피그레이션 문제를 해결하는 데 사용할 수 있는 정보를 제공합니다.

트러블슈팅 절차

다음은 이 컨피그레이션과 관련된 문제 해결 정보 및 지침입니다.

- 음성에 대해 구현된 프레임 릴레이 및 QoS 문제를 해결하고 올바른 작동을 확인합니다.
- 필요에 따라 음성 통화 실패 문제 해결을 진행합니다. [참고](#): 자세한 문제 해결 정보는 QoS([조각화](#), [트래픽 셰이핑](#), [LLQ/IP RTP 우선순위](#))를 사용한 VoIP over Frame Relay를 참조하십시오.

문제 해결 명령

Output [Interpreter 도구](#)([등록된](#) 고객만 해당)(OIT)는 특정 **show** 명령을 지원합니다. OIT를 사용하여 **show** 명령 출력의 분석을 봅니다.

참고: debug 명령을 사용하기 전에 디버그 [명령에 대한 중요 정보](#)를 참조하십시오.

- [debug priority](#) - PQ(Priority Queuing) 이벤트를 표시하고 이 대기열에서 드롭이 발생하는지 여부를 표시합니다. 자세한 내용은 우선 순위 대기열을 사용하여 출력 삭제 문제 해결을 참조하십시오.
- [debug frame-relay fragment](#) - 프레임 릴레이 조각화와 관련된 이벤트 또는 오류 메시지를 표시합니다. 이 명령은 선택한 인터페이스의 PVC 레벨에서만 활성화됩니다.

```

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

```

관련 정보

- [프레임 릴레이 트래픽 셰이핑에 대한 명령 표시](#)
- [프레임 릴레이 IP RTP 우선순위](#)
- [프레임 릴레이 구성 및 문제 해결](#)
- [VoIP 및 VoFR용 프레임 릴레이 트래픽 셰이핑](#)
- [음성 기술 지원](#)
- [음성 및 통합 커뮤니케이션 제품 지원](#)
- [Cisco IP 텔레포니 문제 해결](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)