

Средства VoIP QoS для протокола ретрансляции кадров (Frame Relay) при взаимодействии сети ATM с LLQ, PPP LFI и cRTP

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

[Команды для устранения неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

В этом документе приведен пример конфигурации сети VoIP с использованием передачи многоканальных пакетов PPP за счет взаимодействия ATM и Frame Relay (VoIP с использованием MLPoATM/MLPoFR). Центром примеров конфигурации является условие Качества обслуживания (QoS) для надлежащей поддержки голоса через ATM / Frame Relay ~~взаимодействовал~~ глобальная сеть (WAN). В конфигурационных примерах также используется сжатый протокол compressed Real Time Protocol (cRTP), который поддерживается на ATM начиная с релиза Cisco IOS® Software Release 12.2(2)T.

Документ может быть считан автономный из руководства по конфигурации, примеров конфигурации и команд проверки, чтобы использоваться в построении сети. Также предоставляются некоторые общие сведения по вопросам, связанным с использованием взаимодействия ATM / Frame Relay. См. эти документы для получения дополнительной информации о QoS для VoIP over Frame Relay или PPP:

- [Каналы VoIP over PPP с поддержкой средств QoS \(LLQ / IP RTP Priority, LFI, cRTP\)](#)
- [VoIP по Frame Relay с QoS \(фрагментация, формирование трафика, приоритет RTP LLQ / IP\)](#)

Предварительные условия

Требования

Убедитесь, что вы обеспечили выполнение следующих требований, прежде чем попробовать эту конфигурацию:

Необходимо быть знакомы с этими областями технологии:

- Списки управления доступом
- Постоянные виртуальные каналы (PVC) ATM
- Постоянные виртуальные каналы Frame Relay (идентификаторы каналов передачи данных (DLCI))
- Управление пропускной способностью
- LLQ
- LFI
- Виртуальные шаблоны и интерфейсы виртуального доступа
- MLPPP
- cRTP

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- Cisco 3640 как маршрутизатор ATM
- Cisco 2620 как Маршрутизатор Frame Relay
- Cisco IOS Software Release 12.2(8)T (IP Plus)

Примечание: Как общее указание, последняя Cisco IOS 12.2 отладочными релизами магистрали является рекомендуемый Cisco IOS Software Release для использования для MLPoATM/FR. Если cRTP используется, Cisco IOS Software Release 12.2T требуется на маршрутизаторе ATM.

Соответствующие функции были представлены в этих Cisco IOS Software Release:

- Технология LFI была реализована в Cisco IOS Software Release 11.3.
- LLQ впервые появилась в версии Cisco IOS Software Release 12.0(7)T.
- LLQ через Frame Relay и ATM для каждой PVC были впервые предложены в Cisco IOS Software Release 12.1(2)T.
- Многоканальное PPP LFI для виртуальных каналов Frame Relay и ATM реализовано в Cisco IOS Software Release 12.1(5)T.
- cRTP через ATM был представлен в Cisco IOS Software Release 12.2(2)T.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Общие сведения

Основные проблемы в обеспечении минимизированного предотвращения задержки и дрожания при сквозном соединении для VoIP через ATM / Frame Relay взаимодействовал, сеть:

- Жесткий приоритет для голосового трафика (постановка в очередь с низкой задержкой (LLQ))
- Фрагментация и чередование каналов (LFI)
- Frame Relay Traffic Shaping для голоса
- Формирование трафика ATM

Эти документы предоставляют удобные источники дальнейших общих сведений:

- [Качество обслуживания \(QoS\) для VoIP](#)
- [Настройка фрагментации и чередования каналов для Frame Relay и виртуальных каналов ATM](#)

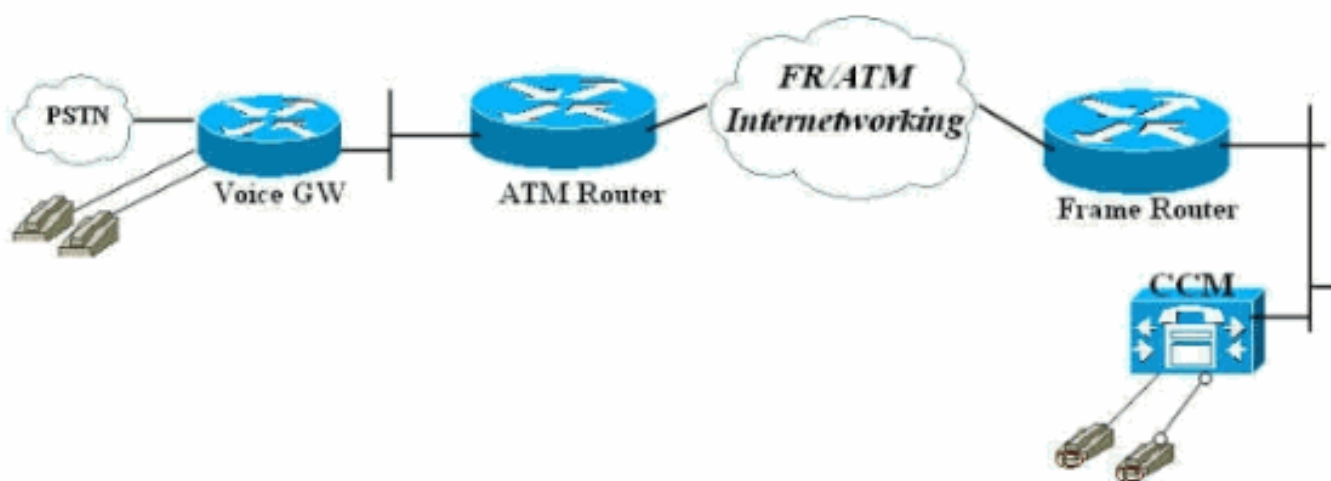
Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

Примечание: [Чтобы получить подробные сведения о командах в данном документе, используйте Средство поиска команд \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:



Конфигурации

Эти конфигурации используются в данном документе:

- [Маршрутизаторы, использующие ретрансляцию кадров](#)
- [Маршрутизатор, подключенный к ATM](#)

Примечание: Следует отметить, что в этой конфигурации, эти два маршрутизатора связаны встречно-параллельные по Frame Relay к межсетевому коммутатору ATM. Тем не менее, в большинстве топологий маршрутизаторы с поддержкой передачи голоса могут быть установлены в любой зоне сети. Обычно голосовые маршрутизаторы используют LAN-подключение к другим маршрутизаторам, подключенным к ATM/Frame WAN. В тех случаях маршрутизаторы, связанные с глобальной сетью (WAN), Frame Relay и ATM, должны быть настроены для LLQ, LFI и MLPPP, таким образом, они могут предоставить QoS, а не голосовые шлюзы как показано в этих конфигурациях.

Маршрутизаторы, использующие ретрансляцию кадров

```
!--- Note: This configuration is commented and numbered
!--- in the order that commands should be entered.
version 12.2 service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime no service password-
encryption ! hostname FR ! enable password cisco !
username ATM password 0 cisco voice-card 0 dspfarm ! ip
subnet-zero ! ! ! ! !--- access-list 105 permit ip any
any dscp ef specifies !--- that all traffic with
Differentiated Services Code Point (DSCP) !--- are set
to 40 falls into this access-list. !--- This class-map
command defines a class of traffic called "voice".
access-list 105 permit ip any any dscp ef access-list
105 permit udp any any range 16384 32767 access-list 105
permit ip any any precedence critical ! class-map match-
all voice match access-group 105 ! ! ! !--- policy-
map command defines a policy for LLQ called "VoIP" and
!--- maps the "voice" class to the "VOIP" policy. !---
"priority" defines the amount of bandwidth reserved for
the priority queue. !--- "class-default" specifies that
the default class is also mapped to this policy. !---
"fair-queue" specifies that all other traffic is served
in the WFQ. policy-map VOIP class voice priority 48
class class-default fair-queue !--- Note: Although it is
possible to queue various types of !--- real-time
traffic to the priority queue, !--- Cisco recommends
that you direct only voice traffic !--- to it. Real-time
traffic such as video or voice !--- could introduce
variations in delay. Please note voice and !--- video
should not be combined in the same PVC. !--- (the
priority queue is a First In First Out (FIFO) !---
queue). Voice traffic requires that delay be !---
nonvariable in order to avoid jitter. !--- Note: The sum
of the values for priority and !--- bandwidth statements
needs to be less !--- than or equal to 75% of the link
bandwidth. !--- Otherwise service-policy cannot be !---
assigned to the link. When configuring VoIP over a !---
64 Kbps link to support two !--- voice calls, it is
common to allocate more than 75% !--- (48 Kbps) of the
link bandwidth to !--- the priority queue. In such
cases, you can use the !--- max-reserved-bandwidth <#%>
command in order to raise !--- available bandwidth to a
value more than 75%. ! ! ! fax interface-type fax-mail
mta receive maximum-recipients 0 ! interface Loopback0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0 ! ! interface
```

```

FastEthernet0/0 ip address 172.17.111.16 255.255.255.224
duplex auto speed auto ! interface Serial0/0 no ip
address encapsulation frame-relay IETF no ip route-cache
no ip mroute-cache frame-relay traffic-shaping ! !---
Choose the frame relay interface to be !--- associated
with the virtual interface. The !--- virtual template
could equally have been associated !--- with the
physical interface. !--- The "class mlp" associates the
virtual template interface !--- defined in "interface
Virtual-Template1" with a Frame Relay DLCI. !---
Associates a Frame Relay map class with a DLCI.
interface Serial0/0.1 point-to-point no ip route-cache
no ip mroute-cache frame-relay interface-dlci 16 ppp
Virtual-Template1 class mlp !--- The interface command
creates a virtual !--- template called Virtual-
Template1. !--- A bandwidth of 64 Kbps is assigned to
this !--- template interface. This bandwidth is used !--
- by Cisco IOS to calculate the data fragment size as
noted regarding !--- interleaving of PPP segments. !---
"ip rtp header-compression"-cRTP is supported in an
ATM/Frame Relay Interworking !--- environment. It
requires Cisco IOS Software Release 12.2(2)T on the !---
ATM router. !--- "service-policy output VOIP"-The VoIP
policy created earlier is assigned !--- to this
interface in the outbound direction. !--- PPP multilink
is enabled and the !--- maximum delay per segment is
specified. This bandwidth is !--- used by Cisco IOS to
calculate the data fragmentation size as noted. !---
Interleaving of PPP segments is enabled, which allows !-
-- voice packets to be expedited. Voice !--- packets
need only wait behind a single segment of !--- a
previously queued data packet (for example, 10 ms !---
delay) rather than wait until the end of the !--- entire
data packet. Cisco IOS calculates the !--- data fragment
size using the following formula: !--- fragment size =
delay x bandwidth/8 ! interface Virtual-Template1
bandwidth 64 ip unnumbered loopback0 ip rtp header-
compression no ip route-cache load-interval 30 max-
reserved-bandwidth 99 service-policy output VOIP ppp
multilink ppp multilink fragment-delay 10 ppp multilink
interleave ! ! ip classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
172.17.111.1 no ip http server ip pim bidir-enable ! ! !
!--- A map class called mlp is created. !--- With "no
frame-relay adaptive-shaping", adaptive !--- shaping is
disabled. You do not !--- want to exceed CIR and have
voice packets !--- possibly queued within the Frame
Relay network. !--- Waiting for a BECN to resolve this
!--- situation could result in poor voice quality. !---
The frame-relay cir 64000 command forces the router to
transmit !--- at the desired CIR rate rather than line
!--- rate for the port. !--- "frame-relay bc 640"
configures the Bc value to force the desired !--- Tc
(shaping interval) value is 10 ms. !--- This formula
should be used to determine !--- the Bc value to use:  $Tc = Bc/CIR$ . A !--- smaller Tc value reduces the interval a
voice !--- packet has to wait to be sent. !--- As in
"frame-relay be 0", the Be value should be set to zero
!--- in order to avoid voice being sent as part of a
burst !--- that is not guaranteed by the Frame Relay
network. map-class frame-relay mlp no frame-relay
adaptive-shaping frame-relay cir 64000 frame-relay bc
640 frame-relay be 0 ! call rsvp-sync ! voice-port 1/0/0
! voice-port 1/0/1 ! ! mgcp profile default ! dial-peer
cor custom ! ! ! dial-peer voice 123 voip destination-

```

```
pattern 123 session target ipv4:10.1.1.1 ip qos dscp cs5
media ip qos dscp cs5 signaling no vad ! dial-peer voice
456 pots destination-pattern 456 port 1/0/0 ! ! line con
0 line aux 0 line vty 0 4 exec-timeout 0 0 password
cisco login ! ! end
```

Маршрутизатор, подключенный к ATM

```
!--- Note: This configuration is commented only !---
where additional consideration is required from the !---
above configuration of the Frame Relay router. version
12.2 service timestamps debug datetime msec service
timestamps log uptime no service password-encryption !
hostname ATM ! enable password cisco ! username FR
password 0 cisco memory-size iomem 25 ip subnet-zero ! !
! access-list 105 permit ip any any dscp ef access-list
105 permit udp any any range 16384 32767 access-list 105
permit ip any any precedence critical ! class-map match-
all voice match access-group 105 ! ! Note: Matching
commands to the Frame Relay !--- router side of the
network. ! ! policy-map VOIP class voice priority 48
class class-default fair-queue Note: Matching
commands to the Frame Relay !--- router side of the
network. ! ! fax interface-type fax-mail mta receive
maximum-recipients 0 ! controller T1 2/0 framing sf
linecode ami ! ! ! ! interface ATM0/0 no ip address ip
route-cache no atm ilmi-keepalive ! Note: "interface
ATM0/0.1 point-to-point" chooses the ATM subinterface.
Note: The physical interface could equally have been
used. Note: "pvc 10/100" creates an ATM PVC. Note: "cbr
64"-A VBR PVC has been defined on this example. Note:
This example uses VBR non-realtime and the sustained !---
cell rate (SCR) should be equal to the peak !--- cell
rate (PCR) in order to avoid bursting. Note: ATM cell tax
and the possibility !--- of ATM bandwidth expansion due
to poor !--- fragment/cell alignment, means that it !---
cannot be assumed that the PCR/SCR on the ATM !--- side
should equal the CIR of the Frame Relay side. Note:
Maintain the value of CIR on the Frame-Relay side to
define !--- our SCR, in this case, 64 kbps. This value
may in some networks !--- require some fine-tuning as
the CIR on the Frame side does not !--- exactly match
the SCR on the ATM but makes for a good-enough
estimation !--- for most purposes. Note: Refer to
Designing and Deploying !--- Multilink PPP over Frame
Relay and ATM !--- for more information. Note:
"encapsulation aal5snap" is required. Note: "protocol ppp
Virtual-Template1" associates the virtual !--- template
with the ATM PVC. interface ATM0/0.1 point-to-point ip
route-cache pvc 10/100 cbr 64 encapsulation aal5snap
protocol ppp Virtual-Template1 ! ! interface loopback0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 ! interface
Ethernet3/0 ip address 172.17.111.15 255.255.255.224
half-duplex ! interface Ethernet3/1 no ip address
shutdown half-duplex ! interface Virtual-Template1
bandwidth 64 ip unnumbered loopback0 ip rtp header-
compression no ip route-cache load-interval 30 max-
reserved-bandwidth 99 service-policy output VOIP ppp
multilink ppp multilink fragment-delay 10 ppp multilink
interleave Note: The virtual template is created in
!--- exactly the same way as for the !--- Frame Relay
router side of the network. Note: An additional
consideration for !--- the ATM router is that the
fragment size !--- should be optimized to fit into !---
```

```
an integral number of ATM cells. !--- Refer to Designing and Deploying !--- Multilink PPP over Frame Relay and ATM !--- for more information on this issue. ! ip
classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.111.1 ip http
server ip pim bidir-enable ! ! call rsvp-sync ! voice-
port 1/0/0 description FXS ! voice-port 1/0/1 ! voice-
port 1/1/0 description FXO ! voice-port 1/1/1 ! ! mgcp
profile default ! dial-peer cor custom ! ! ! dial-peer
voice 456 voip destination-pattern 456 session target
ipv4:10.1.1.2 ip qos dscp cs5 media ip qos dscp cs5
signaling no vad ! dial-peer voice 123 pots destination-
pattern 123 port 1/1/0 ! ! line con 0 line aux 0 line
vty 0 4 exec-timeout 0 0 password cisco login ! ! end
```

Проверка

Этот раздел позволяет убедиться, что конфигурация работает правильно.

[Средство Output Interpreter \(OIT\) \(только для зарегистрированных клиентов\) поддерживает определенные команды show.](#) Посредством OIT можно анализировать выходные данные команд show.

Эти команды показа полезны в проверке рабочего состояния Реле ATM/Frame взаимодействующая среда, которая включает DLCI и статистику канала PVC, физическую и статус виртуального интерфейса, политика (QoS) приложение и сведения cRTP:

- *show ppp multilink interface interface-name* – Проверяет, в каком положении находится пучок (up/down), какой из интерфейсов виртуального доступа является пучком (пучком MLPPP) и какие из них являются участниками (канал PPP). Эта команда также проверяет, если ячейки/кадры сбросов несущей (потерял фрагменты <> 0). Единственная допустимая потеря фрагмента — вызванная ошибками контроль циклическим избыточным кодом.
- *show user* – отображает сведения о номерах, назначенных интерфейсу виртуального доступа. Выходные данные по этой команде или по команде *show ppp multilink* можно использовать для вывода статистики интерфейса или для очистки интерфейса.
- команда *show frame-relay pvc dci* отображает сведения о параметрах формирования трафика, значениях фрагментации и отброшенных пакетах. С помощью этой команды также можно определить, был ли привязан к виртуальному интерфейсу физический.
- *show atm pvc pvc* – Отображает все активные ATM PVC и сведения о трафике.
- команда *show policy-map interface interface-name* отображает все операции LLQ и любые сбросы в PQ. См. Понимание Счетчиков пакетов в выходных данных команды *show policy-map interface* для получения дополнительной информации о различных полях этой команды. **Примечание:** Организация сложных очередей всегда применяется к интерфейсу Virtual-Access2. Остальные интерфейсы используют очередь FIFO.
- команда *show ip rtp header-compression* отображает статистику сжатия RTP-заголовков, если она настроена. Обратите внимание, что статистика относится к интерфейсу virtual-access2, который является групповым интерфейсом.

Примеры этих команд показывают здесь:

```
FR#show ppp multilink interface virtual-access 2 Virtual-Access2, bundle name is ATM Bundle up
for 00:22:42 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 231/255
load 0x2E5 received sequence, 0x10C31 sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set)
```

Virtual-Access1, since 00:22:42, last rcvd seq 0002E4 160 weight

Эти выходные данные показывают **show users** на Маршрутизаторе Frame Relay.

```
FR#show users Line User Host(s) Idle Location 67 vty 1 idle 00:00:00 10.1.1.1 Interface User
Mode Idle Peer Address Vi1 Virtual PPP (FR ) - Vi2 Virtual PPP (Bundle) 00:00:00 10.1.1.1 FR#
```

Эти выходные данные показывают **show users** на маршрутизаторе ATM.

```
ATM#show users Line User Host(s) Idle Location 131 vty 1 idle 00:00:00 64.104.207.95 Interface
User Mode Idle Peer Address Vi1 Virtual PPP (ATM ) - Vi2 Virtual PPP (Bundle) 00:00:02 10.1.1.2
ATM#
```

Эти выходные данные показывают команду **show frame-relay pvc**.

```
FR#show frame-relay pvc 16 PVC Statistics for interface Serial0/0 (Frame Relay DTE) DLCI = 16,
DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial0/0.1 input pkts 2301 output pkts
2295 in bytes 152266 out bytes 151891 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 5 minute input
rate 9000 bits/sec, 9 packets/sec 5 minute output rate 9000 bits/sec, 9 packets/sec pvc create
time 23:46:56, last time pvc status changed 00:22:56 Bound to Virtual-Access1 (up, cloned from
Virtual-Templatel) !--- PPP link interface. cir 64000 bc 640 be 0 byte limit 80 interval 10
mincir 64000 byte increment 80 Adaptive Shaping none pkts 2296 bytes 152053 pkts delayed 9 bytes
delayed 375 shaping active traffic shaping drops 0 Queueing strategy: fifo Output queue 0/40, 0
drop, 0 dequeued FR#
```

Эти выходные данные показывают команду **show atm pvc 10/100** на маршрутизаторе ATM.

```
ATM#show atm pvc 10/100 ATM0/0.1: VCD: 1, VPI: 10, VCI: 100 CBR, SusRate: 128 AAL5-LLC/SNAP,
etype:0x0, Flags: 0x820, VCmode: 0x0 OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 1
second(s) OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5 OAM Loopback status: OAM Disabled OAM
VC state: Not Managed ILMI VC state: Not Managed InARP frequency: 15 minutes(s) Transmit
priority 1 InPkts: 729, OutPkts: 729, InBytes: 49700, OutBytes: 51158 InPRoc: 0, OutPRoc: 729
InFast: 729, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0 InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0
(holdq/outputq/total) CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0,
CPiErrors: 0 OAM cells received: 0 F5 InEndloop: 0, F5 InSegloop: 0, F5 InAIS: 0, F5 InRDI: 0 F4
InEndloop: 0, F4 InSegloop: 0, F4 InAIS: 0, F4 InRDI: 0 OAM cells sent: 0 F5 OutEndloop: 0, F5
OutSegloop: 0, F5 OutRDI: 0 F4 OutEndloop: 0, F4 OutSegloop: 0, F4 OutRDI: 0 OAM cell drops: 0
Status: UP PPP: Virtual-Access2 from Virtual-Templatel !--- MLPPP bundle interface. ATM#
```

Это - **policy-map** показа на Маршрутизаторе Frame Relay.

```
FR#show policy-map interface Virtual-Access2 Service-policy output: VoIP Class-map: voice
(match-all) 15483 packets, 959502 bytes 30 second offered rate 24000 bps, drop rate 0 bps Match:
ip dscp 40 Weighted Fair Queueing Strict Priority !--- LLQ Strict Priority Queue for voice.
Output Queue: Conversation 24 Bandwidth 48(kbps) Burst 1500 (Bytes) (pkts matched/bytes matched)
15536/962784 (total drops/bytes drops) 0/0 !--- No drops in the voice queue. Class-map: class-
default (match-any) 139 packets, 19481 bytes 30 second offered rate 1000 bps, drop rate 0 bps
Match: any Weighted Fair Queueing Flow Based Fair Queueing Maximum Number of Hashed Queues 16
(total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
```

Эти выходные данные показывают команду **show policy map** на маршрутизаторе ATM.

```
ATM#show policy-map interface Virtual-Access2 Service-policy output: VOIP Class-map: voice
(match-all) 11293 packets, 699718 bytes 30 second offered rate 24000 bps, drop rate 0 bps Match:
ip dscp 40 Weighted Fair Queueing Strict Priority !--- LLQ Strict Priority Queue for voice.
Output Queue: Conversation 24 Bandwidth 48 (kbps) Burst 1500 (Bytes) (pkts matched/bytes
matched) 11352/703376 (total drops/bytes drops) 0/0 !--- No drops in the voice queue. Class-map:
class-default (match-any) 63 packets, 9772 bytes 30 second offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
Match: any Weighted Fair Queueing Flow Based Fair Queueing Maximum Number of Hashed Queues 16
(total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0 ATM#
```

Эти выходные данные показывают команду **show ip rtp header-compression** на Маршрутизаторе Frame Relay.

```
FR#show ip rtp header-compression RTP/UDP/IP header compression statistics: Interface Virtual-
Access1: Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
```


Sent: 0 total, 0 compressed, 0 bytes saved, 0 bytes sent Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 0 misses 0 collisions Interface Virtual-Templatel: Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures Sent: 0 total, 0 compressed, 0 bytes saved, 0 bytes sent Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 0 misses 0 collisions Interface Virtual-Access2: Rcvd: 23682 total, 23681 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures Sent: 327 total, 233 compressed, 8821 bytes saved, 5159 bytes sent 2.70 efficiency improvement factor Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 94 misses 0 collisions 71% hit ratio, five minute miss rate 0 misses/sec, 0 max

Эти выходные данные показывают команду **show ip rtp header-compression** на маршрутизаторе ATM.

```
ATM#show ip rtp header-compression RTP/UDP/IP header compression statistics: Interface Virtual-Access1: Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures Sent: 0 total, 0 compressed, 0 bytes saved, 0 bytes sent Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 0 misses 0 collisions, 0 negative cache hits Interface Virtual-Templatel: Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures Sent: 0 total, 0 compressed, 0 bytes saved, 0 bytes sent Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 0 misses 0 collisions, 0 negative cache hits Interface Virtual-Access2: Rcvd: 283 total, 233 compressed, 0 errors 0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures Sent: 25341 total, 25340 compressed, 955537 bytes saved, 564463 bytes sent 2.69 efficiency improvement factor Connect: 16 rx slots, 16 tx slots, 0 long searches, 1 misses 0 collisions, 100 negative cache hits 99% hit ratio, five minute miss rate 0 misses/sec, 0 max
```

Устранение неполадок

Используйте этот раздел для устранения неполадок своей конфигурации.

Этот раздел предоставляет некоторые отладки в качестве примера, предназначенные, чтобы разъяснить LFI MLP и служить примерами функционирования для устранения проблем конфигурации.

Команды для устранения неполадок

[Средство Output Interpreter \(OIT\) \(только для зарегистрированных клиентов\) поддерживает определенные команды show.](#) Посредством OIT можно анализировать выходные данные команд show.

Примечание: [Прежде чем выполнять какие-либо команды отладки, ознакомьтесь с документом "Важные сведения о командах отладки".](#)

- команда **debug ppp negotiation** иллюстрирует процесс клонирования двух интерфейсов виртуального доступа для отображения отдельных и групповых PPP-соединений. Интерфейсом виртуального доступа 1 (Vi1) является Канал "PPP", с которым (ATM или кадр) связан PVC. Виртуальный интерфейс 2 (Vi2) – пакетный канал PPP, к которому применены политики ведения очередей.
- **debug ppp multilink fragment** – иллюстрирует концепцию чередования больших пакетов данных с меньшими голосовыми пакетами. Чередование происходит на интерфейсе Vi2 (уровень MLP), так как групповому интерфейсу назначили организацию сложной очереди.

Это - выходные данные команды для команды **debug ppp negotiation**.

```
FR(config-if)#no shut FR(config-if)^Z FR# FR# 6d23h: %LINK-3-UPDOWN: Interface Virtual-Access1, changed state to up *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 PPP: Treating connection as a dedicated line !--- Vi1 is the PPP link to which the PVC is bound. *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP: 0 CONFREQ [Closed] id 197 len 19 *Mar 7
```

23:20:42.842: Vi1 LCP: MagicNumber 0xF44128D2 (0x0506F44128D2) *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP: **EndpointDisc 1 FR (0x1305014652) !---** Router FR at one end of PPP discovery. *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: I CONFREQ [REQsent] id 14 len 20 *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: MagicNumber 0x294819D4 (0x0506294819D4) *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: **EndpointDisc 1 ATM (0x13060141544D) !---** Router ATM at the other end of PPP discovery. *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: O CONFACK [REQsent] id 14 len 20 *Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: MagicNumber 0x294819D4 (0x0506294819D4) *Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 ATM (0x13060141544D) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: I CONFACK [ACKsent] id 197 len 19 *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: MagicNumber 0xF44128D2 (0x0506F44128D2) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 FR (0x1305014652) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: State is Open *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 PPP: Phase is FORWARDING, Attempting Forward *Mar 7 23:20:42.874: Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING, Finish LCP *Mar 7 23:20:42.874: Vi1 PPP: Phase is VIRTUALIZED *Mar 7 23:20:42.942: Vi2 PPP: Phase is DOWN, Setup *Mar 7 23:20:43.222: Vi1 IPCP: **Packet buffered while building MLP bundle interface** 6d23h: %LINK-3-UPDOWN: **Interface Virtual-Access2, changed state to up !---** MLP level queuing. *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 PPP: Treating connection as a dedicated line *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: O CONFREQ [Closed] id 1 len 19 *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: MagicNumber 0xF4412A53 (0x0506F4412A53) *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:43.230: Vi2 LCP: EndpointDisc 1 FR (0x1305014652) *Mar 7 23:20:43.230: **Vi2 MLP: Added first link Vi1 to bundle ATM !---** PVCs make up the bundle. *Mar 7 23:20:43.230: Vi2 PPP: Phase is UP *Mar 7 23:20:43.230: Vi2 IPCP: O CONFREQ [Closed] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.2 (0x03060A010102) *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 PPP: Pending ncpQ size is 1 *Mar 7 23:20:43.234: Vi1 IPCP: Redirect packet to Vi1 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: I CONFREQ [REQsent] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.1 (0x03060A010101) *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: O CONFACK [REQsent] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.1 (0x03060A010101) *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: I CONFACK [ACKsent] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.2 (0x03060A010102) *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: State is Open *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: Install route to 10.1.1.1 *Mar 7 23:20:43.270: Vi2 IPCP: Add link info for cef entry 10.1.1.1

Эти выходные данные команды от команды debug ppp multilink fragment.

*Mar 7 23:16:08.034: **Vi2 MLP: Packet interleaved from queue 24** *Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64 *Mar 7 23:16:08.038: Vi2 MLP: Packet interleaved from queue 24 *Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64 *Mar 7 23:16:08.038: Vi2 MLP: Packet interleaved from queue 24 *Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64 *Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O frag 0000829B size 160 *Mar 7 23:16:08.042: Vi1 MLP: I ppp IP (0021) size 64 direct *Mar 7 23:16:08.046: Vi1 MLP: I ppp IP (0021) size 64 direct

Дополнительные сведения

- [Разработка и развертывание многоканальных систем PPP over Frame Relay и ATM](#)
- [Каналы VoIP over PPP с поддержкой средств QoS \(LLQ / IP RTP Priority, LFI, cRTP\)](#)
- [VoIP по Frame Relay с QoS \(фрагментация, формирование трафика, приоритет RTP LLQ / IP\)](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов Голосовой и Унифицированной связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)