

Настройка фрагментации и чередования каналов (LFI) с ATM-коммутаторами кампусов

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Почему MLPPP через ATM и Frame Relay?](#)

[Заголовки MLPPPoA и MLPPPoFR](#)

[FRF.8: сравнение прозрачного режима и режима трансляции](#)

[Требования VoIP к пропускной способности](#)

[Поддержка трансляции и прозрачности на устройствах Cisco](#)

[Оборудование и программное обеспечение](#)

[Диаграмма топологии](#)

[Конфигурации](#)

[команды show и debug](#)

[Конечная точка ATM](#)

[Конечная точка Frame Relay](#)

[Организация очереди и LFI](#)

[Устранение неполадок и известные проблемы](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ предоставляет технический обзор Фрагментации и чередования данных в канале (LFI) по Frame Relay к ATM, Взаимодействующему (IWF) соединению (как определено Форумом Frame Relay или соглашением FRF.8), а также пример конфигурации для использования LS1010 или Catalyst 8500 как устройство IWF в облаке глобальной сети (WAN). LFI использует встроенные функции фрагментации многоканального протокола "точка-точка" (MLPPP) инкапсуляция по ATM и Frame Relay для обеспечения сквозной фрагментации и чередующегося решения для низкоскоростных соединений с пропускными способностями до 768 кбит/с.

Предварительные условия

Требования

Этот документ требует понимания придерживающегося:

- Типичная среда FRF.8 и прозрачные режимы и режимы трансляции FRF.8 - Видят [Прозрачные режимы и режимы трансляции Понимания С FRF.8](#).
- Знакомство с LS1010 и командами настройки Catalyst 8500 и как или [С разделением каналов Адаптер порта Frame Relay E1](#) или [С разделением каналов Адаптер порта Frame Relay DS3](#) выполняют взаимодействие между Оконечной точкой Frame Relay и оконечной точкой ATM.
- Задержка сериализации и дрожание. Посмотрите [VoIP по Каналам "PPP" с Качеством обслуживания \(LLQ / IP RTP приоритет, LFI, cRTP\)](#) и [VoIP over Frame Relay с Качеством обслуживания \(Фрагментация, Формирование трафика, IP RTP приоритет\)](#).

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Условные обозначения

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

Почему MLPPP через ATM и Frame Relay?

Фрагментация является ключевым способом для управления задержкой сериализации и разбросом задержки на низкоскоростных соединениях, несущих и нетрафик реального времени в реальном времени. Задержка сериализации является фиксированной задержкой, требуемой хронометрировать голосовой фрейм или кадр данных на сетевой интерфейс, и это непосредственно отнесено к тактовой частоте на транке. Дополнительный флаг необходим для разделения кадров для низких тактовых частот и маленьких размеров фрейма.

LFI использует встроенные функции фрагментации MLPPP для предотвращения задержки и дрожания (изменения в задержке) вызванный большими пакетами переменного размера, помещаемыми в очередь промежуточный относительно небольшие речевые пакеты. С LFI пакеты, больше, чем настроенный размер фрагмента, инкапсулируются в заголовке MLPPP. [RFC 1990](#) определяет заголовок MLPPP, а также придерживающиеся:

- (B) фрагмент eginning укусил, один набор битового поля к 1 на первом фрагменте, полученном из пакета PPP и набора к 0 для всех других фрагментов от того же пакета PPP.
- (E) фрагмент nding укусил, один набор битового поля к 1 на последнем фрагменте и наборе к 0 для всех других фрагментов.
- Поле последовательности является 24-разрядным или 12-разрядным номером, который инкрементно увеличен для каждого переданного фрагмента. По умолчанию поле последовательности 24 бита длиной, но может быть выполнено согласование, чтобы быть только 12 битов с параметрами конфигурации LCP, описанными ниже.

В дополнение к фрагментации чувствительные к задержке пакет должны планироваться с соответствующим приоритетом между фрагментами большого пакета. С фрагментацией Взвешенная организация очередей (WFQ) становится "знающей" о том, является ли пакет частью фрагмента или является нефрагментированным. WFQ назначает порядковый номер

на каждый поступающий пакет и затем планирует пакеты на основе этого номера.

Фрагментация Уровня 2 предоставляет превосходное решение всем другим подходам в решении "проблемы большого пакета". В следующей таблице перечислены преимущества и недостатки других возможных решений.

| Возможное решение | Преимущества | Недостатки |
|---|---|---|
| <p>Передача прерывания большого пакета и переочереди это позади трафика чувствительны к задержке.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Только откладывает передачу пакетов. • Когда пакет ретранслируется, та же проблема может произойти. Если пакеты непрерывно помещаются в очередь и даже отбрасываются, нехватка пропускной способности может закончиться. | <ul style="list-style-type: none"> • Некоторые физические интерфейсы не поддерживают прерванную передачу или представляют снижение производительности для того, чтобы сделать так (такие как сброс всей очереди передачи). |
| <p>Фрагментируйте большой пакет с помощью способов фрагментации сетевого уровня.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • И IP и фрагментация с поддержкой CLNP в любом маршрутизаторе, с повторной сборкой, происходящей в адресате. • Может устранить необходимость фрагментировать большой пакет с обнаружением MTU. • Использует глобальный | <ul style="list-style-type: none"> • Много приложений не принимают фрагментацию и устанавливают, "Не фрагментируйте" бит в IP-заголовке. Эти пакеты будут отброшены, если фрагментировано. Приложения, которые не |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>механизм для преодоления то, что является по существу локальной проблемой (с одним переходом) - все нисходящие переходы должны иметь дело с большим числом пакетов для коммутации, даже если все следующие каналы быстры.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Освобождает опцию сжатия Заголовка TCP/IP. | <p>способны к принятию фрагментированных пакетов, будут представлены неоперабельные в этой среде.</p> |
| <p>Фрагментируйте пакет с помощью способов канального уровня.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Поддерживаемый с любым пакетом уровня сети или пакетом моста. | <ul style="list-style-type: none"> • Предоставляет на фрагментацию соединения вместо того, чтобы требовать, чтобы фрагментированные пакеты были транспортированы от начала до конца. Только маршрутизаторы, подключенные к медленному |

| | | |
|--|--|---|
| | | соединению , должны принять обработку и повторную сборку дополнител ьных пакетов. |
|--|--|---|

Идеальный размер фрагмента для многоканального протокола "точка-точка" по ATM (MLPPPoATM) должен позволить фрагментам вписываться в точный множитель ячеек ATM. Посмотрите [Фрагментацию и чередование данных в канале Настройки для Frame Relay и Виртуальные каналы ATM](#) для руководства при выборе значений фрагментации.

Заголовки MLPPPoA и MLPPPoFR

Типичная конфигурация FRF.8 состоит из придерживающегося:

- Оконечная точка Frame Relay
- Оконечная точка ATM
- Взаимодействующий (IWF) устройство

Каждая оконечная точка инкапсулирует пакеты данных и голоса в заголовке инкапсуляции уровня 2, который передает протокол, инкапсулировавший и транспортируемый в кадре или ячейке. И Поддержка Frame Relay и Network Layer Protocol ID поддержки ATM (NLPID) заголовки инкапсуляции. Документ TR 9577 ISO/международной электротехнической комиссии (IEC) определяет хороша известные значение NLPID для избранного количества протоколов. Значение 0xCF назначено на PPP.

В то время как [RFC 2364](#) определяет PPP over AAL5 и заголовок MLPPPoA, [RFC 1973](#) определяет PPP в Frame Relay и заголовке MLPPPoFR. Оба заголовка используют значение NLPID 0xCF для определения PPP как инкапсулированного протокола.

Каждый из этих заголовков проиллюстрирован на рисунке 1 ниже.

Рисунок 1. Заголовок PPP over AAL5, заголовок MLPPPoA с инкапсуляцией NLPID и заголовок MLPPPoA с Мультиплексированием VC

Примечание: Заголовок MLPPPoFR также включает однобайтовое поле флага 0x7e, который не показывают на [рисунке 1](#). После заголовков байт номер 5 запускает поля протокола MLPPP или PPP.

Таблица 1 - FRF.8, прозрачная по сравнению с переводным FRF.8.

Рис. 2. Как пакет MLPPPoATM фрагментирован с помощью NLPID.

Рис. 3. Как пакет MLPPPoATM фрагментирован с помощью Мультиплексирования VC.

Значение значений в байтах показывают ниже:

| | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|---|----|----|---|---|
| Идентификатор протокола сетевого уровня NLPID (0xсf для PPP) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Идентификатор PPP | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Полезная нагрузка (IP+протокол дейтаграммы пользователя (UDP)+RTP+голос) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AAL5 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 |
| FCS | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | | | | | | | | | |
| Всего служебных данных (байт) | 9 | 12 | 14 | 11 | 9 | 14 | 14 | 9 | 7 |

В рассмотрении таблиц выше, обратите внимание на придерживающееся:

- Пакеты, меньшие, чем заданный размер фрагментации, инкапсулируются только в заголовке PPP а не в заголовке MLPPP. Точно так же пакеты, больше, чем заданный размер фрагментации, инкапсулируются и в заголовке PPP и в заголовке MLPPP. Таким образом Пакеты VoIP имеют до восьми байтов меньше издержек.
- Только первый Протокол PPP (MLP) фрагмент включает поле PPP Protocol ID. Таким образом первый фрагмент несет два дополнительных бита издержек.
- В прозрачном режиме заголовки инкапсуляции передают неизменные через устройство IWF. Таким образом издержки варьируются *по каждому направлению и на каждом сегменте*. В частности заголовок MLPPPoA запускается с краткого заголовка nlpid 0xFEFE. В прозрачном режиме этот заголовок передает неизменное устройство IWF от сегмента ATM до Сегмента сети Frame Relay. Однако в Frame Relay к направлению ATM, никакой такой заголовок не существует в прозрачном режиме ни на одном сегменте.
- В режиме преобразования устройство IWF изменяет заголовки инкапсуляции. Таким образом издержки являются тем же *на каждом сегменте в любом направлении*. В частности, в направлении От ATM к Frame Relay, оконечная точка ATM инкапсулирует пакет в заголовке MLPPPoA. Устройство IWF удаляет заголовок NLPID прежде, чем передать оставшийся кадр к Сегменту сети Frame Relay. В Frame Relay к направлению ATM устройство IWF снова манипулирует кадром и предварительно ожидает заголовок NLPID прежде, чем передать сегментированный кадр к оконечной точке ATM.

- Когда разработка FRF связывается с MLP, убедиться составлять корректное количество байтов служебных данных канала передачи данных. Такие издержки влияют на сумму пропускной способности, использованной каждым вызовом VoIP. Они также играют роль при определении оптимального размера фрагмента MLP. Оптимизация размера фрагмента для адаптации целому числу ячеек ATM важна, особенно на низкоскоростном PVCs, где значительная часть пропускной способности может быть потрачена впустую на заполнение последней ячейки к ровному множителю 48 байтов.

В целях ясности давайте идти посредством шагов процесса инкапсуляции пакетов, когда пакет войдет в Frame Relay к направлению ATM с прозрачным режимом:

1. Оконечная точка Frame Relay инкапсулирует пакет в заголовке MLPPPoFR.
2. Устройство IWF удаляет двухбитный заголовок Frame Relay с Идентификатором подключения Канала Передачи Данных (DLCI) (DLCI). Это тогда передает остающийся пакет к ATM-интерфейсу IWF, который сегментирует пакет в ячейки и вперед это через сегмент ATM.
3. Оконечная точка ATM исследует заголовок полученного пакета. Если первые два байта полученного пакета являются 0x03CF, оконечная точка ATM полагает, что пакет допустимый пакет MLPPPoA.
4. Функции MLPPP на оконечной точке ATM выполняют дальнейшую обработку.

Посмотрите на процесс инкапсуляции пакетов, когда пакет войдет в ATM к Направлению Frame Relay с прозрачным режимом:

1. Оконечная точка ATM инкапсулирует пакет в заголовке MLPPPoA. Это тогда сегментирует пакеты в ячейки и вперед их сегмент ATM.
2. IWF получает пакет, вперед это к его Интерфейсу Frame Relay, и предварительно ожидает двухбитный заголовок Frame Relay.
3. Оконечная точка Frame Relay исследует заголовок полученного пакета. Если первые четыре байта после двухбитного заголовка Frame Relay являются 0xfefe03cf, IWF рассматривает пакет как корректный пакет MLPPPoFR.
4. Функции MLPPP на Оконечной точке Frame Relay выполняют дальнейшую обработку.

Следующие рисунки показывают формат MLPPPoA и пакетов MLPPPoFR.

Рис. 6. Служебная информация MLPPPoA. Только первый фрагмент несет заголовок PPP.

Рисунок 7. Служебные данные MLPPPoFR. Только первый фрагмент несет заголовок PPP.

Требования VoIP к пропускной способности

Предоставляя полосу пропускания для VoIP, в ее расчеты следует включить служебные данные канала передачи. Таблица 4 показывает требования полосы пропускания для одного вызова для VoIP в зависимости от кодека и использования сжатого транспортного протокола реального времени (RTP). Вычисления в Таблице 4 принимают лучший случай для Сжатия заголовка RTP (сRTP), другими словами, никакая контрольная сумма UDP или ошибки трансляции. Заголовки тогда последовательно сжимаются от 40 байтов до двух байтов.

Таблица 4 - На требования пропускной способности вызова VoIP (кбит/с).

| Режим | Прозрачный | Трансляция | Схема |
|-------|------------|------------|-------|
|-------|------------|------------|-------|

| FRF.8 | | | | | | | | Frame Relay с Frame Relay | |
|---|-------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------|---------------------------|------|
| Направление трафика | Frame Relay с ATM | | ATM с Frame Relay | Frame Relay с ATM | | ATM с Frame Relay | | | |
| Frame Relay или ветвь ATM в PVC | Frame Relay | ATM | ATM | Frame Relay | Frame Relay | ATM | ATM | Frame Relay | |
| G729 - Выборк и на 20 мс - Никакой сRTP | 27.6 | 42.4 | 42.4 | 28.4 | 27.6 | 42.4 | 42.4 | 27.6 | 26.8 |
| G729 - Выборк и на 20 мс - сRTP | 12.4 | 21.2 | 21.2 | 13.2 | 12.4 | 21.2 | 21.2 | 12.4 | 11.6 |
| G729 - Выборк и на 30 мс - Никакой сRTP | 20.9 | 28.0 | 28.0 | 21.4 | 20.9 | 28.0 | 28.0 | 20.9 | 20.3 |
| G729 - Выборк и на 30 мс - сRTP | 10.8 | 14.0 | 14.0 | 11.4 | 10.8 | 14.0 | 14.0 | 10.8 | 10.3 |
| G711 - Выборк и на 20 мс - Никакой сRTP | 83.6 | 106.0 | 106.0 | 84.4 | 83.6 | 106.0 | 106.0 | 83.6 | 82.8 |
| G711 - 20 мс Примеры - сRTP | 68.4 | 84.8 | 84.8 | 69.2 | 68.4 | 84.8 | 84.8 | 68.4 | 67.6 |
| G711 - сэмплы | 76.3 | 97.9 | 97.9 | 76.8 | 76.3 | 97.9 | 97.9 | 76.3 | 75.8 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 30 мс – без сRTP | | | | | | | | | |
| G711 - Выборк и на 30 мс - сRTP | 66.3 | 84.0 | 84.0 | 66.8 | 66.3 | 84.0 | 84.0 | 66.3 | 65.7 |

Так как издержки варьируются на каждом участке PVC, мы рекомендуем разработать для самого неблагоприятного сценария. Например, рассмотрите случай вызова G.279 с 20 мс, производя выборку и сRTP через прозрачный PVC. На Участке Frame Relay требования пропускной способности составляют 12.4 кбит/с в одном направлении и 13.2 кбит/с в другом. Таким образом мы рекомендуем настроить на основе 3.2 кбит/с за вызов.

В целях сравнения таблица также показывает Требования VoIP к пропускной способности на PVC сквозного Frame Relay, настроенном с фрагментацией FRF.12. Как обращено внимание в таблице, PPP использует между 0.5 кбит/с и 0.8 кбит/с дополнительной пропускной способности на вызов поддержать дополнительные байты заголовка инкапсуляции. Таким образом мы рекомендуем использовать FRF.12 с VC сквозного Frame Relay.

Сжатый RTP (сRTP) по ATM требует релиза 12.2 программного обеспечения Cisco IOS (2) T. Когда сRTP включен с MLPoFR и MLPoATM, сжатие Заголовка TCP/IP автоматически включено и не может быть отключено. Это ограничение следует из RFC 2509, который не позволяет согласование PPP Сжатия заголовка RTP, также не выполняя согласование о TCP Header Compression.

[Поддержка трансляции и прозрачности на устройствах Cisco](#)

Первоначально, LFI потребовал того, устройства IWF используют прозрачный режим. Позже, Форум Frame Relay представил FRF.8.1 для поддержки режима преобразования. Cisco представила поддержку FRF.8.1 и режима преобразования в следующих версиях программного обеспечения Cisco IOS:

- 12.0 (18) W5 (23) для LS1010 и Серии Catalyst 8500 с 4CE1 FR-PAM (CSCdt39211)
- 12.2 (3) T и 12.2 (2) на маршрутизаторах Cisco IOS с ATM-интерфейсами, такими как PA-A3 (CSCdt70724)

Некоторые поставщики услуг еще не поддерживают трансляцию PPP на своих устройствах FRF.8. Каждый раз, когда дело обстоит так, поставщик должен настроить их PVCs для прозрачного режима.

[Оборудование и программное обеспечение](#)

[Глава обзора Механизмов эффективности линии связи](#) перечисляет поддерживаемое оборудование для функции LFI. Эта конфигурация использует следующее программное и аппаратное обеспечение:

- Оконечная точка ATM - PA-A3-OC3 в маршрутизаторе серии 7200 рабочее программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2(8)T. Примечание: LFI поддерживается на PA-A3-

OC3 и PA-A3-T3 только. Это не поддерживается на IMA и адаптерах портов OC-12 ATM.)

- Устройство IWF - LS1010 с модулем адаптера Порта T3 с разделением каналов и Cisco IOS Software Release 12.1 (8) EY.
- Оконечная точка Frame Relay - PA-MC-T3 в маршрутизаторе серии 7200 рабочее программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2(8)T.

Диаграмма топологии

Конфигурации

Этот раздел показывает, как настроить функцию LFI через ссылку FRF.8 в прозрачном режиме. Это использует виртуальный шаблон на этих двух оконечных точках маршрутизатора, от которых клонирован интерфейс виртуального доступа Пучка MLP. LFI поддерживает интерфейсы номеронабирателя и виртуальные шаблоны для определения параметров уровня протокола MLPPP. Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2(8)T увеличивается до 200 количество уникальных виртуальных шаблонов, которые могут быть настроены на маршрутизатор. Предыдущие версии поддерживают только до 25 виртуальных шаблонов на маршрутизатор. Если каждый PVC требуется, чтобы иметь уникальный IP - адрес, это ограничение может быть проблемой масштабирования на маршрутизаторе распределения ATM. Как обходной путь, используйте IP в качестве нумерованного или замените виртуальные шаблоны интерфейсами номеронабирателя на пронумерованных ссылках.

Cisco IOS Release 12.1 (5) T представил поддержку LFI только по одному участвующему соединению на связку (bundle) MLPPP. Таким образом эта конфигурация использует только одиночный VC в каждой оконечной точке. Поддержка множественных VC на связку (bundle) запланирована планируемый релиз Cisco IOS.

Конечная точка Frame Relay

1. Адаптер порта T3 с разделением каналов требует, чтобы вы создали channel-group и задали временные интервалы. По умолчанию никакие интерфейсы не существуют.

```
FRAMEside#show ip int brief Interface IP-Address
OK? Method Status Protocol FastEthernet0/0
172.16.142.231 YES NVRAM up up Loopback1 191.1.1.1
YES NVRAM up up
```

2. Используйте команду **show diag** для определения установленного адаптера порта. В данном примере T3 PA находится в слоте 3. Текущие версии Cisco IOS теперь отображают поле, заменяемое (FRU) номер изделия для заказа в случае отказа оборудования.

```
FRAMEside#show diag 3 Slot 3: CT3 single wide Port
adapter, 1 port Port adapter is analyzed Port
adapter insertion time 13:16:35 ago EEPROM contents
at hardware discovery: Hardware revision 1.0 Board
revision A0 Serial number 23414844 Part number 73-
3037-01 FRU Part Number: PA-MC-T3= (SW) Test
history 0x0 RMA number 00-00-00 EEPROM format
```

```
version 1 EEPROM contents (hex): 0x20: 01 A0 01 00
01 65 48 3C 49 0B DD 01 00 00 00 00 0x30: 50 00 00
00 00 10 30 00 FF FF FF FF FF FF FF FF
```

3. Выполнение команды **show controller t3** отображает сигналы физического уровня и

СТАТИСТИКУ. FRAMEside#**show controller t3 3/0** T3 3/0
is up. Hardware is CT3 single wide port adapter CT3
H/W Version : 1.0.1, CT3 ROM Version : 1.1, CT3 F/W
Version : 2.4.0 FREEDM version: 1, reset 0
resurrect 0 Applique type is Channelized T3 No
alarms detected. FEAC code received: No code is
being received Framing is M23, Line Code is B3ZS,
Clock Source is Internal Rx throttle total 0,
equipment customer loopback Data in current
interval (75 seconds elapsed): 2 Line Code
Violations, 1 P-bit Coding Violation 0 C-bit Coding
Violation, 1 P-bit Err Secs 0 P-bit Severely Err
Secs, 0 Severely Err Framing Secs 0 Unavailable
Secs, 1 Line Errored Secs 0 C-bit Errored Secs, 0
C-bit Severely Errored Secs [output omitted]

4. Выберите режим конфигурации контроллера T1 from within T3, создайте channel-group и назначьте временные интервалы на группу.

```
FRAMEside(config)#controller t3 3/0 b13-8-7204(config-controller)#? Controller configuration
commands: cablelength cable length in feet (0-450)
clock Specify the clock source for a T3 link
default Set a command to its defaults description
Controller specific description equipment Specify
the equipment type for loopback mode exit Exit from
controller configuration mode framing Specify the
type of Framing on a T3 link help Description of
the interactive help system idle Specify the idle
pattern for all channels on a T3 interface loopback
Put the entire T3 line into loopback mdl
Maintenance Data Link Configuration no Negate a
command or set its defaults shutdown Shut down a
DS3 link (send DS3 Idle) t1 Create a T1 channel
b13-8-7204(config-controller)#t1 ? <1-28> T1
Channel number <1-28> b13-8-7204(config-
controller)#t1 1 channel-group ? <0-23> Channel
group number b13-8-7204(config-controller)#t1 1
channel-group 1 ? timeslots List of timeslots in
the channel group b13-8-7204(config-controller)#t1
1 channel-group 1 timeslots ? <1-24> List of
timeslots which comprise the channel b13-8-
7204(config-controller)#t1 1 channel-group 1
timeslots 1-2 b13-8-7204(config-controller)#
13:22:28: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial3/0/1:1,
changed state to down 13:22:29: %LINEPROTO-5-
UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0/1:1,
changed state to down 13:22:46: %LINK-3-UPDOWN:
Interface Serial3/0/1:1, changed state to up
13:22:47: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Serial3/0/1:1, changed state to up
13:23:07: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Serial3/0/1:1, changed state to down
```

Примечание: Если подключенный удаленный
интерфейс так же не настроен, уровень
соединения нового интерфейса с разделением

каналов подходит, но протокол линии связи остается на второй год.

5. Interface serial 3/0/1:1 определяет новый интерфейс с разделением каналов. Настройте интерфейс для Инкапсуляции Frame Relay и затем включите Frame Relay Traffic Shaping (FRTS) на основном интерфейсе.

```
FRAMEside(config)#int serial 3/0/1:1
FRAMEside(config-if)#encapsulation frame-relay ietf
FRAMEside(config-if)#frame-relay traffic-shaping !-
-- FRTS must be enabled for MLPoFR.
```

6. Настройте Класс схемы Frame Relay для применения параметров формирования трафика к Виртуальному каналу Frame Relay (который будет создан ниже).

```
FRAMEside(config)#map-class
frame-relay mlp FRAMEside(config-map-class)#frame-
relay cir ? <1-45000000> Applied to both
Incoming/Outgoing CIR, Bits per second in Incoming
CIR out Outgoing CIR FRAMEside(config-map-
class)#frame-relay cir 128000 FRAMEside(config-map-
class)#frame-relay mincir 128000 FRAMEside(config-
map-class)#frame-relay bc ? <300-16000000> Applied
to both Incoming/Outgoing Bc, Bits in Incoming Bc
out Outgoing Bc <cr> FRAMEside(config-map-
class)#frame-relay bc 1280 !--- Configure a burst
committed (Bc) value of 1/100th of the CIR or 1280
bps. FRAMEside(config-map-class)#frame-relay be 0
!--- Configure an excess burst (Be) value of 0.
FRAMEside(config-map-class)#no frame-relay
adaptive-shaping
```

7. Создайте политику обслуживания QoS.

Используйте те же параметры в качестве стороны ATM. Посмотрите ниже для ссылки.

```
FRAMEside#show policy-map example Policy Map
example Class voice Weighted Fair Queueing Strict
Priority Bandwidth 110 (kbps) Burst 2750 (Bytes)
Class class-default Weighted Fair Queueing Flow
based Fair Queueing Bandwidth 0 (kbps) Max
Threshold 64 (packets)
```

8. Создайте интерфейс виртуального шаблона и примените параметры MLPPP. Также примените стратегию обслуживания QoS к VC.

```
FRAMEside(config)#interface Virtual-Template1
FRAMEside(config-if)#ip address 1.1.1.2
255.255.255.0 FRAMEside(config-if)#service-policy
output example FRAMEside(config-if)#ppp multilink
FRAMEside(config-if)#ppp multilink fragment-delay
10 FRAMEside(config-if)#ppp multilink interleave
FRAMEside(config-if)#end
```

9. Создайте подинтерфейс и назначьте Идентификатор Соединения по звену передачи данных Данных Frame Relay (DLCI) номер. Затем примените инкапсуляцию PPP, виртуальный шаблон и класс сопоставления.

```
FRAMEside(config)#int serial 3/0/1:1.1 point
FRAMEside(config-subif)#frame-relay interface-dlci
```

```
? <16-1007> Define a switched or locally terminated
DLCI FRAMEside(config-subif)#frame-relay interface-
dlci 20 ppp ? Virtual-Template Virtual Template
interface FRAMEside(config-subif)#frame-relay
interface-dlci 20 ppp Virtual-Template 1
FRAMEside(config-fr-dlci)#class mlp
```

10. Используйте команду **show frame-relay pvc** для подтверждения virtual-template и параметров

класса сопоставления на VC. FRAMEside#**show frame-relay pvc 20** PVC Statistics for interface Serial3/0/1:1 (Frame Relay DTE) DLCI = 20, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = INACTIVE, INTERFACE = Serial3/0/1:1.1 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 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec pvc create time 00:03:24, last time pvc status changed 00:03:24 **Bound to Virtual-Access1 (down, cloned from Virtual-Template1)** cir 128000 bc 1280 be 0 byte limit 160 interval 10 mincir 128000 byte increment 160 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

11. Используйте покажите контроллер последовательный 3/0/1:1, чтобы подтвердить, что Соединение Frame Relay находится в статус и ясно из сигналов физического уровня. Каждому интерфейсу с разделением каналов назначают номер "VC". В следующем результате channel-group 1 (3/0/1:1) назначают количество VC 0. FRAMEside#**show controller**

```
serial 3/0/1:1 CT3 SW Controller 3/0 ROM ver
0x10001, h/w ver 1.0.1, f/w ver 2.4.0, FREEDM rev
1 !--- FREEDM is the HDLC controller on the
channelized T3 port adapter. It extracts data from
the 24 timeslots of a T1, validates the CRC, and
checks for any other frame errors. T3 linestate is
Up, T1 linestate 0x00000002, num_active_idb 1
Buffer pool size 640, particle size 512, cache
size 640, cache end 128/127 Rx desctable
0xF1A5A20, shadow 0x628C6AFC, size 512, spin 128
!--- When it initializes, the interface driver
builds a control structure known as the receive
ring. The receive ring consists of a list of 512
packet buffer descriptors. As packets arrive,
FREEDM DMAs the data into the buffer to which a
descriptor points. rx queue 0xF1B8000, cache
0xF1B8000, fq base 0xF1B8800 rdq base 0xF1B8000,
host_rxrdrq 0xF1B8004, host_rxfqw 0xF1B8804 Tx
desctable 0xF1A7A60, shadow 0x628B6AD0, size 4096,
spin 256 !--- When it initializes, the interface
driver also creates the transmit queue or transmit
ring. In the case of the channelized T3 PA, the
driver creates a queue of 4096 entries and sets
all fields in the descriptors to NULL or empty. tx
```



```

queue 0xF1C0000, cache 0xF1C0000 host_txrdaqw 1802,
fq base 0xF1C4000, host_txfqr 0xF1C5C20 dynamic
txlimit threshold 4096 TPD cache 0x628C7A54, size
4096, cache end 4096/4094, underrun 0 RPD cache
0x628C7328, size 448, cache end 0 Freedm fifo
0x628AA7B0, head ptr 0x628AA7C8, tail ptr
0x628AB7A8, reset 0 PCI bus 6, PCI shared memory
block 0xF1A454C, PLX mailbox addr 0x3D820040
FREEDM devbase 0x3D800000, PLX devbase 0x3D820000
Rx overruns 0, Tx underruns 0, tx rdq count 0 !---
The "tx rdq count" indicates the number of
outstanding transmit packets in FREEDM's "transmit
ready" queue. This queue holds a packet before it
reaches the transmit ring. Tx bad vc 0 FREEDM err:
cas 0, hdl 0, hdl_blk 0, ind_prov 0, tavail 0,
tmac busy 0, rmac b usy 0 rxrdq_wt 0x2, rxrdq_rd
0x1, rxsfq_wt 0x201, rxsfq_rd 0x206 VC 0 (1:1) is
enabled, T1 1 is enabled/Up, rx throttle 0
Interface Serial3/0/1:1 is up (idb status
0x84208080) xmitdelay 0, max pak size 1608, maxmtu
1500, max buf size 1524 started 8, throttled 0,
unthrottled 0, in_throttle FALSE VC config: map
0xC0000000, timeslots 2, subrate 0xFF, crc size 2,
non-inverted data freedm fifo num 3, start
0x628AA7B0, end 0x628AA7C0, configured = TRUE Rx
pkts 0, bytes 0, runt 0, giant 0, drops 0 crc 0,
frame 0, overrun 0, abort 1, no buf 0 Tx pkts
194313, bytes 2549490, underrun 0, drops 0, tpd
udr 0 tx enqueued 0, tx count 0/36/0, no buf 0 tx
limited = FALSE !--- The "tx count x/y/z" counter
includes the following information: !--- "x" =
Number of transmit ring entries in use. !--- "y" =
Maximum number of packets allowed on the transmit
queue. !--- "z" = Number of times that the
transmit limit has been exceeded.

```

Конфигурация LS1010

1. Используйте команду **show hardware**, чтобы подтвердить, что ваш LS1010 оборудован с разделением каналов модулем Адаптера порта

```

Frame Relay (PAM). LS1010#show hardware LS1010
named LS1010, Date: 07:36:40 UTC Mon May 13 2002
Feature Card's FPGA Download Version: 11 Slot
Ctrlr-Type Part No. Rev Ser No Mfg Date RMA No. Hw
Vrs Tst EEP -----
----- 0/0 155MM PAM
73-1496-03 A0 02829507 May 07 96 00-00-00 3.1 0 2
1/0 1CT3 FR-PAM 73-2972-03 A0 12344261 May 17 99
00-00-00 3.0 0 2 2/0 ATM Swi/Proc 73-1402-03 B0
03824638 Sep 14 96 00-00-00 3.1 0 2 2/1
FeatureCard1 73-1405-03 B0 03824581 Sep 14 96 00-
00-00 3.2 0 2

```

2. Используйте укороченную команду интервала **show ip** для определения интерфейса

```

контроллера. LS1010#show ip int brief Interface
IP-Address OK? Method Status Protocol ATM0/0/0
unassigned YES unset up up ATM0/0/1 unassigned YES
unset down down ATM0/0/2 unassigned YES unset down
down ATM0/0/3 unassigned YES unset down down ATM-
P1/0/0 unassigned YES unset up up T3 1/0/0
unassigned YES unset up up

```


3. Создайте интерфейс с разделением каналов и выберите те же временные интервалы как серийный адаптер порта (PA).

```
LS1010(config)#controller t3 1/0/0 LS1010(config-
controller)#channel-group 1 t1 ? <1-28> T1 line
number <1-28> LS1010(config-controller)#channel-
group 1 t1 1 timeslots ? <1-24> List of timeslots
which comprise the channel LS1010(config-
controller)#channel-group 1 t1 1 timeslot 1-2
LS1010(config-controller)# 2wld: %LINK-3-UPDOWN:
Interface Serial1/0/0:1, changed state to up 2wld:
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial1/0/0:1, changed state to up
```

4. Настройте Инкапсуляцию Frame Relay на новом последовательном интерфейсе. Кроме того, измените тип Интерфейса локального управления (LMI) от NNI до DCE.

```
LS1010(config)#int serial 1/0/0:1 LS1010(config-
if)#encap frame ? ietf Use RFC1490 encapsulation
LS1010(config-if)#encap frame ietf LS1010(config-
if)#frame-relay intf-type dce
```

5. Используйте команду show interface serial для подтверждения Инкапсуляции Frame Relay.

```
LS1010#show int serial 1/0/0:1 Serial1/0/0:1 is up,
line protocol is up Hardware is FRPAM-SERIAL MTU
4096 bytes, BW 128 Kbit, DLY 0 usec, reliability
139/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation
FRAME-RELAY IETF, loopback not set Keepalive set
(10 sec) LMI enq sent 32, LMI stat recvd 0, LMI upd
recvd 0 LMI enq recvd 40, LMI stat sent 40, LMI upd
sent 0, DCE LMI up LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO
frame relay DCE !--- By default, the serial PAM and
the serial PA use LMI type Cisco. The serial PAM
should show DCE LMI status of "up", and the serial
PA should show DTE LMI status of "up". Broadcast
queue 0/64, broadcasts sent/dropped 0/0, interface
broadcasts 0 Last input 00:00:03, output 00:00:05,
output hang never Last clearing of "show interface"
counters 00:06:40 Input queue: 0/75/0/0
(size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo Output queue :0/40
(size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 44 packets input, 667 bytes, 0 no
buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0
throttles 5 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0
overrun, 0 ignored, 0 abort 71 packets output, 923
bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0
interface resets 0 output buffer failures, 0 output
buffers swapped out 0 carrier transitions
Timeslots(s) Used: 1-2 on T1 1 Frames Received
with: DE set: 0, FECN set :0, BECN set: 0 Frames
Tagged : DE: 0, FECN: 0 BECN: 0 Frames Discarded
Due to Alignment Error: 0 Frames Discarded Due to
Illegal Length: 0 Frames Received with unknown
DLCI: 5 Frames with illegal Header : 0 Transmit
Frames with FECN set :0, BECN Set :0 Transmit
Frames Tagged FECN : 0 BECN : 0 Transmit Frames
Discarded due to No buffers : 0 Default Upc Action
: tag-drop Default Bc (in Bits) : 32768 LS1010#show
```

```
frame lmi LMI Statistics for interface
Serial1/0/0:1 (Frame Relay DCE) LMI TYPE = CISCO<
Invalid Unnumbered info 0 Invalid Prot Disc 0
Invalid dummy Call Ref 0 Invalid Msg Type 0 Invalid
Status Message 0 Invalid Lock Shift 0 Invalid
Information ID 0 Invalid Report IE Len 0 Invalid
Report Request 0 Invalid Keep IE Len 0 Num Status
Enq. Rcvd 120 Num Status msgs Sent 120 Num Update
Status Sent 0 Num St Enq. Timeouts 0
```

6. Прежде чем вы настроите PVC, гарантируйте, что ATM-интерфейс является up/up.

```
LS1010#show int atm 0/0/0 ATM0/0/0 is up, line protocol is up
Hardware is oc3suni MTU 4470 bytes, sub MTU 4470,
BW 155520 Kbit, DLY 0 usec, reliability 255/255,
txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation ATM,
loopback not set Last input 00:00:00, output
00:00:00, output hang never Last clearing of "show
interface" counters never Input queue: 0/75/0/0
(size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo Output queue :0/40
(size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 5 minute output rate 1000 bits/sec, 2
packets/sec 253672 packets input, 13444616 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 2601118 packets output,
137859254 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0
collisions, 0 interface resets 0 output buffer
failures, 0 output buffers swapped out
```

7. В дополнение к этим двум физическим интерфейсам LS1010 использует логический интерфейс для соединения стороны ATM и Стороны Frame Relay. Логический интерфейс определен как "p1 atm" на псевде - интерфейсе

```
LS1010#show int atm-p1/0/0 ATM-P1/0/0 is up,
line protocol is up Hardware is ATM-PSEUDO MTU 4470
bytes, sub MTU 4470, BW 45000 Kbit, DLY 0 usec,
reliability 0/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set Keepalive not
supported Encapsulation(s): 2000 maximum active
VCs, 0 current VCCs VC idle disconnect time: 300
seconds Last input never, output never, output hang
never Last clearing of "show interface" counters
never Input queue: 0/75/0/0
(size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo Output queue :0/40
(size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0
packets/sec 0 packets input, 0 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 0 packets output, 0
bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0
interface resets 0 output buffer failures, 0 output
buffers swapped out
```

8. В режиме конфигурации последовательного интерфейса настройте взаимодействующий PVC.

```
interface Serial1/0/0:1 no ip address encapsulation
```

```
frame-relay IETF no arp frame-relay frame-relay
intf-type dce frame-relay pvc 20 service
transparent interface ATM0/0/0 1 100
```

9. Подтвердите свою конфигурацию с командой

```
interface atm vc показа. LS1010#show vc int atm
0/0/0 Interface Conn-Id Type X-Interface X-Conn-Id
Encap Status ATM0/0/0 0/5 PVC ATM0 0/39 QSAAL UP
ATM0/0/0 0/16 PVC ATM0 0/35 ILMI UP ATM0/0/0 1/100
PVC Serial1/0/0:1 20 UP
```

Конечная точка АТМ

1. Гарантируйте использование расширенного модуля АТМ РА или РА-А3. Используйте

команду show interface atm для подтверждения.

```
ATMside#show int atm 1/0/0 ATM1/0/0 is up, line
protocol is up Hardware is cyBus ENHANCED ATM PA
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 149760 Kbit, DLY
80 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload
1/255 Encapsulation ATM, loopback not set
Encapsulation(s): AAL5 4095 maximum active VCs, 0
current VCCs [output omitted]
```

2. Настройте параметры уровня АТМ постоянной виртуальной цепи (PVC). В этой конфигурации мы используем подчиненного интерфейс типа точка-точка с устойчивой скоростью передачи ячеек (SCR) 150 кбит/с. Это значение было выбрано для верхнего уровня, чем CIR Оконечной точки Frame Relay 128 кбит/с. Дополнительные 15% помогают гарантировать, что VC отправляет эквивалентную полосу пропускания трафику реального пользователя с обеих сторон соединения при размещении дополнительных издержек стороны АТМ. (См. также [Формирование трафика Настройки на Frame Relay к ATM Service Interworking \(FRF.8\) PVCs.](#))

```
ATMside(config)#int atm 1/0/0.1 point
ATMside(config-subif)#pvc 1/100 ATMside(config-if-
atm-vc)#vbr-nrt 300 150 ? <1-65535> Maximum Burst
Size(MBS) in Cells <cr> ATMside(config-if-atm-
vc)#vbr-nrt 300 150 ATMside(config-if-atm-vc)#end
ATMside(config-if-atm-vc)#tx-ring-limit 4 !--- Tune
down the transmit ring to push most queueing to the
layer-3 queues, where our service policy will
apply.
```

3. Подтвердите, что ваш VC появляется в таблице VC. Выполните команду show atm vc. Обратите внимание на то, что маршрутизатор назначает размер пакета максимума по умолчанию (MBS) 94, так как мы не вводили явно заданное

```
значение. ATMside#show atm vc VCD / Peak Avg/Min
Burst Interface Name VPI VCI Type Encaps SC kbps
kbps Cells Sts 1/0/0.1 1 1 100 PVC SNAP VBR 300 150
94 UP
```

4. Создайте политику обслуживания QoS. В

политике, показанной ниже, мы создали четыре класса, включая созданный маршрутизатором класс по умолчанию. Создайте class-map для передачи голоса по IP (VoIP) пакеты.

```
ATMside(config)#class-map voice ATMside(config-cmap)#match ip rtp ? <2000-65535> Lower bound of UDP destination port ATMside(config-cmap)#match ip rtp 16384 ? <0-16383> Range of UDP ports ATMside(config-cmap)#match ip rtp 16384 16383 !---
```

Cisco IOS H.323 devices use this UDP port range to transmit VoIP packets. Создайте class-map для пакетов голосовой сигнализации. Данный пример использует H.323 Быстрое Подключение. (См. также Раздел "Руководство по конфигурации llq" [VoIP по Каналам "PPP" с Качеством обслуживания \(LLQ / IP RTP приоритет, LFI, cRTP.\)](#))

```
class-map voice-signaling match access-group 103 ! access-list 103 permit tcp any eq 1720 any access-list 103 permit tcp any any eq 1720
```

Создайте именованную карту политики и назначьте действия QoS на каждый класс. Данный пример назначает постановку в очередь с установлением приоритета на пакеты Пользователя VoIP с **приоритетной** командой и минимальной пропускной способностью к пакетам сигнализации вызова с **командой bandwidth**. Весь другой трафик переходит к классу по умолчанию, который распадается, трафик в уровень IP течет и предоставляет справедливую организацию очереди среди потоков.

```
policy-map example class call-control bandwidth percent 10 class voice priority 110 class class-
```

```
default fair-queue
```

Подтвердите свою

```
конфигурацию. ATMside#show policy-map example Policy Map example Class call-control bandwidth percent 10 Class voice priority 110 Class class-default fair-queue
```

5. Создайте виртуальный шаблон и примените политику обслуживания QoS к ней.

```
interface Virtual-Template1 bandwidth 150 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0 service-policy output example ppp multilink ppp multilink fragment-delay 10 ppp multilink interleave !---
```

You select a fragment size indirectly by specifying the maximum tolerable serialization delay. The recommended maximum per-hop serialization delay for voice environments is 10 milliseconds (ms). LFI also requires ppp multilink interleave.

6. Примените виртуальный шаблон и инкапсуляцию протокола PPP к постоянному виртуальному каналу ATM. ATMside(config)#int

```
atm 1/0/0.1 ATMside(config-subif)#pvc 1/100
ATMside(config-if-atm-vc)#protocol ppp ? Virtual-
Template Virtual Template interface dialer pvc is
part of dialer profile ATMside(config-if-atm-
vc)#protocol ppp Virtual-Template 1
```

7. Подтвердите свои параметры настройки на постоянном виртуальном канале ATM.

```
ATMside#show run int atm 1/0/0.1 Building
configuration... Current configuration : 127 bytes
! interface ATM1/0/0.1 point-to-point pvc 1/100
vbr-nrt 300 150 tx-ring-limit 4 protocol ppp
Virtual-Template1 ! end
```

8. Маршрутизатор создает интерфейс виртуального доступа автоматически. Если вам не настроили MLPPP на Оконечной точке Frame Relay, статус интерфейса виртуального

```
доступа/вниз. ATMside#show int virtual-access 1
Virtual-Access1 is up, line protocol is down
Hardware is Virtual Access interface Internet
address is 1.1.1.1/24 MTU 1500 bytes, BW 150 Kbit,
DLY 100000 usec, reliability 255/255, txload 1/255,
rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set
DTR is pulsed for 5 seconds on reset LCP Listen,
multilink Closed Closed: LEXCP, BRIDGECP, IPCP,
CCP, CDPCP, LLC2, BACP, IPV6CP Bound to ATM1/0/0.1
VCD: 1, VPI: 1, VCI: 100 Cloned from virtual-
template: 1
```

команды show и debug

Конечная точка ATM

Используйте следующие команды на оконечной точке ATM, чтобы подтвердить, что LFI работает правильно. [Прежде чем применять команды отладки, ознакомьтесь с разделом "Важные сведения о командах отладки"](#).

- **show ppp multilink**- LFI использует два интерфейса виртуального доступа - один для PPP и один для Пучка MLP. Используйте **show ppp multilink** для дифференциации между ДВУМЯ.ATMside#show ppp multilink Virtual-Access2, bundle name is FRAMEside !--- The bundle interface is assigned to VA 2. Bundle up for 01:11:55 Bundle is Distributed 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 1/255 load 0x1E received sequence, 0xA sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set) Virtual-Access1, since 01:11:55, last rcvd seq 00001D 187 weight !--- The PPP interface is assigned to VA 1.
- **show interface virtual-access 1** - Подтверждает, что интерфейс виртуального доступа является up/up и приращением пакетных счетчиков ВВОД/ВЫВОДА.ATMside#show int virtual-access 1 Virtual-Access1 is up, line protocol is up Hardware is Virtual Access interface Internet address is 1.1.1.1/24 MTU 1500 bytes, BW 150 Kbit, DLY 100000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set DTR is pulsed for 5 seconds on reset LCP Open, multilink Open Bound to ATM1/0/0.1 VCD: 1, VPI: 1, VCI: 100 Cloned from virtual-template: 1 Last input 01:11:30, output never, output hang never Last clearing of "show interface" counters 2w1d Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0 Queuing strategy: fifo Output queue :0/40 (size/max) 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec 878 packets input, 13094 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 255073 packets output, 6624300 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets

0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions

- **show policy-map int virtual-access 2** - Подтверждает, что политика обслуживания QoS связана с групповым интерфейсом MLPPP.
`ATMside#show policy-map int virtual-access 2`
Virtual-Access2 Service-policy output: example queue stats for all priority classes: queue size 0, queue limit 27 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Class-map: call-control (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: access-group 103 queue size 0, queue limit 3 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Bandwidth: 10%, kbps 15 Class-map: voice (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: ip rtp 16384 16383 Priority: kbps 110, burst bytes 4470, b/w exceed drops: 0 Class-map: class-default (match-any) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: any queue size 0, queue limit 5 packets output 0, packet drops 0 tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 Fair-queue: per-flow queue limit 2
- **пакет debug ppp и пакет atm отладки** - Использование эти команды, если все интерфейсы являются up/up, но вы не в состоянии пропинговать End to End. Кроме того, можно использовать эти команды для получения сообщений проверки активности PPP, как проиллюстрировано ниже.
`2w1d: Vi1 LCP-FS: I ECHOREQ [Open] id 31 len 12 magic 0x52FE6F51`
`2w1d: ATM1/0/0.1(O):`
`VCD:0x1 VPI:0x1 VCI:0x64 DM:0x0 SAP:FEFE CTL:03 Length:0x16`
`2w1d: CFC0 210A 1F00 0CB1 2342 E300 0532 953F`
`2w1d:`
`2w1d: Vi1 LCP-FS: O ECHOREP [Open] id 31 len 12 magic 0xB12342E3`
!--- This side received an Echo Request and responded with an outbound Echo Reply. `2w1d: Vi1 LCP: O ECHOREQ [Open] id 32 len 12 magic 0xB12342E3` `2w1d: ATM1/0/0.1(O): VCD:0x1 VPI:0x1 VCI:0x64 DM:0x0 SAP:FEFE CTL:03 Length:0x16` `2w1d: CFC0 2109 2000 0CB1 2342 E300 049A A915`
`2w1d: Vi1 LCP-FS: I ECHOREP [Open] id 32 len 12 magic 0x52FE6F51` `2w1d: Vi1 LCP-FS: Received id 32, sent id 32, line up` *!--- This side transmitted an Echo Request and received an inbound Echo Reply.*

Конечная точка Frame Relay

Используйте следующие команды на Оконечной точке Frame Relay, чтобы подтвердить, что LFI работает правильно. [Прежде чем применять команды отладки, ознакомьтесь с разделом "Важные сведения о командах отладки"](#).

- **show ppp multilink**- LFI использует два интерфейса виртуального доступа - один для PPP и один для Пучка MLP. Используйте **show ppp multilink** для дифференциации между ДВУМЯ.FRAMEside#`show ppp multilink Virtual-Access2, bundle name is ATMside` Bundle up for 01:15:16 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 1/255 load 0x19 received sequence, 0x4B sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set) Virtual-Access1, since 01:15:16, last rcvd seq 000018 59464 weight
- **virtual-access show policy-map interface** - Подтверждает, что политика обслуживания QoS связана с групповым интерфейсом MLPPP.
`FRAMEside#show policy-map int virtual-access 2`
Virtual-Access2 Service-policy output: example Class-map: voice (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: ip rtp 16384 16383 Weighted Fair Queueing Strict Priority Output Queue: Conversation 264 Bandwidth 110 (kbps) Burst 2750 (Bytes) (pkts matched/bytes matched) 0/0 (total drops/bytes drops) 0/0 Class-map: class-default (match-any) 27 packets, 2578 bytes 5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: any Weighted Fair Queueing Flow Based Fair Queueing Maximum Number of Hashed Queues 256 (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
- **пакет \отладки ** кадра отладки и пакет **debug ppp** - Использование эти команды, если все интерфейсы являются up/up, но вы не в состоянии пропинговать от начала до КОНЦА.FRAMEside#`debug frame packet` Frame Relay packet debugging is on FRAMEside#`ping 1.1.1.1` Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/40 ms FRAMEside#`2w1d: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID`


```
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 28 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52 2wld: Serial3/0/1:1.1(o): dlci 20(0x441), NLPID
0x3CF(MULTILINK), datagramsize 52
```

Организация очереди и LFI

MLPPPoA и MLPPPoFR клонируют два интерфейса виртуального доступа от интерфейса номеронабирателя или виртуального шаблона. Один такой интерфейс представляет Канал "PPP", и другой представляет интерфейс Пучка MLP. Используйте команду **show ppp multilink** для определения определенного интерфейса, используемого для каждой функции. С этой записи поддерживается только один VC на связку (bundle), и таким образом только один интерфейс виртуального доступа должен появиться в списке bundle-member в выходных данных **show ppp multilink**.

В дополнение к этим двум интерфейсам виртуального доступа каждый PVC привязан к основному интерфейсу и подинтерфейсу. Каждый из этих интерфейсов предоставляет некоторую форму организации очереди. Однако только интерфейс виртуального доступа, представляющий групповой интерфейс, поддерживает необычную организацию очереди через прикладную политику обслуживания QoS. Другие три интерфейса должны иметь организацию очереди FIFO. При применении стратегии обслуживания к virtual-template маршрутизатор отображает следующее сообщение:

```
cr7200(config)#interface virtual-template 1
cr7200(config)#service-policy output Gromit
Class Base Weighted Fair Queueing not supported on interface Virtual-Access1
```

Примечание: Взвешенная организация очереди на основе классов, поддерживаемая на групповом интерфейсе MLPPP только.

Такие сообщения - нормальное явление. Первое сообщение объявляет о том, что политика обслуживания не поддерживается на интерфейсе виртуального доступа PPP. Второе сообщение подтверждает, что стратегия обслуживания применена к интерфейсу виртуального доступа Пучка MLP. Для подтверждения механизма организации очереди на интерфейсе Пучка MLP используйте виртуальный доступ **show interface** команд, **virtual-access show queue** и **virtual-access show policy-map interface**.

MLPPPoFR требует, чтобы Frame Relay Traffic Shaping (FRTS) был включен на физическом интерфейсе. FRTS активирует очередности для каждого виртуального канала. На платформах, таких как 7200, 3600, и серии 2600, FRTS настроен со следующими двумя командами:

- **frame-relay traffic-shaping** на основном интерфейсе
- **класс сопоставления** с любыми командами формирования.

Если MLPPoFR применен без FRTS, текущие версии Cisco IOS распечатывают следующее предупреждающее сообщение.

```
"MLPoFR not configured properly on Link x Bundle y"
```

Если вы видите это предупреждающее сообщение, гарантируете, что FRTS был настроен на физическом интерфейсе и что политика обслуживания QoS была присоединена к виртуальному шаблону. Для проверки конфигурации используйте **последовательный интерфейс show running config** и команды **show running-config virtual-template**. Когда MLPPPoFR настроен, интерфейсный механизм организации очереди изменяется на двойной FIFO, как проиллюстрировано ниже. Очередь с высоким приоритетом обрабатывает голосовые пакеты и управляющие пакеты, такие как Интерфейс локального управления (LMI), и очередь с низким приоритетом обрабатывает фрагментированные пакеты, по-видимому данные или неголосовой пакеты.

```
Router#show int 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 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
```

LFI использует два уровня организации очереди - уровень связки (bundle) MLPPP, который поддерживает необычную организацию очереди и уровень PVC, который только поддерживает организацию очереди FIFO. Групповой интерфейс поддерживает свою собственную очередь. Все пакеты MLP проходят Пучок MLP и уровни виртуального доступа сначала перед Frame Relay или уровнем ATM. LFI контролирует размер очередей аппаратных ресурсов участвующих соединений и исключает пакеты из очереди к очередям аппаратных ресурсов, когда они падают ниже порога, который первоначально был значением два. В противном случае пакеты помещены в очередь в очереди Пучка MLP.

Устранение неполадок и известные проблемы

В следующей таблице перечислены известные неполадки со ссылками LFI over FRF и вниманием на действия по устранению проблем для взятия для изоляции признаков к решенному дефекту.

| Признак | Шаги по устранению неполадок | Решенные дефекты |
|--|--|---|
| Пониженная пропускная способность на участке ATM или Участке Frame Relay | <ul style="list-style-type: none"> • Эхо-запрос с пакетами различного размера от 100 байтов до MTU Ethernet. • Большие пакеты испытывают таймауты? | CSCdt59038 - С 1500 пакетами в 1 байт и набором фрагментации к 100 байтам, существует 15 фрагментированных пакетов. Задержка была вызвана составными уровнями организации |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | | <p>очереди. CSCdu18344 - C FRTS, пакеты исключены из очереди медленнее, чем ожидаемый. Функция двухсторонней очереди связки (bundle) MLPPP проверяет размер очереди очереди регулирующего трафика. FRTS был слишком медленным в очистке этой очереди.</p> |
| Повреж денные пакеты | <ul style="list-style-type: none"> • Выполните команду show ppp multilink. Ищите приращение значений для "потерянных фрагментов", "сброшенный", и "потерял полученные" счетчики. Virtual-Access4, bundle name is xyz Bundle up for 03:56:11 2524 lost fragments, 3786 reordered, 0 unassigned 1262 discarded, 1262 lost received, 1/255 load 0x42EA1 received sequence, 0xCF7 sent sequence Member links: 1 (max not set, min not set) Virtual-Access1, since 03:59:02, last rcvd seq 042EA0 400 weight • Включите debug ppp много события и ищите "Потерянный фрагмент" и "Из синхронизования с одноранговыми" | <p>CSCdv89201 - Когда физический ATM-интерфейс переполнен, фрагменты MLP отброшены или получены не в порядке в удаленном конце. Эта проблема влияет только на сетевые модули ATM на серии 2600 и 3600. Это следует, как интерфейсный драйвер был неправильно коммутируемыми пакетами в быстром маршруте (такой как с быстрой коммутацией или скоростной маршрутизацией Cisco). В частности второй фрагмент текущего пакета передавался после первого фрагмента следующего</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>сообщениями. *Mar 17 09:14:08.216: Vi4 MLP: Lost fragment 3FED9 in 'dhartr21' (all links have rcvd higher seq#)</p> <p>*Mar 17 09:14:08.232: Vi4 MLP: Received lost fragment seq 3FED9, expecting 3FEDC in 'dhartr21'</p> <p>*Mar 17 09:14:08.232: Vi4 MLP: Out of sync with peer, resyncing to last rcvd seq# (03FED9)</p> <p>*Mar 17 09:14:08.236: Vi4 MLP: Unusual jump in seq number, from 03FEDC to 03FEDA</p> | <p>пакета</p> |
| <p>Потеря сквозного подключения, когда серии 3600 выполняет IWF в прозрачном режиме</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Измените режим на переводный и протестируйте снова. | <p>CSCdw11409 - Гарантирует, что CEF смотрит в корректном побайтовом расположении, чтобы начать обрабатывать заголовки инкапсуляции пакетов MLPPP</p> |

Дополнительные сведения

- [Настройка фрагментации и чередования каналов для Frame Relay и виртуальных каналов ATM](#)
- [Разработка и развертывание многоканальных систем PPP over Frame Relay и ATM](#)
- [RFC2364, PPP OVER AAL5, июль 1998](#)
- [RFC1973, PPP в Frame Relay, июнь 1996](#)
- [RFC1717, протокол PPP Multilink \(MP\), ноябрь 1994](#)
- [Frame Relay / Соглашение по реализации FRF.8 Взаимодействия сервисов постоянного виртуального канала ATM](#)
- [Дополнительные сведения об ATM](#)
- [Программные средства и служебные программы - Cisco Systems](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)