

Разработка и развертывание многоканальных систем PPP over Frame Relay и ATM

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Дизайн](#)

[Служебные данные канала данных](#)

[Требования VoIP к пропускной способности](#)

[Оптимизируйте размер фрагментации](#)

[Обсуждение политики формирования трафика](#)

[Советы и Предупреждения](#)

[Примеры практического применения](#)

[Введение](#)

[Обзор сети](#)

[Конфигурации](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Протокол PPP по ATM и Протокол PPP по Frame Relay (MLPoATM и MLPoFR) были представлены в релизе 12.1 программного обеспечения Cisco IOS (5) T. Эта функция предназначена для клиентов со взаимодействием между сетями Frame Relay и ATM (IW FR/ATM), которые развертывают Передачу голоса по IP (VoIP) через чередующуюся от среднего до низкой скорости каналы WAN. До этой функции не было никакой общей схемы фрагментации Уровня 2, которая поддерживалась Cisco IOS и на ATM и на клиентах Frame Relay с IW FR/ATM, были вынуждены сделать фрагментацию Уровня 3.

Предварительные условия

Требования

Этот документ предназначен для специалистов по обслуживанию сети, вовлеченных в дизайн и развертывания Сетей VoIP, которые включают MLPoATM и Сети Frame Relay. Компания Cisco рекомендует предварительно ознакомиться со следующими предметами:

- Frame Relay
- ATM

- PPP
- MLP
- Взаимодействие между сетями Frame Relay и ATM
- Качество голосовой связи сервиса (QoS) конфигурация

Этот документ не предназначен для обеспечения обучения технологии на этих предметах. В конце документа приведен список справочных материалов. Cisco рекомендует, чтобы вы рассмотрели и поняли эти документы до чтения этого документа:

- [VoIP через Frame Relay с QoS \(фрагментация, формирование трафика, приоритет RTP IP/LLQ\)](#)
- [Средства VoIP QoS для протокола ретрансляции кадров \(Frame Relay\) при взаимодействии сети ATM с LLQ, PPP LFI и cRTP](#)

Используемые компоненты

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

- Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.1(5)T или позже для MLP по IW FR/ATM
- Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2(2)T или позже для Сжатого транспортного протокола реального времени (сRTP) по ATM
- Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.0(7)T для очередей с низкой задержкой (LLQ) по Frame Relay и ATM на физическом интерфейсе
- Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.1(2)T для LLQ по Frame Relay и атм на постоянную виртуальную цепь (PVC)

[Пример практического применения](#), включенный в этот документ, основывается на рабочей сети, которая использует эти версии программного и аппаратного обеспечения:

- Базовые Маршрутизаторы Cisco 3660 выполняют Cisco IOS Software Release 12.2 (5.8) T. Требование для сRTP по ATM диктует использование Cisco IOS Software Release 12.2T. Эта известная неполадка решена в программном обеспечении Cisco IOS версии 12.2(8)T1: Когда ссылка/LLQ взвешенной организации очереди на основе классов (CBWFQ) достигает перегрузки, идентификатор ошибки Cisco [CSCdw44216 \(только зарегистрированные клиенты\)](#) - сRTP вызывает высокую загрузку CPU.
- Маршрутизаторы Cisco 2620 ответвления находятся в процессе того, чтобы быть обновленным от программного обеспечения Cisco IOS версии 12.2(3) до 2.2 (6a). 2620-е Cisco также действуют как шлюзы H.323 ответвления. Обновление инициировано связанной со шлюзом проблемой. Насколько глобальная сеть (WAN) и Характеристики QoS затронуты, программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2(3) не показывает значительных проблем.

Условные обозначения

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

Дизайн

ИД Протокола PPP (Только первый фрагмент)	2	2	2	2	2	2	2	2
Полезная нагрузка (уровень 3+)	0	0	0	0	0	0	0	0
5 уровень адаптации ATM (AAL)	0	8	8	0	0	8	8	0
Последовательность проверки кадров (FCS)	2	0	0	2	2	0	0	2
Всего служебных данных (байт)	15	18	20	17	15	20	20	15

1DSAP/SSAP — Точка доступа к сервису назначения / Точка доступа к исходному сервису.

2NLPID — Network Layer Protocol Identification.

Переводный PVC является самым легким постигать, поскольку издержки являются тем же в обоих направлениях. Это вызвано тем, что устройство FRF.8 преобразовывает между форматами MLPoFR и MLPoATM. В результате формат фрейма является MLPoFR на Участке Frame Relay в обоих направлениях. Формат на участке ATM является MLPoATM в обоих направлениях.

Прозрачный PVC немного более беспорядочный, так как служебные данные отличаются по двум направлениям. Эта сложность возникает, потому что Маршрутизатор Frame Relay передает пакеты в формате MLPoFR. Через этот формат несет устройство IW на сторону ATM. Точно так же маршрутизатор ATM передает пакеты в формате MLPoATM. Через этот формат несет устройство IW на Сторону Frame Relay. Таким образом, результат представляет собой различные форматы кадра в двух направлениях для каждого участка.

В сравнении издержки на PVC сквозного Frame Relay, который использует FRF.12, составляют 11 байтов. Поэтому на ссылке сквозного Frame Relay, FRF.12 является более эффективным выбором для фрагментации и чередования данных в канале (LFI), чем MLP. В виртуальных сетях ATM MLP - это единственный выбор, когда нет стандартной фрагментации. Однако сквозные VC ATM являются средними к высокой скорости. Поэтому LFI не требуется. Исключением из этого правила являются VC ATM низкой скорости по цифровой абонентской линии (DSL).

ИДЕНТИФИКАТОР PPP присутствует в первом фрагменте MLP только. Таким образом, сектор служебной информации первого фрагмента всегда на два байта больше, чем у последующих фрагментов.

Таблица здесь показывает служебные данные канала передачи данных для Пакета VoIP. В ней содержится подробная информация о размере в байтах различных заголовков Frame Relay, ATM, LLC и PPP для всех вариантов режима работы FRF.8, направления трафика и ветвей PVC. Основное различие между данными и Пакетом VoIP - то, что Пакеты VoIP передаются как пакеты PPP и не как пакеты MLP. Все другие аспекты идентичны сценарию данных.

Режим FRF.8	Прозрачный				Трансляция				Схема Frame Relay с Frame Relay
	Frame Relay с ATM	ATM с Frame Relay		Frame Relay с ATM	ATM с Frame Relay				
Направление трафика	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	
Frame Relay или ветвь ATM в PVC	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	
Флаг кадра (0x7e)	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Заголовок Frame Relay	2	0	0	2	2	0	0	2	2
LLC DSAP/SSAP (0xfefe)	0	0	2	2	0	2	2	0	0
Управление LLC (0x03)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Идентификатор протокола сетевого уровня NLPID (0xcf 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 сравнении служебные данные канала передачи данных для Пакета VoIP на PVC сквозного Frame Relay показывают в крайнем справа столбце.

Требования VoIP к пропускной способности

При инициализации пропускной способности для VoIP служебные данные канала передачи данных должны быть включены в расчеты полосы пропускания. Эта таблица показывает на требования пропускной способности вызова для различных разновидностей VoIP. Это основывается на характеристиках PVC. Вычисления в этой таблице принимают лучший случай для сRTP (например, никакая контрольная сумма UDP и никакие ошибки трансляции.) Заголовки тогда последовательно сжимаются от 40 байтов до 2 байтов.

Режим FRF.8	Прозрачный				Трансляция				Схема Frame Relay с Frame Relay
	Frame Relay с ATM		ATM с Frame Relay		Frame Relay с ATM		ATM с Frame Relay		
Направление трафика	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	
Frame Relay или ветвь ATM в PVC	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	Frame Relay	ATM	ATM	Frame Relay	
G.729 - Выборки на 20 мс - Никакой сRTP	27.6	42.4	42.4	28.4	27.6	42.4	42.4	27.6	26.8
G.729 - Выборки на 20 мс - сRTP	12.4	21.2	21.2	13.2	12.4	21.2	21.2	12.4	11.6
G.729 - Выборки на 30 мс - Никакой сRTP	20.9	28.0	28.0	21.4	20.9	28.0	28.0	20.9	20.3
G.729 - Выборки на 30 мс - сRTP	10.8	14.0	14.0	11.4	10.8	14.0	14.0	10.8	10.3

G.711 - Выборк и на 20 мс - Никако й сRTP	83. 6	10 6. 0	10 6. 0	84. 4	83. 6	10 6. 0	10 6. 0	83. 6	82.8
G711 - 20 мс Приме ры - сRTP	68. 4	84 .8	84 .8	69. 2	68. 4	84 .8	84 .8	68. 4	67.6
G711 – сэмплы 30 мс – без сRTP	76. 3	97 .9	97 .9	76. 8	76. 3	97 .9	97 .9	76. 3	75.8
G.711 - Выборк и на 30 мс - сRTP	66. 3	84 .0	84 .0	66. 8	66. 3	84 .0	84 .0	66. 3	65.7

Вследствие того, что служебные данные отличаются на разных участках PVC, необходимо разработать самый неблагоприятный сценарий. Например, считайте G.729 с 20 миллисекундами (мсек) выборкой и сRTP через прозрачный PVC. В этом сценарии требования к пропускной способности на участке Frame Relay составляют 12,4 Кбит/с в одном направлении и 13,2 Кбит/с в другом. Инициализация потребностей, которые будут сделаны с предположением 13.2 кбит/с за вызов.

В сравнении Требования VoIP к пропускной способности на PVC сквозного Frame Relay также показывают в крайнем справа столбце вышеупомянутой таблицы. Дополнительные служебные данные протокола PPP, которые сравниваются с собственной инкапсуляцией Frame Relay, требуют дополнительной полосы пропускания от 0,5 до 0,8 кбит/с на один вызов. Поэтому Инкапсуляция Frame Relay с FRF.12 имеет больше смысла, чем MLP на VC сквозного Frame Relay.

Примечание: сRTP по ATM требует программного обеспечения Cisco IOS версии 12.2(2)T или позже.

[Оптимизируйте размер фрагментации](#)

Причина использовать MLP на Frame Relay / ПОСТОЯННЫЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ КАНАЛ ATM состоит в том, чтобы обеспечить большие пакеты данных, которые будут фрагментированы в меньшие блоки. Маршрутизатор тогда ускоряет Пакеты VoIP путем чередования их промежуточные фрагменты данных. В Cisco IOS размер фрагментации не настроен непосредственно. Вместо этого необходимая задержка настроена с помощью [команды ppp multilink fragment-delay](#). Cisco IOS тогда использует эту формулу для вычисления соответствующего размера фрагмента:

$$\text{fragment size} = \text{delay} \times \text{bandwidth} / 8$$

Когда вы делаете MLP через ATM, размер фрагмента должен быть оптимизирован так, чтобы это вписалось в целое число ячеек. Если эта оптимизация не сделана, требуемая

пропускная способность может почти удвоиться из-за заполнения. Например, если каждый фрагмент 49 байтов длиной, две ячейки ATM требуются, чтобы нести каждый фрагмент. Поэтому 106 байтов используются для переноса информационного наполнения только 49 байтов.

Cisco IOS автоматически оптимизирует размер фрагмента для использования целого числа ячеек ATM, когда это выполняет MLPoATM и MLPoFR. Cisco IOS автоматически округляет расчетный размер фрагмента к следующему целому числу ячеек ATM. Никакие новые команды CLI не добавлены. Cisco IOS выполняет эту оптимизацию и на Frame Relay и на концах ATM MLPoFR/ПОСТОЯННОГО ВИРТУАЛЬНОГО КАНАЛА ATM. Возможно, что PVC MLP может быть сквозным Frame Relay. В этом случае оптимизация его для ATM не требуется. Однако Cisco IOS оптимизирует этот сценарий для ATM, так как это не имеет никакого способа обнаружить, является ли удаленный конец ATM или Frame Relay.

Примечание: Из-за округления, задержка, которая результаты могут быть немного выше, чем настроенный. Эта ошибка округления является более значительной на низкоскоростном PVCs.

Можно также настроить оптимизацию вручную. Так как размер фрагмента не может быть задан непосредственно в Cisco IOS, вычислить оптимальный размер фрагмента и преобразовывать его в задержку. Когда вы вычисляете размер фрагмента, отрегулировали для служебных данных канала передачи данных, поскольку код MLP предполагает, что каждая ссылка является High-Level Data Link Control (HDLC) и имеет 2 байта служебных данных канала передачи данных. Кроме служебных данных канала данных HDLC, код MLP включает в своих расчетах 8 байтов для идентификатора протокола MLP, порядкового номера протокола MLP и идентификатора PPP, как указано в первой таблице выше.

Используйте эту процедуру для вычисления задержки, которая будет настроена в Cisco IOS:

1. Вычислите теоретический размер фрагмента на основе необходимой задержки и пропускной способности PVC:
$$\text{fragment} = \text{bandwidth} * \text{delay} / 8$$
2. Убедитесь, что фрагмент кратен 48 байтам, чтобы он соответствовал целому числу ячеек ATM. Формула для вычисления размера фрагмента выровненного по ячейке:
$$\text{fragment_aligned} = (\text{int}(\text{fragment}/48)+1)*48$$
3. Выполните настройку для служебных данных канала передачи, которые не учитываются MLP. Как замечено ранее, эти издержки отличаются на основе характеристик PVC. Рассмотрите сторону ATM PVC, поскольку это - сторона, для которой вы оптимизируете. Эта таблица показывает количество байтов служебных данных канала передачи данных на стороне ATM. Для поступления в размер фрагмента, на котором MLP базирует свои вычисления вычтите служебные данные канала передачи данных из желаемого размера фрагмента выровненного по ячейке. Добавьте назад 2 байта для компенсации инкапсуляцию HDLC, которую всегда принимает MLP. Формула для вычисления размера фрагмента, для которого предназначается код MLP:
$$\text{fragment_mlp} = \text{fragment_aligned} - \text{datalink_overhead} + 2$$
4. Преобразуйте размер фрагмента, который заканчивается в соответствующую задержку с этой формулой:
$$\text{delay} = \text{fragment_mlp}/\text{bandwidth} * 8\text{bits}/\text{byte}$$
5. В большинстве случаев вычисленная задержка не является целым числом миллисекунд. Поскольку Cisco IOS принимает только целочисленные значения, требуется округление с понижением. Поэтому значение задержки, которое вы настраиваете в Cisco IOS с помощью команды **ppp multilink fragment-delay**:
$$\text{fragment_delay} = \text{int}(\text{fragment_mlp}/\text{bandwidth} * 8\text{bits}/\text{byte})$$

6. Для компенсации вышеупомянутую ошибку округления уклонитесь от пропускной способности, используемой MLP для преобразования от задержки до фрагмента. Пропускная способность, от которой уклоняются, которую вы настраиваете в Cisco IOS с помощью команды **bandwidth**: $\text{bandwidth} = \text{fragment_mlp} / \text{fragment_delay} * 8$

Эта таблица показывает оптимальные значения **ppp multilink fragment delay** и **пропускной способности** для наиболее распространенных скоростей PVC. Принимается конечная задержка в 10 мсек. Для упрощения таблицы вычисления не дифференцируются между прозрачным и переводным PVC, или между направлениями трафика. Максимальная разница в служебных данных канала составляет только 2 байта. Следовательно, потери в самом худшем случае с 12 байтами невелики. Также показанный в таблице "реальная" задержка, с которой встречаются вследствие того, что вы увеличиваете размер фрагмента так, чтобы фрагменты вписались в целое число ячеек.

Скорость PVC	Fragment size	ppp многоканальная задержка фрагмента	Bandwidth	Реальная задержка
(Кбит/с)	(ячейки)	(msec)	(Кбит/с)	(msec)
56	2	12	57	13.7
64	2	10	68	12.0
128	4	11	132	12.0
192	6	11	202	12.0
256	7	10	260	10.5
320	9	10	337	10.8
384	11	10	414	11.0
448	12	10	452	10.3
512	14	10	529	10.5
576	16	10	606	10.7
640	17	10	644	10.2
704	19	10	721	10.4
768	21	10	798	10.5

[Обсуждение политики формирования трафика](#)

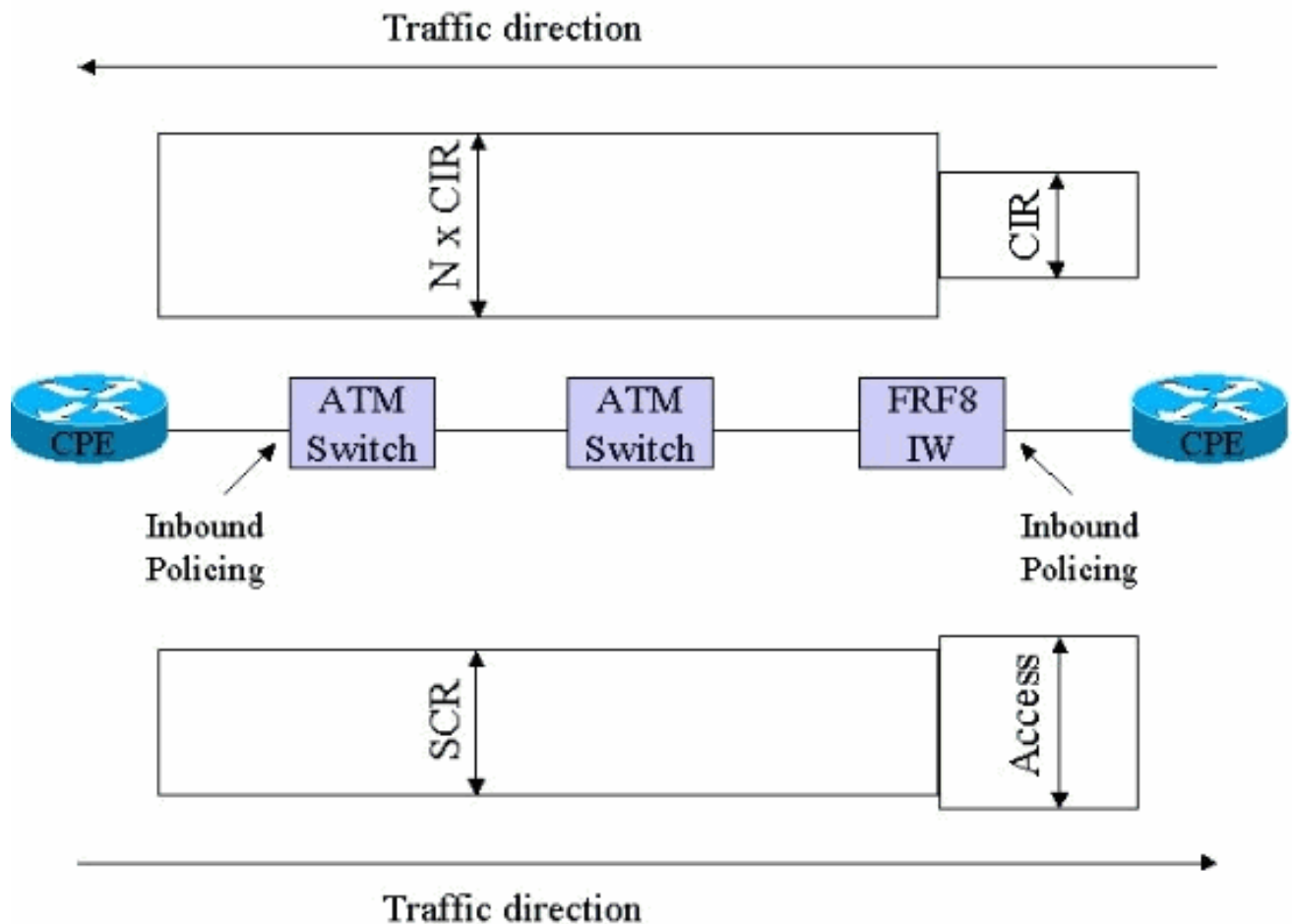
Специальные вопросы даны формированию трафика и определяющий политику в Frame Relay / среда IW ATM. Проблемы, возникающие в направлении Frame Relay на ATM отличаются от проблем в направлении ATM на Frame Relay. Поэтому каждая тема описана отдельно.

Основная проблема в Frame Relay к направлению ATM является потенциальным расширением в потребляемой полосе пропускания при движении от кадра до ячейки. Например, 49 битных фреймов на Стороне Frame Relay используют две ячейки, или 106 байтов, на стороне ATM. Поэтому нельзя предположить, что поддерживаемое число ячеек (SCR) равняется Committed information rate (CIR) (гарантированная скорость передачи). Когда каждый Фрейм Frame Relay содержит 1 байт полезных данных, наихудший случай происходит. Каждый из этих байтов использует полные 53 байтовых ячейки на стороне ATM. Как пример этого понятия, этот экстремальный и нереалистичный сценарий диктует SCR, который является 53 раза CIR. Еще два реалистичных примера:

- Пакет VoIP G.729 60 байтов длиной, или 69 байтов (когда MLP и издержки Frame Relay включены). На участке ATM это использует две ячейки или 106 байтов. Поэтому, если весь трафик, который несут, является VoIP, то соответствующее сопоставление является $SCR = 106/69 = 1.5 \times CIR$.
- Пакет Telnet, который несет одиночное нажатие клавиши, содержит 40 байтов заголовка TCP/IP и 1 байт данных. На стороне Frame Relay общий объем составляет 56 байтов, включая служебную информацию. Однако на стороне ATM этот пакет расширяется до двух ячеек. В этом случае, $SCR = 106/56 = 1.9 \times CIR$.

Приложение А Стандарта форума ATM, *BISDN Предаст Интерфейс оператора земле (B-ICI) Версия спецификации 2.0*, описывает два метода сопоставления между SCR и CIR. В то время как оба предоставляют научный подход для получения SCR из CIR, никакой не больше точен, чем данные, к которым они применены. Один из номеров, требуемых формулами, является типичным размером фрейма, номер, который трудно определить в реальной сети. Кроме того, номер, который может потенциально измениться как новые приложения, реализован на существующей Сети Frame Relay ATM/Frame. Для устранения данной проблемы рекомендуется выполнить согласование с политикой контроля соблюдения правил поставщика услуг. С помощью носителя этот отказоустойчивый подход возможен:

- **Frame Relay к Направлению ATM** - В Frame Relay к направлению ATM, носитель должен определить политику трафика, входящего в Точке входа Frame Relay только. Например, на Коммутаторе Frame Relay, связанном с Frame Relay, подключил устройство Customer Premises Equipment (CPE), носитель определяет политику трафика согласно договорному CIR. Эта политика ограничения скорости проиллюстрирована на рисунке здесь. Никакое дальнейшее применение политик не должно происходить, как только трафик позволен в сеть в точке входа. Следствием данной политики ограничения скорости является то, что данные, полученные на стороне Frame Relay, могут расширяться или использовать любую пропускную способность, необходимую для 5 байт заголовка ячейки, служебных данных AAL и заполнения данных для передачи их по ветви ATM сети. В большинстве случаев требуемая пропускная способность ATM является меньше, чем дважды используемая пропускная способность Frame Relay.



- От ATM к Frame Relay Направление** - В направлении От ATM к Frame Relay, противоположное испытано. При переходе от ATM к Frame Relay полоса пропускания будет использоваться менее интенсивно, поскольку ATM cell tax, служебные данные AAL и время заполнения данными будут удалены. Однако, потому что потенциальная скорость передачи стороны ATM намного выше, чем то из Соединения Frame Relay, устанавливая формирование трафика правильно на маршрутизаторе ATM важно для целостности голоса. Если формирование слишком свободно, то данные подачи маршрутизатора ATM на скорости быстрее, чем скорость физической передачи Соединения Frame Relay в другом конце. В результате пакеты начинают стоять в очереди на коммутаторе FRF.8. В некоторый момент пакеты начинают понижаться. и так как Сети Frame Relay ATM/Frame не различают речь и данные, Пакеты VoIP также отброшены. В то же время, при слишком строгих правилах формирования трафика страдает пропускная способность. RXD. Это не использует пропускную способность на Соединении Frame Relay. Поэтому можно превысить намеченную сумму стороны ATM PVC немного. Объем заполнения данными и служебного заголовка AAL зависит от среднего размера кадра и степени фрагментации. Поскольку вы не можете точно квалифицировать эти издержки, вы более обеспечены не попытка оптимизировать для них. С другой стороны, "cell tax" абсолютно детерминирован. Это - 5 байтов для каждых 48 байтов полезных данных. Можно оптимизировать для "cell tax", ставя цель формирования на маршрутизаторе ATM к $53/48 \times SCR$. Применение политик на стороне поставщика услуг должно собираться обеспечить это небольшое превышение предела подписки.

[Советы и Предупреждения](#)

- Ретрансляция MLPoATM/Frame на данный момент протестирована и поддерживается служебными политиками, присоединенными к виртуальному шаблону или интерфейсу номеронабирателя. Исключение стратегии обслуживания может заставить функцию не работать. Один пример этого задокументирован в идентификатор ошибки Cisco [CSCdu19313 \(только зарегистрированные клиенты\)](#).
- MLPoATM/Frame Relay клонирует два интерфейса виртуального доступа для каждого PVC. Один из них представляет Канал "PPP". Другой представляет Пучок MLP. [Команда show ppp multilink](#) используется для сообщения, который является который. Множественные ссылки PPPoFR на связку (bundle) не поддерживаются. Помещение двух каналов PPPOFR в один трафик связки (bundle) не будет с балансировкой нагрузки хорошо через каналы, так как драйвер PPPOFR не предоставляет управление потоками, сигнализирующее, что реальные последовательные драйверы делают. Распределение нагрузки MLPPP по ATM или Frame Relay могло бы показать заметно меньше эффективности, чем то же распределение нагрузки по физическому интерфейсу.
- Каждый PVC связан с четырьмя различными интерфейсами, а именно - физическим, подчиненным интерфейсом и двумя интерфейсами виртуального доступа. Только интерфейсу виртуального доступа MLP включили организацию сложной очереди. Другие три интерфейса должны иметь first in, first out (FIFO) организация очереди.
- При применении [команды service-policy](#) к virtual-template Cisco IOS отображает это обычное предупреждающее сообщение:

```
cr7200(config)#interface virtual-template 1
cr7200(config-if)#service-policy output Gromit Class Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ)
not supported on interface Virtual-Access1 Note CBWFQ supported on MLP bundle interface
only.
```

Такие сообщения - нормальное явление. Первое сообщение сообщает, что стратегия обслуживания не поддерживается на интерфейсе виртуального доступа PPP. Второе сообщение подтверждает, что стратегия обслуживания вступила в силу на интерфейсе виртуального доступа Пучка MLP. Этот факт проверен с помощью [команд show interfaces virtual-access, show queue and show policy-map interface](#) для проверки механизма организации очередей.
- Проверка подлинности PPP строго не требуется, так как PVC походит на выделенную линию. Однако проверка подлинности PPP удобна, поскольку [команда show ppp multilink](#) тогда используется для определения названия маршрутизатора в другом конце PVC.
- Frame Relay Traffic Shaping должен быть включен для MLPoFR PVCs на Маршрутизаторе Frame Relay.
- Программное обеспечение Cisco IOS версии 12.2 первоначально поддержало максимум двадцати пяти виртуальных шаблонов на маршрутизатор. Если каждый PVC требуется, чтобы иметь уникальный IP - адрес, это ограничение может повлиять на масштаб маршрутизатора распределения ATM. Обходной путь для затрагиваемых версий должен использовать нумерованный IP или использовать интерфейсы номеронабирателя вместо виртуальных шаблонов. В программном обеспечении Cisco IOS версии 12.2(8)T поддержка увеличена до 200 виртуальных шаблонов.
- Некоторые поставщики услуг еще не поддерживают трансляцию PPP на своих устройствах FRF.8. Каждый раз, когда это ограничение существует, поставщики должны настроить свой PVCs для прозрачного режима.
- В большинстве примеров в документации по Cisco IOS приводятся конфигурации, включающие подчиненный интерфейс ATM или Frame Relay. Этот подчиненный интерфейс не служит никакой цели. Виртуальный шаблон должен просто быть присоединен к физическому интерфейсу. Результатом является более компактное и управляемая конфигурация. Если существует большое число PVCs, это особенно

важно.

- Используйте команду **show ppp multilink** в качестве надежного способа определить, существует ли какая-либо ячейка/сбросы кадров на стороне поставщика услуг. Единственная допустимая потеря фрагмента — вызванная ошибками контроль циклическим избыточным кодом.
- Несмотря на то, что MLPoATM/Frame Relay был представлен в программном обеспечении Cisco IOS версии 12.1(5)T, дефекты в этом и последующих релизах диктуют тот уход быть взятыми при выборе Cisco IOS Software Release. Cisco рекомендует использовать последнюю отладочную версию Cisco IOS 12.2 господствующих тенденций. Если Survivable Remote Site Telephony (SRST) требуется, Однако другие требования к характеристикам VoIP могут продиктовать использование другого Cisco IOS Software Release, такой как 12.2 (2) XT. Эта таблица приводит некоторые известные неполадки. При выборе Cisco IOS каждый идентификатор ошибки Cisco должен быть оценен против выбранного IOS.

Идентификатор ошибки Cisco	Описание
CSCdt09293 (только зарегистрированные клиенты)	Быстрое коммутирование LFI-на 7200 причинах одним путем голосовые вызовы.
CSCdt25586 (только зарегистрированные клиенты)	Переброска доступа PPPoA или коммутируемый виртуальный канал (SVC), не разъединенный на времени простоя.
CSCdt29661 (только зарегистрированные клиенты)	Завершение MLP-ATM-интерфейса во время маршрутизатора сбоев быстрой коммутации.
CSCdt53065 (только зарегистрированные клиенты)	Повышение производительности в atm_ifi кодирует для функции LFI ATM.
CSCdt59038 (только зарегистрированные клиенты)	MLPoATM: Эхо-запрос с большими пакетами отказывает на PA-A3.
CSCdu18344 (только зарегистрированные клиенты)	Пропускная способность MLPoATM/постоянной виртуальной сети Frame Relay PVC является меньше чем половиной SCR/CIR.
CSCdu19297 (только	PVC MLPoATM без политики обслуживания генерирует ошибки.

зарегистрированные клиенты)	
CSCdu41056 (только зарегистрированные клиенты)	MLPoATM: Драйвер vs_souput подпрограмма, вызываемая дважды.
CSCdu44491 (только зарегистрированные клиенты)	Счетчики VirtualAccess, неправильные в MLPoFR.
CSCdu51306 (только зарегистрированные клиенты)	Пакеты Keeralive, сломанные на PPPoX.
CSCdu57004 (только зарегистрированные клиенты)	CEF не работает с MLP.
CSCdu84437 (только зарегистрированные клиенты)	Реализация управления потоками между MLP и вызовом tx настроила драйверы.
CSCdv03443 (только зарегистрированные клиенты)	Передача исправляет для u76585 на релизе 12.2 программного обеспечения Cisco IOS - Входящие пакеты MLP являются коммутированным процессом.
CSCdv10629 (только зарегистрированные клиенты)	MLPoATM: Голосовые пакеты не помещены в очередь в LLQ.
CSCdv20977 (только зарегистрированные клиенты)	Входящие пакеты MLP получают коммутированный процесс.
CSCdw4421 6 (только зарегистрированные клиенты)	когда ссылка CBWFQ/LLQ достигает перегрузки, cRTP вызывает высокую загрузку CPU.
CSCdy70337 (только	Когда Пучки MLP с политикой обслуживания QoS используется.

зарегистрированные клиенты)	
CSCdx71203 (только зарегистрированные клиенты)	Пучок MLP мог бы иногда иметь несколько неактивных ссылок.

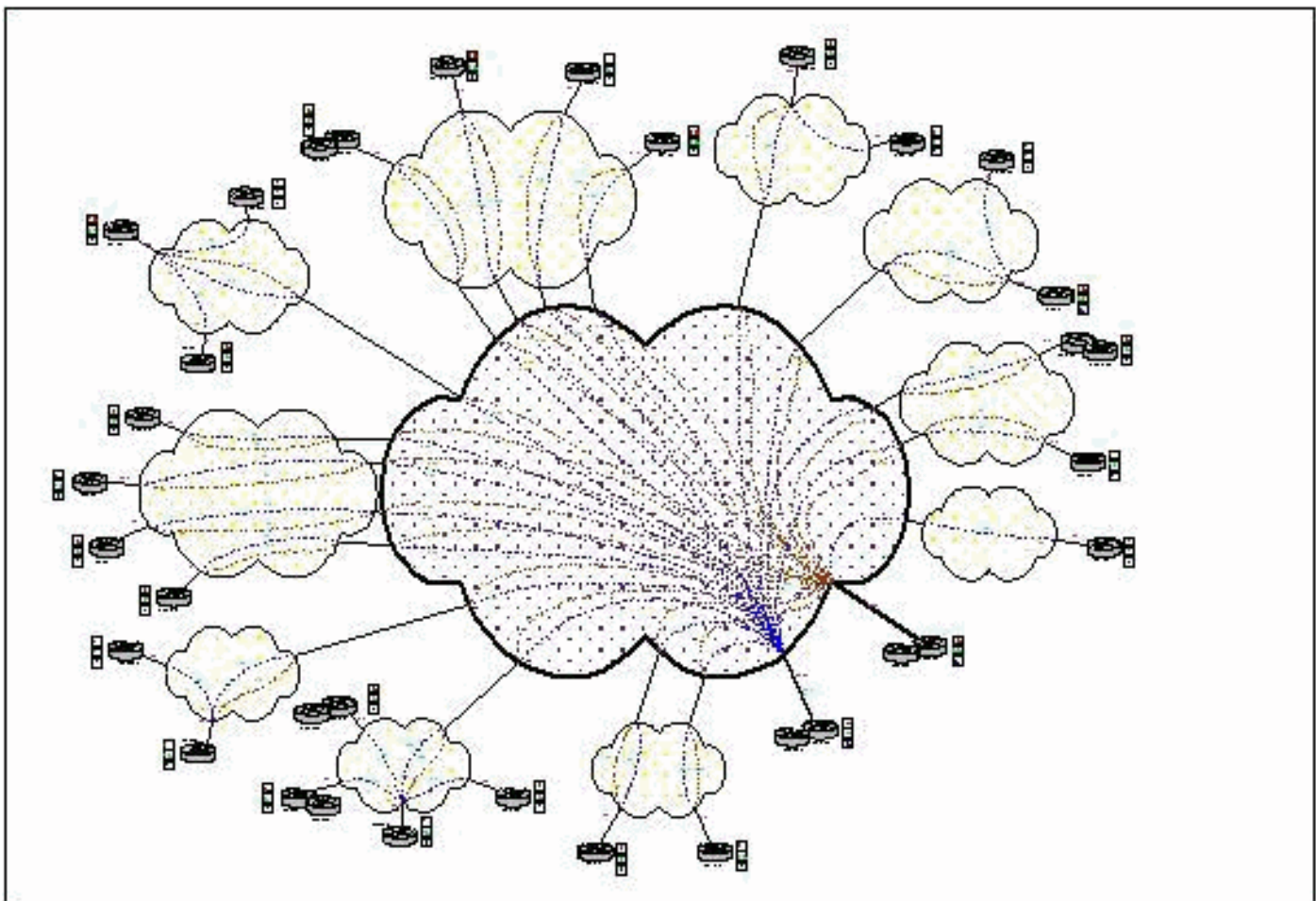
[Примеры практического применения](#)

[Введение](#)

Данный раздел описывает одно из первых клиентских развертываний функции MLPoATM/Frame Relay. Клиент упомянут фиктивным именем XYZ Ltd. В 2001 XYZ Ltd заменила их PBXs Решением IP-телефонии. Как часть этого проекта, был создан новый IP - сеть. и Взаимодействие между сетями Frame Relay и ATM было выбрано для глобальной сети (WAN). Носитель, который предоставляет сервис глобальной сети (WAN), использует коммутаторы Ньюбриджа для отправки ATM и Сервисов Frame Relay.

[Обзор сети](#)

Сеть XYZ Ltd является концентратором и говорит сеть, которая подключает двадцать шесть ответвлений с двумя центральными узлами. Все основные узлы обслуживаются маршрутизатором Cisco 3660 с модулем E3 ATM. Восемнадцать из двадцати шести ответвлений среднего размера. У них есть двойные ПВКи Frame Relay, которые соединяются назад с 3660 в этих двух центральных узлах через IW Реле ATM/Frame. Оставление восемью ответвлениями является очень маленьким. Они соединяются назад с самым близким ответвлением среднего размера через PVC одного канала Frame Relay. Все маршрутизаторы для филиалов являются Cisco 2620. Сквозной постоянный виртуальный канал ATM соединяется два 3660 маршрутизаторов в этих двух концентраторах. Этот рисунок иллюстрирует топологию.



Эта таблица показывает скорости Доступа по каналам Frame Relay и CIR. CIR варьируется от 32 кбит/с до 256 кбит/с. В таблице также показано максимальное число одновременных вызовов VoIP через каждый ПВК.

Узел	Удаленный сайт	Доступ (кбит/с)	CIR (кбит/с)	Число вызовов
Ветвь 1	Ядро 1	320	192	6
Ответвление 2	Ответвление 22	128	64	2.0
Ответвление 3	Ядро 1	576	256	8.0
Ответвление 4	Ответвление 16	64	32	2.0
Ответвление 5	Ядро 1	128	64	2.0
Ответвление 6	Ответвление 3	64	32	2.0
Ответвление 7	Ядро 1	512	256	8.0
Ответвление 8	Ядро 1	512	256	8.0
Ответвление 9	Ответвление 13	128	256	2.0
Ответвление 10	Ядро 1	256	128	4.0

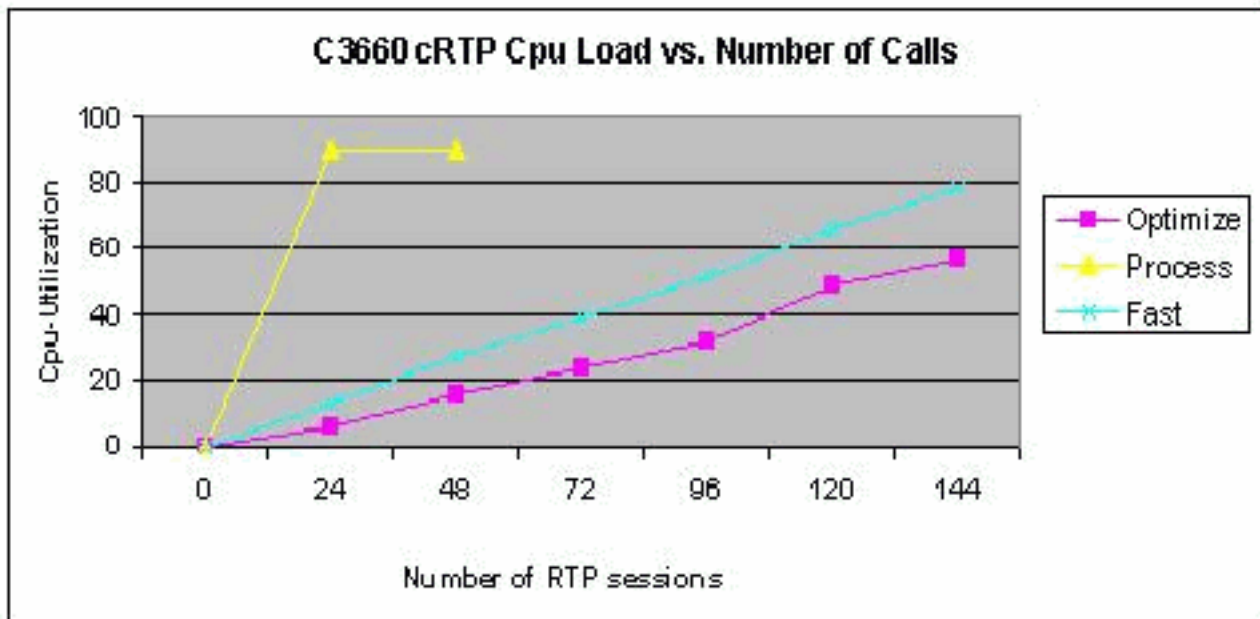
Ответвление 11	Core 2	128	96	2.0
Ответвление 12	Ядро 1	128	64	2.0
Ответвление 13	Ядро 1	768	256	12.0
Ответвление 14	Ядро 1	192	96	4.0
Ответвление 15	Ядро 1	192	96	4.0
Ответвление 16	Ядро 1	448	192	8.0
Ответвление 17	Ответвление 13	128	64	2.0
Ответвление 18	Ядро 1	128	96	2.0
Ответвление 19	Ответвление 16	128	64	2.0
Ответвление 20	Ядро 1	64	32	2.0
Core 2	Ядро 1	34000	256	12.0
Ответвление 21	Ответвление 13	128	64	2.0
Ответвление 22	Ядро 1	384	192	6.0
Ответвление 23	Ядро 1	512	256	8.0
Ответвление 24	Ядро 1	192	96	2.0
Ответвление 25	Ядро 1	128	96	4.0
Ответвление 26	Ветвь 1	64	32	2.0

Формирование трафика Frame Relay выполняется вспомогательными маршрутизаторами. Пакетная передача за CIR разрешена. Формирование трафика Cisco IOS собирается сформировать к скорости доступа с mincir, равным CIR. Если явные уведомления о перегрузке при обратной передаче (BECN) получены от носителя, то маршрутизатор возвращает к исходному состоянию к mincir. Этот подход против Рекомендаций Cisco при выполнении VoIP over Frame Relay. Голос уже в беде к тому времени, когда маршрутизатор ответил на уведомления о перегрузке. Однако в этом случае носитель считает, что его сеть имеет значительный запас, чтобы не терять кадры или ячейки, и поэтому BECN не должны быть видны.

Управление трафиком ATM выполняется со скоростью выборки кадров на удаленном конце с добавлением пятибайтового заголовка ячейки. Например, если скорость доступа составляет 512 кбит/с, то SCR установлен в $512 \times 53 / 48 = 565$ кбит/с. Это нормирование скорости трафика используется для максимизации пропускной способности. Это безопасно, потому что "cell tax" разделен в точке IW. Ограничение трафика на стороне поставщика

услуг выполнено со значительным запасом, поэтому небольшое превышение объема подписки допустимо.

cRTP используется в WAN. Оперативная точка до ЦП затронута, маршрутизатор распределения Cisco 3660 в центральном узле 1. Путем включения номеров вышеупомянутая таблица определено, что количество теоретического максимального значения вызовов VoIP, которые пересекают этот маршрутизатор, является 102 вызовами. Числа производительности от этого графика указывают, что Загрузка ЦПУ Cisco 3660 для 100 сеансов cRTP (которые быстро коммутированы) составляет приблизительно 50 процентов.



Виртуальные шаблоны используются с каналами WAN с IP-нумерацией. Один виртуальный шаблон требуется на PVC, который возможен начиная с общего числа PVCs, которые завершаются на каждом Cisco 3660, меньше чем двадцать пять.

Конфигурации

Эти конфигурации используются в данном документе:

- [Основной маршрутизатор ATM](#)
- [Маршрутизатор на ветви сети Frame Relay](#)

Основной маршрутизатор ATM

```
!--- Note: This section shows the parts of a core Cisco
3660 router !--- configuration that is relevant to
MLPoATM. class-map match-all Voice_Stream match access-
group 100 class-map match-all Voice_Control match
access-group 101 policy-map tootr01 class Voice_Stream
priority 175 class Voice_Control bandwidth 18 random-
detect interface loopback0 ip address 10.16.0.105
255.255.255.252 interface ATM2/0 description To Carrier
E3 ATM Service no ip address interface ATM2/0.15 point-
to-point pvc tootr01 0/58 vbr-nrt 406 406 tx-ring-limit
8 protocol ppp Virtual-Template15 interface Virtual-
Template15 bandwidth 320 ip unnumbered loopback0 ip tcp
```

```
header-compression iphc-format service-policy output
tootr01 ppp multilink ppp multilink fragment-delay 14
ppp multilink interleave ip rtp header-compression iphc-
format !--- Note: Do not configure !--- IP addresses
directly on any configuration source, !--- such as a
virtual template, whenever the possibility !--- exists
that this information is cloned to multiple !--- active
interfaces. The exception to this rule is the !--- rare
case where the intent is to define multiple parallel !--
- IP routes and have IP do load balancing between them.
!--- If an IP address is present on the configuration
source, !--- this IP address is copied to all the cloned
interfaces. !--- IP installs a route to each of these
interfaces.
```

Маршрутизатор на ветви сети Frame Relay

```
!--- Note: This section shows the parts of a branch
Cisco 2600 router !--- configurations that is relevant
to MLPoFR. class-map match-all Voice_Stream match
access-group 100 class-map match-all Voice_Control match
access-group 101 policy-map dhartr21 class Voice_Stream
priority 240 class Voice_Control bandwidth 18 random-
detect interface loopback0 ip address 10.16.0.106
255.255.255.252 interface Serial0/0 description To
Carrier Frame Relay Service encapsulation frame-relay
IETF frame-relay traffic-shaping interface Serial0/0.1
point-to-point frame-relay interface-dlci 38 ppp
Virtual-Templatel class dhartr21 interface Virtual-
Templatel bandwidth 320 ip unnumbered loopback0 max-
reserved-bandwidth 85 service-policy output dhartr21 ppp
multilink ppp multilink fragment-delay 10 ppp multilink
interleave map-class frame-relay dhartr21 frame-relay
adaptive-shaping becn frame-relay cir 320000 frame-relay
bc 3200 frame-relay mincir 320000
```

Дополнительные сведения

- [VoIP через Frame Relay с QoS \(фрагментация, формирование трафика, приоритет RTP IP/LLQ\)](#)
- [Средства VoIP QoS для протокола ретрансляции кадров \(Frame Relay\) при взаимодействии сети ATM с LLQ, PPP LFI и cRTP](#)
- [Настройка фрагментации и чередования каналов для Frame Relay и виртуальных каналов ATM](#)
- [PPP OVER AAL5, RFC 2364, июль 1998](#)
- [PPP в Frame Relay, RFC1973, июнь 1996](#)
- [Протокол PPP Multilink \(MP\), RFC 1717, ноябрь 1994](#)
- [Сжимаемая Заголовки IP/UDP/RTP для Низкоскоростных последовательный Ссылок, RFC 2508, февраль 1999](#)
- [Frame Relay / Соглашение по реализации FRF.8.2 Взаимодействия сервисов постоянного виртуального канала ATM](#)
- [Соглашение о внедрении фрагментации Frame Relay FRF.12](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов голосовой и IP-связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)