

Инкапсуляция и фрагментация VoFR

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Рекомендации для настройки инкапсуляции и фрагментации VoFR](#)

[Схема настройки конфигурации](#)

[Конфигурация VoIP по Frame Relay](#)

[Конфигурации VoFR](#)

[Encapsulation](#)

[Инкапсуляция для трафика данных \(IETF и Cisco\)](#)

[Инкапсуляция для речи и данных и речи и данных](#)

[Фрагментация](#)

[Фрагментация приложения С FRF.11](#)

[Специальная фрагментация Cisco](#)

[FRF.12 - сквозная фрагментация](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ описывает типы инкапсуляции и фрагментации передачи голоса по Frame Relay (VoFR).

Предварительные условия

Требования

Этот документ требует базовых знаний о Протоколе Frame Relay, понятиях точки вызова, VoFR и других шагах, вовлеченных в настройку вызова. Для получения информации о конфигурации VoFR обратитесь к [Голосу Настройки по Frame Relay](#).

Используемые компоненты

Конфигурации, обсужденные в этом документе, внедрены на этих аппаратных устройствах:

- Мультисервисные маршрутизаторы Cisco 3640, используемые в качестве маршрутизаторов на конце луча
- Cisco MC3810, используемый в качестве маршрутизаторов на конце луча

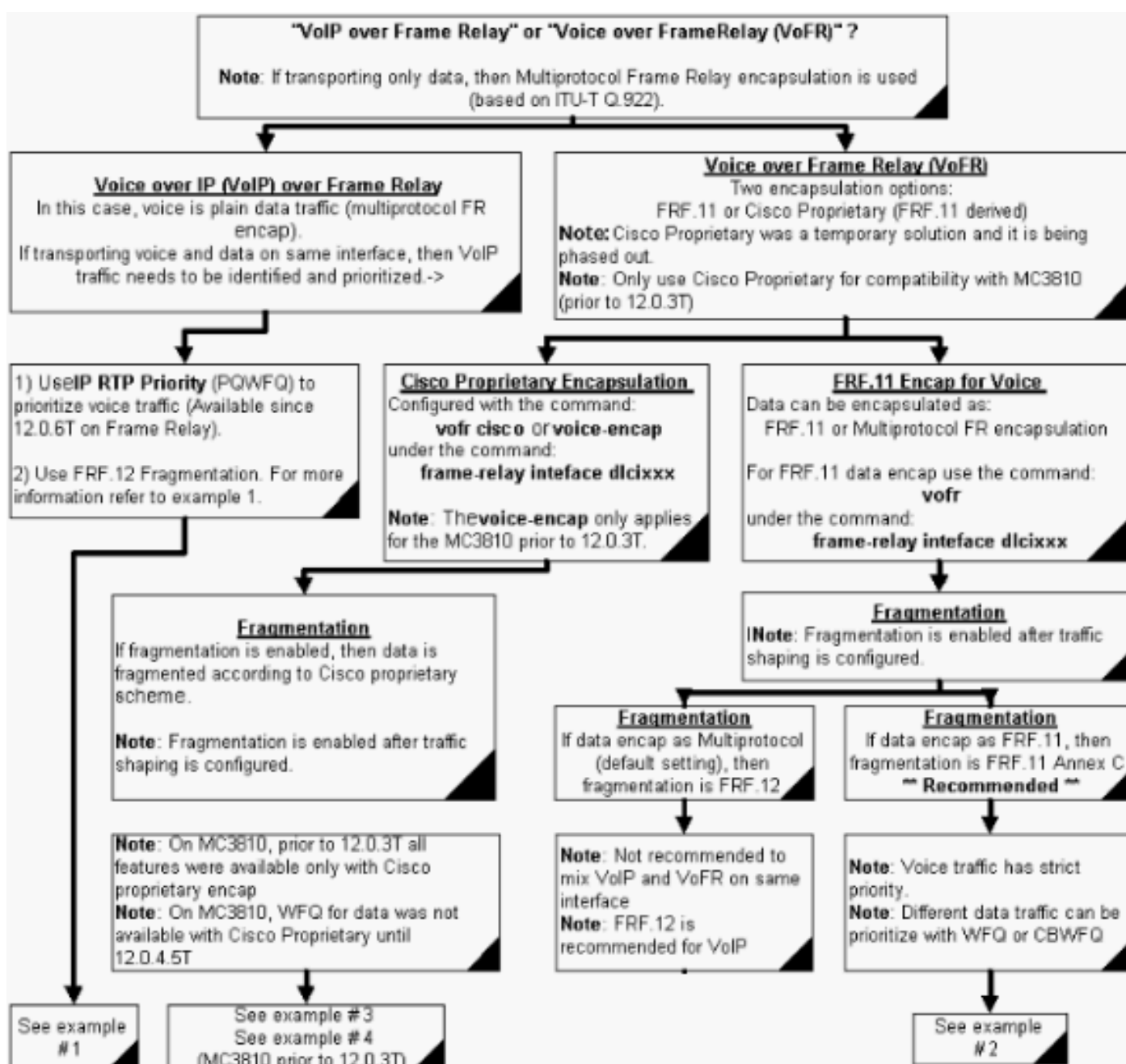
- Маршрутизатор Cisco серии 2500, используемый в качестве Коммутатора Frame Relay. Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. При работе с реальной сетью необходимо полностью осознавать возможные результаты использования всех команд.

Условные обозначения

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

Рекомендации для настройки инкапсуляции и фрагментации VoFR

Схема настройки конфигурации



Для получения дополнительной информации о Формировании трафика обратитесь для [Frame Relay Traffic Shaping для Передачи голоса по IP \(VoIP\) и VoFR](#).

Для получения дополнительной информации о фрагментации посмотрите раздел [Фрагментации для голосовых сообщений в Frame Relay](#) этого документа.

[Конфигурация VoIP по Frame Relay](#)

Этот раздел включает различные примеры конфигурации на VoFR.

Примечание: Только соответствующие выходные данные отображены.

Пример 1 отображает конфигурацию, требуемую для VoIP over Frame Relay.

```
VoIP over Frame Relay (пример 1)
!
version 12.3

interface serial0
  encapsulation frame-relay
  frame-relay traffic-shaping
  bandwidth 32
  frame-relay ip rtp header-compression
!
interface s0.1 point-to-point
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 100
  class frf12
!--- The class name "frf12" was randomly selected. !
map-class frame-relay frf12 no frame-relay adaptive-
shaping !--- True CIR must be here. frame-relay cir
32000 frame-relay bc 1000 frame-relay be 0 frame-relay
mincir 32000 frame-relay fragment 40 frame-relay fair-
queue 64 256 frame-relay ip rtp priority 16384 16383 100
! dial-peer voice 1 voip destination-pattern 9.....
session target ipv4:192.168.1.2 dial-peer voice 2 pots
destination-pattern 88888888 port 3/0/0
```

Для получения дополнительной информации о VoIP over Frame Relay обратитесь к [VoIP over Frame Relay с Качеством обслуживания \(Фрагментация, Формирование трафика, LLQ / IP RTP приоритет\)](#).

[Конфигурации VoFR](#)

Примечание: Только соответствующие выходные данные отображены.

Данный пример отображается, конфигурация потребовала, когда инкапсуляция FRF.11 используется для Голоса со стандартной инкапсуляцией для данных:

```
Frame Relay Forum (FRF).11 для речевой стандартной
инкапсуляции для данных
!
version 12.3

interface S0
```

```

encapsulation frame-relay
frame-relay traffic-shaping
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 100
class frf11
!--- The class name "frf11" was randomly selected. vofr
cisco ! !--- For information on the vofr cisco command
please refer to vofr map-class frame-relay frf11 no
frame-relay adaptive-shaping !--- True CIR must be here.
frame-relay cir 32000 frame-relay bc 1000 frame-relay be
0 frame-relay mincir 32000 frame-relay fair-queue 64 256
2 600 frame-relay voice bandwidth 20000 frame-relay
fragment 40 ! dial-peer voice 1 vofr destination-pattern
9..... session target serial0 100 dial-peer voice 2
pots destination-pattern 88888888 port 3/0/0

```

Для подробного объяснения на всех вышеупомянутых конфигурациях обратитесь для [Frame Relay Traffic Shaping для VoIP и VoFR](#).

Пример 2 отображается, конфигурация потребовала, когда инкапсуляция FRF.11 используется для Речи и данных с фрагментацией Приложения C FRF.11.

FRF.11 для голоса, FRF.11 для данных + Traffic Shaping & FRF.11 Annex C Fragmentation * (пример 2) *****

```

interface S0
encapsulation frame-relay
frame-relay traffic-shaping
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 100
vofr data 4 call-control 5

!--- For information on the vofr data command please
refer to vofr class frf11 !--- The class name "frf11" !-
-- was randomly selected. ! Dial-peer voice 1 vofr
destination-pattern 9..... session target serial0 100
! dial-peer voice 2 pots destination-pattern 88888888
port 3/0/0 map-class frame-relay frf11 no frame-relay
adaptive-shaping frame-relay voice bandwidth 48000
frame-relay cir 64000 frame-relay BC 1000 frame-relay be
0 frame-relay mincir 64000 frame-relay fragment 40

```

Пример 3 отображается, конфигурация потребовала, когда Собственный метод инкапсуляции Cisco используется для Речи и данных с формированием трафика и фрагментацией.

Собственный метод инкапсуляции Cisco для речи и данных + формирование трафика и фрагментация * (пример 3) *****

```

interface S0
encapsulation frame-relay
frame-relay traffic-shaping
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

```

```
frame-relay interface-dlci 100
  vofr cisco
!--- For information on the vofr cisco command please
refer to vofr class vofr_cisco !--- The class name
"vofr_cisco" !--- was randomly selected. ! Dial-peer
voice 1 vofr destination-pattern 9..... session target
serial0 100 ! dial-peer voice 2 pots destination-pattern
88888888 port 3/0/0 ! map-class frame-relay vofr_cisco
no frame-relay adaptive-shaping frame-relay voice
bandwidth 48000 frame-relay cir 64000 frame-relay BC
1000 frame-relay be 0 frame-relay mincir 64000 frame-
relay fragment 40
```

MC3810 - до Выпуска 12.0.3T программного обеспечения Cisco IOS

```
interface S0
  encapsulation frame-relay
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 100
!
dial-peer voice 1 vofr
  destination-pattern 9.....
  session target interface s0.1 100
```

Собственный метод инкапсуляции Cisco для Речи и данных + Формирование трафика и MC3810-Фрагментации до Cisco IOS Software Release 12.0.3T *** (Пример 4) ***

```
interface S0
  encapsulation frame-relay
  frame-relay traffic-shaping
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 100
  voice-encap 40
  class vofr_cisco
!--- The class name "vofr_cisco" !--- was randomly
selected. ! Dial-peer voice 1 vofr destination-pattern
9..... session target interface s0.1 100 ! map-class
frame-relay vofr_cisco no frame-relay adaptive-shaping
frame-relay voice bandwidth 48000 frame-relay cir 64000
frame-relay BC 1000 frame-relay be 0 frame-relay mincir
64000
```

Примечание: Для получения дополнительной информации обо всех вышеупомянутых командах обратитесь к [Средству поиска команд Command Lookup Tool \(только зарегистрированные клиенты\)](#).

Encapsulation

[Инкапсуляция для трафика данных \(IETF и Cisco\)](#)

Прежде, чем обсудить речевую инкапсуляцию, важно посмотреть на многопротокольную инкапсуляцию для данных. С Внедрениями VoFR данные могут быть FRF.11, инкапсулировавшим или многопротокольным инкапсулировавшим.

Протокол Frame Relay основывается на Международном союзе электросвязи (ITU)-Т стандарт приложения А Q.922 или T1.618 ANSI в Соединенных Штатах. Это предоставляет минимальный набор функций коммутации для передачи полезных нагрузок переменного размера через сеть.

Во-первых, формирование кадров Frame Relay является другим High-Level Data Link Control (HDLC) - как формирование кадров вызванного Протокола доступа к каналу для сервисов однонаправленного канала Кадра (LAPF), и базовая структура, как определено в Q.922 положена здесь:

Кадр Frame Relay

01111111 0 Флагов (один байт)	Поле адреса (один, два или четыре байта)	Данные (переменная)	Cyclic Redundancy Checks (CRC) (два байта)	01111111 0 Флагов (один байт)
-------------------------------------	---	------------------------	--	-------------------------------------

Поле адреса содержит эти поля:

- **Канал передачи данных / Идентификатор соединения (DLCI)** — Как название предлагает, это определяет Виртуальный канал (VC).
- **Разрешение сброса (DE)** — Если установлено, это указывает, что от кадра можно сбросить сначала, если испытана перегрузка.
- **Уведомление о явной прямой перегрузке (FECN)** — сеть испытывает перегрузку в направлении потока кадра. Это уведомление тогда предназначено для получателя. Идея позади него состоит в том, что получатель может задержать их подтверждения. Общая реализация, "Не заботятся".
- **Уведомление о явной обратной перегрузке (BECN)** — сеть испытывает перегрузку в противоположном направлении потока кадра. Это уведомление тогда предназначено для отправителя, который мог бы замедлить скорость передачи и затем избежать повторной передачи.
- **Команда/Ответ (C/R) укусила** — Используемый для управляющих фрейм и кадров управления.
- **Расширение поля адреса (EA)** — Используемый, чтобы видеть, равняется ли размер поля адреса двум, три или четыре байта.

Флаг используется для разграничивания начала и конца кадра. Протокол удостоверяется, что шесть непрерывных "1" с могут только быть замечены во флагах. Это достигнуто путем размещения "0" после пяти непрерывных "1" в любом другом поле.

Инженерная группа по развитию Интернета (IETF) создала RFC 1490 для упрощения реализации инкапсуляции данных и де-инкапсуляции. Этот RFC указывает, что Поле данных используется, как описано здесь:

Кадр Frame Relay: Формат поля данных

UI 0x03 контроль	Дополнительная клавиатура 0x00	NLPID (один байт)	Инкапсулированные данные высшего уровня
------------------------	-----------------------------------	----------------------	---

- **Ненумерованные сведения (UI) контроля** — Это может быть безопасно проигнорировано, поскольку они не имеют никакого значения.
- **Необязательное заполнение данными** — заполнение одного байта добавлено для регулировки размера кадра к четному числу.
- **Идентификатор протокола сетевого уровня (NLPID)** — Этот байт определяет, которому протоколу Уровня 3 соответствуют данные. NLPID определены ISO TR 9577. **Примечание:** NLPID только один байт длиной, таким образом, существует немного возможностей.

1490 RFC **Примечание:** задает Поле с двумя байтовыми адресами (это подразумевает Значения DLCI от 0 до 1023).

Таким образом, пакет IP, инкапсулировавший IETF во Фрейм Frame Relay, похож на это:

Заголовок Frame Relay	01111110 (Флаг)
	Поле адреса...
	... Поле адреса
Заголовок RFC 1490 года	UI контроля (0x03)
	Дополнительная клавиатура (0x00)
	NLPID
	...
	Данные (переменный размер)
	...
Заголовок Frame Relay	CRC
	CRC
	01111110 (Флаг)

Примечание: В вышеупомянутой схеме каждая коробка представляет один байт.

При настройке инкапсуляции Cisco (Инкапсуляция Frame Relay Cisco (по умолчанию)), кадр не имеет никакого заголовка протокола RFC 1490 года и имеет по существу DLCI плюс Тип Ethernet (два байта). В этом документе этот тип инкапсуляции упоминается как многопротокольная инкапсуляция.

Примечание: Протокол основ Frame Relay, увеличенный RFC IETF и дополнительными соглашениями, включает успешную поддержку приложений для данных, таких как Мостовое соединение локальных сетей, IP-маршрутизация и Системная сетевая архитектура (SNA) (FRF.1.1, FRF.1.2, FRF.3.1, FRF.9).

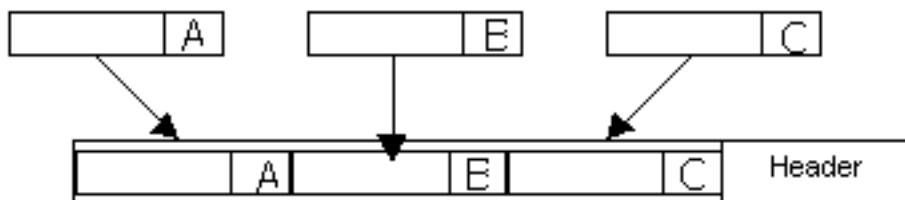
[Инкапсуляция для речи и данных и речи и данных](#)

Для расширения поддержки приложения Frame Relay для переноса информационных наполнений оцифрованной речи другой способ инкапсуляции требуется. Соглашение по реализации FRF.11 описывает форматы фрейма и процедуры, требуемые для передачи речи. Начальное составляющее собственность Внедрение VoFR на маршрутизаторах Cisco было FRF.11-получено. Оба описаны в этом документе.

[Инкапсуляция VOFR FRF.11 и процедуры](#)

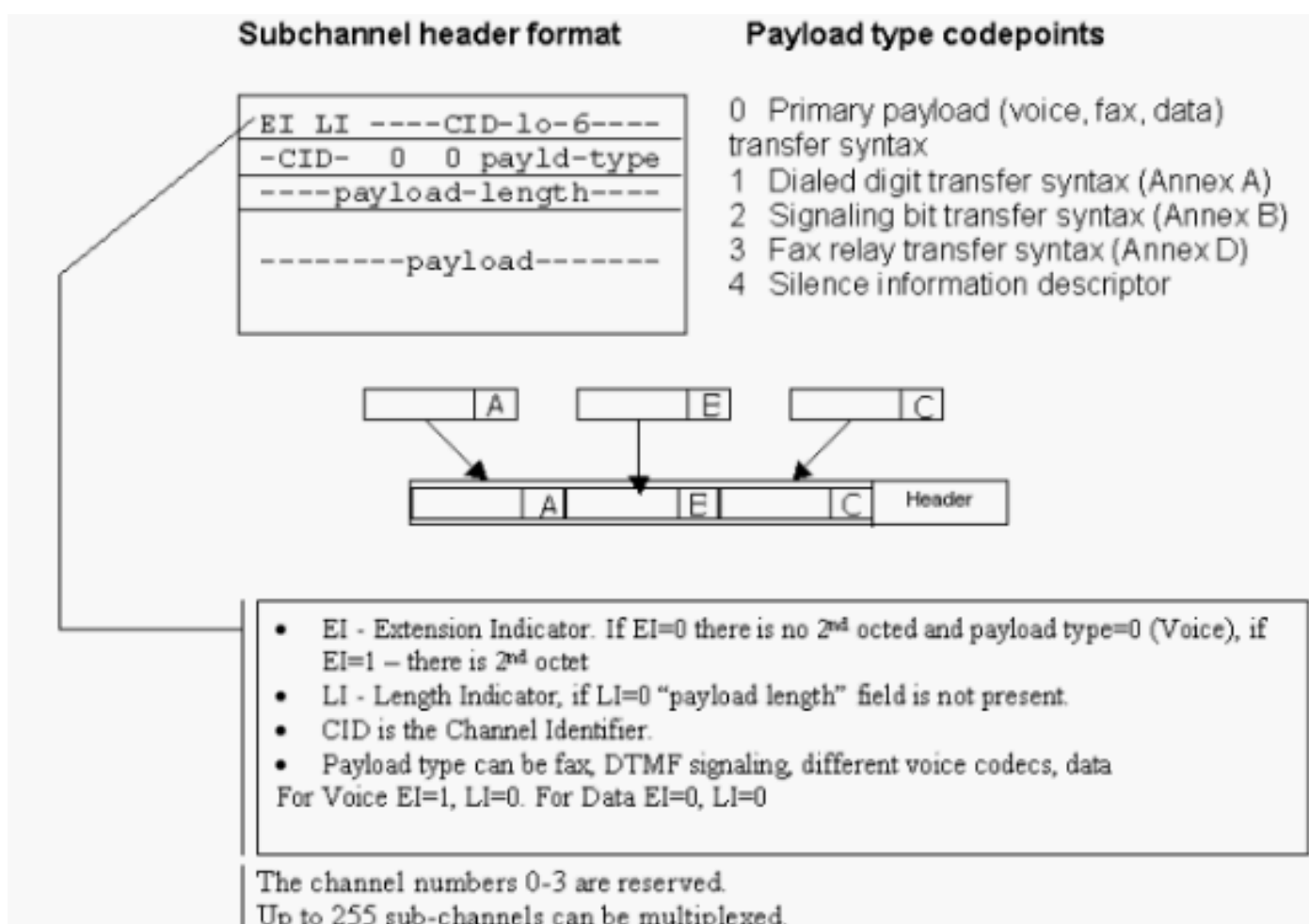
Формат фрейма

Реализация FRF.11 определяет форматы фрейма и процедуры для передачи голосового трафика, сжатого с другими кодеками, факсом, сигнальной информацией, цифрами набора и данными по Цепям Frame Relay. Для этого FRF.11 определяет формат фрейма, который поддерживает уплотнение подканала на одиночном виртуальном канале.



Например, один канал может использоваться для сжатых голосовых данных G.729, один для сигнализации, и один для данных.

Каждый тип полезных данных подканала определен заголовком подканала. По крайней мере один подканал присутствует в каждом кадре.



- Идентификаторы канала 0-3 зарезервированы.
- Могут быть мультиплексированы до 255 подканалов.
- Данные могут быть настроены или для многопротокольной инкапсуляции или для FRF.11-инкапсуляции в канале данных.
- Внедрение Cisco не смешивает другие типы полезных данных в одном кадре, но может принять такие кадры, если передается от другого Голоса поставщика По Устройству доступа Frame Relay (VFRAD).

Синтаксис передачи

- Другие типы полезных данных (другие кодеки, факс, двухтональный многочастотный набор (DTMF) сигнализация) имеют другие потребности.
- Формат содержимого вызывает порядковый номер, тип кодека и речевые данные. На некоторых кодеках этот байт является дополнительным. Например, для сжатия линейного предсказания с кодовым возбуждением (CELP) кодеки, порядковый номер и тип кодека являются дополнительными. Однако эти байты требуются с кодеками адаптивной дифференциальной кодово-импульсной модуляции (ADPCM) или импульсно-кодовой модуляции (PCM).
- На основе идентификатора канала задайте в кадре, какое информационное наполнение это.

Уникальные потребности других алгоритмов сжатия речи отражены в других определениях синтаксиса передачи. Каждый синтаксис передачи определяет другие форматы фрейма и процедуры, и описан в одном из приложений к стандарту FRF.11.

- Приложение А: синтаксис передачи Цифр набора (рекомендуемый для использования с кодеками высокого сжатия).
- Приложение В: синтаксис передачи Сигнального бита.
- Приложение С: синтаксис Передачи данных (включая фрагментацию, которая обсуждена позже).
- Приложение D: синтаксис передачи Ретрансляции факса.
- Приложение E-I: Речевой синтаксис передачи.

Для сжатых голосовых данных G.729 кадр похож на это:

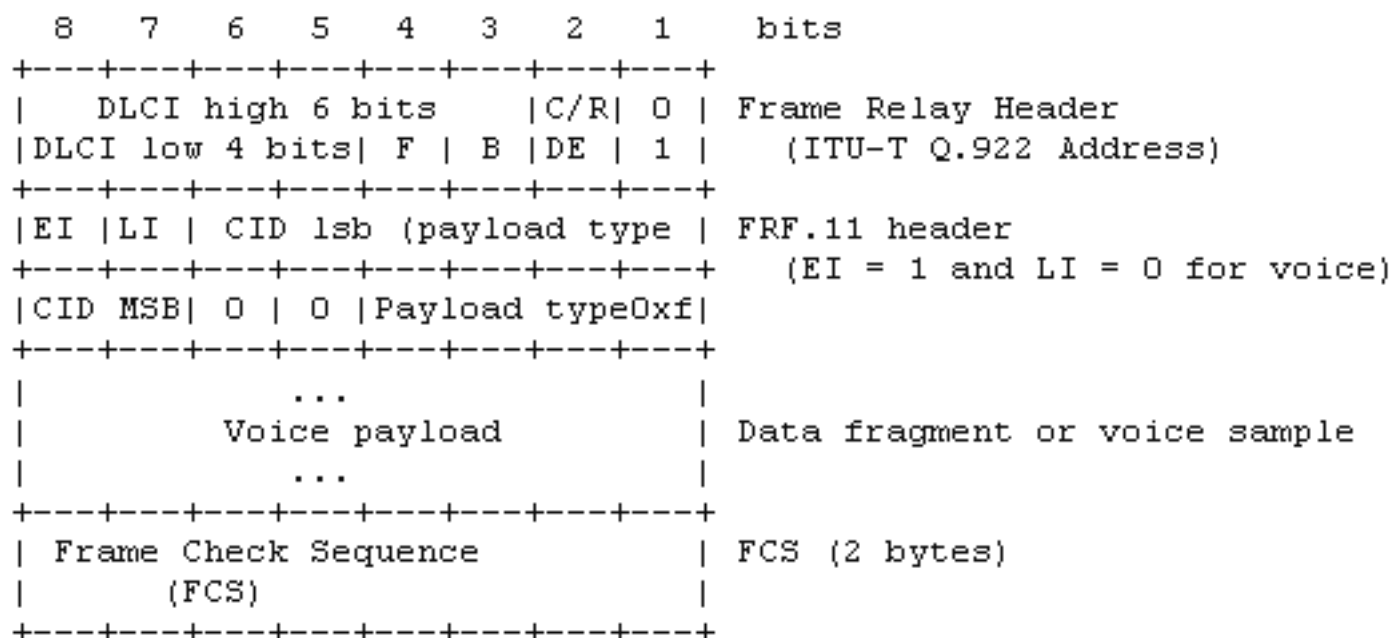
```

 8   7   6   5   4   3   2   1   bits
+-----+-----+-----+-----+-----+
|  DLCI high 6 bits   |C/R| 0 | Frame Relay Header
+-----+-----+-----+-----+-----+   (Q.922 Address)
|DLCI low 4 bits| F | B |DE | 1 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|EI |LI | CID (6 least sig bits)| FRF.11 header
+-----+-----+-----+-----+-----+   (EI = 1 and LI = 0)
|CID MSB| 0 | 0 |Payload type0xf
+-----+-----+-----+-----+-----+
|  Telogy Header (proprietary) | Used for tandem switching
+-----+-----+-----+-----+-----+   calls
|
|      ...
| Fragment Payload / Data      | Voice samples
|      ...
+-----+-----+-----+-----+-----+   (30 byte G729/G729a)
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Frame Check Sequence          | FCS (2 bytes)
|      (FCS)
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

MSB идентификации вызывающего абонента — Most Significant Bits Идентификатора канала.

[Собственный метод инкапсуляции Cisco VoFR и процедуры](#)

Процедуры здесь совпадают с для FRF.11, но формат фрейма имеет некоторые различия.



Frame is identified as voice if CID is not 4 or 5.

С точки зрения функциональности Cisco составляющие собственность и решения FRF.11 эквивалентны. Специальное внедрение было временным решением и постепенно сокращается.

Расширения Cisco

В дополнение к соглашению по реализации FRF.11 внедрение Cisco имеет много расширений, таких как:

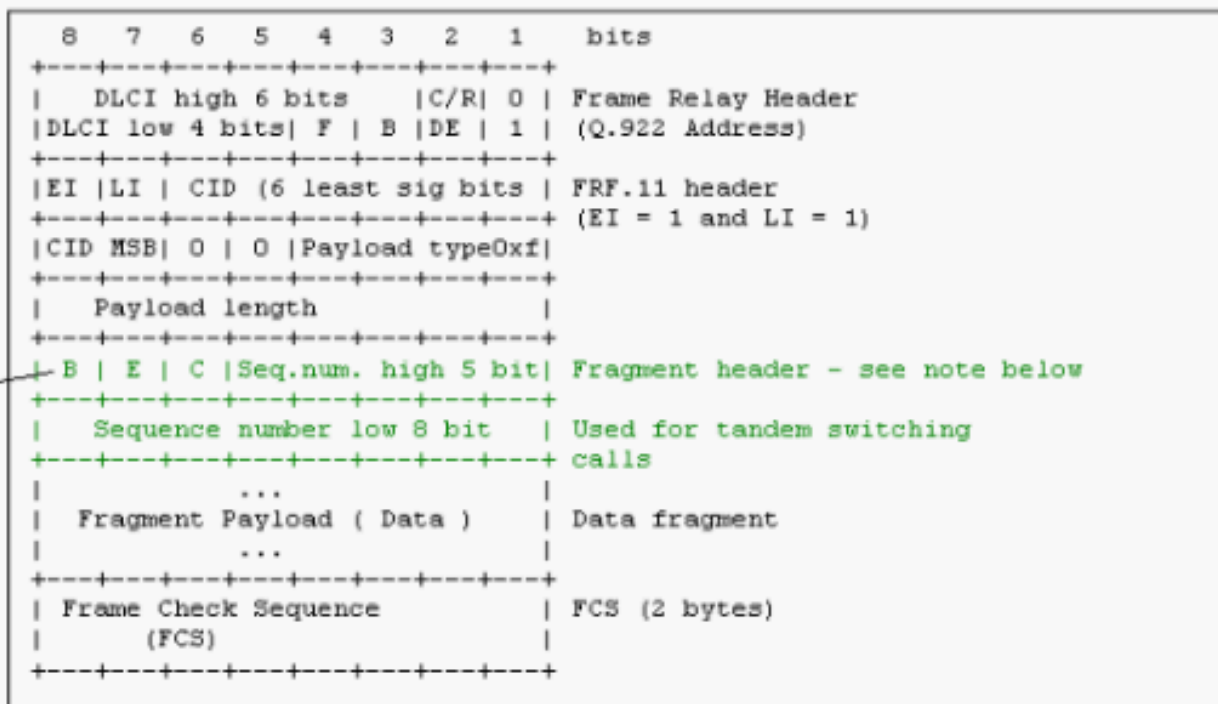
- Интеллектуальный протокол установления вызова.
- Поддержка активности на переход.
- Поддержка плана соединений.
- Слежение.
- Работает на основе VoFR, VoATM и VoHDLC.
- "Главный-подчиненный".
- Фрагментация.

Фрагментация

Фрагментация приложения С FRF.11

Если FRF.11 настроен для инкапсуляции данных, данные могут быть транспортированы в любом канале (по умолчанию является Канал 4).

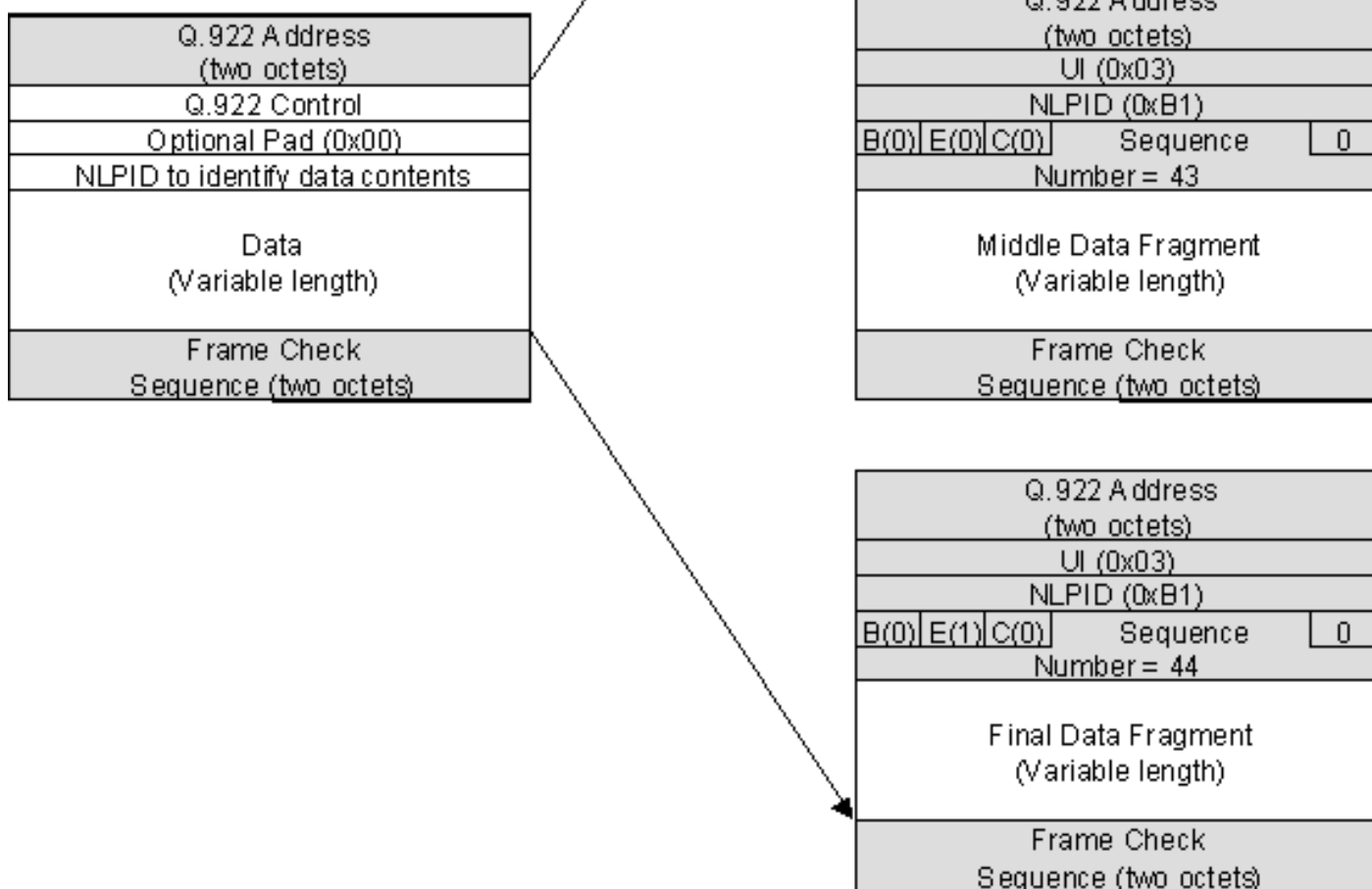
Фрейм данных, инкапсулировавший в Приложении С FRF.11, фрагментировал структуру, описан в этом разделе.



B - Beginning of Fragment: 1 for first data fragment, 0 otherwise
E - End of Fragment: 1 for last fragment, 0 otherwise
C - Control: Always 0
 The 13-bit sequence number incremented for each fragment transmitted on VC.

Различие между кадром Приложения C FRF.11 и кадром FRF.11 - то, что это имеет дополнительный двухбайтовый заголовок фрагментации.

Эта схема изображает процедуру фрагментации для кадра FRF.11-инкапсулированных-данных:



Фрагментация сделана после того, как кадр исключен из очереди от Взвешенной Справедливой очереди (после формирования трафика). После фрагментации передан первый фрагмент. Остальные чередованы с кадрами в реальном времени (голос).

Кадры VoFR никогда не фрагментируются, независимо от размера.

Если фрагменты поступают из последовательности, пакеты отброшены.

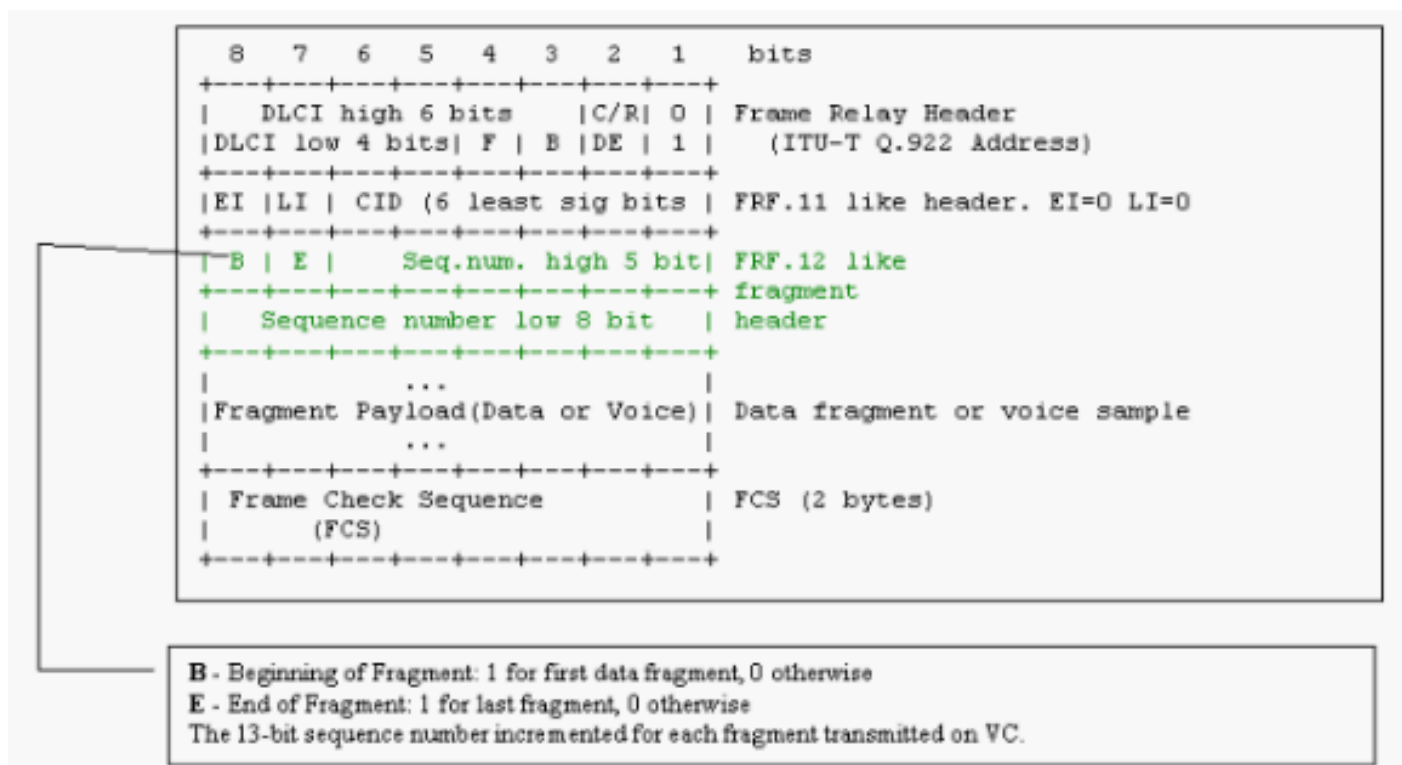
Примечание: Не рекомендуется смешать VoIP и трафик VoFR на том же интерфейсе. С FRF.11 Пакеты VoIP рассматриваются как пакеты данных. Поэтому каждый кадр имеет по крайней мере два дополнительных байта на пакетные служебные данные и может быть фрагментирован. Поэтому сквозная фрагментация FRF.12 рекомендуется для VoIP over

Frame Relay.

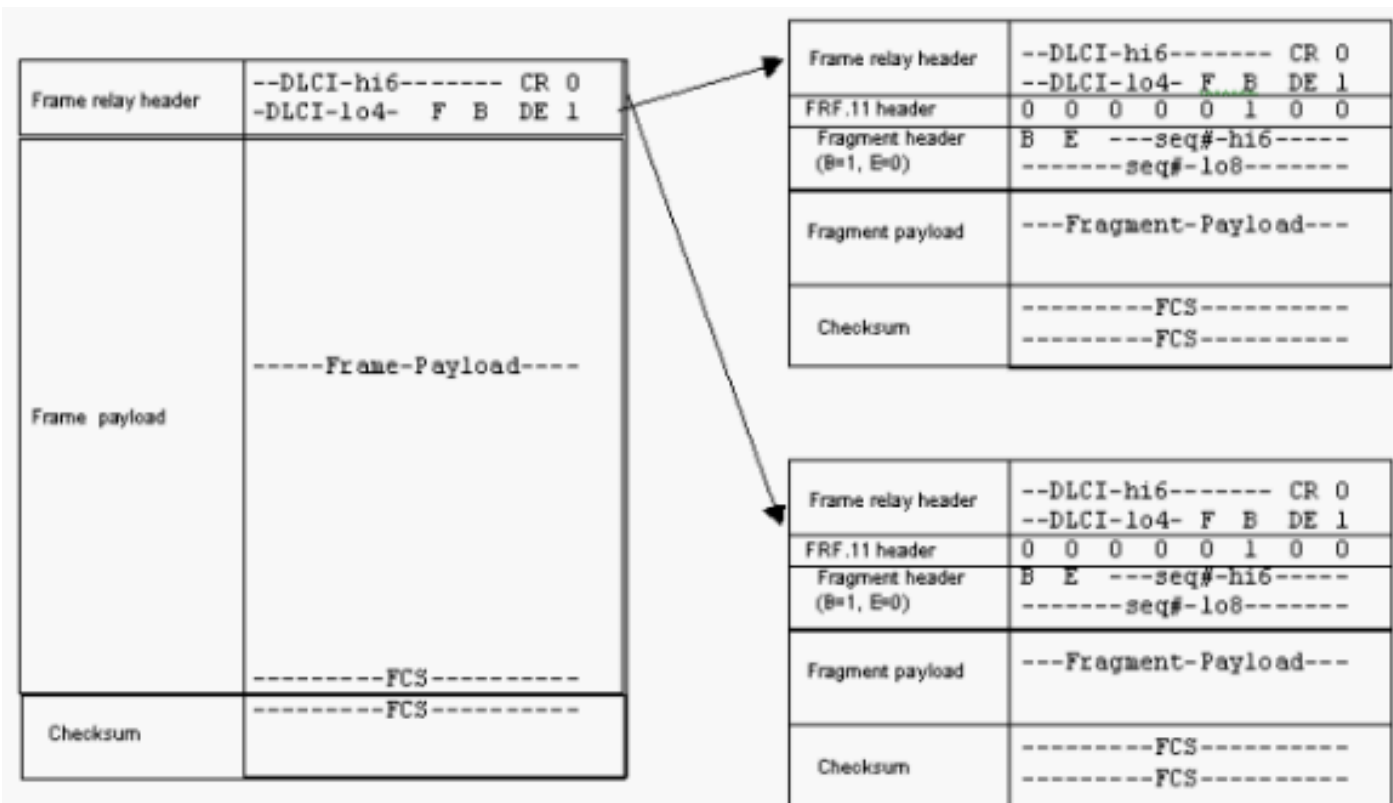
Специальная фрагментация Cisco

Для собственного метода инкапсуляции Cisco поля фрагментации являются частью заголовка фрейма, и процедуры совпадают с для FRF.12. Как ранее упомянуто, конфигурация FRF.11 рекомендуется, пока вы не должны взаимодействовать с Cisco MC3810 (до Cisco IOS Software Release 12.0.3T). Кроме того, с **командой voice-encap** MC3810 существует идентификатор ошибки Cisco [CSCdp77029](#) (только зарегистрированные клиенты).

Формат фрейма для данных изображен здесь:



Процедура Специальной фрагментации Cisco изображена здесь:



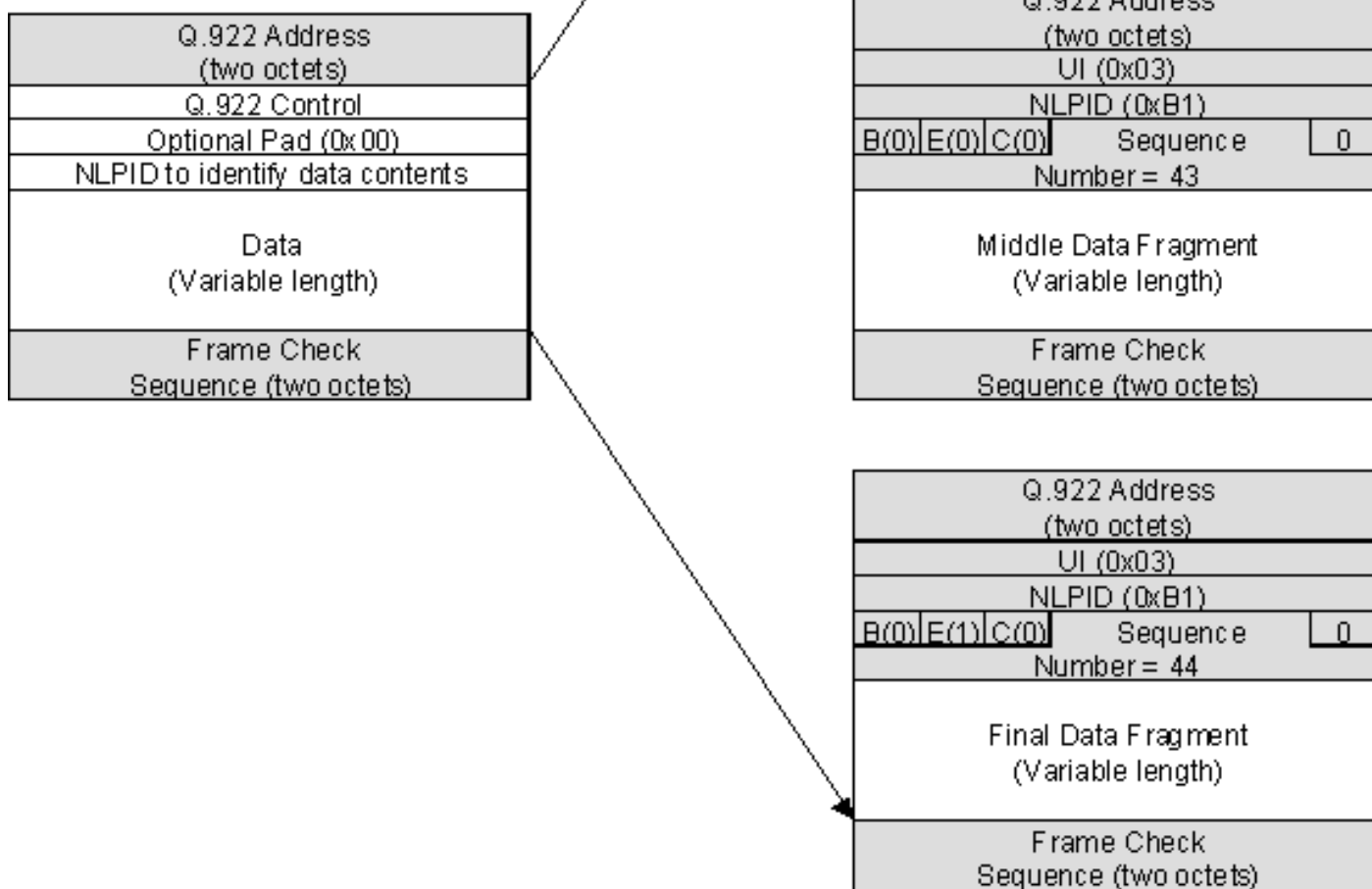
FRF.12 - сквозная фрагментация

FRF.12 разработан для Frame Relay многопротокольные инкапсулированные пакеты данных для использования с FRF.11. Форматы фрейма FRF.12 и процедуры используются, когда голос FRF.11-инкапсулируется, и данные имеют многопротокольную инкапсуляцию.

Примечание: Постоянные виртуальные каналы (PVCs), которые используют полезную нагрузку подкадра VoFR (FRF.11) для неголосовых кадров, должны использовать Формат содержимого Синтаксиса Передачи данных, определенный в Приложении С FRF.11 вместо форматов, обозначенных в FRF.12.

С фрагментацией FRF.12 Фрагменты Frame Relay получают дополнительные два байта заголовка фрагментации после Заголовка фрейма Frame Relay.

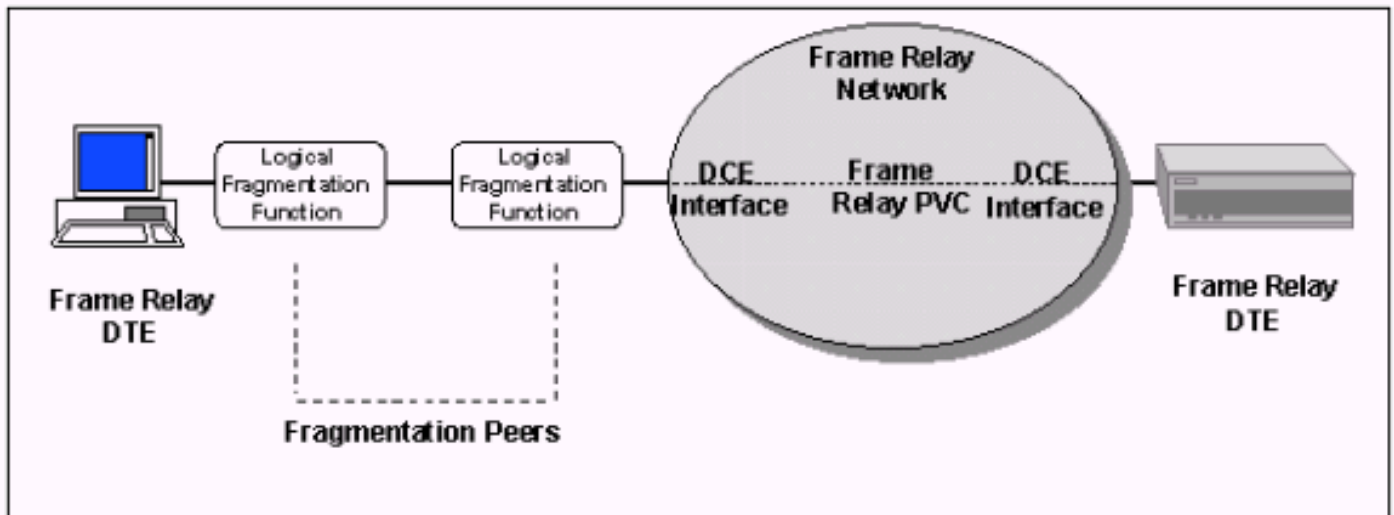
Только кадры, которые требуют фрагментации (больше, чем определенный предел, не конфигурируемый на маршрутизаторах Cisco), получают заголовок фрагментации.



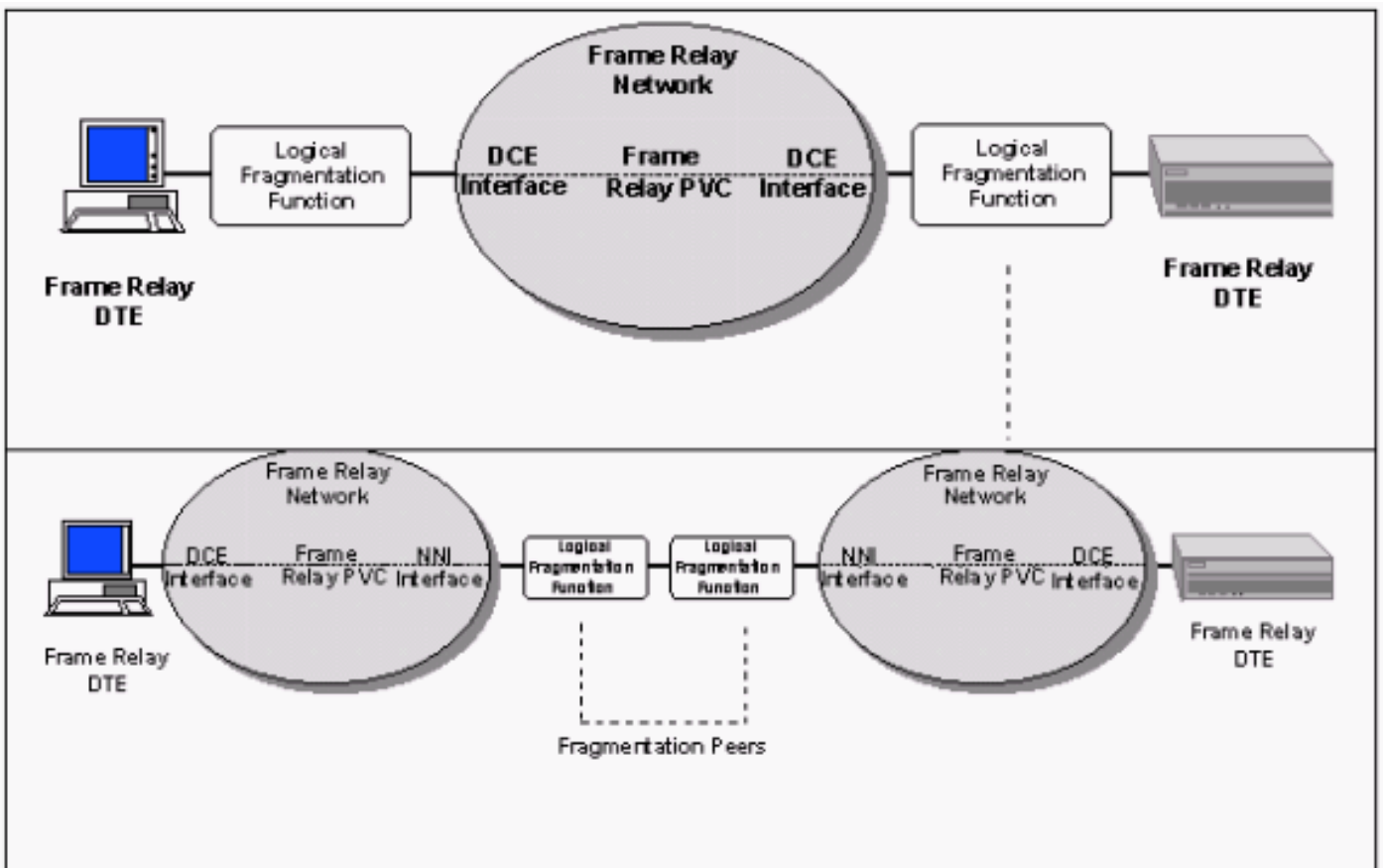
Как пример, процедура фрагментации FRF.12 для кадра 3.1 инкапсулированных данных FRF изображена ниже.

Примечание: FRF.12 на коммутаторе поддержка PVCs только ожидается в Cisco IOS Software Release 12.1.2T.

Ради справедливости обратите внимание, что FRF.12 также определяет фрагментацию пользователя к сети или Интерфейсную Фрагментацию, где Фреймы Frame Relay фрагментированы на интерфейсе устройства Customer Premises Equipment (CPE) и повторно собрались, когда они вводят Сеть Frame Relay и фрагментацию сеть-сеть. Формат фрейма здесь является также другим., поскольку заголовок фрагментации здесь предшествует Фрейму Frame Relay.



То, что фактически используется, является сквозной фрагментацией между одноранговыми устройствами терминального оборудования пользователя (DTE).



В отличие от фрагментации Интерфейса абонент-сеть (UNI) и интерфейса сеть-сеть (NNI), какие фрагменты все кадры на интерфейсе, сквозная фрагментация ограничена фрагментацией кадров на выбранном PVCs.

Когда используется между DTE, как показано, процедура фрагментации очевидна для Сетей Frame Relay между передачей и получением DTE. Фрагмент DTE сети Frame Relay передачи долго структурирует в последовательность более коротких кадров, которые тогда повторно собраны в исходный кадр DTE получения.

[Дополнительные сведения](#)

- [VoIP через Frame Relay с QoS \(фрагментация, формирование трафика, приоритет RTP IP/LLQ\)](#)
- [Устанавливание Трассировок Cisco CallManager для технической поддержки Cisco](#)
- [Поддержка голосовых технологий](#)
- [Поддержка продуктов Голосовой и Унифицированной связи](#)
- [Устранение неполадок в системах IP-телефонии Cisco](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)