

# VoFR 封装和分段

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[配置 VoFR 封装和分段的指南](#)

[配置图](#)

[基于帧中继的VOIP配置](#)

[VoFR 配置](#)

[封装](#)

[数据流量封装 \( IETF 和 Cisco \)](#)

[语音的封装和语音和数据](#)

[分段](#)

[FRF 11 Annex C 分段](#)

[Cisco 专有分段](#)

[FRF.12 端到端分段](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文描述帧中继语音(VoFR)的封装和分段类型。

## 先决条件

### 要求

本文要求在呼叫建立涉及的帧中继协议、dial-peer概念、VoFR和不同的步骤的基础知识。关于VoFR配置的信息，参考[配置帧中继语音](#)。

### 使用的组件

在本文讨论的配置在这些硬件设备实现：

- 作为分支路由器使用的Cisco 3640多业务路由器
- 作为分支路由器使用的Cisco MC3810
- 作为帧中继交换机使用的Cisco 2500系列路由器。

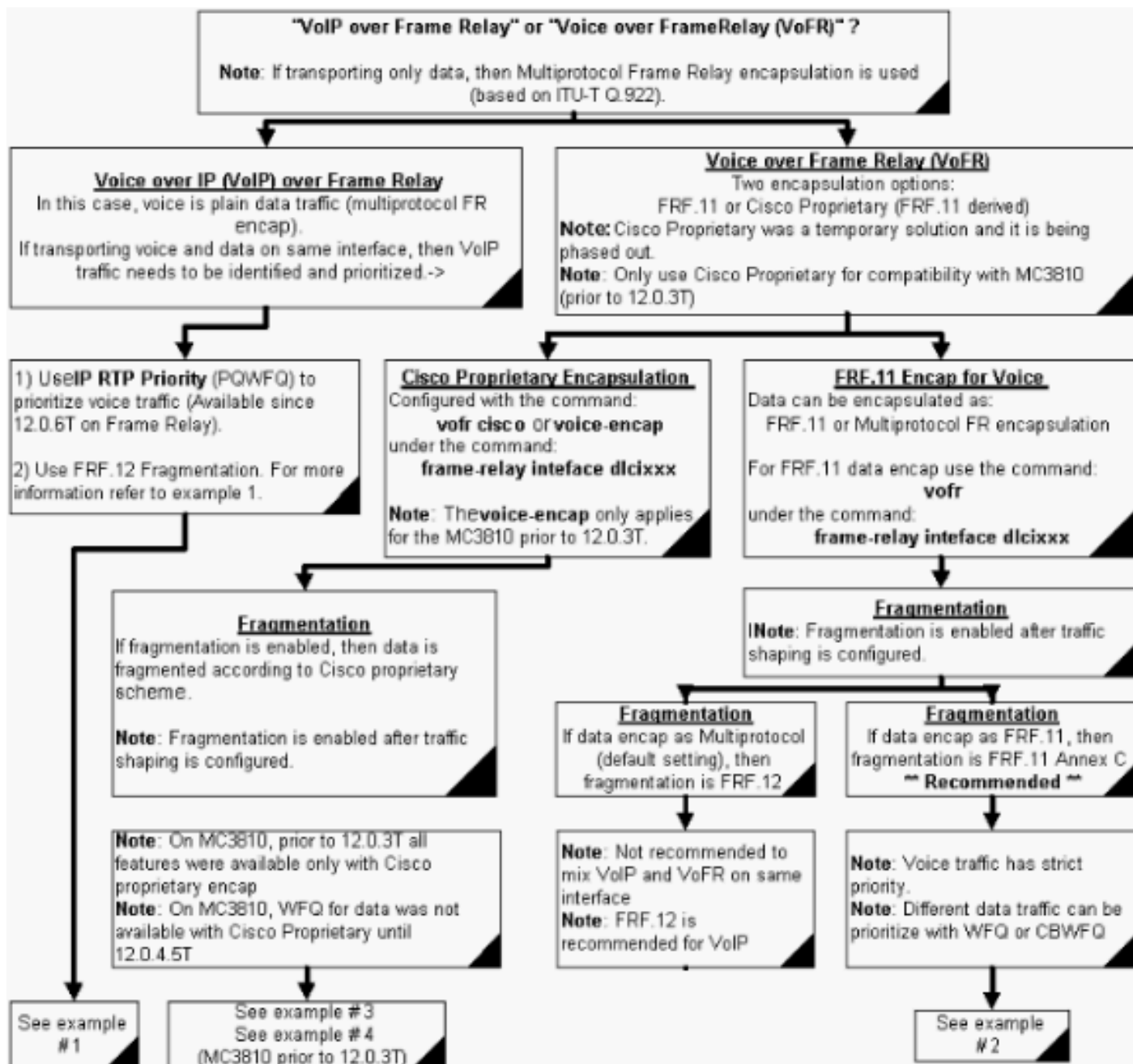
本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备创建的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您是在真实网络上操作，请确保您在使用任何命令前已经了解其潜在影响。

## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 配置 VoFR 封装和分段的指南

### 配置图



关于流量整形的更多信息，参考[VoIP和VoFR的帧中继流量整形](#)。

关于分段的更多信息，请参阅本文的[帧中继语音分段](#)部分。

### 基于帧中继的VOIP配置

此部分包括在VoFR的各种配置示例。

注意：仅相关输出显示。

示例1显示为基于帧中继的VoIP要求的配置。

### 基于帧中继的VoIP (示例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
```

关于基于帧中继的VoIP的更多信息，参考[与服务质量\(分段、流量整形，LLQ /IP RTP优先级\)的基于帧中继的VoIP](#)。

### VoFR 配置

注意：仅相关输出显示。

当FRF.11封装使用语音与数据的时，标准的封装此示例显示要求的配置：

### 帧中继论坛(语音标准的封装的FRF).11数据的

```
!  
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

```

对于在所有上述配置的详细说明，参考[VoIP和VoFR的帧中继流量整形](#)。

当FRF.11封装使用语音和数据与FRF.11 Annex C分段时，示例2显示要求的配置。

### 语音的数据+流量整形的FRF.11，FRF.11 & FRF.11 Annex C分段\*\*\* (示例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

```

当思科专有封装使用语音和数据与流量整形和分段时，示例3显示要求的配置。

### 语音和数据+流量整形&分段\*\*\*的(示例3)\*\*\*思科专有封装

```

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

```

### 在Cisco IOS软件版本12.0.3T之前的MC3810-

```

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

```

**语音和数据+流量整形&分段MC3810-的Cisco专有封装在Cisco IOS软件版本12.0.3T \*\*\* (示例4)\*\*\*之前**

```

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

```

**注意：**关于所有上述命令的更多信息，参考[命令查找工具\(仅限注册用户\)](#)。

## 封装

### 数据流量封装 ( IETF 和 Cisco )

在讨论语音封装前，查看多协议封装为数据是重要的。使用VoFR应用，可以FRF.11被封装的数据或多协议被封装。

帧中继协议根据国际电信联盟(ITU) - T Q.922附件A标准或者ANSI T1.618在美国。它提供最低的一套交换功能通过网络转发可变大小的数据负载。

首先，帧中继帧是呼叫承载服务的(LAPF)链路访问协议的另一高级数据链路控制(HDLC)象的帧，并且如对Q.922定义的基本结构被计划此处：

#### 帧中继帧

01111110 标志(一个 字节)	地址字段(一 ，两或者四个 字节)	数 据 (变	循环冗余 冗余校验 (CRC) (两	01111110 标志(一个 字节)
--------------------------	-------------------------	--------------	--------------------------	--------------------------

		量)	个字节)	
--	--	----	------	--

地址字段包含这些字段：

- **数据链路信道/连接标识符(DLCI)** — 当名称建议，识别虚拟电路。
- **丢弃资格(DE)** — 如果设置，它指示帧可以首先丢弃，如果拥塞是有经验的。
- **前向显式拥塞通知(FECN)** — 朝帧流的方向网络体验拥塞。此通知然后供接收方使用。在后的想法是接收方能延迟他们的确认。普通的实施是"do not care"。
- **后向显式拥塞通知(BECN)** — 在帧流的相反的方向的网络体验拥塞。此通知然后供发送方使用，也许减速速度转移然后避免重新传输。
- **命令/答复(C/R)位** — 使用控制和管理帧。
- **地址字段分机(EA)** — 用于发现地址字段的大小是否是两个，三个或者四个字节。

标志用于分隔帧的开始处和结束。协议确保六个连续"1"s在标志能只被看到。这通过安置"0"达到在五连续"1"以后在其他字段。

互联网工程任务组(IETF)创建RFC 1490缓和数据封装的实施和解封装。此RFC指定数据域使用如描述此处：

### 帧中继帧：数据域格式

控制UI 0x03	可选填充位0x00	NLPID (一个字节)	被封装的上层的数据
--------------	-----------	--------------	-----------

- **控制未编号的信息(UI)** — 因为没有任何意义，这可以安全忽略。
- **可选的填充** — 一字节填充被添加调节帧的大小到偶数。
- **Network Level Protocol Identifier (NLPID)** — 此字节识别哪第3层协议数据对应。NLPIDs由ISO TR 9577定义。**注意：** NLPID只是一字节长，那么那里是少量可能性。

**注意：** RFC 1490指定一两字节的地址字段(这暗示从0的DLCI值到1023)。

总之，IP数据包IETF封装的到帧中继帧如下所示：

帧中继报头	01111110 (标志)
	地址字段...
	...地址字段
RFC 1490报头	控制UI (0x03)
	可选填充位(0x00)
	NLPID
	...
	数据(可变大小)
	...
帧中继报头	CRC
	CRC
	01111110 (标志)

**注意：** 在上述图表中，每个方框表示一个字节。

如果配置思科封装(帧中继封装思科(默认))帧没有RFC 1490 protocol-header并且根本有DLCI加上以太类型(两个字节)。在本文中，此封装类型指多协议封装。

**注意：** IETF RFC和另外的协定enable (event)成功的支持增添的基本帧中继协议数据应用的例如 LAN桥接、IP路由和系统网络体系结构(SNA) (FRF.1.1、FRF.1.2、FRF.3.1，FRF.9)。

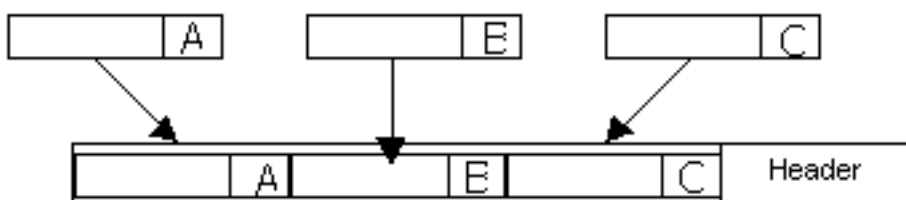
## 语音的封装和语音和数据

要支持帧中继应用程序支持传输数字语音有效载荷，一个不同的封装技术要求。FRF.11实施协议描述为语音传输和步骤要求的帧格式。在Cisco路由器的最初的所有权VoFR应用是FRF.11-derived。两个在本文描述。

### FRF.11 VOFR封装和步骤

#### 帧格式

FRF.11实施定义了帧格式和步骤转接语音流量压缩用不同的编码、传真、信令信息、拨号数字和数据在帧中继电路。对于此，FRF.11定义了帧格式在单个虚拟电路的该支持子信道多路技术。



例如，一个信道可以用于G.729压缩的语音，一个发信号的和一个数据的。

每种子信道有效载荷类型由子信道报头定义。至少一条子信道是存在每帧。

Subchannel header format	Payload type codepoints
<pre> EI LI ----CID-1o-6---- -CID-  0  0  payld-type ----payload-length---- -----payload-----                     </pre>	0 Primary payload (voice, fax, data) transfer syntax 1 Dialed digit transfer syntax (Annex A) 2 Signaling bit transfer syntax (Annex B) 3 Fax relay transfer syntax (Annex D) 4 Silence information descriptor
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EI - Extension Indicator. If EI=0 there is no 2<sup>nd</sup> octet and payload type=0 (Voice), if EI=1 - there is 2<sup>nd</sup> octet</li> <li>• LI - Length Indicator, if LI=0 "payload length" field is not present.</li> <li>• CID is the Channel Identifier.</li> <li>• Payload type can be fax, DTMF signaling, different voice codecs, data For Voice EI=1, LI=0. For Data EI=0, LI=0</li> </ul>	
The channel numbers 0-3 are reserved. Up to 255 sub-channels can be multiplexed.	

- 信道ID 0-3保留。
- 255条子信道可以是多路复用的。
- 数据可以为多协议封装或FRF.11-encapsulation配置在数据信道。
- Cisco实施不混合在一帧的不同的有效载荷类型，然而能接受这样帧，如果发送从另一个供应商帧中继语音接入设备(VFRAD)。

## 转发语法

- 不同的有效载荷类型(不同的编码，传真，双音多频发信号)有不同的需要。
- 有效载荷格式召集序号、编解码器类型和语音有效载荷。在一些编码，此字节可选。例如，对于码激励线性预测编码压缩(CELP)编码，序号和编解码器类型可选。然而，这些字节要求与自适应差分脉冲编码调制(ADPCM)或脉冲编码调制(PCM)编码。
- 凭信道ID，请指定在帧什么样的有效负载它是。

不同的语音压缩算法唯一需要反射用不同的转发语法定义。每转发语法定义了不同的帧格式和步骤和在其中一对FRF.11标准的附录中描述。

- 附件A：拨号数字转发语法(推荐为了用在高压压缩编码上)。
- 附录B：信令位转发语法。
- Annex C：数据传输语法(讨论以后)的包括分段。
- Annex D：传真中继转发语法。
- 附录E-I：语音转发语法。

对于G.729压缩的语音，帧如下所示：

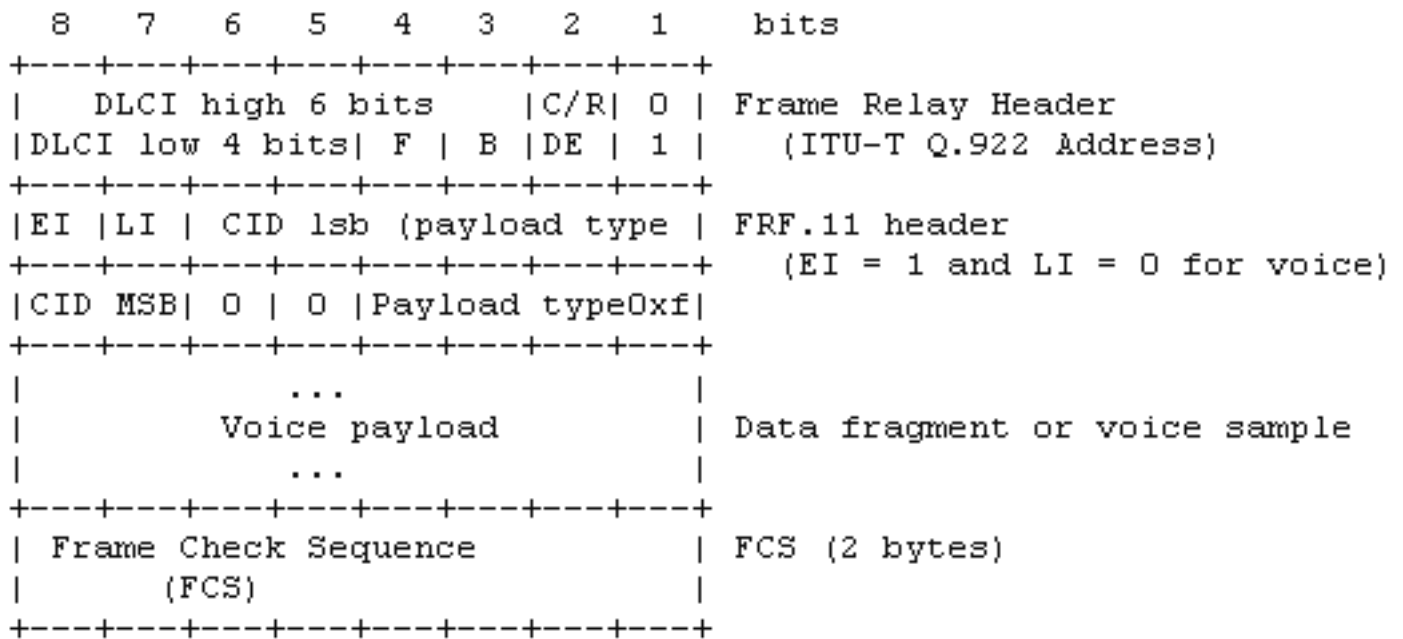
```
interface S0
  encapsulation frame-relay
  frame-relay traffic-shaping
!
interface S0.1 point-to-point
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 100
  vofr cisco
!
!--- For information on the vofr cisco command please refer to vofr class vofr_cisco !--- The class name "vofr_cisco" !--- 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
```

CID MSB —信道ID最高有效位。

## [思科VoFR专有封装和步骤](#)

此处步骤是相同的象为FRF.11，但是帧格式有一些差异。





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

从功能角度看，思科业主和FRF.11解决方案是等同的。专有实施是一临时解决方案和被逐步淘汰。

### 思科扩展

除FRF.11实施协议之外，Cisco实施有一定数量的扩展例如：

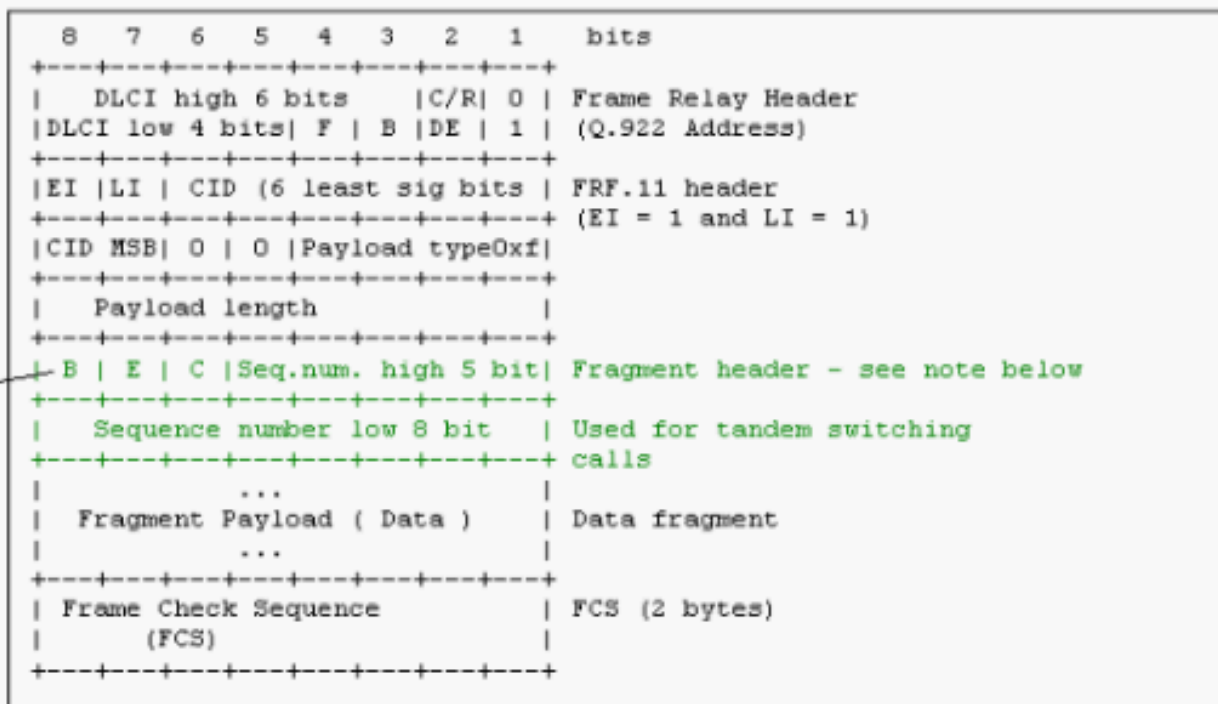
- 智能呼叫设置协议。
- 每跳跃keep-alive。
- 拨号计划支持。
- 寻找。
- 运行VoFR、VoATM和VoHDLC。
- 主从。
- 分段。

## 分段

### FRF 11 Annex C 分段

如果FRF.11为数据封装配置，数据在所有信道可以传输(默认是信道4)。

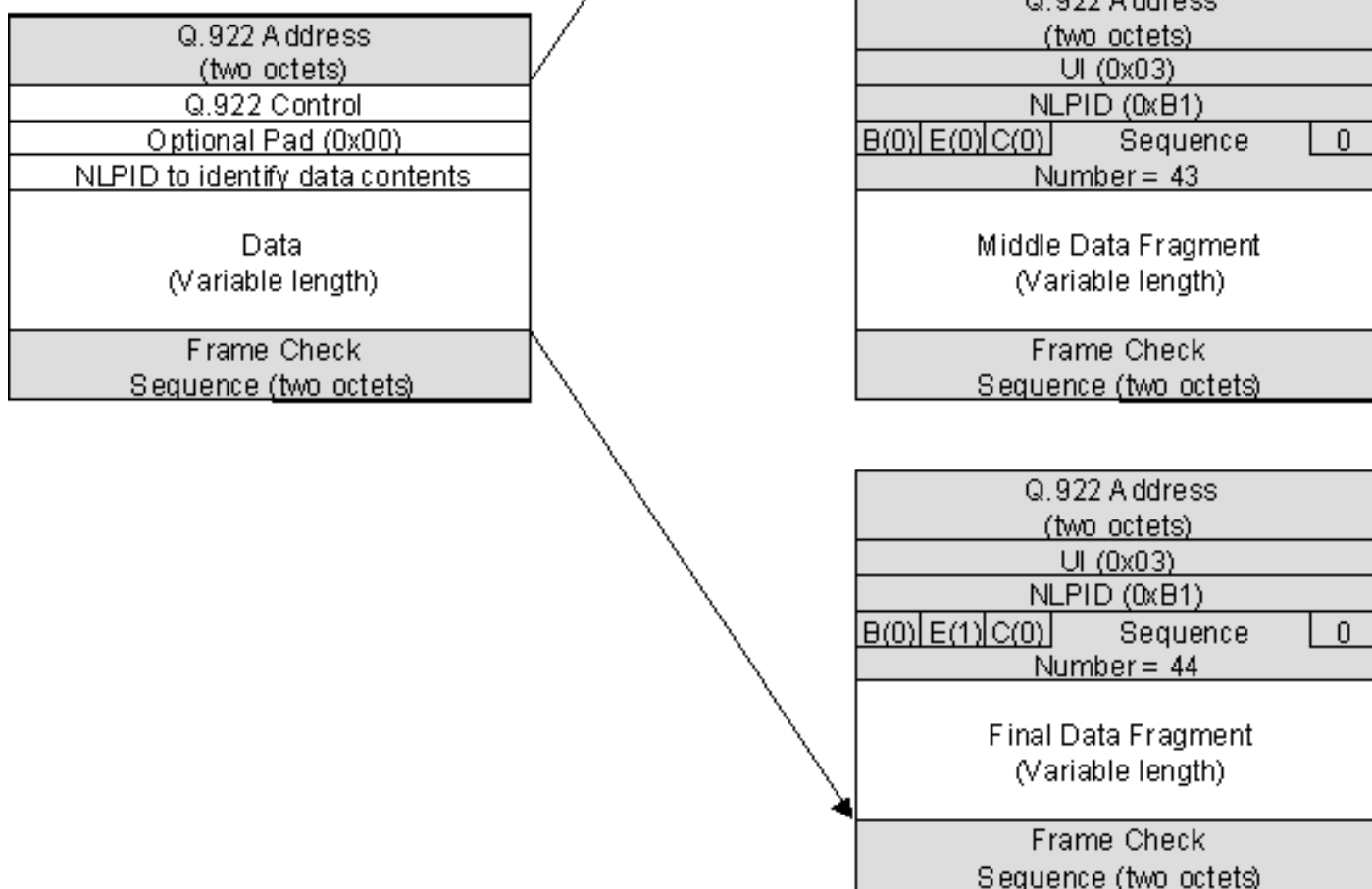
在FRF.11 Annex C被分段的结构封装的数据帧在此部分描述。



**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.

在FRF.11 Annex C帧和FRF.11帧之间的区别是有一个额外的两个字节分段报头。

此图表表示FRF.11-encapsulated数据帧的一个分段过程：



分段完成，在帧从加权公平队列后离队(在流量整形以后)。在分段以后，第一个片段传送。其余用实时帧(语音)插入。

不管大小，VoFR帧从未被分段。

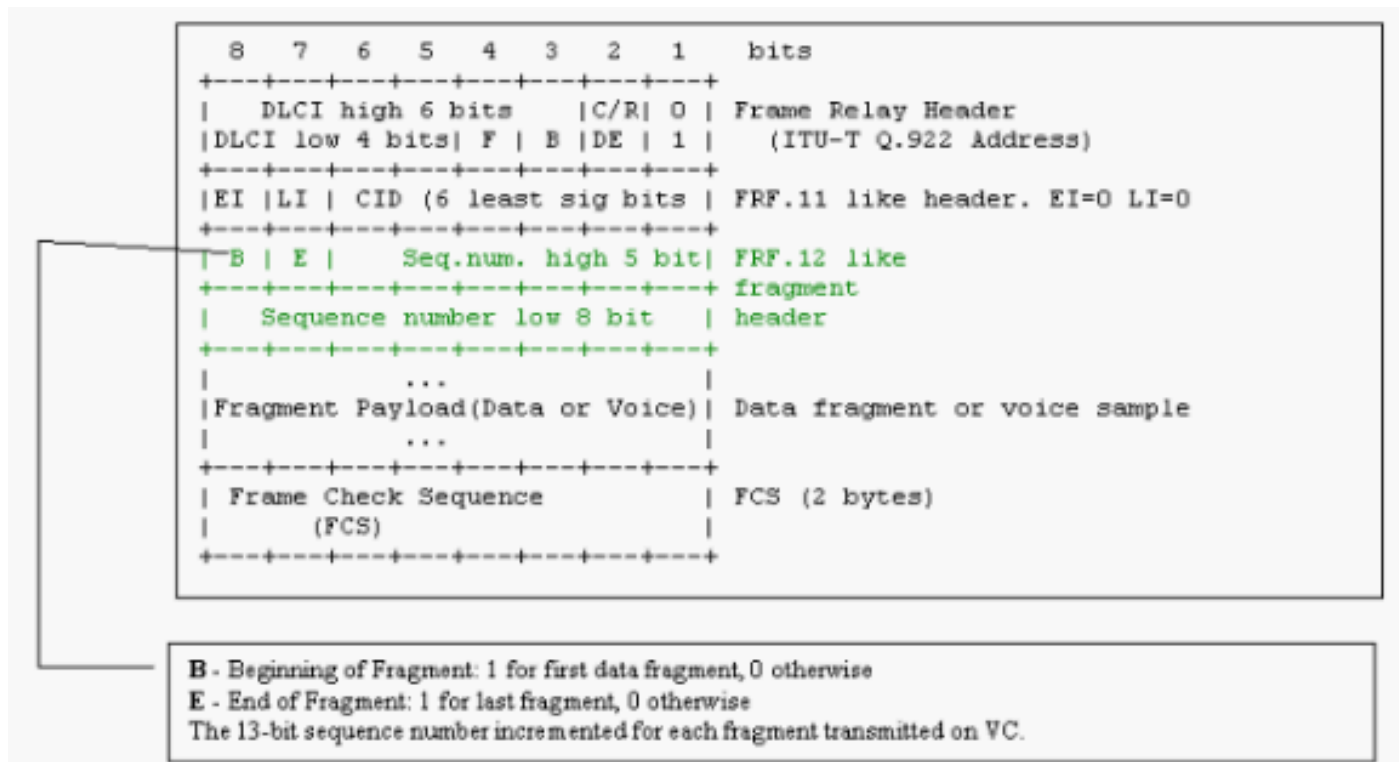
如果片段到达失序，数据包丢弃。

**注意：** 没有推荐混合在同一个接口的VoIP和VoFR流量。使用FRF.11，VoIP信息包被对待作为数据包。所以，每帧每个小包有至少两个额外的字节在头顶上并且可能被分段。为此，FRF.12端到端分段为基于帧中继的VoIP推荐。

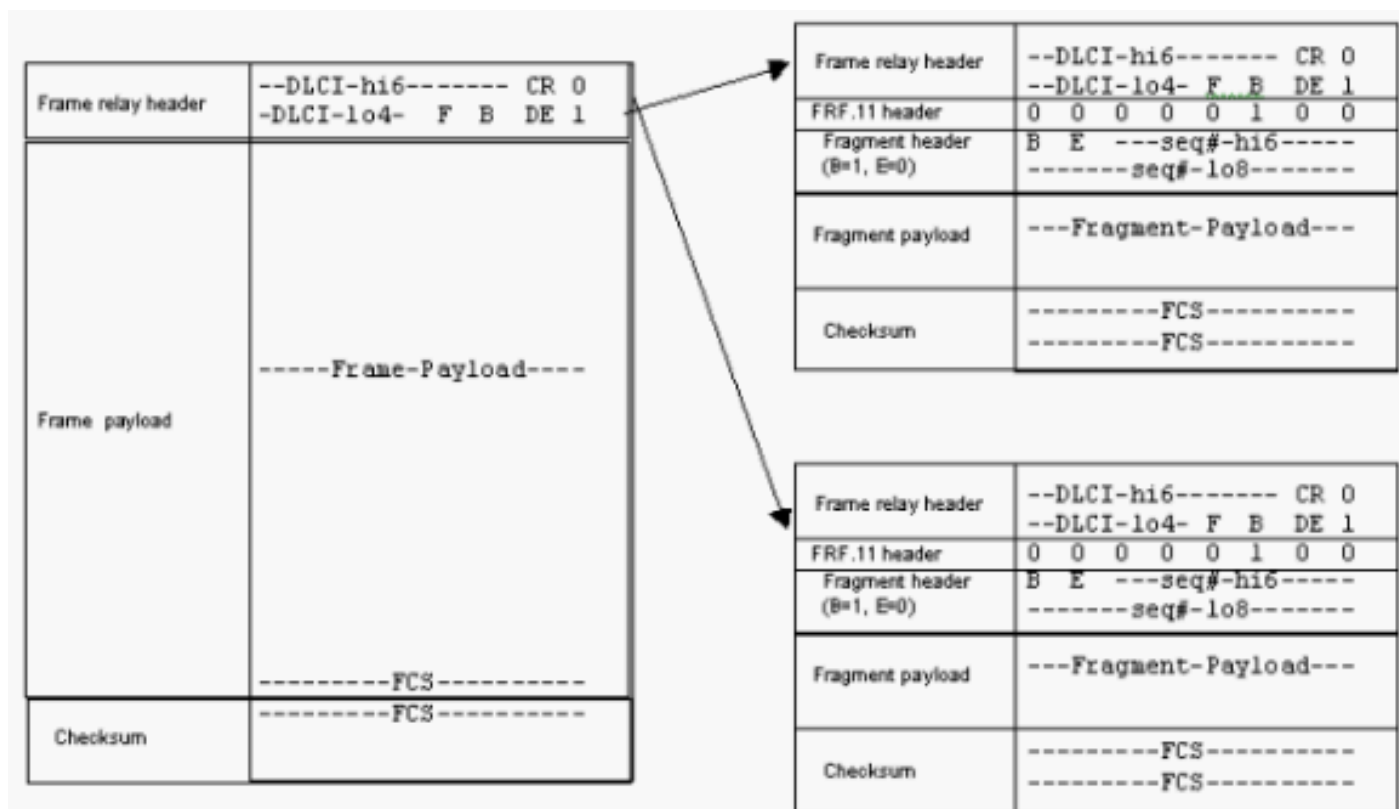
## [Cisco 专有分段](#)

对于思科专有封装，分段字段是帧头的一部分，并且步骤是相同的象为FRF.12。如前所提及，推荐FRF.11配置，除非需要与Cisco MC3810兼容(在Cisco IOS软件版本12.0.3T之前)。另外，用MC3810 voice-encap命令有Cisco Bug ID [CSCdp77029](#) (仅限注册用户)。

数据的帧格式表示得此处：



Cisco专有分段步骤表示得此处：



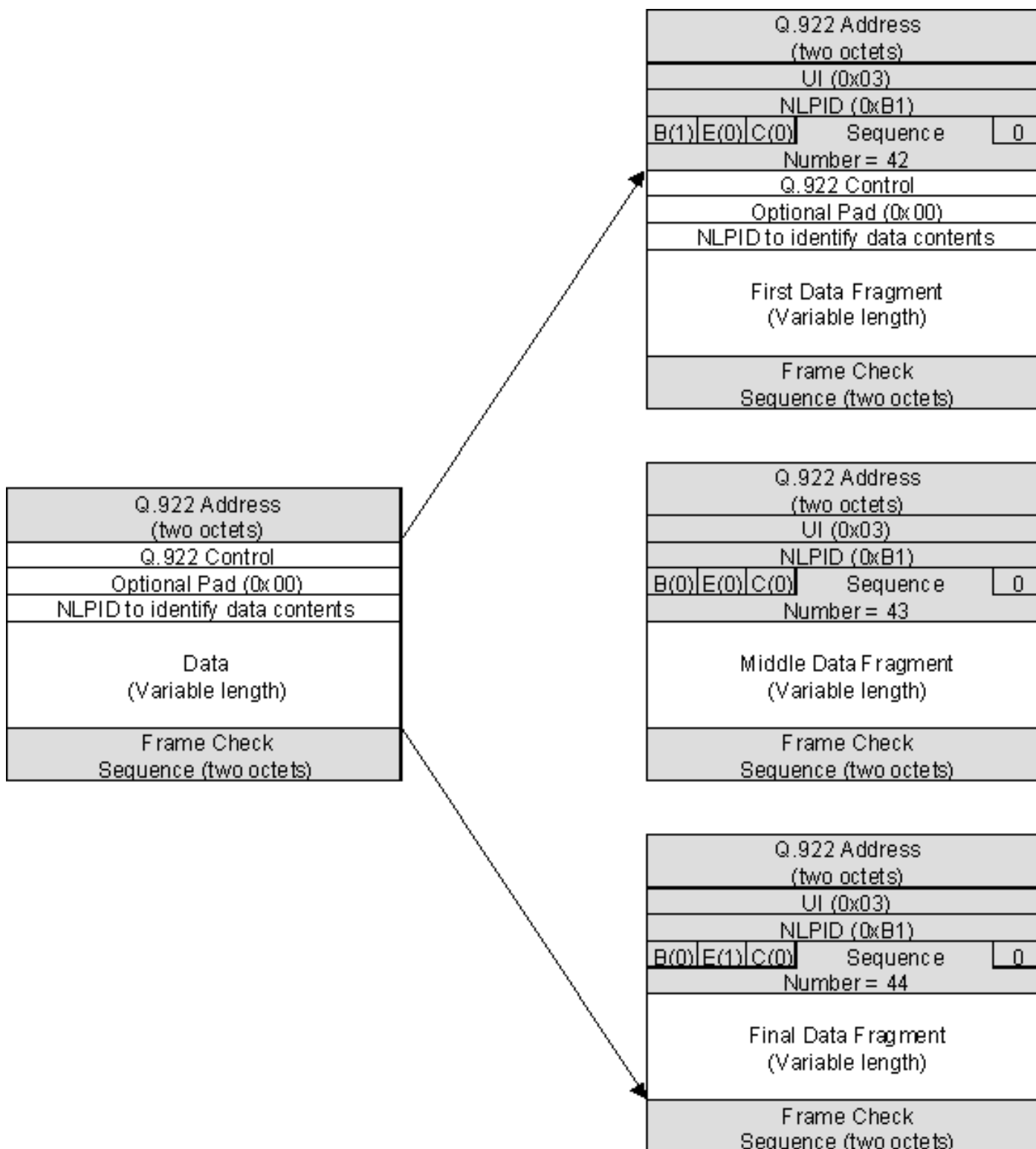
## FRF.12 端到端分段

FRF.12为帧中继多协议封装的数据数据包设计为了用在FRF.11上。使用FRF.12帧格式和步骤，当语音是FRF.11-encapsulated时，并且数据有多协议封装。

**注意：** 使用VoFR子框架数据负载的永久虚电路(PVC) (FRF.11)为无声的帧在FRF.11 Annex C必须使用数据传输语法有效载荷格式定义，而不是在FRF.12指示的格式。

使用FRF.12分段，帧中继分段获得额外的两字节的分段报头在帧中继帧头以后。

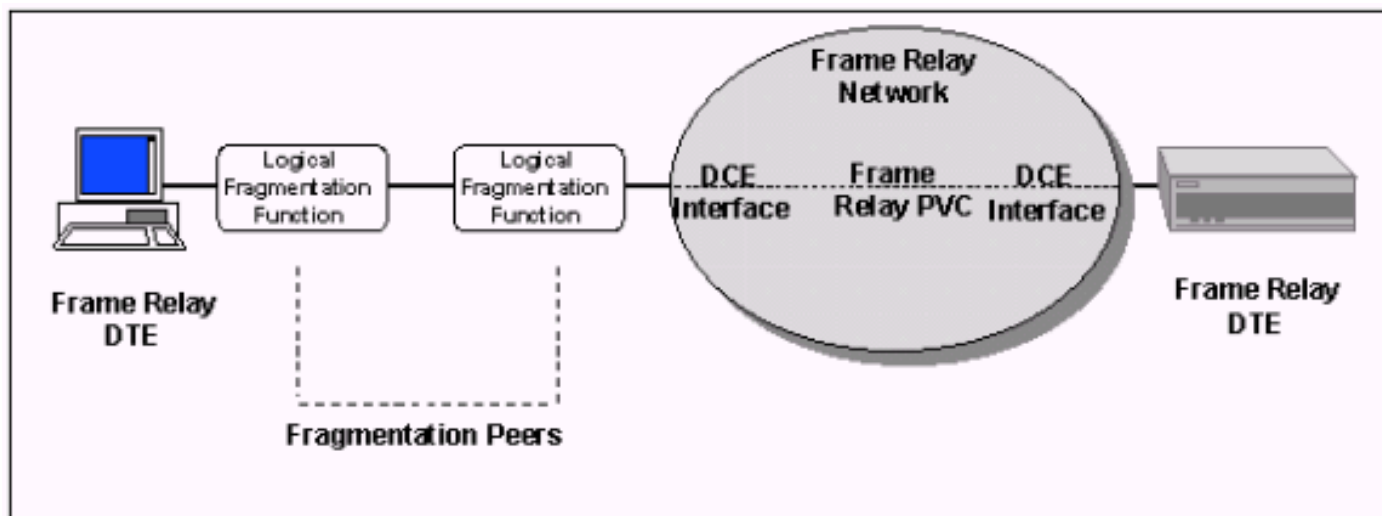
要求分段仅的帧(大于定义的限制，不可配置在Cisco路由器)获得分段报头。



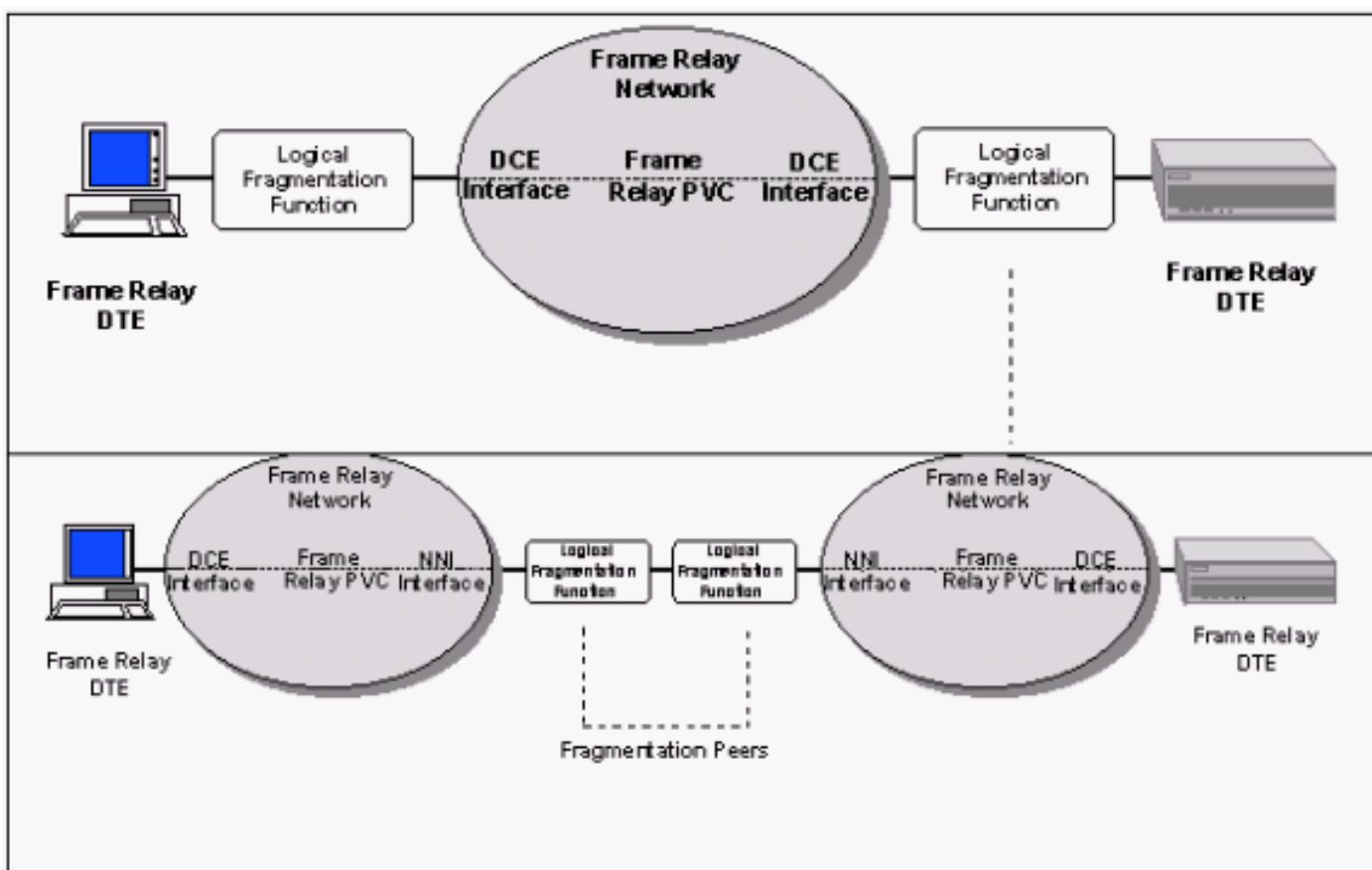
为例，FRF 3.1被封装的数据帧的FRF.12分段过程下面表示。

**注意：** 在交换PVC支持的FRF.12在Cisco IOS软件版本12.1.2T只预计。

为公正，请注意FRF.12也定义了用户到网络分段或帧中继帧在客户端前置设备(CPE)设备接口被分段并且重新召集的接口分段，当他们输入帧中继网络和网络到网络分段时。因为此处分段报头先于帧中继帧，此处帧格式也不同的。



实际上使用什么是在对等体数据终端设备(DTE)设备之间的端到端分段。



不同于用户网络接口(UNI)和网络到网络的接口(NNI)分段，分段在接口的所有帧，端到端分段对分段在选定PVC的帧被限制。

当使用在DTE之间，如显示，分段过程是透明对在传送的和接收的DTE之间的帧中继网络。传送的帧中继DTE分段长帧到短帧顺序，然后被重新召集到原始帧由接收的DTE。

## 相关信息

- [带有服务质量控制 \( 分段、流量整形、LLQ/IP RTP 优先级 \) 的 基于帧中继的VoIP](#)
- [设置思科技术支持的Cisco CallManager跟踪](#)
- [语音技术支持](#)
- [语音和统一通信产品支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)