

# 了解 FRF.8 的透明和转换模式

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[了解第2层包头](#)

[了解帧中继 IETF 与 Cisco 封装](#)

[IETF 封装](#)

[Cisco 封装](#)

[转换与透明模式定义](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[调试命令](#)

[说明的转换模式](#)

[透明模式示例](#)

[相关信息](#)

## 简介

帧中继论坛(FRF)发布帧中继网络的实施协议或标准，以促进互操作性。FRF.8指定帧中继到ATM服务互通。我们的网络拓扑使用三个组件：

- 配置了帧中继封装的串行接口的路由器终端。
- ATM终端。
- 网络交换机或实施互通功能(IWF)的思科路由器，允许两个终端通信。



FRF.8协议的第5部分讨论了两种上层协议封装模式。此封装是指标识协议数据单元(PDU)内所承载协议的报头，使接收方能够正确处理传入的数据包。FRF.8定义了两种模式 — 转换和透明。在交互工作功能中选择其中一种模式将决定我们需要在ATM终端上配置的封装。

本文档说明透明模式和转换模式之间的数据包级别差异，以帮助排除FRF.8实施的端到端连接问题

。

## [先决条件](#)

### [要求](#)

本文档没有任何特定的要求。

### [使用的组件](#)

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

### [规则](#)

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

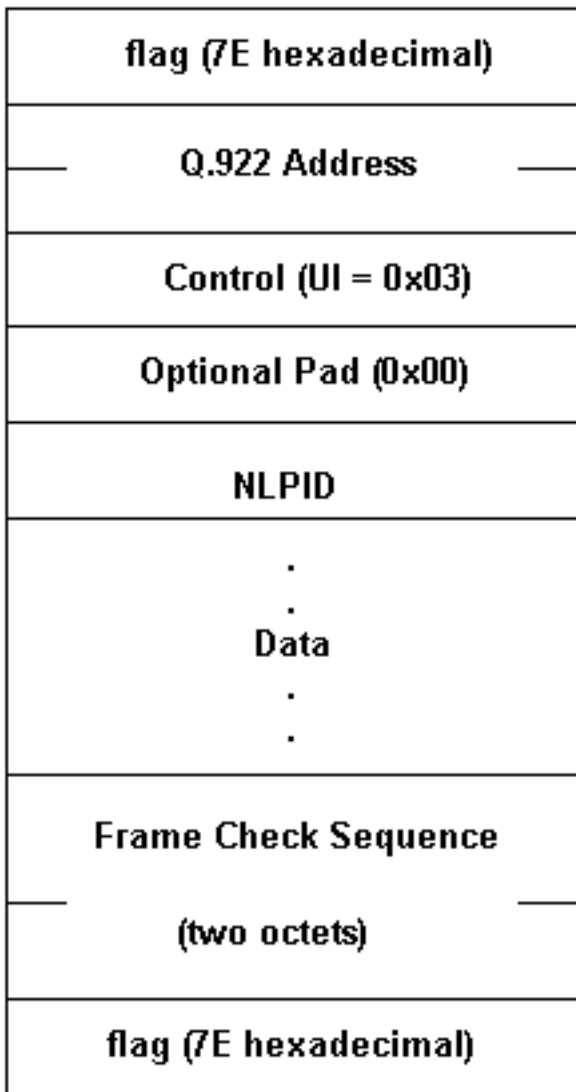
## [了解第2层包头](#)

帧中继和ATM是网络接口的第2层协议。两种协议在第2层使用两个不同的包头：

- **上层协议封装包头** — 将封装和传输到帧或信元中的协议进行通信。由帧中继的请求注解 (RFC)1490和FRF 3.2以及ATM的RFC 1483和2684定义。
- **地址包头** — 传达第2层地址 (数据链路连接标识符[DLCI]或虚拟路径标识符/虚拟通道标识符 [VPI/VCI]) 以及丢失优先级和拥塞指示值。由Q.922 (通常为两个字节) 定义的帧中继和ATM的五字节信元包头。

**注意：**FRF.8转换和透明模式与封装包头有关。

下图说明了一个帧中继数据包示例，其中包含Q.922地址包头以及上层协议封装报头的控制和网络层协议标识(NLPID)字段。



## 了解帧中继 IETF 与 Cisco 封装

在查看一些debug命令以说明FRF.8模式之前，我们首先需要了解帧中继封装。Cisco路由器接口支持两种协议封装：Cisco和Internet工程任务组(IETF)，您可以使用encapsulation frame-relay [ietf]命令选择这两种封装。这些封装包括两种IETF格式和一种Cisco格式。让我们更详细地了解这些。

### IETF 封装

RFC 1490和2427定义了帧中继的IETF封装。它们指定如何使用NLPID值。ISO/国际电工委员会(IEC)TR 9577文档为选定的多种协议定义了NLPID值，包括：

价值	描述
0x00	空网络层或非活动设置（不与帧中继一起使用）
0x80	子网访问协议(SNAP)
0x81	ISO CLNP
0x82	ISO端系统到中间系统(ES-IS)
0x83	ISO中间系统到中间系统(IS-IS)
0xCC	互联网IP

具有已定义NLPID值的协议使用短格式报头，如下所示。

<b>Q.922 Address</b>	
<b>Control 0x03</b>	<b>NLPID 0xCC</b>
<b>IP Datagram</b>	
<b>FCS</b>	

没有定义NLPID值的协议使用SNAP报头，并且NLPID值为0x80表示，如下所示。

<b>Q.922 Address</b>	
<b>Control 0x03</b>	<b>PAD 0x00</b>
<b>NLPID 0x80</b>	<b>OUI 0x0</b>
<b>OUI 0x00-00</b>	
<b>Ethertype</b>	
<b>Protocol Data</b>	
<b>FCS</b>	

路由器自动选择以下规则使用的IETF表单：如果协议有NLPID值，请使用缩写。否则，请使用长格式。

### [Cisco 封装](#)

Cisco封装使用包含EtherType值的双字节控制字段来标识第3层协议。Cisco IP封装使用两字节EtherType 0x0800，后跟IP数据报。

Q.922 Address
Protocol / Ethertype
IP Datagram
FCS

## 转换与透明模式定义

FRF.8实施协议使用以下措辞描述翻译和透明模式。

- **透明模式 (模式1)** — 当封装方法不符合模式2中引用的标准，但它们在终端设备之间兼容时，互通功能(IWF)会转发未更改的封装。它不执行任何映射、分段或重组。
- **转换模式 (模式2)** — 在帧中继PVC和ATM PVC上传输多个上层用户协议 (例如，LAN到LAN) 的封装方法分别符合标准FRF 3.2和RFC 2684。由于两种方法不兼容，IWF在两种封装之间执行映射。转换模式支持网间 (路由和/或桥接) 协议的互通。

现在，我们发出Cisco IOS®软件**show**和**debug**命令，了解如何将这些模式应用于Cisco路由器上FRF.8的实际实施。

## 配置

### 网络图

本部分使用以下网络设置：



## 配置

本部分使用以下配置：

- [3620-1](#)
- [72.06亿](#)
- [7500-A](#)

## 3620-1

```
interface Serial1/0
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
encapsulation frame-relay IETF
frame-relay map ip 10.10.10.2 25
frame-relay interface-dlci 25
frame-relay lmi-type ansi
```

## 72.06亿

```
frame-relay switching
!
interface Serial4/3
no ip address
encapsulation frame-relay IETF
frame-relay interface-dlci 50 switched
frame-relay lmi-type ansi
frame-relay intf-type dce
!
interface ATM5/0
no ip address
atm clock INTERNAL
no atm ilmi-keepalive
pvc 5/50
vbr-nrt 100 75
oam-pvc manage
encapsulation aal5mux fr-atm-srv
!
connect SIVA Serial4/3 50 ATM5/0 5/50 service-
interworking
```

## 7500-A

```
interface atm 4/0/0.50 multi
ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
pvc 5/50
vbr-nrt 100 75 30
protocol ip 10.10.10.1
```

**注意：**当说明这两种模式时，我们通过在ATM终端上发出命令encapsulation aal5nlpid和在IWF路由器上发出no service translation来更改两种配置。

## 调试命令

交互工作设备执行其功能中断模式，因此无法捕获debug atm packet输出，因为这些调试仅与进程级数据包一起工作。我们必须在两端运行调试以捕获数据包的格式。

**注意：**在发出debug命令之前，请[参阅有关Debug命令的重要信息](#)。

- debug frame-relay packet int serial 1/0 — 在帧中继终端上捕获数据包级解码。
- debug atm packet int atm 4/0/0.50 — 捕获ATM终端上的数据包级解码。
- debug atm error — 捕获封装错误或不匹配。

## 说明的转换模式

当我们使用connect命令链接ATM和帧中继PVC时，IWF路由器会自动使用转换模式。使用show connect name命令确认此情况。

我们可以使用以下配置从帧中继终端向ATM终端发起ping:

- 使用IETF封装配置帧中继终端。
- 为转换模式配置IWF路由器。
- 使用AAL5SNAP封装配置ATM终端。

```
3620-1.9# ping 10.10.10.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/40 ms
```

我们的ping操作成功。我们来看看每个终端上的数据包报头。

### 在帧中继终端上调试帧中继数据包

```
3620-1.9#
*Apr 4 11:13:20.978: Serial1/0(o): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.014: Serial1/0(i): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.014: Serial1/0(o): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.050: Serial1/0(i): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.050: Serial1/0(o): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.086: Serial1/0(i): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.090: Serial1/0(o): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.122: Serial1/0(i): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.126: Serial1/0(o): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
*Apr 4 11:13:21.162: Serial1/0(i): dlcI 50(0xC21), NLPID 0x3CC(IP), datagramsize 104
```

回顾我们对IETF封装的讨论，我们发现ping数据包使用短格式封装报头，因为IP协议的NLPID值为0xCC。

### ATM终端上的debug atm packet

```
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:000000 TYPE:0800 Length:0x70
1w3d: 4500 0064 004B 0000 FE01 9437 0A0A 0A01 0A0A 0A02 0800 0C14 08FE 246F 0000
1w3d: 0000 B1E8 92E0 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d:
1w3d: ATM4/0/0.50(O):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 DM:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:000000 TYPE:0800 Length:0x70
1w3d: 4500 0064 004B 0000 FF01 9337 0A0A 0A02 0A0A 0A01 0000 1414 08FE 246F 0000
1w3d: 0000 B1E8 92E0 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

对于路由协议数据单元(PDU),AAL5SNAP封装在type字段中使用OUI值0x000000和Ethertype值(例如0x0800 for IP)。有关详细信息，[请参阅使用LLC封装的ATM PVC上的多个路由协议](#)。

我们的调试说明了IWF如何在帧中继NLPID报头和AAL5SNAP ATM报头之间转换。

## 透明模式示例

为了说明透明模式，我们仅更改IWF路由器上的模式。发出**no service translation**命令以显式配置透明模式。

```
7200-2.4(config)# connect SIVA
7200-2.4(config-frf8)# no service translation
```

发出**show connect name**命令以确认更改。

```
7200-2.4# show connect name SIVA

FR/ATM Service Interworking Connection: SIVA
Status - UP
Segment 1 - Serial4/3 DLCI 50
Segment 2 - ATM5/0 VPI 5 VCI 50
Interworking Parameters -
no service translation
efci-bit 0
de-bit map-clp
clp-bit map-de
```

现在，两台路由器之间的ping操作会失败。使用**debug atm packet**和**debug atm error**，我们可以看到ping失败的原因 — 原始NLPID报头直接通过IWF传输并到达ATM终端，该终端配置有AAL5SNAP，并且不了解NLPID值。

```
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:03CC CTL:45 Length:0x6A
1w3d: 0000 6400 4A00 00FF 0193 380A 0A0A 010A 0A0A 0208 0058 3603 6F10 EA00 0000
1w3d: 00B1 8E60 2CAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB
1w3d: CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB CDAB
1w3d: CDAB CDAB CDAB CDAB CD43
1w3d:
1w3d: ATM(ATM4/0/0.50): VC(13) Bad SAP received 03CC
```

使用AAL5SNAP封装时，ATM接口会查找目标服务接入点(DSAP)和源服务接入点(SSAP)值AA，以指示SNAP报头后跟。相反，在同一字节位置，我们会收到原始帧中继报头的控制值(0x03)和NLPID值(0xCC for IP)。

我们可以通过将ATM封装更改为AAL5NLPID来更正此错误情况。现在，两个终端都使用相同的封装，因此我们的ping操作成功。

```
7500-1.5(config)# interface atm 4/0/0.50
7500-1.5(config-subif)# pvc 5/50
7500-1.5(config-if-atm-vc)# encapsulation ?
 aal5ciscoopp Cisco PPP over AAL5 Encapsulation
 aal5mux AAL5+MUX Encapsulation
 aal5nlpid AAL5+NLPID Encapsulation
 aal5snap AAL5+LLC/SNAP Encapsulation

1w3d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```



```
7500-1.5# show debug
Generic ATM:
  ATM packets debugging is on
  ATM errors debugging is on
7500-1.5#
1w3d: ATM4/0/0.50(I):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 Type:0x2 NLPID:0x03CC Length:0x6A
1w3d: 4500 0064 0054 0000 FE01 942E 0A0A 0A01 0A0A 0A02 0800 F9A6 1C05 2248 0000
1w3d: 0000 B1F5 9460 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d:
1w3d: ATM4/0/0.50(O):
VCD:0xD VPI:0x5 VCI:0x32 DM:0x0 NLPID:0x03CC Length:0x6A
1w3d: 4500 0064 0054 0000 FF01 932E 0A0A 0A02 0A0A 0A01 0000 01A7 1C05 2248 0000
1w3d: 0000 B1F5 9460 ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
1w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

## [相关信息](#)

- [帧中继到ATM服务互通](#)
- [ATM到帧中继互通技术支持](#)
- [配置帧中继到 ATM 上的流量整形服务互工作 \(FRF.8\) PVC](#)
- [ATM技术支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)