

实验十四、路由器广域网 Frame-Relay 封装配置

一、实验目的

1. 掌握广域网帧中继封装配置
2. 理解 DLCI、LMI 等概念
3. 理解封装匹配

二、应用环境

1. 企业环境中异地的互连通常要经过第三方的网络, 比如网通、电信等等, 所以与局域网的配置不同
2. 广域网通常需要付费、带宽比较有限、可靠性相比局域网要低

三、实验设备

- | | |
|-------------|----|
| 1. DCR-1751 | 两台 |
| 2. CR-V35MT | 一条 |
| 3. CR-V35FC | 一条 |

四、实验拓扑



五、实验要求

Router-A	
接口	IP 地址
S1/1 DCE	192.168.1.1

Router-B	
接口	IP 地址
S1/0 DTE	192.168.1.2

六、实验步骤

第一步 Router-A 的配置

```
Router>enable
Router #config
Router _config#hostname Router-A
```

! 进入特权模式
! 进入全局配置模式
! 修改机器名

```
Router-A_config#interface s1/1          ! 进入接口模式
Router-A_config_s1/0#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  ! 配置 IP 地址
Router-A_config_s1/1#encapsulation frame-relay  ! 封装帧中继协议
Router-A_config_s1/1#frame-relay local-dlci 17  ! 设置本地 DLCI 号
Router-A_config_s1/1# frame-relay intf-type dce  ! 配置 FR 的 DCE
Router-A_config_s1/1# frame-relay map 192.168.1.2 pvc 17 broadcast
                                                ! 配置 DLCI 与对端 IP 的映射
Router-A_config_s1/0#physical-layer speed 64000  ! 配置 DCE 时钟频率
Router-A_config_s1/0#no shutdown
Router-A_config_s1/0#^Z                  ! 按 ctrl + z 进入特权模式
```

第二步：查看配置

```
Router-A#show interface s1/1          ! 查看接口状态
  Serial1/1 is up, line protocol is down
  Mode=Sync DCE Speed=64000
  DTR=UP,DSR=UP,RTS=UP,CTS=UP,DCD=UP
  Interface address is 192.168.1.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 64 kbit, DLY 2000 usec
  Encapsulation Frame-relay, loopback not set          ! 查看封装协议
  Keepalive set(10 sec)
  FrameRelay DCE, LMI type is DCISCO, LMI DLCI 1023
  LMI DCE Link Errors 5, Protocol Errors 0, Inactives 0
    T392 15, N392 3, N393 4
  Recvd Octets 242, Recvd Frames 11, Recvd Discards 0
  Sent Octets 280, Sent Frames 21, Sent Discards 0
  Recvd Errors 11, Sent Errors 0, Recvd Unknowns 0
  60 second input rate 20 bits/sec, 0 packets/sec!
  60 second output rate 19 bits/sec, 0 packets/sec!
    746 packets input, 18234 bytes, 6 unused_rx, 0 no buffer
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    1167 packets output, 25752 bytes, 8 unused_tx, 0 underruns
  error:
    0 clock, 0 grace
  PowerQUICC SCC specific errors:
    0 recv allocb mblk fail      0 recv no buffer
    0 transmitter queue full    0 transmitter hwqueue_full
```

```
Router-A#show frame-relay          ! 查看帧中继状态信息
      Frame Relay/IP state
```

```
Serial1/1      DOWN
=====
=====
Port           DLCI    State    remote IP    local IP      Type
```

```
=====
Serial1/1      17      INACTIVE   192.168.1.2      M
```

第三步: Router-B 的配置

```
Router>enable                ! 进入特权模式
Router #config                ! 进入全局配置模式
Router _config#hostname Router-B    ! 修改机器名
Router-B_config#interface s1/0      ! 进入接口模式
Router-B_config_s1/0#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0    ! 配置 IP 地址
Router-B_config_s1/1#encapsulation frame-relay                ! 封装帧中继协议
Router-B_config_s1/1#frame-relay local-dlci 17                ! 设置本地 DLCI 号
Router-B_config_s1/1# frame-relay intf-type dte              ! 配置 FR 的 DTE
Router-B_config_s1/1# frame-relay map 192.168.1.1 pvc 17 broadcast
                                                                    ! 配置 DLCI 与对端 IP 的映射

Router-B_config_s1/0#no shutdown
Router-B_config_s1/0#^Z                ! 按 ctrl + z 进入特权模式
```

第四步: 查看配置

```
Router-A#show interface s1/0                ! 查看接口状态

Router-A#show frame-relay                ! 查看帧中继状态信息
```

第五步: 测试连通性

```
Router-A#ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2 (192.168.1.2): 56 data bytes
!!!!
--- 192.168.1.2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 20/22/30 ms
```

七、注意事项和排错

1. 注意 DLCI 号在实验中必须一致, 但在实际中以服务商提供的为准
2. MAP 映射的是对端的地址和本地的 DLCI 号
3. 实际工作中只需要配置 DTE 即可

八、配置序列

路由器 A 的序列

```
Router-A#show running-config
```

Building configuration...

Current configuration:

```
!  
!version 1.3.2E  
service timestamps log date  
service timestamps debug date  
no service password-encryption  
!  
hostname Router-A  
!  
  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
!  
interface Ethernet2/0  
  no ip address  
  no ip directed-broadcast  
  duplex half  
!  
interface Serial1/0  
  no ip address  
  no ip directed-broadcast  
  physical-layer speed 64000  
!  
interface Serial1/1  
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
  encapsulation frame-relay  
  frame-relay local-dlci 17  
  frame-relay map 192.168.1.2 pvc 17 broadcast  
  frame-relay intf-type dce  
  physical-layer speed 64000  
!  
interface Async0/0  
  no ip address  
  no ip directed-broadcast  
!
```

九、共同思考

1. 帧中继最大的优势是什么？
2. DLCI 有什么意义？
3. MAP 的作用是什么？



十、课后练习

请修改 IP 地址，将本实验重复

十一、相关命令详解

frame-relay map

配置通过 DLCI 连接的目的协议地址。使用 no 命令取消设置。

[no] frame-relay map ipaddress pvc dlci [broadcast]

参数

参数	参数说明
<i>ipaddress</i>	目的IP地址。
<i>dlci</i>	连接目的协议地址的DLCI（16-1007）。
broadcast	(可选参数) 当多播未激活时，从这个接口转发广播包。

缺省

无缺省

命令模式

接口配置态

使用指南

路由器与访问服务器可以有多个 **DLCI**，发送数据。但它们能被复用到一条物理链路上。帧中继 **map** 命令定义了特定的协议与地址对与 **DLCI** 之间的逻辑连接。**Broadcast** 激活了两个功能：如果未激活多播，则转发广播；简化帧中继非广播网络中的 **OSPF** 的配置。

示例

下面的例子把 IP 地址 172.16.123.1 映射到 DLCI 100:

```
interface s1/0
```

```
frame-relay map 172.16.123.1 pvc 100 broadcast
```

OSPF 将使用 **DLCI 100** 广播路由更新。