



1

帧中继配置实验

冯巾松

fengjinsong@tongji.edu.cn

帧中继 (Frame Relay)

- 帧中继是一种面向连接的数据链路技术。这提高了性能和效率进行了简化，帧中继使用更可靠的光纤和数字网络，依靠高层协议进行纠错
- 帧中继是一种WAN连接标准，它是ITU-T和ANSI制定的一种标准
- 帧中继的优点就是低开销

相关术语

- ➡ 虚电路（VC）：通过每一对DTE设备分配一个连接标识符，实现多个逻辑数据会话在同一个物理链路上进行多路复用
- ➡ 数字连接识别符号（DLCI）：用于识别在DTE和FR之间的逻辑虚拟电路
- ➡ 本地管理接口（LMI）：是在DTE设备和FR之间的一种信令标准，它负责管理链路连接和保持设备间的状态。

相关术语

4

- 帧中继连接运行在虚电路（VC）上，每条虚电路都有一个数据链路标识符DLCI标识，后者被映射到一个IP地址。
- PVC：永久虚电路，是永久性连接，建立后可直接使用，无需再建立。
- SVC：交换虚电路，是暂时的。Cisco IOS11.2以后版本中支持SVC
- LMI协议类型 ITU-T的Q.933附录A。 ANSI的T1.617附录D。
- 非标准兼容类型，如CISCO等

帧中继

5

- Frame-Relay通过为每一对DTE设备分配一个数据链连接标识符DLCI。并且用DLCI将每对Router关联起来，在路由器（CPE）和Frame-Relay交换机之间生成一条逻辑虚拟链路PVC。PVC实现多个虚拟电路在同一个物理链路上进行多路复用。
- 在网络服务提供商的交换设备中，为将连接标识符映射到输出端口而构建了一张表。当收到一个Frame时，交换设备分析DLCI，并将这个Frame转发到预先建立好的与其相关联的输出端口

帧中继

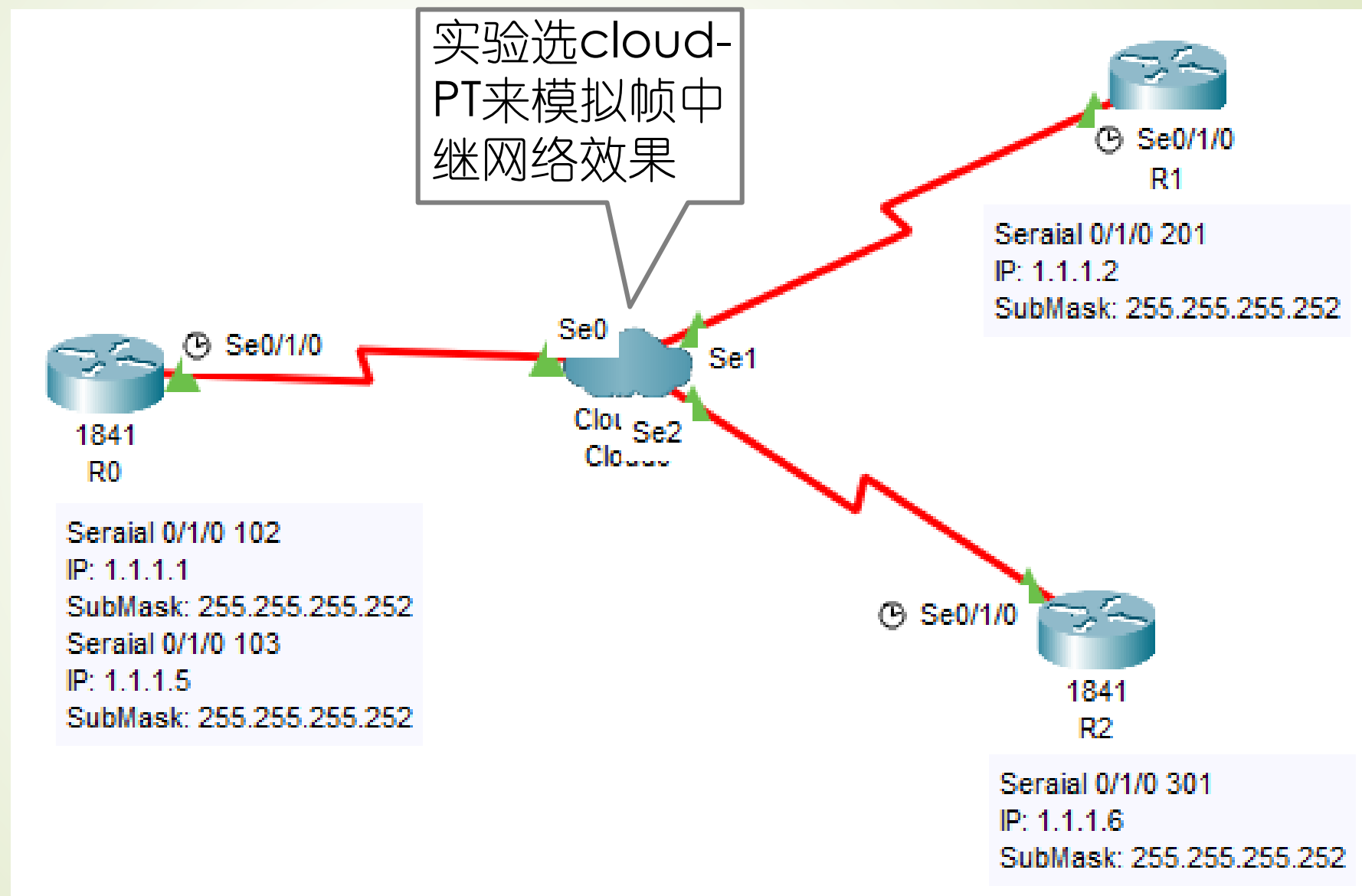
6

- 在Cisco Router上，地址映射MAP可以是手动配置的，也可以采用动态地址映射。使用动态地址映射时，根据给定的DLCI号码，Frame-Relay地址解析协议（ARP）为某一具体连接找出下一跳协议地址。Frame-Relay ARP也被认为是反向ARP。
- 然后Router会更新它的映射列表，并使用该表中的信息将数据包转发到正确的路由。
- 如果DLCI在该链路上被定义，交换机将Frame转发到目的地。
- 如果DLCI在该链上没有被定义，交换机则会丢弃该 Frame。
- 在封装接口时候Cisco是默认值，一般用于与另一个 Cisco Router连接时。如果要与另一个非Cisco Router连接，则应使用任选项 “IETF”。

帧中继点对点网络实验步骤

- 1 首先规划网络地址及拓扑图；
- 2 Frame Relay配置；
- 3 接口IP地址配置；
- 4 检查接口间的互通性；
- 5 R1和R2配置静态路由；
- 6 验证接口之间的互通性
- 7 使用命令show frame-relay pvc来查看状态

步骤1，实验示例图



步骤2， 帧中继配置步骤

- 选择接口并进入接口配置模式
- 配置网络层地址
- 选择封装类型
- 配置LMI类型
- 配置地址映射
- 配置有关路由

帧中继交换机配置信息

Serial0

DLCI

102

103

Serial1

DLCI

201

Serial2

DLCI

301

Name

Ro-R1

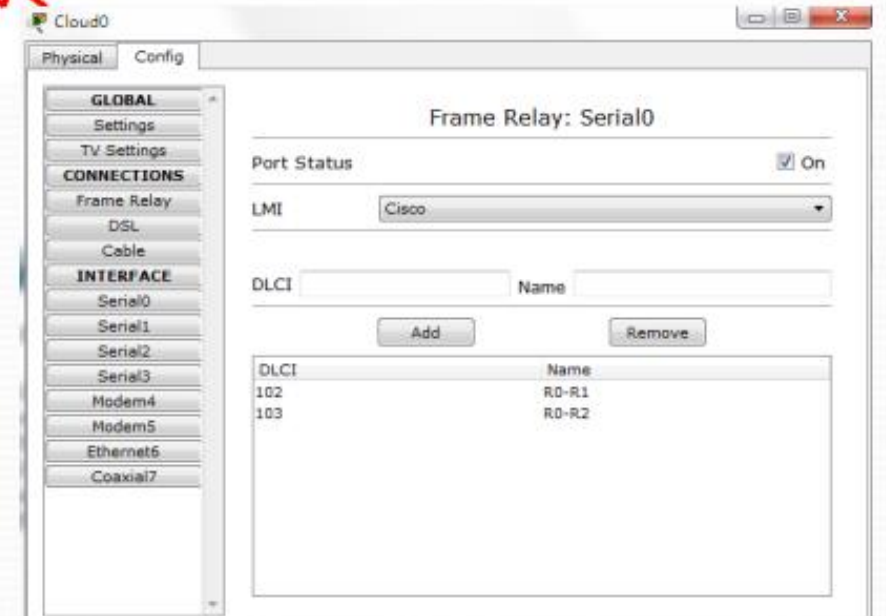
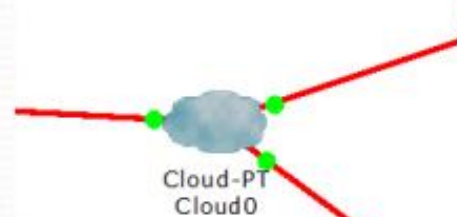
Ro-R2

Name

R1-Ro

Name

R2-Ro



From Port Sublink To Port Sublink

Serial0 Ro-R1

Serial0 Ro-R2

Serial1 R1-Ro

Serial2 R2-Ro

帧中继交换机配置 DLCI (以 S0 为例)

Cisco Packet Tracer

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Cloud0

Physical **Config** Attributes

GLOBAL

Settings

TV Settings

CONNECTIONS

Frame Relay

DSL

Cable

INTERFACE

6 Serial0

Serial1

Serial2

Serial3

Modem4

Modem5

Ethernet6

Coaxial7

Frame Relay: Serial0

Port Status ☒ On

LMI Cisco

DLCI **7** 103 **8** Name R0-R2

9 Add Remove

DLCI	Name
102	R0-R1
103	R0-R2

Time: 00:38:22

1 **2** **3** **4**

PT-Cloud PT-Empty

Top

12

帧中继交换机配置 (地址映射)

Cloud0

Physical Config Attributes

GLOBAL

Settings

TV Settings

CONNECTIONS

Frame Relay

DSL

Cable

INTERFACE

Serial0

Serial1

Serial2

Serial3

Modem4

Modem5

Ethernet6

Coaxial7

Frame Relay

Serial0 R0-R2 Serial2 R2-R0

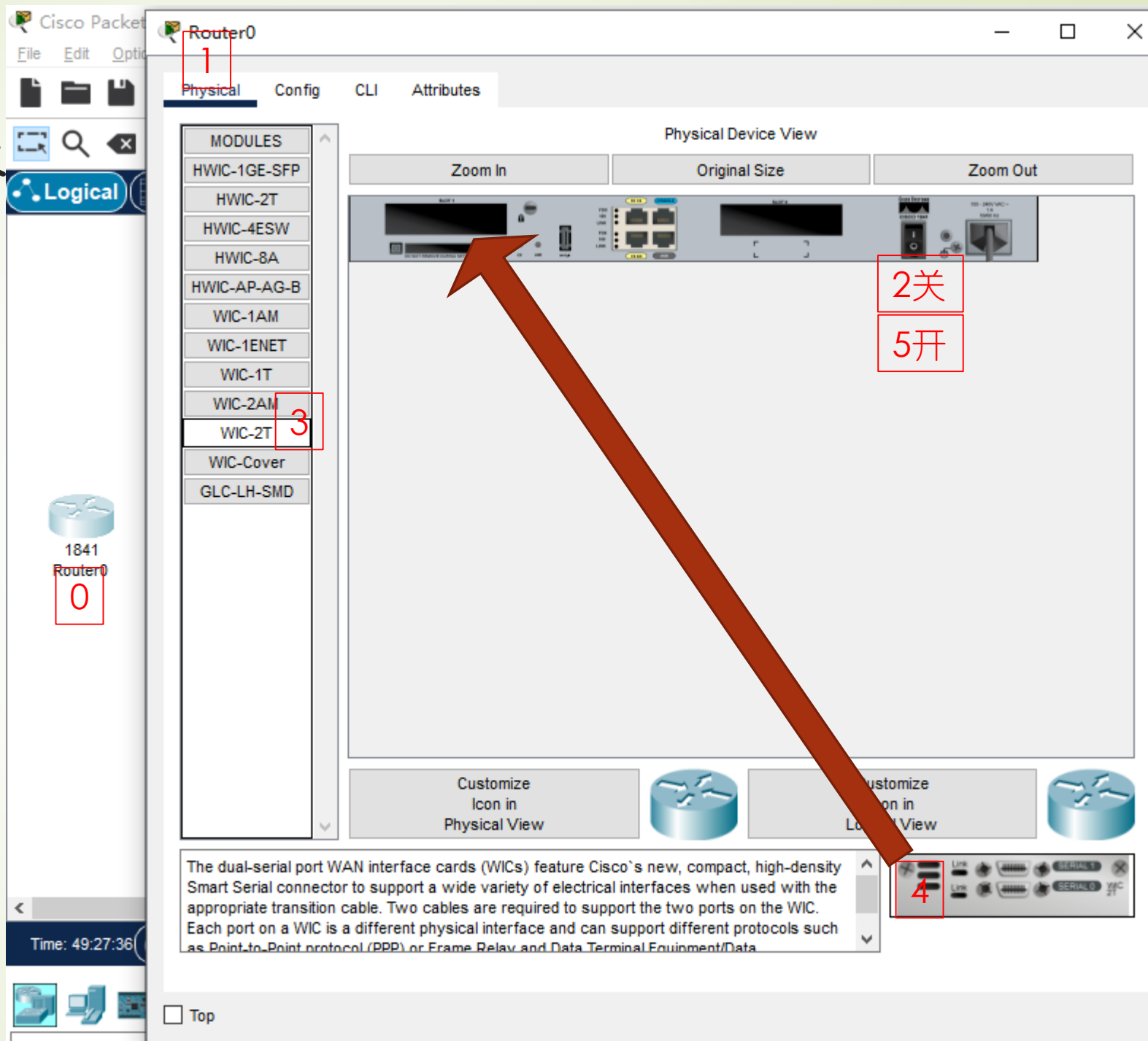
Port Sublink Port Sublink

	From Port	Sublink	To Port	Sublink
1	Serial0	R0-R1	Serial1	R1-R0
2	Serial0	R0-R2	Serial2	R2-R0

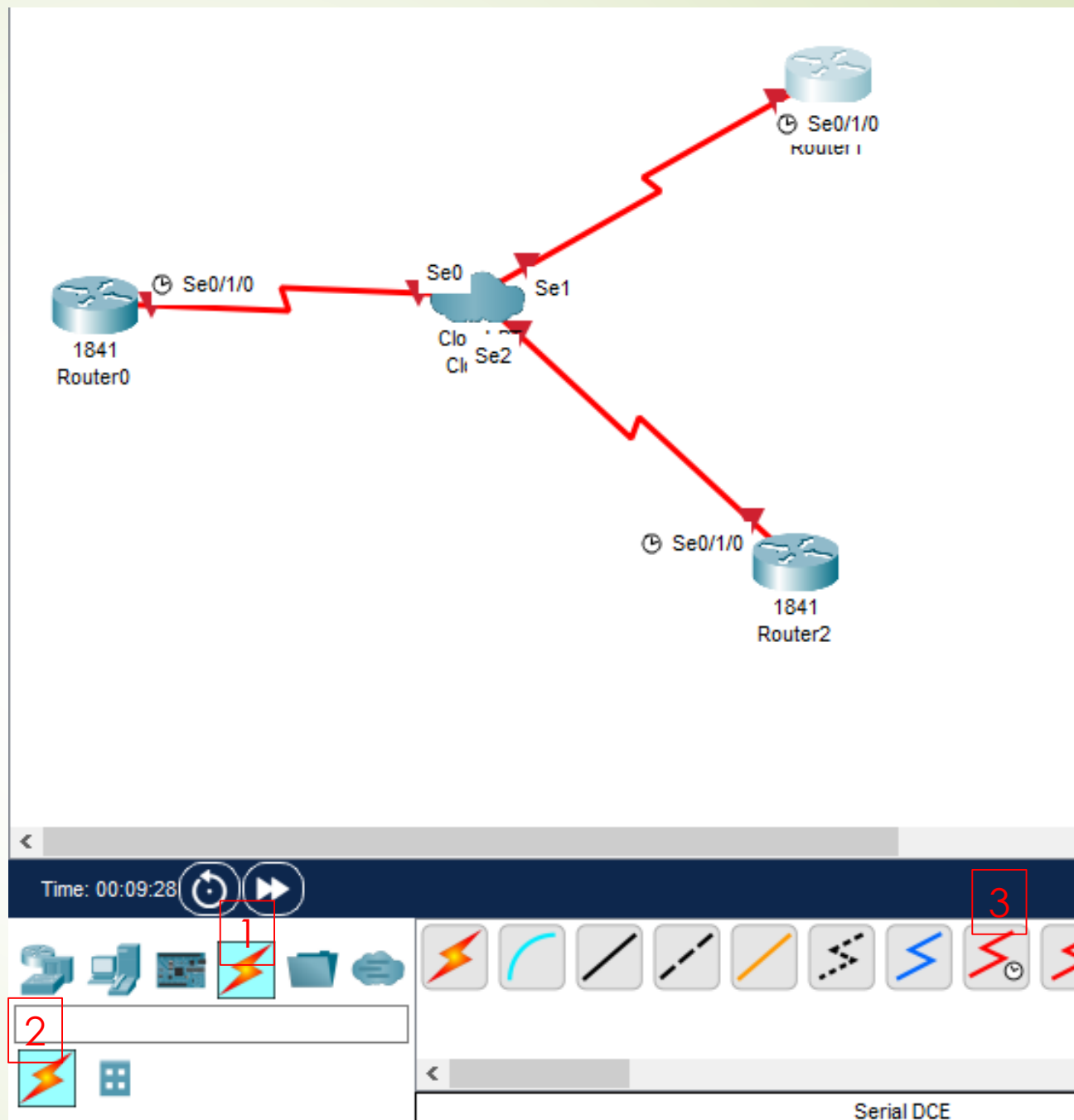
Add Remove

Top

步骤3, 1841路由 器添加串 口模块 (以 Router 0为例)



连线



路由器R0配置

```
R0>enable
R0#configure terminal
R0(config)#interface Serial 0/1/0 进入串行接口0/1/0的配置
R0(config-if)#no shutdown 启动接口
R0(config-if)#encapsulation frame-relay 封装帧中继
R0(config-if)#exit
R0(config)#interface Serial 0/1/0.102 point-to-point
R0(config-subif)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.252
R0(config-subif)#frame-relay interface-dlci 102
R0(config-subif)#exit
R0(config)#interface Serial 0/1/0.103 point-to-point
R0(config-subif)#ip address 1.1.1.5 255.255.255.252
R0(config-subif)#frame-relay interface-dlci 103
```

路由器R1配置

16

```
R1>enable
R1#configure terminal
R1(config)#interface Serial 0/1/0 进入串行接口0/1/0
R1(config-if)#no shutdown 启动该接口
R1(config-if)#encapsulation frame-relay 封装帧中继
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Serial 0/1/0.201 point-to-point
R1(config-subif)#ip address 1.1.1.2 255.255.255.252
R1(config-subif)#frame-relay interface-dlci 201
```

➡ 路由器R2配置命令类似（略）

步骤5, R1和R2分别添加静态路由 (也可配置成RIP)

➡ Router1 :

```
R1 (config)#ip route 1.1.1.0 255.255.255.252 1.1.1.1
```

➡ Router2 :

```
R2 (config)#ip route 1.1.1.0 255.255.255.252 1.1.1.5
```

步骤7，查看状态



R0

Physical

Config

CLI

Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router#show frame-relay pvc
```

```
PVC Statistics for interface Serial0/1/0 (Frame Relay DCE)
```

```
DLCI = 102, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial0/1/0.102
```

```
input pkts 14055      output pkts 32795      in bytes 1096228
out bytes 6216155     dropped pkts 0         in FECN pkts 0
in BECN pkts 0        out FECN pkts 0        out BECN pkts 0
in DE pkts 0          out DE pkts 0
out bcst pkts 32795   out bcst bytes 6216155
```

```
DLCI = 103, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial0/1/0.103
```

```
input pkts 14055      output pkts 32795      in bytes 1096228
out bytes 6216155     dropped pkts 0         in FECN pkts 0
in BECN pkts 0        out FECN pkts 0        out BECN pkts 0
in DE pkts 0          out DE pkts 0
out bcst pkts 32795   out bcst bytes 6216155
```

```
Router#
```

分析讨论

- ➡ 1, R0, R1和R2互相ping, 测试通否? 分析原因 (在R1和 R2配置路由前后的各自情况下)
- ➡ 2, 为了实现总部与两个分部之间建立联系但分部之间互不联系的应用场景 (如21页拓扑图), 将R0, R1, R2分别各自连接计算机PC0, PC1, PC2并配置IP、子网掩码、网关, 并测试PING有关地址 (注意需要为三台PC的连通添加静态路由)

分析讨论

21

