院 系 数据科学与计算机学院 学 号 　　18340146 姓 名 宋渝杰

【实验题目】帧中继网络**（选做）**

【实验目的】

了解帧中继网络的基本工作原理和配置方法。

【协议说明】

帧中继是一个数据链路层的协议，其交换机采用虚电路方式转发帧，虚电路由运营商建立和维护，属于永久虚电路方式。

【实验设备】

采用PacketTracer模拟。

3台路由器1841，每台都增加一个WIC-2T模块

3条串行电缆，3条以太网线，3台主机，一个帧中继云。

【背景描述】

一家中型企业的总部和分公司分布在多个城市。总部和分公司都建立了自己的网络。为了把这些网络互连，该企业考虑了三种方案：

方案1、采用VPN通过因特网实现互连。

方案2、采用专线T1实现互连。

方案3、采用帧中继实现互连。

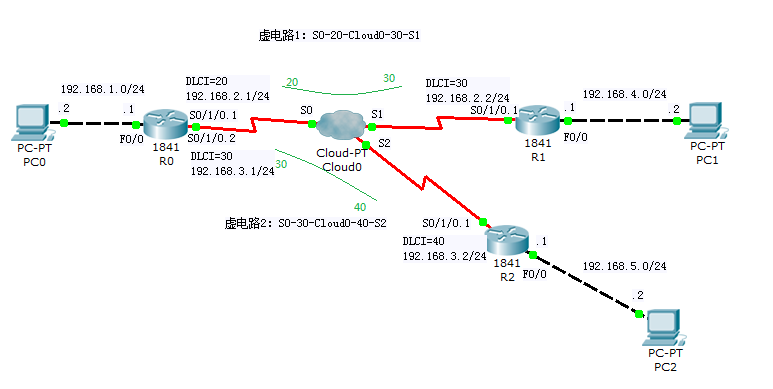
方案1的费用最低，但是带宽不能保证；方案2的带宽可以保证，但是费用太高；方案3有承诺信息速率(CIR)保证带宽，而且费用在预算范围里。所以，公司决定采用方案3。

【实现说明】

1. 帧中继网络一般采用永久虚电路网络(PVC)，由服务提供商配置好虚电路(用DLCI标识)。
2. 接入路由器通过LMI(Local Mangenment Interface)协议了解接口线路(云)所配置的虚电路标识作为本地DLCI。
3. 接入路由器利用inverse-APR自动通过本地DLCI获得该虚电路的远端IP地址。

【实验内容—点到点虚电路】

用点到点虚电路实现帧中继网络。每条点到点虚链路配置一个子网。采用OSPF协议构造动态路由表。



\* 云代表运营商建立的网络，

1. 配置R0的接口S0/1/0。

R0(config)#interface Serial0/1/0

R0(config-if)#no ip address ！为了配置子接口，取消接口原来配置的IP地址

R0(config-if)#encapsulation frame-relay ! 定义串行线路采用帧中继

R0(config-if)#no shutdown ! 定义串行线路采用帧中继

1. 配置R0的接口S0/1/0.1。

R0(config)#int s0/1/0.1 point-to-point ! 配置为点到点虚电路

R0(config-subif)#ip addr 192.168.2.1 255.255.255.0 ! 配置子接口IP地址

R0(config-subif)#frame-relay interface-dlci 20 ! 配置本地虚电路标识

1. 配置R1的接口S0/1/0。

R1(config)#interface Serial0/1/0

R1(config-if)#no ip address ！为了配置子接口，取消接口原来配置的IP地址

R1(config-if)#encapsulation frame-relay ! 定义串行线路采用帧中继

R1(config-if)#no shutdown ! 定义串行线路采用帧中继

1. 配置R1的接口S0/1/0.1。

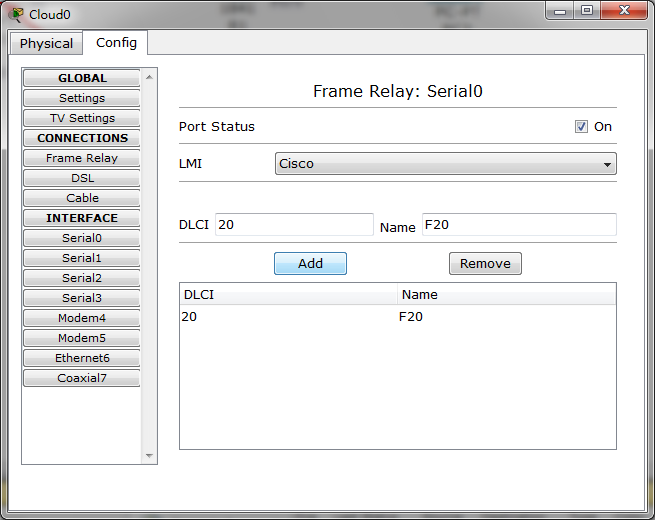
R1(config)#int s0/1/0.1 point-to-point !配置为点到点虚电路

R1(config-subif)#ip addr 192.168.2.2 255.255.255.0 !配置子接口IP地址

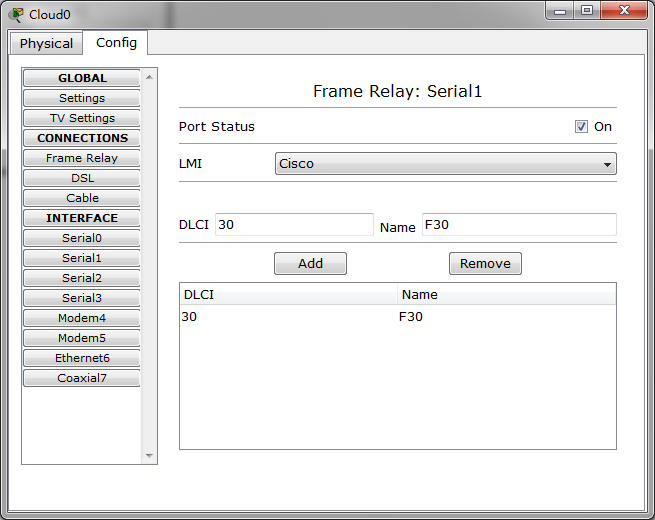
R1(config-subif)#frame-relay interface-dlci 30 !配置本地虚电路标识

试在R1上ping 192.168.2.1(R0)，应该都ping不通，因为还没有在帧中继云上建立上面那条虚电路。下面5~7完成这个步骤。

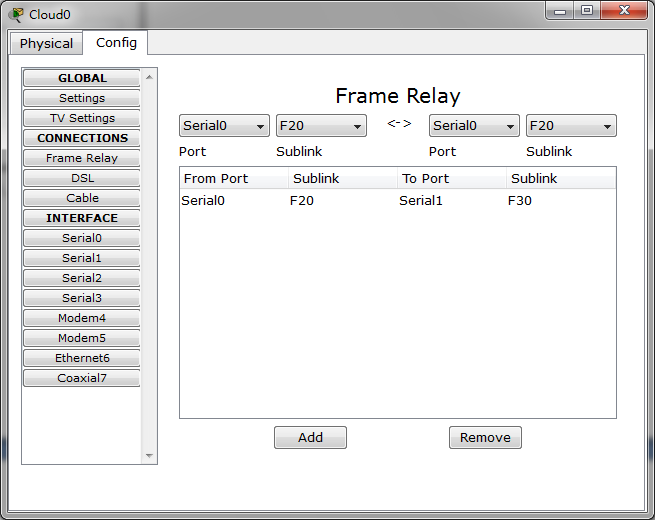
5、配置帧中继云的接口S0的DLCI 20。



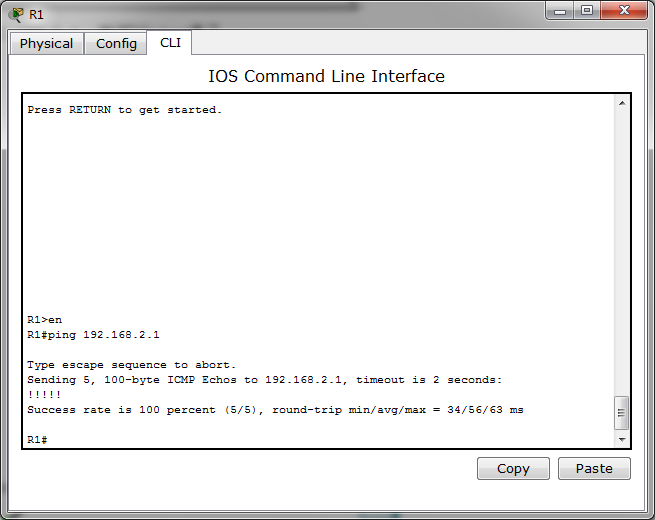
6、配置云的接口S1的DLCI 30。



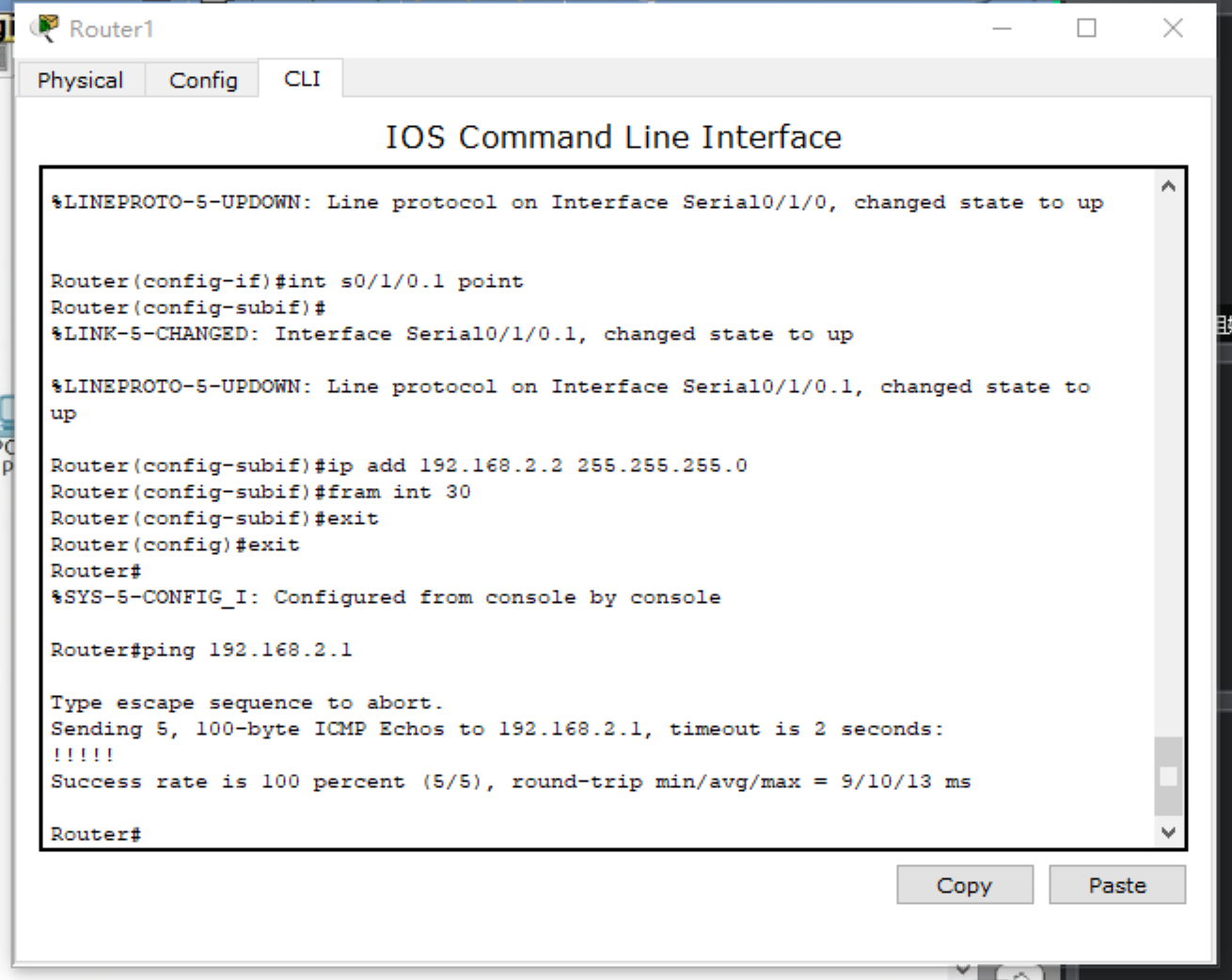
7、把它们关联起来(即建立虚电路)。



在R1上再ping192.168.2.1，就可以ping通了。



R1 ping 通截图：



R1是如何知道虚电路的另一端的IP地址呢？这是**Inverse-ARP协议**在起作用。**Inverse-ARP协议**可以利用本地配置的DLCI查询到虚电路另一端的IP地址。

8、要求配置虚电路2，并记录所配置的语句。

配置R0的接口S0/1/0.2：

Router(config)#int s0/1/0.2 point-to-point

Router(config-subif)#ip add 192.168.3.1 255.255.255.0

Router(config-subif)#fram inte 30

配置R2的接口S0/1/0：

Router(config)#inte s0/1/0

Router(config-if)#no ip add

Router(config-if)#encap fram

Router(config-if)#no shutdown

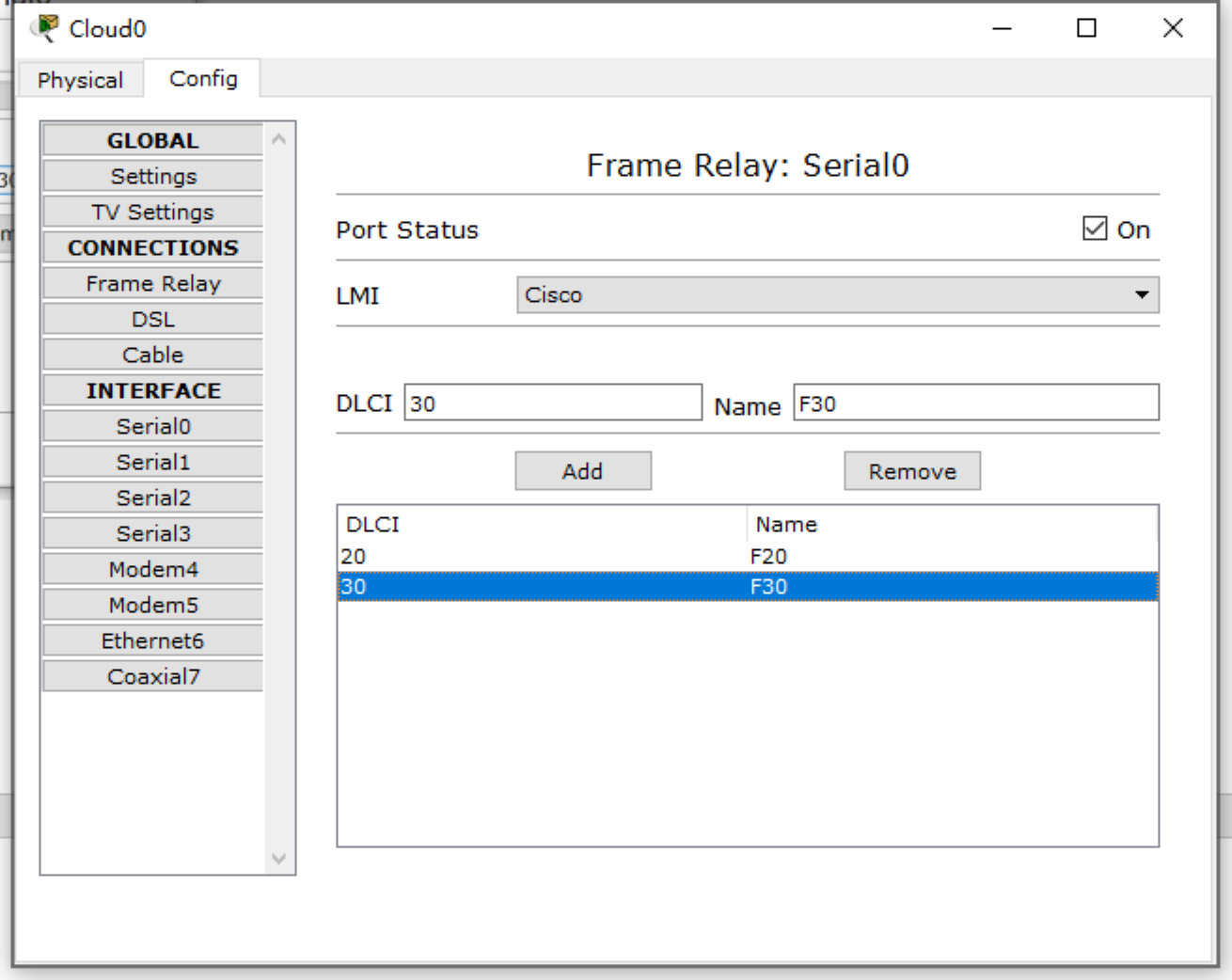
配置R2的接口S0/1/0.1：

Router(config)#int s0/1/0.1 point-to-point

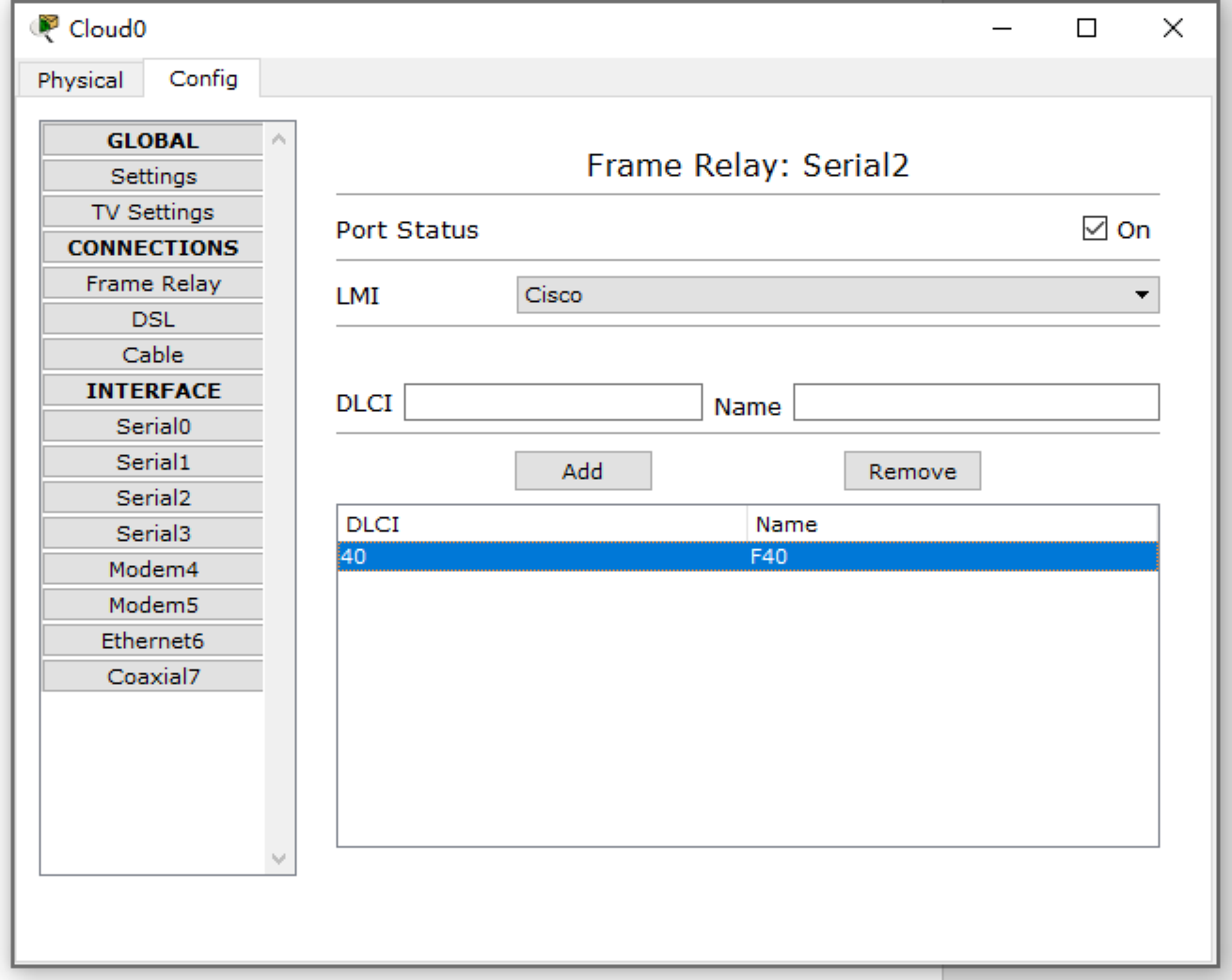
Router(config-subif)#ip add 192.168.3.2 255.255.255.0

Router(config-subif)#fram inte 40

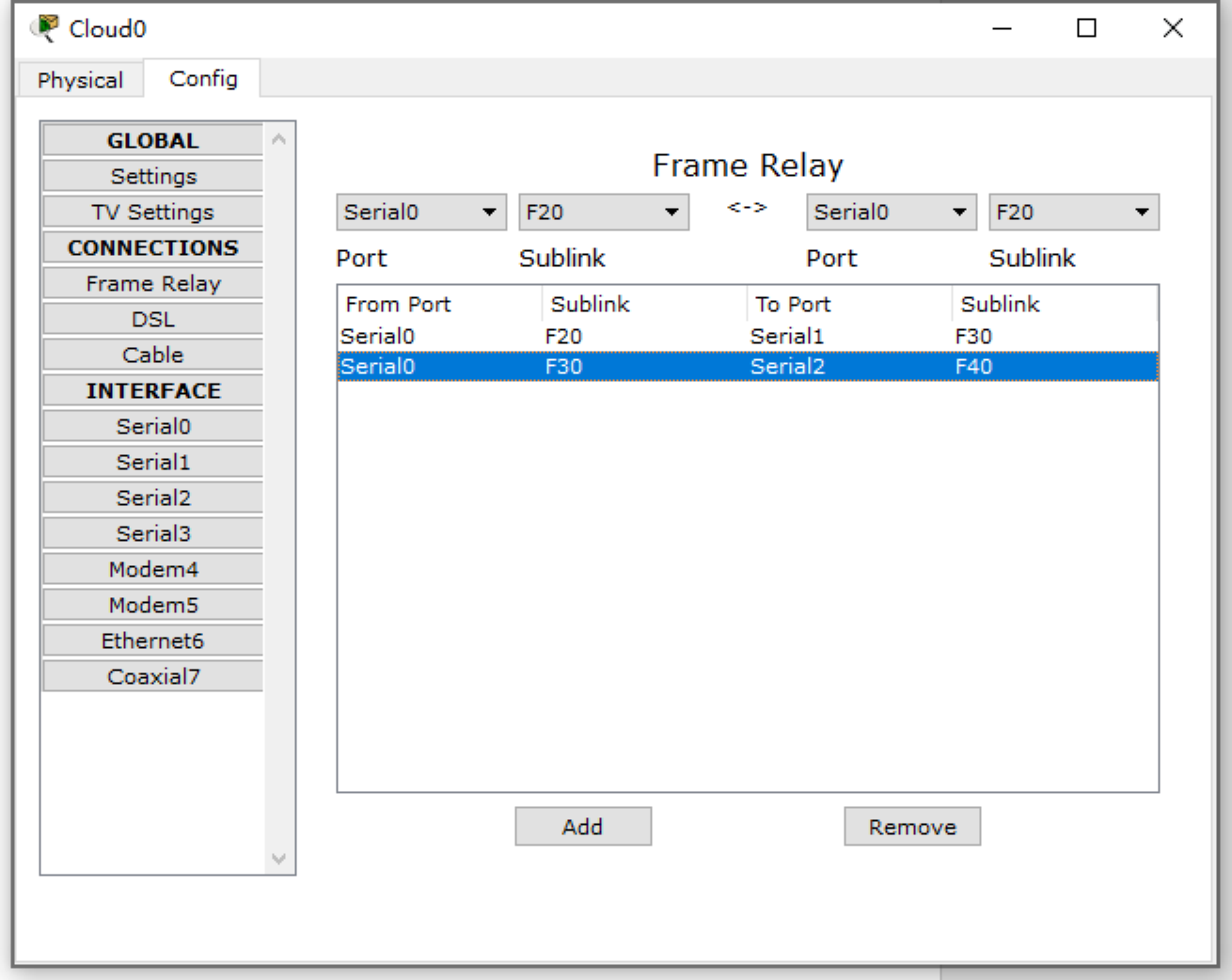
配置帧中继云的接口S0的DLCI 30：



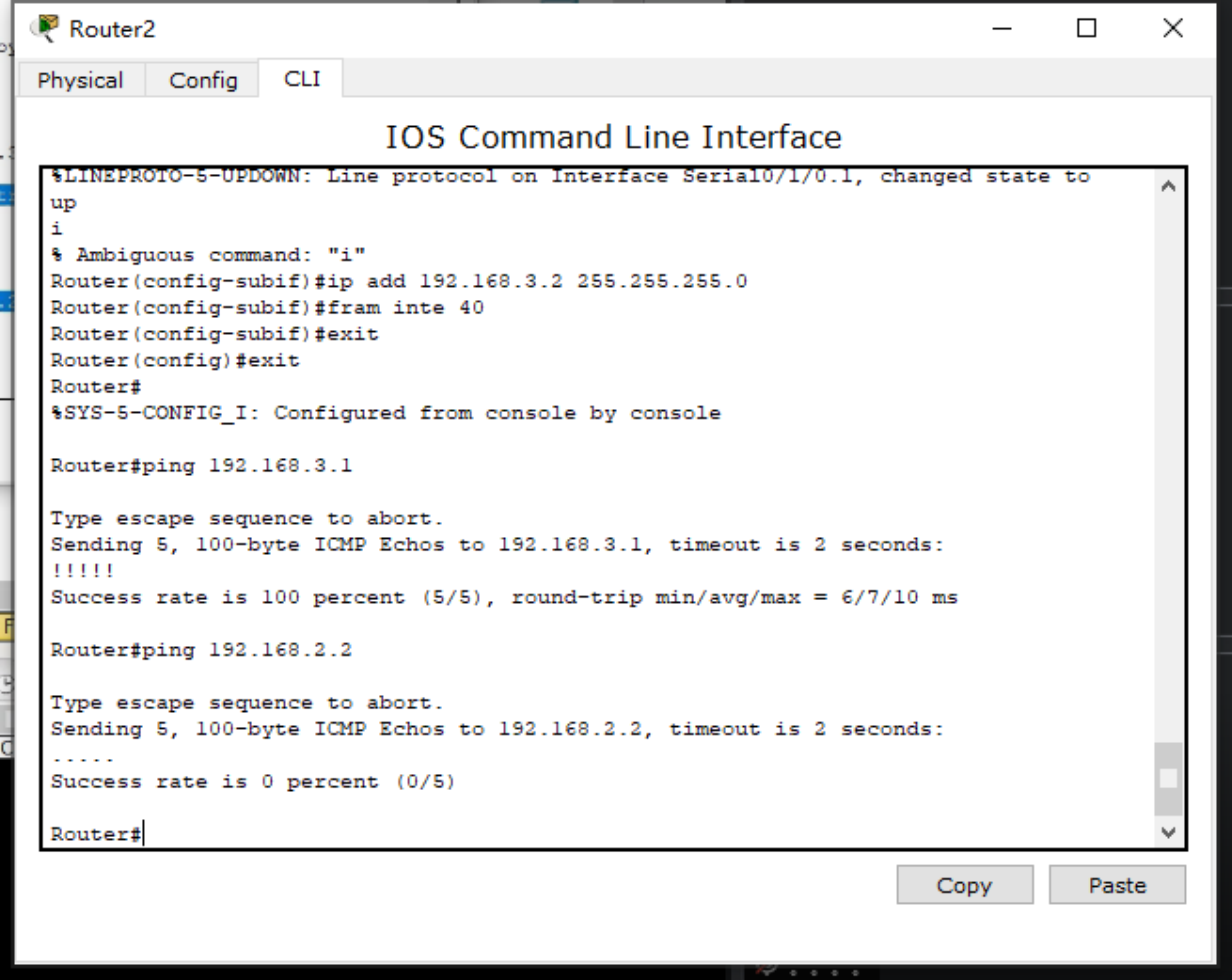
配置帧中继云的接口S2的DLCI 40



把它们关联起来(即建立虚电路)



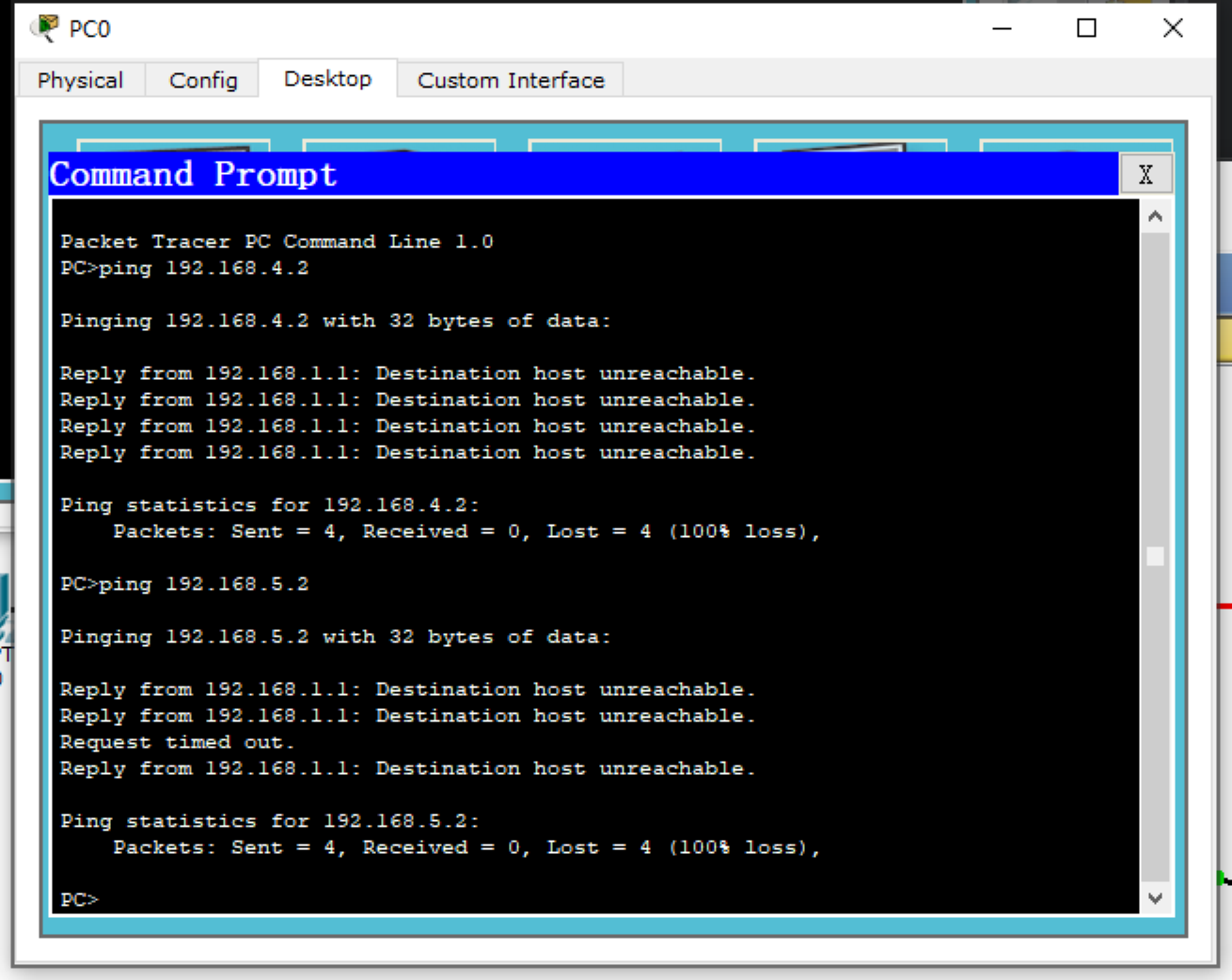
9、在R2上ping 192.168.3.1(通)和192.168.2.2（不通），并截图。



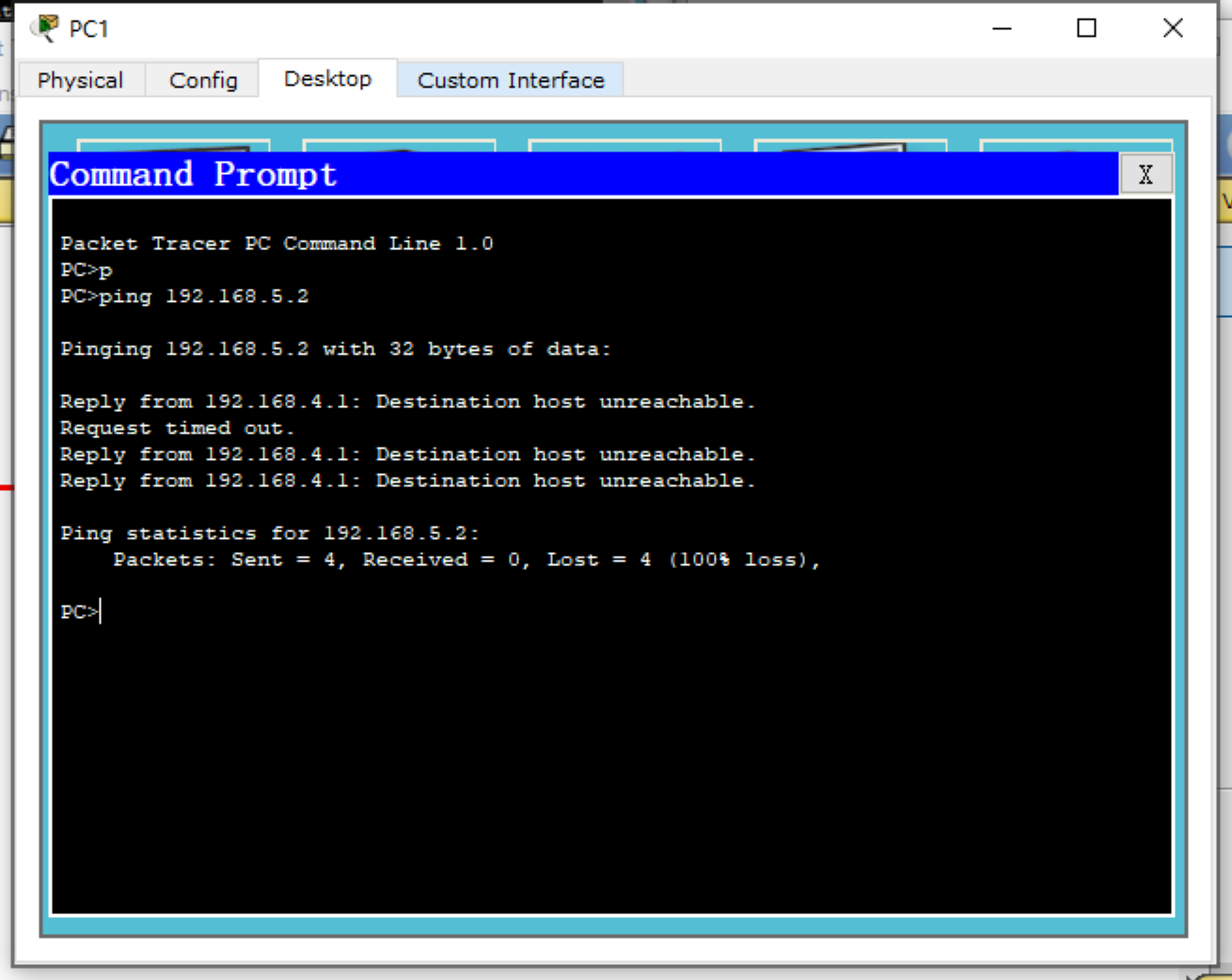
10、连接三台PC机，并配置好所有接口。此时，这三台电脑之间是ping不通的，测试并截屏。

此时，PC1 可以ping通192.168.2.2,但是ping不通192.168.2.1，原因是什么？

PC0 ping PC1和PC2：



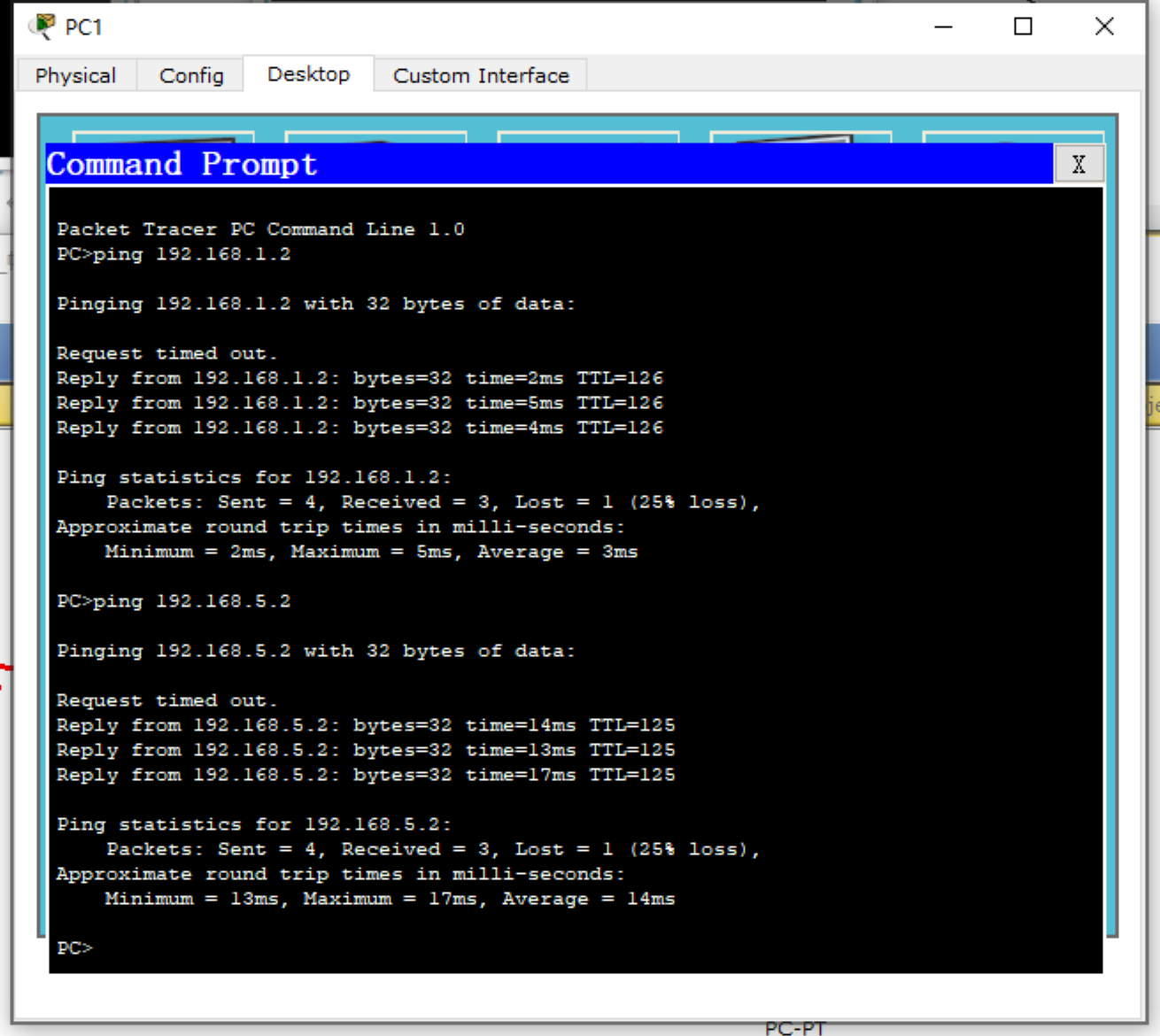
PC1 ping PC2：



ping不通192.168.2.1的原因：

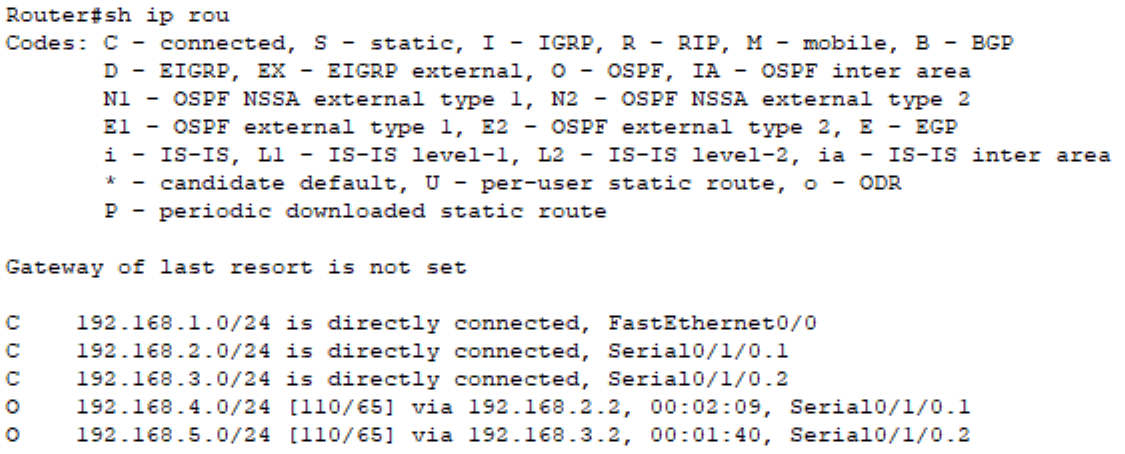
请求包可以发到192.168.2.1，但是返回包在router0的路由表中找不到前往192.168.4.1的路由，因此返回包在router0被丢包，最终超时。

11、在三台路由器上配置OSPF协议。此时，三台电脑之间可以ping通，用 PC1 ping 通PC0和PC2并截屏。

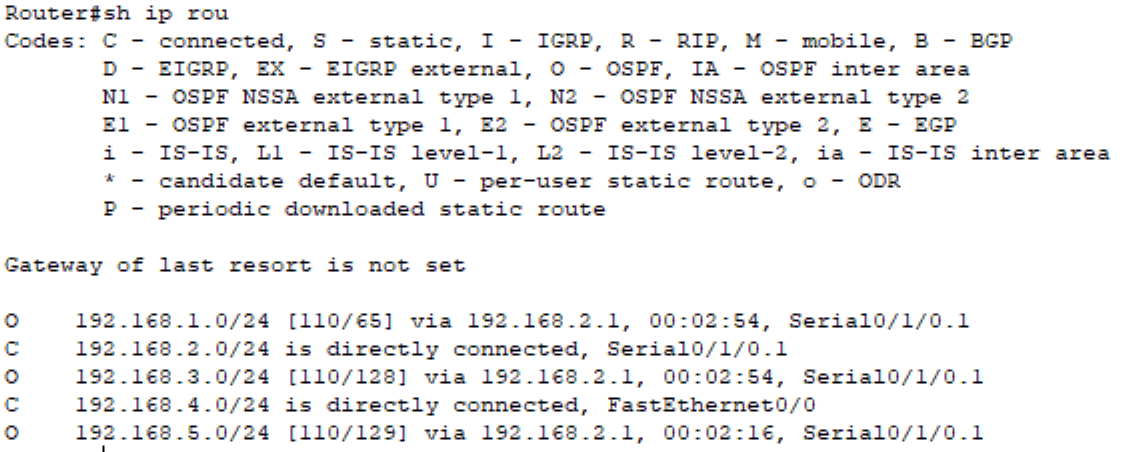


12、显示和记录三台路由器的路由表。

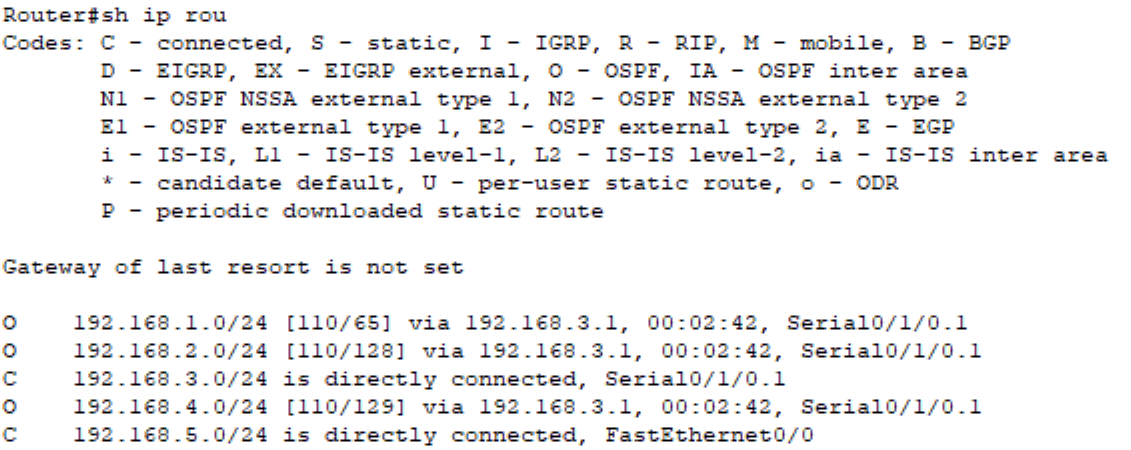
Router0：



Router1：

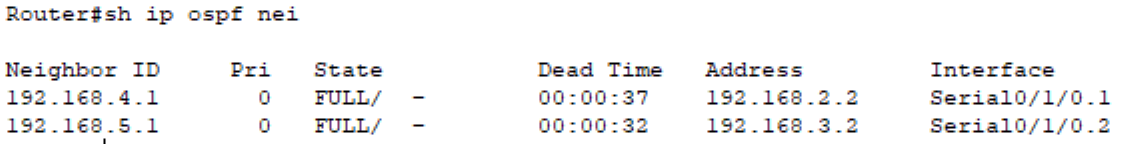


Router2：

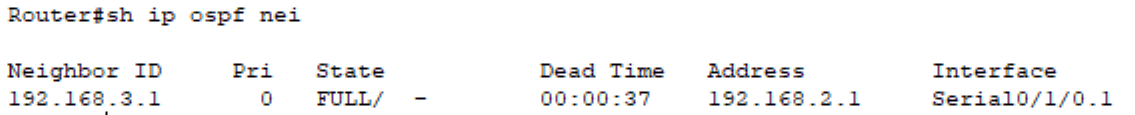


13、显示和记录三台路由器的邻居。#show ip ospf nei

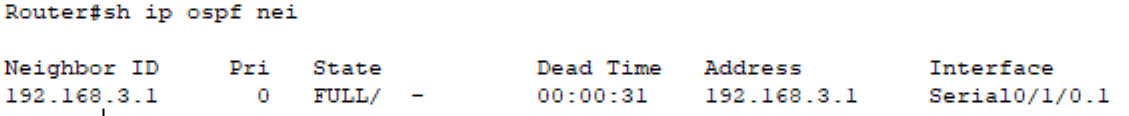
Router0：



Router1：



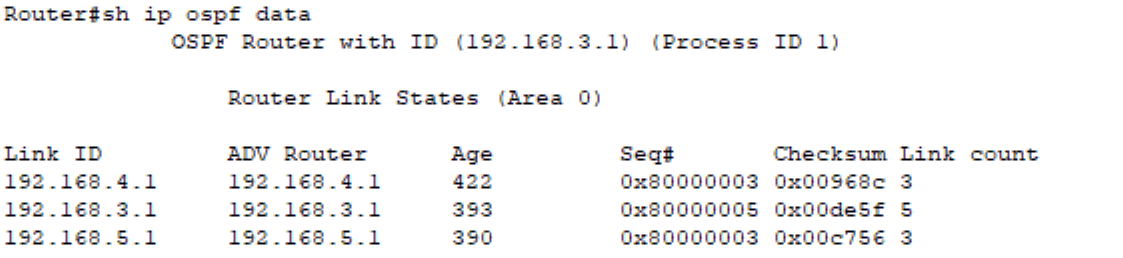
Router2：



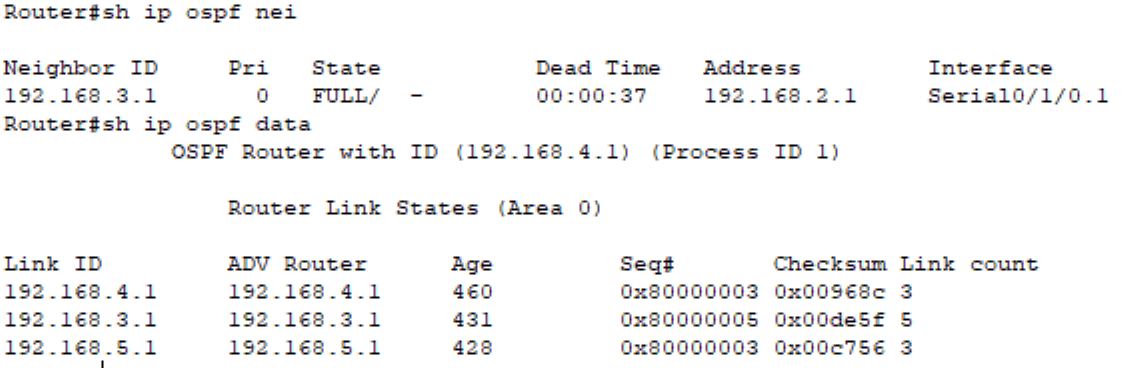
14、显示和记录三台路由器的LS数据库。解释：有哪些类型的LSA，每个LSA包含哪些链路。

注：每条点到点虚电路包含两个链路，点到点网络(192.168.2.0/24)和具有远端IP地址的主机 (192.168.2.2/32)。在这里，主机也可以当子网掩码为32位的网络对待。

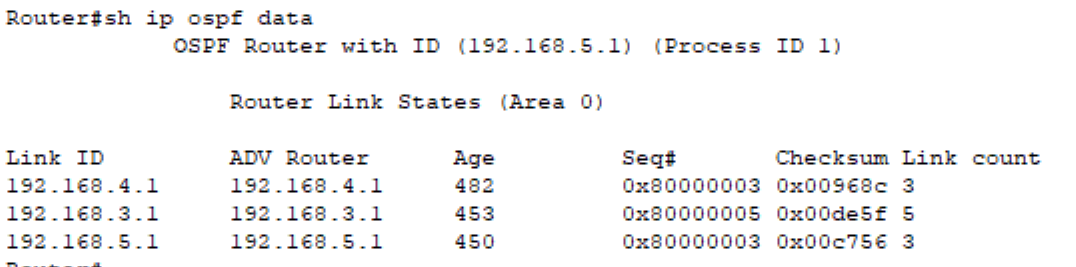
Router0：



Router1：



Router2：

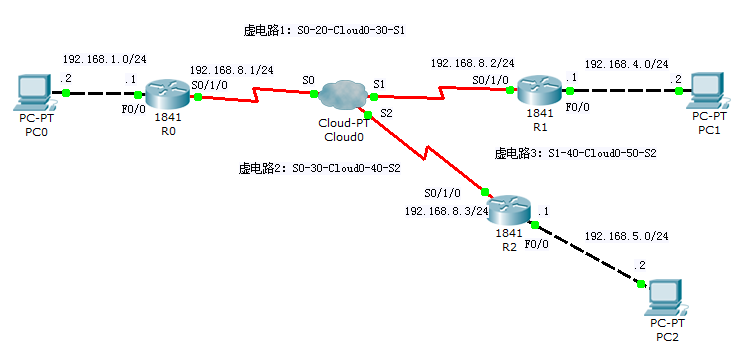


只有Router LSA，其中Link ID为192.168.3.1的链路为主机PC0，点到点网络192.168.4.0/24，PC1，点到点网络192.168.5.0/24，PC2；Link ID为192.168.4.1的链路为主机PC1，点到点网络192.168.1.0/24，PC0；Link ID为192.168.5.1的链路为主机PC2，点到点网络192.168.1.0/24，PC0.

**15、保存当前pkt文件(帧中继点到点.pkt)，作于本阶段结果上交。**

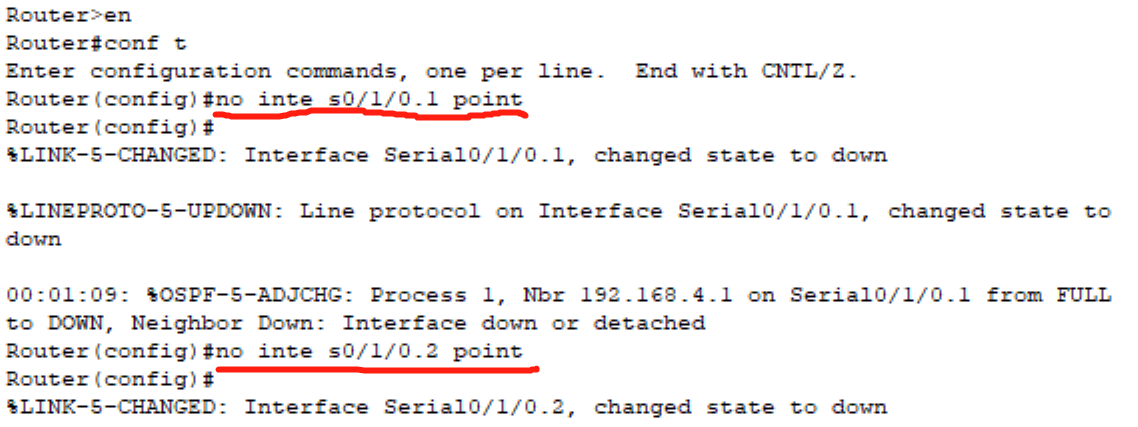
【实验内容—NBMA】

帧中继可以采用完全互连的方法模拟广播网络。这种网络也称为NBMA(Non-Broadcast Multiple Access)。连接到这个网络的所有路由器接口配置在一个子网中。用OSPF协议作为动态路由协议。



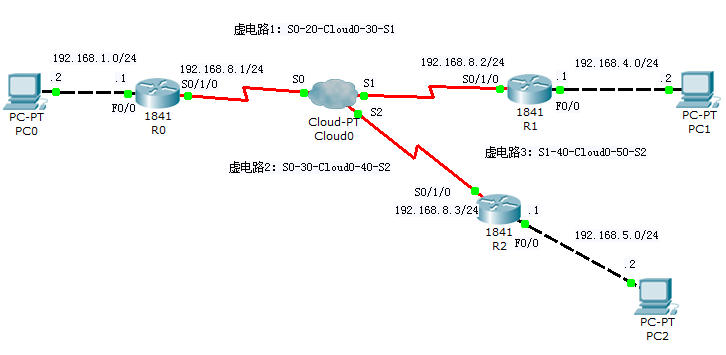
16、删除所有子接口。

Router0为例：

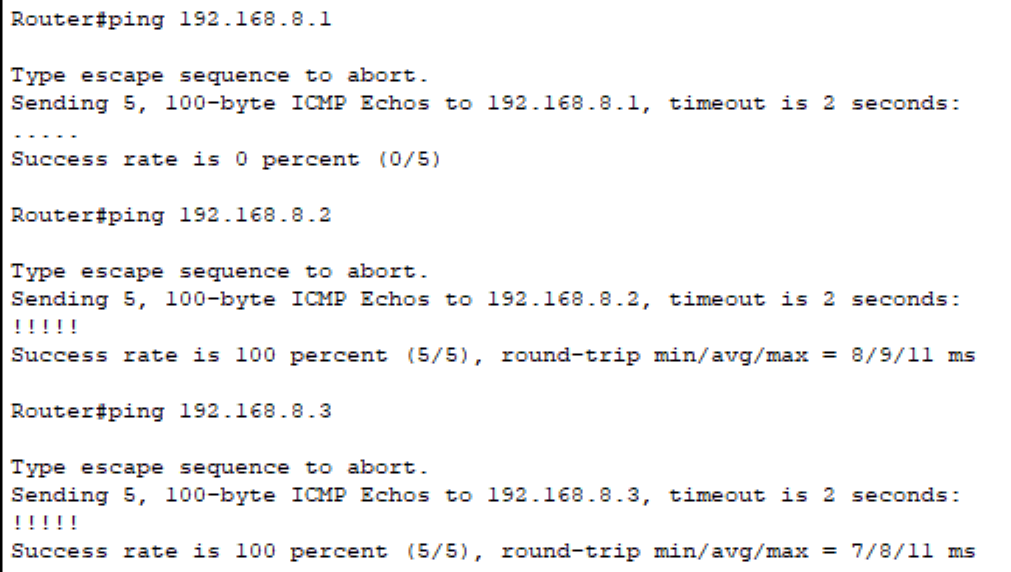


17、按下图配置每个路由器串行口的IP地址，并在帧中继云上增加虚电路3，在R0上ping 192.168.8.1、192.168.8.2和192.168.8.3并截屏。再尝试一下PC之间是否ping通。应该ping不通。那路由器之间呢？试一下吧。

\* 路由器是通过LMI(Local Management Interface)协议从帧中继云获知该线路上的所有虚电路(本地DLCI)，并且通过Inverse-ARP获得这些虚电路另一端的IP地址。

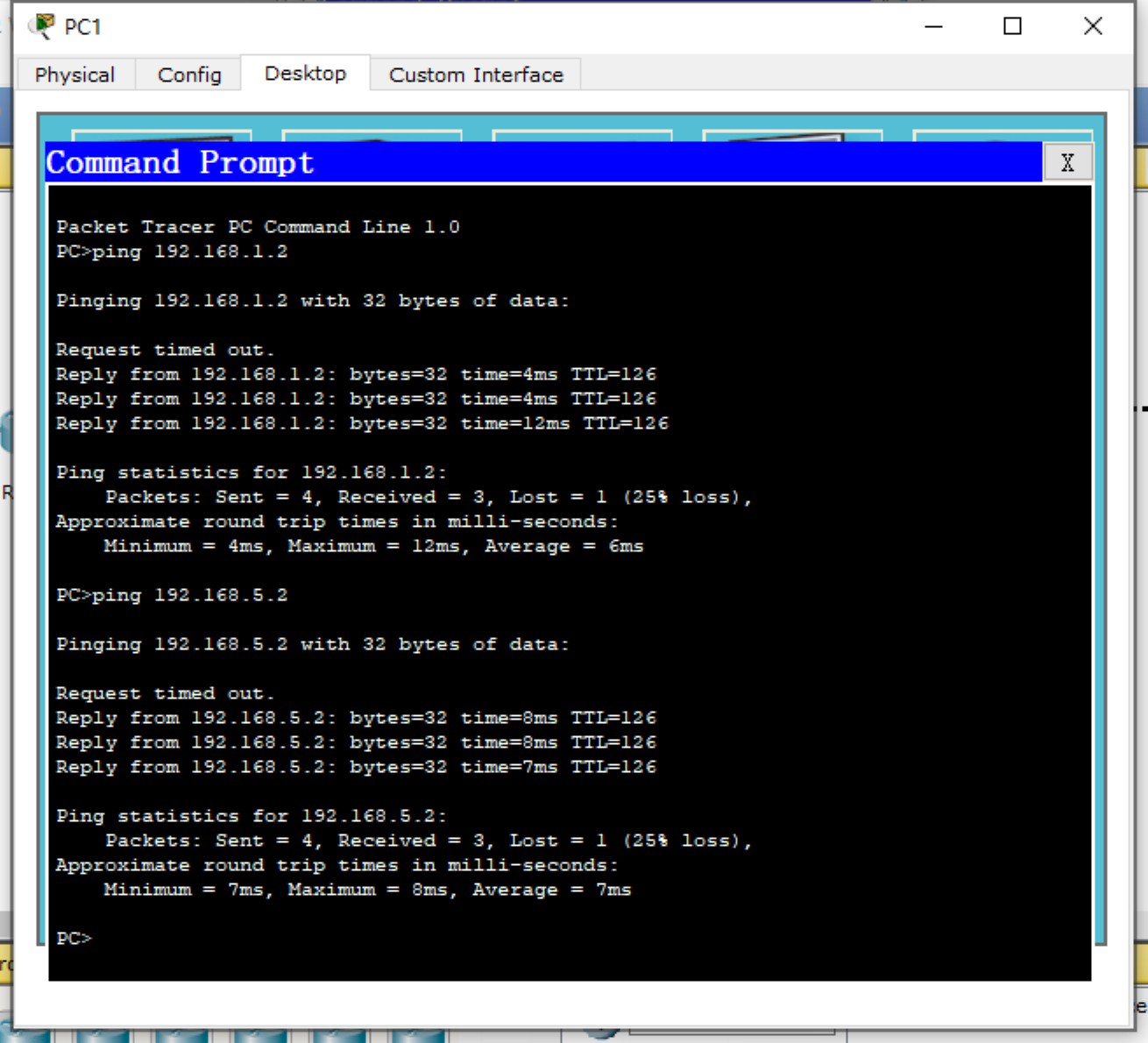


R0上ping 192.168.8.1、192.168.8.2和192.168.8.3：



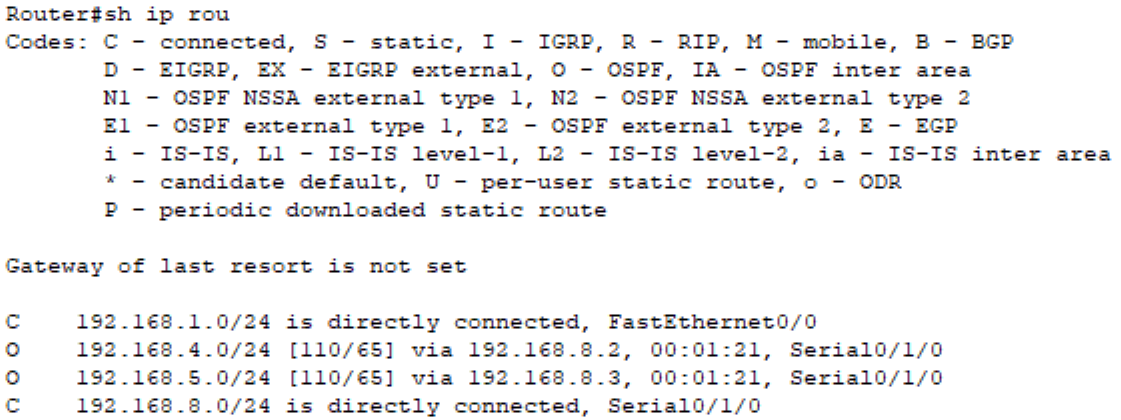
PC之间ping不通：主机不可达；路由器之间ping的通和云相连的接口，ping不通和主机相连的接口。

18、配置所有串行接口为ospf广播模式，修改OSPF的network配置，令PC0、PC1和PC2之间可以相互ping通， 用PC1 ping PC0和PC2并截屏。/\*(config-if)#ip ospf network broadcast ! 配置串行接口为ospf广播模式 \*/

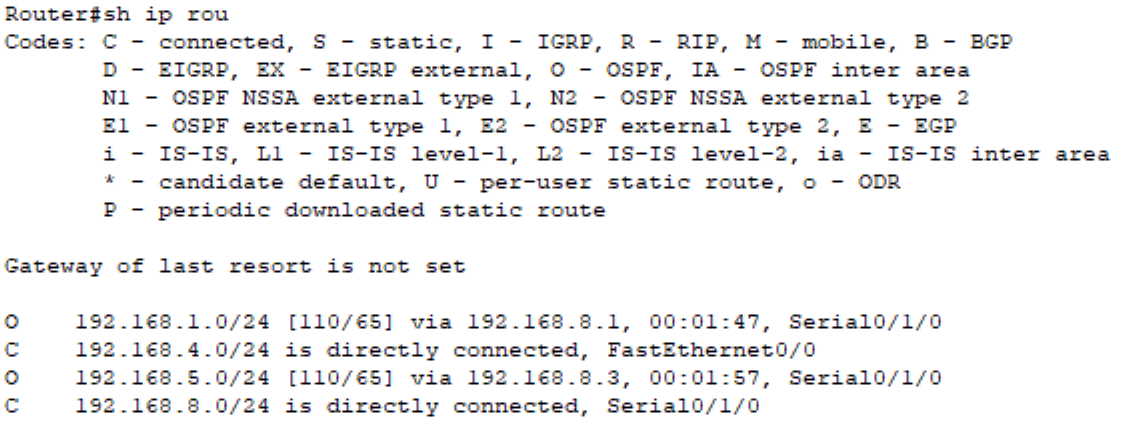


19、显示和记录三台路由器的路由表。

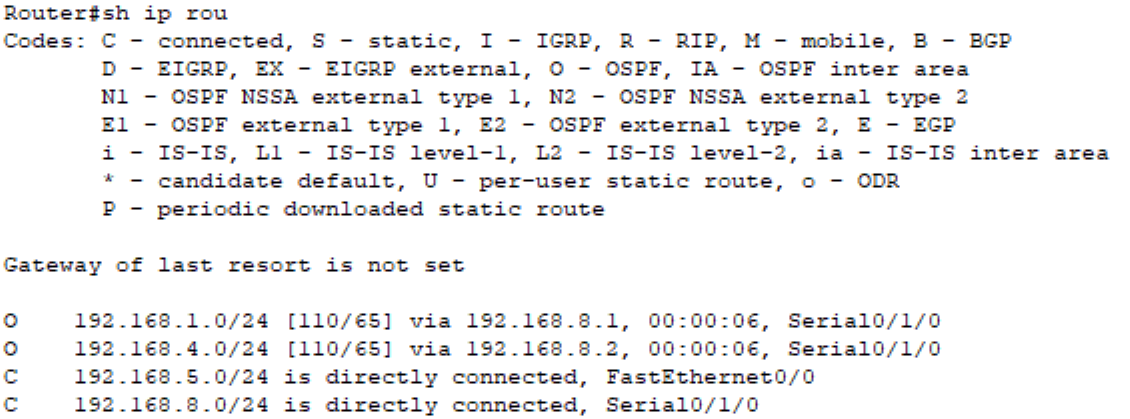
Router0：



Router1：

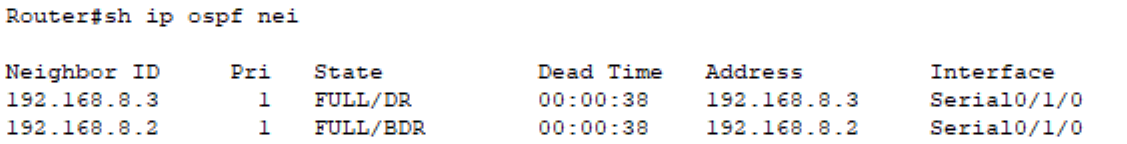


Router2：

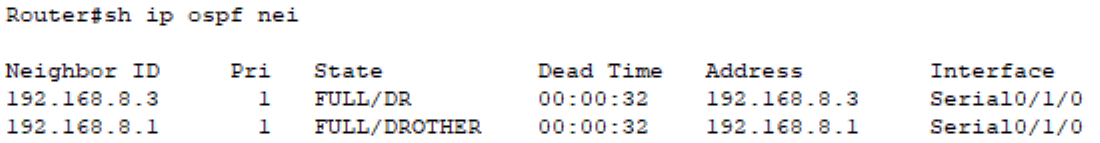


20、显示和记录三台路由器的邻居,并指出NBMA的DR和BDR。#show ip ospf neighbor。

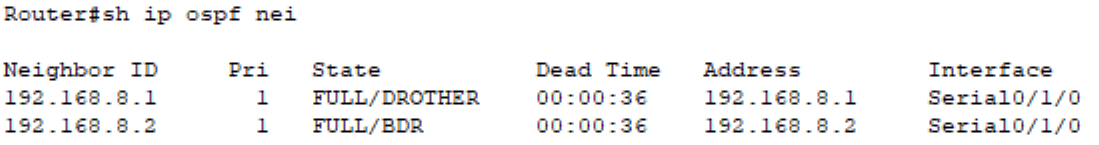
Router0：



Router1：



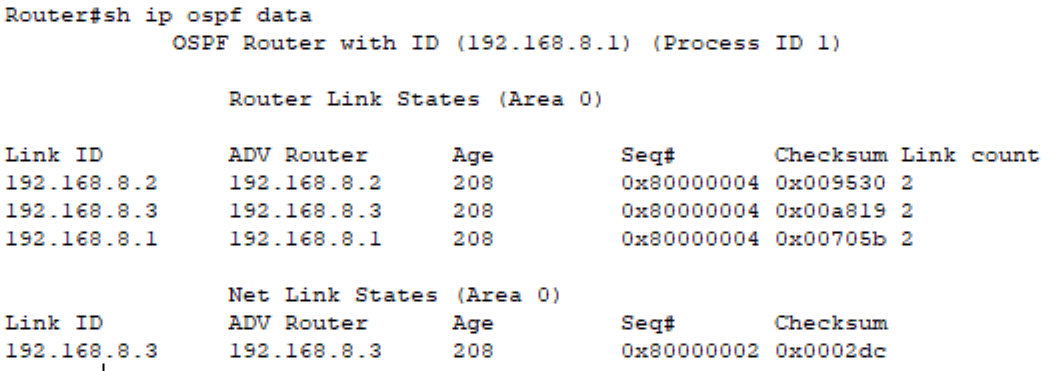
Router2：



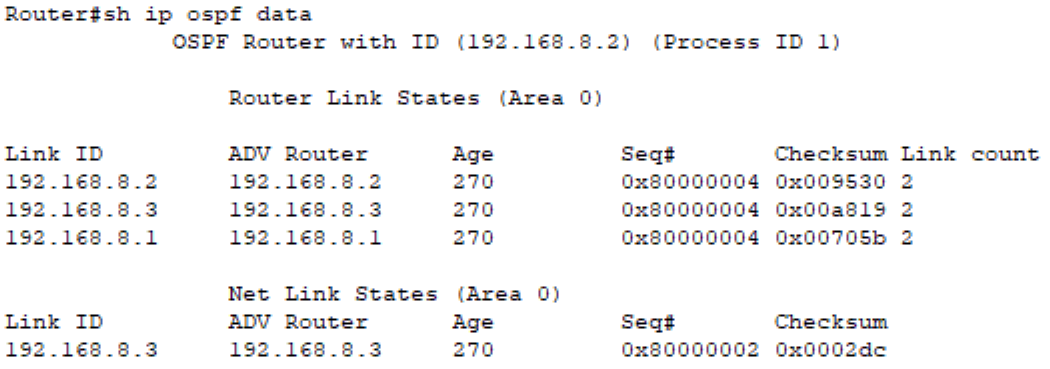
DR为router2，BDR为router1

21、显示和记录三台路由器的LS数据库。解释：有哪些类型的LSA，每个LSA包含哪些链路。

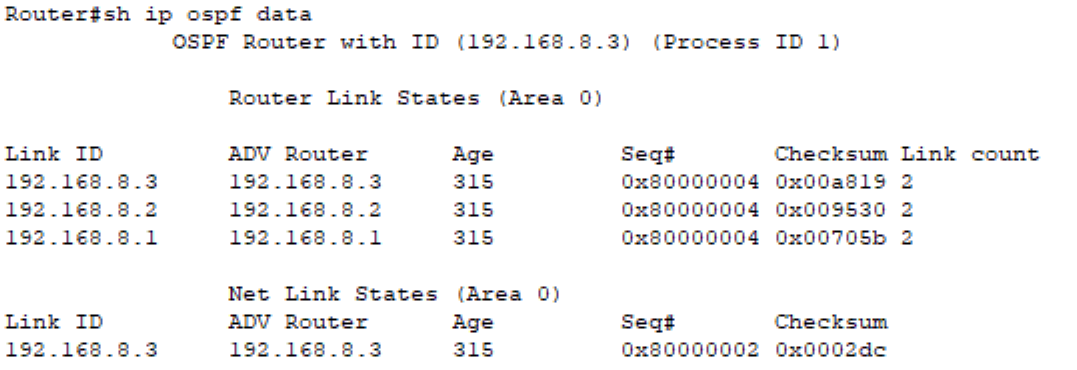
Router0：



Router1：



Router2：



有Router LSA和Network LSA，其中每个Router LSA均有两条链路，分别为和自己主机相连的链路，以及和云相连的链路。

**22、保存当前pkt文件(帧中继NBMA.pkt)，作于本阶段结果上交。**

【实验体会】

写出实验过程中遇到的问题，解决方法和自己的思考;简述实验体会。

遇到的问题：

1、第18步完成后，PC1 ping不通PC2，查看router2的路由表发现，没有OSPF部分的路由。

解决方法：

1、分析步骤认为没问题之后，选择重启尝试，重启后发现问题已解决。

实验体会：

本次实验主要考察了帧中继和虚电路等知识，步骤相对比较繁琐和麻烦，中间也感觉容易出错。但总的来说按步骤做下去也没有遇到太多意外的出错，有一个地方（步骤18）配置完成后需要重启，也许是仿真软件的一个内部bug。整个实验下来，我对虚电路的了解也更加深刻了。

【交实验报告】

上传地址：<http://103.26.79.35/netdisk/default.aspx?vm=18net>

文件夹：实验上交/配置实验/8、BGP实验

截止日期：2020年7月30日 23:00

上传文件名：学号\_姓名\_帧中继.doc

学号\_姓名\_帧中继.rar （包含所有.pkt文件）