

使用模拟软件搭建互联网络实验报告

3120102116

胡亮泽

计科 1202

实验目的

了解交换和路由原理

实验内容

利用模拟软件提供的多种网络设备，搭建多个互联的局域网，划分 VLAN，设置路由表，并利用模拟软件跟踪数据流向和交换路径实验环境

PC 机，Windows8.1 操作系统

实验环境

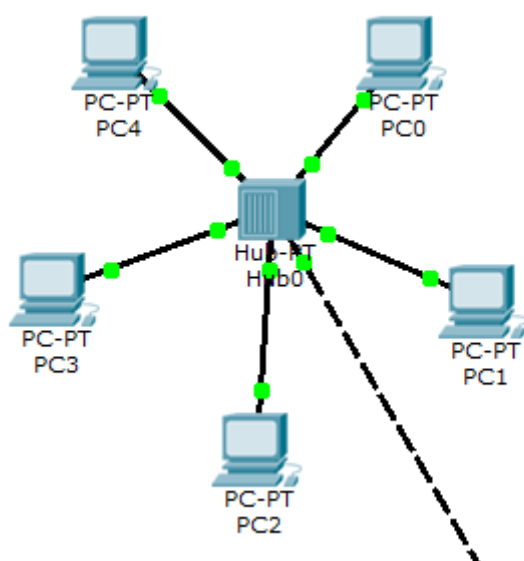
PC 机、PacketTracer 软件

实验步骤

Part 1

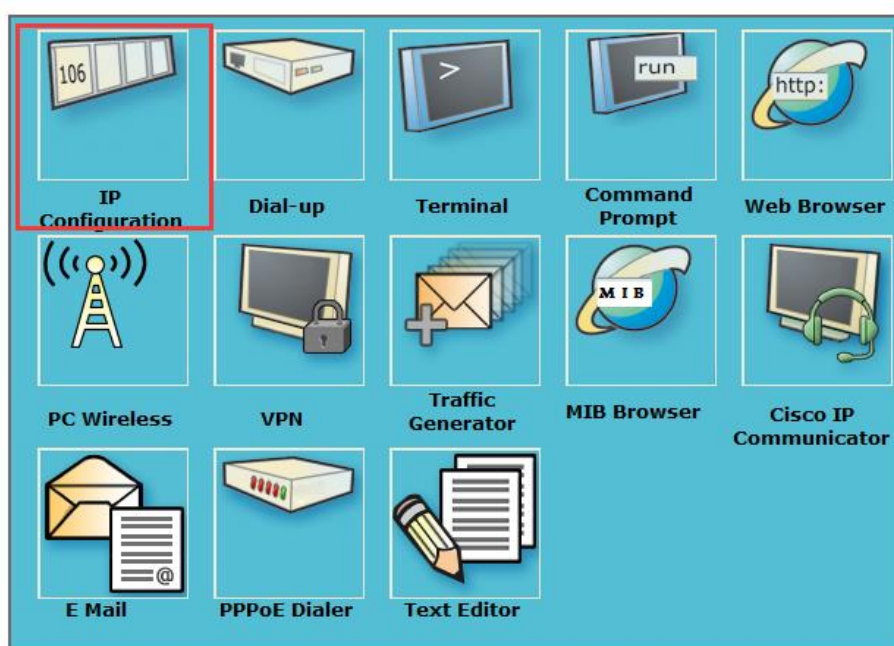
- 在 PC 机上安装 PacketTracer 模拟软件
- 使用 1 个 HUB 和 5 个 PC 机搭建第 1 个局域网，并使用子网地址 10.0/16

1. 搭建的局域网结构如下图所示，5 台 PC 机通过中间的一台集线器组成一个局域网。

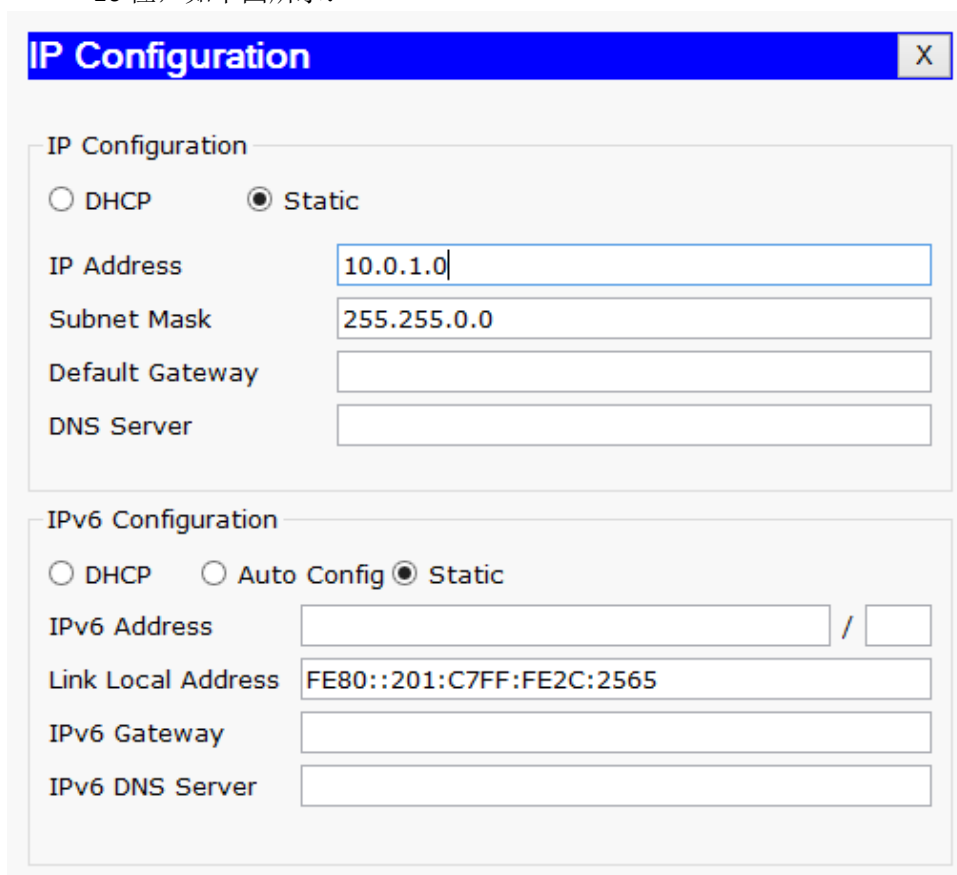


其中每台 PC0-PC4 分别连接了 Hub 的 fastEthernet0/0 – fastEthernet0/4 接口，后一个数字代表 PC 机的序号，其他局域网的连接方式相同，后面不再赘述。

2. 点击 PC0 进入桌面，并设置 IP 地址，如下图所示：



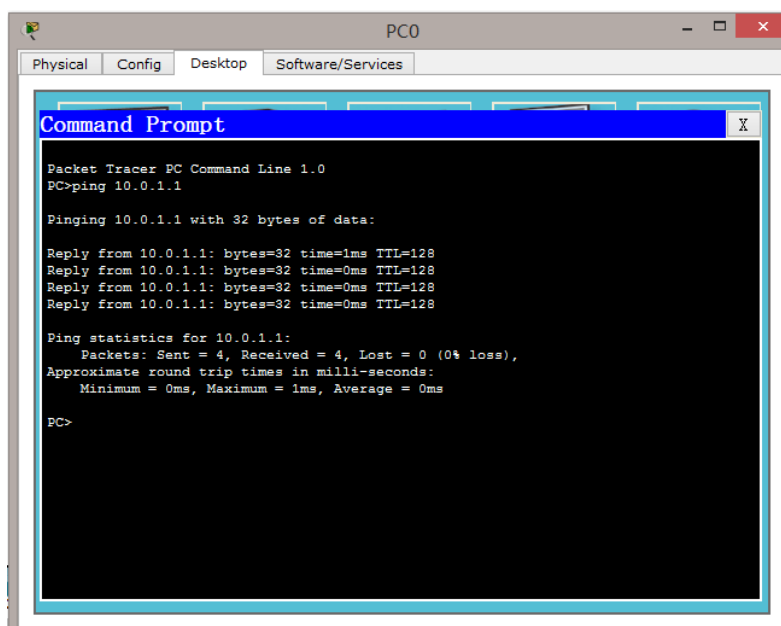
3. 将 PC0 的 IP 地址设置为 10.0.1.0，子网掩码设置为 255.255.0.0，即要求中的 16 位，如下图所示：



The image shows the 'IP Configuration' window in a network configuration tool. It has two sections: 'IP Configuration' and 'IPv6 Configuration'. In the 'IP Configuration' section, the 'Static' radio button is selected. The 'IP Address' field is set to '10.0.1.0', the 'Subnet Mask' is '255.255.0.0', and the 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are empty. In the 'IPv6 Configuration' section, the 'Static' radio button is also selected. The 'IPv6 Address' field is empty, the 'Link Local Address' is 'FE80::201:C7FF:FE2C:2565', and the 'IPv6 Gateway' and 'IPv6 DNS Server' fields are empty.

将其余四台 PC 机的 IP 地址分别设置为 10.0.1.1 – 10.0.1.4，最后一位的数值代表 PC 机的序号，子网掩码均设置为 255.255.0.0,这里不再截图赘述。

4. 在 PC0 上使用 ping 命令检查 PC0 和 PC1 的连通性，发现正常连接，说明局域网已经建立（其余 PC 机之间连通性同样良好，不再赘述）。



The image shows a 'PC0' window with a 'Command Prompt' tab active. The command prompt displays the output of a 'ping 10.0.1.1' command. The output shows four successful replies from 10.0.1.1 with 32 bytes of data, a time of 1ms, and a TTL of 128. The ping statistics show 4 packets sent, 4 received, 0 lost, and 0% loss. The approximate round trip times are: Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.0.1.1

Pinging 10.0.1.1 with 32 bytes of data:

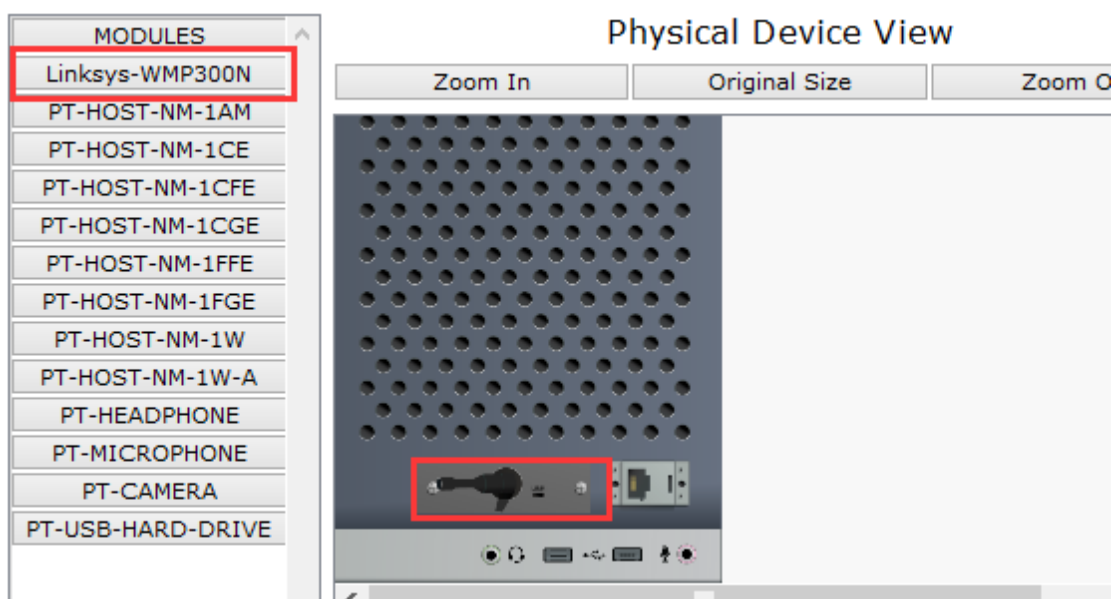
Reply from 10.0.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.0.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.0.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

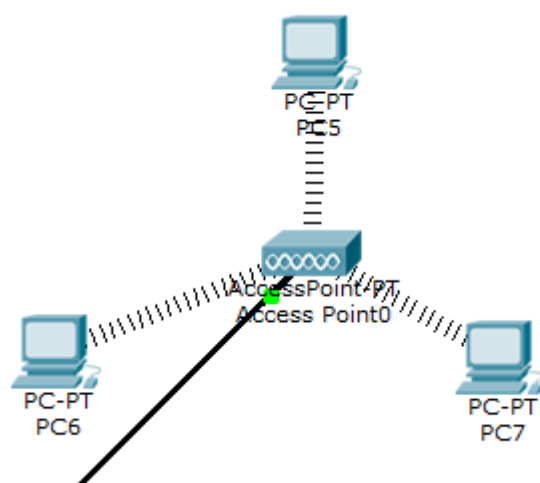
PC>
```

- 使用 1 个无线 AP 和 3 个 PC 机搭建第 2 个局域网，并使用子网地址 10.1/16

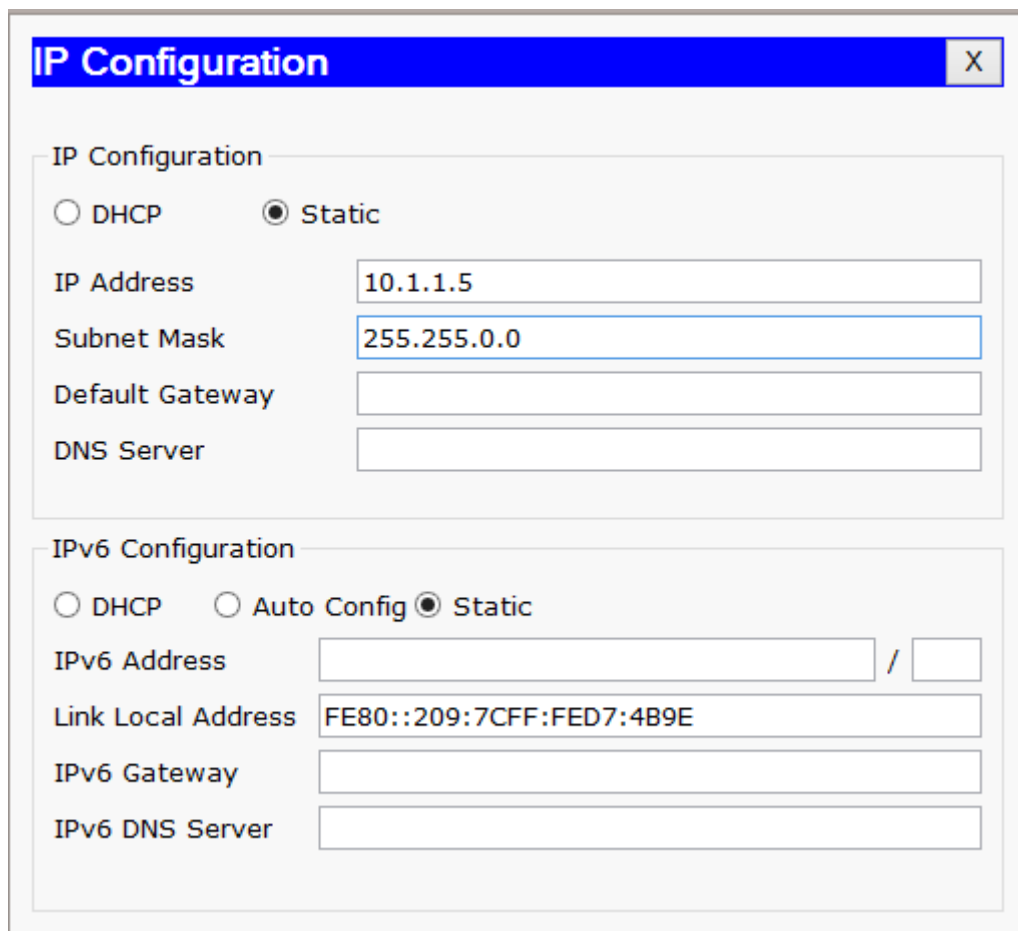
1. 在组建无线局域网之前，需要将 PC 机上的网络接口替换为无线接口。关机移除有线网络接口，并将 Linksys-WMP300N 模块接口放在相应位置。



2. 将三台 PC 机做了同样的修改之后，再放置一个 AP，等待一会儿就会看到 AP 和 PC 机连接的信号标志，如图所示：

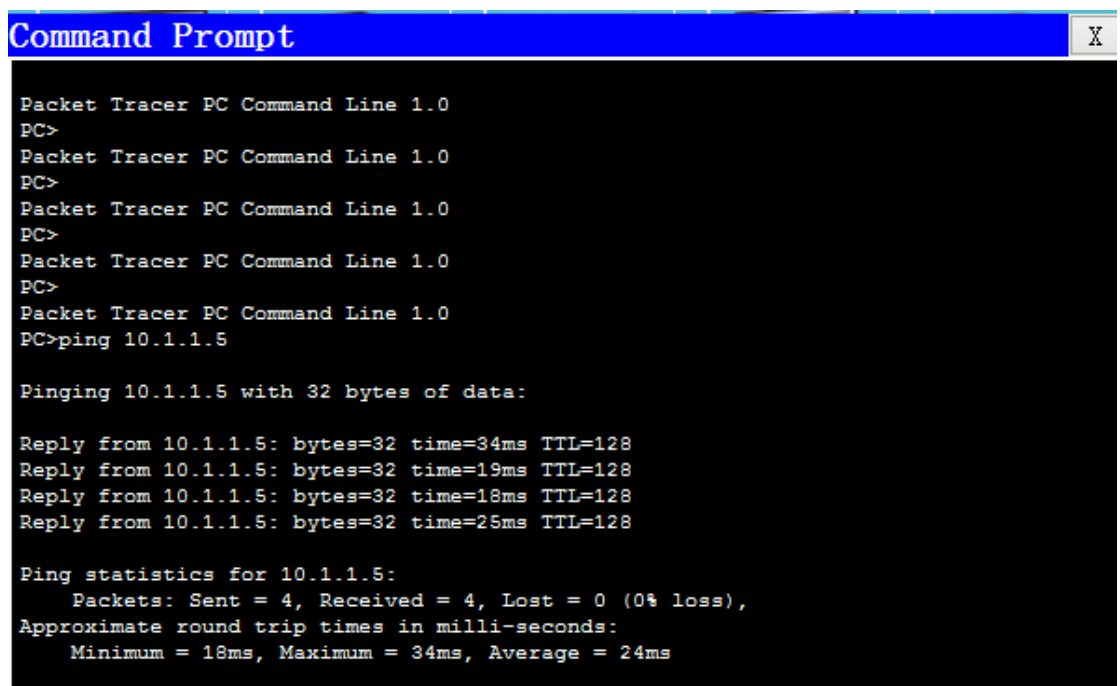


3. 设置三台 PC 机(PC5-PC7)的 IP 地址和子网掩码,子网掩码均为 255.255.0.0,IP 地址为 10.1.1.5 到 10.1.1.7,最后一位分别对应 PC 的编号。
如以下为 PC5 的设置:



The image shows a 'IP Configuration' window with a blue title bar and a close button (X). It contains two sections: 'IP Configuration' and 'IPv6 Configuration'. In the 'IP Configuration' section, the 'Static' radio button is selected. The 'IP Address' field is set to '10.1.1.5' and the 'Subnet Mask' field is set to '255.255.0.0'. The 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are empty. In the 'IPv6 Configuration' section, the 'Static' radio button is also selected. The 'IPv6 Address' field is empty, followed by a slash and another empty field. The 'Link Local Address' field is set to 'FE80::209:7CFF:FED7:4B9E'. The 'IPv6 Gateway' and 'IPv6 DNS Server' fields are empty.

4. 同理,在 PC6 上使用 ping 命令检查 PC6 和 PC5 之间的连通性良好。



The image shows a 'Command Prompt' window with a blue title bar and a close button (X). The text inside the window is as follows:

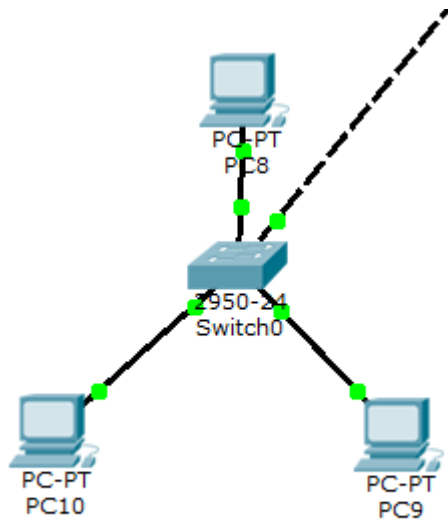
```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.1.1.5

Pinging 10.1.1.5 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.5: bytes=32 time=34ms TTL=128
Reply from 10.1.1.5: bytes=32 time=19ms TTL=128
Reply from 10.1.1.5: bytes=32 time=18ms TTL=128
Reply from 10.1.1.5: bytes=32 time=25ms TTL=128

Ping statistics for 10.1.1.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 18ms, Maximum = 34ms, Average = 24ms
```

- 使用 1 个交换机和 3 个 PC 机搭建第 3 个局域网，并使用子网地址 10.2/16
 1. 局域网结构和局域网 1 的结构相差不大，不同之处在于集线器 hub 被替换成为了交换机 switch。



2. 将 PC8-PC10 的子网掩码全部设置为 255.255.0.0，IP 地址设置为 10.2.1.8-10.2.1.10，最后一位同样对应于 PC 机的编号

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IP Address

10.2.1.8

Subnet Mask

255.255.0.0

Default Gateway

DNS Server

IPv6 Configuration

☐ DHCP

☐ Auto Config

☒ Static

IPv6 Address

/

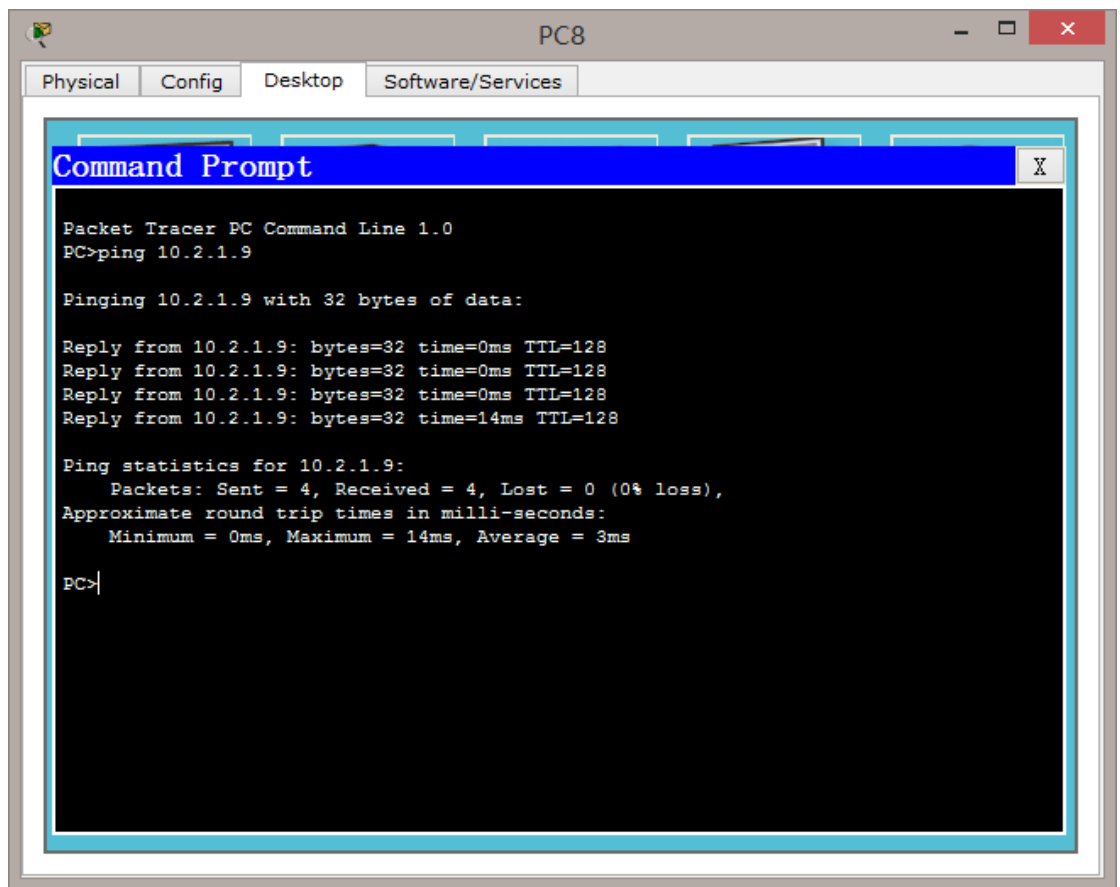
Link Local Address

FE80::260:3EFF:FE8B:E45C

IPv6 Gateway

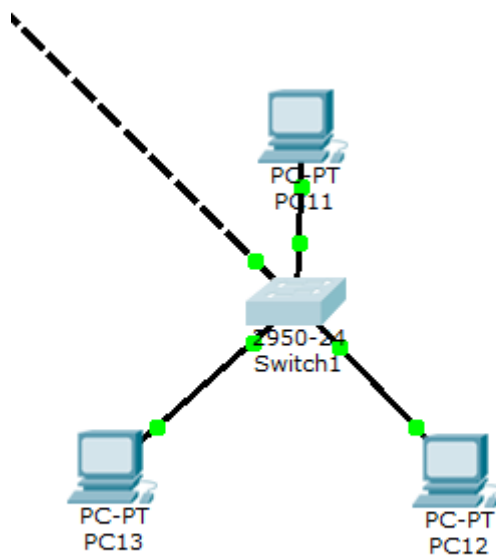
IPv6 DNS Server

3. 在 PC8 上使用 ping 命令检查局域网连通性良好。

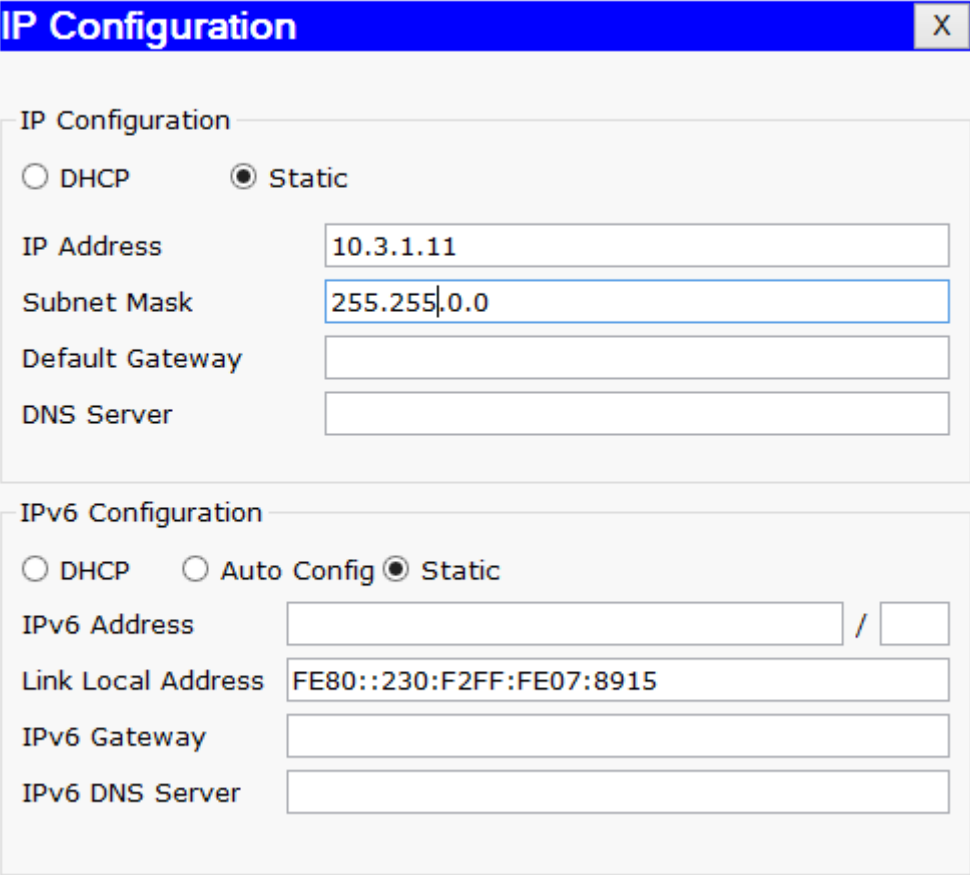


- 使用 1 个交换机和 3 个 PC 机搭建第 4 个局域网，并使用子网地址 10.3/16

1. 局域网结构和局域网 3 完全相同，如下图所示：



2. 将 PC11-PC13 的子网掩码设置为 255.255.0.0，IP 地址分别设置为 10.3.1.11-10.3.1.13，最后一位对应于 PC 机的编号。

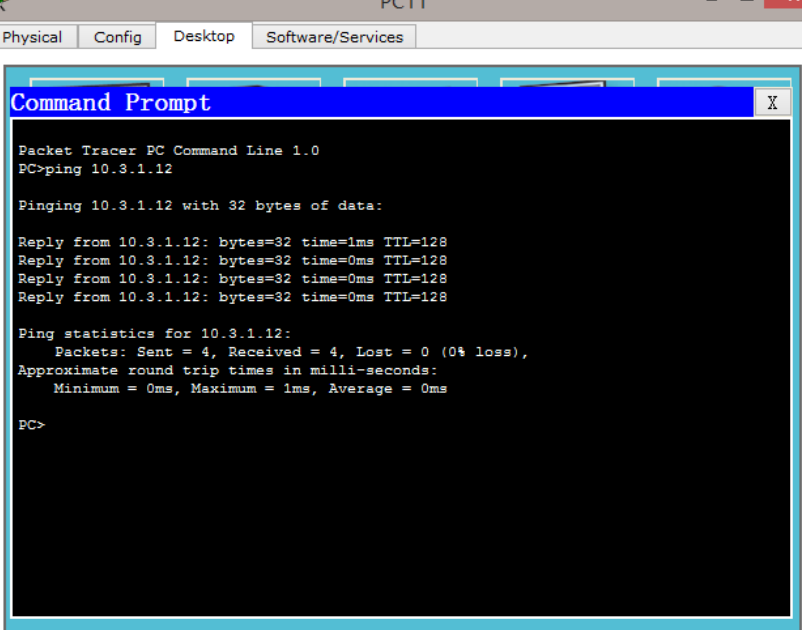


The image shows the 'IP Configuration' window for PC11. It has a blue title bar with the text 'IP Configuration' and a close button 'X'. The window is divided into two sections: 'IP Configuration' and 'IPv6 Configuration'. In the 'IP Configuration' section, the 'Static' radio button is selected. The 'IP Address' field contains '10.3.1.11', the 'Subnet Mask' field contains '255.255.0.0', and the 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are empty. In the 'IPv6 Configuration' section, the 'Static' radio button is also selected. The 'IPv6 Address' field is empty, the 'Link Local Address' field contains 'FE80::230:F2FF:FE07:8915', and the 'IPv6 Gateway' and 'IPv6 DNS Server' fields are empty.

| IP Configuration | |
|----------------------------|---|
| <input type="radio"/> DHCP | <input checked="" type="radio"/> Static |
| IP Address | 10.3.1.11 |
| Subnet Mask | 255.255.0.0 |
| Default Gateway | |
| DNS Server | |

| IPv6 Configuration | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| <input type="radio"/> DHCP | <input type="radio"/> Auto Config | <input checked="" type="radio"/> Static |
| IPv6 Address | | |
| Link Local Address | FE80::230:F2FF:FE07:8915 | |
| IPv6 Gateway | | |
| IPv6 DNS Server | | |

3. 使用 ping 命令检查连通性



The image shows a 'PC11' window with a 'Command Prompt' window open. The 'Command Prompt' window has a blue title bar with the text 'Command Prompt' and a close button 'X'. The text in the window is as follows:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.3.1.12

Pinging 10.3.1.12 with 32 bytes of data:

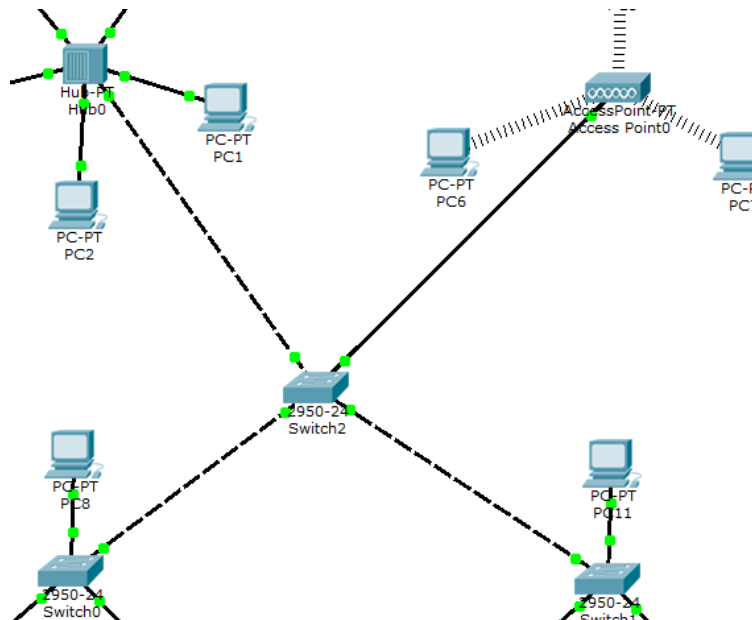
Reply from 10.3.1.12: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.3.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.3.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.3.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 10.3.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>
```


- 使用第 5 个交换机，将 4 个局域网连接起来

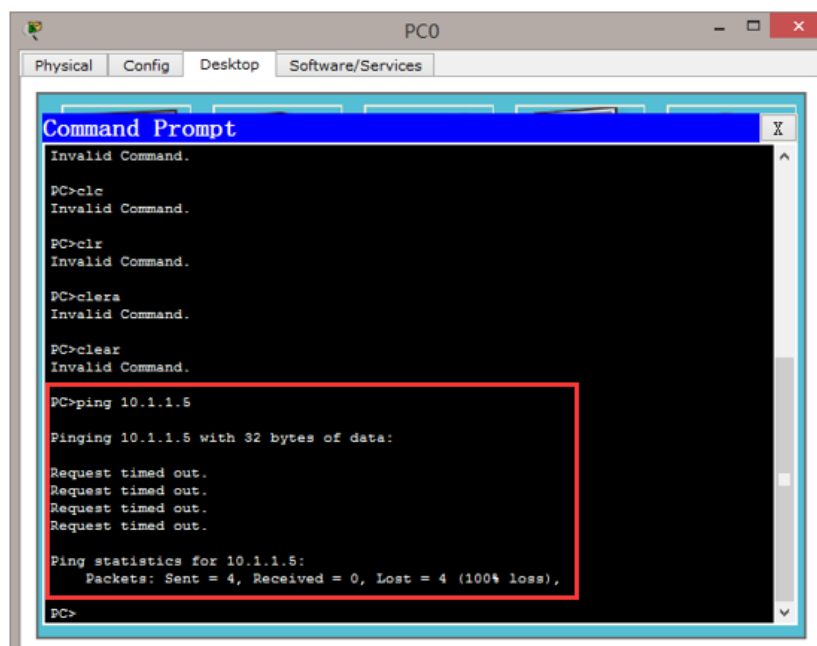
连接完成后的局域网结构如下图所示，其中 4 个局域网分别连接了交换机的 fastEthernet0/1 – fastEthernet0/4， 后一个数字代表局域网的编号



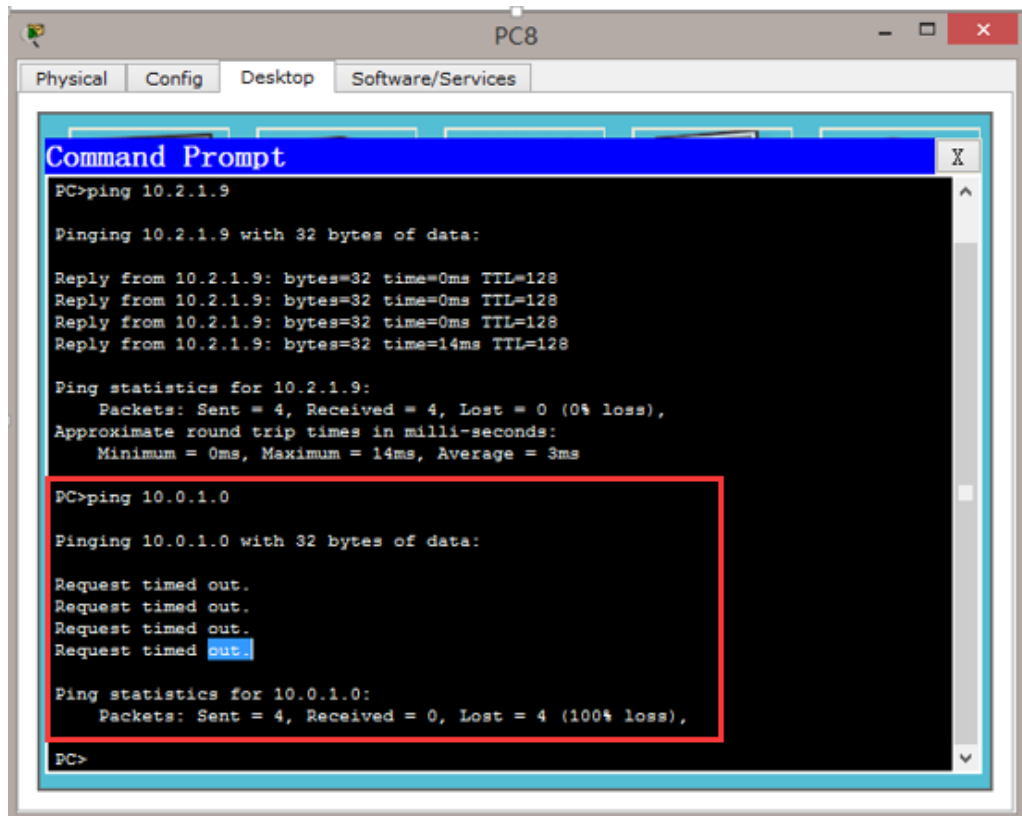
需要注意的是，设备分为 DTE 和 DCE 两种类型，相同类型的设备之间使用交叉线连接，不同类型的设备之间使用直连线连接，图中虚线代表交叉线，实线代表直连线。

- 使用 Ping 命令查看各个网络之间的联通性

1. 在 PC0 上用 ping 命令检查 PC0 和 PC5 的连通性，发现所有发送的包都丢失了，说明局域网 1 和局域网 2 之间并不能正常连接。



2. 在 PC8 上使用 ping 命令检查和 PC0 的连通性，发现所有数据包都丢失，说明局域网 3 和局域网 1 之间不能正常连接。



The screenshot shows a Windows-style window titled 'PC8' with tabs for 'Physical', 'Config', 'Desktop', and 'Software/Services'. The 'Desktop' tab is active, displaying a 'Command Prompt' window. The command prompt shows the results of two ping commands. The first command is 'PC>ping 10.2.1.9', which shows successful replies from 10.2.1.9 with 32 bytes of data, times of 0ms or 14ms, and a TTL of 128. The statistics for 10.2.1.9 show 4 packets sent, 4 received, and 0% loss. The second command is 'PC>ping 10.0.1.0', which shows four 'Request timed out.' messages. The statistics for 10.0.1.0 show 4 packets sent, 0 received, and 100% loss. The second command and its statistics are highlighted with a red rectangle.

```
PC8
Physical Config Desktop Software/Services

Command Prompt
PC>ping 10.2.1.9

Pinging 10.2.1.9 with 32 bytes of data:

Reply from 10.2.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.2.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.2.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.2.1.9: bytes=32 time=14ms TTL=128

Ping statistics for 10.2.1.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 14ms, Average = 3ms

PC>ping 10.0.1.0

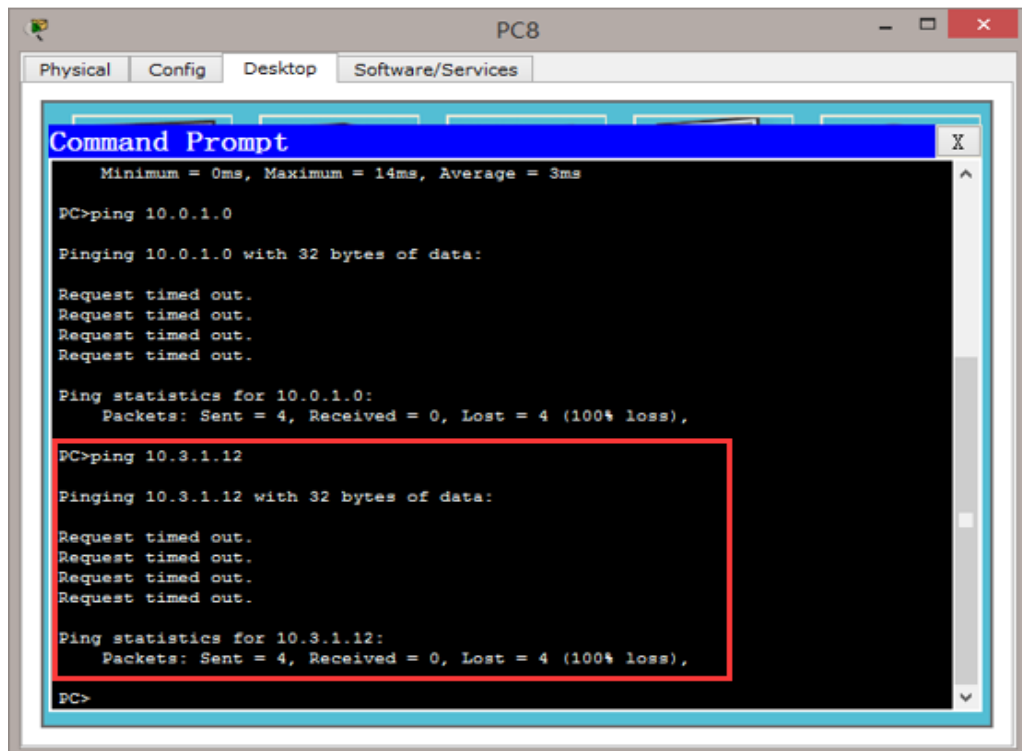
Pinging 10.0.1.0 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.1.0:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>
```

3. 在 PC8 上使用 ping 命令检查和 PC12 之间的连通性，发现所有数据包丢失，两者之间不能正常连接。



The screenshot shows a Windows-style window titled 'PC8' with tabs for 'Physical', 'Config', 'Desktop', and 'Software/Services'. The 'Desktop' tab is active, displaying a 'Command Prompt' window. The command prompt shows the results of two ping commands. The first command is 'PC>ping 10.0.1.0', which shows four 'Request timed out.' messages. The statistics for 10.0.1.0 show 4 packets sent, 0 received, and 100% loss. The second command is 'PC>ping 10.3.1.12', which also shows four 'Request timed out.' messages. The statistics for 10.3.1.12 show 4 packets sent, 0 received, and 100% loss. The second command and its statistics are highlighted with a red rectangle.

```
PC8
Physical Config Desktop Software/Services

Command Prompt
Minimum = 0ms, Maximum = 14ms, Average = 3ms

PC>ping 10.0.1.0

Pinging 10.0.1.0 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.1.0:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 10.3.1.12

Pinging 10.3.1.12 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

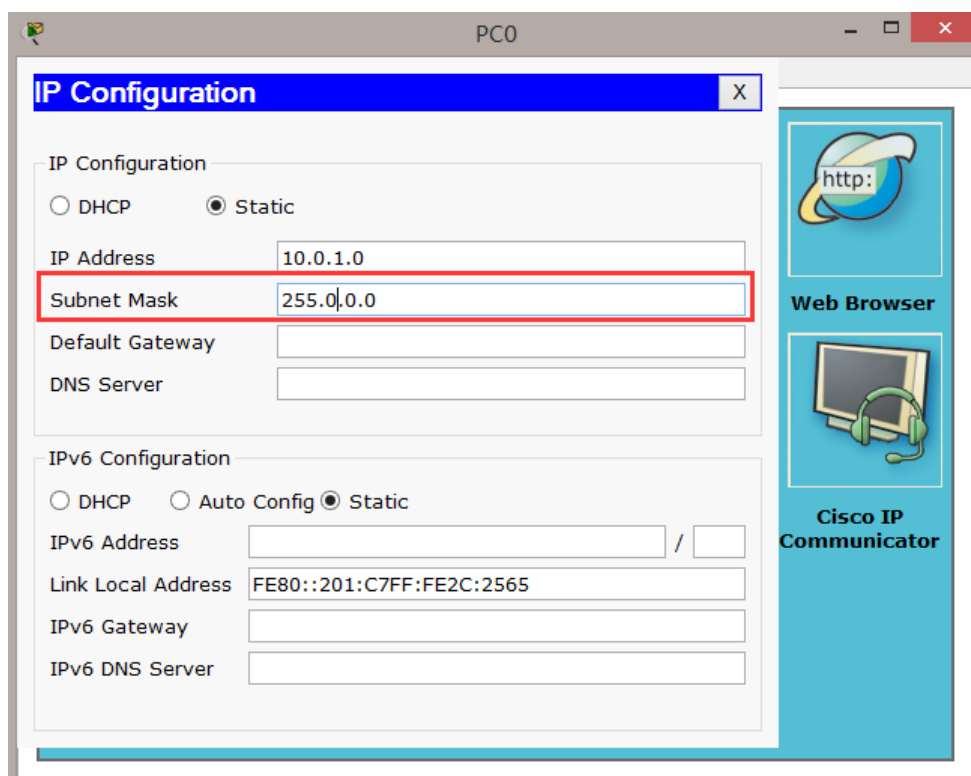
Ping statistics for 10.3.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>
```

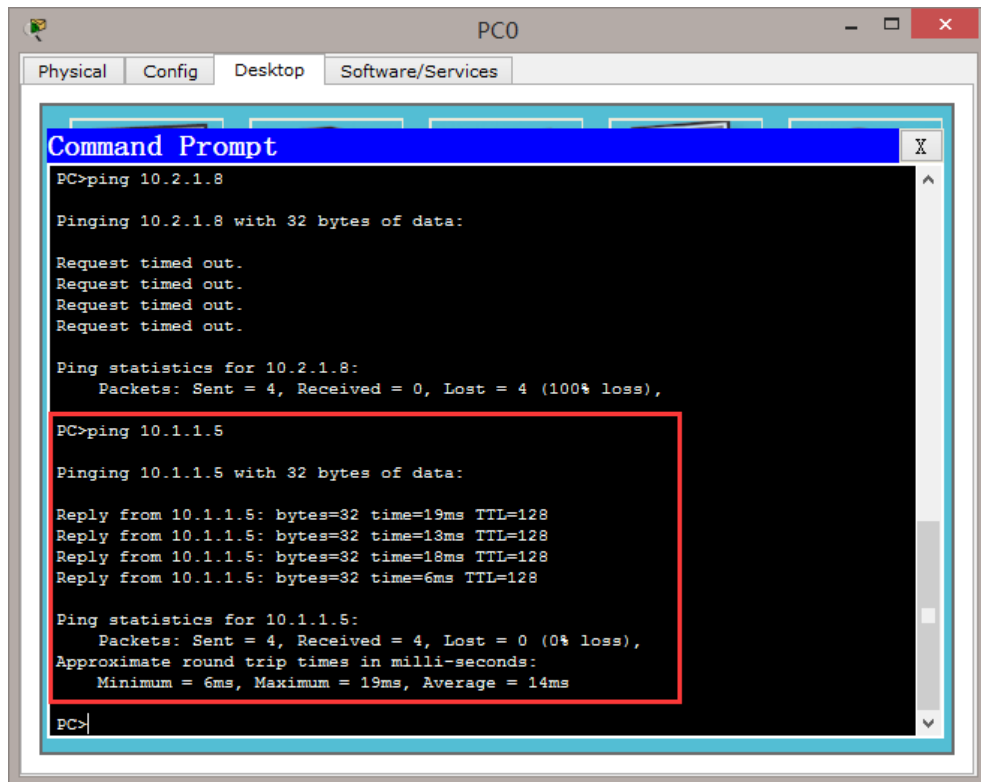
综上所述，4 个局域网并没有通过第五个交换机实现连接。

- 修改第 1、2 局域网的子网掩码为 8 位，再次查看各个网络之间的联通性

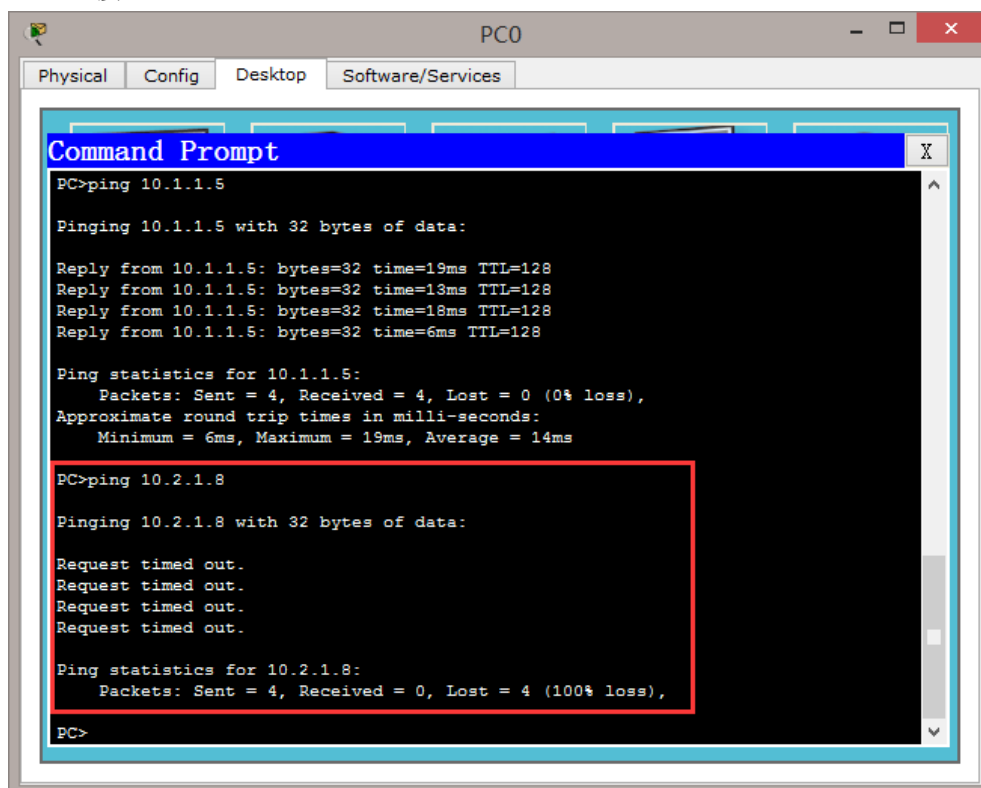
1. 将前两个局域网的所有 PC 机的子网掩码设置为 255.0.0.0，如图所示。



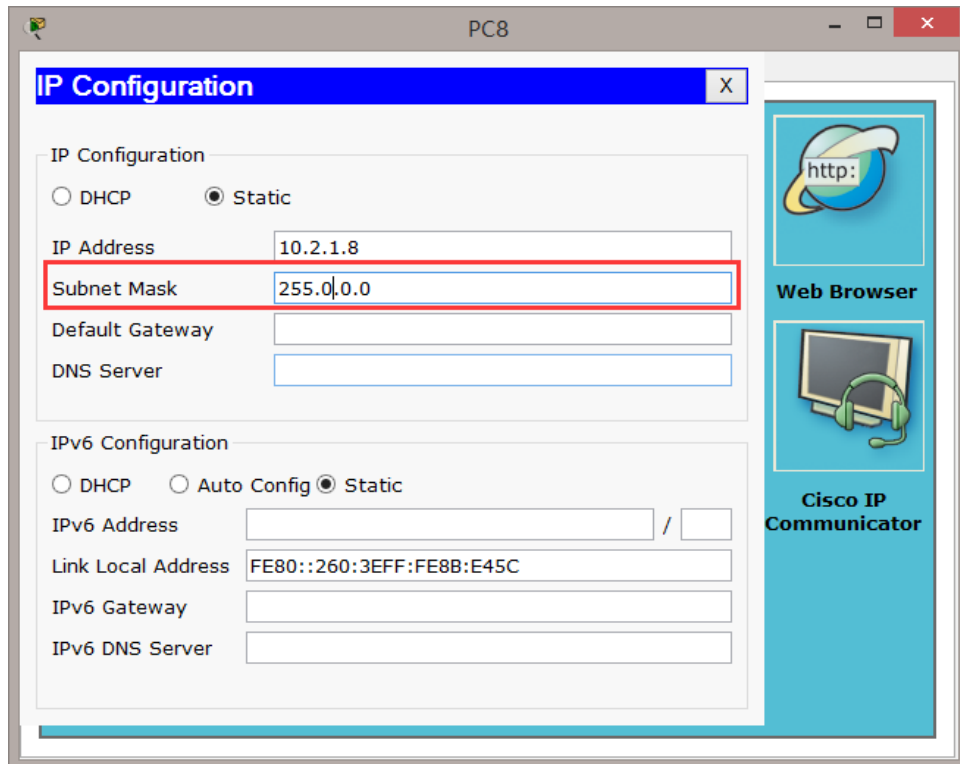
2. 在 PC0 上使用 ping 命令检查和 PC5 的连通性，发现连通性良好。这说明局域网 1 和局域网 2 之间已经建立了连接。



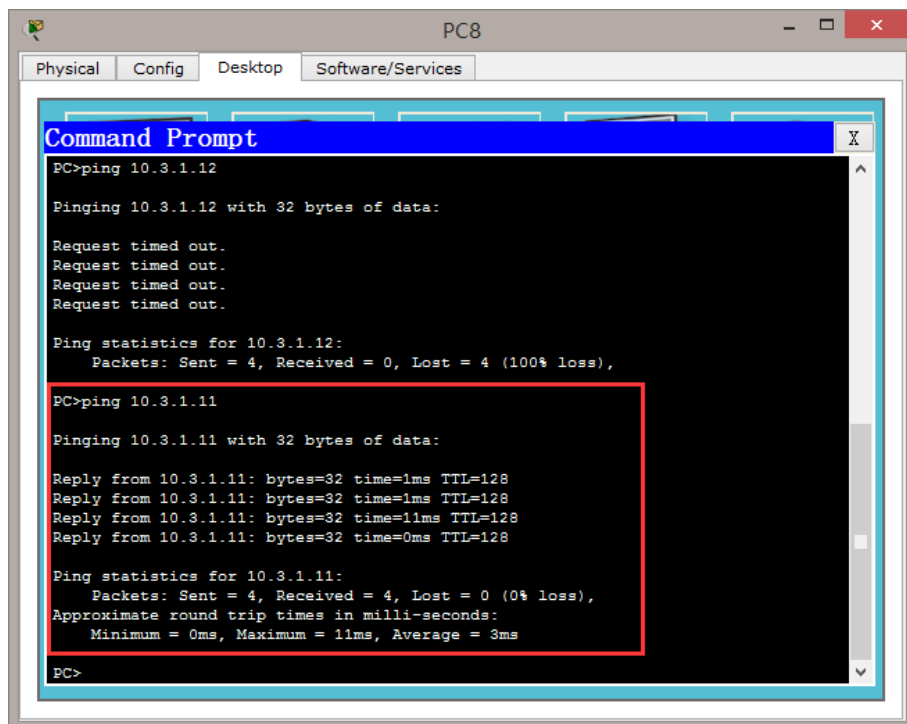
3. 在 PC0 上使用 ping 命令检查和 PC8 之间的连通性，发现所有发送的数据包都丢失了，这说明前两个局域网和后两个局域网之间并没有建立正常的连接。



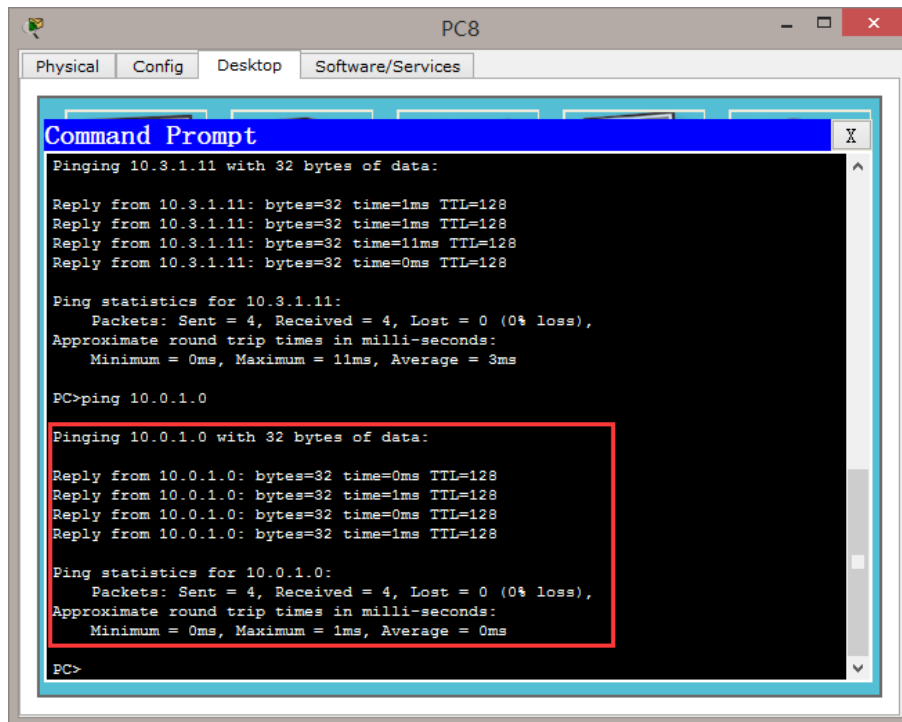
- 修改第 3、4 局域网的子网掩码为 8 位，再次查看各个网络之间的连通性
 1. 同理，将后两个局域网的所有 PC 机的子网掩码设置为 255.0.0.0，如下图所示：



2. 在 PC8 上使用 ping 命令查看和 PC11 的连通性，发现连接正常，说明局域网 3 和局域网 4 之间已经建立了正常的连接。



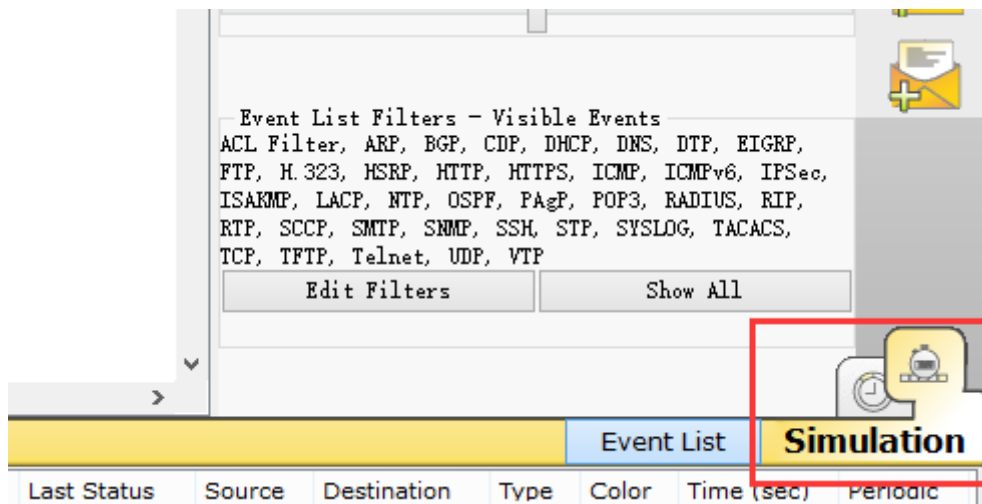
2. 在 PC8 上使用 ping 命令检查和 PC0 的连通性，发现连接正常，说明 4 个局域网都已经建立了连接。



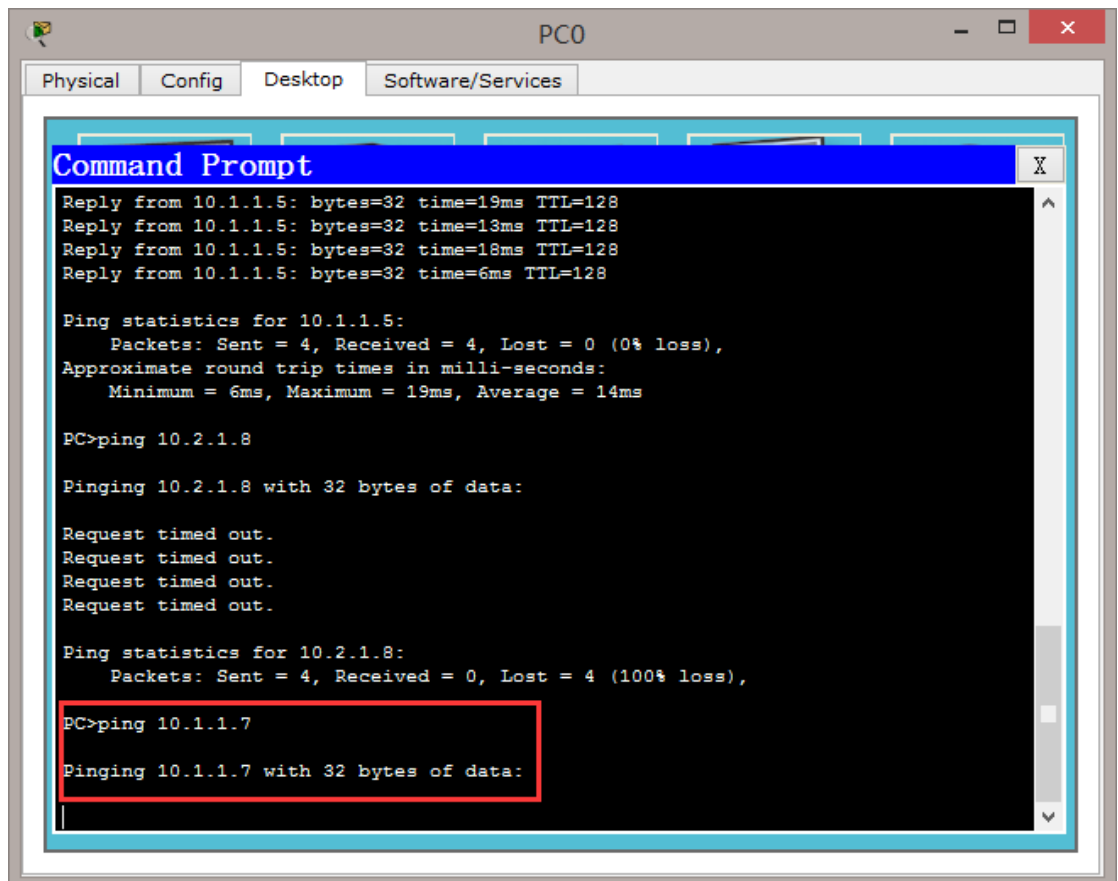
产生上述现象的原因，应该是当子网掩码是 16 位时，由于 4 个局域网内的 PC 机并不是处于同一个子网内，所以无法正常连接。而修改子网掩码为 8 位后，所有 PC 机均处于同一个子网内，所以可以正常连接。

- 产生模拟数据包，通过模拟软件跟踪数据包的流向

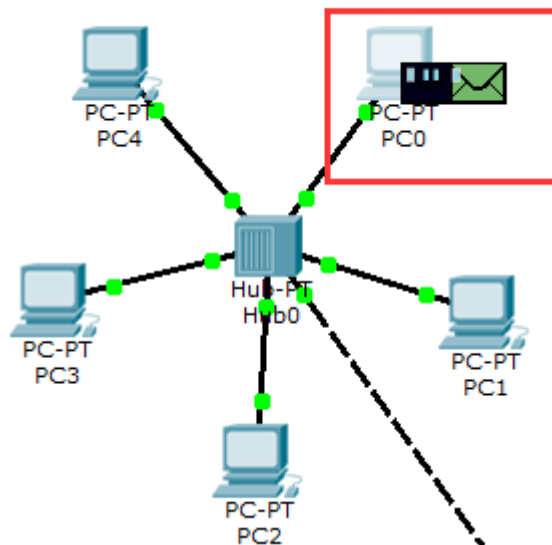
1. 点击下图位置，切换到仿真模式。



2. 在 PC0 上使用 ping 命令向 PC7 发送数据包



3. 图中 PC0 处产生了数据包



4. 点击图中 Auto Capture 按钮开始包的模拟发送。ARP 协议会根据 IP 地址寻找正确物理地址发送数据包。

Event List

| Vis. | Time(sec) | Last Device | At Device | Type | In |
|------|-----------|-------------|-----------|------|----|
| | 0.000 | -- | PC0 | ICMP | |
| | 0.000 | -- | PC0 | ARP | |

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: * 0.000 s

Play Controls

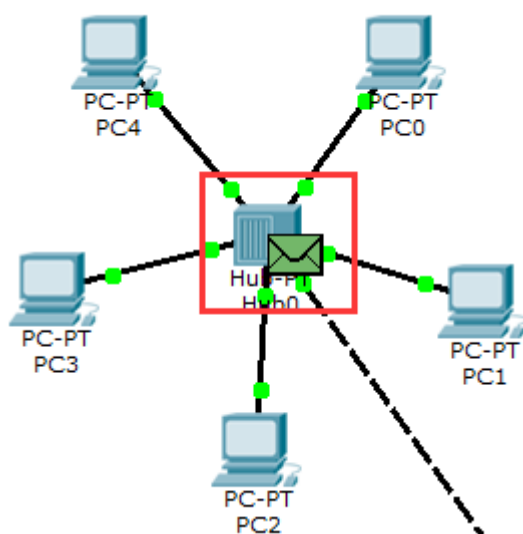
Back **Auto Capture / Play** Capture / Forward

Event List Filters - Visible Events

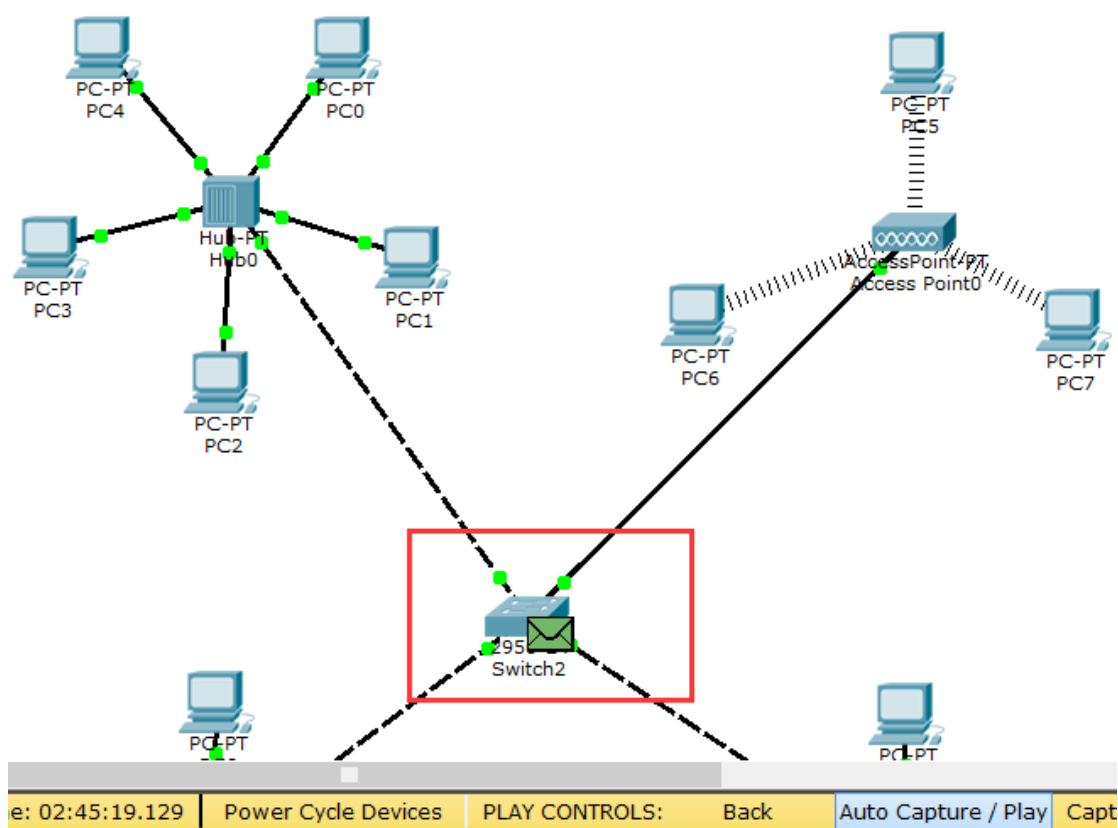
ACL Filter, ARP, BGP, CDP, DHCP, DNS, DTP, EIGRP, FTP, H.323, HSRP, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, LACP, NTP, OSPF, PAgP, POP3, RADIUS, RIP, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, VTP

Edit Filters Show All

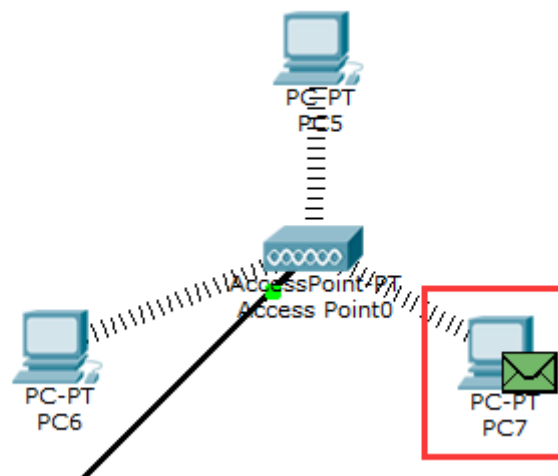
3. 数据包到达 Hub。



4. 数据包到达交换机



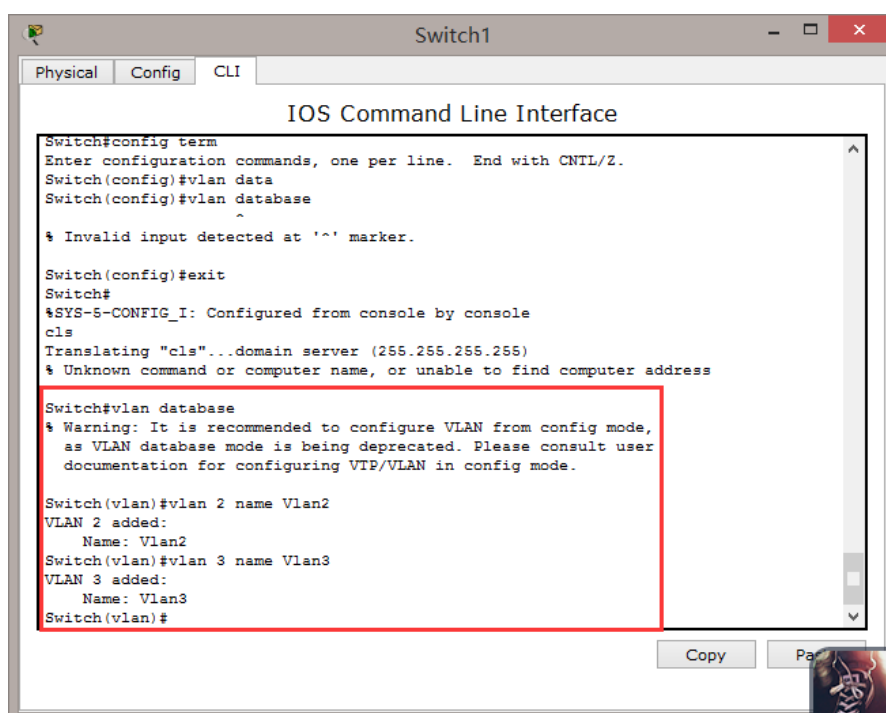
5. 数据包最后通过中间的交换机到达 AP 后，再到达 PC7



由于整个过程涉及到的动态画面很多，所以只截取了其中一部分，需要注意的是，PC7 会回送一个数据包给 PC0，因此会有一个数据包沿原路返回。另外，AP 和 Hub 都是通过广播的方式发送数据包，因此会有数据包通向局域网内所有的 PC 和其他连接的设备。

Part 2

- 在第 4 个局域网交换机上划分出 2 个 VLAN，让 PC 机属于不同 VLAN
 1. 在交换机的命令行中输入下图中命令，创建新的 VLAN。其中：
 - a. 输入 enable 获得 root 权限
 - b. 输入 configure terminal 配置终端
 - c. 输入 vlan database 对 vlan 进行配置
 - d. 输入 vlan 2 name Vlan2，创建第二个 VLAN，Vlan2 代表新 VLAN 的名字

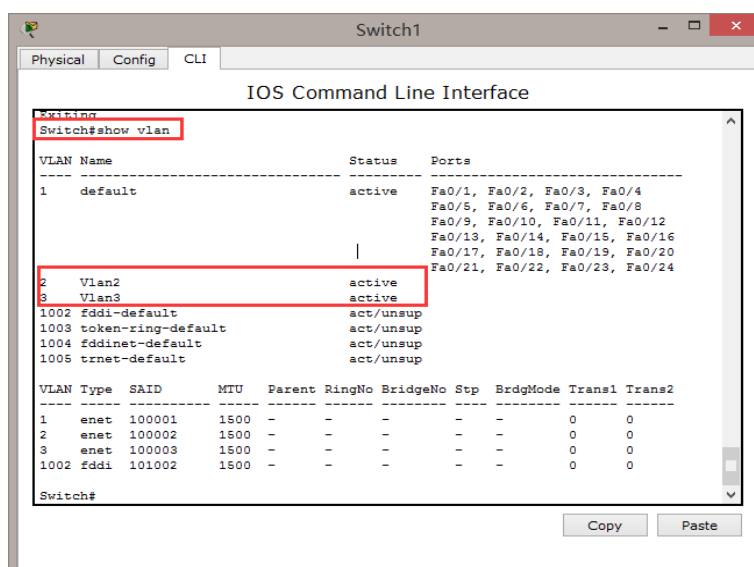


```
Switch1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Switch#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan data
Switch(config)#vlan database
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
cls
Translating "cls"...domain server (255.255.255.255)
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address

Switch#vlan database
% Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.

Switch(vlan)#vlan 2 name Vlan2
VLAN 2 added:
  Name: Vlan2
Switch(vlan)#vlan 3 name Vlan3
VLAN 3 added:
  Name: Vlan3
Switch(vlan)#
```

2. 输入 exit 命令退出配置模式后，输入 show vlan 查看交换机虚拟局域网的详细信息，发现有连个新的 vlan 处于 active 状态：



```
Switch1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Switch#
Switch#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2    Vlan2                  active
3    Vlan3                  active
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU    Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet    100001    1500    -     -     -     -     -     0      0
2    enet    100002    1500    -     -     -     -     -     0      0
3    enet    100003    1500    -     -     -     -     -     0      0
1002 fddi    101002    1500    -     -     -     -     -     0      0

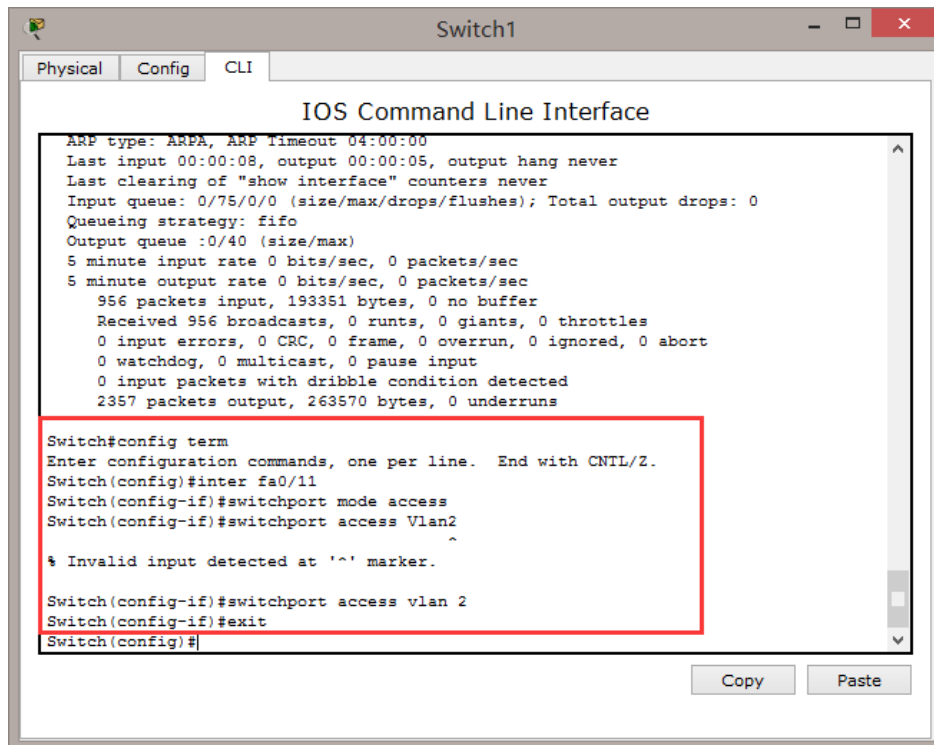
Switch#
```

3. 重新进入配置终端的模式。输入指定的 interface 进行配置，这里是 interface fastEthernet0/11，根据前面的连接规则，这是交换机和 PC11 相连的接口，我们输入：

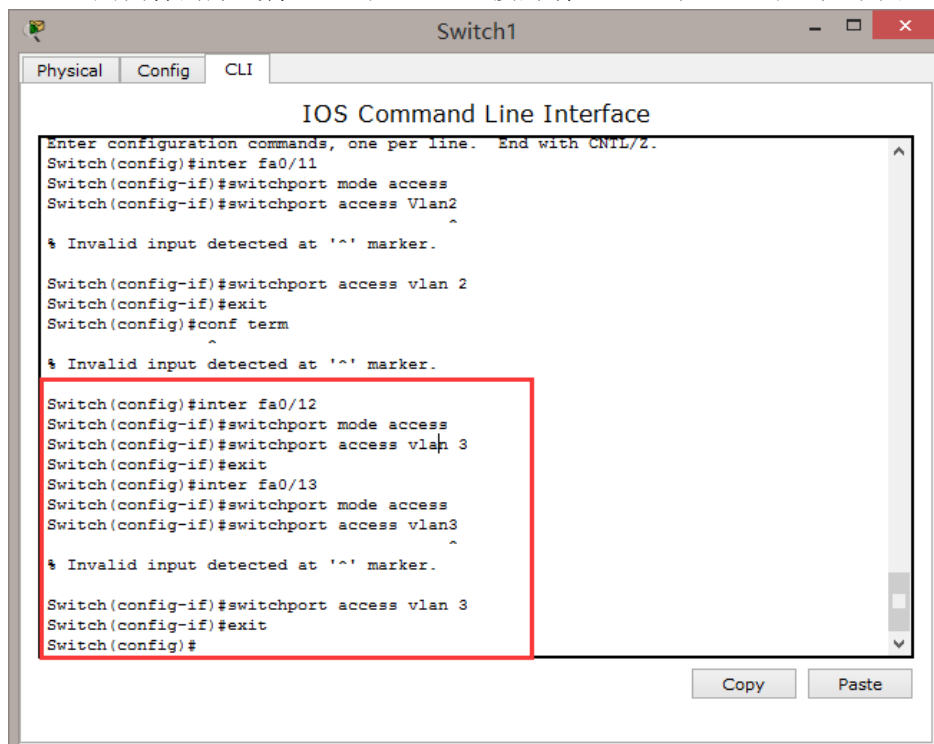
Switchport mode access

Switchport access vlan 2

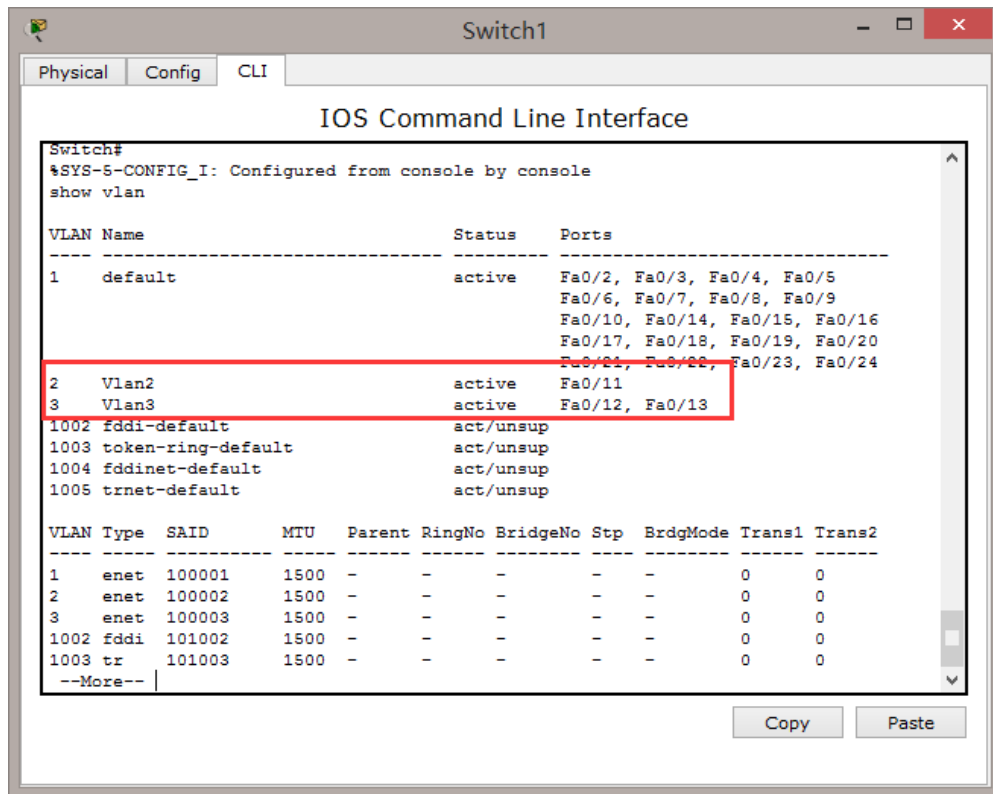
将 PC11 连接的端口加入到 Vlan2 中。



4. 用同样的方式将 PC12 和 PC13 连接的端口加入到 Vlan3 中，如下图：

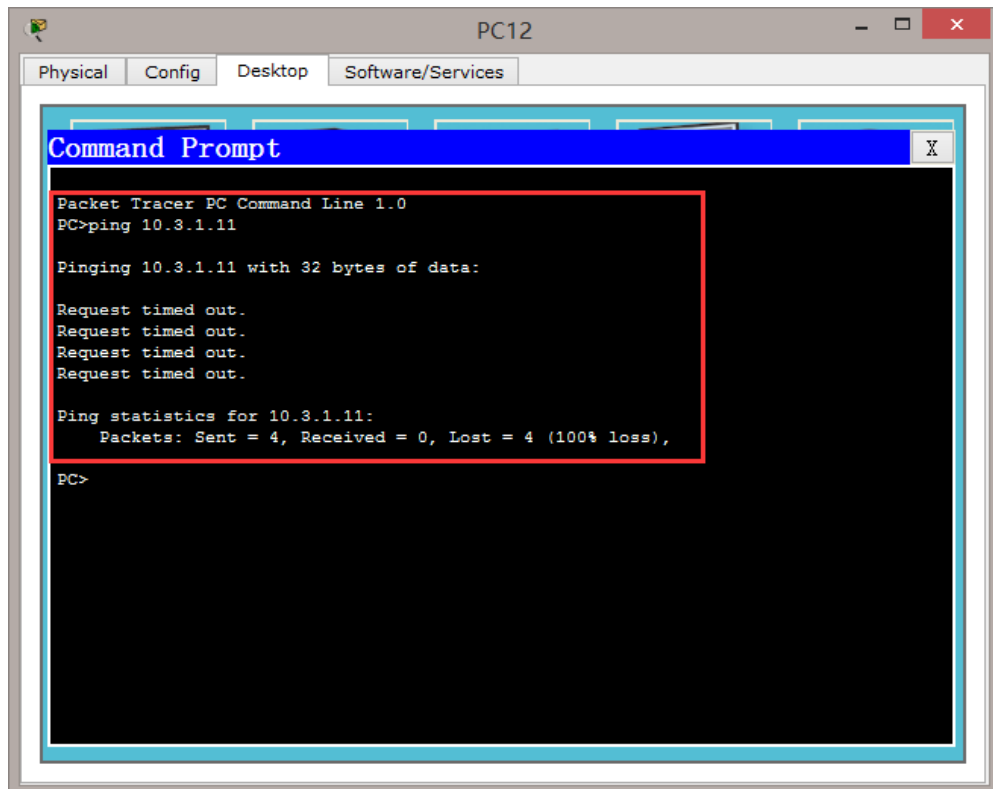


5. 再次查看 Vlan 的详细信息,发现相应的 VLAN 中已经加入了对应的端口了。

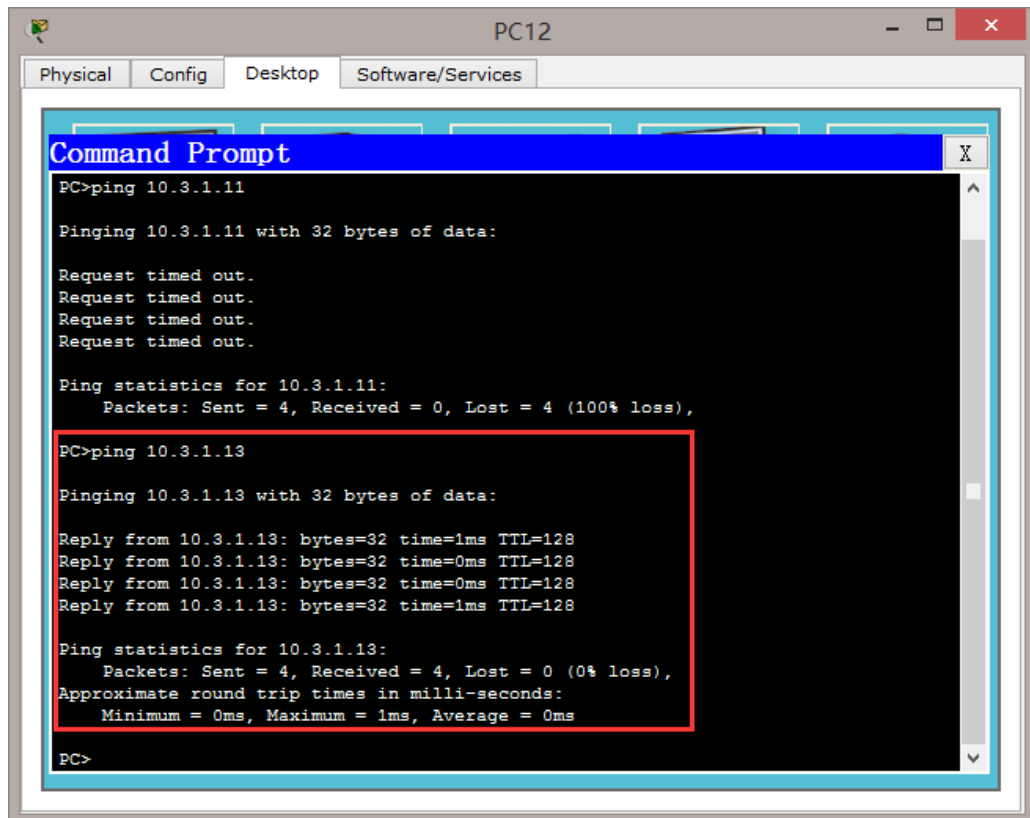


- 使用 Ping 命令查看各个网络的联通性

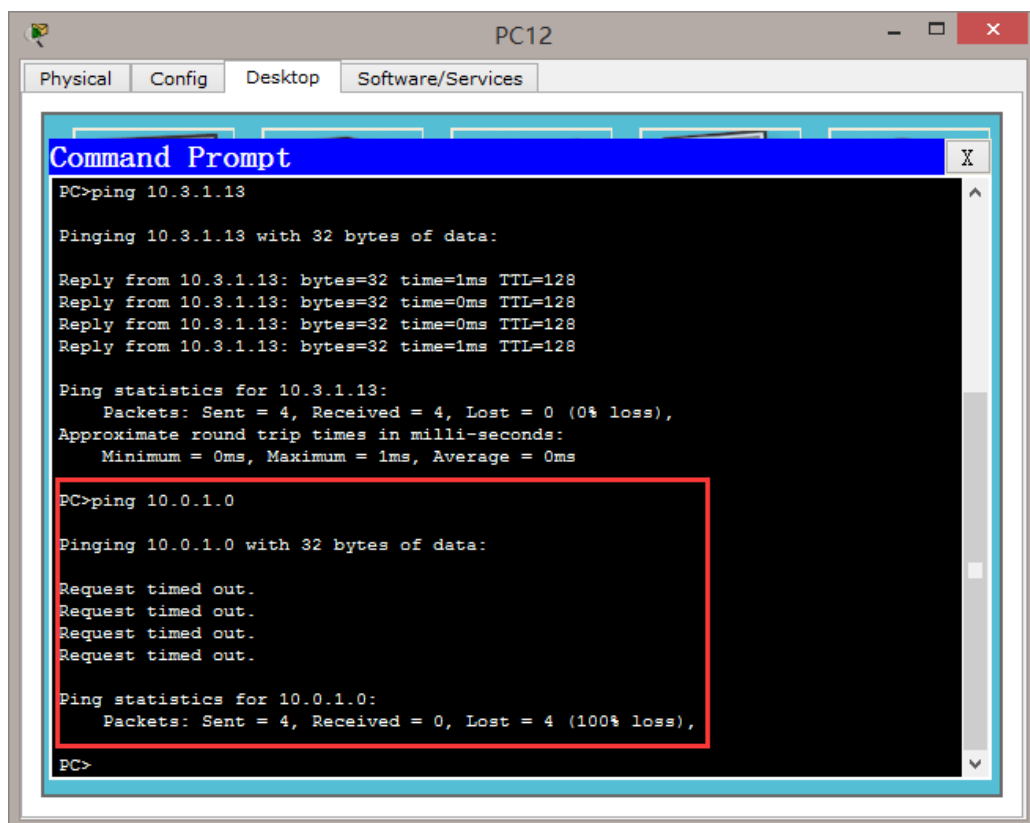
1. 在 PC12 上对 PC11 使用 ping 命令,发现数据包丢失,说明不同 Vlan 中的 PC 机无法连通



2. 在 PC12 上对 PC13 使用 ping 命令，发现正常连接，说明同一个 Vlan 中的 PC 机连通性良好。

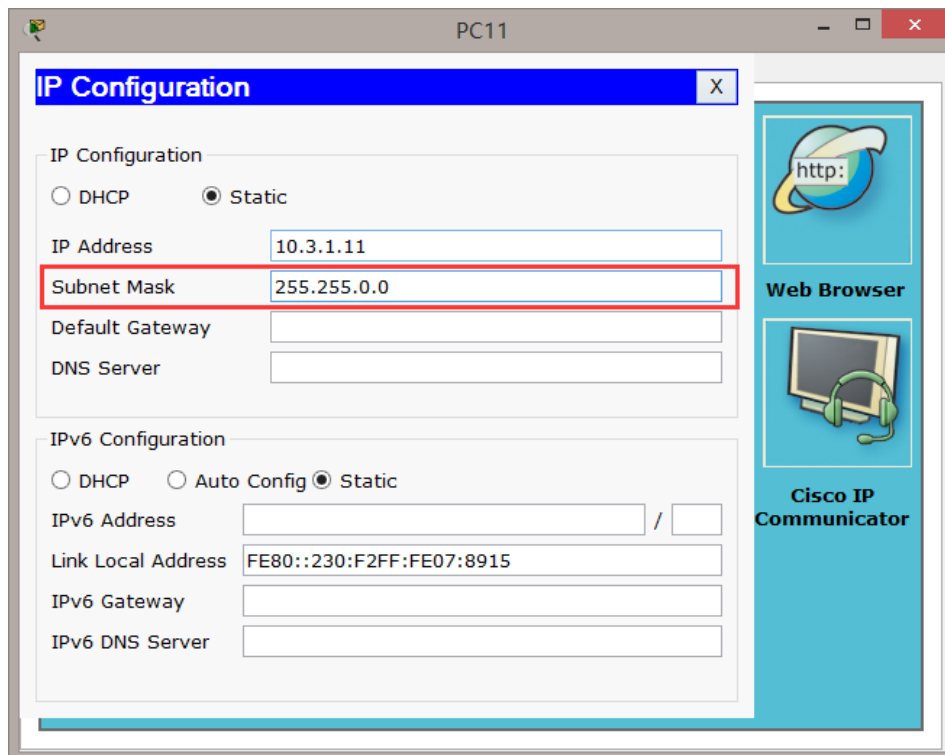


3. 在 PC12 上对 PC0 使用 ping 命令，发现无法连通，说明 VLAN 中的 PC 已经和其他物理局域网中的 PC 机失去连接。

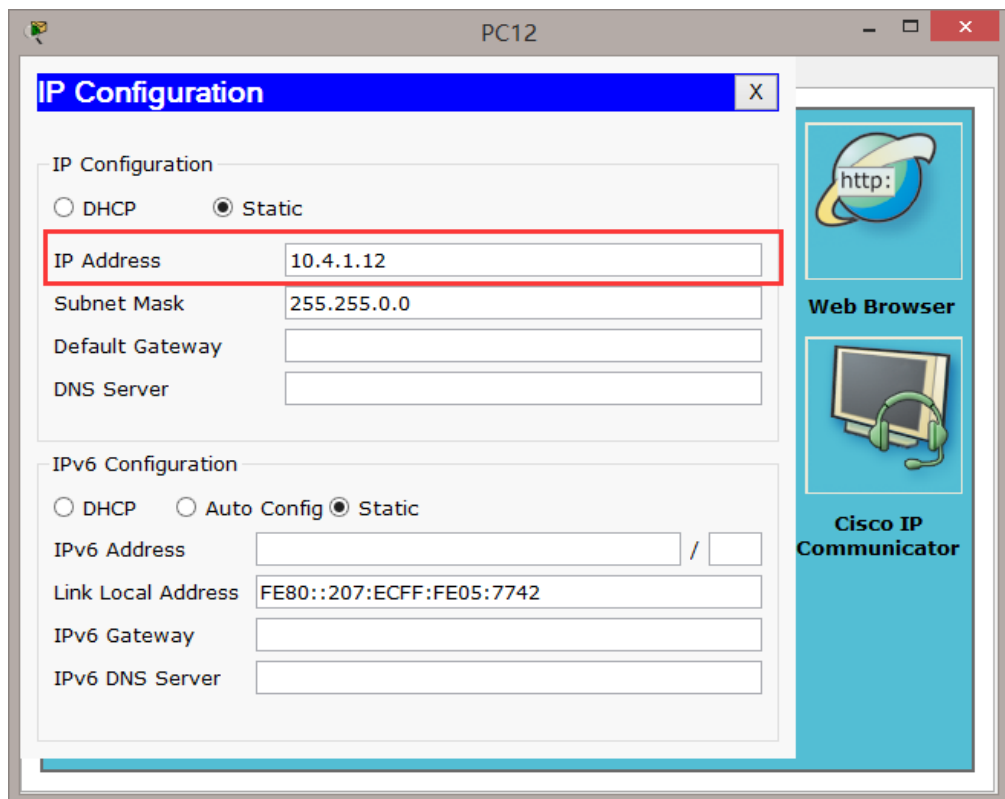


- 修改第 4 个局域网的子网掩码为 16 位，并给不同组的 VLAN 分配不同的子网地址，再次查看各个网络之间的联通性

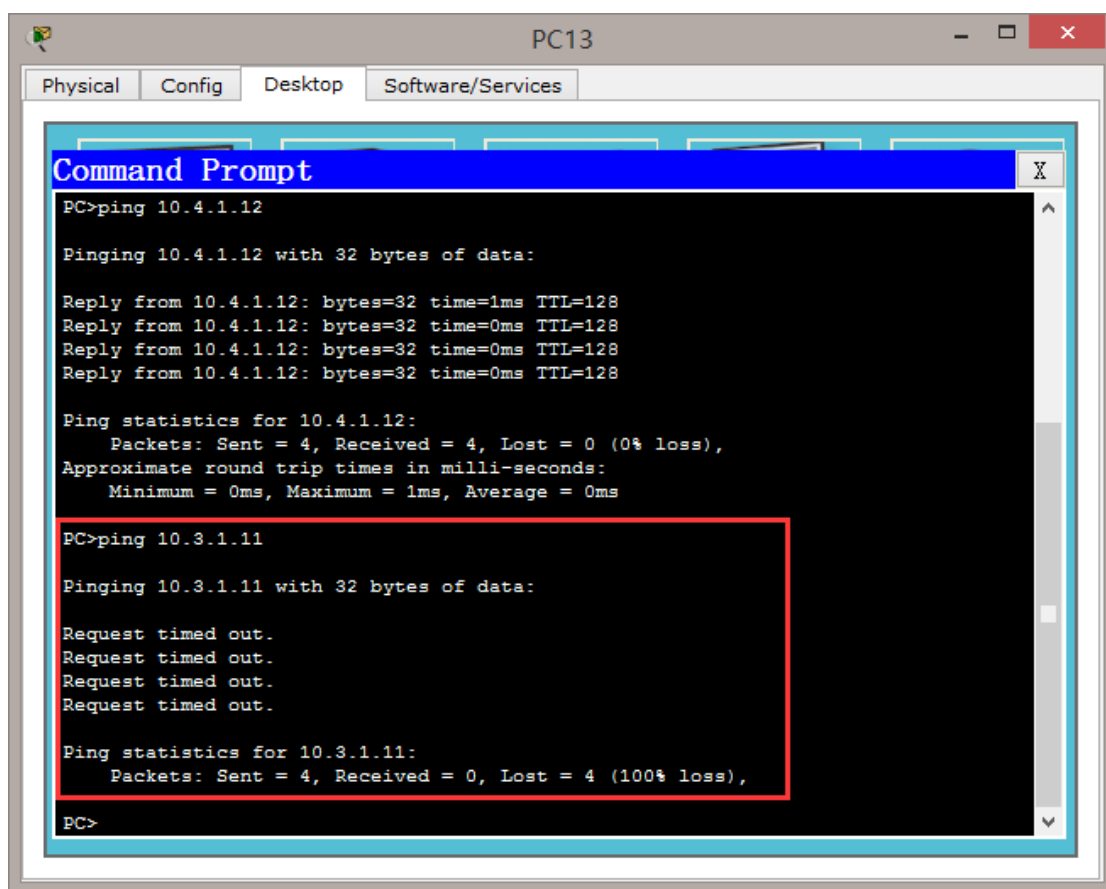
1. 修改第四个局域网中所有 PC 机的子网掩码，将其设置为 255.255.0.0



2. 将 PC12 和 PC13 的子网设置为 10.4/16

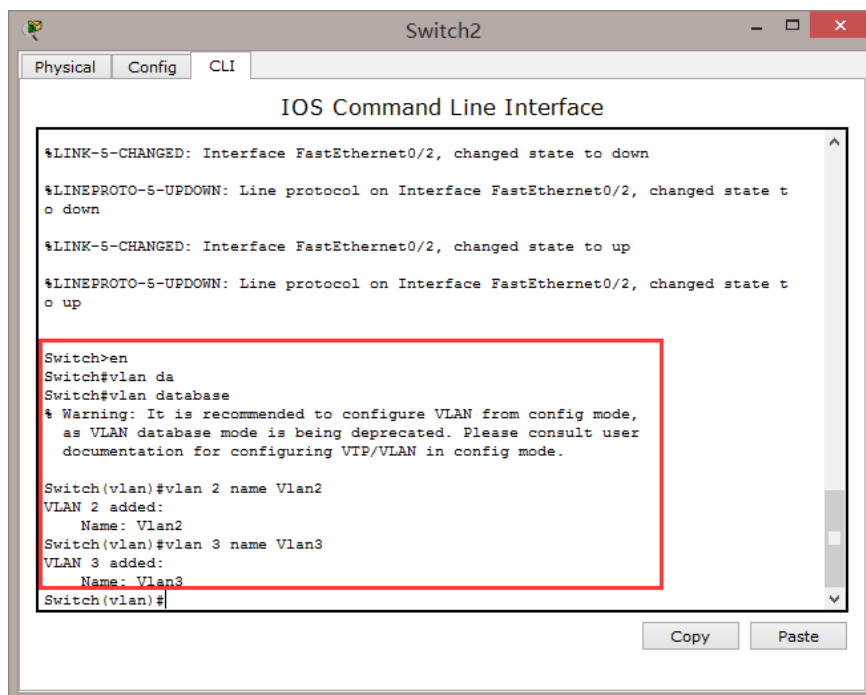


3. 检查两个 VLAN 之间的连通性，发现无法连通

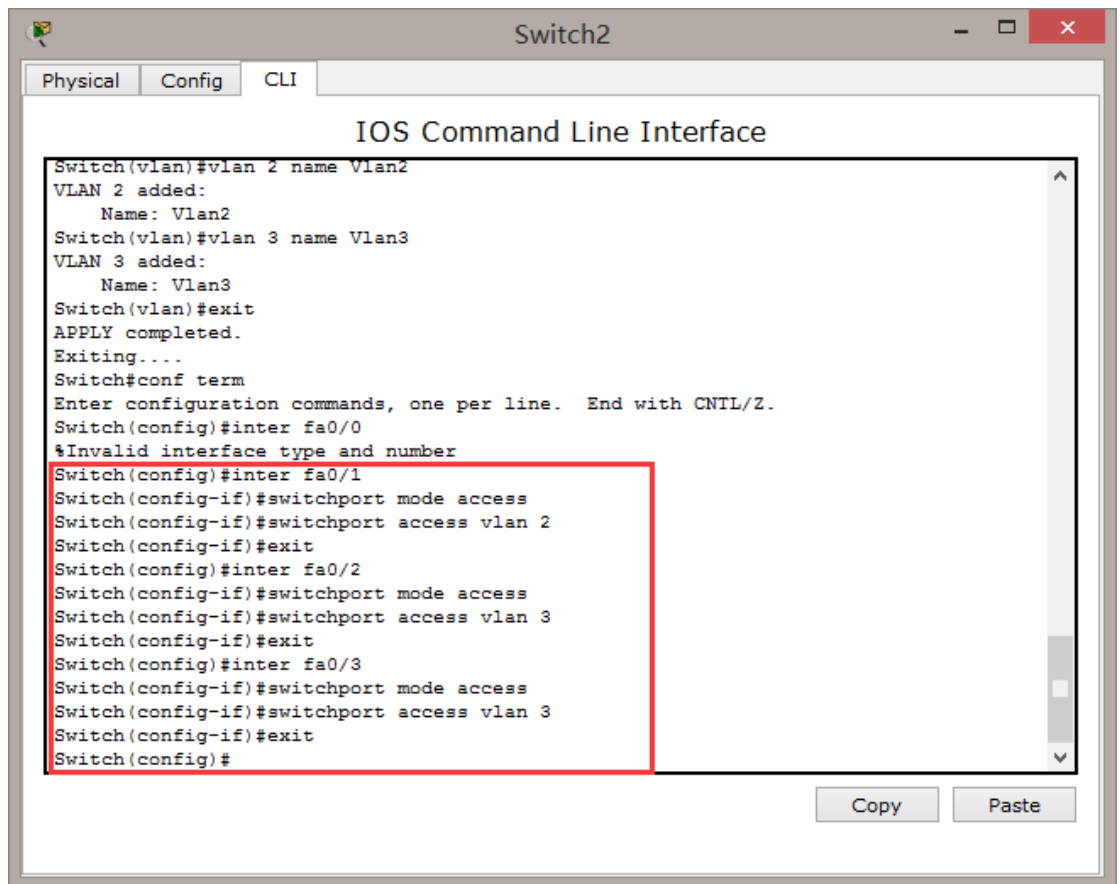


- 在第 5 个交换机（互联交换机）上设置 VLAN，使不同局域网内某个 VLAN 组的 PC 之间能够互通

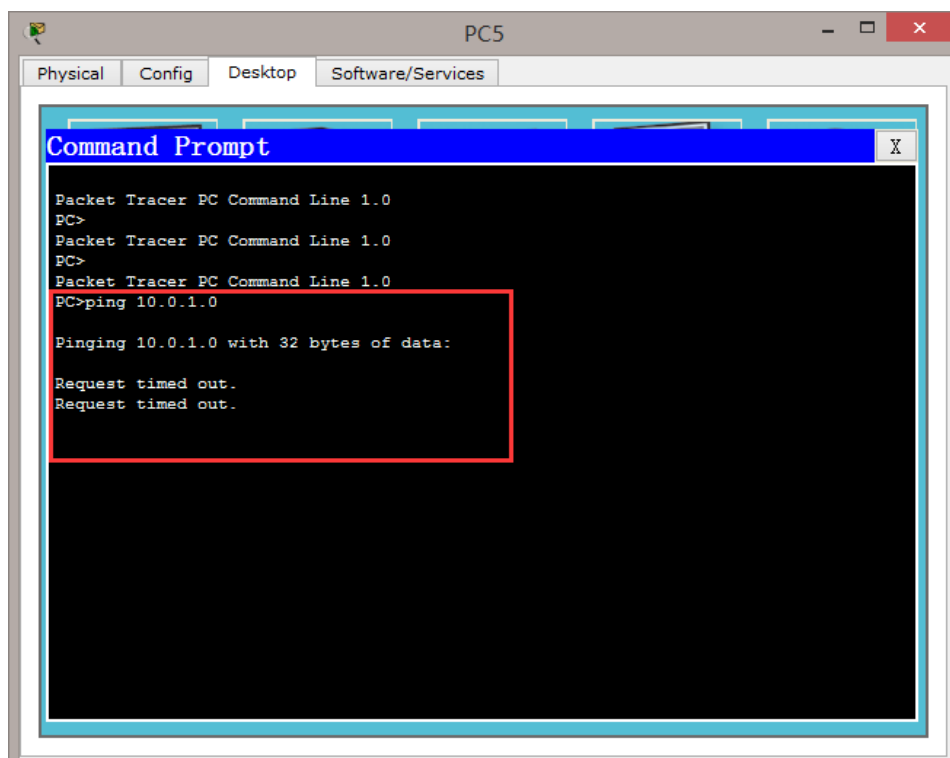
1. 在第五个交换机上新建两个 VLAN



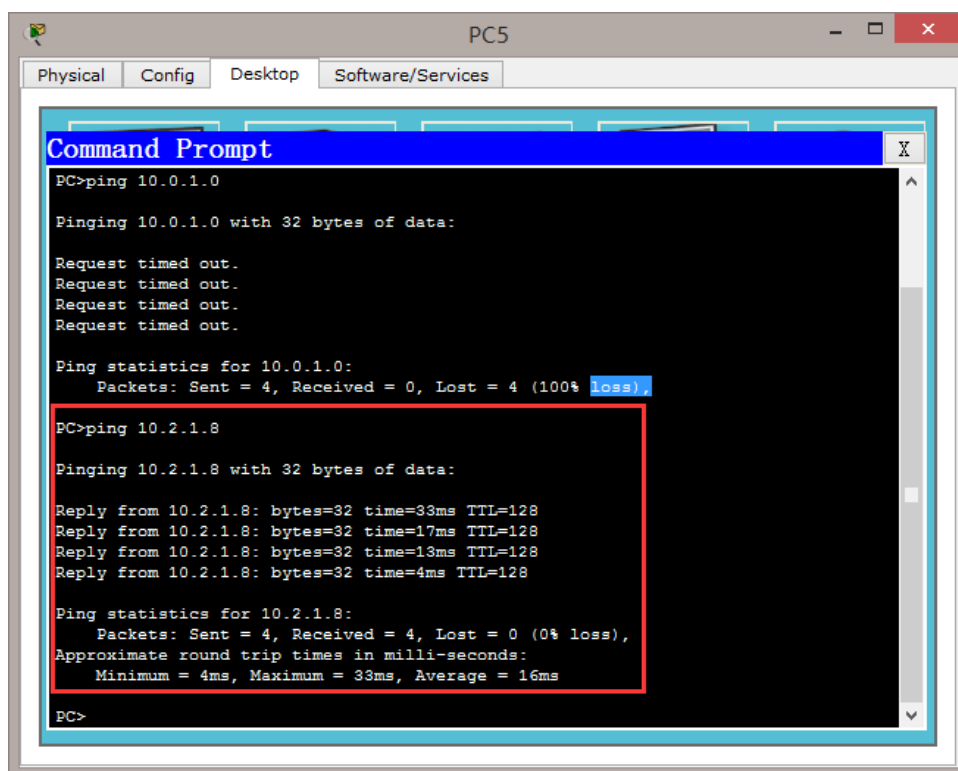
2. 将 fastEthernet0/1 加入 Vlan2, fastEthernet0/2 和 fastEthernet0/3 加入 Vlan3, 即将局域网 1 加入 VLAN1, 局域网 2 和局域网 3 加入 VLAN2



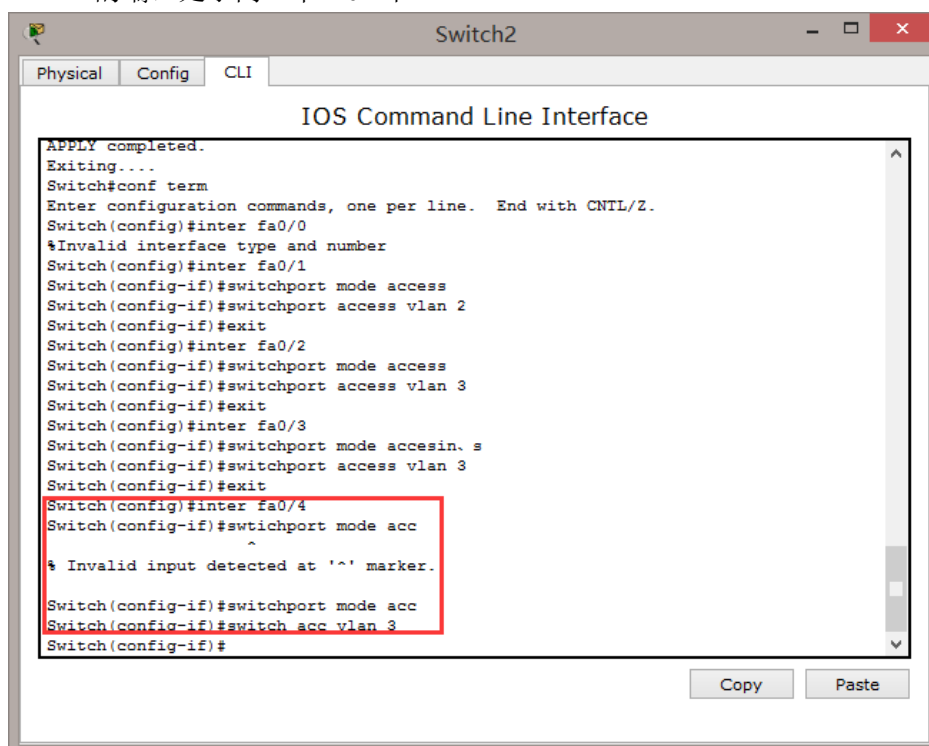
3. 在 PC5 上对 PC0 使用 ping 命令, 发现不通。这说明对于交换机 5 而言, 处于两个不通 VLAN 中的 PC 是无法连通的。



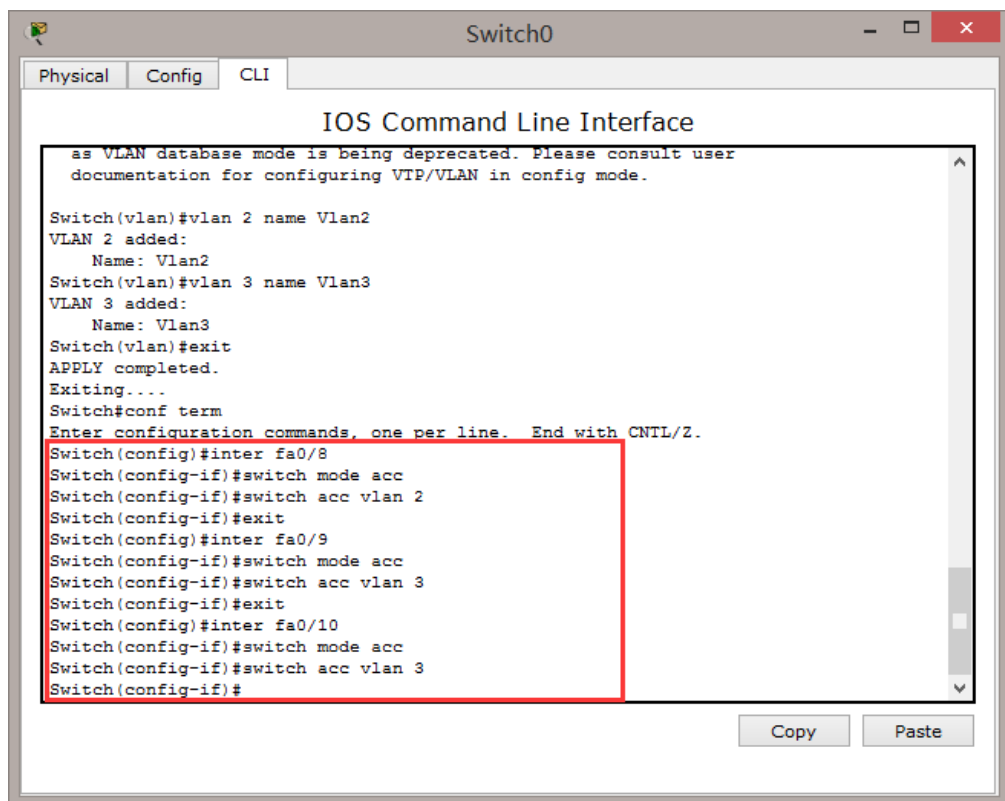
- 在 PC5 上对 PC8 使用 ping 命令，发现可以 ping 通，这说明在同一个 VLAN 中的不同物理局域网可以连通。



- 在第 5 个交换机（互联交换机）上启用 VLAN Trunk，使不同局域网内相同 VLAN 组的 PC 之间都能够互通
 - 将第五个交换机的 fastEthernet0/4 加入 Vlan3，使局域网 4 和局域网 3 连接的端口处于同一个 Vlan 中。



2. 将第三个局域网中的 PC8 加入 Vlan2, PC9 和 PC10 加入 Vlan3



3. 查看其 VLAN 表, 发现相应的 VLAN 已经建立。

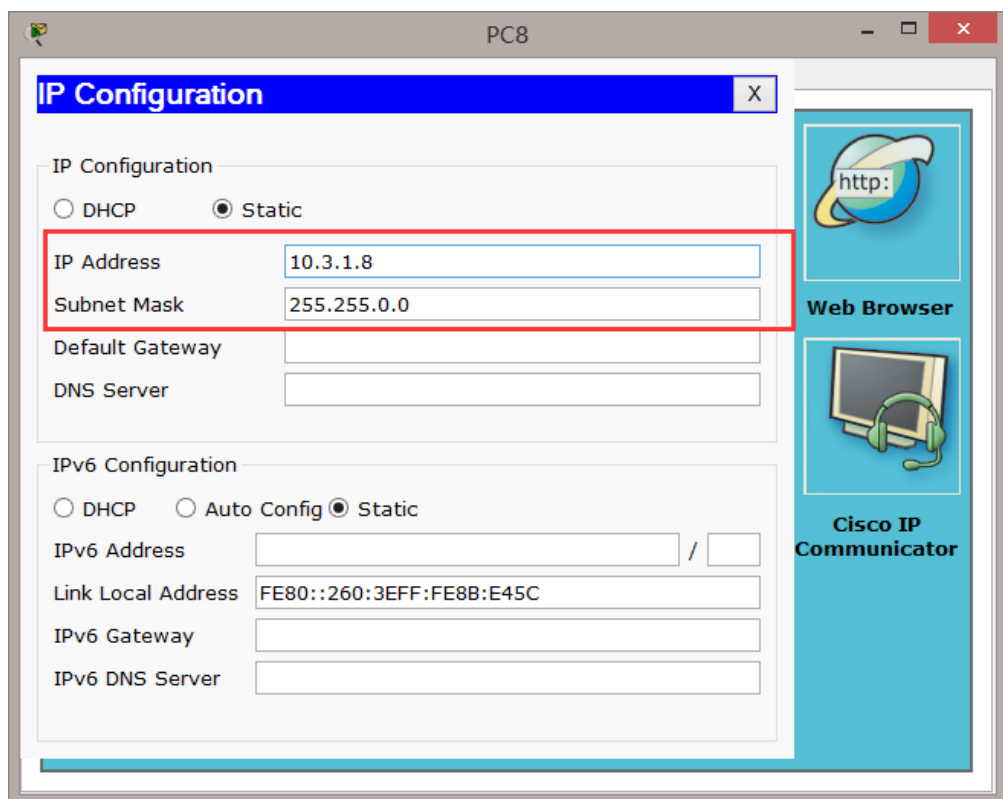
```
Switch>show vlan
```

| VLAN Name | Status | Ports |
|-------------------------|-----------|--|
| 1 default | active | Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 |
| 2 Vlan2 | active | Fa0/8 |
| 3 Vlan3 | active | Fa0/9, Fa0/10 |
| 1002 fddi-default | act/unsup | |
| 1003 token-ring-default | act/unsup | |
| 1004 fddinet-default | act/unsup | |
| 1005 trnet-default | act/unsup | |

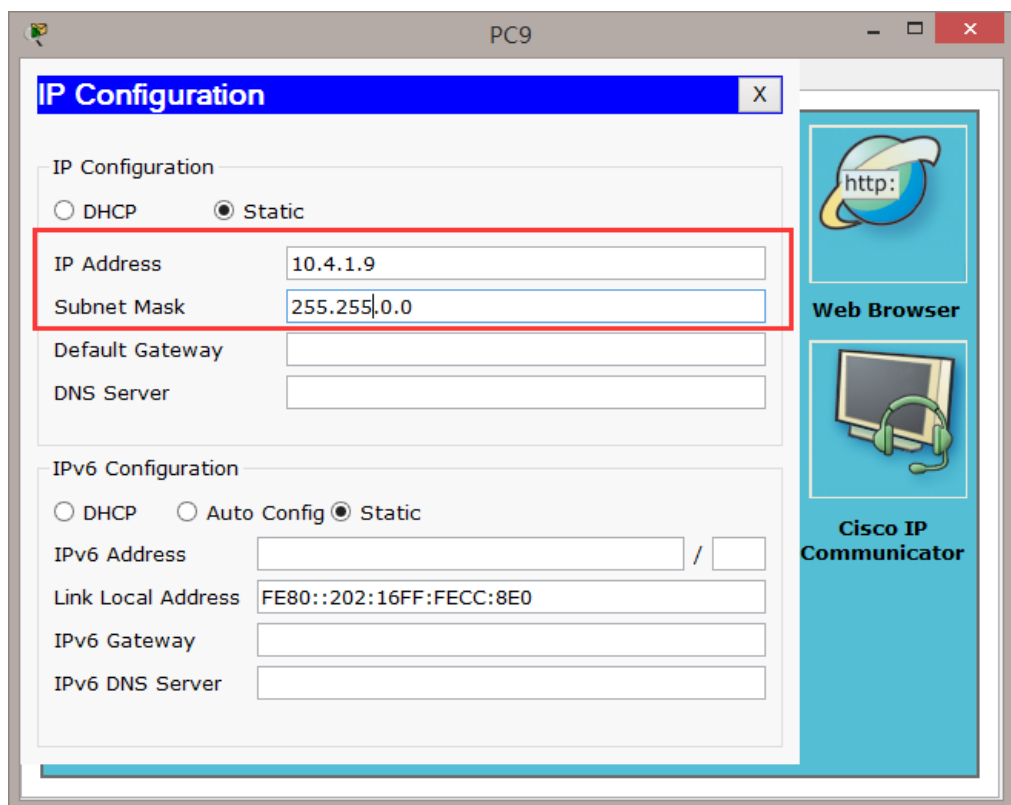
| VLAN | Type | SAID | MTU | Parent | RingNo | BridgeNo | Stp | BrdgMode | Trans1 | Trans2 |
|------|------|--------|------|--------|--------|----------|-----|----------|--------|--------|
| 1 | enet | 100001 | 1500 | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| 2 | enet | 100002 | 1500 | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| 3 | enet | 100003 | 1500 | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| 1002 | fddi | 101002 | 1500 | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| 1003 | tr | 101003 | 1500 | - | - | - | - | - | 0 | 0 |

--More--

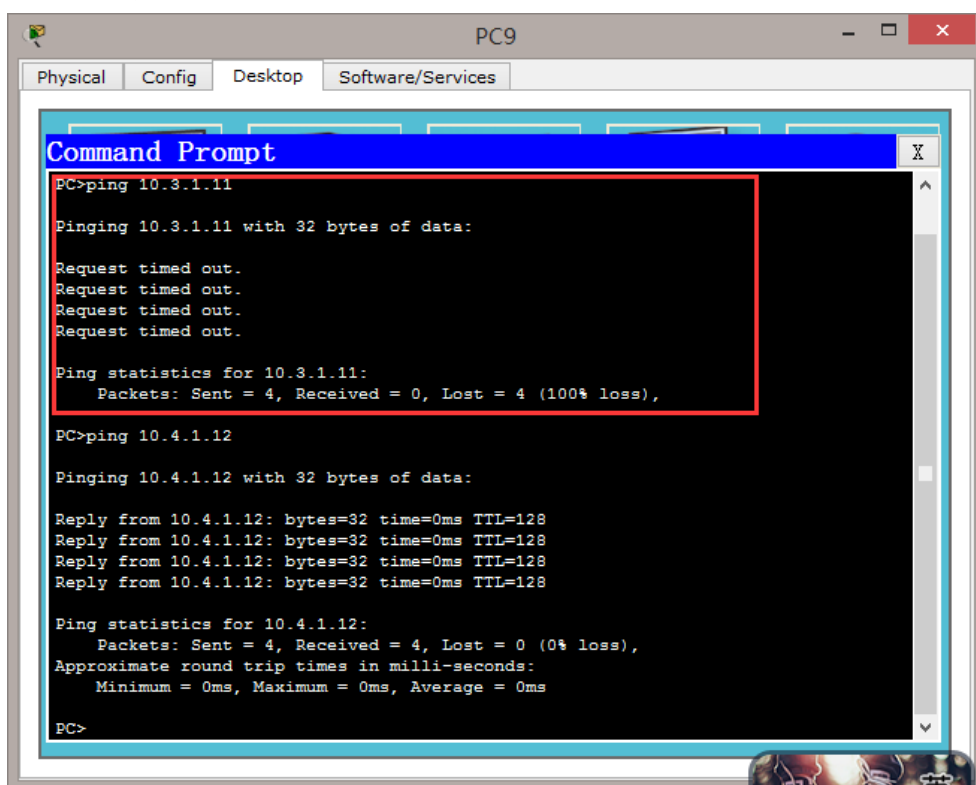
4. 将 PC8 的子网设置为 10.3/16, 使其和 PC11 处于同一个子网



5. 将 PC9 和 PC10 的子网设置为 10.4/16,使其和 PC12 和 PC13 处于同一个子网中



8. 在 PC9 上对 PC11 使用 ping 命令，发现无法连通，说明处于不同 VLAN 中的 PC 机无法连通



The screenshot shows a PC9 window with a Command Prompt open. The Command Prompt has a blue title bar and a black background. The text in the Command Prompt is as follows:

```
PC>ping 10.3.1.11

Pinging 10.3.1.11 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.3.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 10.4.1.12

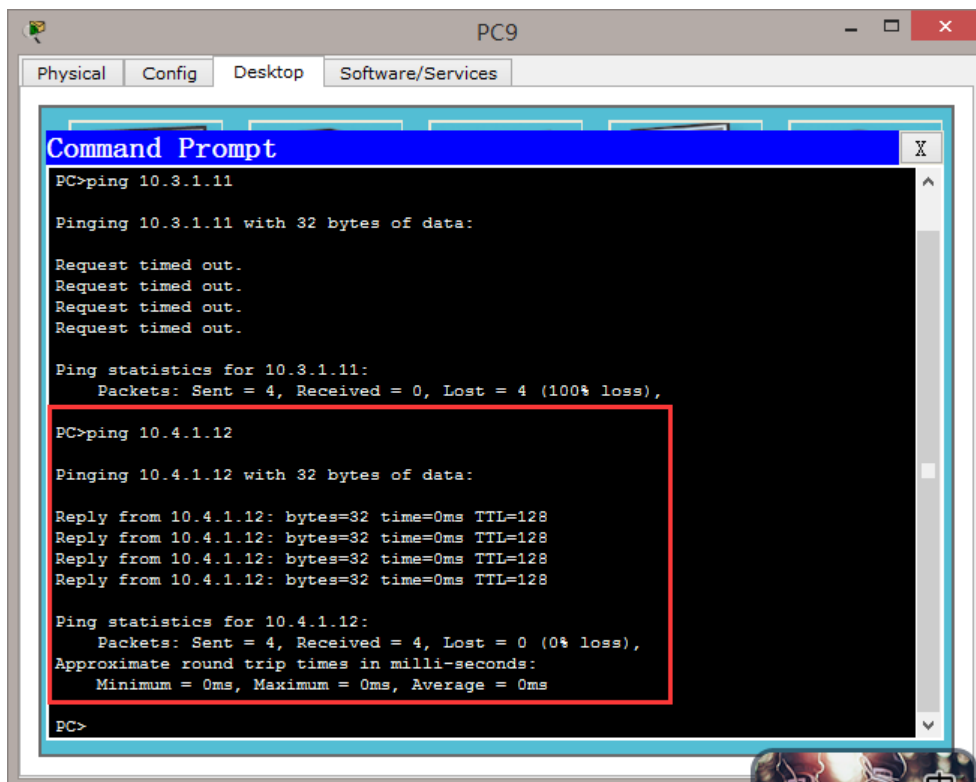
Pinging 10.4.1.12 with 32 bytes of data:

Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 10.4.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

9. 在 PC9 上对 PC12 使用 ping 命令，发现连通性良好，说明不同物理局域网间处于同一 VLAN 中的 PC 已经可以正常连接



The screenshot shows a PC9 window with a Command Prompt open. The Command Prompt has a blue title bar and a black background. The text in the Command Prompt is as follows:

```
PC>ping 10.3.1.11

Pinging 10.3.1.11 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.3.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 10.4.1.12

Pinging 10.4.1.12 with 32 bytes of data:

Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 10.4.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms








PC>
```

● 产生模拟数据包，通过模拟软件跟踪数据包的流向

1. 在 PC9 上向 PC12 发送数据包：

```
PC>ping 10.4.1.12
Pinging 10.4.1.12 with 32 bytes of data:
Reply from 10.4.1.12: bytes=32 time=8ms TTL=128
```

2. 由于整个流程涉及图像太多，直接截取了数据包发送流程的表单。

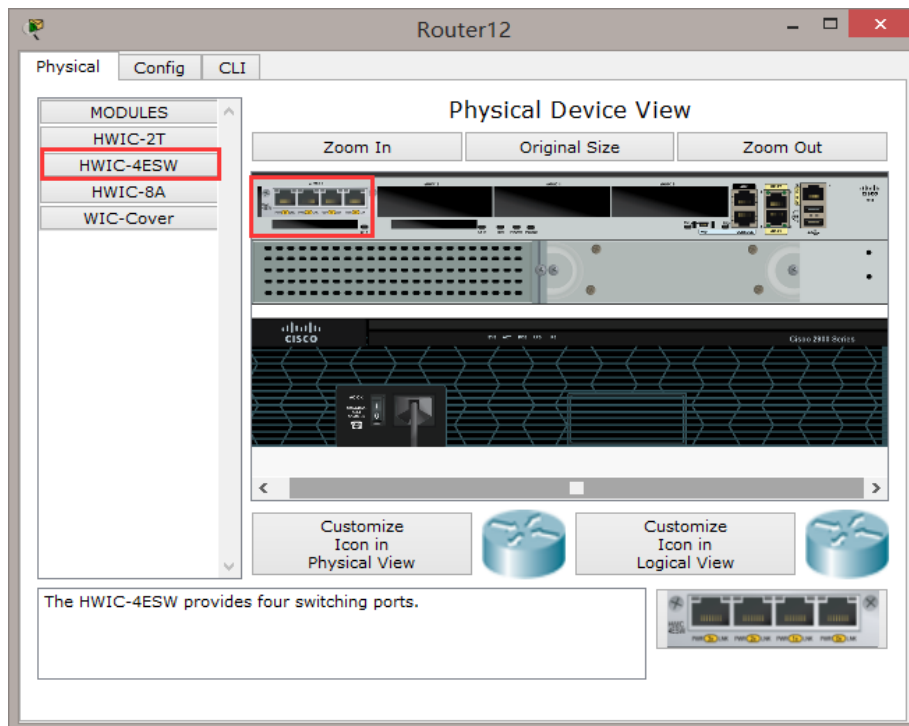
| Vis. | Time(sec) | Last Device | At Device | Type | Info |
|---|-----------|-------------|-----------|------|--|
| | 0.000 | -- | PC9 | ICMP |  |
| | 0.001 | PC9 | Switch0 | ICMP |  |
| | 0.002 | Switch0 | Switch2 | ICMP |  |
| | 0.003 | Switch2 | Switch1 | ICMP |  |
| | 0.004 | Switch1 | PC12 | ICMP |  |
|  | 0.005 | PC12 | Switch1 | ICMP |  |

在表单中可以发现，ICMP 数据包从 PC9 到 Switch0(局域网 3 的交换机)，再到 Switch2(第五个交换机)，再到 Switch1(局域网 4 的交换机)，再到 PC12，其发送路径完全符合预期。

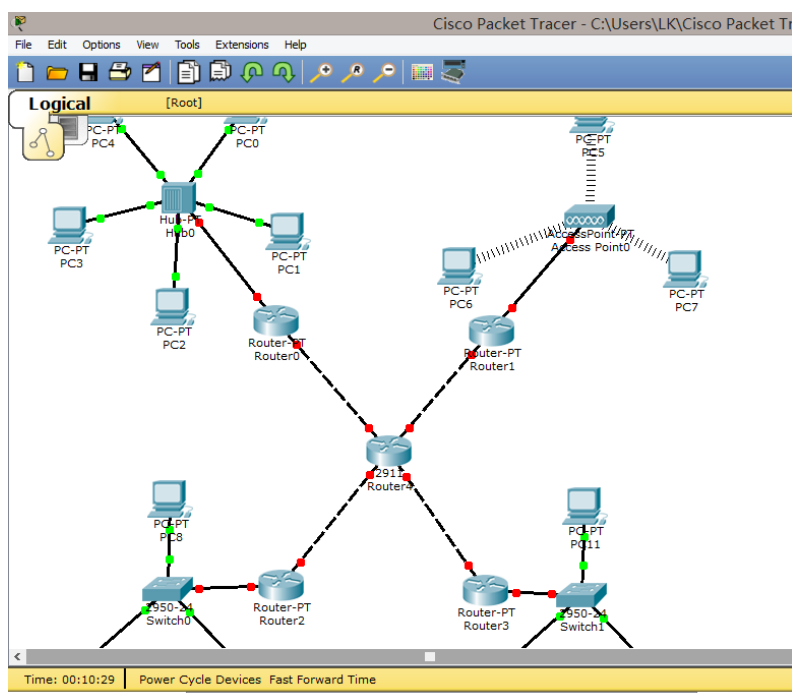
PC12 回送的数据包会沿原路返回到 PC9，这里不再赘述。

Part 3

- 将第 5 个交换机删除，每个局域网分别设立一个路由器
 1. 由于路由器上的快速以太网端口数量不足，需要关闭路由器后手动添加，如图所示：

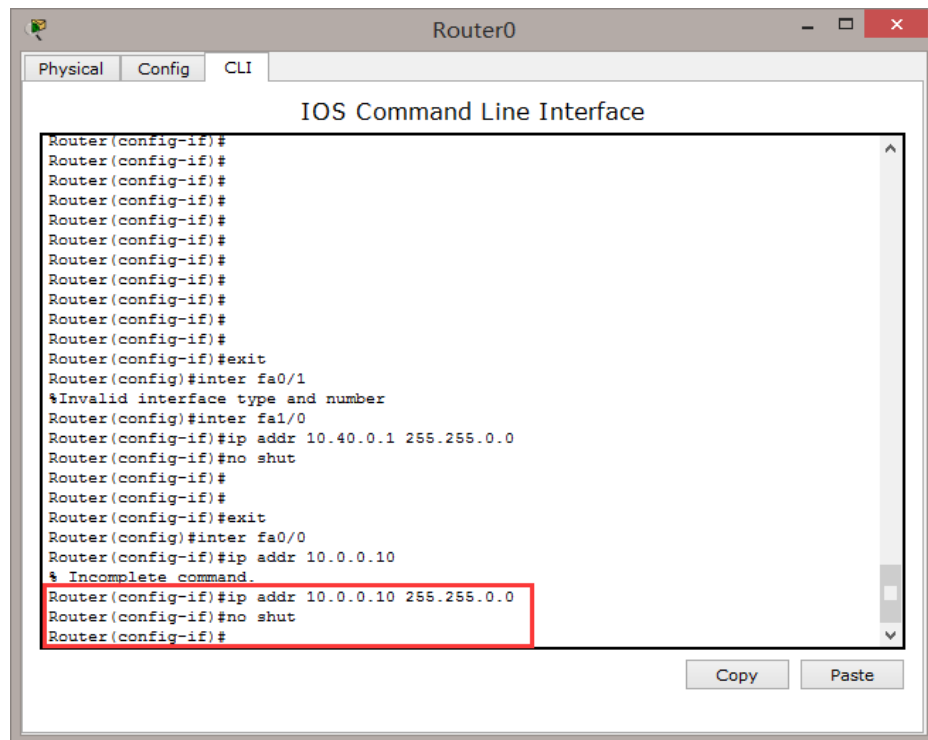


- 使用第 5 台路由器分别连接 4 个局域网的路由器
删除交换机并添加 5 个路由器后的网络拓补图如图所示，此时信号灯全部为红色，表明没有正常连接

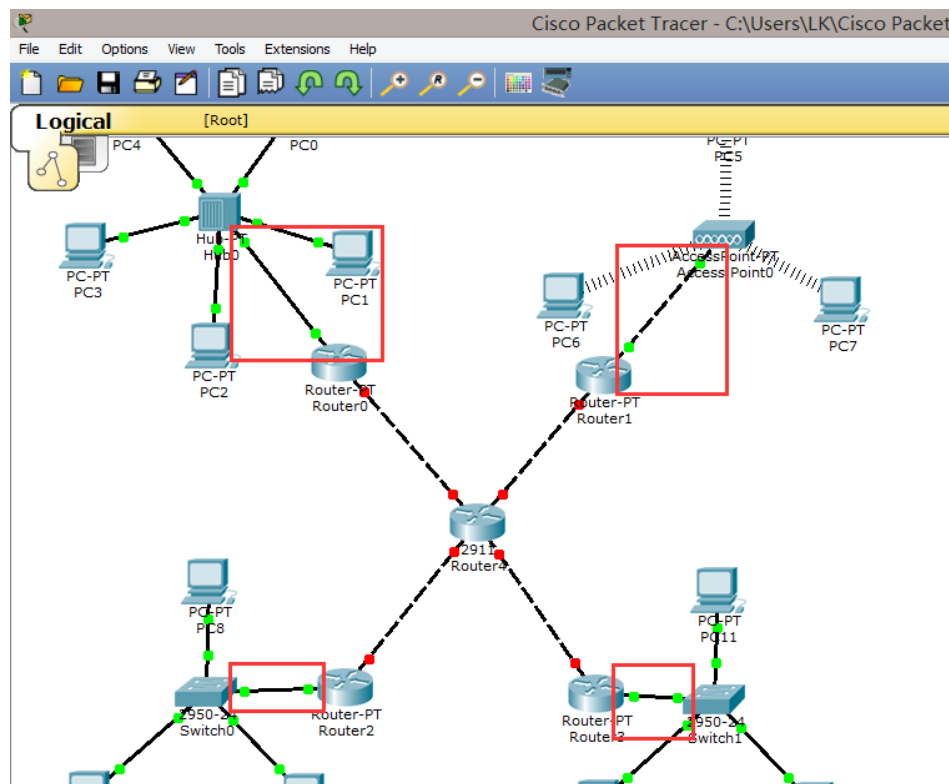


- 给各个路由器分配合适的 IP 地址

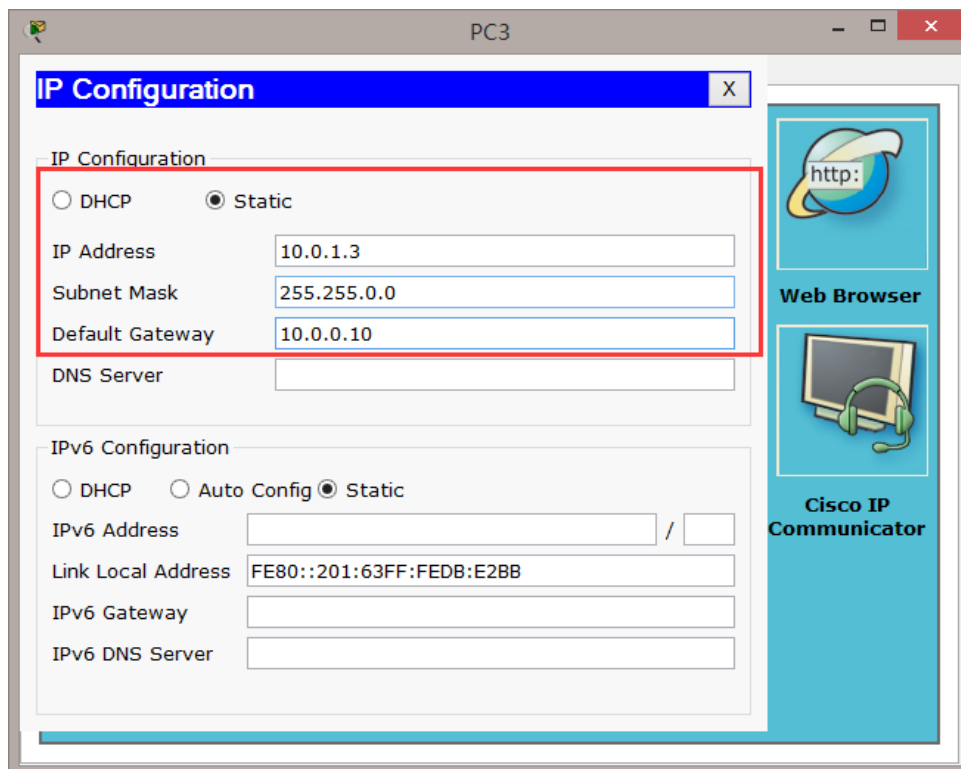
1. 给 4 个局域网的 4 个路由器中直接和物理局域网相连的端口分配的 IP 地址为 10.0.0.10 - 10.3.0.10, 其中前面两位分别对应 4 个局域网的子网, 掩码设置为 16 位, 设置完成后输入 no shutdown 命令启用端口



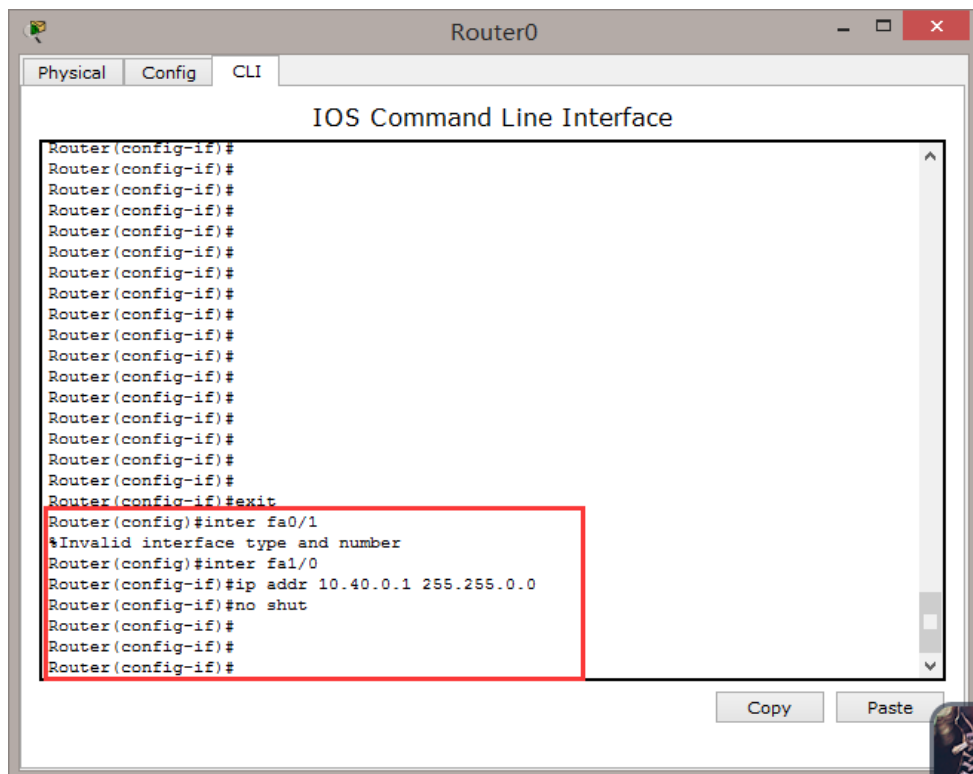
2. 设置完后发现路由器和局域网间的信号灯变成绿色, 如图所示, 表明连接正常



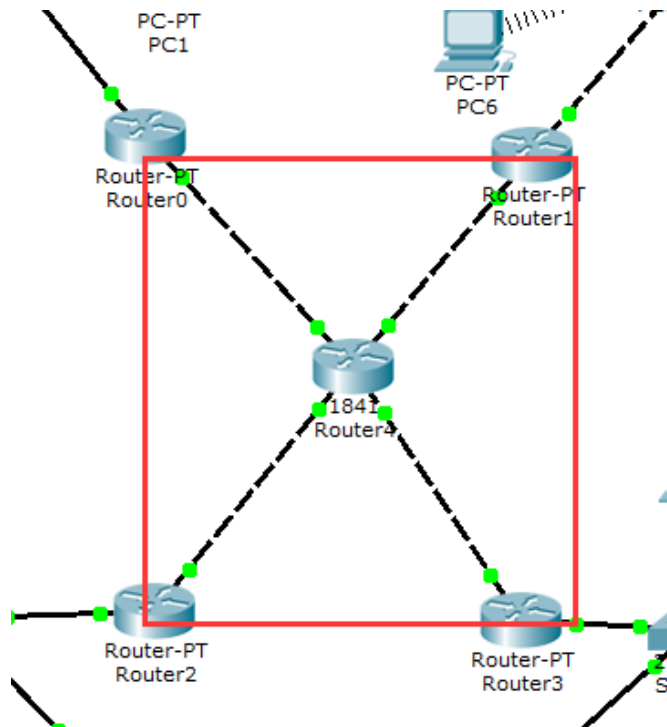
3. 将所有物理局域网内的 PC 机的默认网关设置为对应路由器的端口 IP 地址，如 PC3 的网关设置为与局域网 1 的 hub 相连的路由器的端口地址 10.0.0.10



4. 设置第五个路由器和 4 个路由器相连的 8 个端口的 IP 地址，比如 Router0 和 Router4 相连的 2 个端口 IP 地址分别设置为 10.40.0.1 和 10.40.0.2，第二位的两个数字分别代表相连的两个路由器的序号，直接与局域网连接的路由器的最后一位为 1，路由器 5 的最后一位为 2。其余 6 个端口的设置方式相同。



5. 在设置完成后分别使用 `no shutdown` 命令开启端口，注意到信号灯变绿，如下图所示，说明连接已经正常。



- 给各个路由器设置正确的路由表（RIP v2）

1. 在路由器 5 中输入命令：

Router rip ——代表使用 rip 协议

Network 10.40.0.0 ——后面的 IP 地址代表和该路由器直接相连的网段 IP

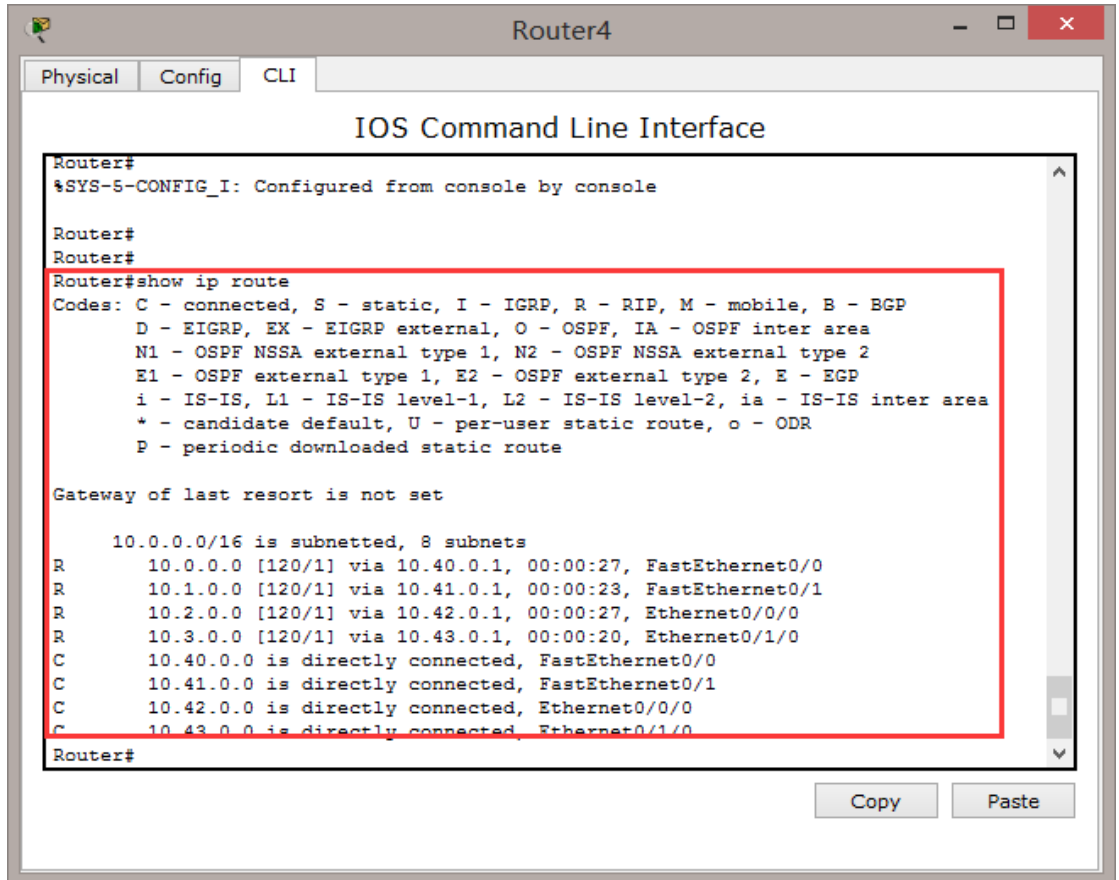
以此类推，将和该路由器直接相连的所有网段的 IP 地址都使用 `network` 命令输入，就确定了该路由器在网络中的位置。

```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#
$SYS-S-CONFIG_I: Configured from console by console
show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/16 is subnetted, 4 subnets
C    10.40.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    10.41.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.42.0.0 is directly connected, Ethernet0/0/0
C    10.43.0.0 is directly connected, Ethernet0/1/0
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#net 10.40.0.0
Router(config-router)#net 10.41.0.0
Router(config-router)#net 10.42.0.0
Router(config-router)#net 10.43.0.0
Router(config-router)#
```

2. 对其余 4 个路由器进行同样的操作后，在第 5 个路由器中输入 `show ip route` 命令查看路由表，如图所示。



```
Router4
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#
Router#
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

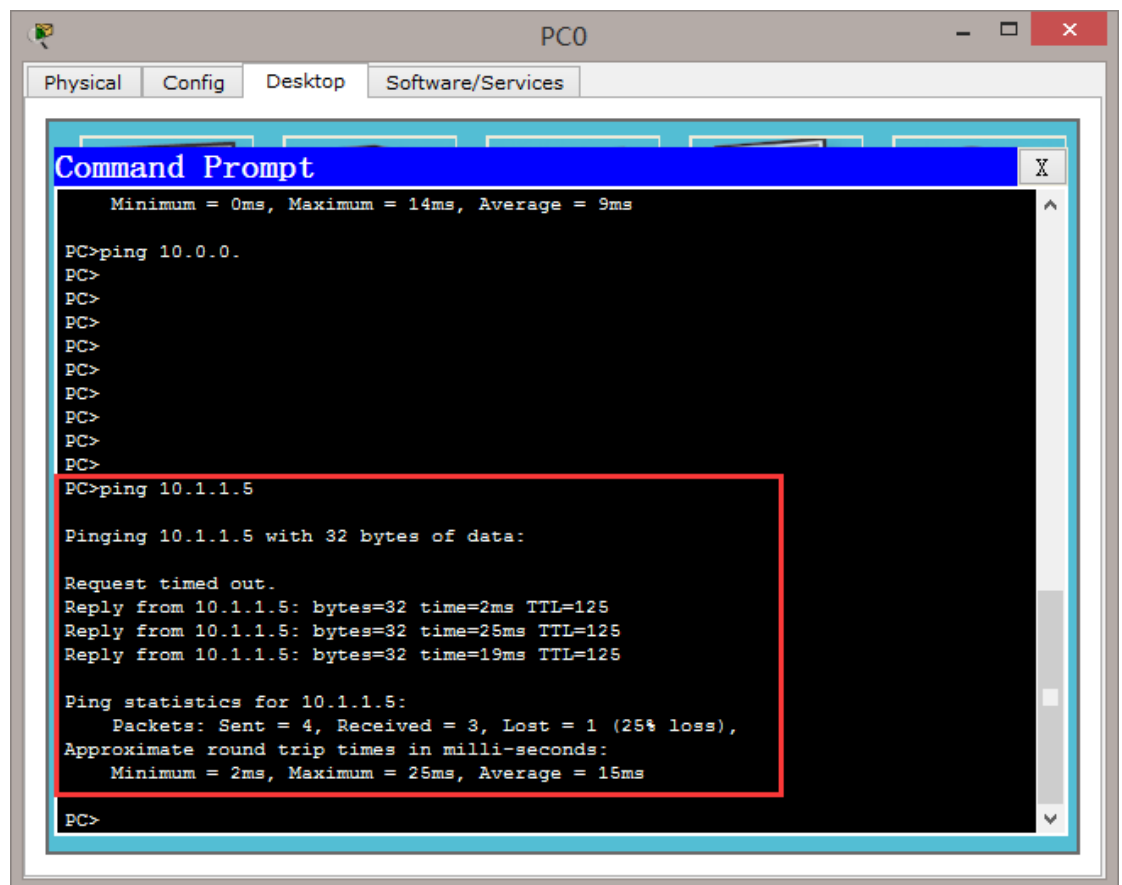
Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/16 is subnetted, 8 subnets
R       10.0.0.0 [120/1] via 10.40.0.1, 00:00:27, FastEthernet0/0
R       10.1.0.0 [120/1] via 10.41.0.1, 00:00:23, FastEthernet0/1
R       10.2.0.0 [120/1] via 10.42.0.1, 00:00:27, Ethernet0/0/0
R       10.3.0.0 [120/1] via 10.43.0.1, 00:00:20, Ethernet0/1/0
C       10.40.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       10.41.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C       10.42.0.0 is directly connected, Ethernet0/0/0
C       10.43.0.0 is directly connected, Ethernet0/1/0
Router#
```

路由表中 4 条 C 前缀的路由信息代表直接相连的网段，即刚才我们直接输入的 4 个网段地址；另外 4 条 R 前缀的路由信息中的 4 个网段即 4 个物理局域网的网段地址，代表可以通过其他路由器访问的地址。由此发现第五个路由器已经可以将数据包发送到网络中所有位置。

- 使用 Ping 命令查看各个网络的联通性

在 PC0 上对 PC5 使用 ping 命令，发现可以连通，但是有一定的丢包率。说明不同局域网之间已经实现了互联。



- 产生模拟数据包，通过模拟软件跟踪数据包的流向

以下是在 PC9 上对 PC11 使用 ping 命令时的数据包流向信息：

| Event List | | | | | |
|------------|-----------|--------------|-------------|------|------|
| | Time(sec) | Last Device | At Device | Type | Info |
| | 0.000 | -- | PC9 | ICMP | |
| | 0.001 | PC9 | Multilay... | ICMP | |
| | 0.002 | Multilaye... | Router2 | ICMP | |
| | 0.003 | Router2 | Router4 | ICMP | |
| | 0.004 | Router4 | Router3 | ICMP | |
| | 0.005 | Router3 | Switch1 | ICMP | |
| | 0.006 | Switch1 | PC11 | ICMP | |

| Simulation Panel | | | | | |
|------------------|-----------|-------------|-----------|------|------|
| Event List | | | | | |
| | Time(sec) | Last Device | At Device | Type | Info |
| | 0.004 | Router4 | Router3 | ICMP | |
| | 0.005 | Router3 | Switch1 | ICMP | |
| | 0.006 | Switch1 | PC11 | ICMP | |
| | 0.007 | PC11 | Switch1 | ICMP | |
| | 0.008 | Switch1 | Router3 | ICMP | |
| | 0.009 | Router3 | Router4 | ICMP | |
| | 0.010 | Router4 | Router2 | ICMP | |

从以上两图可以看出，数据包的流向为 PC9 -> 交换机 -> Router2（局域网 3 的路由器） -> Router4(第五个交换机) -> Router3（局域网 4 的路由器） -> switch1(局域网 4 的交换机) -> PC11(目标物理地址)

该路由过程完全符合预期，接下来 PC11 回送给 PC9 的包会沿原路返回。

讨论、心得

1. 本次实验模拟了使用路由器和交换机搭建局域网并实现局域网之间的互联，让我学会了如何配置交换机和路由器，了解了它们的工作原理。
2. 认识了数据包在互联网之间的转发过程，以及不同设备，包括 hub, switch, router, AP 转发数据包的方法。
3. 更加清晰的认识到互联网和局域网之间的关系，得知子网掩码，默认网关，IP 地址在局域网配置中所发挥的作用。
4. 了解不同类型设备之间所使用的连接线类型的区别。
5. 对互联网的认识更加清晰全面，也对互联网产生了更加浓厚的兴趣。