

# 子网掩码与划分子网

## 一、实验目的

- 1、掌握子网掩码的算法。
- 2、了解网关的作用
- 3、熟悉掌握模拟软件 Packet Tracer 的使用

## 二、实验仪器设备及软件

Packet Tracer 8.2.0

## 三、实验方案

首先在不划分子网的情况下，构建一个小型的网络结构，检查通信情况。随后手动修改子网掩码划分子网，再次检查通信情况；最后通过添加一个路由器设备的形式完成两个子网间的通信。

## 四、实验步骤

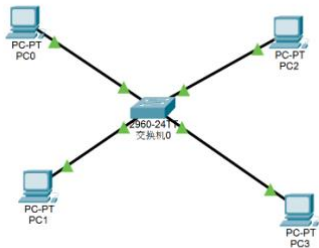
1. 首先构建一个如图所示的网络拓扑结构，并初始化的 IP 地址和子网掩码。四台电脑的 IP 地址和子网掩码分别为：

PC0: 192.168.0.2、255.255.255.0。

PC1: 192.168.0.15、255.255.255.0。

PC2: 192.168.0.40、255.255.255.0。

PC3: 192.168.0.50、255.255.255.0。



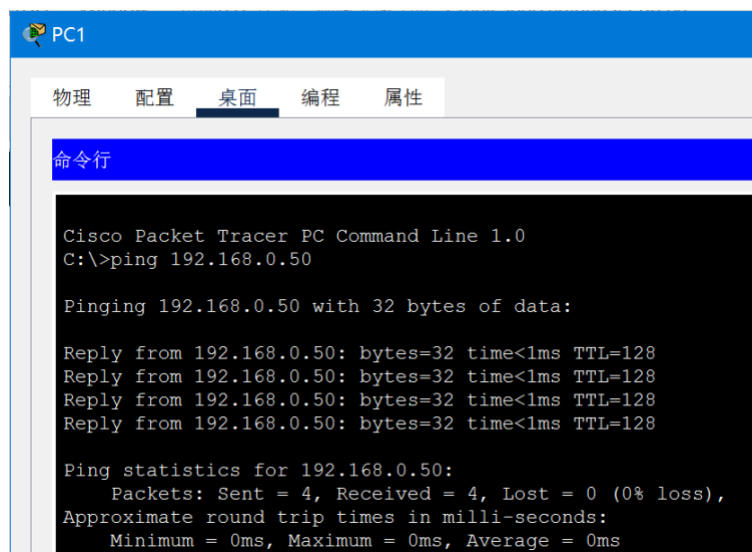
FastEthernet0	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0001.64BB.4B08
IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
IPv4 Address	192.168.0.2
子网掩码	255.255.255.0

FastEthernet0	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	00E0.F745.DE86
IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
IPv4 Address	192.168.0.40
子网掩码	255.255.255.0

FastEthernet0	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0060.3EE2.50A9
IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
IPv4 Address	192.168.0.15
子网掩码	255.255.255.0

FastEthernet0	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0060.3EED.1DA3
IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
IPv4 Address	192.168.0.50
子网掩码	255.255.255.0

然后用 PC1 去 ping PC3，通信毫无问题。



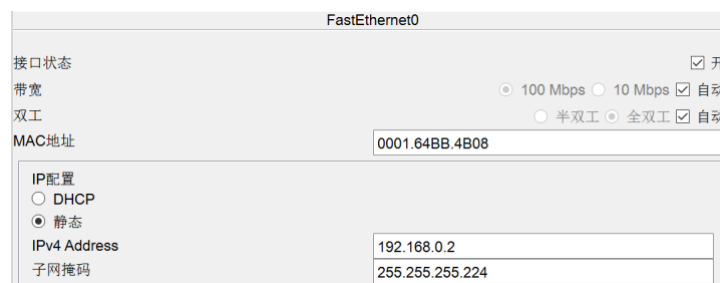
```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.0.50

Pinging 192.168.0.50 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

2. 然后手动将四台电脑的子网掩码都改成了 255.255.255.224，此时 PC0 和 PC1、PC2 和 PC3 分别被分配到了两个子网中，再次尝试 PC1 ping PC3，发现无法通信了。



FastEthernet0

接口状态 ☒ 开

带宽 ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ 自动

双工 ☐ 半双工 ☐ 全双工 ☒ 自动

MAC地址 0001.64BB.4B08

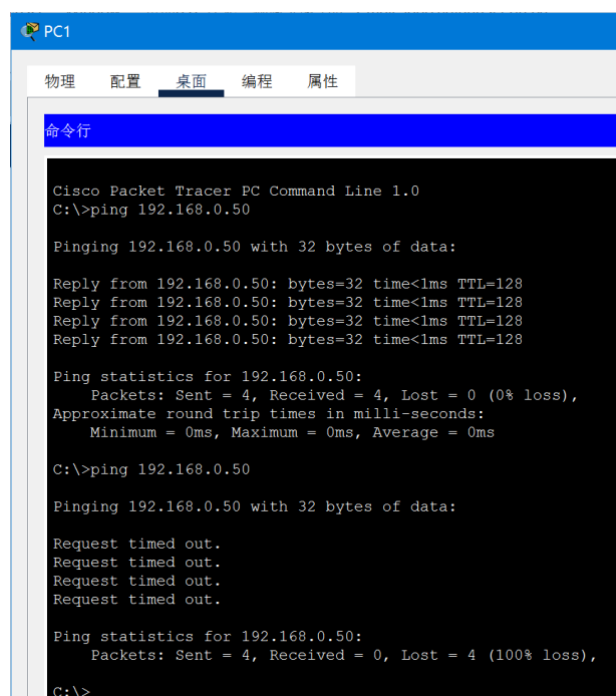
IP配置

☐ DHCP

☒ 静态

IPv4 Address 192.168.0.2

子网掩码 255.255.255.224



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.0.50

Pinging 192.168.0.50 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.0.50

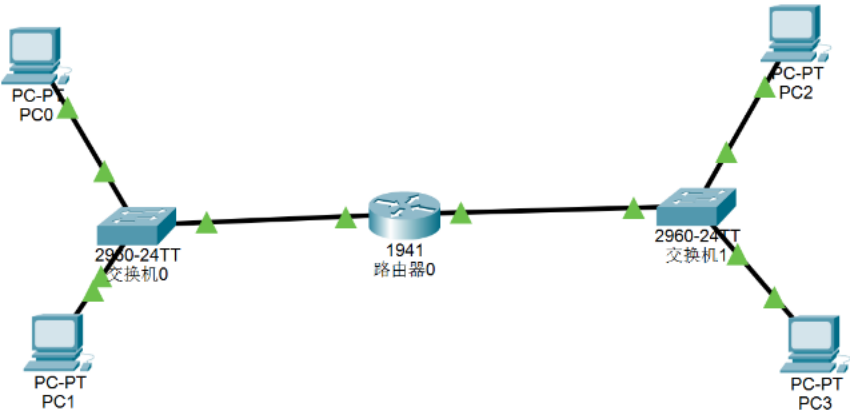
Pinging 192.168.0.50 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

3. 这当然是因为这是两个子网的问题，要进行通信就需要接入路由器并配置。于是接下来接入路由器，改成如下的拓扑结构。并且在路由器的两个接口分别分配不同的 IP 地址，同时设置四台电脑的默认网关。配置完成后再次 PC1 ping PC3，结果成功。



(新的拓扑结构)

GigabitEthernet0/0	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 1000 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0002.1642.3801
IP配置	
IPv4 Address	192.168.0.30
子网掩码	255.255.255.224

(在接口 1 中，路由器 IP 为第 1 个子网内最大的 IP 地址)

GigabitEthernet0/1	
接口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 1000 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0002.1642.3802
IP配置	
IPv4 Address	192.168.0.62
子网掩码	255.255.255.224

(在接口 2 中，路由器 IP 为第 2 个子网内最大的 IP 地址)

IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> 静态
IPv4 Address	192.168.0.2
子网掩码	255.255.255.224
默认网关	192.168.0.30
DNS服务器	0.0.0.0

IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> 静态
IPv4 Address	192.168.0.15
子网掩码	255.255.255.224
默认网关	192.168.0.30
DNS服务器	0.0.0.0

IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> 静态
IPv4 Address	192.168.0.40
子网掩码	255.255.255.224
默认网关	192.168.0.62
DNS服务器	0.0.0.0

IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> 静态
IPv4 Address	192.168.0.50
子网掩码	255.255.255.224
默认网关	192.168.0.62
DNS服务器	0.0.0.0

（依次为四台电脑的 IP 配置）

```
PC1
物理 配置 桌面 编程 属性
命令框
Ping 192.168.0.50 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>ping 192.168.0.50
Ping 192.168.0.50 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>ping 192.168.0.50
Ping 192.168.0.50 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time=2ms TTL=127
Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\>
```

（最后，PC1 ping PC3 成功，虽然丢失一个分组）

## 五、实验结果及分析

第二次 ping 不通是因为修改子网掩码后，左边两台和右边两台没能分配到一个子网内。子网掩码是 255.255.255.224 时，前两个的 IP 地址与其位与运算是结果是 192.168.0.0；而后两个的结果为 192.168.32，二者不在一个子网内。分配路由器在子网内的 IP 时，由于 IP 内有子网地址和广播地址不能使用，以第一个子网为例，其实际 IP 范围为 192.168.0.1~192.168.0.30，所以取 192.168.0.30 为第一个子网的默认网关地址。

## 六、思考题

(1) 试用自己学过的知识分析并回答以下问题，然后在实验室验证你的结论。

● 172.16.0.220/25 和 172.16.2.33/25 分别属于哪个子网？

答： 172.16.0.220/25 属于 172.16.0.128/25 子网， 172.16.2.33/25 属于 172.16.2.0/25 子网。

● 192.168.1.60/26 和 192.168.1.66/26 能不能互相 Ping 通？为什么？

答： 不能 Ping 通，因为它们属于不同子网。

● 210.89.14.25/23， 210.89.15.89/23， 210.89.16.148/23 之间能否互相 Ping 通，为什么？

答： 210.89.14.25/23 和 210.89.15.89/23 属于同一子网，能 Ping 通；  
210.89.14.25/23 和 210.89.16.148/23 不属于同一子网，不能 Ping 通；  
210.89.15.89/23 和 210.89.16.148/23 不属于同一子网，不能 Ping 通。

(2) 某单位分配到一个 C 类 IP 地址，其网络地址为： 192.168.1.0，该单位有 100 台左右的计算机，并且分布在两个不同的地点，每个地点的计算机数大致相同，试给每一个地点分配一个子网号码，并写出每个地点计算机的最大 IP 地址和最小 IP 地址。

答： 第一地点的子网号码是： 192.168.1.64/26，最大 IP 地址是： 192.168.1.126/26，最小 IP 地址是： 192.168.1.65/26。

第二地点的子网号码是： 192.168.1.128/26，最大 IP 地址是： 192.168.1.190/26，最小 IP 地址是： 192.168.1.129/26。

(3) 对于 B 类地址，假如主机数小于或等于 254，与 C 类地址算法相同。对于主机数大于 254 的，如需主机 700 台，又应该怎么划分子网呢？例如，其网络地址为 192.168.0.0，请计算出第一个子网的最大 IP 地址和

最

小 IP 地址。

答： 如需主机 700 台，子网掩码是 22 位，第一子网号码是： 192.168.4.0/22，

最大 IP 地址是： 192.168.4.254/22，最小 IP 地址是： 192.168.4.1/22

（4） 某单位分配到一个 C 类 IP 地址，其网络地址为 192.168.10.0，该单位需要划分 28 个子网，请计算出子网掩码和每个子网有多少个 IP 地址。

答： 子网掩码是： 255.255.255.248，每个子网有 6 个 IP 地址。