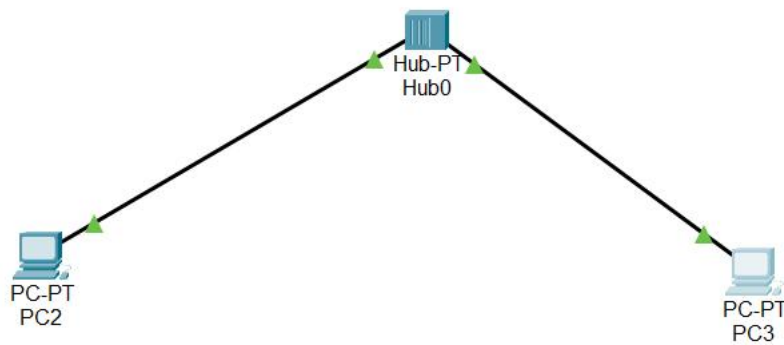


## 实验 1：共享式和交换式以太网组网

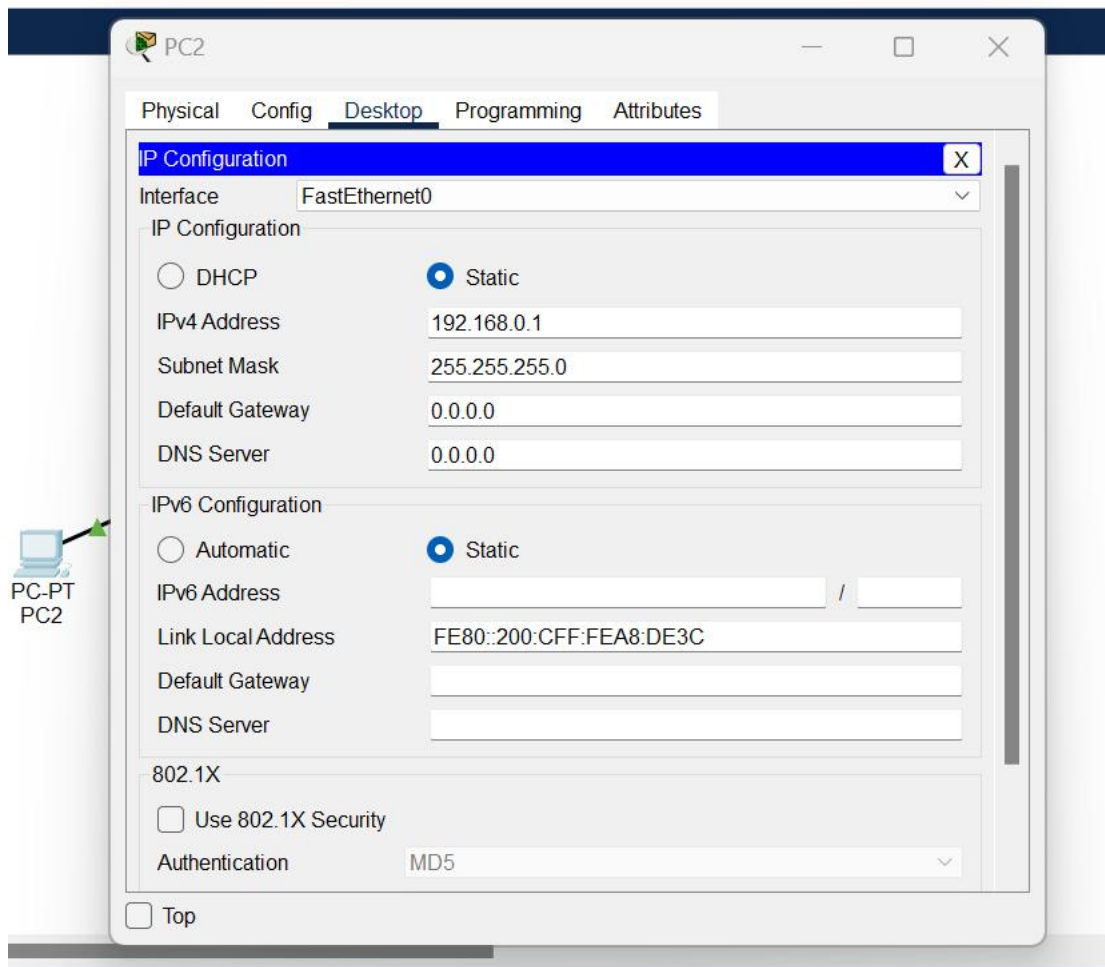
### 一、仿真环境下的共享式以太网组网

1. 在仿真环境下进行单集线器共享式以太网组网，测试网络的连通性。

- ① 向工作区拖入一个集线器和两个 PC，用“自动连接”的方式将主机和集线器相连。



- ② 配置主机的 IP 地址（每台主机必须选用不同的 IP 地址）：进入 IP Configuration 页面，在 192.168.0.1 至 192.168.0.254 之间任选一个 IP 地址填入 IP Address，Subnet Mask 默认为 255.255.255.0



③ 测试网络的连通性：运用 ping 192.168.0.2 命令进行测试，可以 ping 通。

```
C:\>ping 192.168.0.2

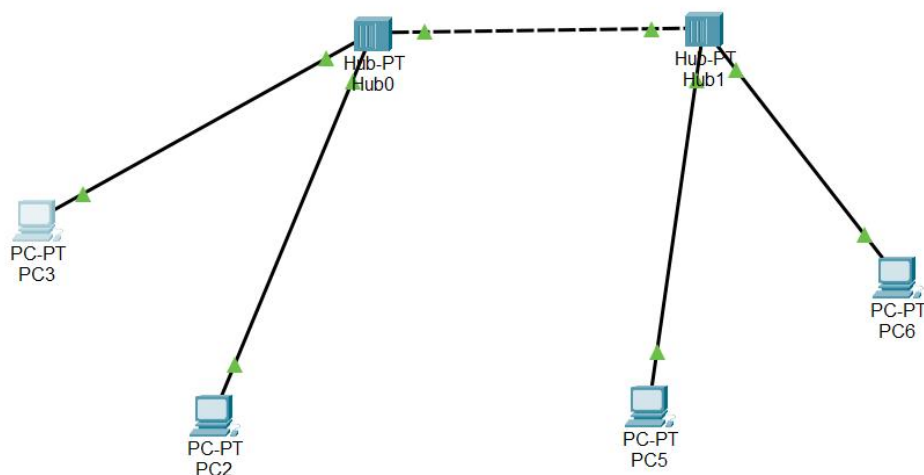
Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=9ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 9ms, Average = 3ms
```

2. 在仿真环境下进行多集线器共享式以太网组网，测试网络的连通性。

① 再拖入一个集线器和两个 PC，并对新拖入的主机配置 IP。



② 测试网络的连通性：运用 ping 192.168.0.4 命令进行测试，可以 ping 通。

```
C:\>ping 192.168.0.4

Pinging 192.168.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

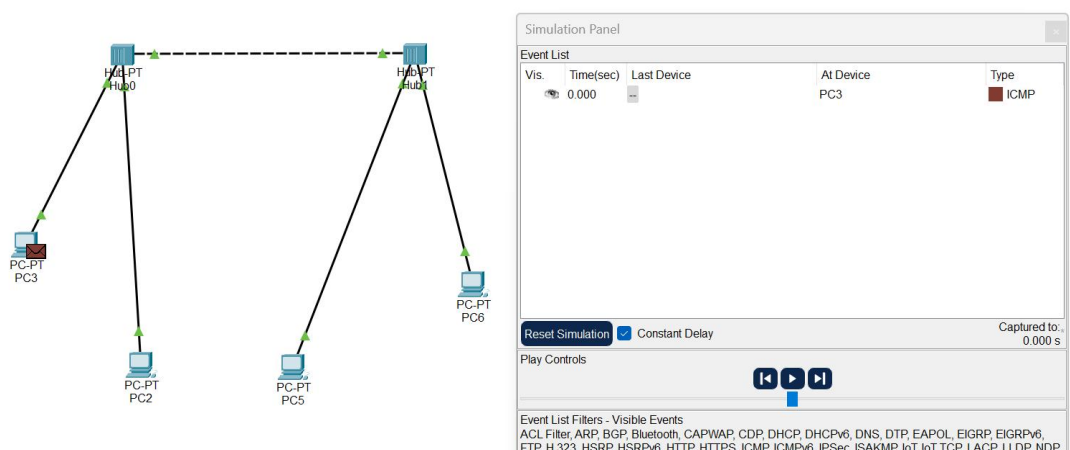
Ping statistics for 192.168.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

3. 在仿真环境的“模拟”方式中观察数据包在共享式以太网中的传递过程，并进行分析。

① 点击右下角的 Simulation，进入“模拟”方式，然后点击 PC-PT PC3，在它的命令行中输入 ping 192.168.0.4。命令行界面会停住，因为 Cisco Packet Tracer 要去模拟这个瞬间的过程。

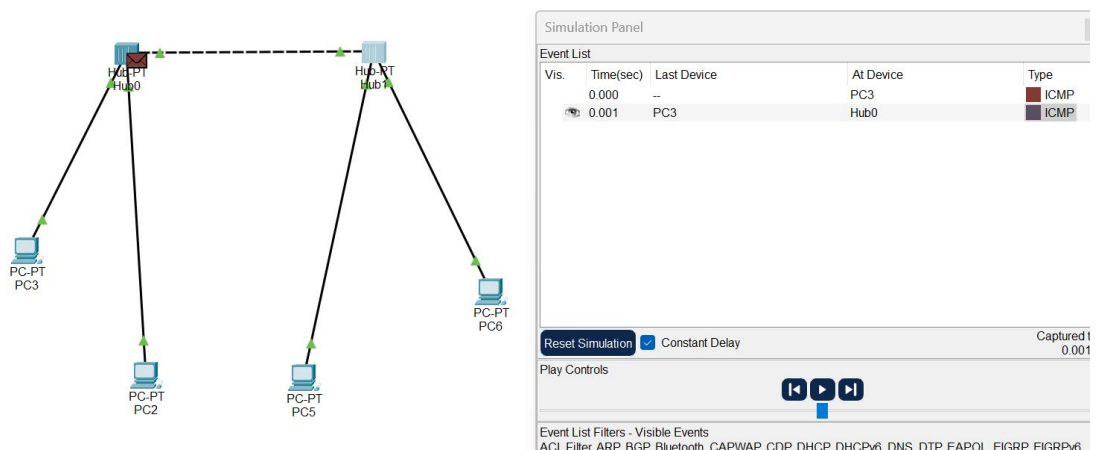
```
C:\>ping 192.168.0.4

Pinging 192.168.0.4 with 32 bytes of data:
```

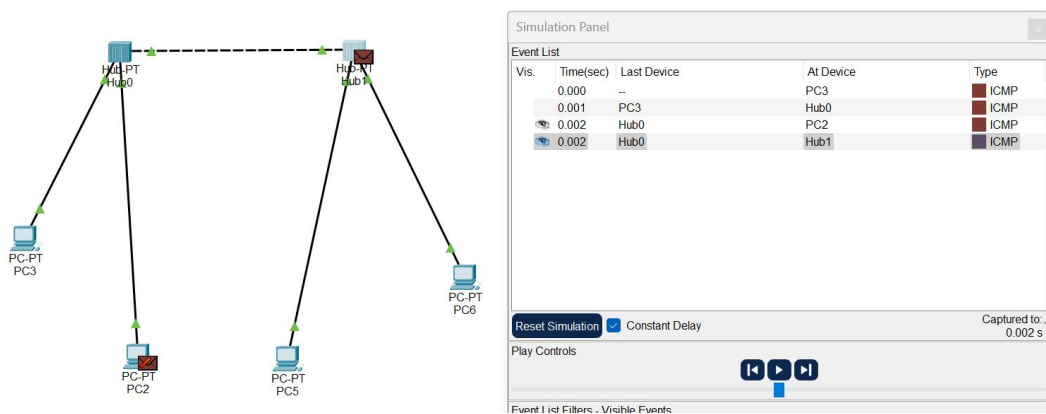


② 分析数据包的传递过程和设备的处理过程：

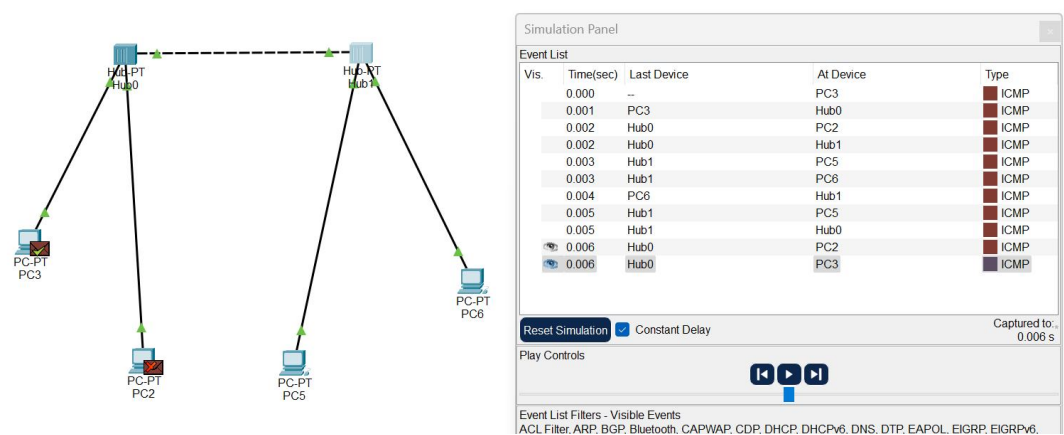
- (1) ICMP 的一个功能是进行网络诊断，终端程序 ping 经常使用 ICMP 数据包，所以一开始的类型是 ICMP。
- (2) 接下来，PC-PT PC3 会发给 Hub-PT Hub1。由于集线器没有过滤帧的功能，所以它将把收到的数据帧“广播”到所有端口。ICMP 还有一个功能是确认 IP 包是否能够成功到达目标地址，所以它会发送 ICMP 数据包。



- (3) 由于目的地址和 PC-PT PC2 的 IP 地址不符，所以拒收



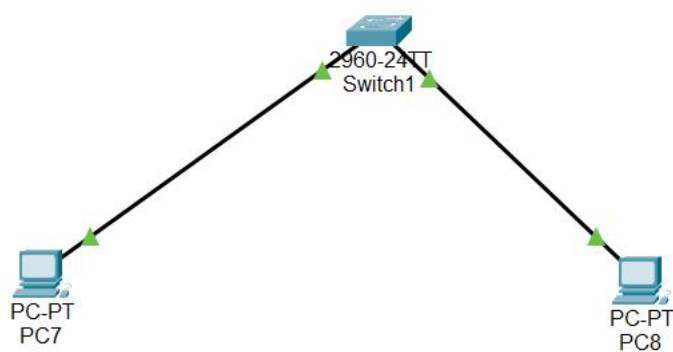
(4) 最后数据包传送到 PC-PT PC6，然后传回 PC-PT PC3，结束。



## 二、仿真环境下的交换式以太网组网和 VLAN 配置

1. 在仿真环境下进行单交换机以太网组网，测试网络的连通性。

- ① 向工作区拖入一个交换机和两个 PC，用“自动连接”的方式将主机和交换机相连，并设置主机的 IP。



② 测试网络的连通性：运用 ping 192.168.0.6 命令进行测试，可以 ping 通。

```
C:\>ping 192.168.0.6

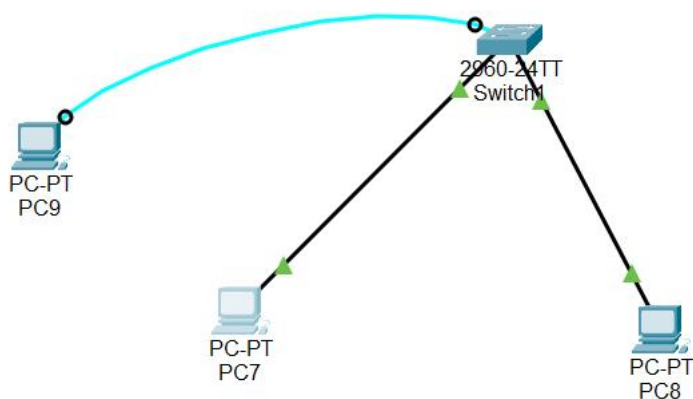
Pinging 192.168.0.6 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

2. 在仿真环境下利用终端方式对交换机进行配置。

① 使用串口线将主机的 RS-232 串行口与交换机的 Console（控制）端口进行连接。



② 在主机的 Terminal 中输入命令 en，然后输入 vlan database，但由于不管在什么模式下都会出现以下报错：

```
Switch#vlan database
^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

所以，我采用了其他命令来配置 VLAN，如下，创建编号为 3，名字为 3 的 VLAN

```
Switch>en
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name 3
```

③ 并将端口 4 分配给编号为 3 的 VLAN

```
Switch(config)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
```

3. 学习仿真环境提供的简化配置方式。

① 配置 VLAN：点击交换机——>点击 config 界面——>点击 VLAN Database，就可以添加指定编号和名字的 VLAN，也可以删除现有的 VLAN。

The screenshot shows a network simulation interface with the following components:

- Physical** | **Config** | **CLI** | **Attributes** (tabs)
- GLOBAL**
  - Settings
  - Algorithm Settings
- SWITCHING**
  - VLAN Database** (selected)
- INTERFACE**
  - FastEthernet0/1
  - FastEthernet0/2
  - FastEthernet0/3
  - FastEthernet0/4
  - FastEthernet0/5
  - FastEthernet0/6
  - FastEthernet0/7
  - FastEthernet0/8
  - FastEthernet0/9
  - FastEthernet0/10
- VLAN Configuration**
  - VLAN Number: 3
  - VLAN Name: 3
  - [Add] [Remove]
  - Table:

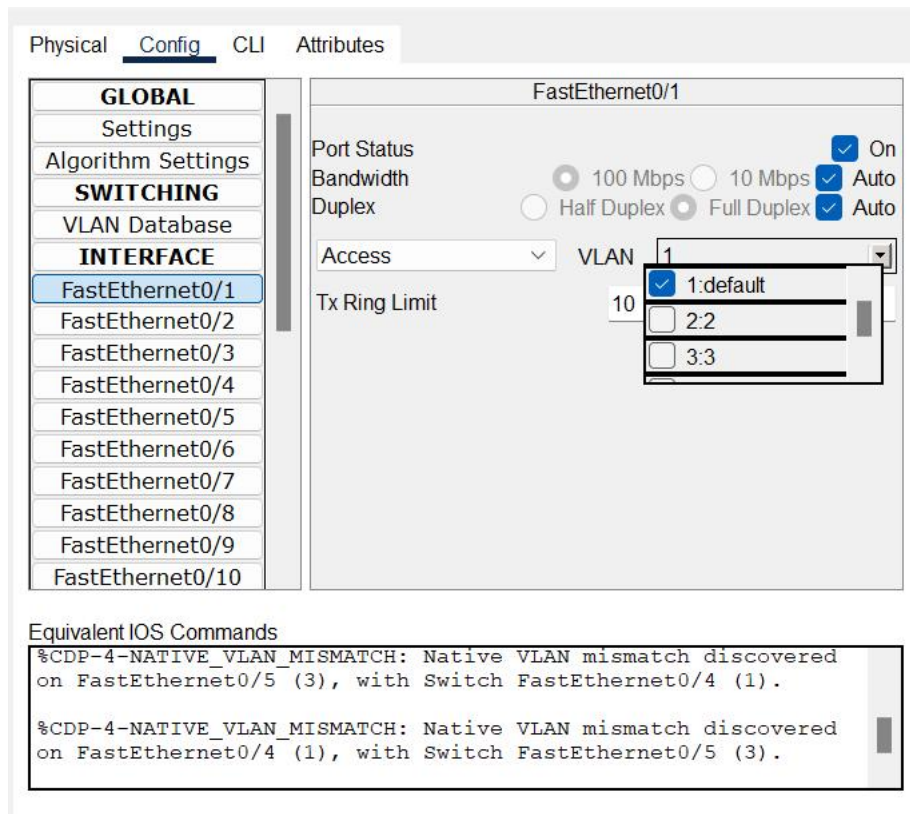
VLAN No	VLAN Name
1	default
2	2
3	3
1002	fddi-default
1003	token-ring-default
1004	fddinet-default
1005	...
- Equivalent IOS Commands**

```
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered
on FastEthernet0/4 (1), with Switch FastEthernet0/5 (3).

Switch(config)#
Switch(config)#
```

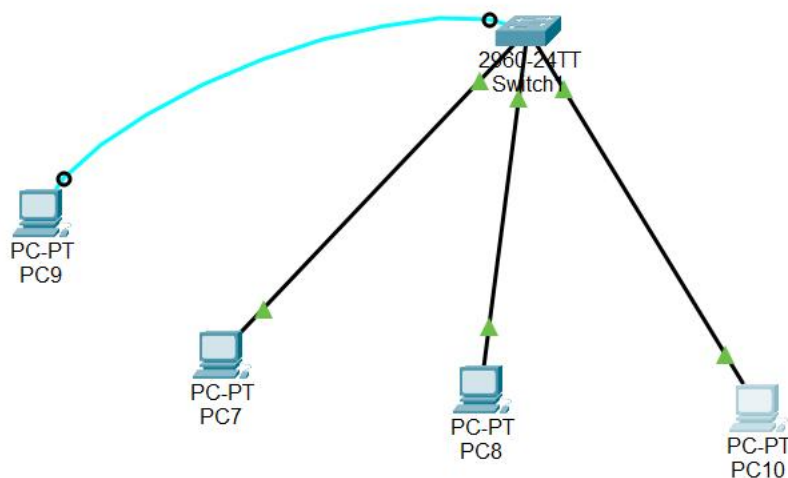
② 点击 INTERFACE 中任意一个端口，然后为 VLAN 分配端口。





4. 在单台交换机中划分 VLAN，测试同一 VLAN 中主机的连通性和不同 VLAN 中主机的连通性，并对现象进行分析。

① 再加一个 PC-PT PC10，进行连通性测试。PC-PT PC7 和 PC-PT PC8 都属于编号为 1 的 VLAN，PC-PT PC10 属于编号为 2 的 VLAN。



② PC7 向 PC8 ping，成功!



```
C:\>ping 192.168.0.6

Pinging 192.168.0.6 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.6: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

③ PC7 向 PC10 ping, 失败!

```
C:\>ping 192.168.0.10

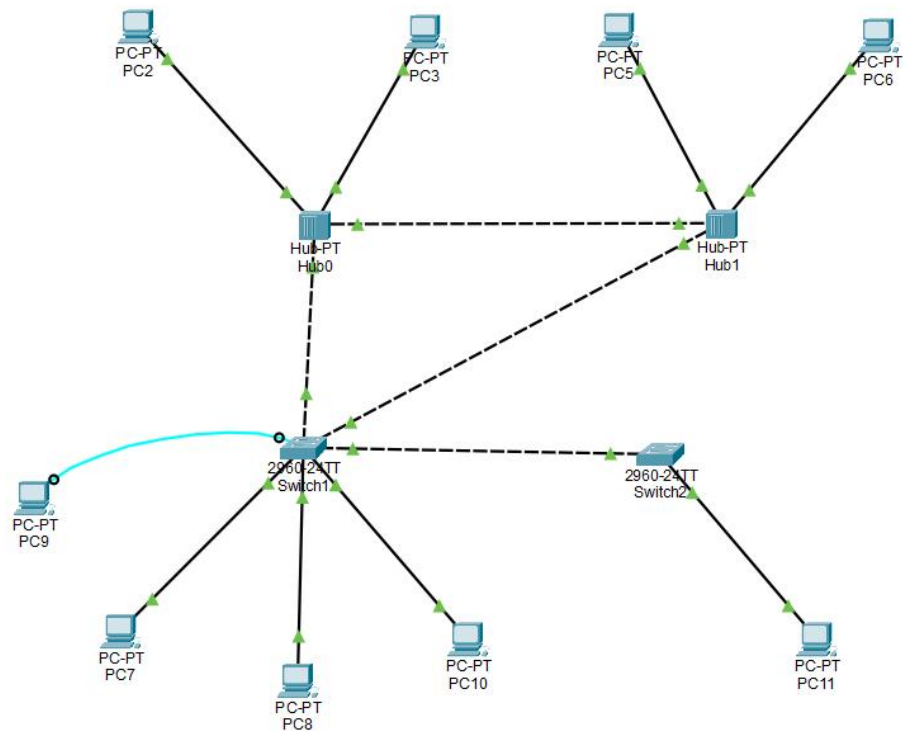
Pinging 192.168.0.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
```

④现象分析: 由于 PC7 和 PC8 属于同一个 VLAN, 所以可以 ping 通, 而 PC7 和 PC10 不在同一个 VLAN, 且不同 VLAN 之间的数据相互隔离, 所以 ping 不通。

5. 在仿真环境下组建多集线器、多交换机混合式网络。划分跨越交换机的 VLAN, 测试同一 VLAN 中主机的连通性和不同 VLAN 中主机的连通性, 并对现象进行分析。

① 网络拓扑结构如下:



其中（对于 Switch1 来说）

PC7、PC8、Hub0 属于 VLAN 1。

PC10、Switch2 属于 VLAN 2。

Hub1 属于 VLAN 3。

② PC7 向 PC3 ping:

```
C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

因为 PC7 和 PC3 属于同一个 VLAN，所以可以 ping 通。

③PC7 向 PC6 ping:

```
C:\>ping 192.168.0.4

Pinging 192.168.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

虽然 Hub1 和 PC7 不属于同一个 VLAN，但是 Hub0 和 PC7 属于同一个 VLAN，并且 Hub0 和 Hub1 相连。所以，PC7 会先传给 Hub0，然后 Hub0 会传给 Hub1，从而 ping 通。

#### ④ PC7 向 PC11 ping:

```
C:\>ping 192.168.0.11

Pinging 192.168.0.11 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.0.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

因为 PC7 和 Switch2 不在一个 VLAN，所以 ping 不通。

#### ⑤ PC10 向 PC11 ping:

```
C:\>ping 192.168.0.11

Pinging 192.168.0.11 with 32 bytes of data:

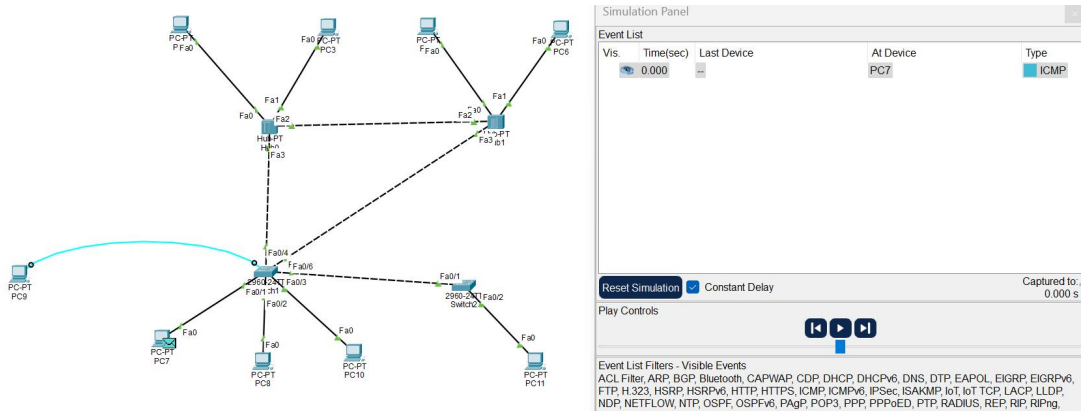
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

可以 ping 通，因为属于同一个 VLAN

6. 在仿真环境的“模拟”方式中观察数据包在混合式以太网、虚拟局域网中的传递过程，并进行分析。

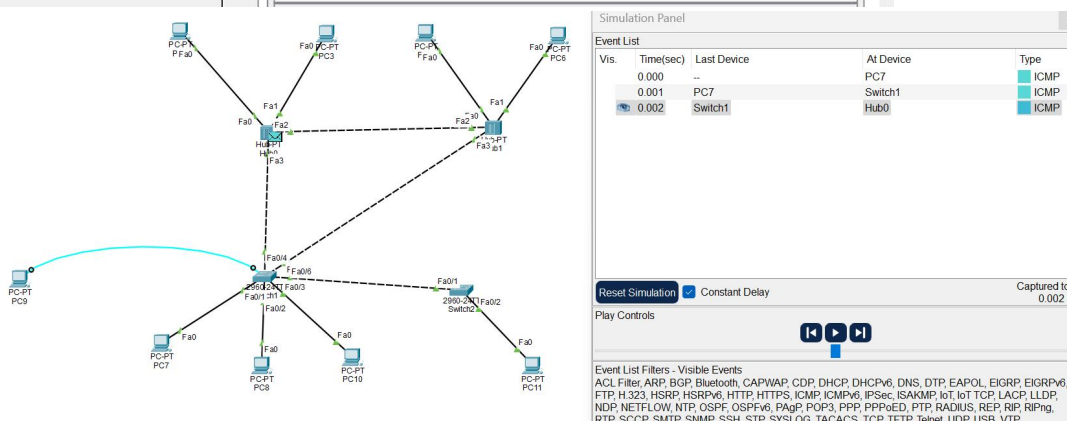
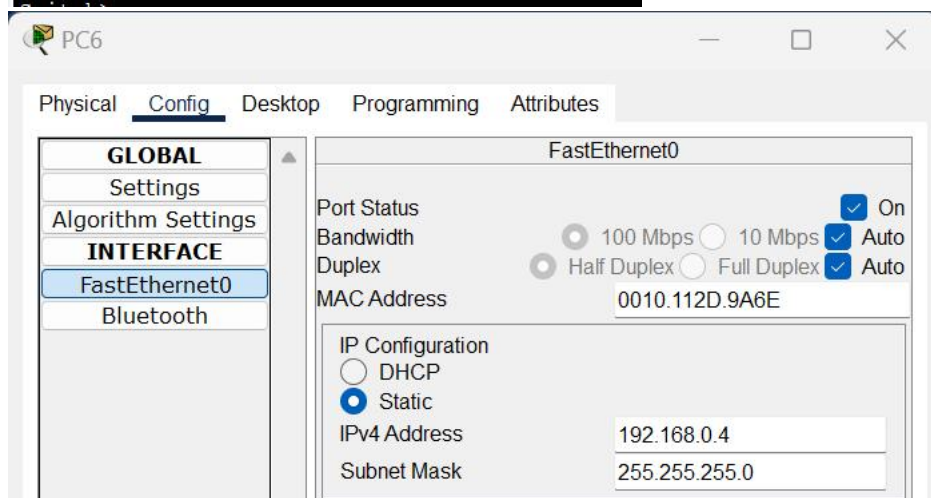
#### ① 点击 Simulation，让 PC7 向 PC6 ping



②PC7 先发给 Switch1，由于 PC6 的 MAC 地址在端口/MAC 地址映射表中，所以 Switch1 只发给 Hub0

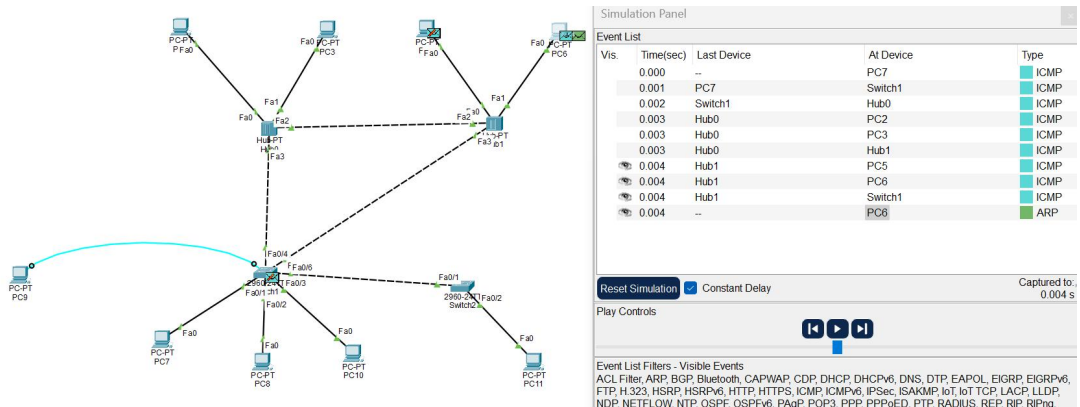
```
Switch>show mac-address-table
Mac Address Table
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0010.112d.9a6e	DYNAMIC	Fa0/4
1	0060.3e78.6730	DYNAMIC	Fa0/1
1	0090.2153.9805	DYNAMIC	Fa0/4
2	00d0.d342.7c01	DYNAMIC	Fa0/6
3	0010.112d.9a6e	DYNAMIC	Fa0/5
3	0090.2153.9804	DYNAMIC	Fa0/5

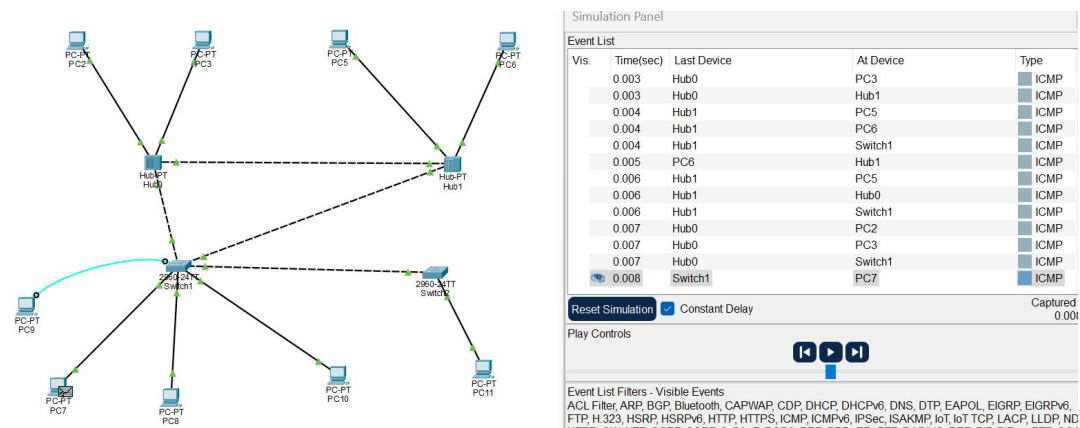


出现 ICMP 的原因与之前一样：终端程序 ping 经常使用 ICMP 数据包，所以一开始的类型是 ICMP，并且 ICMP 还有一个功能是确认 IP 包是否能够成功到达目标地址，所以它会发送 ICMP 数据包。

③PC6 收到后，会给 PC7 发送 ARP 数据包，查询 PC7 的 MAC 地址



④再重新 ping 一次，因为之前有 ARP 缓存，所以一直为 ICMP



⑤一直进行下去，还会出现 STP 协议，为了不产生回路。

