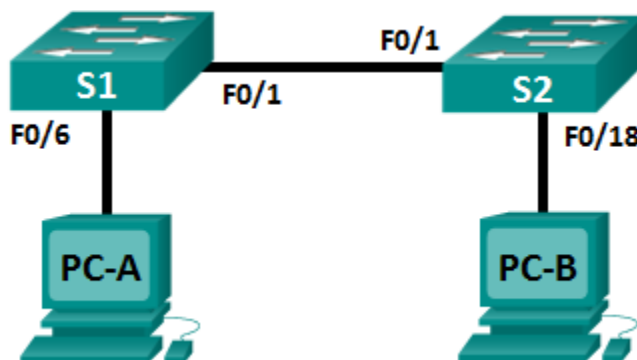


## 实验 - 查看交换机 MAC 地址表

### 拓扑



### 地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	N/A
PC-A	网卡	192.168.1.3	255.255.255.0	N/A
PC-B	网卡	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A

### 目标

**第 1 部分：构建和配置网络**

**第 2 部分：检查交换机的 MAC 地址表**

### 背景/场景

第 2 级 LAN 交换机的目的是将以太网帧传输到本地网络中的主机设备。交换机会记录网络上的主机 MAC 地址，并将这些 MAC 地址映射到自己的以太网交换机端口。此过程称为构建 MAC 地址表。当交换机收到来自 PC 的帧时，它会检查帧的源和目的 MAC 地址。会记录源 MAC 地址，并将其映射到它到达的交换机端口。然后会在 MAC 地址表中查找目的 MAC 地址。如果目的 MAC 地址是已知地址，则会从与该 MAC 地址相关的相应交换机端口转发帧。如果 MAC 地址未知，则会从除了源端口之外的所有交换机端口广播帧。观察并了解交换机的功能以及它在网络中传输数据的方式是非常重要的。交换机运行方式暗示网络管理员的职责是确保安全一致的网络通信。

交换机用于互联局域网中的计算机并向其传输信息。交换机向网卡 MAC 地址确定的主机设备传输以太网帧。

在第 1 部分中，您将使用连接两台交换机的中继构建一个多交换机拓扑。在第 2 部分，您将对各种设备执行 ping 操作，并观察两台交换机如何构建自己的 MAC 地址表。

**注意：**所用的交换机是采用 Cisco IOS Release 15.0(2) (lanbasek9 映像) 的 Cisco Catalyst 2960 系列。也可使用其他交换机以及 Cisco IOS 版本。根据型号以及 Cisco IOS 版本的不同，可用命令和产生的输出可能与实验显示的不一样。

**注意：**确保交换机的启动配置已经清除。如果不确定，请联系教师。

### 所需资源

- 2 台交换机（支持 Cisco IOS 版本 15.0(2) lanbasek9 映像的 Cisco 2960 或同类交换机）
- 2 台 PC（采用 Windows 7 或 Windows 8 且支持终端仿真程序，比如 Tera Term）
- 用于通过控制台端口配置 Cisco IOS 设备的控制台电缆
- 如拓扑图所示的以太网电缆

**注意：**Cisco 2960 交换机上的 Fast Ethernet 接口是自动感应的，而且交换机 S1 和 S2 之间可能使用以太网直通电缆。如果使用另一种型号的思科交换机，可能有必要使用以太网交叉电缆。

## 第 1 部分：构建和配置网络

**第 1 步：**按拓扑图进行网络布线。

**第 2 步：**配置 PC 主机。

**第 3 步：**根据需要初始化并重新加载交换机。

**第 4 步：**配置每台交换机的基本设置。

- 如拓扑所示，配置设备名称。
- 配置地址分配表中列出的 IP 地址。
- 指定 cisco 作为控制台密码和 vty 密码。
- 指定 class 作为特权 EXEC 密码。

## 第 2 部分：检查交换机的 MAC 地址表

当网络设备在网络上启动通信时，交换机会获取 MAC 地址并构建 MAC 地址表。

**第 1 步：**记录网络设备的 MAC 地址。

- 打开 PC-A 与 PC-B 的命令提示符窗口，并键入 **ipconfig /all**。什么是以太网适配器的物理地址？

PC-A 的 MAC 地址：\_\_\_\_\_

PC-B 的 MAC 地址：\_\_\_\_\_

- 通过控制台连接到交换机 S1 和 S2 并在每台交换机上键入 **show interface F0/1** 命令。在第二行的命令输出上，什么是硬件地址（或烧录地址 [bia]）？

S1 Fast Ethernet 0/1 MAC 地址：\_\_\_\_\_

S2 Fast Ethernet 0/1 MAC 地址：\_\_\_\_\_

**第 2 步：**显示交换机的 MAC 地址表。

在使用 ping 执行网络通信测试前后，通过控制台连接到交换机 S2 并查看 MAC 地址表。

- 建立到 S2 的控制台连接并进入特权 EXEC 模式。

- b. 在特权 EXEC 模式下，键入 **show mac address-table** 命令并按下 Enter 键。

```
S2# show mac address-table
```

即使没有在网络间发起网络通信（例如，没有使用 ping），交换机也可能已从到 PC 和其他交换机的连接获取了 MAC 地址。

在 MAC 地址表中是否记录有任何 MAC 地址？

---

地址表中记录有哪些 MAC 地址？交换机端口映射到哪些端口，属于哪些设备呢？忽略映射到 CPU 的 MAC 地址。

---

---

如果您以前没有在第 1 步中记录网络设备的 MAC 地址，您如何仅使用 **show mac address-table** 命令的输出来判断 MAC 地址属于哪些设备？它是否适用于所有情形？

---

---

---

### 第 3 步：清除 S2 MAC 地址表并再次显示此 MAC 地址表。

- a. 在特权 EXEC 模式下，键入 **clear mac address-table dynamic** 命令并按下 Enter 键。

```
S2# clear mac address-table dynamic
```

- b. 再次快速键入 **show mac address-table** 命令。MAC 地址表中是否存在可用于 VLAN 1 的任何地址？是否列出了所有其他 MAC 地址？
- 

等待 10 秒，键入 **show mac address-table** 命令，然后按下 Enter 键。MAC 地址表中是否有新地址？

---

### 第 4 步：从 PC-B，对网络中的设备执行 ping 操作并观察交换机的 MAC 地址表。

- a. 从 PC-B，打开命令提示符并键入 **arp -a**。不包括组播或广播地址，ARP 获取了多少个“设备 IP-MAC 地址”对？
- 

- b. 从 PC-B 命令提示符下，对 PC-A、S1 和 S2 执行 ping 操作。所有设备是否成功应答？如果不是，请检查电缆连接和 IP 配置。
- 
- 

- c. 从连接到 S2 的控制台，输入 **show mac address-table** 命令。交换机是否向 MAC 地址表添加了额外的 MAC 地址？如果是，是哪些地址和设备？
- 
-

从 PC-B，打开命令提示符并重新键入 **arp -a**。PC-B ARP 缓存是否还包含正发送 ping 的所有网络设备的条目？

---

### 思考

在以太网中，数据通过其 MAC 地址传输到设备。为了实现这一过程，交换机和 PC 动态构建 ARP 缓存和 MAC 地址表。如果网络上只有很少几台计算机，则这一过程比较简单。如果是大型网络，那么将会面对什么样的挑战呢？

---