

Abstract geometric shapes in the top corners, including triangles and polygons in shades of blue, green, and purple.

# 计算机网络课程设计

Abstract geometric shapes at the bottom, including triangles and polygons in shades of blue, green, and purple, mirroring the top corners.

# 实验10：ARP协议分析

## 1.实验目标

本实验使用Cisco Packet Tracer作为实验平台，模拟ARP协议在网络中的工作过程和分组的转发情况。

## 2.实验平台

Packet Tracer环境配置：Windows 11（任何可以安装Cisco Packet Tracer的平台均可以完成）。

## 3.实验工具

Cisco Packet Tracer 8.2.1

# 实验10：ARP协议分析

## 4. 实验步骤

实验旨在通过在模拟器中构建网络，让学生掌握ARP协议在同一网络 and 不同网络中的工作原理和过程。实验步骤如下：

**第一步：网络拓扑结构的构建；**

**第二步：在同一局域网内部ARP的工作情况；**

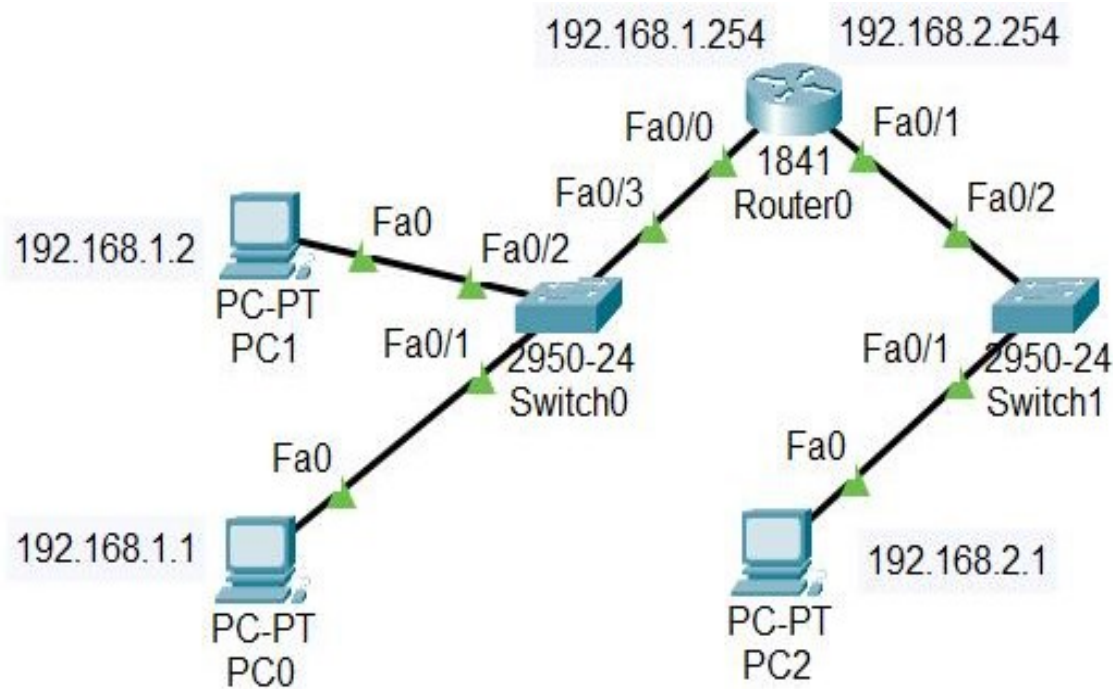
- 发送数据包之前查看各设备的ARP表
- 发送数据包后，查看各设备的ARP表
- 再次发送数据包，观看数据包的捕获情况

**第三步：在不同局域网ARP的工作情况。**

# 实验10：ARP协议分析

## 1. 网络拓扑的搭建

启动思科模拟器，从设备栏的左下角，拖动1台1841路由器、2台2950-24交换机和3台PC-PT主机到工作区，用直连线工具将它们连接起来，按照图的网络拓扑图进行配置。

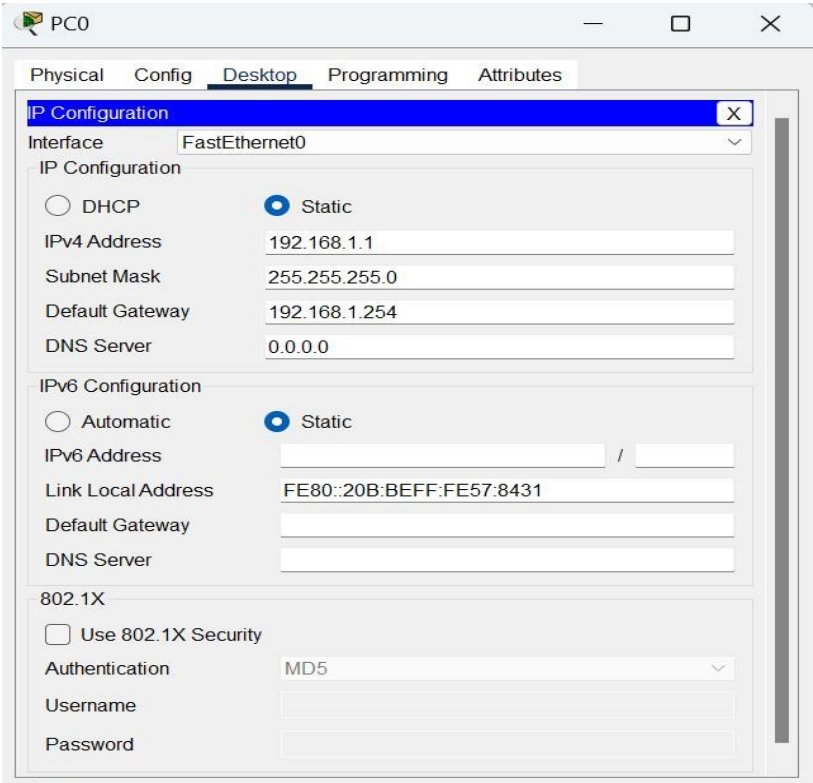


# 实验10：ARP协议分析

## 1. 网络拓扑的搭建

在网络拓扑图中，双击PC0主机的图标，打开其配置界面，选择“桌面”选项卡中的“IP配置”按钮，就可以进入PC0的IP地址设置页面。

逐项配置各主机的IP地址、子网掩码和网关



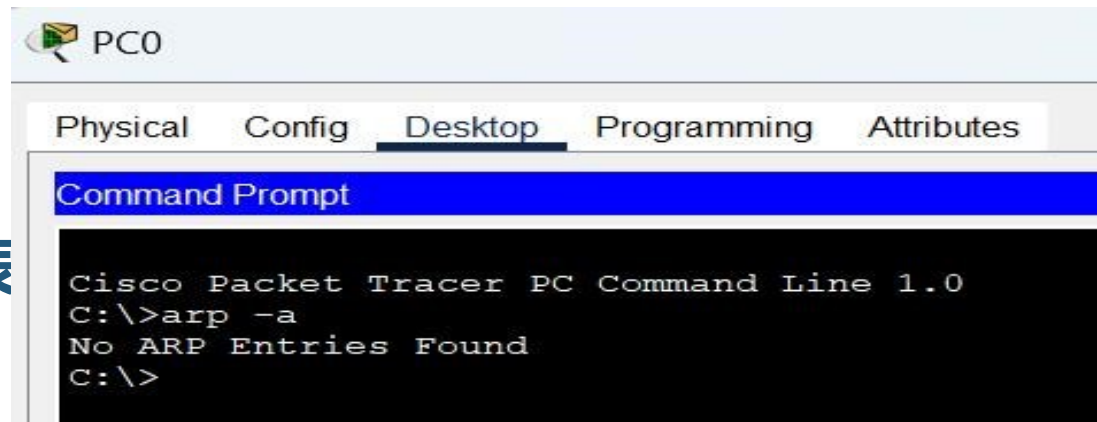
设备	接口	IP地址	子网掩码	默认网关
主机0	Fa0	192.168.1.1	255.255.225.0	192.168.1.254
主机1	Fa0	192.168.1.2	255.255.225.0	192.168.1.264
主机2	Fa0	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.2.254
路由器0	Fa0/0	192.168.1.254	255.255.225.0	N/A
	Fa0/1	192.168.2.254	255.255.255.0	N/A

# 实验10: ARP协议分析

## 2. 在同一局域网内部ARP的工作情况

### (1) 发送数据包之前查看各设备的ARP表

- 为了观察ARP协议的工作过程, 我们首先要查看主机的ARP高速缓存表, 它保存了IP地址和MAC地址的映射关系。在网络拓扑图中, 双击PC0的主机图标, 进入其配置界面, 点击“桌面”选项卡中的“命令提示符”按钮, 弹出命令行窗口, 在其中键入“arp -a”命令, 就可以显示PC0的ARP高速缓存表

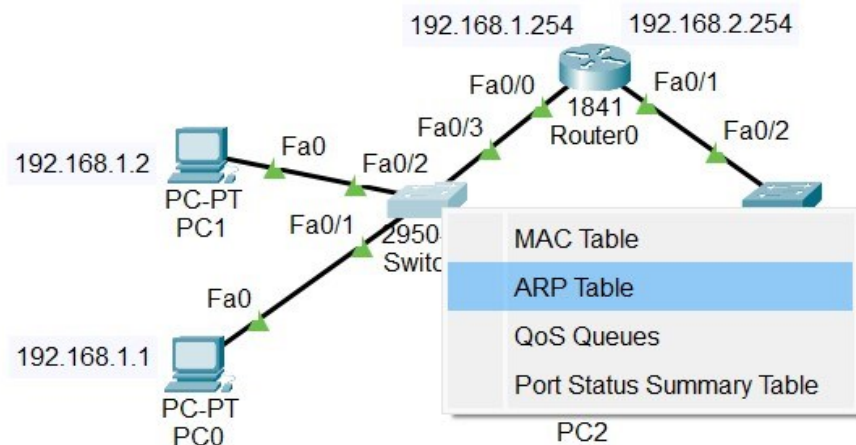


# 实验10：ARP协议分析

## 2. 在同一局域网内部ARP的工作情况

### (1) 发送数据包之前查看各设备的ARP表

- 我们要观察交换机的ARP缓存表，它记录了交换机端口和MAC地址的对应关系。鼠标左键点击模拟器主界面右端的“ ” inspect图标，然后再用鼠标左键点击Switch0的交换机图标，在弹出的窗口中，选择“ARP表”选项，就可以看到Switch0的ARP缓存表

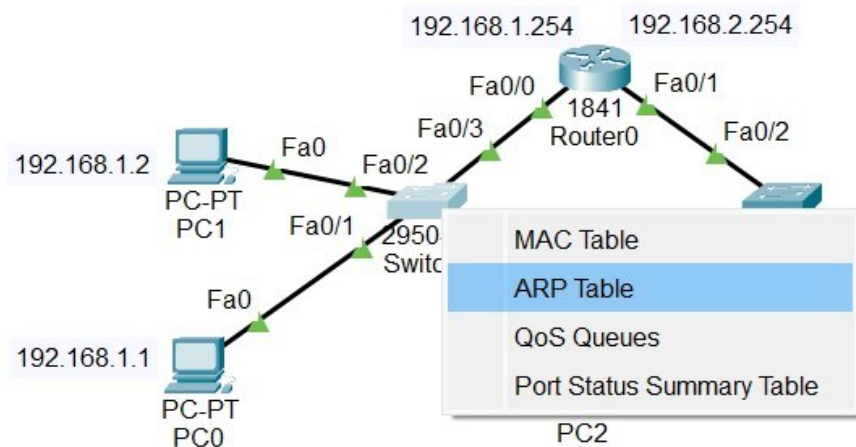


# 实验10：ARP协议分析

## 2. 在同一局域网内部ARP的工作情况

### (1) 发送数据包之前查看各设备的ARP表

- 我们要观察交换机的ARP缓存表，它记录了交换机端口和MAC地址的对应关系。鼠标左键点击模拟器主界面右端的 “ ” inspect图标，然后再用鼠标左键点击 Switch0的交换机图标，在弹出的窗口中，选择 “ARP表” 选项，就可以看到Switch0的ARP缓存表
- 最后，我们要查看路由器的ARP高速缓存表，它保存了路由器接口和MAC地址的映射关系。在网络拓扑图中，双击Router0的路由器图标，进入其命令行界面，键入“enable”命令，切换到特权模式，再键入“show arp”命令，就可以显示Router0的ARP高速缓存表



```
Router>enable
Router#show arp

Router#
```

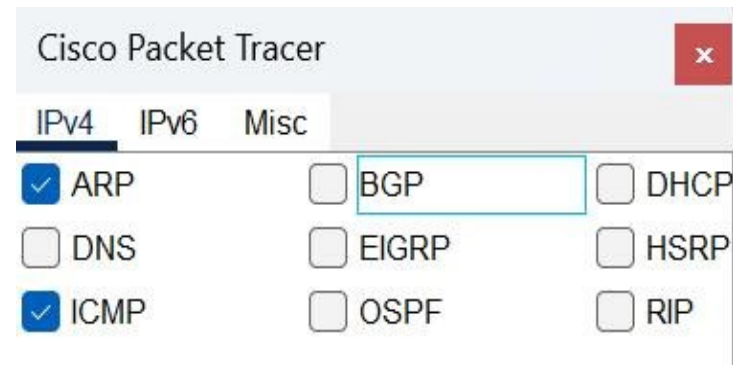


# 实验10：ARP协议分析


## 2. 在同一局域网内部ARP的工作情况






### (2) 发送数据包后，查看各设备的ARP表

- 首先找到模拟器主界面右下角的“实时/模拟”  ，点击“实时”图标旁边的“模拟”图标从而让网络拓扑进入模拟状态（此时网络拓扑为静止状态）。
- 点击模拟界面中的“编辑过滤器” 按钮，只勾选ARP，ICMP选项，



## 实验10：ARP协议分析

- 为了测试网络的连通性，我们可以在PC0的命令行模式下，使用 `ping 192.168.1.2` 命令，向PC2发送ICMP请求报文。在模拟器的工作区，我们可以观察并查看数据包的传输过程和细节（点击数据包图标即可查看数据包的内容；点击“捕获/转发”  按钮，数据包会按照步骤进行传送）。图展示了数据包从PC0经过交换机到达PC2的情况。

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC0	 ICMP
	0.000	--	PC0	 ARP
	0.001	PC0	Switch0	 ARP
	0.002	Switch0	PC1	 ARP
	0.002	Switch0	Router0	 ARP

# 实验10：ARP协议分析

根据捕获的数据报回答问题，实验报告中必须附抓包的截图：

- 1) 在没有进行任何网络通信之前，PC0的ARP高速缓存表是空的吗？为什么会这样？
- 2) 在没有进行任何网络通信之前，Switch0的MAC地址表中有哪些条目？
- 3) 当PC0发送ping命令后，它需要等待一段时间才能收到回应，这期间它发送了哪些协议的数据包？这些数据包的目的是什么？这些数据包中的MAC地址信息分别是什么？这些数据包是PC0发送的还是接收的？
- 4) 当PC0发送的第一个ICMP请求报文到达Switch0时，Switch0的MAC地址表发生了什么变化？
- 5) 当Switch0将PC0发送的第一个ICMP请求报文广播到PC1和Router0时，PC1和Router0的ARP高速缓存表发生了什么变化？PC1收到的数据包中的MAC地址信息有什么不同？

## 实验10: ARP协议分析

**(3) 再次发送ping命令, 查看各设备的ARP表**

**执行完成Ping命令以后, 再次打开模拟界面, 重复上述步骤, 观察事件列表中的事件信息。**

**根据捕获的数据报回答问题, 实验报告中必须附抓包的截图:**

- **在事件列表中, 第一次捕获的事件和第二次捕获的事件有什么差异?**

# 实验10：ARP协议分析

## 2. 在不同局域网ARP的工作情况

为了检验不同网络之间的连通性，我们可以在PC0的命令行窗口下，使用ping 192.168.2.1命令，向Router0的另一个接口发送ICMP请求报文。在模拟器的工作区，我们可以观察并查看数据包的传输过程和细节，以及ARP协议的报文格式和内容。同时，我们也可以注意到PC0、Switch0、Switch1和Router0的ARP高速缓存表和MAC地址表的变化情况（注意在没有进行任何网络通信之前，PC0的ARP高速缓存表是空的）。

**根据捕获的数据报回答问题，实验报告中必须附抓包的截图：**

**（1） ping命令的执行情况有何变化？**