

# 通过编程获取 IP 地址与 MAC 地址的对应关系 实验报告

2025 年 11 月 26 日

## 实验基本信息

实验名称	通过编程获取 IP 地址与 MAC 地址的对应关系	班级	0416
学生姓名	王泽舜	学号	2310655
指导老师	师建新	实验地点	实验楼 A 区 312
实验时间	11.26	报告日期	2025 年 11 月 26 日

## 1 作业说明

通过编程获取 IP 地址与 MAC 地址的对应关系实验，要求如下：

1. 在 IP 数据报捕获与分析编程实验的基础上，学习 WinPcap/NPcap 的数据包发送方法（`pcap_sendpacket`）。
2. 通过 WinPcap/NPcap 编程，主动获取或被动捕获 IP 与 MAC 的映射关系（以 ARP 为主）。
3. 程序要具有输入 IP 地址并显示对应 MAC 地址的界面；界面可以是命令行界面，需以简单明了的方式在屏幕上显示。
4. 程序结构清晰，具有较好的可读性。

## 2 设计与实现

### 2.1 总体思路

本实验采用主动发送 ARP 请求并同时监听 ARP 回复的方法：

- 使用 NPcap 提供的 `pcap_open_live` 打开用户选择的网络接口；
- 构造以太网帧（以太头 + ARP payload），通过 `pcap_sendpacket` 发送 ARP request；
- 在同一接口上设置 BPF 过滤器 ‘arp’，捕获 ARP reply 并解析（opcode==2 且 sender IP 匹配目标 IP）；
- 为提高可靠性，发送后调用 Windows API ‘SendARP’ 作为后备，若内核 ARP 缓存已有条目可立即返回。