

华东师范大学计算机科学与技术学院上机实践报告

课程名称：计算机网络	年级：2022 级	上机实践成绩：
指导教师：陈蕾、陆刚	姓名：岳锦鹏	创新实践成绩：
实验名称：实验二：地址解析协议 (ARP)	学号：10213903403	上机实践日期：2023 年 12 月 1 日
座位编号：C	组号：7	上机实践时间：2 学时

一 实验目的

1. 掌握 ARP 协议的报文格式
2. 掌握 ARP 协议的工作原理
3. 理解 ARP 高速缓存的作用
4. 掌握 ARP 请求和应答的实现方法
5. 掌握 ARP 缓存表的维护过程

二 实验设备或环境

1. 采用网络拓扑结构二

三 实验原理

1. 物理地址与逻辑地址
2. ARP 协议简介
3. ARP 报文格式
4. ARP 封装
5. ARP 的运行过程
6. 代理 ARP
7. 协议栈实现代码解析
8. 各模块推荐流程

四 实验步骤

- 练习 1 领略真实的 ARP（同一子网）
- 练习 2 编辑并发送 ARP 报文（同一子网）
- 练习 3 跨路由器地址解析（不同子网）
- 练习 4 发送 arp 请求，处理输入的 arp 数据包功能的实现

五 实验结果总结

练习 1 领略真实的 ARP (同一子网)

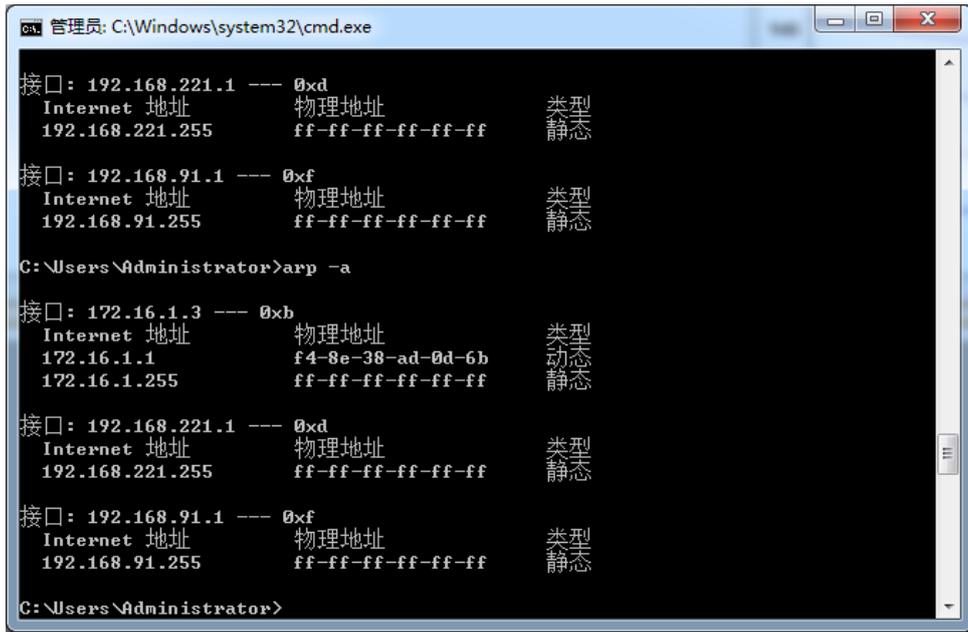


图 2-1: 主机 C 的 ARP 高速缓存

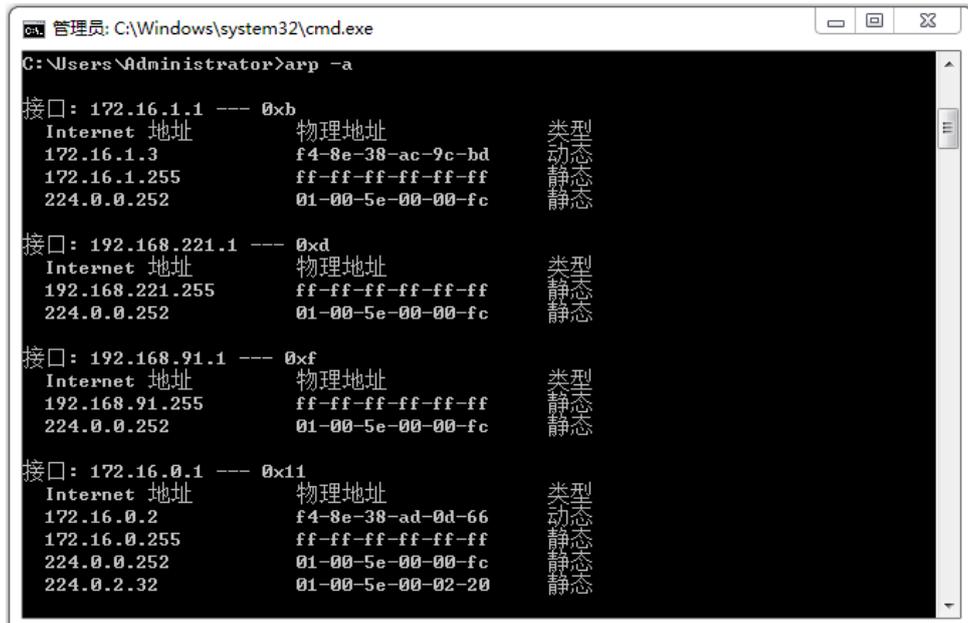


图 2-2: 主机 B 的高速缓存

ARP 高速缓存表由接口、Internet 地址、物理地址、类型组成。

ARP 协议的报文交互过程和 ARP 高速缓存表的更新过程是主机先广播发送 ARP 请求报文，目标主机收到后向请求方单播发送 ARP 应答报文，主机收到后更新 ARP 高速缓存表。

练习 2 编辑并发送 ARP 报文 (同一子网)

主机 B、E 收到了 ARP 请求包，主机 F 给出了 ARP 响应包。

主机 A、C、D 没有收到 ARP 请求包，因为主机 A、C、D 与 ARP 请求发出者主机 E 不在一个子网。

练习 3 跨路由器地址解析（不同子网）

单一 ARP 请求报文不能跨越子网进行地址解析，因为它是数据链路层协议，只在一个子网内有效。

ARP 地址解析在跨越子网的通信中起到了联通不同子网的作用。

思考问题

1. 哪些主机收到了 ARP 请求包？哪台主机给出了 ARP 响应包？

主机 B、C、D、E、F 都收到了 ARP 请求包。主机 F 给出了 ARP 响应包，主机 B 收到后又转发了这个 ARP 响应包。

2. 比较 ARP 协议在同网段内解析和跨网段的解析有何异同点？

相同之处是 ARP 协议在同网段和跨网段解析在正确配置时都能解析成功，区别在于 ARP 协议在同网段内解析不需要路由器开启静态路由服务，而跨网段解析需要路由器开启静态路由服务。

3. ARP 数据包的长度是固定的吗？试加以解释。

不是，ARP 可以用于不同的硬件类型和协议类型，不同的硬件类型（比如以太网、无线局域网）可能有不同长度的硬件地址，不同的协议类型（比如 IPv4、IPv6）可能有不同长度的逻辑地址。

4. 试解释为什么 ARP 高速缓存每存入一个项目就要设置 10-20 分钟的超时计时器。这个时间设置得太大或太小会出现什么问题？

因为设备的硬件地址和逻辑地址之间的关联可能会变化，比如 DHCP 租约到期后更换 IP 地址，或者某个设备离开网络了，因此需要超时计时器，在超时后重新发送 ARP 报文。

这个时间设置得太大会出现不能及时检测到网络变化的情况，设置得太小会导致频繁发送 ARP 广播请求消耗资源。

5. 至少举出两种不需要发送 ARP 请求数据包的情况。

当目的 IP 与 MAC 的对应关系在 ARP 高速缓存中已经查找到了，就不需要发送 ARP 请求数据包了；当目的 IP 与主机自己的 IP 不在同一个网段，这时需要将数据包发给网关，如果网关的 IP 与 MAC 的对应关系在 ARP 高速缓存中已经查找到了，就不需要发送 ARP 请求数据包了。