

实验报告

计课学期 :	2023 春李
课程名称:	计算机网络
实验名称:	协议栈之 Eth、ARP 协议实现
学生班级:	20 级计算机六班
学生学号:	200110632
学生姓名:	雷洵
评阅教师:	
报告成绩:	

实验与创新实践教育中心制 2023年3月

一、实验详细设计

注意不要完全照搬实验指导书上的内容,请根据你自己的设计方案来填写

1. Eth 协议详细设计

ethernet in 设计:

首先对 buf 数据包的长度进行判断,若收到的数据包长度小于 14 个字节(报文头长度),说明数据包受损或非法,则在日志中报错,不做其他处理。

若数据包长度合法,则使用 ether 头的指针类型对 buf 的数据进行取出解析,取出协议并翻转大小端,取出源 mac 地址,之后调用 buf_remove_header 删除头部,剪去 eth 头部的 buf 连同之前取出的协议类型和 mac 地址使用 net_in 向上层发出。

ethernet out 设计

首先判断上层下传的数据包的长度是否打到最小数据段长度,并调用 buf_add_padding 补足长度不够长的报文的尾部。

之后使用 buf_add_header 为 eth 报文头申请空间,并使用 ether 头指针类型指向报文最前端。使用 memcpy 将上层传入的目标 mac 地址、协议类型(翻转后)以及源 mac 地址写入。之后调用 driver_send 讲封装后的报文发往物理层。

2. ARP 协议详细设计

arp_req 设计:

使用 buf_init 初始化 txbuf 的内容,分配一个 arp 包的空间。使用 arp 包指针类型对 txbuf 头的地址进行引用,方便填入 arp 报文信息。

使用 memcpy 将 arp_init_pkt 这个初始 arp 包的内容拷贝进报文中,并补充填入 arp 操作类型(翻转后的 ARP_REQUEST)以及传入的目标 ip 地址参数。

使用 ethernet_out 向 mac 广播地址发送一个上层协议类型为 ARP 的报文。

arp resp 设计:

txbuf 初始化同 arp_req, 但是需要填入目标 ip 地址以及 mac 地址, arp 操作类型为 ARP REPLY,调用 ethernet out 向目的 mac 地址发送协议类型的 ARP 的报文。

arp_in 设计:

首先判断收到报文的长度是否符合一个 arp 包的长度, 丢弃长度报文

使用 arp 包指针类型取出 buf 的数据,对各个参数的长度合法性进行判断,丢弃非法的报文。

将发送方 ip 与 mac 作为一对值存入 arp 表中,在 arp_buf 中寻找该 ip 是否有对应的待发报文,若有等待发送的报文,则调用 ethernet_out 将报文发向该 arp 报文的来源 mac 地址,类型为 ip 数据报

若 buf 缓冲区中没有待发送的报文,则检查该 ARP 报文的类型,若为请求类型且报文的目的 ip 与本机 ip 相等(数组比较需要用 memcmp),则调用 arp_resp 向该 ARP 报文的来源地址发送一个相应报文。

arp_out 设计:

首先在 arp 表中搜索对应 ip 的 mac 地址。

若找到地址,则直接向找到的 mac 地址发送一个 ip 数据报

若没有找到,则检查缓冲区中该 ip 是否已经缓存有未发送的数据报,若没有,则将该数据报已经 ip 地址存入 arp 缓冲区中,向目标 ip 发送 arp_req 后等待 arp 响应。若已经 arp 缓存已有报文,则不做操作。

二、实验结果截图及分析

1. Eth 协议实验结果及分析

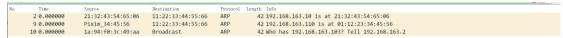
```
PS E:\NetWork\lab2\net-lab-master> cd .\build\
PS E:\NetWork\lab2\net-lab-master\build> ctest -R eth_in
Test project E:/NetWork/lab2/net-lab-master/build
    Start 1: eth_in
1/1 Test #1: eth_in ..... Passed
                                                        0.06 sec
100% tests passed, 0 tests failed out of 1
Total Test time (real) = 0.11 sec
PS E:\NetWork\lab2\net-lab-master\build> ctest -R eth out
Test project E:/NetWork/lab2/net-lab-master/build
    Start 2: eth out
1/1 Test #2: eth_out ..
                                               Passed
                                                        0.05 sec
100% tests passed, 0 tests failed out of 1
Total Test time (real) = 0.10 sec
PS E:\NetWork\lab2\net-lab-master\build>
```

收发到了几个报文标签为 eth2 的报文

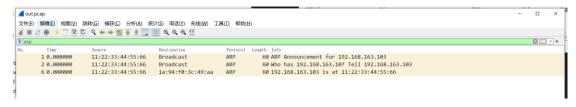
2. ARP 协议实验结果及分析

在 debug 的过程中查看了 test/data 目录下网络包的记录。

in.pcap



out.pcap



mac 地址为 11:22:33:44:55:66 的网卡发送了一个无回报 arp 报文宣布自己为 ip 地址 192.168.163.103 的使用者,又发送了一个 ARP 请求报文询问 192.168.163.10 地址的所有者。收到了来自 21:32:43:54:65:06 位置的相应。

该网卡又因为收到了来自 1a:94:f0:3c:49:aa 对 192.168.163.103 地址的询问,所以向其回 复了自己是 192.168.163.103 地址的所有者的响应。

一点小心得体会

搞懂 buf 的操作,指导书提供的参考指针访问帮了大忙。

在写 arp 的时候,发现没有响应报文,检查了源代码后,发现是自己直接将数组名进行比较,实际比较的是数组的地址,修改代码进行正确的比较后就能通过测试了。