



2023秋 计算机网络第二次实验 Router 实验报告

徐超 软件11 2021011776

功能实现

对接收的Ethernet数据包的处理

首先在接收到数据包之后对数据包的校验和与长度进行验证，并且检查Ethernet数据包的目标mac地址是否是本机的某个接口的mac地址。通过Ethernet携带数据包协议的种类进行分类后，不同的数据包携带的负载进入不同的处理函数。

根据数据包头的结构以及不同层级的数据包进行区分，采取 Ethernet->IP->(ICMP) 或者 Ethernet->ARP 的层级对数据包层层拆分、处理。

同时，我发现所有的接口信息都可以从报文解析中得到，因此基本上只在不同层级的数据包处理函数之间传递 packet 。

对ARP数据包的处理

在接收到ARP请求之后，如果是本机的某个网卡的IP地址，就将其作为发送MAC&IP，调换发送AMC&IP为接收MAC_IP后发送出去。

在接收到ARP响应之后，将ARP响应的源IP地址与源MAC地址存入ARP表中，删除ARP请求队列中源IP对应的请求，同时源IP对应的排队等待发送的包也一并发送出去。

对IP数据包的处理

在接收到IP数据包之后，首先检查IP数据包的校验和是否正确，再检查TTL是否足够，最后再检查负载的种类是否是ICMP/TCP/UDP包。如果TTL不足，那么就响应跳数过多，TTL耗尽对应的 Time Exceed 的ICMP；如果是ICMP的话，就检查是否是Echo请求，如果是的话，就构建Echo响应发送出去；如果是TCP/UDP的话，就响应 Port Unreachable 。如果都不是的话，就按照路由表转发该包。

请求队列的维护

以尝试次数作为依据对队列中的请求进行排序。如果进行过的请求次数大于等于5，就将其从请求队列中删除，同时向源IP发送 `Host Unreachable` 的ICMP包。

如果进行过的请求次数小于5，就继续尝试进行ARP请求，并且增加次数计数。

当然，在最后，要删除超时过期的ARP数据。

对路由表的查询

遵循最长前缀匹配的原则，对路由表进行查询，如果找到了匹配的路由表项，就返回对应的接口的IP地址，否则返回0。要注意的是目标IP可能是0.0.0.0，因此不能简单地通过已经匹配掩码长度是否为0来判断是否匹配。

感悟

这次实验的难度比较大，主要是因为要对数据包进行解析，而且还要对数据包进行拼接与处理，这个过程中需要对数据包包头和整体的结构有一个比较清晰的认识。还要对ARP表和路由表进行维护，这个过程中需要对ARP表的结构有一个比较清晰的认识。总体来说，难度不小，收获很多。