**计算机网络编程实验内容安排**

第5章 网络层

实验6编程：NAT程序

以Winpcap的用户级网桥程序为基础，实现单向网络地址转换，计算机配置双网卡，从内网截获MAC帧后，识别其中的IP数据报，进行源地址和端口的转换，转换成外网登记的IP地址和端口，重新计算校验和等字段，在NAT表中记录映射关系，将转换后IP数据报通过MAC帧转发出去，目的MAC地址不用ARP解析，可直接在配置文件中定义。

配置文件关键要点：

InsideIP=192.168.0.0

OutsideIP=211.68.9.10

DestMAC=11-11-11-11-11-11

程序运行屏幕输出要点：

屏幕显示当前配置的网络适配器，并要求选择内网捕获适配器编号

屏幕显示当前配置的网络适配器，并要求选择外网转发适配器编号

显示捕获的内网端口MAC帧中IP数据报的源地址和TCP源端口、IP数据报的目的地址和TCP目的端口

显示转换后的IP数据报的源地址和TCP源端口，以及校验和字段的新值

显示NAT表的内容

显示外网端口转发的MAC帧

实验7编程：基于ICMP的ping程序

配置文件关键要点：

无，对方的IP地址以命令行参数的形式提供

程序运行屏幕输出要点：

参见windows ping命令的输出

实验8编程：基于ICMP的traceroute程序

配置文件关键要点：

无，对方的IP地址以命令行参数的形式提供

程序运行屏幕输出要点：

参见windows tracert命令的输出

实验9编程：ARP程序

以Winpcap为基础实现ARP地址解析和ARP高速缓冲的记录。借助Winpcap发送帧函数广播ARP请求，捕获ARP响应，并记录对应关系到缓冲。

配置文件关键要点：

无

程序运行屏幕输出要点：

屏幕显示当前配置的网络适配器，并要求选择捕获适配器编号

显示广播ARP请求包的内容，send函数发送广播

捕获MAC帧中识别ARP响应包，显示包内容

显示登记到缓冲中，显示缓冲区内容

实验10 编程：静态路由器软件

以Winpcap的用户级网桥程序为基础，实现静态路由，计算机配置双网卡为路由器，两个线程，每个线程从一个端口截获MAC帧后，识别其中的IP数据报，根据目的地址查找路由表，根据下一站将IP数据报通过MAC帧转发出去（需要TTL减一和重新计算校验和），目的MAC地址不用ARP解析，可直接在配置文件中指定。网络拓扑如下：

PCA-----------------------------RouterA------------------------RouterB--------------------PCB

192.168.10.10 192.168.10.1 10.1.1.1 10.1.1.2 192.168.20.1 192.168.20.20

目标PCA能够ping通PCB

配置文件关键要点：

RA=

192.168.10.0/24 – direct

10.1.1.0/24 - direct

192.168.20.0/24 10.1.1.2 static

RB=

192.168.20.0/24 – direct

10.1.1.0/24 - direct

192.168.10.0/24 10.1.1.1 static

PCAMAC=实际地址

RAMAC1=实际地址

RAMAC2=实际地址

RBMAC1=实际地址

RBMAC2=实际地址

PCBMAC=实际地址

路由器中程序运行屏幕输出要点：

屏幕显示当前配置的网络适配器，并要求选择第一块捕获适配器编号

屏幕显示当前配置的网络适配器，并要求选择第二块捕获适配器编号

显示在哪个网卡捕获的数据帧，识别其中IP数据报，显示目的IP，当前路由表内容

查表得知显示下一站，通过另一个端口转发IP，计算显示新校验和。

根据下一跳和配置文件填转发帧的目的地址