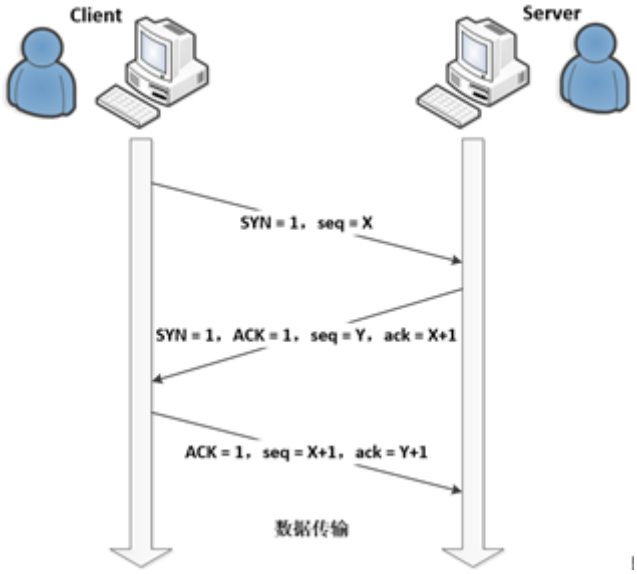
TCP报文捕获与三次握手分析（gcc实现）

1、实验思路

对于TCP报文的捕获，因为要捕获TCP报文且对三次握手的过程进行分析，所以在创建socket时要将第一个参数指定为AF_PACKET，是因为AF_PACKET可以捕获到自己发的TCP包，而AF_INET捕获不到。先将TCP报文信息存储提前定义好的buffer中，再将该buffer格式化为TCP的格式，可以使用linux下定义好的TCP结构体和IP结构体。捕捉到TCP报文后，跳过以太网帧的头部和IP头部即可得到TCP报文，然后依次对结构体中的各字段进行分析。对于三次握手过程的分析对TCP结构体中的seq字段和seq_ack字段进行分析即可，seq_ack是对对方seq+1的确认。如果对应的seq_ack为对方seq的值加1，则表明双方建立了TCP三次握手，同时使用wireshark抓包，如果用程序抓到的TCP三次握手的信息和wireshark抓包的信息相同则表明实验成功。



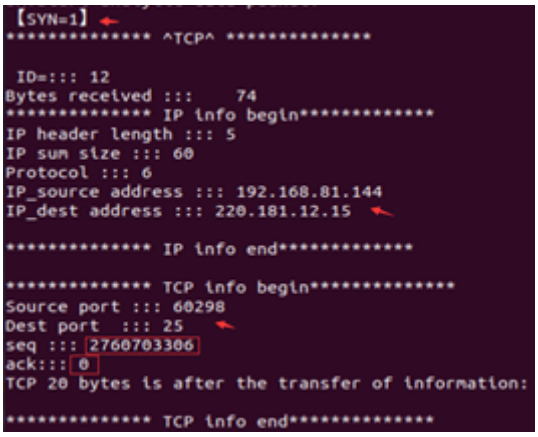
2、实验环境及步骤

- Linux下gcc环境;
- gcc -o Catchtcp Catchtcp.c
- ./Catchtcp 打开浏览器刷新，同时使用wireshark抓包
- 对比两者信息是否相同

3、实验结果及分析

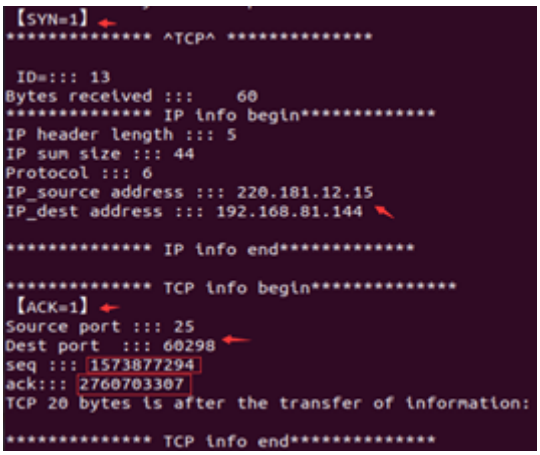
1、使用**Catchtcp.c**程序抓包的结果

- 第一次握手：



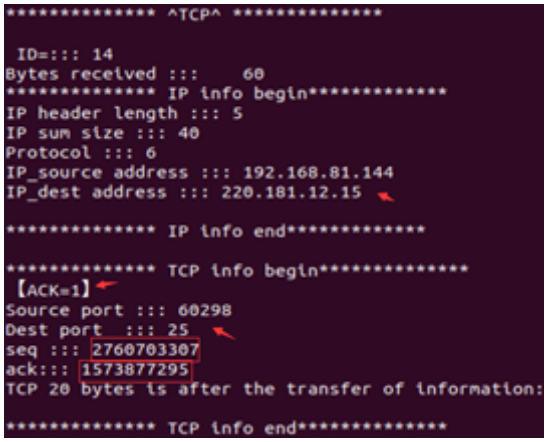
第一次握手由Client（192.168.81.144）建立，在本次实验中为我的虚拟机，此时SYN=1，seq为自己生成的2760703306，第一次握手无ack，默认为0，源端口为60298，目的端口为25；

- 第二次握手



第二次握手由Server（220.181.12.15）建立，此时SYN=1，ACK=1，seq=1573877294，ack=2760703307是对Clinet的seq+1的确认，源端口为25，目的端口为60298；

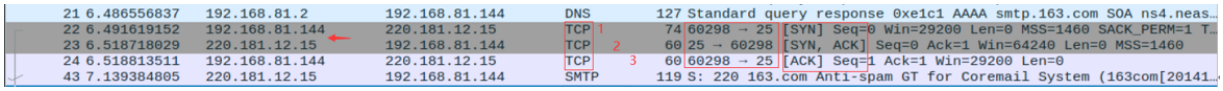
- 第三次握手



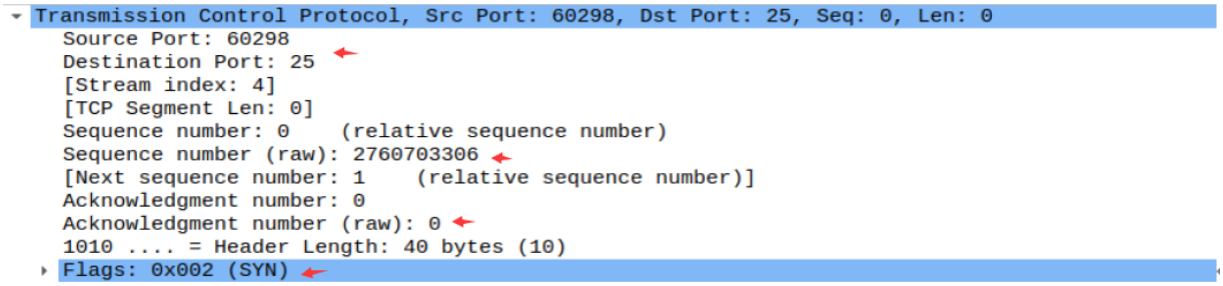
第三次握手由Client建立，只需ACK=1，且seq+1，即seq=2760703307，ack为对Server的seq+1确认，即ack=1573877295，源端口为60298，目的端口为25，至此三次握手建立成功！

2、使用**wireshark**抓包的结果

- 三次握手报文

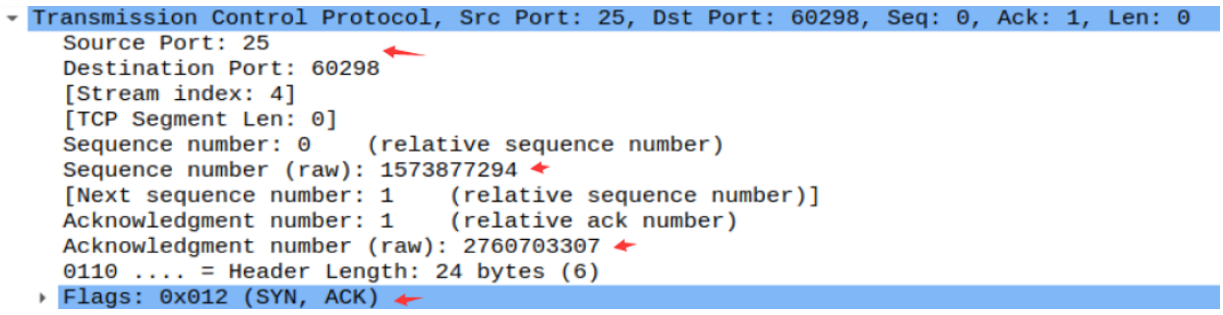


- 第一次握手



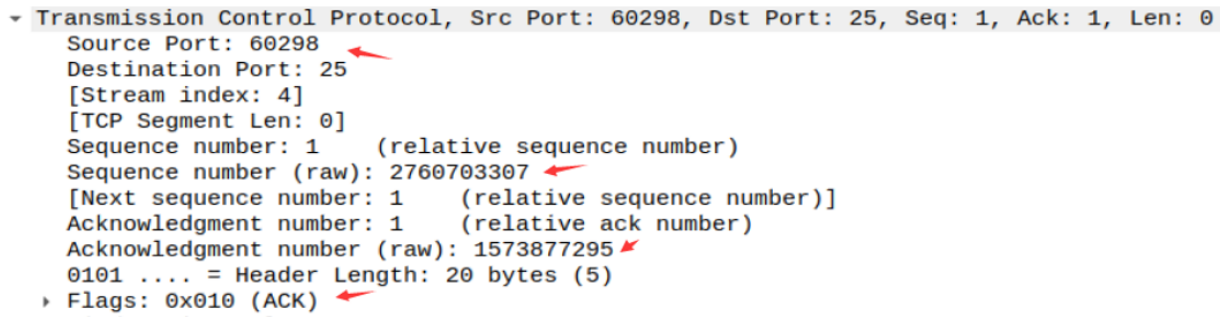
可以看出第一次握手Client的seq以及源端口号和目的端口号和程序捕获的完全一致，且也只是SYN;

- 第二次握手



seq、端口号、ack以及SYN和ACK与程序捕获一致

- 第三次握手



seq、端口号、ack以及ACK与程序捕获一致

4、实验代码

- TCP和IP结构体

```
首先，定义IP首部结构体：
typedef struct iphdr{
 unsigned char h_lenver; //4 位IP版本号+4位首部长度
 unsigned char tos; //8位服务类型TOS
 unsigned short total_len; //16位总长度（字节）
 unsigned short ident; //1 6位标识
 unsigned short frag_and_flags; //3位标志位+13位偏移位，用于IP分片
 unsigned char ttl; //8位生存时间TTL
 unsigned char proto; //8位协议号（TCP，UDP或其他）
 unsigned short checksum; //16位IP首部校验和
 unsigned int sourceIP; //32位源IP地址
 unsigned int destIP; //32位目的IP地址
}IP_HEADER;

其次定义TCP首部结构体
typedef struct tcphdr
{
    unsigned short src_port;    //源端口号
    unsigned short dst_port;    //目的端口号
    unsigned int seq_no;        //序列号
    unsigned int ack_no;        //确认号
    #if LITTLE_ENDIAN
    unsigned char reserved_1:4; //保留6位中的4位首部长度
    unsigned char thl:4;        //tcp头部长度
    unsigned char flag:6;       //6位标志
    unsigned char reseverd_2:2; //保留6位中的2位
    #else
    unsigned char thl:4;        //tcp头部长度
    unsigned char reserved_1:4; //保留6位中的4位首部长度
    unsigned char reseverd_2:2; //保留6位中的2位
    unsigned char flag:6;       //6位标志
    #endif
    unsigned short wnd_size;    //16位窗口大小
    unsigned short chk_sum;     //16位TCP检验和
    unsigned short urgt_p;      //16为紧急指针
}TCP_HEADER;
```

- 总体代码

```
#include <stdio.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <arpa/inet.h>
#include <netinet/ip.h>
#include <netinet/udp.h>
#include <netinet/tcp.h>
```

```c
#include<netinet/if_ether.h>
#include <sys/types.h>
int main() {
    int sock, bytes_recieved, fromlen,n,id=1,on=1,s;
    unsigned char buffer[65535];
    struct sockaddr_in from;
    struct ip  *ip;
    struct tcphdr *tcp;
    struct ethhdr *ethh;

    /* 建立原始TCP包方式收到 以太网帧头+IP+TCP信息包 */
    sock = socket(AF_PACKET, SOCK_RAW, htons(ETH_P_ALL));
    printf(" The IPPROTO_TCP value is %d \n",IPPROTO_TCP);
    if (sock>0) {
        printf("Prepare caught!! \n");
    } else
        return(0);
    id=1;
    while(1){
        bytes_recieved = recvfrom(sock, buffer, sizeof(buffer),0,NULL,NULL);//int
bytes_recieved
        if (bytes_recieved>0)   {
            printf("OK!Start analytic data packet!\n");
            ethh = (struct  ethhdr*)buffer;
            if (!(htons(ethh->h_proto) ==  ETH_P_IP))
            {
                continue;
            }
            ip = (struct ip *)(buffer+14);
            /* tcp从 buffer + 14+(4*ip->ip_hl) 地址处开始 */
            tcp = (struct tcphdr *)(buffer +14+ (4*ip->ip_hl));
            if (tcp->syn)
            {
                printf("【SYN】\n"); // tcp的syn标志为1表示为前两次握手，再根据ack判断是第一
次握手还是第二次握手;
            }
            if (ntohs(tcp->dest)!=23 ) { /*23为Telnet端口，也可改为其它端口*/
            printf("************** ^TCP^ ************** \n");
            printf("\n ID=::: %d\n",id);
            printf("Bytes received ::: %5d\n",bytes_recieved);
            printf("*************** IP info begin************* \n");
            printf("IP header length ::: %d\n",ip->ip_hl);
            printf("IP sum size ::: %d\n",ntohs(ip->ip_len));
            printf("Protocol ::: %d\n",ip->ip_p);
            printf("IP_source address ::: %s \n",inet_ntoa(ip->ip_src));
            printf("IP_dest address ::: %s \n",inet_ntoa(ip->ip_dst));
            printf("\n************** IP info end************* \n");
            printf("\n*************** TCP info begin************** \n");
            if (tcp->ack)
            {
                printf("【ACK】\n");
            }
```

```
            printf("Source port ::: %d\n",ntohs(tcp->source));
            printf("Dest port  ::: %d\n",ntohs(tcp->dest));
            printf("seq ::: %u\n",ntohl(tcp->seq));
            printf("ack::: %u\n",ntohl(tcp->ack_seq));
            printf("\n************** TCP info end*************  \n");
            id=id+1;
            }  /*>23 end */
        } /*>0 end */
    } /*while end */
}
```