网络安全技术课程实验报告

**实验一**



**实验名称：\_\_\_\_\_\_\_ 基于DES加密的TCP聊天程序\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_卢天鉴\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1911445\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**专业：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_计算机科学与技术\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**提交日期：\_\_\_\_\_\_\_\_2022/3/18\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

## 一、实验目的

①理解DES加解密原理。

②理解TCP协议的工作原理。

③掌握linux下基于socket的编程方法。

## 二、实验要求及要点

①利用socket编写一个TCP聊天程序。

②通信内容经过DES加密与解密。

## 三、实验内容

## 1.具体过程：

DES加密解密设计实现:

首先定义封装DES操作的类CDesOperate，类的私有成员包括生成的16轮迭代密钥，初始密钥，以及加密解密流程中用到的四个函数。公有成员包括构造函数，析构函数，以及根据上述的四个函数封装的加密函数与解密函数，方便调用。

文本

描述已自动生成

定义使用的静态数组

初始置换IP，逆初始置换IP，按位取值或赋值，置换计算，E盒，压缩S盒，等分变换等等。

：

文本

描述已自动生成

文本

描述已自动生成

DES密钥生成:

DES密钥是一个64bit的分组，但是其中8bit是用于奇偶校验的，所以密钥的有效位只有56bit，由这56bit生成16轮子密钥。

密钥生成，首先将有效的56bit进行置换选择，将结果等分为28bit的两个部分，再根据所在的迭代轮数进行循环左移，左移后将两个部分合并为56位的密钥，从中选取48位作为此轮迭代的最终密钥，共生成16个48位的密钥。每一个密钥，分为两个24位的部分放在一个ULONG32的二维数组中保存。

文本

描述已自动生成

DES加密运算:

DES的加密运算也分为16轮迭代。

首先将明文分为64bit的数据块，不够64位的用0补齐。每一轮中，对每一个64bit的数据块，首先进行初始换位，并将数据分为32bit的两部分：

经过初始置换并且分组之后，将进行DES加密算法的核心部分。

首先，保持左部不变，将右部由32位扩展成为48位，分别存在两个ULONG32类型的变量里，每个占24bit。再将右部扩展成为48位之后，与该轮的密钥进行异或操作，由于48位分在一个ULONG32数组中的两个元素中，故要进行两次异或。在异或操作完成之后，对新的48位进行压缩操作，即S盒。

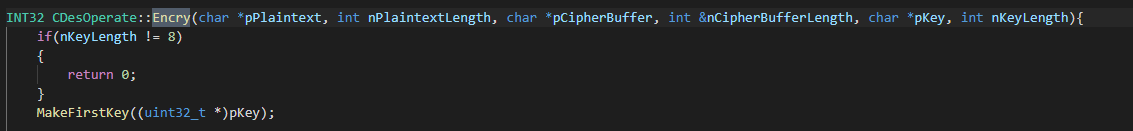
将其每取6位，进行一次操作。8个6bit的数据存在ULONG rexpbuf[8]中，然后进行数据压缩操作，每一个6位经过运算之后输出4位，故最终输出的是32位的压缩后的数据。

再把左右部分进行异或作为右半部分，最原始的右边作为左半部分，即将完成一轮完整的加密操作。最后进行逆初始置换，完成一轮完整的加密操作。

封装DES加密函数：

将上述运算整合在一起，可以封装成一个加密函数，以便于调用，其中pPlaintext为明文部分，nPlaintextLength为明文长度，pCipherBuffer为准备存放密文的缓冲区，nCipherBufferLength为密文长度，pKey为密钥，nKeyLength为密钥长度。

首先检查初始密钥长度，若正确，则创建16轮迭代的密钥。

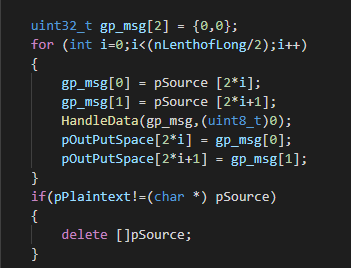


由于加解密均要以32bit为单位进行操作，故需要计算相关参数，以确定加密的循环次数以及密文缓冲区是否够用，确定后将需要加密的明文格式化到新分配的缓冲区内。

文本

描述已自动生成

开始对明文进行加密，加密后将之前分配的缓冲区从内存中删除。



TCP聊天程序设计:

服务端：

文本

描述已自动生成

先设定服务端地址，然后绑定套接字，进行监听，等待来自客户端的请求链接。

客户端：

客户端同服务端类似，先设定地址，然后与正在监听的服务端进行链接。聊天调用加密聊天函数，设置密钥为lutianjian。

文本

描述已自动生成

加密聊天函数：

该函数在完成必要的错误检查后，调用fork()函数创建了一个子进程，如“if(nPid != 0)”满足，则代表当前进程为父进程，否则为子进程。父进程负责接收密文消息，解密并输出到屏幕；同时子进程负责从标准输入读取消息，加密并发送到指定套接字，两个进程完全并行，实现实时聊天的功能。

文本

描述已自动生成

2.结果截图：

文本

描述已自动生成

可以看到该程序是全双工的，互相可以发送聊天信息。

同时经过了DES加密。

3.遇到问题及解决方法：



这个问题出现了密钥长度问题，经过排查可以得到：

定义密钥时字符串长度为4的倍数 不然在解密的时候会出现报异常 字符串长度问题

4.参考资料：

## 四、个人总结

本次实验主要训练了在LINUX系统下的网络套接字编程，了解学习了DES加密的算法和核心思想。