《漏洞利用及渗透测试基础》第三次实验报告

课本样例和课外习题的crack过程

1811463 赵梓杰 信息安全

- 课本样例（密码判断机制）

```
#include <iostream>
using namespace std;
#define password "12345678"
bool verifyPwd(char * pwd)
{
        int flag;
        flag=strcmp(password, pwd);
        return flag==0;
}

void main()
{
    bool bFlag;
    char pwd[1024];
    printf("please input your password:\n");
    while(1)
        {
            scanf("%s",pwd);
            bFlag=verifyPwd(pwd);
            if(bFlag)
            {
                printf("passed\n");
                break;
            }
            else
            {
                printf("wrong password,please input again:\n");
            }
        }
}
```

  - 实验步骤

    在VC6.0下新建一个空的控制台项目，然后添加以上代码的main.cpp文件，单步执行生成反汇编，进行相关的阅读操作

  - **对verifyPwd函数调用前后的汇编语言的解释理解**

    在得到汇编代码后，我们将verifyPwd函数调用前后的汇编代码进行分析（这里我并没有复制全部的汇编代码，而是将verifyPwd函数调用前后的汇编代码写了上来）

```
8:            return flag==0;
0040105C   xor         eax,eax
0040105E   cmp         dword ptr [ebp-4],0
00401062   sete        al

19:               bFlag=verifyPwd(pwd);
004010D8   lea         edx,[ebp-404h]
004010DE   push        edx
004010DF   call        @ILT+15(verifyPwd) (00401014)
004010E4   add         esp,4
004010E7   mov         byte ptr [ebp-4],al
```

首先在调用verifyPwd之前，我们知道该函数有一个参数变量pwd，因此我们需要将参数pwd压入，即lea指令和push指令，将[ebp-404h]对应地址的值取出给数据寄存器edx，然后压入edx，跳转至verifyPwd函数体内部执行，函数体内执行的操作后面一部分会详述，此处只关注函数体结束后返回flag==0，此时flag存储在[ebp-4]中，将eax异或归零后，比较flag和0，对al进行设定，因此我们可以看到主函数对应的汇编代码中，在call结束后，对esp加4后，因为只有一位参数，所以只需要对esp+4即可，最后将al的值，也就是verifyPwd的函数返回值al按位赋值给[ebp-4]这个位置

- **对flag==0的汇编代码的解释理解**

  同样，flag==0相关的汇编代码我们此处忽略了其它位置的汇编代码，仅对这一部分进行分析

```
7:            flag=strcmp(password, pwd);
00401048   mov         eax,dword ptr [ebp+8]
0040104B   push        eax
0040104C   push        offset string "12345678" (0043301c)
00401051   call        strcmp (00408220)
00401056   add         esp,8
00401059   mov         dword ptr [ebp-4],eax
8:            return flag==0;
0040105C   xor         eax,eax
0040105E   cmp         dword ptr [ebp-4],0
00401062   sete        al
```

我们从flag的赋值所对应的汇编代码进行查看，首先，将pwd的值赋值给eax，然后将eax（pwd）和string对应的“12345678”一起压入栈中，去执行strcmp函数，执行结束后，返回的参数保存到了eax中，因为两个参数，所以将esp增加8位，然后将eax赋值给[ebp-4]。最后进行flag==0的判断和返回，将eax归零处理后，对0和[ebp-4]进行比较处理，如果相等的话就设置al

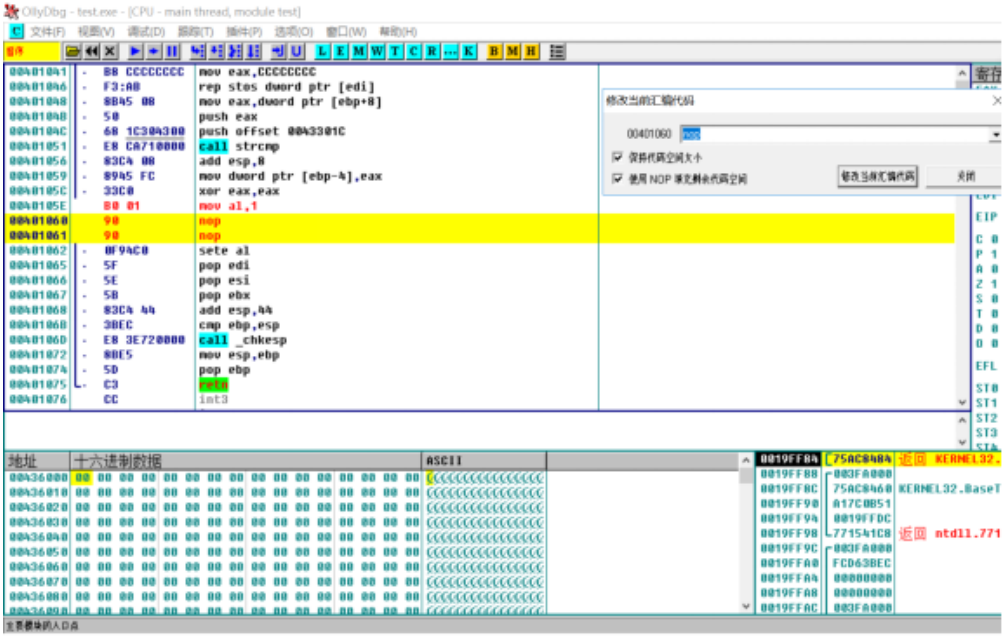
- **课本上两种crack方式的复现操作**
  - 第一种crack方法
    1. 查找字符串wrong，定位到分支跳转的代码

    2. 我们看到了jz short 00401105，因为已知jz在 ZF=1（ZF为 zero flag即零标志）时跳转，当运算结果为0时置1，跳转到显示wrong这段语句的分支中，因此我们只需要将jz改成jnz，jnz为jz的反运算，那么程序跳转结果就截然相反，当输入和12345678不一样的错误密码时，就进入到验证成功的分支中，此时可以直接将jz改成jnz，也可以将机器码74（jz）改成75（jnz）

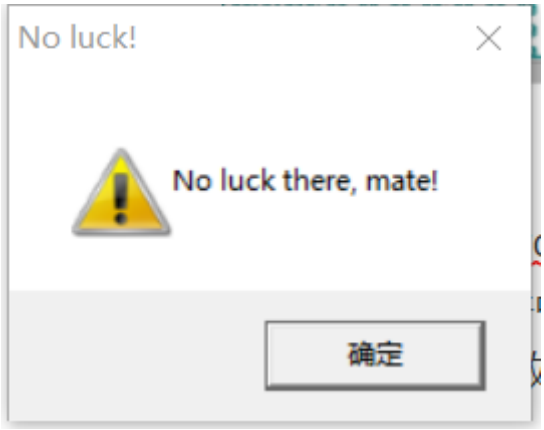
- 第二种crack方法

  第二种crack方法相比较第一种更改分支较为复杂，第二种主要思路是将verifyPwd函数的返回值进行固定化修改

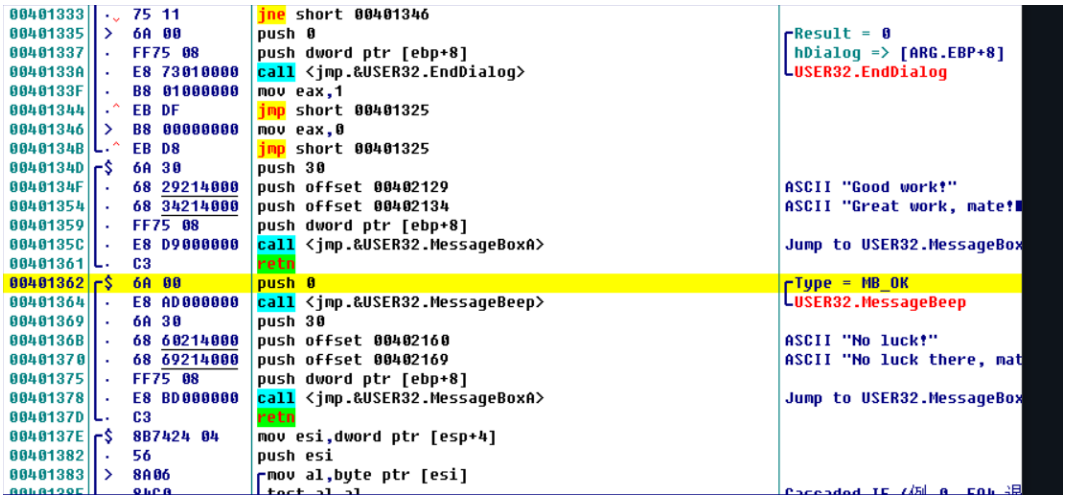
  在我们找到函数体后，直接将从其判断flag==0附近的汇编代码全部置为nop，然后再给al的值赋1，然后即可完成crack



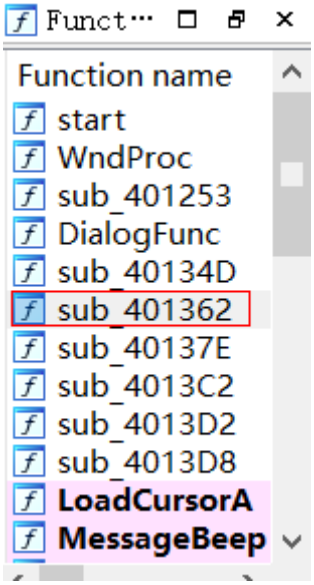
- 课外题目
  - 因为课本上这个verifyPwd的题目之前自己按照课本有复现过，所以在下课时找到了一位同学发给我的一个题目（附件中的crackme.exe），实验报告的剩下部分我将简单介绍下针对crackme.exe文件的相关处理（以下操作在主机win10系统下完成）
  - 首先我们直接尝试打开这个exe文件，发现基本什么都没有，在菜单的help目录下有register注册，因此猜测此为一个注册机，即serial需要为name经过一定算法处理后得到的字符串或数字，随便输入一个内容后发现弹出字符串"No luck....."



- 然后我们就可以借助IDA和OLD进行操作，我是借助OLD进行查找操作，借助IDA进行伪代码审计和汇编代码审计操作，首先在OLD中查找到字符串，发现这段展示字符串的代码段的进入地址为00401362



然后我们可以直接在IDA中看到跳转到这个地址的函数，这里去查找一下执行call sub_401362的函数位置，我们可以找到调用这个函数的入口位置



```
CODE:0040121E E8 7D 02 00 00                call    DialogBoxParamA
CODE:00401223 83 F8 00                      cmp     eax, 0
CODE:00401226 74 BE                         jz      short loc_4011E6
CODE:00401228 68 8E 21 40 00                push    offset String
CODE:0040122D E8 4C 01 00 00                call    sub_40137E
CODE:00401232 50                            push    eax
CODE:00401233 68 7E 21 40 00                push    offset byte_40217E
CODE:00401238 E8 9B 01 00 00                call    sub_4013D8
CODE:0040123D 83 C4 04                      add     esp, 4
CODE:00401240 58                            pop     eax
CODE:00401241 3B C3                         cmp     eax, ebx
CODE:00401243 74 07                         jz      short loc_40124C
CODE:00401245 E8 18 01 00 00                call    sub_401362
CODE:0040124A EB 9A                         jmp     short loc_4011E6
```

然后可以简单看一下这段代码，可以猜测出，7E和D8分别是对name和serial进行处理的函数，因此我们直接从左边点入这两个代码块，首先对7E的伪代码进行阅读

```
int __usercall sub_40137E<eax>(int a1<ebp>, int a2<edi>, unsigned __int8 *a3)
{
  unsigned __int8 *v3; // esi@1
  char v4; // al@2

  v3 = a3;
  while ( 1 )
  {
    v4 = *v3;
    if ( !*v3 )
    {
      sub_4013C2();
      return a2 ^ 0x5678;
    }
    if ( (unsigned __int8)v4 < 0x41u )
      break;
    if ( (unsigned __int8)v4 >= 0x5Au )
      sub_4013D2(v4, (int)v3++);
    else
      ++v3;
  }
  return MessageBoxA(*(HWND *)(a1 + 8), "No luck there, mate!", "No luck!", 0x30u);
}
```

```
void __usercall sub_4013C2(int a1<esi>)
{
  int v1; // edi@1
  int v2; // ebx@1

  v1 = 0;
  v2 = 0;
  while ( *(_BYTE *)a1 )
  {
    LOBYTE(v2) = *(_BYTE *)a1;
    v1 += v2;
    ++a1;
  }
}
```

```
char __usercall sub_4013D2<al>(char a1<al>, int a2<esi>)
{
  char result; // al@1

  result = a1 - 32;
  *(_BYTE *)a2 = result;
  return result;
}
```

然后简单阅读后不难发现，对于输入的name，必须为字母（根据Ascii码判断），如果为小写字母的话，将其转换为大写字母（Ascii码减32），然后将其每一位对应的Ascii码相加，最后得到的和与0x5678进行异或，得到name的处理结束后的参数a

最后我们对serial进行分析，根据伪代码，我们可以自己模拟写出这个Cpp加密算法

```
char __cdecl sub_4013D8(int a1)
{
  int v1; // eax@1
  int v2; // edi@1
  int v3; // ebx@1
  int i; // esi@1

  v1 = 0;
  v2 = 0;
  v3 = 0;
  for ( i = a1; ; ++i )
  {
    LOBYTE(v1) = 10;
    if ( !*(_BYTE *)i )
      break;
    LOBYTE(v3) = *(_BYTE *)i - 48;
    v2 = v3 + v1 * v2;
  }
  return v1;
}
```

即我们可以理解成将一个int型的数进行拆分将其每一位的Ascii码-48（就是本身）进行累加，每次累加，前项乘十。用简单的话去表达，就是把1234 = 1000 + 200 + 30 +4 = 1234

（然后我就以为上面这个是最终算法了，但是好久没crack出来）

在这个serial的加密算法下面有一个代码块，可以发现，serial最后的结果是要自己和0x1234h异或

```
CODE:004013F5                           loc_4013F5:
CODE:004013F5 81 F7 34 12 00 00                     xor     edi, 1234h
CODE:004013FB 8B DF                                 mov     ebx, edi
CODE:004013FD C3                                    retn
CODE:004013FD                           sub_4013D8  endp
```

- 最后判断下这两个处理后的值是否相同，若相同即crack，因此进行总结，假设我们的name为'zhaozijie'，首先需要将'zhaozijie'对应的字母转换为大写字母，随后将其的所有位的Ascii码累加，得到一个数，对0x5678h进行异或，然后再对0x1234h进行异或（因为我们需要得到等式，所以把serial的异或挪到name上），即可得到最终的serial
- 借助C++代码进行crack，得到name = 'zhaozijie'时候对应的serial应该为18145，即可crack成功

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char name[100];
    int name2passwd = 0;
    int passwd;
    cin >> name;
    //name = "zhaozijie"
    for (int i = 0; i < 99; i++)
    {
        char temp = name[i];
        if (temp < 'A')
            break;
        if (temp > 'Z')
            name2passwd += temp - 32;
        else {
            name2passwd += temp;
        }
```

```
    }
    name2passwd = name2passwd ^ 0x5678;
    passwd = name2passwd ^ 0x1234;
    cout << passwd << endl;
    return 0;
}
```

- 本题的收获：简单进行了汇编代码的审计，感觉并不需要很刨根问底的将一个程序的完全汇编全部都懂，只需要将一些关键步骤或算法的汇编代码理解即可，IDA的伪代码模式相较于汇编语言而言，压力较小，同样开始做题前面较顺，但是后面被异或0x1234卡住了很久，过于依赖伪代码，没有观察到汇编代码的存在额外的部分，总而言之，简单了解了OLD和IDA的使用和简单的Crack操作