《软件安全》实验报告

姓名：禹相祐　　学号：2312900　　班级：计算机科学与技术

实验名称：

Shellcode 编写以及编码

实验要求：

复现第五章实验三，并将产生的编码后的 shellcode 在示例 5-4 中进行验证，阐述 shellcode 编码的原理、shellcode 提取的思想。

实验过程：

一．shellcode 代码的提取

首先输入 **5-2** 内的源代码，并在 **MessageBox** 处设置断点，进行反汇编获得指令，如图：

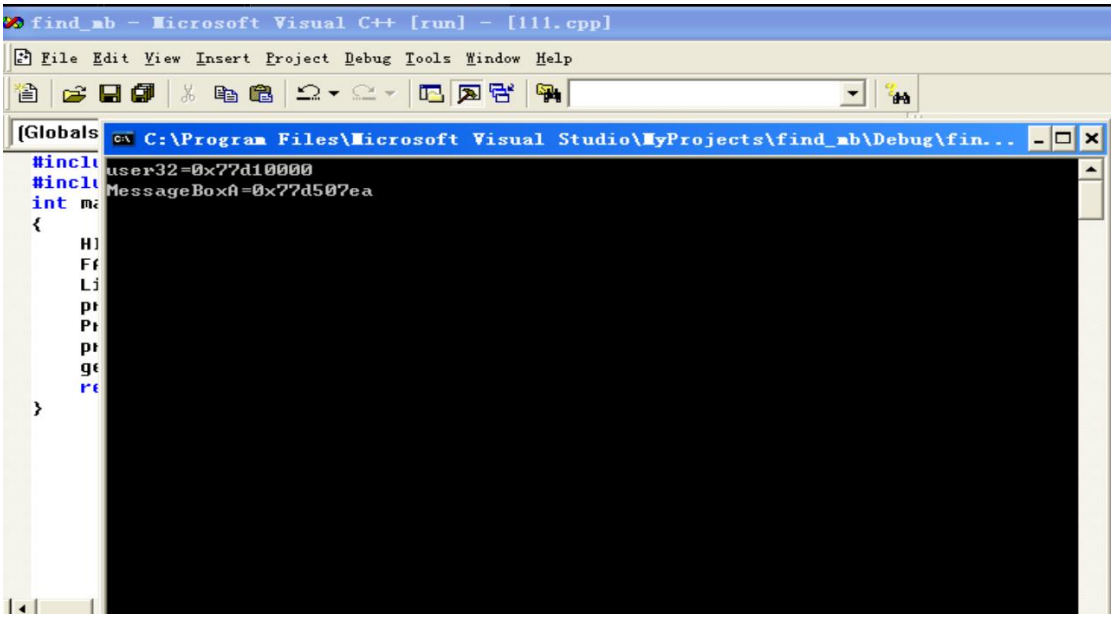
```
00401026   rep stos     dword ptr [edi]
5:         MessageBox(NULL,NULL,NULL,0);
00401028   mov          esi,esp
0040102A   push         0
0040102C   push         0
0040102E   push         0
00401030   push         0
00401032   call         dword ptr [__imp__MessageBoxA@16 (0042428c)]
00401038   cmp          esi,esp
0040103A   call         __chkesp (00401070)
6:         return;
7:
8:     }
0040103F   pop          edi
00401040   pop          esi
00401041   pop          ebx
00401042   add          esp,40h
00401045   cmp          ebp,esp
00401047   call         __chkesp (00401070)
0040104C   mov          esp,ebp
0040104E   pop          ebp
```

然后寻找出 MessageBox 在系统中的位置，借助以下代码：

```
#include <windows.h>
#include <stdio.h>
int main()
{
    HINSTANCE LibHandle;
    FARPROC ProcAdd;
    LibHandle = LoadLibrary("user32");
    printf("user32 = 0x%x \n", LibHandle);
    ProcAdd=(FARPROC)GetProcAddress(LibHandle,"MessageBoxA");
    printf("MessageBoxA = 0x%x \n", ProcAdd);
    getchar();
    return 0;
 }

```

运行结果如图：



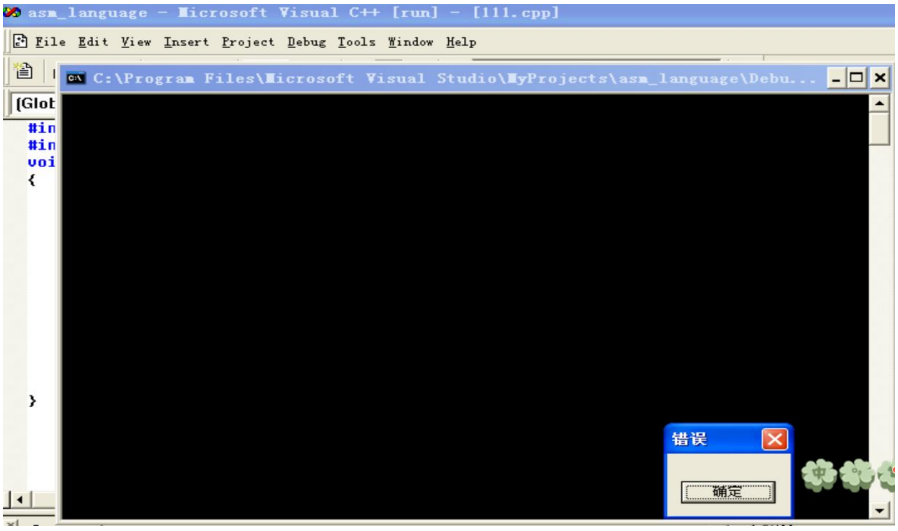
即 MessageBox 地址为: 0x77d507ea

下面我们对汇编语句进行适当修改并利用 asm 实现在 c 语言内插入汇编指令，代码如下:

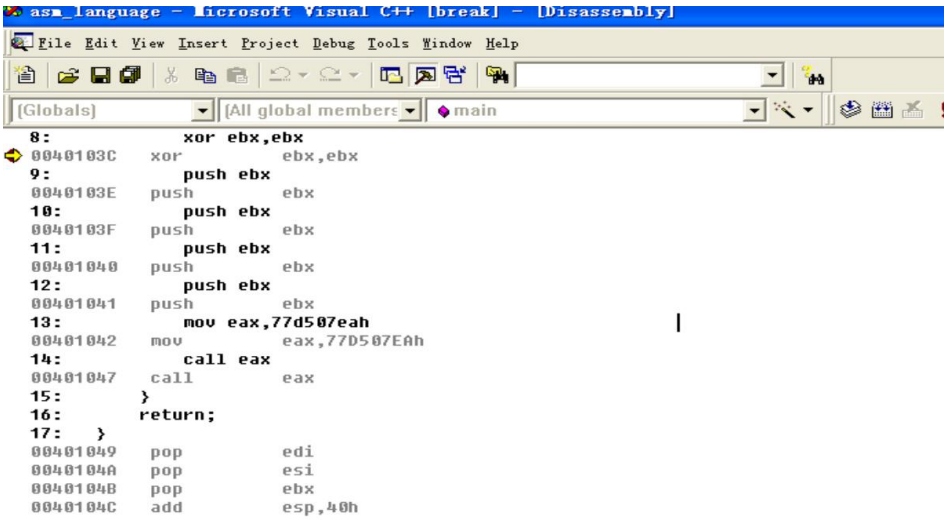
```
#include<stdio.h>
#include<windows.h>
void main()
{
    LoadLibrary("user32.dll"):
```

```
  _asm
{
    xor ebx,ebx
    push ebx
    push ebx
    push ebx
    push ebx
    mov eax,77d507eah
    call eax
}
    return;
}
```

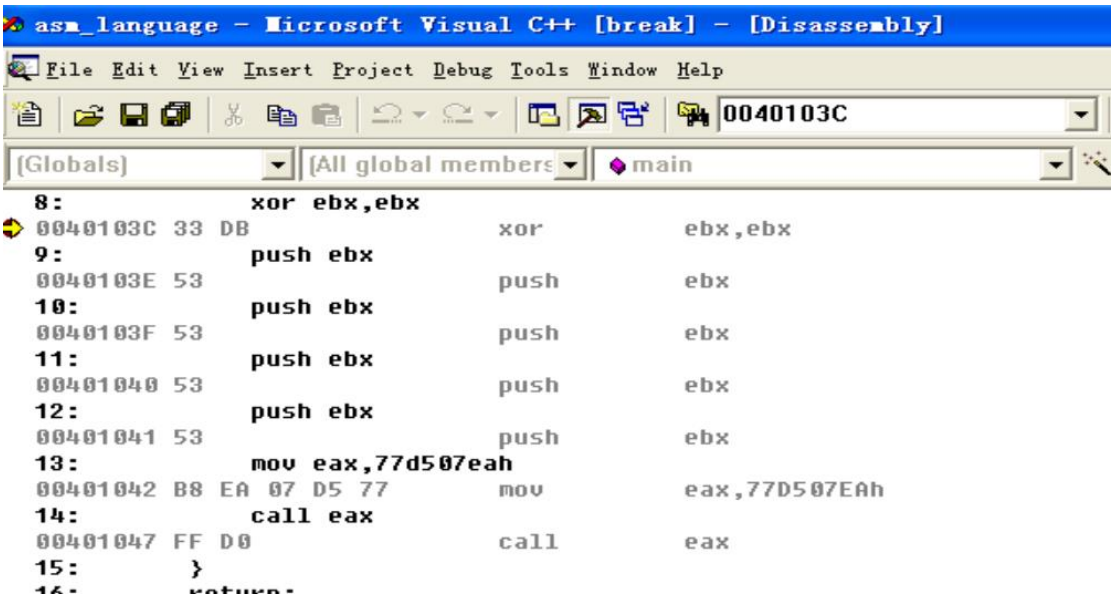
此处不再使用 push 0 来实现将 0 寄存器入栈，而是使用 ebx 与自身异或 xor 得到 0 后将 ebx 推入栈，运行如下图：



接下来查看地址，如图：



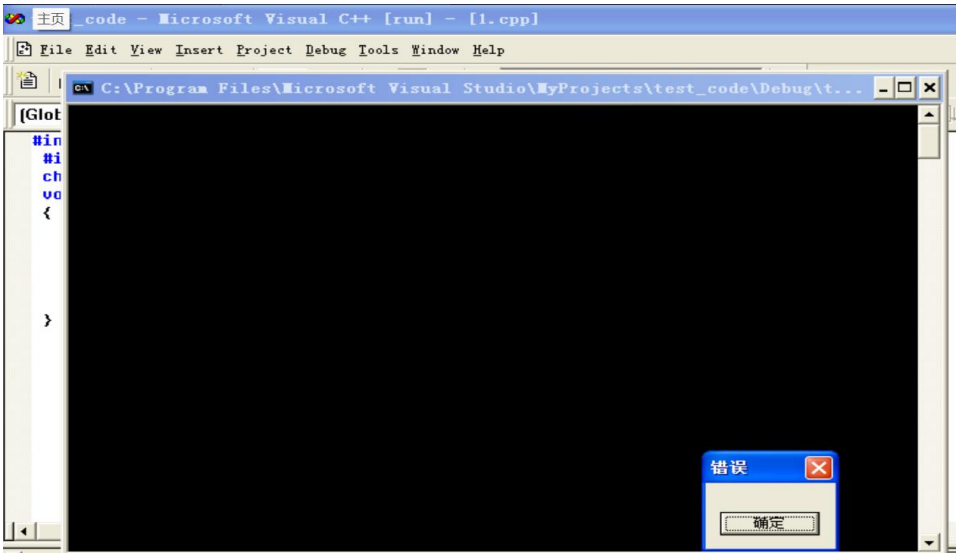
不难知道，编写的 asm 内的地址由 0040103C 到 00401048，机器码如下，即：33 DB 53 53 53 53 B8 EA 07 D5 77 FF D0



至此，提取完成，下面验证下提取的机器码是否正确，如下：

```
#include<stdio.h>
#include<windows.h>
char ourshellcode[]="\x33\xDB\x53\x53\x53\x53\xB8\xEA\x07\xD5\x77\xFF\xD0";
void main()
{
    LoadLibirary("user32.dll");
    int *ret;
    ret=(int*)&ret+2;
    (*ret)=(int)ourshellcode;
    return;
}
```

运行结果如图：



二．Shellcode 代码编写

我们自己编写一个调用 MessageBox 输出“Hello World”的 shellcode 编码：

1. 编写 c 语言的代码：

“Hello world”的 ASCII 码：

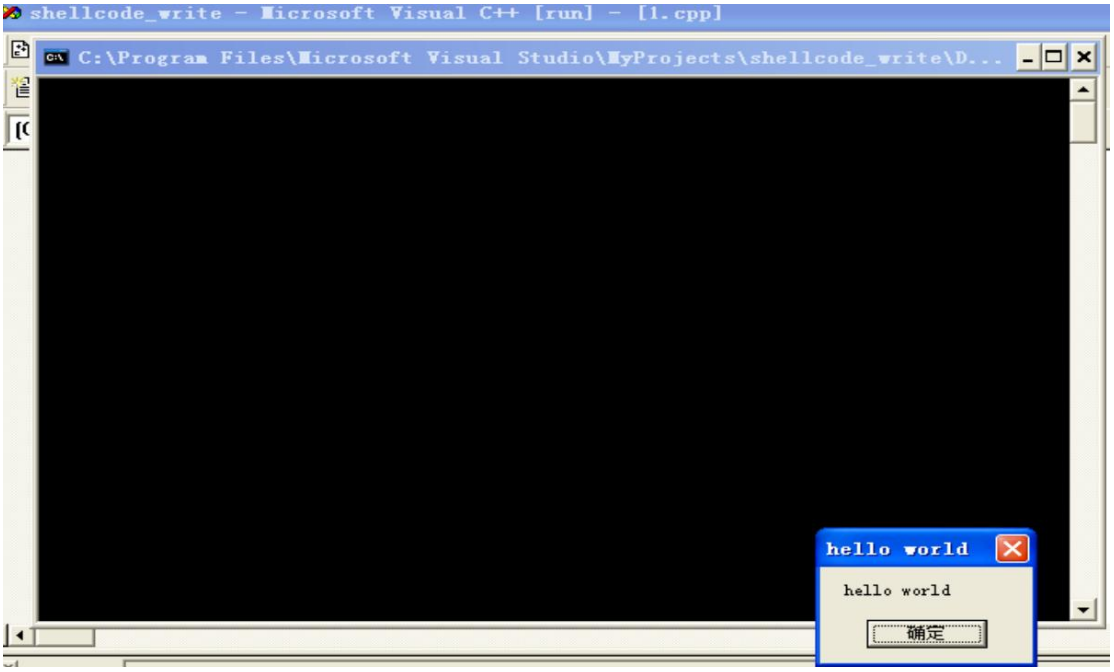
\x68\x65\x6C\x6F\x20\x77\x6F\x72\x6C\x64\x20

代码如下：

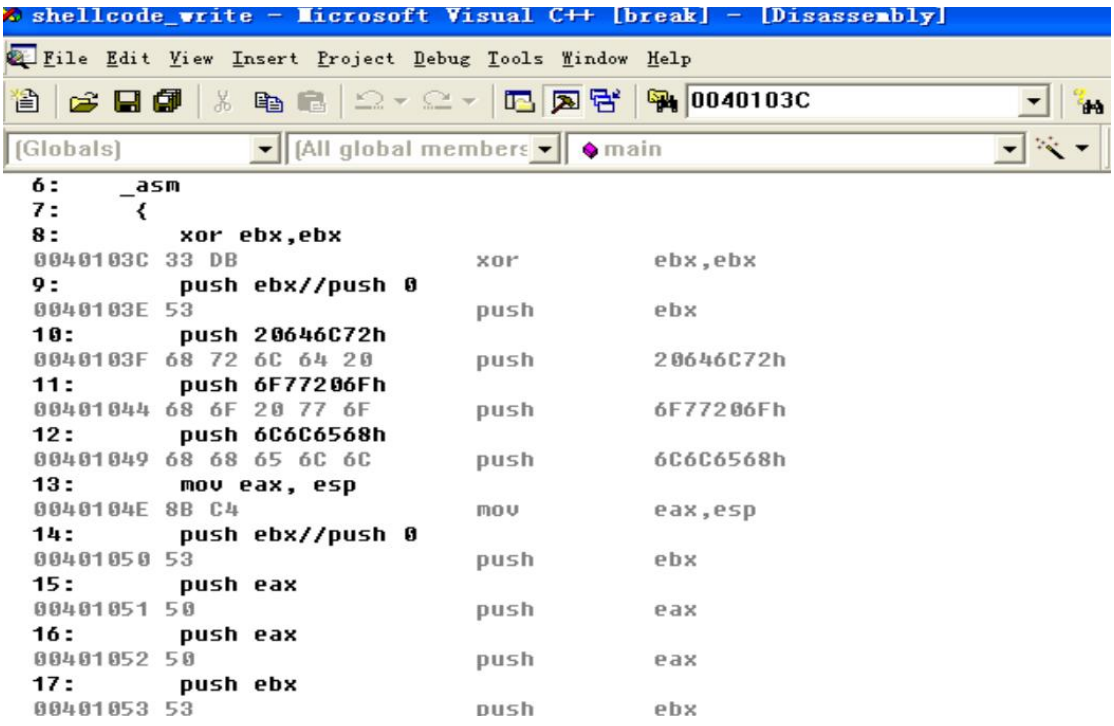
```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>
void main()
{
  LoadLibrary("user32.dll");
  _asm
 {
   xor ebx,ebx
   push ebx//push 0
   push 20646C72h
   push 6F77206Fh
   push 6C6C6568h
   mov eax, esp
   push ebx//push 0
   push eax
   push eax
```

```
    push ebx
    mov eax, 77d507eah
    call eax
}
    return;
}
```

运行结果如图：



依然获取机器码：



```
17:        push ebx
00401053 53                    push        ebx
18:        mov eax, 77d507eah
00401054 B8 EA 07 D5 77        mov         eax,77D507EAh
19:        call eax
00401059 FF D0                 call        eax
```

机器码如下：

\x33\xDB\x53\x68\x72\x6C\x64\x20\x68\x6F\x20\x77\x6F\x68\x68\x65\x6C\x6C\x8B\xC4\ x53\x50\x50\x53\xB8\xEA\x07\xD5\x77\xBB\xD0

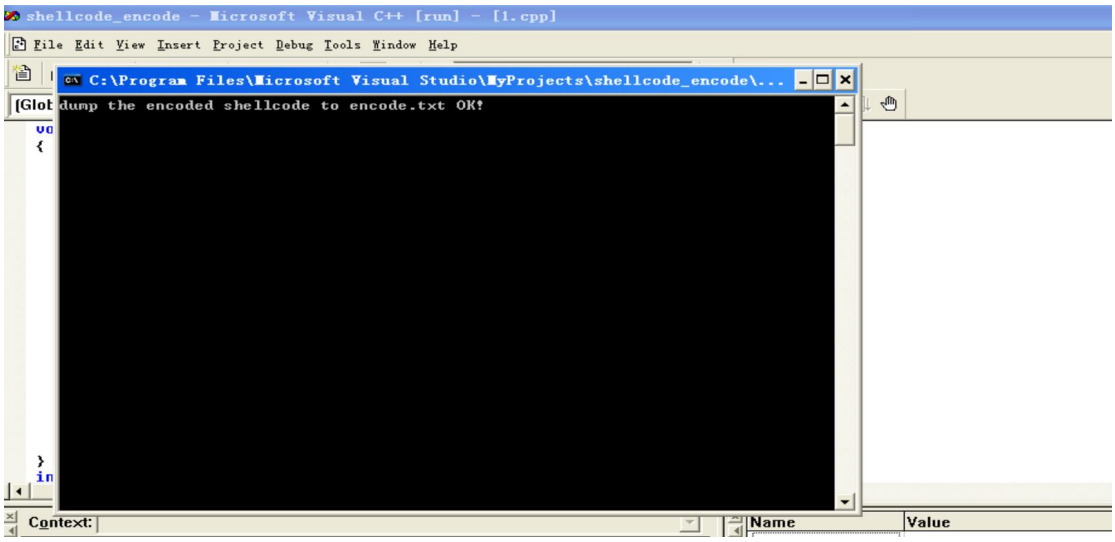
三．shellcode 编码

利用 xor 编码实现对 shellcode 的编码，代码如下：

```
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
void encoder(char* input, unsigned char key)
{
    int i = 0, len = 0;
    FILE * fp;
    len = strlen(input);
    unsigned char * output = (unsigned char *)malloc(len + 1);
    for (i = 0; i<len; i++)
     output[i] = input[i] ^ key;
    fp = fopen("encode.txt", "w+");
    fprintf(fp, "\"");
    for (i = 0; i<len; i++)
     {
         fprintf(fp, "\\x%0.2x", output[i]);
         if ((i + 1) % 16 == 0)
             fprintf(fp, "\"\n\"");
     }
     fprintf(fp, "\"");
     fclose(fp);
      printf("dump the encoded shellcode to encode.txt OK!\n");
     free(output);
 }
 int main()
 {
     char sc[] =
"\x33\xDB\x53\x68\x72\x6C\x64\x20\x68\x6F\x20\x77\x6F\x68\x68\x65\x6C\x6C\x8B\xC4
 \x53\x50\x50\x53\xB8\xEA\x07\xD5\x77\xFF\xD0\x90";
     encoder(sc, 0x44);
```

```
    getchar();
    return 0;
}
```

运行如下：



得到编码如下：

\x77\x9f\x17\x2c\x36\x28\x20\x64\x2c\x2b\x64\x33\x2b\x2c\x2c\x21\x28\x28\xcf\x80\ x17\x14\x14\x17\xfc\xae\x43\x91\x33\xbb\x94\xd4

四．shellcode 代码的解码：

```
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
int main()
{
     __asm
 {
      call lable;
    lable: pop eax;
      add eax, 0x15
      xor ecx, ecx
   decode_loop:
      mov bl, [eax + ecx]
      xor bl, 0x44
      mov [eax + ecx], bl
      inc ecx
      cmp bl, 0x90
      jne decode_loop
}
```

```
    return 0;
}
```

那如何获取开始位置呢？此处我们通过利用 call label 实现开始位置的获取：

当我们执行 call label 时，eip 的值被压入栈中，然后我们进行 pop 操作，这时我们就把 eax 的值赋值成了当前指令的值了，然后再加上 0x15（解码代码的指令长度数），就定位到了我们的 shellcode 代码的起始位置，问题解决。

解码代码为：

\xE8\x00\x00\x00\x00\x58\x83\xc0\x15\x33\xc9\x8a\x1c\x08\x80\xf3\x44\x88\x1c\x08\ x41\x80\xfb\x90\x75\xf1

合在一起后有：

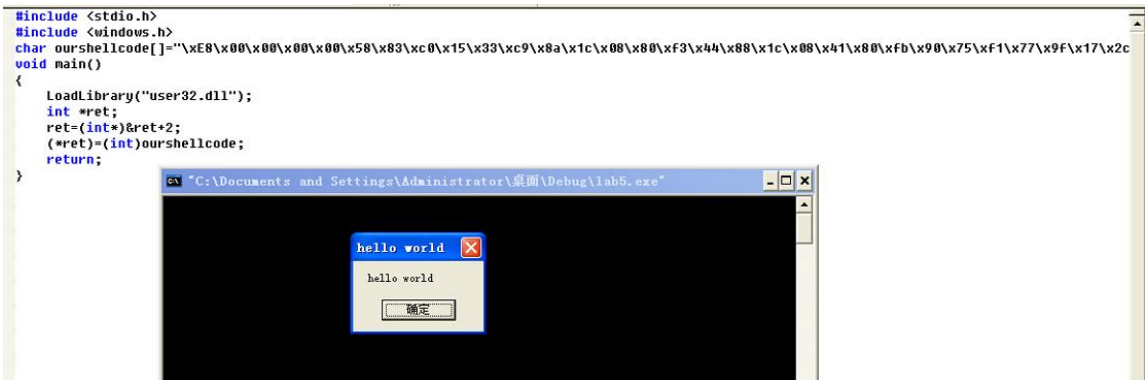
\xE8\x00\x00\x00\x00\x58\x83\xc0\x15\x33\xc9\x8a\x1c\x08\x80\xf3\x44\x88\x1c\x08\ x41\x80\xfb\x90\x75\xf1\x77\x9f\x17\x2c\x36\x28\x20\x64\x2c\x2b\x64\x33\x2b\x2c\x 2c\x21\x28\x28\xcf\x80\x17\x14\x14\x17\xfc\xae\x43\x91\x33\xbb\x94\xd4

最后，有：

```
#include <stdio.h>
 #include <windows.h>
 char
ourshellcode[]="\xE8\x00\x00\x00\x00\x58\x83\xc0\x15\x33\xc9\x8a\x1c\x08\x80\xf3\
 x44\x88\x1c\x08\x41\x80\xfb\x90\x75\xf1\x77\x9f\x17\x2c\x36\x28\x20\x64\x2c\x2b\x
 64\x33\x2b\x2c\x2c\x21\x28\x28\xcf\x80\x17\x14\x14\x17\xfc\xae\x43\x91\x33\xbb\x9
 4\xd4";
 void main()
 {
     LoadLibrary("user32.dll");
     int *ret;
```

```
    ret=(int*)&ret+2;
    (*ret)=(int)ourshellcode;
    return;
}
```

运行如图：



心得体会：

通过这次实验让我对 shellcode 的具体注入的全部流程有了更深的认识，不仅仅是要设法制作一个 shellcode 的字符串，还要设法弄清楚插入位置、实现 xor 的编码与解码等。