2017看雪秋季赛 第二题

原创

Flying_Fatty 于 2017-10-29 19:07:54 发布 290 收藏
分类专栏： CTF之旅 reverse

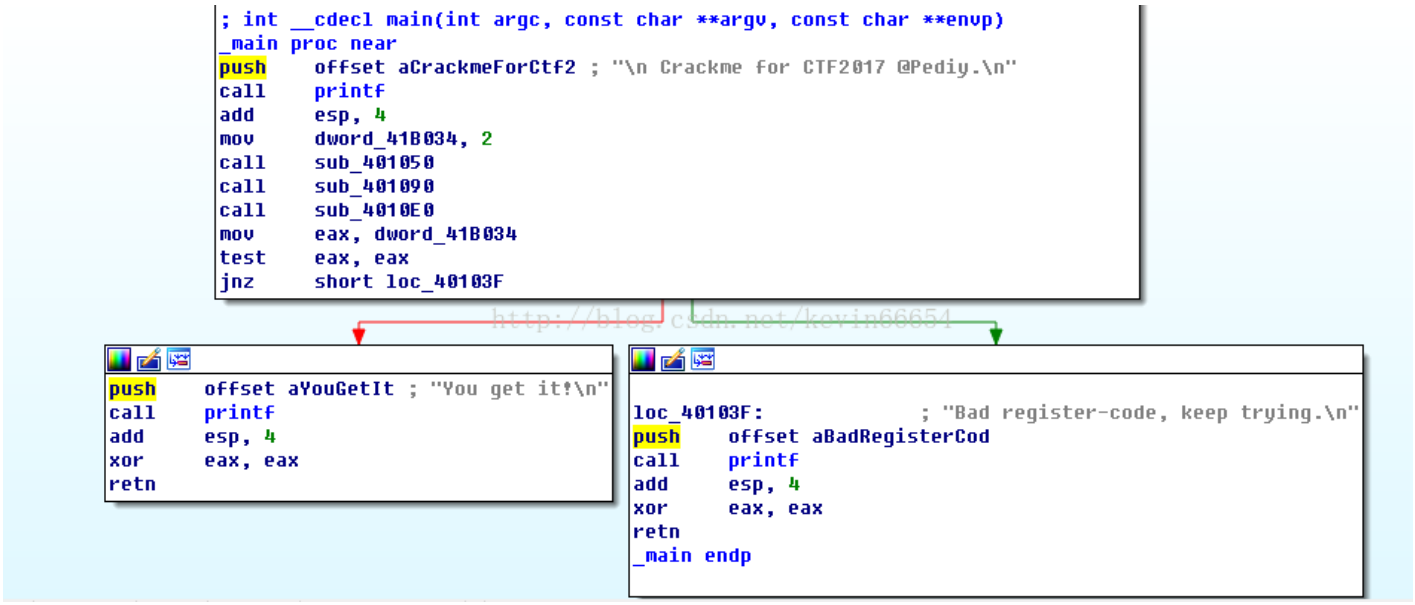
本文链接：https://blog.csdn.net/kevin66654/article/details/78387101

先贴一发官方题解

这个题很有意思：以漏洞利用的方式来做reverse。

整体思路是这样的：查找字符串，看到了“有用”的，单步跟踪。main中有三个函数分别是：50，90和E0。50是处理输入的，90是check1，E0是check2。check函数是4个方程，得出的是无解，所以必须找其他地方。在IDA查找，发现了413131的一堆乱码，50里面有缓冲区溢出的漏洞，可以控制EIP跳转到413131。里面是一堆看不懂的花指令，去花的思想很简单：只要找到对我们有用的就好，无用的跳转直接F8下一句就好了。

下面来解释细节。



看到main的几个call，401050是输入，401090和4010E0是check。单步调试发现算法如下：

```
def get(s):
    s = (s + 0x100000000) % 0x100000000
    return s

#if get(EAX * 5 + ECX) == 0x8F503A42
#if get(EAX * 0xD + EDX) == 0xEF503A42
#if get(EAX * 0x11 + ECX) == 0xF3A94883
#if get(EAX * 0x7 + EDX) == 0x33A94883
```

想当然的，觉得解方程组完毕就出结果。以为是个大暴力水题，但是用数学方法算算：第三个式子 - 第一个式子：左边是EAX * 12 + 0x100000000 * k == 一个奇数。这个方程组是无解的。自己做的时候，做到了这里，就开始乱试了。

因为做题的时候，默认了是8位。

只有7位时，前面是00

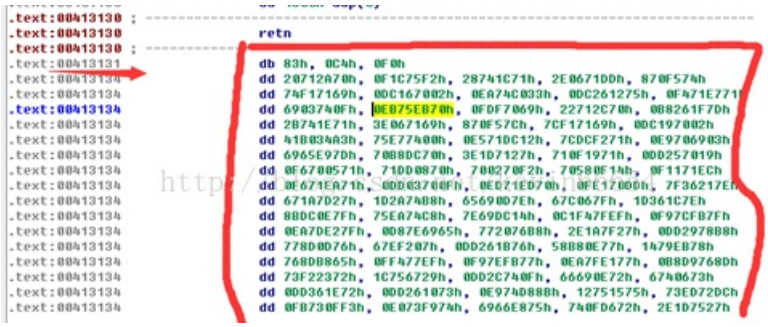
只有6位时，前面是7F00

只有5位时，前面是7FFD00

只有4位时，前面是7FFDE000

8-12位的时候，后面是忽略的。12位之后会报错，显然是有缓冲区溢出。

之后的，就是学到的东西。查看IDA，拖一拖汇编代码，会看到这一堆东西。



看401050的栈！

```
00401050  r$  83EC 0C     sub esp, 0xC
```

这几天复习了 esp 和 ebp，以及堆栈的使用套路。
这里 esp 减去了 12，栈里的空间就是 12 个。所以超过 12 个了，覆盖的就是返回地址

```
0018FF2C  0041B08C  ASCII "%s"
0018FF30  0018FF34
0018FF34  00413D8A  ctf2017_.<ModuleEntryPoint>
0018FF38  7FFDE000
0018FF3C  0040100A  返回到 ctf2017_.0040100A 来自
```

注意 scanf 的参数规则，scanf（“%s”,string）
这里，我们“正常的数据范围”就是从 0018FF30 – 0018FF3C。12 个字符长度

```
0018FF2C  0041B08C  ASCII "%s"
0018FF30  0018FF34  ASCII "abcdefghijkl11A"
0018FF34  64636261
0018FF38  68676665
0018FF3C  6C6B6A69
0018FF40  00413131  ctf2017_.00413131
```

00413131，都是可以输入的字符啊。11A的三个字符。那么我们可以控制EIP到这儿来。前面12个任意字符，11A为13-15个字符，单步调试到这儿。一脸懵逼。为什么会有这种东西。

想到在IDA的那一堆乱码，估计是花指令。忽略它，直接单步，可以在EAX，EBX，ECX，EDX里面看到我们的输入。这里有个小技巧：输入的时候有点规律，比如abcdefghijkl11A。好处是，每个字符不一样，而且是有顺序的，在寄存器里很明显可以看得出来。

把这些有用的记下来，跟着运算。在判断的时候，在右侧的EAX，EBX的寄存器把值改成需要的值，继续单步（不然就跳转到错误了）

得到了三个等式，三元一次方程组。

```
'''
(A - B) * 4 + A + C = EAF917E2
(A - B) * 3 + A + C = E8F508C8
(A - B) * 3 + A - C = 0C0A3C68
'''
def hextonumber(x):
 #1234567890abcdef
 #1234567890ABCDEF
 if x>='0' and x<='9':
  return int(x)
 elif x>='A' and x<='F':
  return ord(x)-55
 else:
  return ord(x)-87

def hextoflag(s):
 #word='666c61677b7769656e65725f61747461636b5f61747461636b5f796f757d'
 #flag{wiener_attack_attack_you}
 flag = ''
 i = 0
```

```
 while (i<len(s)):
  flag += chr(hextonumber(s[i])*16+hextonumber(s[i+1]))
  i += 2
 return flag
 #return s[2:].decode('hex')

C = (0xE8F508C8 - 0x0C0A3C68) / 2
A = -3 * (0xEAF917E2 - C) + 2 * (0xE8F508C8 + 0x0C0A3C68)
B = A - (0x0C0A3C68 + C - A) / 3
print hex(A),hex(B),hex(C)
s1 = str(hex(A))[2:-1]
s2 = str(hex(B))[2:-1]
s3 = str(hex(C))[2:-1]
print s1,s2,s3
s = hextoflag(s1)[::-1] + hextoflag(s2)[::-1] + hextoflag(s3)[::-1]
print s
'''
A = 64636261
B = 68676665

FBFBFBFC = 64636261 - 68676665
EFEFEFF0 = FBFBFBFC * 4
54535251 = EFEFEFF0 + 64636261
C0BEBCBA = 54535251 + 6C6B6A69

004133E9 sub eax, 0xEAF917E2

(A - B) * 4 + A + C = EAF917E2
(A - B) * 3 + A + C = E8F508C8
(A - B) * 3 + A - C = 0C0A3C68

EAX D5C5A4D8
3A290739 = EAX + 64636261
D1C1A0D4 = EAX - 68676665
A38341A8 = D1C1A0D4 * 2
7544E27C = D1C1A0D4 + A38341A8
D9A844DD = 7544E27C + 64636261
4613AF46 = D9A844DD + 6C6B6A69

sub eax, 0xE8F508C8
'''
```

于是，得到了flag。

从题解里学习到了一个没见过的高级姿势。

sympy

一个数学工具，方便解方程组。其他的分析文章也有很多值得学习的地方。

贴个样例代码

```
from sympy import *
x = Symbol('x')
y = Symbol('y')
z = Symbol('z')
print (solve([x+y+z-3,x+y-z-1,x-y-z+1],[x,y,z]))
```

解多元方程组的tools