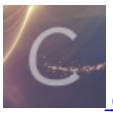
攻防世界Reverse进阶区-EasyRE-writeup

原创

y4ung 于 2020-09-19 09:17:32 发布 532 收藏 1

分类专栏： ctf 文章标签： ctf

本文链接：https://blog.csdn.net/qq_35056292/article/details/108676664



1. 介绍

本题是xctf攻防世界中Reverse的进阶区的题EasyRE。

下载下来以后是一个exe文件：`210f1e18ac8d4a15904721a2383874f5.exe`

2. 分析

首先看下文件格式为windows 下的32位程序

```
$ file 210f1e18ac8d4a15904721a2383874f5.exe
210f1e18ac8d4a15904721a2383874f5.exe: PE32 executable (console) Intel 80386, for MS Windows
```

先在windows下运行一下，输入时提示：`input:`，输入以后按下回车却没有输出。

```
C:\Users\hzy\Downloads>210f1e18ac8d4a15904721a2383874f5.exe
input: 123

C:\Users\hzy\Downloads>
```

2.1 静态分析

先拖进IDA 里看看吧！找到之前命令行中的提示字符串 `input` ，找到交叉引用该字符串的地方为函数sub_401080。（在查看strings windows的时候眼前一亮发现有个 `flag{NP2NiaNXx1ClGYVQ50}` ，但是输入以后发现并不是真正的flag…

F5查看函数sub_401080的伪代码。字符串 `input` 的地址为0x402150，结合代码，可以判断sub_401020函数为printf函数。再往下发现地址0x402158开始的字符串为%s，说明sub_401050应该是scanf函数，将用户输入保存到v7中。

```
14  sub_401020((int)&unk_402150);                 // printf
15  v9 = 0;
16  v10 = 0;
17  v7 = 0i64;
18  v8 = 0i64;
19  sub_401050((const char *)&unk_402158, &v7);   // scanf
```

得到输入以后，对v7的长度进行检查，从代码中可知v7长度必须为24个字符。

接下来以 v8地址+7 位置处的字符赋值给v2，根据IDA的分析提示，v7的起始地址为ebp-24h(ebp-36)， v8的起始地址为ebp-14h(ebp-20)。假设我输入的是`abcdefghijklmnopqrstuvwx`，那么在栈中应该是下面的情况。也就是v2的初始值是用户输入的最后一个字符`x`。

高地址	ebp-13	x
|	ebp-14	w
|	…	…
|	ebp-20	q
|	…	…
↓	ebp-35	b
低地址	ebp-36	a

每次循环中通过v1控制对用户输入字符串的遍历，将v2的值赋值给v3，然后v2地址自减1，也就是逆序取下一个字符。将v3保存的当前字符赋值给数组 byte_40336C[v1]。所以这个部分其实就是逆序提取用户输入，保存到数组byte_40336C的过程。

```
23    v1 = 0;
24    v2 = (char *)&v8 + 7;
25
26
27    do
28    {
29      v3 = *v2--;
30
31      byte_40336C[v1++] = v3;
32    }
33    while ( v1 < 24 );
34
```

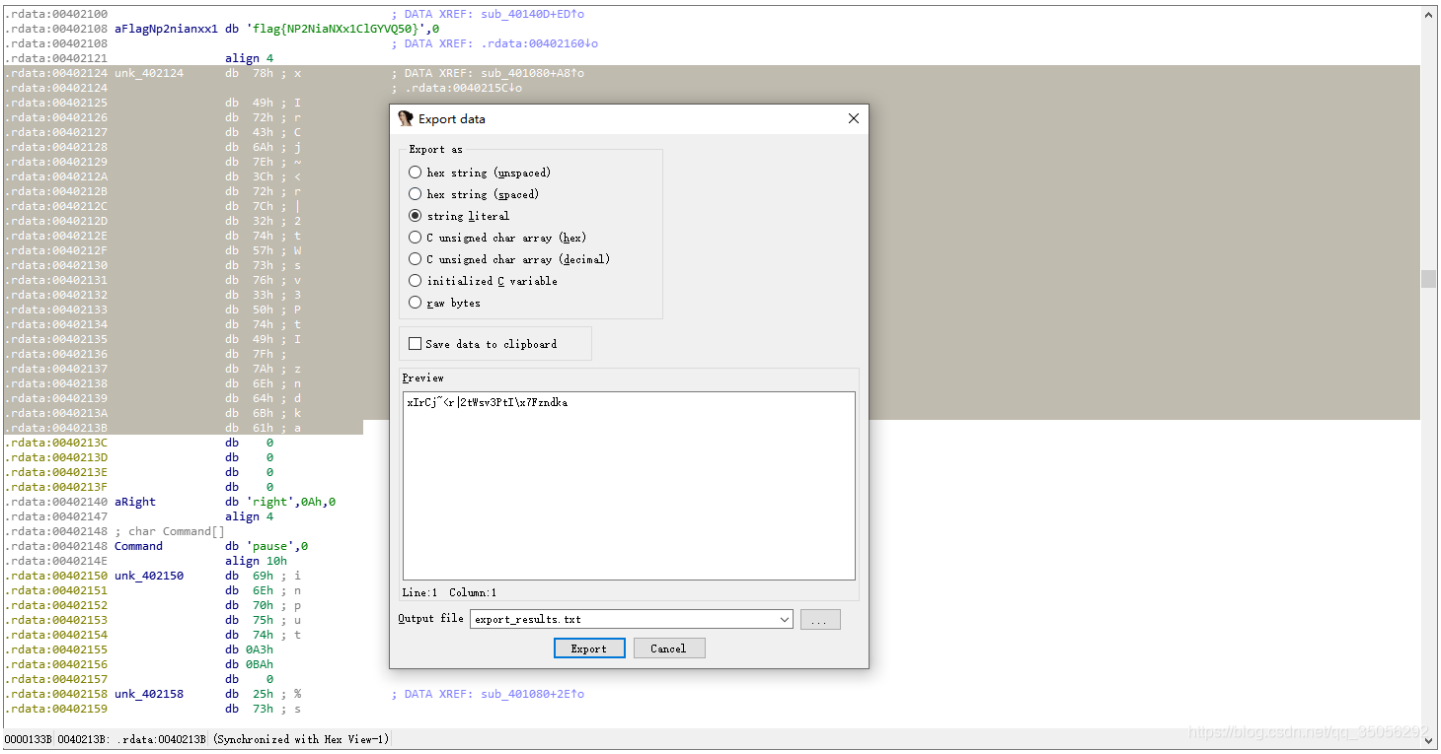
接下来对数组byte_40336C的每个值x进行 (x+1)^6的操作。

```
35    v4 = 0;
36
37    do
38    {
39      byte_40336C[v4] = (byte_40336C[v4] + 1) ^ 6;
40      ++v4;
41    }
42    while ( v4 < 24 );                    // 对数组中的每一个值进行处理
43
```

最后将数组byte_40336C，也就是一个字符串，与地址0x402124开始的字符串进行比较。如果相同，即strcmp返回值为0，则调用printf函数输出`right\n`

```
44    v5 = strcmp(byte_40336C, (const char *)&unk_402124);
45    if ( v5 )
46      v5 = -(v5 < 0) | 1;
47    if ( !v5 )                                  // v5必须为False
48    {
49      sub_401020((int)"right\n");
50      system("pause");
51    }
52  }
53  return 0;
54}
```

双击unk_402124，选中24个字符，按下`Shift + E`提取，选择`string literal`，得到的字符串为：`xIrCj~<r|2tWsv3PtI\x7Fzndka`。



至此，整个程序的逻辑很清楚了：

- 在第1个部分中，读取用户输入
- 在第2部分中，判断用户输入的长度。逆序提取用户输入，保存到数组中（其实是个字符串）
- 在第3部分中，对数组每个值x进行 (x+1)^6的操作
- 在第4部分中，检查得到的数组（字符串）与 `xIrCj~<r|2tWsv3PtI\x7Fzndka` 是否相等，相等则成功解决。

```
int sub_401080()
{
  unsigned int v0; // kr00_4
  signed int v1; // edx
  char *v2; // esi
  char v3; // al
  unsigned int v4; // edx
  int v5; // eax
  __int128 v7; // [esp+2h] [ebp-24h]
  __int64 v8; // [esp+12h] [ebp-14h]
  int v9; // [esp+1Ah] [ebp-Ch]
  __int16 v10; // [esp+1Eh] [ebp-8h]

  sub_401020((int)&unk_402150);                 // printf
  v9 = 0;
  v10 = 0;
1
  v7 = 0i64;
  v8 = 0i64;
  sub_401050((const char *)&unk_402158, &v7);   // scanf
  v0 = strlen((const char *)&v7);
  if ( v0 >= 16 && v0 == 24 )                   // 用户输入字符串长度为24个字符
  {
    v1 = 0;
    v2 = (char *)&v8 + 7;                       // 取v8的地址，再偏移7.   这里需要调试
                                                // 这里取的是输入的最后一个字符x

    do
    {
2     v3 = *v2--;                               //  uVar2 = *puVar9;
                                                //  puVar9 = puVar9 + -1;
      byte_40336C[v1++] = v3;
    }
    while ( v1 < 24 );                          // 将用户输入逆序，对数组进行赋值，

    v4 = 0;

    do
    {
3     byte_40336C[v4] = (byte_40336C[v4] + 1) ^ 6;
      ++v4;
    }
    while ( v4 < 24 );                          // 对数组中的每一个值进行处理

    v5 = strcmp(byte_40336C, (const char *)&unk_402124);
    if ( v5 )
      v5 = -(v5 < 0) | 1;
4   if ( !v5 )                                  // v5必须为False
    {
      sub_401020((int)"right\n");
      system("pause");
    }
  }
00000490 sub_401080:18 (401090)
```


用python写脚本逆出正确的输入 `flag{xNqU4otPq3ys9wkDsN}`：

```
# user_input逆序，存到arr数组中
# arr中的每个字符，进行 (each+1)^6 的操作
# 将arr与target比较，相同的时候输出"right"
res = ""
for each in target:
    tmp = (ord(each) ^ 6) - 1  # 异或的优先级！！
    tmp_char = chr(tmp)
    # print("tmp:{}, tmp_char:{}".format(tmp, tmp_char))
    res += tmp_char

res = res[::-1]
print("flag:", res)  # flag{xNqU4otPq3ys9wkDsN}
```

编写脚本的过程中有两个需要注意的：

1. 异或运算的逆运算还是异或，比如：

```
x = 5
y = x^6  # 3, 0b101 ^ 0b110 => 0b011

# 已知y，求x
x = y^6  # 0b011 ^ 0b110 => 0b101
```

2. 异或运算的优先级是低于减号的：

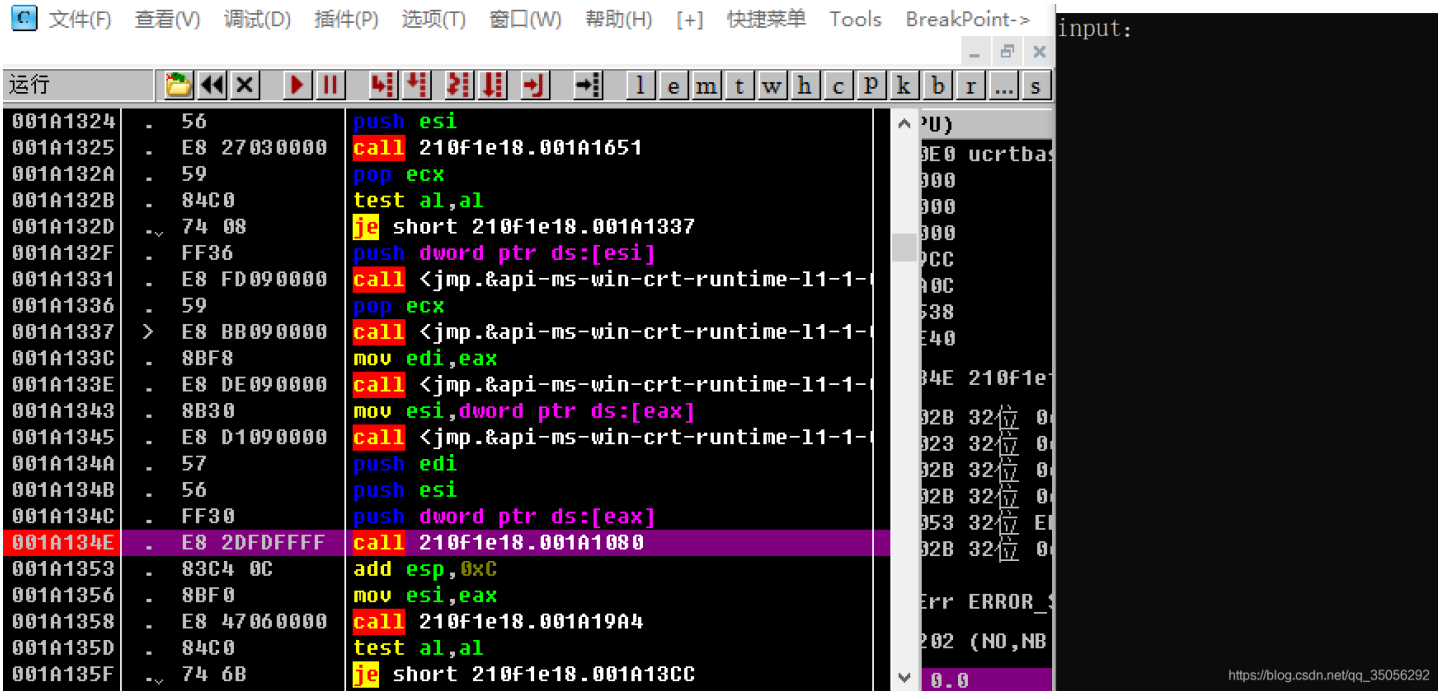
```
5^6 -1  # => 0
(5^6) -1  # =>2
```

2.2 动态调试

一开始逆序提取那个部分有点迷，主要是不清楚那个v8的含义，也没注意到IDA在函数的前面有提示v8的地址。于是我通过Ollydbg动态调试帮助理解。

首先需要在动态调试过程中定位之前IDA分析的sub_401080函数。可以用字符串来定位。

也可以通过程序运行的方式来定位：
运行到0x1A134E时，控制台输出了 `input:`，说明这里可能就是我们需要分析调试的地方，但是不知道是printf函数还是就是IDA里的sub_401080函数。因此我输入以后直接F8运行，发现没有经过之前分析过的循环逻辑，程序就终止了。说明0x1A134E调用的函数应该是sub_401080函数。



在0x1A134E按 `F2` 打断点，按 `ctrl+F2` 重新运行。当再次运行到这里的时候，按 `F7` 也就是Step Into，进入到函数中去调试。

0x1A1080就是sub_401080函数的起始地址。

```
001A107F   C3              retn
001A1080   55              push ebp
001A1081   8BEC            mov ebp,esp
001A1083   83EC 24         sub esp,0x24
001A1086   A1 04301A00     mov eax,dword
001A108B   33C5            xor eax,ebp
001A108D   8945 FC         mov [local.1],
001A1090   68 50211A00     push 210f1e18.
001A1095   E8 86FFFFFF     call 210f1e18.
001A109A   8D45 DC         lea eax,[local
001A109D   C745 F4 0000    mov [local.3],
001A10A4   0F57C0          xorps xmm0,xmm
001A10A7   66:C745 F8 0    mov word ptr s
001A10AD   50              push eax
001A10AE   68 58211A00     push 210f1e18.
001A10B3   0F1145 DC       movups dqword
001A10B7   660fd645 ec     movq qword ptr
001A10BC   E8 8FFFFFFF     call 210f1e18.
001A10C1   8D4D DC         lea ecx,[local
001A10C4   83C4 0C         add esp,0xC
001A10C7   8D51 01         lea edx,dword
001A10CA   66:0F1F4400     nop word ptr
```

需要分析IDA中 `v2 = (char *)&v8 + 7;` 的值是什么。通过调试可知是输入的最后一个字符开始，也就是 `x`

```
001A10AD   50              push eax
001A10AE   68 58211A00     push 210f1e18.001A2158          UNICODE "猥"
001A10B3   0F1145 DC       movups dqword ptr ss:[ebp-0x24],xmm0
001A10B7   660fd645 ec     movq qword ptr ss:[ebp-0x14],xmm0
001A10BC   E8 8FFFFFFF     call 210f1e18.001A1050          scanf
001A10C1   8D4D DC         lea ecx,[local.9]
001A10C4   83C4 0C         add esp,0xC
001A10C7   8D51 01         lea edx,dword ptr ds:[ecx+0x1]
001A10CA   66:0F1F4400     nop word ptr ds:[eax+eax]
001A10D0   8A01            mov al,byte ptr ds:[ecx]        取用户输入的长度，存到ecx寄存器
001A10D2   41              inc ecx
001A10D3   84C0            test al,al
001A10D5   75 F9           jnz short 210f1e18.001A10D0
001A10D7   2BCA            sub ecx,edx
001A10D9   83F9 10         cmp ecx,0x10
001A10DC   0F82 9100000    jb 210f1e18.001A1173
001A10E2   83F9 18         cmp ecx,0x18
001A10E5   0F85 8800000    jnz 210f1e18.001A1173
001A10EB   33D2            xor edx,edx                     edx是v1，通过xor edx，edx置为0
001A10ED   85C9            test ecx,ecx
001A10EF   7E 20           jle short 210f1e18.001A1111
001A10F1   56              push esi
001A10F2   8D740D DB       lea esi,dword ptr ss:[ebp+ecx-0x25]   需要观察一下这个地址的字符串是啥
001A10F6   66              datasize:
001A10F7   0F1F8400        nop word ptr ds:[eax+eax]
001A1100   8A06            mov al,byte ptr ds:[esi]        取esi中的当前字符x，赋值给寄存器al
001A1102   8D76 FF         lea esi,dword ptr ds:[esi-0x1]  esi地址减1的地址赋值给esi，也就是w
001A1105   8882 6C331A0    mov byte ptr ds:[edx+0x1A336C],al   al的值赋值给数据段的数组[0x1a336c],edx控制数组的偏移
001A110B   42              inc edx
001A110C   3BD1            cmp edx,ecx
001A110E   7C F0           jl short 210f1e18.001A1100
```


3. 总结

可以根据输出字符串找到需要分析的函数，然后通过静态分析寻找用户输入在函数中的变换，如果有不懂的先跳过，后续用Ollydbg动态调试辅助理解。先对整个函数的逻辑，每个块的作用有个宏观的了解。