Cybrics CTF 2019 Quals Writeup Revrse

转载

weixin_30502965 于 2019-08-13 21:33:00 发布 106 收藏
文章标签： java python
原文链接：http://www.cnblogs.com/helica/p/11348740.html
版权
目录

- Cybrics CTF 2019 Quals Writeup Revrse
  - Oldman Reverse
  - matreshka
  - Hidden Flag

Cybrics CTF 2019 Quals Writeup Revrse

> 上周末和天枢的大佬们一起打了 Cybrics 这个比赛，金砖国家 CTF 比赛，群里大佬们说是搬金砖 hhhh。场上做出了两个逆向题，这里做一下总结。

Oldman Reverse

难度：Baby

链接：https://cybrics.net/tasks/oldman

题目给出了一段汇编代码，很短，简单分析一下就能确定代码流程。

```
.MCALL  .TTYOUT,.EXIT
START:
    mov   #MSG r1
    mov #0d r2
    mov #32d r3
loop:
    mov   #MSG r1
    add r2 r1
    movb    (r1) r0
    .TTYOUT
    sub #1d r3
    cmp #0 r3
    beq     DONE
    add #33d r2
    swab r2
    clrb r2
    swab r2
    br      loop
DONE:
    .EXIT

MSG:
    .ascii "cp33AI9~p78f8h1UcspOtKMQbxSKdq~^0yANxbnN)d}k&6eUNr66UK7Hsk_uFSb5#9b&PjV5_8phe7C#CLc#<QSr0sb6{%N
.end START
```

这段代码加载 MSG 字符串到寄存器 r1 中，之后进一个循环，每轮循环输出 MSG[r2]。在每轮循环中，r2 先增加33，之后三个操作`SWAB r2; CLRB r2; SWAB r2;`不是太明白。经过一番百度 google，能够确定 SWAB 交换寄存器的字节顺序，CLRB 清除寄存器。可能没办法直接理解到这段代码的含义，不过结合 33 这个自增长度，还有 MSG 的总长是 256，基本就能猜到这是在模 256。写代码确认一下就得到了 flag。

```
msg = "cp33AI9~p78f8h1UcspOtKMQbxSKdq~^0yANxbnN)d}k&6eUNr66UK7Hsk_uFSb5#9b&PjV5_8phe7C#CLc#<QSr0sb6{%NC8G|r

def loop(s):
    r1 = s
    r2 = 0
    r3 = 32
    ans = ''
    while True:
        ans += r1[r2]
        r3 -= 1
        if r3 <= 0:
            break
        r2 += 33
        r2 %= 256

    return ans

print len(msg)
print loop(msg)
```

> cybrics{pdp_gpg_crc_dtd_bkb_php}

ps. CTF time 的 wp 说这是 PDP11 的汇编代码。

matreshka

难度：Easy

链接：https://cybrics.net/tasks/matreshka

终于遇到了一道很典型的逆向题。拿到的是一个 .class 文件，拖进 jd-gui 直接能看到反编译的 java 代码。

```
public static void main(String[] paramArrayOfString)
  throws Exception
{
  String str = "matreha!";
  byte[] arrayOfByte1 = encode(System.getProperty("user.name").getBytes(), str);
  byte[] arrayOfByte2 = { 76, -99, 37, 75, -68, 10, -52, 10, -5, 9, 92, 1, 99, -94, 105, -18 };
  for (int i = 0; i < arrayOfByte2.length; i++) {
    if (arrayOfByte2[i] != arrayOfByte1[i])
    {
      System.out.println("No");
      return;
    }
  }
  File localFile = new File("data.bin");
  FileInputStream localFileInputStream = new FileInputStream(localFile);
  byte[] arrayOfByte3 = new byte[(int)localFile.length()];
  localFileInputStream.read(arrayOfByte3);
  localFileInputStream.close();
  byte[] arrayOfByte4 = decode(arrayOfByte3, System.getProperty("user.name"));
  FileOutputStream localFileOutputStream = new FileOutputStream("stage2.bin");
  localFileOutputStream.write(arrayOfByte4, 0, arrayOfByte4.length);
  localFileOutputStream.flush();
  localFileOutputStream.close();
}
```

分析一下代码的流程，首先加密`Syste.getProperty("user.name")`，加密的值和`arrayOfByte2`对比，如果相同，就进入下一步，否则程序结束。之后解密 data.bin，将结果保存到 stage2.bin。stage2.bin 显然是下一关的程序。这里通过百度能确定，`Syste.getProperty("user.name")`就是系统的用户名。

再看一下 decode 和 encode 函数，可以看到单纯地做了 DES 加解密。

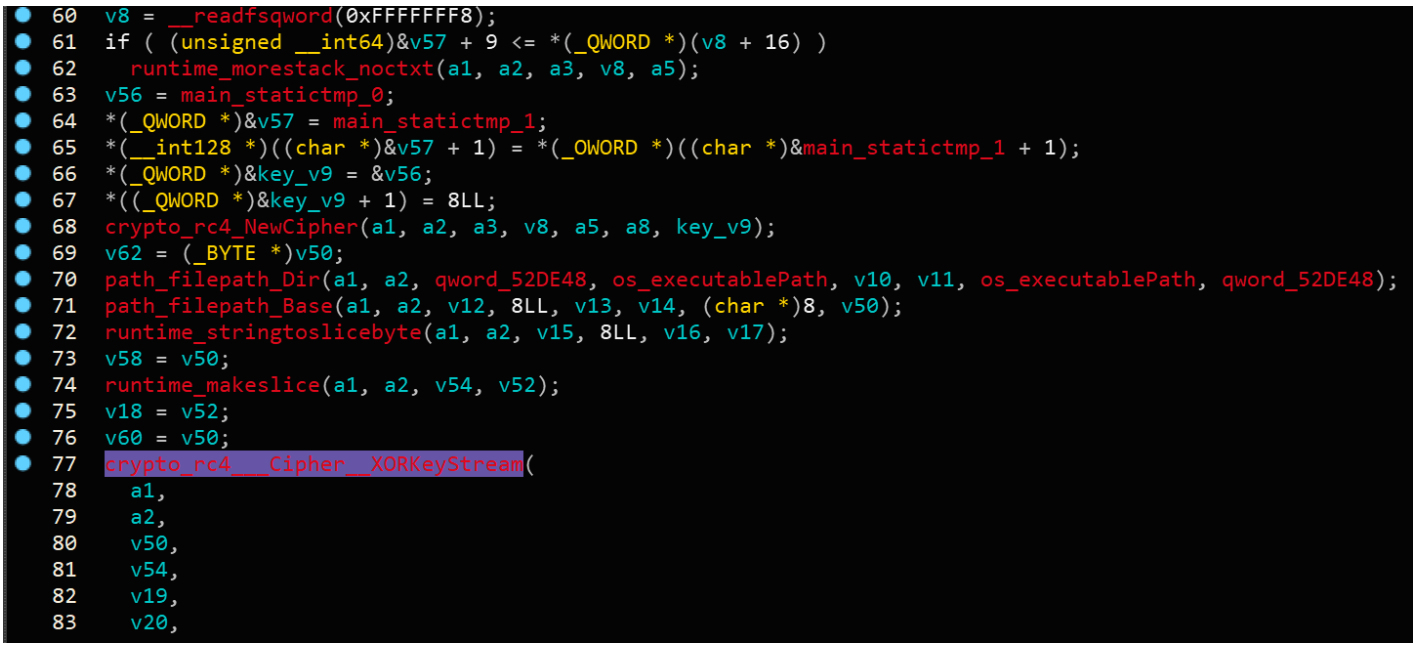
```
public static byte[] decode(byte[] paramArrayOfByte, String paramString)
  throws Exception
{
  SecretKeyFactory localSecretKeyFactory = SecretKeyFactory.getInstance("DES");
  byte[] arrayOfByte1 = paramString.getBytes();
  DESKeySpec localDESKeySpec = new DESKeySpec(arrayOfByte1);
  SecretKey localSecretKey = localSecretKeyFactory.generateSecret(localDESKeySpec);
  Cipher localCipher = Cipher.getInstance("DES");
  localCipher.init(2, localSecretKey);
  byte[] arrayOfByte2 = localCipher.doFinal(paramArrayOfByte);
  return arrayOfByte2;
}

public static byte[] encode(byte[] paramArrayOfByte, String paramString)
  throws Exception
{
  SecretKeyFactory localSecretKeyFactory = SecretKeyFactory.getInstance("DES");
  byte[] arrayOfByte1 = paramString.getBytes();
  DESKeySpec localDESKeySpec = new DESKeySpec(arrayOfByte1);
  SecretKey localSecretKey = localSecretKeyFactory.generateSecret(localDESKeySpec);
  Cipher localCipher = Cipher.getInstance("DES");
  localCipher.init(1, localSecretKey);
  byte[] arrayOfByte2 = localCipher.doFinal(paramArrayOfByte);
  return arrayOfByte2;
}
```

拿 python 模拟一下，就拿到了stage2.bin。注意这里的 DES 是 ECB 模式。

```
from Crypto.Cipher import DES
import binascii
import base64

key_1 = 'matreha!'
cipher = [76, -99, 37, 75, -68, 10, -52, 10, -5, 9, 92, 1, 99, -94, 105, -18]
cipher_s = ''
for x in range(len(cipher)):
    cipher_s += '%02x' % (cipher[x] % 256)

cipher_s = binascii.unhexlify(cipher_s)
cipherX = DES.new(key_1, DES.MODE_ECB)
y = cipherX.decrypt(cipher_s)

fp = open("data.bin", "rb")
fpp = open("steg2.bin", "wb")

key_2 = "lettreha"
print len(key_2)

cipherXX = DES.new(key_2, DES.MODE_ECB)
cipher = fp.read()
print len(cipher)

for cnt in range(len(cipher) / 16):
    res = cipherXX.decrypt(cipher[cnt*16:cnt*16+16])
    fpp.write(res)

fp.close()
fpp.close()
```

stage2.bin 是一个 elf 文件，拖进 IDA 会发现特别混乱。做过这种题就能知道这是 go 语言的二进制程序，第一次的同学百度一下反编译出的函数名也就明白了。

go 的二进制程序主函数在 main_main 中，反编译的结果虽然不是很清晰，但是能确定做了 RC4 加密，之后对比加密字符串，如果正确就进入下一步。下一步对另一段做 RC4 解密，解密结果保存在文件当中。



逆向到这里，函数参数的分析就很头疼了。很难一眼就确定 RC4 的密钥、明文是什么，这个时候动态调试往往能事半功倍。

打开我无敌的 GDB，先在函数入口处下断点，断点下在 main.main 上，注意 IDA 反编译会把函数名的"."转成"_"。main.main函数一开始有很多跳转，直接下断点到 RC4 异或加密的地方。这下能够很明显的看出，第一步 RC4 加密的明文是当前目录的名字。同样的方法也能确定 RC4 的密钥。

写脚本解密 RC4 的密文，得到正确的目录名，之后运行程序就自动解密出了下一关的代码 result.pyc。

```
import random, base64
from hashlib import sha1

def rc4_xor(data, key):
    """RC4 algorithm"""
    x = 0
    box = range(256)
    for i in range(256):
        x = (x + box[i] + ord(key[i % len(key)])) % 256
        box[i], box[x] = box[x], box[i]
    x = y = 0
    out = []
    for char in data:
        x = (x + 1) % 256
        y = (y + box[x]) % 256
        box[x], box[y] = box[y], box[x]
        out.append(chr(ord(char) ^ box[(box[x] + box[y]) % 256]))

    return ''.join(out)


key = '\x01\x03\x03\x07\x03\x03\x08\x01'
data = '\x53\xdd\xc5\x87\xe4\x63\x99\x14\x4f\xa4\x14\x2d\xc4\x24\x04\xc0\xb0'

print rc4_xor(data, key)
```

拿到 result.pyc 后，反编译的结果却很诡异。

```
def decode(data, key):
    idx = 0
    res = []
# WARNING: Decompyle incomplete

flag = [
    40,
    11,
    82,
    58,
    93,
    82,
    64,
    76,
    6,
    70,
    100,
    26,
    7,
    4,
    123,
    124,
    127,
    45,
    1,
    125,
    107,
    115,
    0,
    2,
    31,
    15]
print('Enter key to get flag:')
key = input()
if len(key) != 8:
    print('Invalid len')
    quit()
res = decode(flag, key)
# WARNING: Decompyle incomplete
```

代码用输入的8位 key 和 flag 做某些操作，之后的结果应该就是 flag。最关键的 decode 函数反编译失败，是工具出了问题吗？用 010Editor 再去看 result.pyc，发现它本来就是不完整的。

这个时候只能先猜了，最简单的就是逐位异或了，而且我们知道flag的前几位是 "cybrics{"，正好是8位。拿 "cybrics{" 和 flag 的前8位异或，结果是"Kr0H4137"，显然我们猜对了。最后异或整个flag，得到答案。

```
import binascii

flag = [
    40,
    11,
    82,
    58,
    93,
    82,
    64,
    76,
    6,
    70,
    100,
    26,
    7,
    4,
    123,
    124,
    127,
    45,
    1,
    125,
    107,
    115,
    0,
    2,
    31,
    15]

fake_flag = "cybrics{"
print len(flag)

for x in range(len(flag)):
    print "%02x" % (flag[x]),
print ""

print binascii.hexlify(fake_flag)

for i in range(8):
    print chr(flag[i] ^ ord(fake_flag[i]) ),


def decode(key, data):
    ans = ''
    for x in range(len(data)):
        data[x] ^= ord(key[x % len(key)])
        ans += chr(data[x])
    return ans

print decode("Kr0H4137", flag)
```

> cybrics{M4TR35HK4_15_B35T}

Hidden Flag

难度：hard

链接：https://cybrics.net/tasks/hiddenflag

TODO

转载于:https://www.cnblogs.com/helica/p/11348740.html