ELANLM V5 分析

V1.0

hfade @yahoo.com

2011-4-22

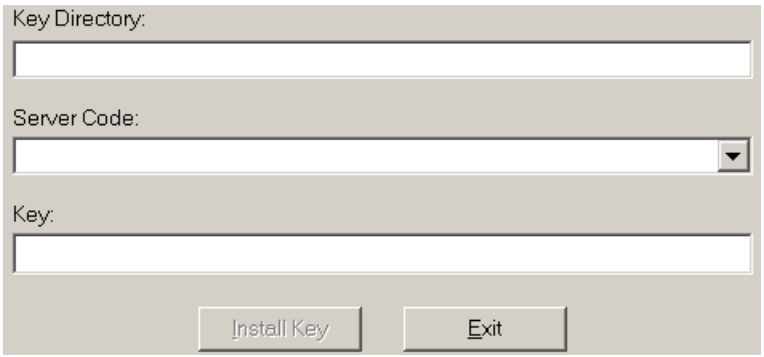
Elanlm 是一款老掉牙的 license 管理工具，在 2011 年的今天已经很少被商业软件使用，不过我还是碰到一个，于是进行分析。

一阵搜索，得到的信息非常有限，但也有很大帮助。

http://www.woodmann.com/fravia/pilgrim_elanlm_spps.htm

http://www.woodmann.com/crackz/Tools/Dongles/Elanapi.zip

我分析的应用程序提供了一个 license 文件产生工具，可以通过 Server Code 和 Key 产生 license 文件。Server Code 由这个程序自动生成，Key 需要购买后根据 Server Code 申请，首先从这个工具入手，分析 Key 是如何验证的。下图是 license 文件产生工具的界面截图，知道的也请不要说出来这是哪个公司的产品。



用 IDA 进行跟踪，定位到验证 Key 和产生 license 文件的代码在这个函数里(有多种方法可以定位到这段代码，比如在 GetDlgItemTextA 设断点；或者用 Find crypt 插件找到 DES 的代码设断点)。下面是从 IDA 里粘出的代码，其中 slm 开头的函数都是通过对照 Elanapi 中函数的说明定位的 Elanlm SDK 中的函数名，Do 开头的函数是我自己分析后命名的，意思不一定准确。另外为避免不必要的麻烦，尽量去掉了和该商业程序直接相关的信息，比如代码的绝对地址；明显的字符串等等。下面代码中的各类名称如 sKey、p_lm_hinst 等都是我在 IDA 中分析后标注的，并非是直接反汇编得到的。

```
sub     esp, 288h
push    ebx
push    ebp
mov      ebp, [esp+290h+arg_C] ; localhost
push    esi
mov      esi, [esp+294h+arg_a] ; 0x61
push    edi
mov      edi, [esp+298h+sKey] ;
mov      [esp+298h+var_284], 0

lbLoop:
```

```
                push    edi                     ; skey
                mov     dword ptr dwLicInstallOkSign, 0FFFFFFFFh
                call    DoTrimSpace
                mov     cl, [edi]
                add     esp, 4
                test    cl, cl
                mov     eax, esi
                jz      short loc_40ZZZZ
                mov     edx, edi
                sub     edx, esi

lbLoopCopy:
                mov     [eax], cl
                mov     cl, [eax+edx+1]
                inc     eax
                test    cl, cl
                jnz     short lbLoopCopy

                push    esi                     ;
                mov     byte ptr [eax], 0
                call    DoKeyStringChk
                add     esp, 4
                test    eax, eax
                jl      lbStringChkError
                mov     eax, p_lm_hinst
                push    esi                     ; sKey
                push    eax
                call    DoSumKey
                test    eax, eax
                jz      short lbSumKeyOk
                push    offset aNotAValidKey
                push    1
                call    DoMessage
                mov     ecx, p_lm_hinst
                add     esp, 8
                push    ecx                     ; lm_instance
                call    slm_getversion
                push    esi
                mov     bl, al
                call    sub_40????
                add     esp, 4
                test    eax, eax
                jz      lbStringChkError
                cmp     bl, enum_slm_v1
```

```
                jl      short lbforget_n
                cmp     bl, enum_slm_v5
                jle     lbStringChkError

lbforget_n:                             ; CODE XREF: DoInstallLic+A6j
                push    offset aDidYouForgetTh ;
                push    1
                call    DoMessage
                add     esp, 8
                jmp     lbStringChkError
lbSumKeyOk:
                mov     edx, dword ptr pKeyData
                mov     eax, p_lm_hinst
                push    0               ; options
                push    edx             ; arg_keydata
                push    esi             ; key
                push    1               ; arg_way =1 decode
                push    eax             ; arg_slm_instance
                call    slm_key
                test    eax, eax
                jz      short loc_40XXXX
                mov     ecx, p_lm_hinst
                push    eax             ; code
                push    0               ; feature
                push    0               ; server
                push    ecx             ; lm_instance
                call    slm_message
                push    eax             ; Args
                push    offset aInvalidKeyS
                push    1               ; int
                call    DoMessage
                add     esp, 0Ch
```

上段代码逻辑大致如下，流程较简单：

1、 用 DoTrimSpace 去掉输入的 key 的空格。
2、 用 DoKeyStringChk 检查 key 的每个字符是否合法。
3、 用 DoSumKey 检查输入的 Key 是否合法。
4、 用 slm_key 解码 Key 得到 keydata 数据结构，这里是关键。
5、 最后对解码的 Key 数据进行校验，并生成 license 文件（这段代码没有包含在上面）。

我在分析时走了点弯路，一开始将注意力集中到 DoSumKey，后来仔细阅读 Elanapi 和 pilgrim 的分析，知道 Key 生成算法在 slm_key 中。但是分析 DoSumKey 也使我对 elanlm 整个加密机制了解得更清晰了。

看看 Elanapi.hlp 中对 slm_key 的描述：

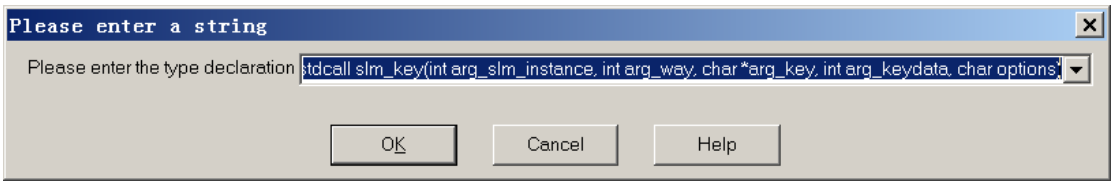
slm_key() - Generate or decode a license key

SYNTAX

```
int slm_key(instance, way, key, keydata, options)
SLM_INSTANCE instance;
int way;
char *key;
struct slm_keydata *keydata;
unsigned long options;
```

这里 way、keydata、options 是关键的参数，由于没有 Elanlm 的 SDK，所以不知道 keydata 的结构定义，而 Elanapi 是 ELANLM V4 的帮助，其中描述的 slm_keydata 结构感觉与 V5 版本比有很多不同。所以只好从代码中分析 way、options 和 keydata 的意义和结构了。

首先用'Y'（edit->function->set function type）命令将 slm_key 的原型写好,如图：

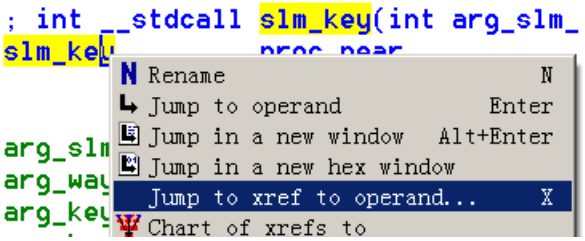


完成后 IDA 显示如下：

```
; ============== S U B R O U T I N E =======================================

; int __stdcall slm_key(int arg_slm_instance, int arg_way, char *arg_key, int arg_keydata, c
slm_key         proc near               ; CODE XREF:
```

再按'X'，查看对 slm_key 的所有调用，操作如下图：



得到三处对 slm_key 的调用，调用的代码如下：

第一处调用：

```
push    0                       ; options
mov     ecx, [esp+1570h+arg_slm_instance]
push    eax                     ; arg_keydata
push    ebp                     ; arg_key
push    1                       ; arg_way
push    ecx                     ; arg_slm_instance
call    slm_key
test    eax, eax
jnz     loc_XXXX
```

第二处调用：

```
mov     edx, dword ptr pKeyData
```

```
mov       eax, p_lm_hinst
push      0                    ; options
push      edx                  ; arg_keydata
push      esi                  ; key
push      1                    ; arg_way =1 decode
push      eax                  ; arg_slm_instance
call      slm_key
test      eax, eax
jz        short loc_40XXXX
```

第三处调用：

```
push      2                    ; options
lea       ecx, [esp+29Ch+arg_key]
push      eax                  ; arg_keydata
push      ecx                  ; arg_key
push      0                    ; arg_way
push      edx                  ; arg_slm_instance
call      slm_key
test      eax, eax
jnz       loc_40xxxx
```

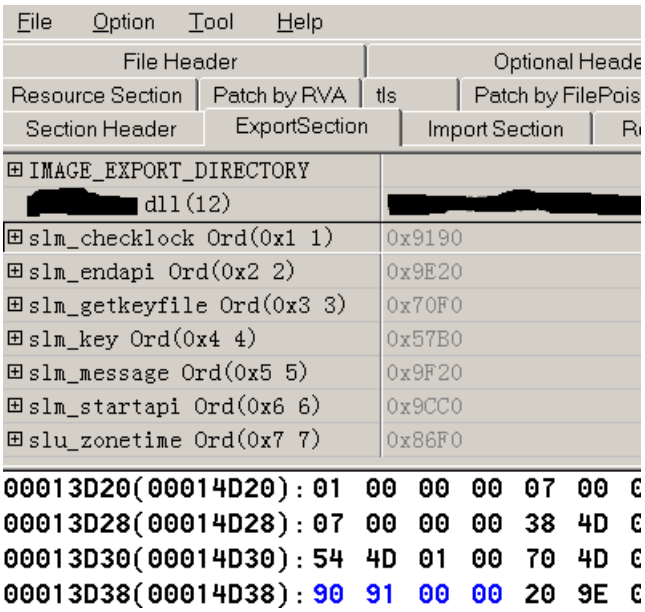
分析这三处调用，可以知道第一、第二处是一样的，为解密 key 得到 keydata 结构，语句为：slm_key（instance,1,key,keydata,0）

第三处是由 keydata 结构生成 key,

语句为 slm_key（instance,0,key,keydata,2）

这样我们就知道 way 和 option 这两个参数在编写注册机时如何使用了，应该用第三种方式。

接下来需要分析 keydata 的结构了，这时我想到应该看看这个商业软件的主程序是怎样使用 license 文件的，用 IDA 一分析，发现有个独立的 DLL（elanlm.dll），封装了 slm 开头的几个函数，如下图：



早知如此，就不用花那么多时间分析这几个函数的原型了。但是既然已经花了时间就还是在原来的基础上进行吧。

为了分析 keydata 结构，先确定 keydata 的长度，没有 SDK 就只好自己分析了。根据上述三处 slm_key 的第二处调用的代码的第一行

'mov edx, dword ptr pKeyData'

知道 pKeyData 是 keydata 的指针，那么只要查看 pKeyData 是怎样被赋值的就可以知道 keydata 的内存是怎样分配的了，自然就知道结构体的长度了。用'x'命令看哪些地方引用了 pKeyData 或用内存写断点，很容易定位下面代码：

```
push    1220h                   ; Size
call    _malloc
add     esp, 4
mov     dword ptr pKeyData, eax
```

这样就知道 keydata 结构长度是 0x1220，知道这个长度就能确定写注册机时需要分配多少内存给 keydata 结构。在 IDA 中按 shift+F9 打开"Structures"窗口，用'Ins'键创建一个结构体，命名为 slm_keydata，再增加一个 0x1220 长度的字节数组成员，最后任意增加一个成员，结果如下：

```
00000000 slm_keydata    struc ; (sizeof=0x1221)
00000000 field_0        db 4640 dup(?)          ; string(C)
00001220 field_1220     db ?
00001221 slm_keydata    ends
```

再将 field_0 数组用'U'删除，然后在 121F 处用'D'命令定义一个成员，最后在 1220 处用'U'删除 field_1220，这样就得到了一个长度是 0x1220 的结构体。这是我自己用的定义长结构的笨办法，不知道是否还有更好的方法？

好，我们再回到产生 license 文件的流程，第 4 步调用完 slm_key 得到解密后的 keydata 数据后，进入第 5 步："根据 keydata 中的信息判断 key 是否是本机的 key？"。

看下面代码：

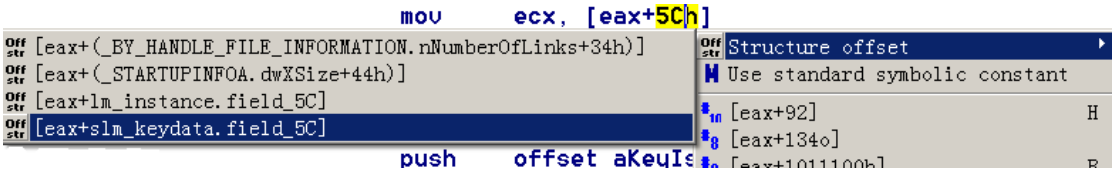
```
        mov     eax, dword ptr pKeyData
        mov     edx, [esp+298h+arg_bIsDefaultHostName]
        mov     ecx, [eax+5Ch]      // slm_keydata.dwAboutServer
        cmp     ecx, edx
        jz      short loc_xxxx
            .......
loc_xxxx mov    edx, [eax+68h]      // slm_keydata.dwAboutServer1
        add     eax, 0B9h
        push    edx
        mov     edx, [esp+29Ch+arg_10] ; server code
        push    ecx
        mov     ecx, [eax-2Dh]  ; slm_keydata.field(0xb9-0x2d)
        push    ecx                 ; arg_slm_instance_8c
        push    ebp                 ; localhost
        push    eax                 ; 0403
        mov     eax, [esp+2ACh+arg_serial]
        push    edx
        push    eax
```

```
call      DoChkServerID
```

这里 mov ecx, [eax+5Ch]实际上就是取 keydata 偏移 0x5C 位置的四字节整数，在‘Structures’窗口中用‘D’在 slm_keydata 结构体偏移 0x5C 处（可以用‘G’命令）定义一个 DWORD 成员，结果如下：

```
0000005A                db ? ; undefined
0000005B                db ? ; undefined
0000005C field_5C       dd ?
00000060                db ? ; undefined
00000061                db ? ; undefined
```

定义好后切换到汇编窗口，在‘mov ecx, [eax+5Ch]’的 5Ch 上点鼠标右键用‘Structure offset’功能将 5Ch 转换成结构成员名，如下图：



得到下面效果：

```
mov       eax, dword ptr pKeyData
mov       edx, [esp+298h+arg_bIsDefaultHostName]
mov       ecx, [eax+slm_keydata.field_5C]
cmp       ecx, edx
```

如果分析出了 keydata.field_5C 这个成员的意义，就可以将成员名改为有意义的名字，我将它改成了‘dwAboutServer’，得到下面效果：

```
mov       eax, dword ptr pKeyData
mov       edx, [esp+298h+arg_bIsDefaultHostName]
mov       ecx, [eax+slm_keydata.dwAboutServer]
cmp       ecx, edx
```

不断重复上面工作，将能够标注出的成员全部标出，这是个体力活，好在实际上用到的成员不算很多，再此就不多说了。

下面来看 ELANLM 是如何验证 key 和 Server Code 是否匹配的?

上面的代码再往后走几步就到了下面的代码

```
mov       edx, [eax+slm_keydata.dwAboutServer1]
add       eax, 0B9h
push      edx
mov       edx, [esp+29Ch+arg_10] ;   server code
push      ecx                    ;  和是否绑定服务器相关
mov       ecx, [eax-2Dh]    ; slm_keydata.field(0xb9-0x2d)
push      ecx                    ; arg_slm_instance_8c
push      ebp
push      eax                    ;Server Code Sum
mov       eax, [esp+2ACh+arg_serial]
```

```
push    edx
push    eax
call    DoChkServerID
```

注意‘add eax, 0B9h’是将 keydata 指针偏移到 0xb9 处，然后作为 DoChkServerID 的第三个参数传入 DoChkServerID。看看它的原型：

int __cdecl DoChkServerID(int arg1, int arg2, int arg_ServerSum, int arg4, int arg5, int arg6)

我们可以单步跟进 DoChkServerID 函数，盯住 arg_ServerSum 是怎么被使用的，可以用硬件断点，也可以一步步跟，对于这样没有保护的代码，我更喜欢一步步跟，最后到下面代码：

```
mov     eax, [edx+ebp]    ; server code
mov     edx, p_lm_hinst
push    eax               ; server code
lea     ecx, [esp+144h+Var_MAscServerCode]
push    1                 ; arg_way
push    ecx               ; arg_out
push    edx               ; lm_instance
call    DoEnCodeOrCode
lea     eax, [esp+140h+var_MAscServerCodeSum]
lea     ecx, [esp+140h+Var_MAscServerCode]
push    eax               ; arg_out
push    ecx               ; arg_in
call    DoGetSumInAsc4    ; Get MAscServerCodeSum = 0403
lea     edx, [esp+140h+var_MAscServerCodeSum1]
eax, [esp+140h+Var_MAscServerCode]
push    edx               ;
push    eax               ;
call    DoGetSumInAsc4_0
mov     ecx, p_lm_hinst
xor     ebx, ebx
push    ecx               ; lm_instance
call    slm_getversion
cmp     al, enum_slm_v1
jl      short loc_40OOOO
cmp     al, enum_slm_v5
jg      short loc_40 OOOO
test    edi, edi
jz      loc_40xxxx
lea     edx, [esp+140h+var_MAscServerCodeSum]
test    edx, edx
jz      loc_40xxxx
mov     al, [edi]         ; 开始 比较 MAscServerCodeSum
mov     cl, [esp+140h+var_MAscServerCodeSum]
cmp     al, cl
jnz     loc_40xxxx
```

上面这段的逻辑很简单：

1、 DoEnCodeOrCode 将 Server Code 解码为另外一个字符串暂时叫做 ServerCodeDecodeStr。

2、 DoGetSumInAsc4 计算 ServerCodeDecodeStr 的校验码，这个校验码是 4 字节的字符串，暂时叫做：ServerCodeDecodeSumStr。

3、 最后比较 arg_ServerSum 和 ServerCodeDecodeSumStr 是否相等。

所以我们可以确定 keydata 结构的 0x B9 偏移存放的是 ServerCodeDecodeSumStr，占了 4 字节。

到此，我们掌握了写注册机的全部逻辑，通常我会在 delphi 中用嵌入汇编实现涉及的全部代码，无非是从 ida 中拷贝到 delphi，再进行调试，多数是体力活。但是这次不同，需要的代码在那个 DLL 中都有，所以没有必要再写一遍了，只需加载 DLL，调用对应的函数就可以了。

以下是 delphi 的代码片段,演示一下 KeyData 结构的定义以及 slm_key、DoEnCodeOrCode 、DoGetSumInAsc4 函数的调用，特别是 elanlm.dll 没有引出 DoEnCodeOrCode 、DoGetSumInAsc4 函数，我是用它们相对于 slm_key 函数的偏移得到它们的入口的。

```
T_SLM_KEYDATA = packed record
      …;
      acFeature:array[0..3] of char;
      acbyUmknown:array[0..28] of char;
      acServerCodeSum:array[0..3] of char;
      …
end;

PT_SLM_KEYDATA = ^T_SLM_KEYDATA;
PT_SLM_INSTANCE = ^DWORD;
T_slm_startapi = function(var pSlm_instance:PT_SLM_INSTANCE):integer; stdcall;
T_slm_endapi = function(pSlm_instance:PT_SLM_INSTANCE):integer; stdcall;
T_slm_key = function(pSlm_instance:PT_SLM_INSTANCE;
way:integer;key:pchar;keydata:PT_SLM_KEYDATA;options:integer):integer; stdcall;
T_DoEnCodeOrCode = function(pSlm_instance:PT_SLM_INSTANCE;arg_out:pchar;
      arg_way:integer;arg_in:pchar):integer;stdcall;
T_DoGetSumInAsc4 = function(pcIn,pcOut:pchar):integer;stdcall;



function CalcServerCodeSum(sServerCode:string):string;
var
  acDeCode:array[0..1024] of char;
  acSum:array[0..1024] of char;
begin
  fillchar(acDeCode,sizeof(acDeCode),#0);
```

```
    fillchar(acSum,sizeof(acDeCode),#0);
    slm_DoEnCodeOrCode(p_slm_instance,@acDeCode,1,pchar(sServerCode));
    slm_DoGetSumInAsc4(@acDeCode,@acSum);
    result := result + acSum[0];
    result := result + acSum[1];
    result := result + acSum[2];
    result := result + acSum[3];
end;


function InitElanlmApi:integer;
begin
  result :=-1;
  if LibHandle = 0 then
    begin
       LibHandle := LoadLibrary('elanlm.dll');
       if LibHandle = 0 then
       begin
          ShowMessage('load Elanlm error!');
          result := -1;
          exit;
       end;
       @slm_startapi := GetProcAddress(LibHandle,'slm_startapi');
       @slm_endapi := GetProcAddress(LibHandle,'slm_endapi');
       @slm_key := GetProcAddress(LibHandle,'slm_key');
//下面 XXXX 和 ZZZZ 分别是 slm_DoEnCodeOrCode 和 slm_DoGetSumInAsc4
//相对于 slm_key 的偏移。
       DWORD(@slm_DoEnCodeOrCode):= DWORD(@slm_key)+XXXX;
       DWORD(@slm_DoGetSumInAsc4) := DWORD(@slm_key)+ ZZZZ;

       if ((@slm_startapi = nil) or (@slm_endapi = nil) or (@slm_key = nil))    then
       begin
          FreeLibrary(LibHandle);
          ShowMessage('Get Elanlm Api error!');
          result := -1;
          exit;
       end;
       p_slm_instance := nil;
       result := slm_startapi(p_slm_instance);
    end;
end;

// 调用这个函数前必须先调 InitElanlmApi
function elamlmCreateKey(sFeature:string;sServerCode:string):string;
```

```
var
   pKeydata:PT_SLM_KEYDATA;
   iResult,i:integer;
   s,sSum:string;
   acMyKey:array[0..100] of char;
   dw:DWORD;
begin
   GetMem(pKeydata,sizeof(T_SLM_KEYDATA));
   fillchar(pKeydata^,sizeof(T_SLM_KEYDATA),#0);
   …
   pKeydata^.acFeature[0] := sFeature[1];
   pKeydata^.acFeature[1] := sFeature[2];;
   pKeydata^.acFeature[2] := sFeature[3];;
   pKeydata^.acFeature[3] := sFeature[4];;

   sSum := CalcServerCodeSum(sServerCode);
   pKeydata^.acServerCodeSum[0] := sSum[1];
   pKeydata^.acServerCodeSum[1] := sSum[2]';
   pKeydata^.acServerCodeSum[2] := sSum[3];
   pKeydata^.acServerCodeSum[3] := sSum[4];
   …
  try
      iResult := slm_key(p_slm_instance,0,pchar(@acMyKey),pKeydata,2);
      if (iResult = 0) then
        begin
          s:='';
          for i := 0 to sizeof(acMyKey) - 1 do
             begin
                if acMyKey[i] = #0 then
                      break;
                s := s + acMyKey[i];
             end;
          result := result + format('%s',[s]);
        end
      else
        begin
           result := format('slm_key return error:%x,%d',[iResult,iResult]);
        end;
   finally
      FreeMem(pKeydata);
   end;
end;
```