2021/03/24_x86逆向_第15课_字符串操作相关函数的识别(strlen、strcmp等)

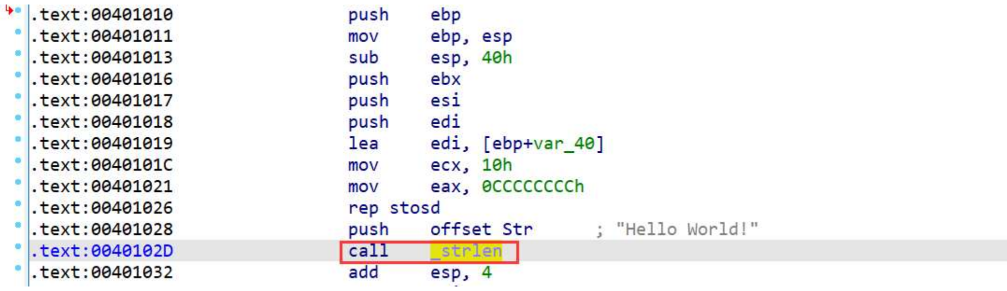
笔记本： x86逆向-C
创建时间： 2021/3/24 星期三 12:54
作者： ileemi

strlen

VC++ 6.0

> Debug

没有优化，通过汇编代码可以看到 "strlen" 函数的使用，如下图所示：



```
.text:00401010                 push    ebp
.text:00401011                 mov     ebp, esp
.text:00401013                 sub     esp, 40h
.text:00401016                 push    ebx
.text:00401017                 push    esi
.text:00401018                 push    edi
.text:00401019                 lea     edi, [ebp+var_40]
.text:0040101C                 mov     ecx, 10h
.text:00401021                 mov     eax, 0CCCCCCCCh
.text:00401026                 rep stosd
.text:00401028                 push    offset Str      ; "Hello World!"
.text:0040102D                 call    _strlen
.text:00401032                 add     esp, 4
```

> Release

"strlen" 函数的实现代码被内联到调用的位置，做到了无分支求字符串长度，代码示例：

```
int  main(int  argc,  char*  argv[])  {
    return  strlen("Hello  World\n");
}

//  VC++  6.0  Release  strlen  求字符串长度的定式
mov  edi,  offset  aHelloWorld  ;  "Hello  World"
or  ecx,  0FFFFFFFFh  ;  ecx  赋值为无符号的最大值，表示循环的次数
```

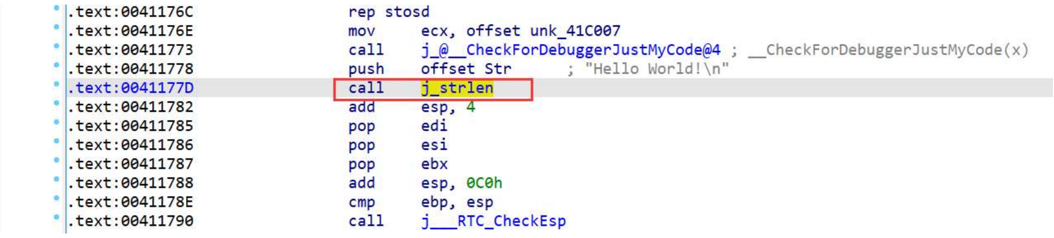
```
xor  eax,  eax  ;  eax  =  0
repne  scasb  ;  scasb  寻找  al,  与al不相等就重复循环（ecx-1,  edi+1）
not  ecx
dec  ecx

// ecx  和字符串长度的关系(数学推导)
ecx  =  0xFFFFFFFF  =  -1
循环的次数:
  length  +  1
  ecx  =  -1  -  length  -  1
  ecx  =  -length  -  2
  -ecx  =  length  +  2
  -ecx  -  2  =  length
  neg(ecx)  -  2  =  length
  not(ecx)  +  1  -  2  =  length
  not(ecx)  -  1  =  length
```

VS 2019

> Debug

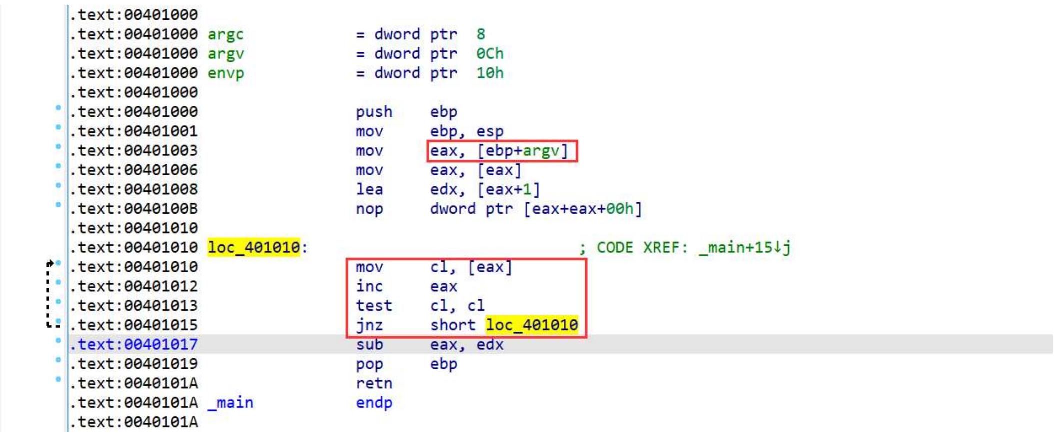
没有优化，通过汇编代码可以看到 "strlen" 函数的使用，如下图所示：



```
.text:0041176C                 rep stosd
.text:0041176E                 mov     ecx, offset unk_41C007
.text:00411773                 call    j_@__CheckForDebuggerJustMyCode@4 ; __CheckForDebuggerJustMyCode(x)
.text:00411778                 push    offset Str      ; "Hello World!\n"
.text:0041177D                 call    j_strlen
.text:00411782                 add     esp, 4
.text:00411785                 pop     edi
.text:00411786                 pop     esi
.text:00411787                 pop     ebx
.text:00411788                 add     esp, 0C0h
.text:0041178E                 cmp     ebp, esp
.text:00411790                 call    j___RTC_CheckEsp
```

> Release

使用了循环，每次从字符串中取出一个字符，当寄存器指向字符串的末尾时（等于0），循环结束，如下图所示：



```
.text:00401000
.text:00401000 argc            = dword ptr  8
.text:00401000 argv            = dword ptr  0Ch
.text:00401000 envp            = dword ptr  10h
.text:00401000
.text:00401000                 push    ebp
.text:00401001                 mov     ebp, esp
.text:00401003                 mov     eax, [ebp+argv]
.text:00401006                 mov     eax, [eax]
.text:00401008                 lea     edx, [eax+1]
.text:0040100B                 nop     dword ptr [eax+eax+00h]
.text:00401010
.text:00401010 loc_401010:                             ; CODE XREF: _main+15↓j
.text:00401010                 mov     cl, [eax]
.text:00401012                 inc     eax
.text:00401013                 test    cl, cl
.text:00401015                 jnz     short loc_401010
.text:00401017                 sub     eax, edx
.text:00401019                 pop     ebp
.text:0040101A                 retn
.text:0040101A _main           endp
.text:0040101A
```

strcpy

VC++ 6.0

> Debug

没有优化，通过汇编代码可以看到 "strcpy" 函数的使用。

> Release

进行了优化，先使用无分支求长度，而后拷贝，代码示例：

```
push 200             ; Size
call ??2@YAPAXI@Z    ; operator new(uint)
mov edx, eax
mov eax, [esp+0Ch+argv]
or ecx, 0FFFFFFFFh
push edx             ; lpMem
mov edi, [eax]
xor eax, eax
repne scasb
not ecx ; 求长度 ecx = strlen(str) + 1, + 1 和 dec  ecx 抵消
sub edi, ecx
mov eax, ecx
mov esi, edi
mov edi, edx
shr ecx, 2 ; ecx / 4, 求出目标字符串有多少个4字节
rep movsd ; 循环拷贝，每次4个字节
mov ecx, eax
and ecx, 3 ; ecx % 4, 求最后的字符串余数
rep movsb ; 拷贝剩余的字节数
```

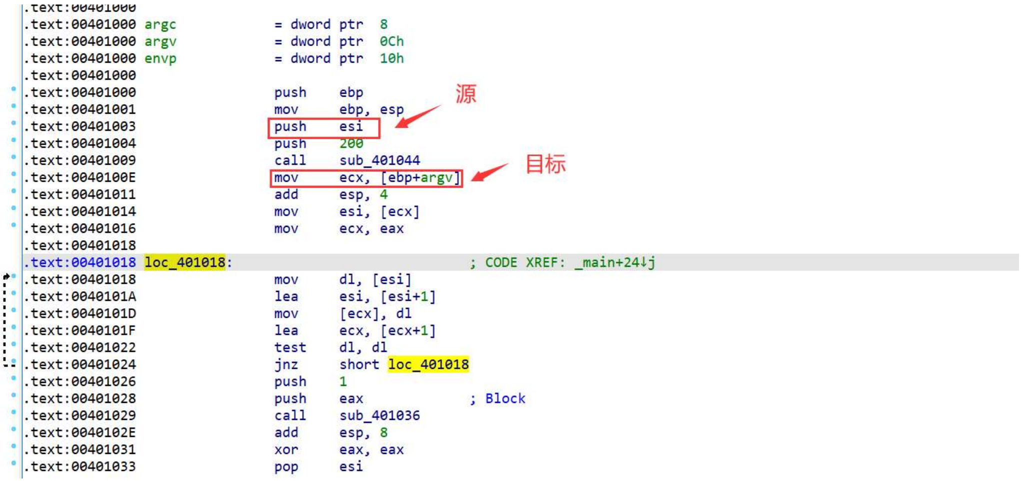
VS 2019

> Debug

没有优化，通过汇编代码可以看到 "strcpy" 的使用

> Release

使用了循环结构，每次重源地址中拷贝一个字节数据到目标地址上，如下图所示：



```
.text:00401000
.text:00401000 argc            = dword ptr  8
.text:00401000 argv            = dword ptr  0Ch
.text:00401000 envp            = dword ptr  10h
.text:00401000
.text:00401000                 push    ebp
.text:00401001                 mov     ebp, esp
.text:00401003                 push    esi
.text:00401004                 push    200
.text:00401009                 call    sub_401044
.text:0040100E                 mov     ecx, [ebp+argv]
.text:00401011                 add     esp, 4
.text:00401014                 mov     esi, [ecx]
.text:00401016                 mov     ecx, eax
.text:00401018
.text:00401018 loc_401018:                             ; CODE XREF: _main+24↓j
.text:00401018                 mov     dl, [esi]
.text:0040101A                 lea     esi, [esi+1]
.text:0040101D                 mov     [ecx], dl
.text:0040101F                 lea     ecx, [ecx+1]
.text:00401022                 test    dl, dl
.text:00401024                 jnz     short loc_401018
.text:00401026                 push    1
.text:00401028                 push    eax             ; Block
.text:00401029                 call    sub_401036
.text:0040102E                 add     esp, 8
.text:00401031                 xor     eax, eax
.text:00401033                 pop     esi
```

strcmp

VC++ 6.0

> Debug

没有优化，通过汇编代码可以看到 "strcmp" 函数的使用。

> Release

有两个 "sub" 指令的结尾特征，使用分支结构逐字节对比，代码形式如下：
sbb eax, eax
sbb eax, 0FFFFFFFFh

```
.text:00401010            mov          eax,  [esp+14h+argv]
...
.text:0040101A            mov          edi,  [eax]
...
.text:00401038            mov          esi,  offset  aHelloWorld  ;  "Hello

.text:0040103D
.text:0040103D  loc_40103D:
.text:0040103D            mov          dl,  [eax]
.text:0040103F            mov          bl,  [esi]
.text:00401041            mov          cl,  dl
//  逐字节比较
.text:00401043            cmp          dl,  bl
.text:00401045            jnz          short  loc_401065
.text:00401047            test        cl,  cl
.text:00401049            jz            short  loc_401061
.text:0040104B            mov          dl,  [eax+1]
.text:0040104E            mov          bl,  [esi+1]
.text:00401051            mov          cl,  dl
.text:00401053            cmp          dl,  bl
```

```
.text:00401055              jnz          short  loc_401065
.text:00401057              add          eax,   2
.text:0040105A              add          esi,   2
//  判断是否到字符串末尾的 '\0', 不是继续比较
.text:0040105D              test        cl,  cl
.text:0040105F              jnz          short  loc_40103D
.text:00401061
.text:00401061  loc_401061:
//  eax  =  0  返回0, 两个字符串相等
.text:00401061              xor          eax,   eax
.text:00401063              jmp          short  loc_40106A
.text:00401065  ;  --------------------------------
.text:00401065  loc_401065:
.text:00401065
//  eax  =  eax  -  eax;  //  eax  =  0;
.text:00401065              sbb          eax,   eax
//  eax  =  eax  -  (-1);  //  eax  =  0  +  1  =  1
.text:00401067              sbb          eax,   0FFFFFFFFh
.text:0040106A
.text:0040106A  loc_40106A:
.text:0040106A              test        eax,  eax
.text:0040106C              jz            short  loc_40107B
.text:0040106E              push        offset  Format      ;  "ok\n"
.text:00401073              call        _printf
.text:00401078              add          esp,   4
.text:0040107B
.text:0040107B  loc_40107B:
.text:0040107B              push        ebp                          ;  lpMem

.text:0040107C              call        sub_401090
.text:00401081              add          esp,   4
.text:00401084              xor          eax,   eax
.text:00401086              pop          edi
.text:00401087              pop          esi
.text:00401088              pop          ebp
.text:00401089              pop          ebx
.text:0040108A              retn
.text:0040108A  _main  endp
```

VS 2019

> Debug

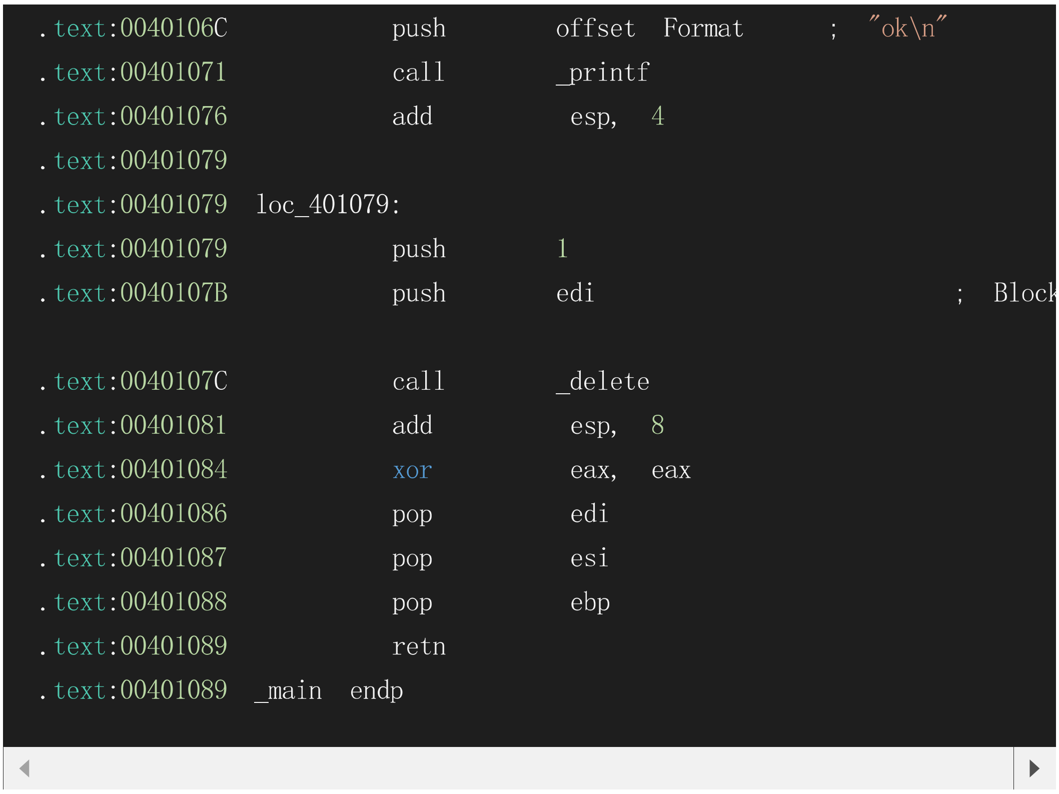
没有优化，通过汇编代码可以看到 "strcmp" 函数的使用。

> Release

有一个 "sub" 和一个 "or" 指令的结尾特征，使用分支结构逐字节对比，代码形式如下：
sbb eax, eax
or eax, 1

```
.text:0040101F           mov          ecx,  [ebp+argv]
.text:00401022           mov          edi,  eax
.text:00401024           add          esp,  4
.text:00401027           mov          esi,  edi
.text:00401029           mov          edx,  [ecx]
.text:0040102B           nop          dword  ptr  [eax+eax+00h]
.text:00401030  loc_401030:
.text:00401030           mov          cl,  [edx]
.text:00401032           lea          edx,  [edx+1]
.text:00401035           mov          [esi],  cl
.text:00401037           lea          esi,  [esi+1]
.text:0040103A           test        cl,  cl  //  判断是否到达末尾
.text:0040103C           jnz          short  loc_401030
.text:0040103E           mov          ecx,  offset  aHelloWorld  ;  "Hello

.text:00401043
.text:00401043  loc_401043:
.text:00401043           mov          dl,  [eax]
.text:00401045           cmp          dl,  [ecx]  //  逐字节比较
.text:00401047           jnz          short  loc_401063
.text:00401049           test        dl,  dl
.text:0040104B           jz            short  loc_40105F
.text:0040104D           mov          dl,  [eax+1]
.text:00401050           cmp          dl,  [ecx+1]
.text:00401053           jnz          short  loc_401063
.text:00401055           add          eax,  2
.text:00401058           add          ecx,  2
.text:0040105B           test        dl,  dl
.text:0040105D           jnz          short  loc_401043
.text:0040105F
.text:0040105F  loc_40105F:
.text:0040105F           xor          eax,  eax  //  两个字符相等
.text:00401061           jmp          short  loc_401068
.text:00401063  ;  -----------------------------------
.text:00401063  loc_401063:
.text:00401063           sbb          eax,  eax  //  eax  =  0
.text:00401065           or            eax,  1  //  eax  =  1
.text:00401068  loc_401068:
.text:00401068           test        eax,  eax
.text:0040106A           jz            short  loc_401079
```



```
.text:0040106C            push        offset  Format       ;  "ok\n"
.text:00401071            call        _printf
.text:00401076            add          esp,   4
.text:00401079
.text:00401079  loc_401079:
.text:00401079            push        1
.text:0040107B            push        edi                            ;  Block

.text:0040107C            call        _delete
.text:00401081            add          esp,   8
.text:00401084            xor          eax,   eax
.text:00401086            pop          edi
.text:00401087            pop          esi
.text:00401088            pop          ebp
.text:00401089            retn
.text:00401089  _main   endp
```