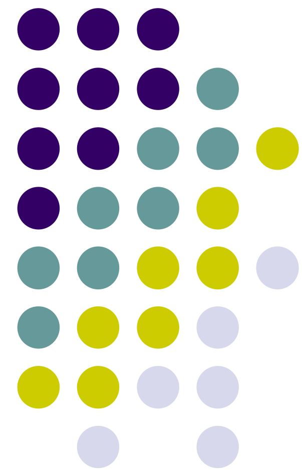
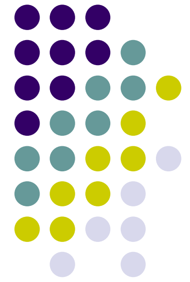
（自己流）リバースチャレンジ！

by ゆまの

yumano3 (at) gmail <d0t> com

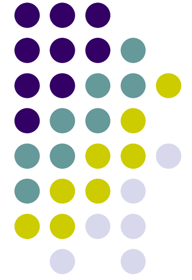


使ったもの

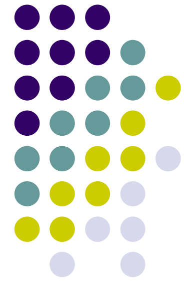


- OllyDbg
- 紙と鉛筆
- strings.exe
- 勘

大きな流れ(補足)

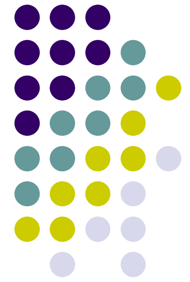


- 使っているAPIを調べる
- 意味ありげな文字列を探す
- 上の情報をヒントに意味あるロジックを推測
- 分岐の条件をひとつずつ分析



Step 1　ファイルを開く

- OllyDbgを起動する
- [File>Open]を開き、ファイルを指定



Step２ APIを見てみる

- APIリストを取得 (CTRL+N)
- テキスト入力のAPIはGetCommandLineAくらい

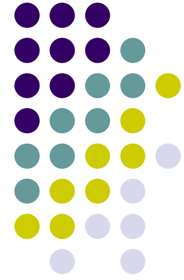
  ほかのテキスト系APIにはGetWindowTextとかDlgItemTextとかあります

Names in level1

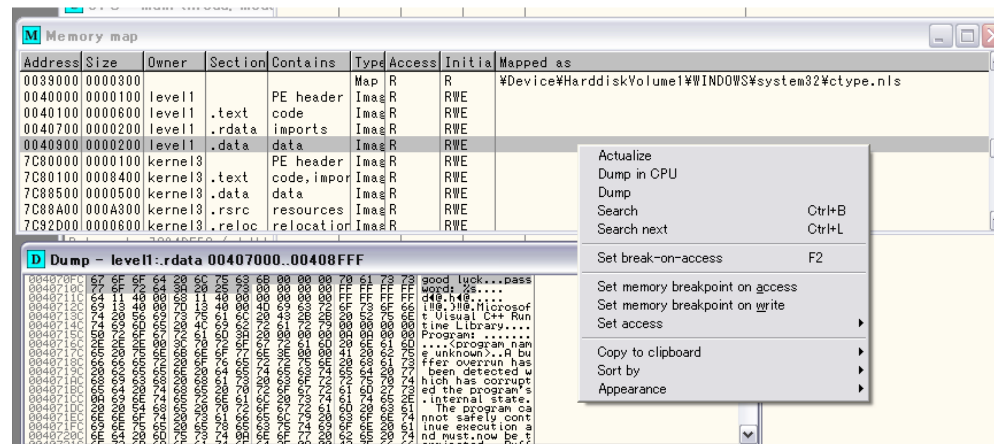
Address	Section	Type	Name	Comment
0040709C	.rdata	Import	KERNEL32.FlushFileBuffers	
00407040	.rdata	Import	KERNEL32.FreeEnvironmentStringsA	
00407048	.rdata	Import	KERNEL32.FreeEnvironmentStringsW	
00407088	.rdata	Import	KERNEL32.GetACP	
00407008	.rdata	Import	KERNEL32.GetCommandLineA	
00407090	.rdata	Import	KERNEL32.GetCPInfo	
00407030	.rdata	Import	KERNEL32.GetCurrentProcess	
0040701C	.rdata	Import	KERNEL32.GetCurrentProcessId	
00407018	.rdata	Import	KERNEL32.GetCurrentThreadId	
00407044	.rdata	Import	KERNEL32.GetEnvironmentStrings	
00407054	.rdata	Import	KERNEL32.GetEnvironmentStringsW	
0040705C	.rdata	Import	KERNEL32.GetFileType	
00407050	.rdata	Import	KERNEL32.GetLastError	
004070C4	.rdata	Import	KERNEL32.GetLocaleInfoA	

- enterを押すとAPIを使っている場所がわかるのでブレイクポイントを貼っとく(F2)

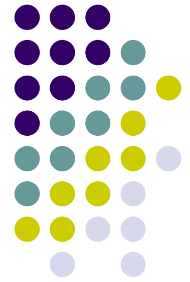
Step 3　文字列を見てみる



- 思い出したように文字列の抽出 (cygwin使ってます)
  - cat level1.bin | strings.exe radix=d > lv1.str
- こんなん出ました
  - 28924 good luck
  - 28936 password: %s
- alt+Mでメモリマップを開いて該当場所検索

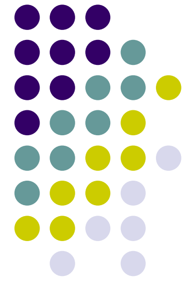


Step4 good luckを追跡

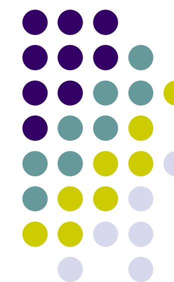


- メモリマップで該当のセクション(rdataセクション)を選んでDump in CPUで表示
- Dumpウィンドウでgood luckの文字列を検索
  (CTRL+B) (アドレス4070FCで発見)
- 先頭の文字列"g"を指定して、Find Referenceで参照しているところにJump
  - 00401126 |. BE FC704000 MOV ESI, level1.004070FC
  - 0040112B |. B9 0A000000 MOV ECX, 0A ←good luckをESIに代入
  - 00401130 |. 33D2 XOR EDX, EDX
  - 00401132 |. F3:A6 REPE CMPS BYTE PTR ES:[EDI], BYTE PTR DS:[ESI]
- 00401132で"good luck"と何かを比較!

Step 4　good luckを追跡



- 比較しているところにブレイクポイントを張って実行してみるけど、通過しない・・・orz
- F8を押しながら、1行ずつ実行していくと比較の直前で分岐で終了していることが判明
- [ESP+4]が3だと通るらしい。
  - 00401110　/$ 837C24 04 03 CMP DWORD PTR SS:[ESP+4], 3
  - 00401115　|. 74 06　JE SHORT level1.0040111D
  - 00401117　|. B8 01000000　MOV EAX, 1
  - 0040111C　|. C3　RETN



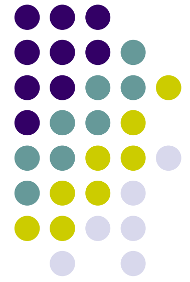
Step4 good luckを追跡

- とりあえず、分岐処理をNOPで埋めて(*)、実行してみると第１引数とgood luckを比較していることが判明。

```
CPU - main thread, module level1

00401115    90             NOP
00401116    90             NOP
00401117    90             NOP
00401118    90             NOP
00401119    90             NOP
0040111A    90             NOP
0040111B    90             NOP
0040111C    90             NOP
0040111D  > 8B4424 08      MOV EAX,DWORD PTR SS:[ESP+8]
00401121  . 56             PUSH ESI
00401122  . 57             PUSH EDI
00401123  . 8B78 04        MOV EDI,DWORD PTR DS:[EAX+4]
00401126  . BE FC704000    MOV ESI,level1.004070FC          ASCII "good luck"
0040112B  . B9 0A000000    MOV ECX,0A
00401130  . 33D2           XOR EDX,EDX
00401132  . F3:A6          REPE CMPS BYTE PTR ES:[EDI],BYTE PTR DS:[ESI]   good luckとくらべ
00401134  . 5F             POP EDI
00401135  . 5E             POP ESI
00401136  .v75 0C          JNZ SHORT level1.00401144
00401138  . 8B40 08        MOV EAX,DWORD PTR DS:[EAX+8]
0040113B  . 50             PUSH EAX
0040113C  . E8 4FFFFFFF    CALL level1.00401090
00401141  . 83C4 04        ADD ESP,4
00401144  > 33C0           XOR EAX,EAX

Registers (FPU)
EAX 00380C68
ECX 0000000A
EDX 00000000
EBX 7FFDD000
ESP 0012FEE0
EBP 0012FFC0
ESI 004070FC ASCII "good luck"
EDI 00380C95 ASCII "hogehoge"

EIP 00401132 level1.00401132

C 0  ES 0023 32bit 0(FFFFFFFF)
P 1  CS 001B 32bit 0(FFFFFFFF)
A 0  SS 0023 32bit 0(FFFFFFFF)
Z 1  DS 0023 32bit 0(FFFFFFFF)
S 0  FS 003B 32bit 7FFDF000(FFF)
T 0  GS 0000 NULL
D 0
O 0  LastErr ERROR_SUCCESS (00000000)

EFL 00000246 (NO,NB,E,BE,NS,PE,GE,LE)

ST0 empty -UNORM D0A8 01050104 00000000
ST1 empty 0.0
ST2 empty 0.0
ST3 empty 0.0
ST4 empty 0.0
ST5 empty 0.0
ST6 empty 0.0

Address  Hex dump                                          ASCII
00409000 00 00 00 00 A3 13 40 00 00 00 00 00 00 00 ....
00409010 F5 1F 40 00 7C 38 40 00 6E 3C 40 00 00 00 ...
00409020 00 00 00 00 9B 20 40 00 00 00 00 00 00 00 ...
00409030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ...
00409040 70 44 9C AC 1B 22 40 00 01 00 00 00 9C 73 ...

0012FEE0  00000000
0012FEE4  000000A2
0012FEE8  0040134F  RETURN to level1.0040134F from level1.0040
0012FEEC  00000000
0012FEF0  00380C68
0012FEF4  00380CB
```

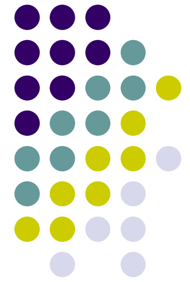
*NOPで埋めると処理がスキップされます

Step5 PTR SS:[ESP+4] = 3



- [ESP+4]とは？
- [ESP]はスタックポインタ。それに＋4してるので、一つ前にPUSHした値＝関数呼び出し直前にPUSHした[4096FC]のデータです。
  - 00401344 . FF35 FC964000>PUSH DWORD PTR DS:[4096FC]
- DS:[4096FC]にアクセスする処理にブレイクポイントを張ってみよう
- Dumpデータの[4096FC]の位置を右クリック、[Breakpoint> Hardware on access>Byte]とやると、メモリにアクセスされた瞬間に処理がストップ。
- 実行すると402832でストップした。

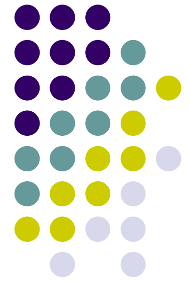
Step5 PTR SS:[ESP+4] = 3



- 0040279E～0040283Fを眺める
- GetFileNameとか使っているので、引数を取得しているっぽい
- おもむろに引数を二つにしてみる
- DS:[4096FC]が3になった！
- 第2引数を見つけないとダメポ

ここはアドレスが変更される処理を見つける方法を書きたかったのです
IDA Proを使うとStep5の分析はいりませんでした(おまけ参照

Step 6　password: %s

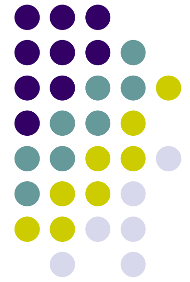


- 004010FBにpassword: %sがあるので着目。
- サブルーチン00401090～00401FBを無事通過できればよい
- 眺めるとpassword: %sの下にジャンプされる分岐がある。飛び元アドレスは004010B4, 004010CB, 004010D8

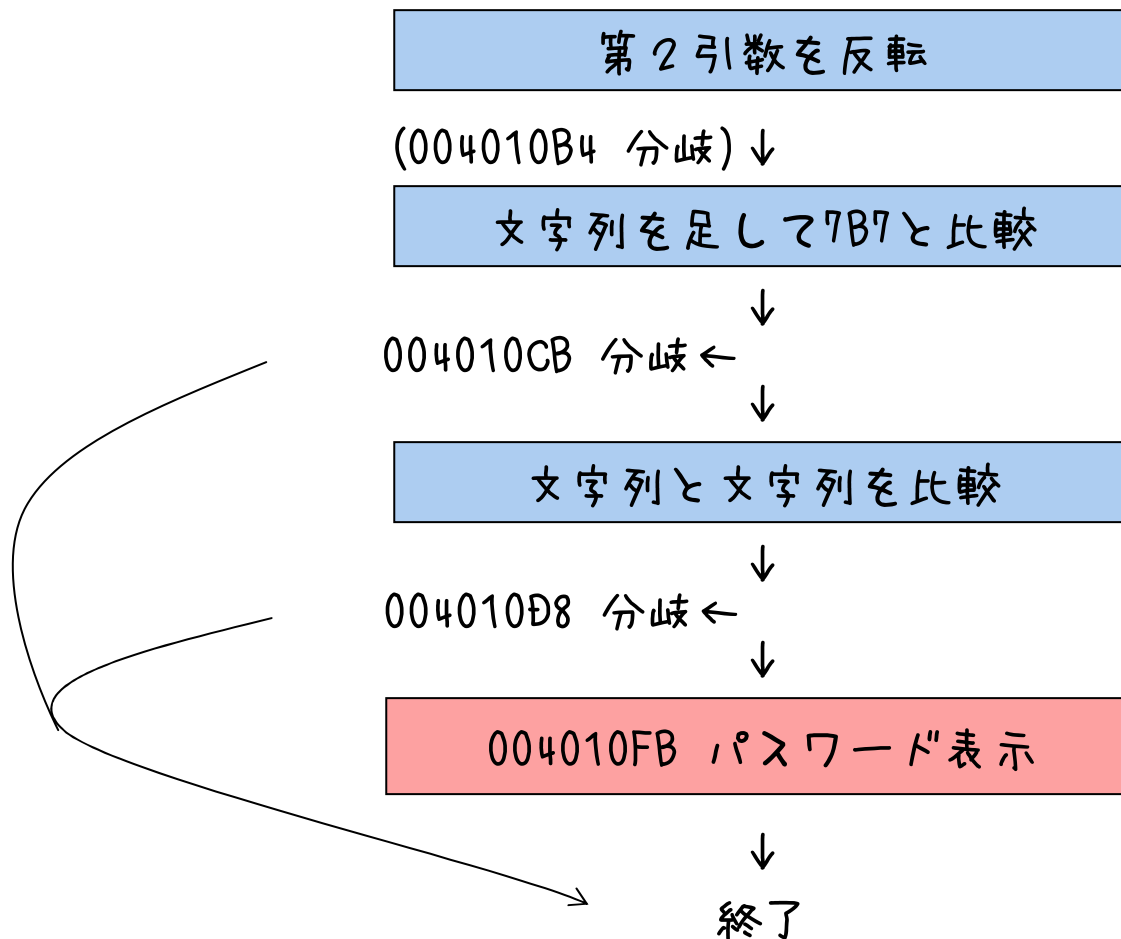
```
004010F5  . 83F8 0C          CMP EAX,0C
004010F8  .^7C F7            JL SHORT level1.004010F1
004010FA  . 56               PUSH ESI
004010FB  . 68 08714000      PUSH level1.00407108         ASCII "password: %s"
00401100  . E8 81000000      CALL level1.00401186
00401105  . 83C4 08          ADD ESP,8
00401108  > 5E               POP ESI
00401109  . C3               RETN
Jumps from 004010B4, 004010CB, 004010D8
```

実行したい処理の下にジャンプするところを探すと目的の分岐が見つかるよ

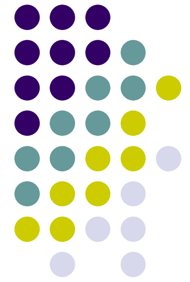
Step 6 password: %s (補足)



- この辺の説明がわかりにくいので図にした



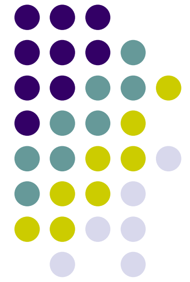
Step 6 password: %s



- 下から順に確認してみる 004010D8
  - 004010CE |. E8 2DFFFFFF CALL level1.00401000 ; EAX=0だとダメポ
  - 004010D3 |. 83C4 04 ADD ESP,4
  - 004010D6 |. 85C0 TEST EAX,EAX
  - 004010D8 |. 74 2E JE SHORT level1.00401108 ; ジャンプはダメ
- 関数00401000でEAXが0になるとダメポ
- 関数の中身を見ると、040100C～00401053の所で、データを作成。それを何かと比較
- データが同じだったらEAXは1！

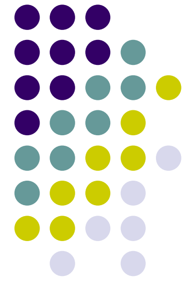
第2引数っぽいけど、そのままだと入力できない

Step 6 password: %s



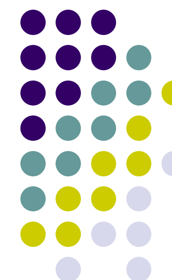
- 004010CBを見てみる・・・
  - 004010B8 |> 0FB6C0 /MOVZX EAX, AL
  - 004010BB |. 03D0 |ADD EDX, EAX ; EDXにEAXを足す
  - 004010BD |. 8A41 01 |MOV AL, BYTE PTR DS:[ECX+1]
  - 004010C0 |. 41 |INC ECX
  - 004010C1 |. 84C0 |TEST AL, AL
  - 004010C3 |.^75 F3 ¥JNZ SHORT level1.004010B8
  - 004010C5 |. 81FA B7070000>CMP EDX, 7B7 ; EDXが7B7でないとダメ
  - 004010CB 75 3B JNZ SHORT level1.00401108
- 何かを足すと7B7っぽい。
- ちなみにさっきのデータの合計値は7B7

Step 6 password: %s



- 004010B4を見てみる。
- これはそのままでも通過している。
- その上の部分（04010A0～04010AC）をF8で1行ずつ実行しながら眺めると、第２引数を一文字ずつ反転していることがわかる。
- 反転した文字を0040100C～00401053のデータと比較。比較される文字列を反転するとHello World! これが第２引数かな？

おしまい

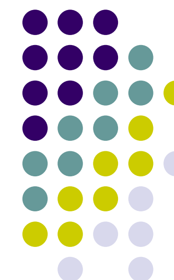


コマンド プロンプト

```
D:¥>level1.bin "good luck" "Hello World!"
password: Ifmmp!Xpsme"
D:¥>_
```

解けたぁ～♪
でも、2時間かかったよ・・・orz

おまけ SS:[ESP+4] = 3のところ



当日、指摘されたところ・・・

- IDA Pro使ったらmain関数がいっぱつで表示

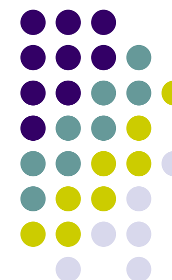
```
.text:00401110 ; int __cdecl main(int argc,const char **argv,const char *envp)
.text:00401110 _main           proc near               ; CODE XREF: start+16E↓p
.text:00401110
.text:00401110 arg_0           = dword ptr  4
.text:00401110 arg_4           = dword ptr  8
.text:00401110
.text:00401110                 cmp     [esp+arg_0], 3
.text:00401115                 jz      short loc_40111D
.text:00401117                 mov     eax, 1
.text:0040111C                 retn
.text:0040111D ; ───────────────────────────────────────────────────────────────
```

- [ESP+4] (DS:[4096FC]) はargcだってさ。

```
.data:004096FC ; int argc
.data:004096FC argc            dd 0                    ; DATA XREF: start+168↑r
.data:004096FC                                         ; __setargv+8F↑w
```

頑張ってコード読んでたのは無駄な努力だった・・・orz
悔しいのでついでにIDA Proバージョン作ってみた

おまけ 後日IDA Proでも解析

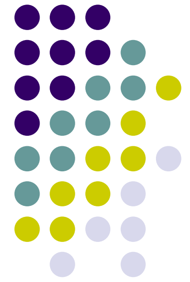


IDA Pro 4.9Free版を使ってみました♪

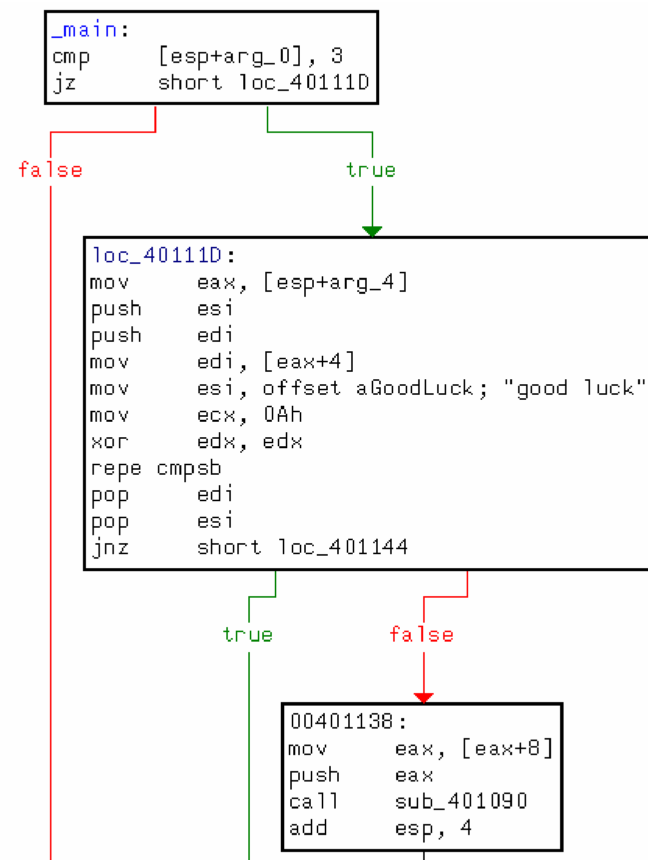
- [File>Open]か[New]を開く。
- 実行形式はPEファイルを選択する
- level1.binを開くとこんな感じの画面

```
.text:00401110
.text:00401110 ; ■■■■■■■■■■■■■■■■ S U B R O U T I N E ■■■■■■■■■■■■■■■■
.text:00401110
.text:00401110
.text:00401110 ; int __cdecl main(int argc,const char **argv,const
.text:00401110 _main           proc near               ; CODE XREF:
.text:00401110
.text:00401110 arg_0           = dword ptr  4
.text:00401110 arg_4           = dword ptr  8
.text:00401110
.text:00401110                 cmp     [esp+arg_0], 3
.text:00401115                 jz      short loc_40111D
.text:00401117                 mov     eax, 1
.text:0040111C                 retn
.text:0040111D ; ÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞÞ
```

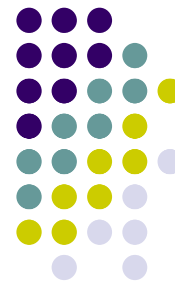
おまけ IDA Proバージョン



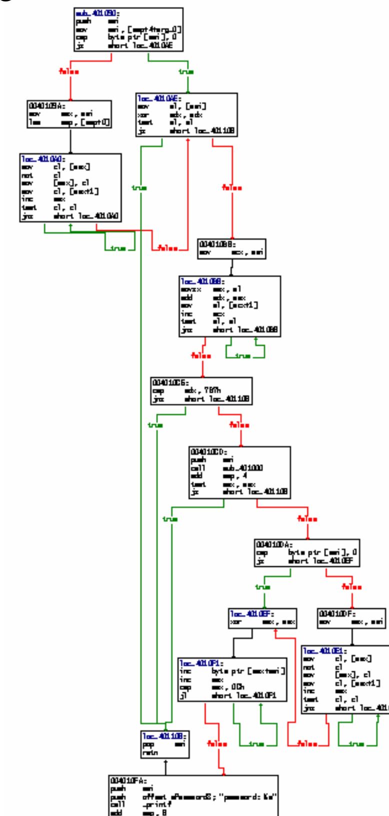
- いきなりmain関数のバレバレ
- F12を押すと
  フローチャート表示
- [esp+arg_0]=3だと
  正解っぽい。
- arg_0はargcっぽい
- [Debugger>
  Process options..]で
  引数を2個指定



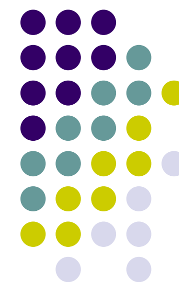
おまけ IDA Proバージョン



- repe cmpsbの後にjnz short loc_401144とあるので、引数がgood luckでなければtrue(プログラム終了)
- falseの場合は401090を呼び出し
- 401090にカーソルあわせてF12 グラフが表示される。(こんなの→)
- 4010FAでパスワード表示してる。
- 401108にいくとプログラム終了。



おまけ IDA Proバージョン



- あとはStep6と同じようにがっつり解析。
- 呼び出しがあったらルーチンの中身を確認って感じでやればいいのだと思う。

IDA Pro はこちらのページでDL可能です
http://www.hex-rays.com/idapro/

おまけのおしまい

希望があればツールの使い方ネタもやりたいです