UPX Packer

이지훈

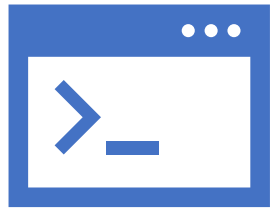
목차

Packer

압축이란?

Packer

PE Protector



Notepad_upx.exe

UPX Packer

Notepad.exe

Notepad_upx.exe

압축이란?

파일, 데이터의 크기를 줄여서 보관 및 이동에 용이하도록 만드는 행위.

어떤 형태의 파일이라도 바이너리 형식으로 이루어져 있다면 적절한 압축 알고리즘을 사용하여 압축할 수 있다.

https://www.enuri.com/knowcom/detail.jsp?kbno=119858

압축이란?

비손실 압축 : 우리가 흔히 알고 있는 모습의 압축. 압축을 해제하는데 있어서
데이터의 무결성이 보장되어야 한다. (Ex : ZIP, RAR . . .)

손실 압축 : 파일에 의도적인 손상을 주어서 그 대가로 압축률을 높이는 목적으로 사용한다.
주로 멀티미디어 파일에 사용한다. (Ex : JPG, MP3, MP4)

- 무손실 압축

- 손실 압축

https://www.samsungsds.com/kr/insights/data-compression-0918.html

압축이란?

실행 압축 : 실행파일(PE파일)을 대상으로 파일 내부에 압축해제 코드를 포함하여 파일이 실행되는 순간에 메모리에서 압축을 해제 후 실행하는 기술.

항목	일반 압축	실행 압축
대상파일	모든 파일	PE 파일(exe, dll, sys)
압축 결과물	압축(zip, rar) 파일	PE 파일(exe, dll, sys)
압축해제 방식	전용 압축해제 프로그램 사용	내부의 decoding 루틴
파일 실행 여부	자체 실행 불가	자체 실행 가능
장점	모든 파일에 대해 높은 압축율로 압축 가능	별도의 해제 프로그램 없이 바로 실행 가능
단점	전용 압축해제 프로그램이 없으면 해당 압축 파일을 사용할 수 없다.	실행할 때마다 decoding 루틴이 호출되기 때문에 실행시간이 아주 미세하게 느려진다.

표 14.1 일반 압축과 실행 압축의 비교

Packer

PE 파일을 압축하는 유틸리티. PE Packer, Run-Time Packer 라고도 부른다.

순수한 의도의 패커 : UPX, ASPack 등
불순한 의도의 패커 : Upack, PESpin, NSAnti 등
-> Virus, Trojan, Worm 등에서 사용됨

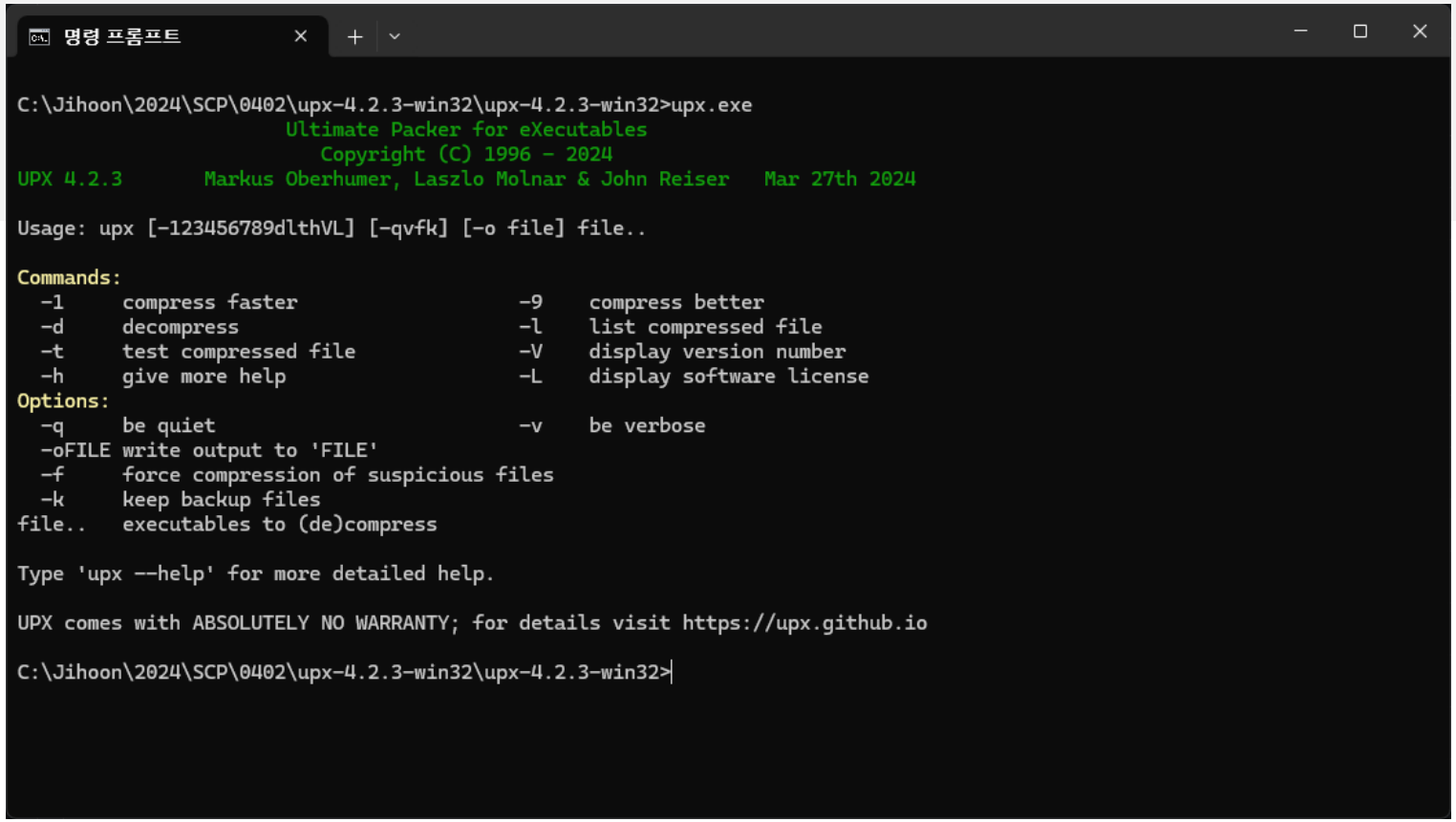
PE Protector

PE 파일을 리버싱으로부터 보호하기 위한 유틸리티.
Anti Debugging, Anti Emulating, Garbage Code 등의 여러 기법이 사용된다.

Packer 와는 다르게 원본 PE 파일보다 파일의 크기가 커진다.

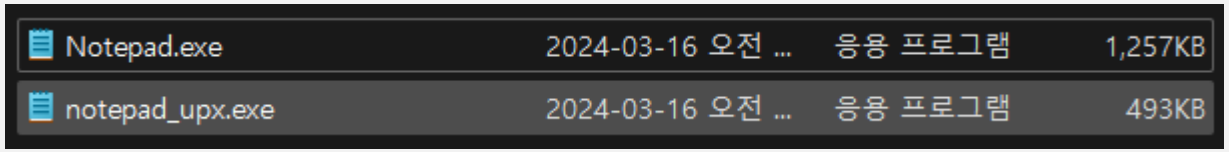
악성 코드에서도 많이 사용된다. (Anti Virus 제품의 진단을 막거나 늦추기 위함)

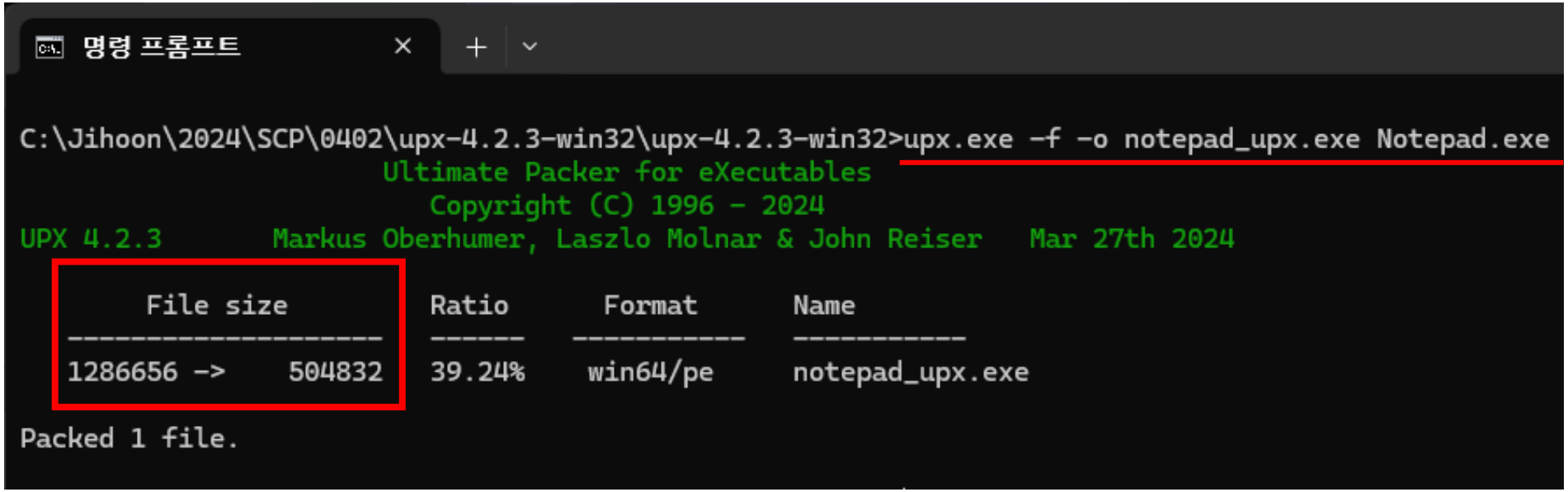
UPX Packer


명령 프롬프트
C:\Jihoon\2024\SCP\0402\upx-4.2.3-win32\upx-4.2.3-win32>upx.exe
Ultimate Packer for eXecutables
Copyright (C) 1996 - 2024
UPX 4.2.3 Markus Oberhumer, Laszlo Molnar & John Reiser Mar 27th 2024
Usage: upx [-123456789dlthVL] [-qvfk] [-o file] file..
Commands:
-1 compress faster
-9 compress better
-d decompress
-l list compressed file
-t test compressed file
-V display version number
-h give more help
-L display software license
Options:
-q be quiet
-v be verbose
-oFILE write output to 'FILE'
-f force compression of suspicious files
-k keep backup files
file.. executables to (de)compress
Type 'upx --help' for more detailed help.
UPX comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details visit https://upx.github.io
C:\Jihoon\2024\SCP\0402\upx-4.2.3-win32\upx-4.2.3-win32>

UPX Packer

실행 파일의 크기가 줄어든 것을 확인할 수 있다.
(1286656 -> 504832)





UPX Packer

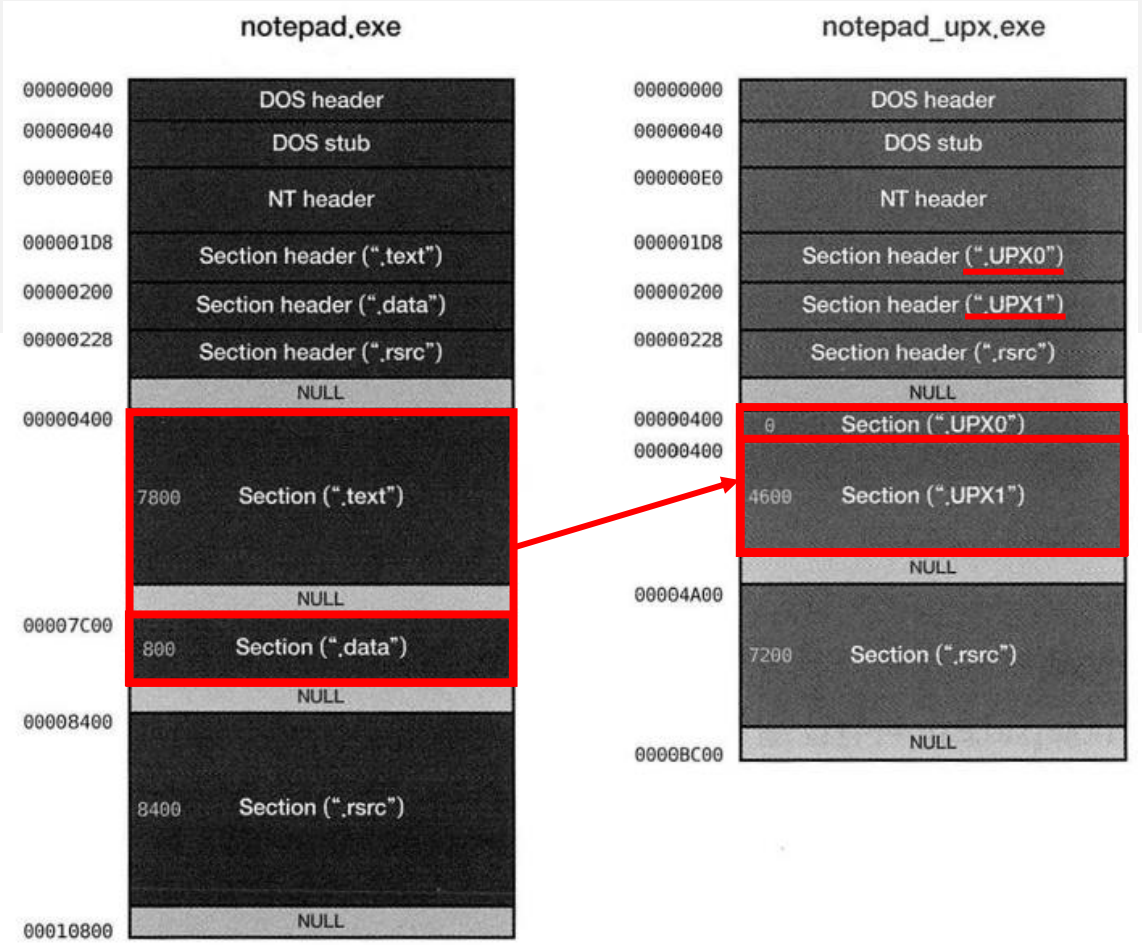


그림 14.3 notepad.exe와 notepad_upx.exe의 비교

섹션 헤더와 섹션의 이름이 바뀜

UPX Packer

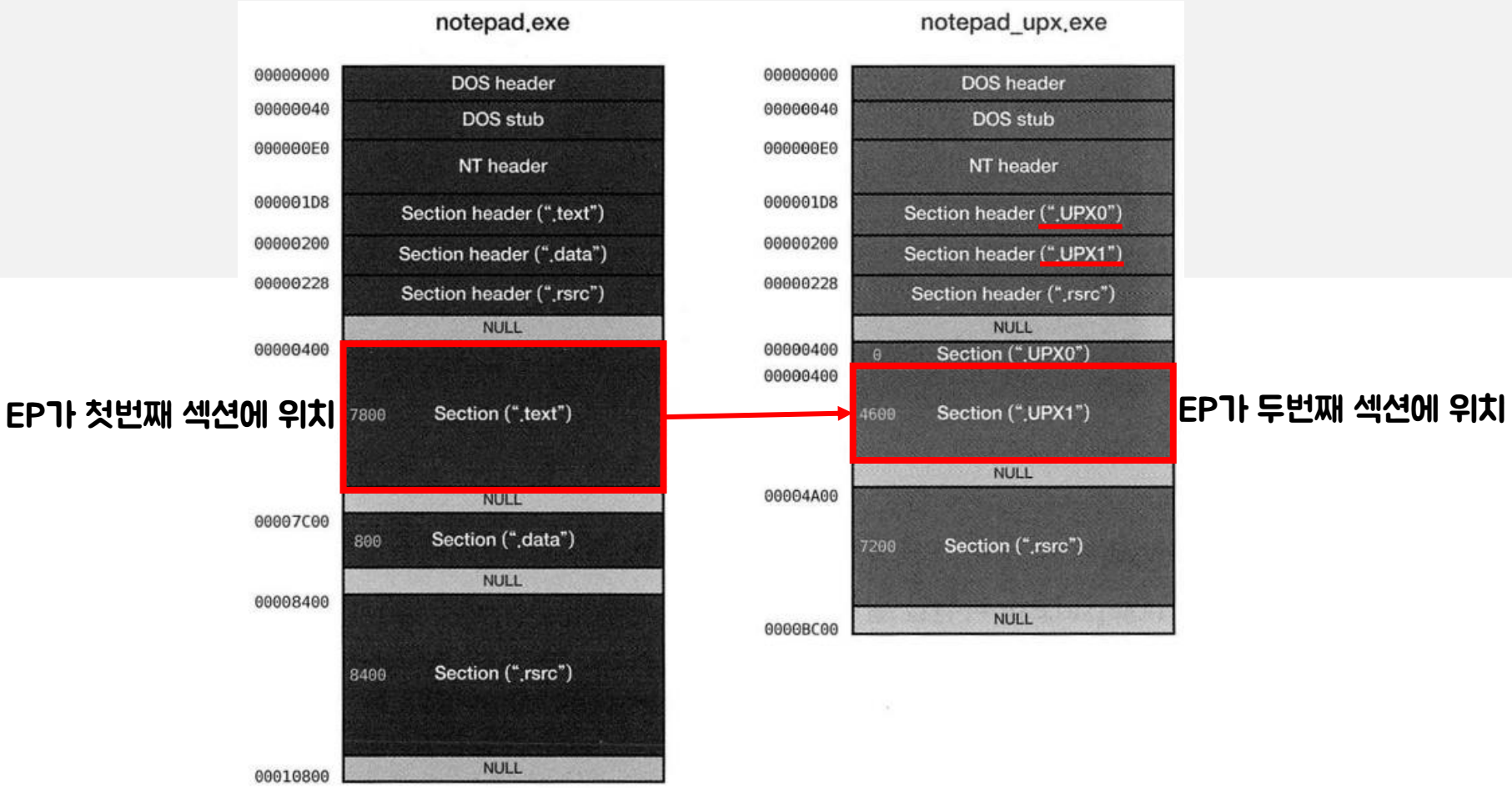
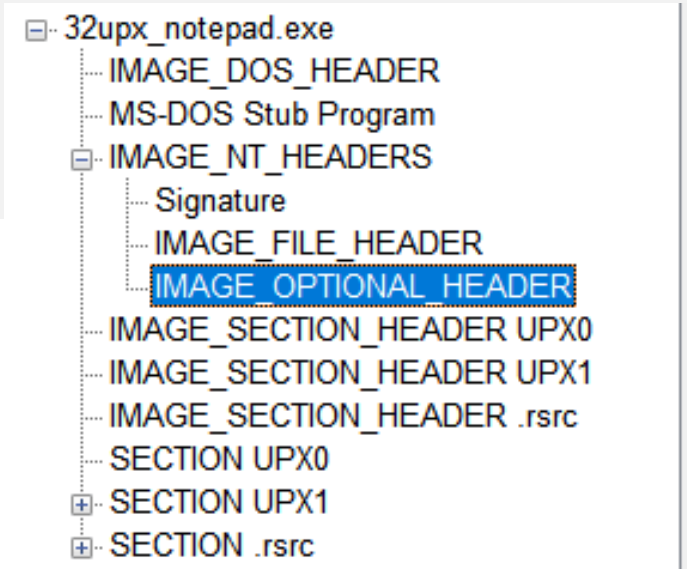


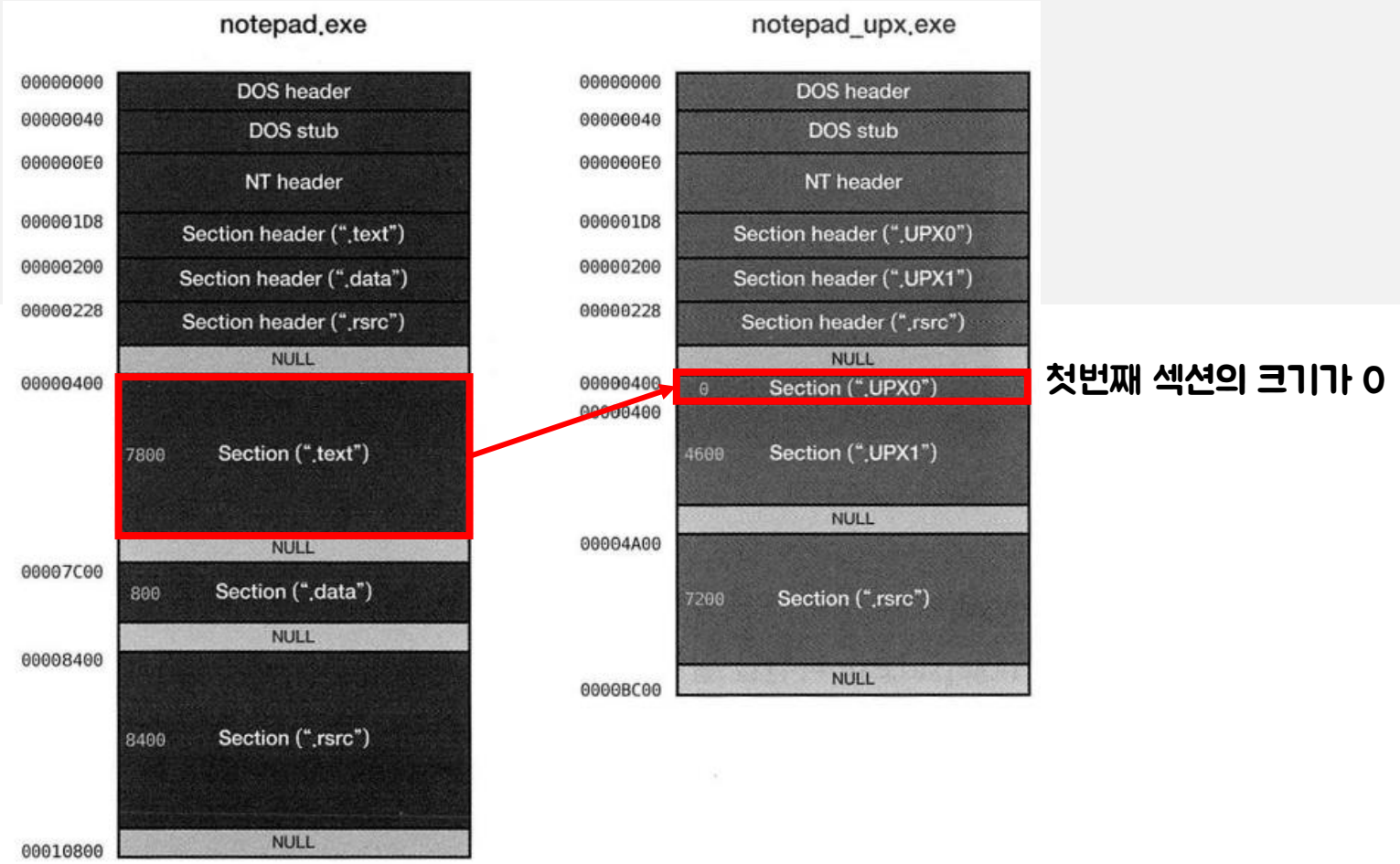
그림 14.3 notepad.exe와 notepad_upx.exe의 비교

Notepad_upx.exe



pFile	Data	Description
000000F8	010B	Magic
000000FA	07	Major Linker Version
000000FB	0A	Minor Linker Version
000000FC	00005000	Size of Code
00000100	00008000	Size of Initialized Data
00000104	00010000	Size of Uninitialized Data
00000108	00015330	Address of Entry Point
0000010C	00011000	Base of Code
00000110	00016000	Base of Data
00000114	01000000	Image Base
00000118	00001000	Section Alignment
0000011C	00000200	File Alignment
00000120	0005	Major O/S Version
00000122	0001	Minor O/S Version
00000124	0005	Major Image Version
00000126	0001	Minor Image Version

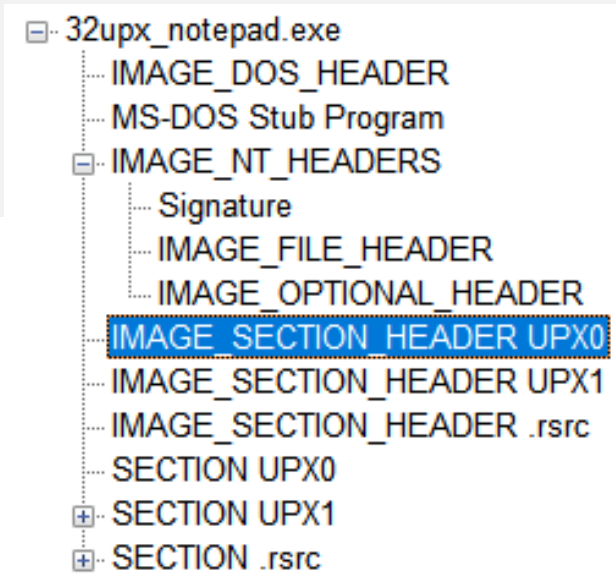
UPX Packer



첫번째 섹션의 크기가 0

그림 14.3 notepad.exe와 notepad_upx.exe의 비교

Notepad_upx.exe



pFile	Data	Description
000001D8	55 50 58 30	Name
000001DC	00 00 00 00	
000001E0	00010000	Virtual Size
000001E4	00001000	RVA
000001E8	00000000	Size of Raw Data
000001EC	00000400	Pointer to Raw Data
000001F0	00000000	Pointer to Relocations
000001F4	00000000	Pointer to Line Numbers
000001F8	0000	Number of Relocations
000001FA	0000	Number of Line Numbers
000001FC	E0000080	Characteristics
		00000080
		20000000
		40000000
		80000000

UPX Packer

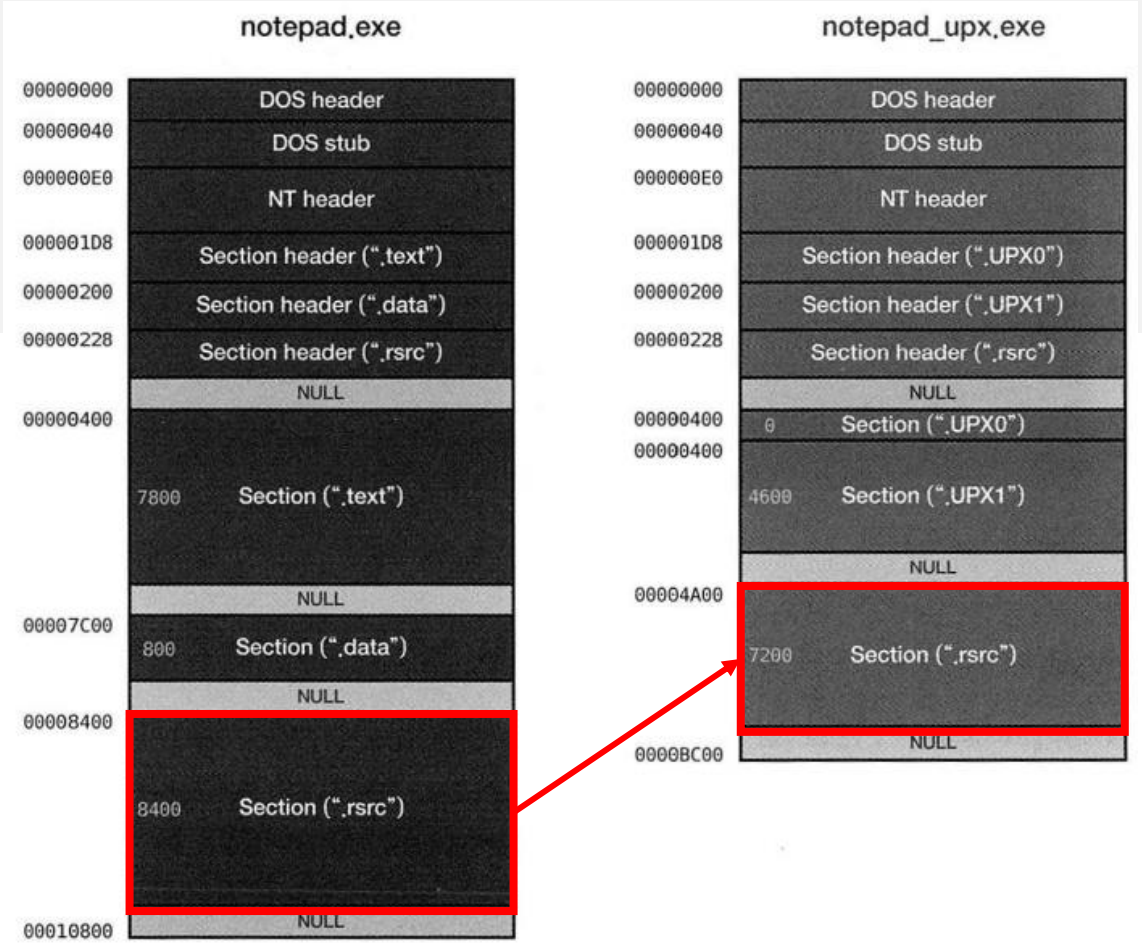


그림 14.3 notepad.exe와 notepad_upx.exe의 비교

.rsrc 섹션은 크게 변하지 않았음

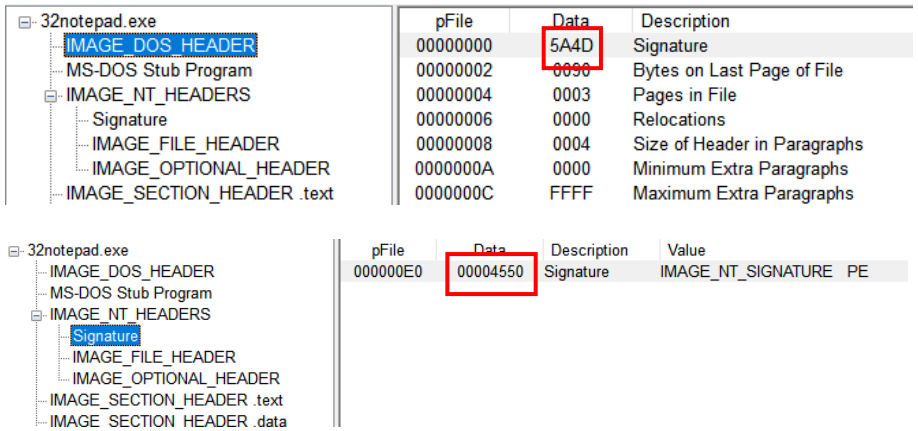
Notepad.exe

GetModuleHandleA() API 호출

MZ , PE 시그니처 비교

```
010073D0 r$  6A 70          PUSH 70
010073CF |.  68 98180001    PUSH 01001898
010073A4 |.  E8 BF010000    CALL 01007568
010073A9 |.  33DB           XOR EBX,EBX
010073AB |.  53             PUSH EBX
010073AC |.  8B3D CC10000   MOV EDI,DWORD PTR DS:[<&KERNEL32.GetMod
010073B2 |.  FFD7           CALL EDI
010073B4 |.  66:8138 4D5A   CMP WORD PTR DS:[EAX],5A4D
010073B9 |.v 75 1F          JNE SHORT 010073DA
010073BB |.  8B48 3C        MOV ECX,DWORD PTR DS:[EAX+3C]
010073BE |.  03C8           ADD ECX,EAX
010073C0 |.  8139 5045000(  CMP DWORD PTR DS:[ECX],4550
010073C6 |.v 75 12          JNE SHORT 010073DA
010073C8 |.  0FB741 18      MOVZX EAX,WORD PTR DS:[ECX+18]
010073CC |.  3D 0B010000    CMP EAX,10B
010073D1 |.v 74 1F          JE SHORT 010073F2
010073D3 |.  3D 0B020000    CMP EAX,20B
010073D8 |.v 74 05          JE SHORT 010073DF
010073DA |>  895D E4        MOV DWORD PTR SS:[EBP-1C],EBX
010073DD |.v EB 27          JMP SHORT 01007406
                                    ModuleName => NULL
                                    KERNEL32.GetModuleHandleA
```

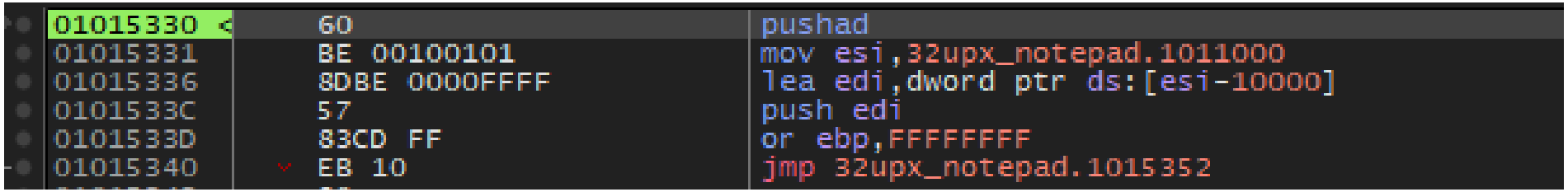
OllyDbg - Entry Point



PE Viewer - Signature

Notepad_upx.exe(EP)

PUSHAD 로 스택에 레지스터 값 저장
ESI에 두번째 섹션 시작주소(1011000), EDI 에 첫번째 섹션 시작주소(1001000) 세팅

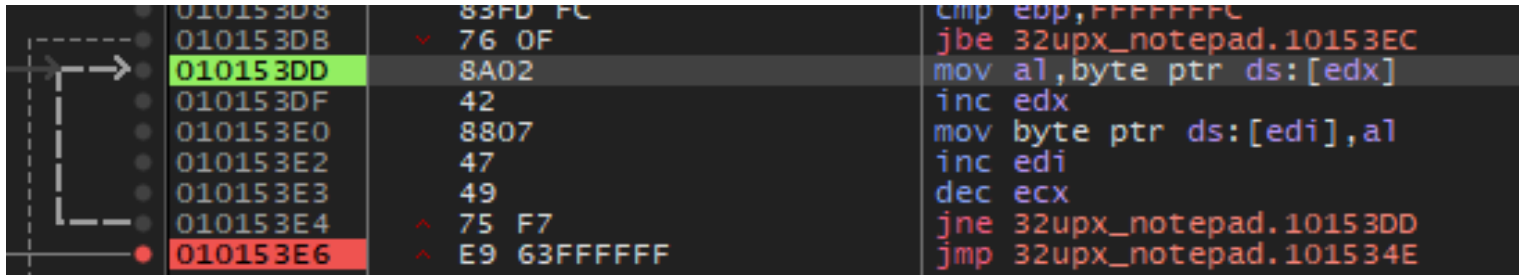


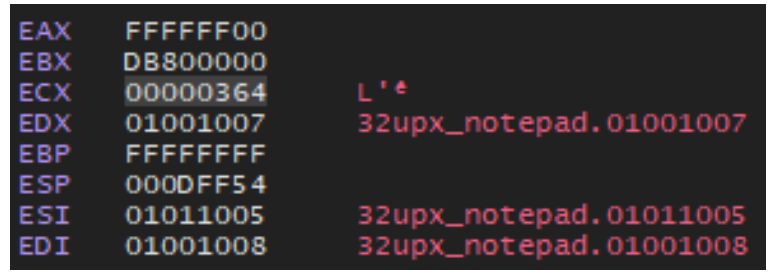
x32dbg - Entry Point

Notepad_upx.exe(Loop1)

1번째 Loop 구간. edx의 값을 edi에 쓰고 있다.

크게 변화되는 부분이 없으니 Loop 다음 주소에 BP 후 Loop 탈출.



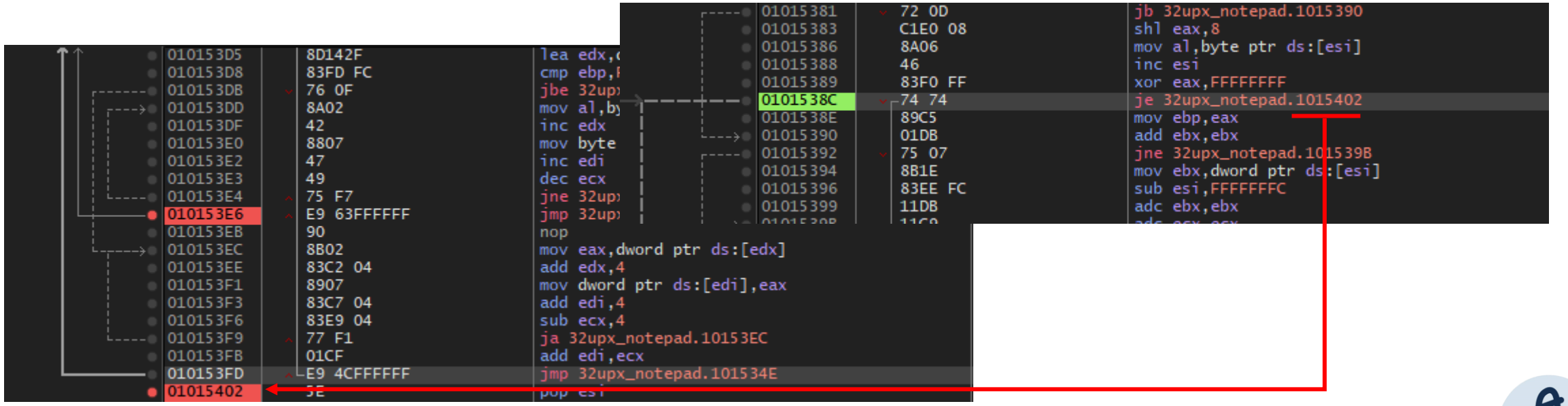


x32dbg - Loop1

Notepad_upx.exe(Loop2)

2번째 Loop 구간. Loop1 을 포함한 더 큰 구간에서 반복하고 있다.

특정 연산들을 통해 압축된 코드를 해제하여 edi(첫번째 섹션을 가리키고 있음)에 값을 넣고 있다.

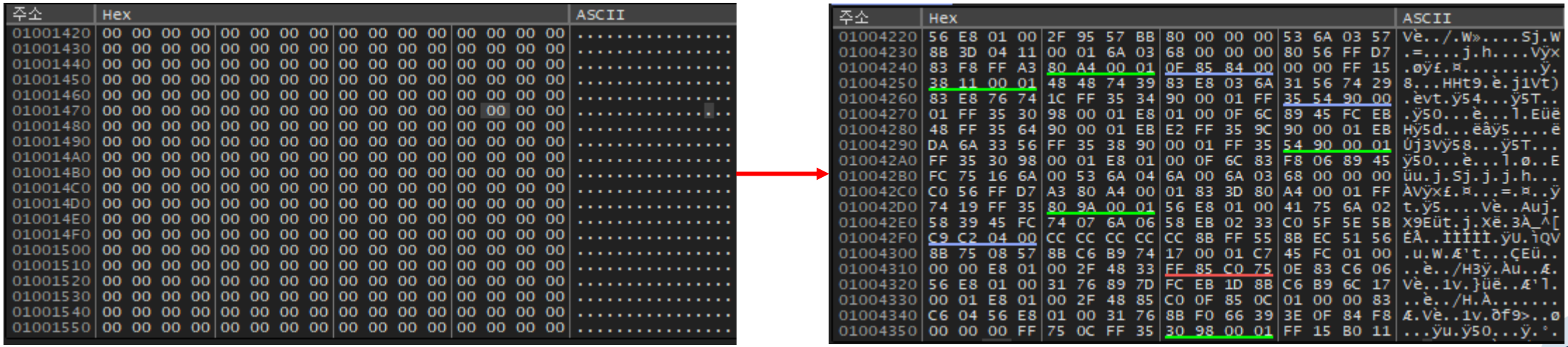


x32dbg - Loop2

Notepad_upx.exe(Loop2)

2번째 Loop 구간. Loop1 을 포함한 더 큰 구간에서 반복하고 있다.

특정 연산들을 통해 압축된 코드를 해제하여 edi(첫번째 섹션을 가리키고 있음)에 값을 넣고 있다.



주소	Hex	ASCII
01001420	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001430	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001440	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001450	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001460	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001470	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001480	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001490	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014A0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014B0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014C0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014D0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014E0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
010014F0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001500	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001510	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001520	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001530	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001540	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....
01001550	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	....

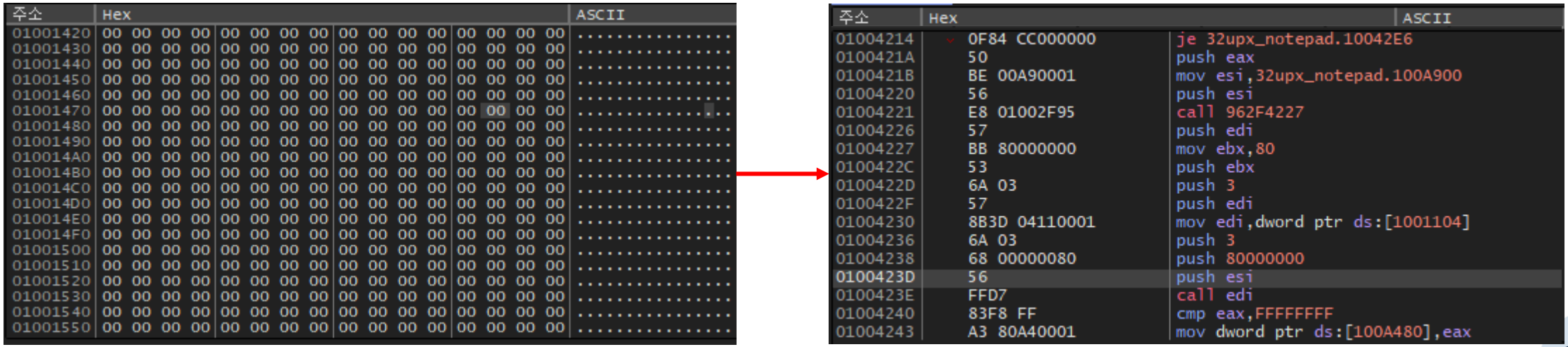
주소	Hex	ASCII
01004220	56 E8 01 00 2F 95 57 BB 80 00 00 00 53 6A 03 57	Vè../.W»....Sj.W
01004230	8B 3D 04 11 00 01 6A 03 68 00 00 00 80 56 FF D7	.=....j.h....VÿX
01004240	83 F8 FF A3 80 A4 00 01 0F 85 84 00 00 00 FF 15	.øÿ£.¤........ÿ.
01004250	38 11 00 01 48 48 74 39 83 E8 03 6A 31 56 74 29	8...HHt9.è.j1Vt)
01004260	83 E8 76 74 1C FF 35 34 90 00 01 FF 35 54 90 00	.èvt.ÿ54...ÿ5T..
01004270	01 FF 35 30 98 00 01 E8 01 00 0F 6C 89 45 FC EB	.ÿ50...è...l.Eüë
01004280	48 FF 35 64 90 00 01 EB E2 FF 35 9C 90 00 01 EB	Hÿ5d...ëâÿ5....ë
01004290	DA 6A 33 56 FF 35 38 90 00 01 FF 35 54 90 00 01	Új3Vÿ58...ÿ5T...
010042A0	FF 35 30 98 00 01 E8 01 00 0F 6C 83 F8 06 89 45	ÿ50...è...l.ø..E
010042B0	FC 75 16 6A 00 53 6A 04 6A 00 6A 03 68 00 00 00	üu.j.Sj.j.j.h...
010042C0	C0 56 FF D7 A3 80 A4 00 01 83 3D 80 A4 00 01 FF	ÀVÿx£.¤...=.¤..ÿ
010042D0	74 19 FF 35 80 9A 00 01 56 E8 01 00 41 75 6A 02	t.ÿ5....Vè..Auj.
010042E0	58 39 45 FC 74 07 6A 06 58 EB 02 33 C0 5F 5E 5B	X9Eüt.j.Xë.3À_^[
010042F0	C9 C2 04 00 CC CC CC CC CC 8B FF 55 8B EC 51 56	ÉÂ..ÌÌÌÌÌ.ÿU.ìQV
01004300	8B 75 08 57 8B C6 B9 74 17 00 01 C7 45 FC 01 00	.u.W.Æ't...ÇEü..
01004310	00 00 E8 01 00 2F 48 33 FF 85 C0 75 0E 83 C6 06	..è../H3ÿ.Àu..Æ.
01004320	56 E8 01 00 31 76 89 7D FC EB 1D 8B C6 B9 6C 17	Vè..1v.}üë..Æ'l.
01004330	00 01 E8 01 00 2F 48 85 C0 0F 85 0C 01 00 00 83	..è../H.À.......
01004340	C6 04 56 E8 01 00 31 76 8B F0 66 39 3E 0F 84 F8	Æ.Vè..1v.ðf9>..ø
01004350	00 00 00 FF 75 0C FF 35 30 98 00 01 FF 15 B0 11	...ÿu.ÿ50...ÿ.°.

x32dbg - Hex Dump (.upx0)

Notepad_upx.exe(Loop2)

2번째 Loop 구간. Loop1 을 포함한 더 큰 구간에서 반복하고 있다.

특정 연산들을 통해 압축된 코드를 해제하여 edi(첫번째 섹션을 가리키고 있음)에 값을 넣고 있다.

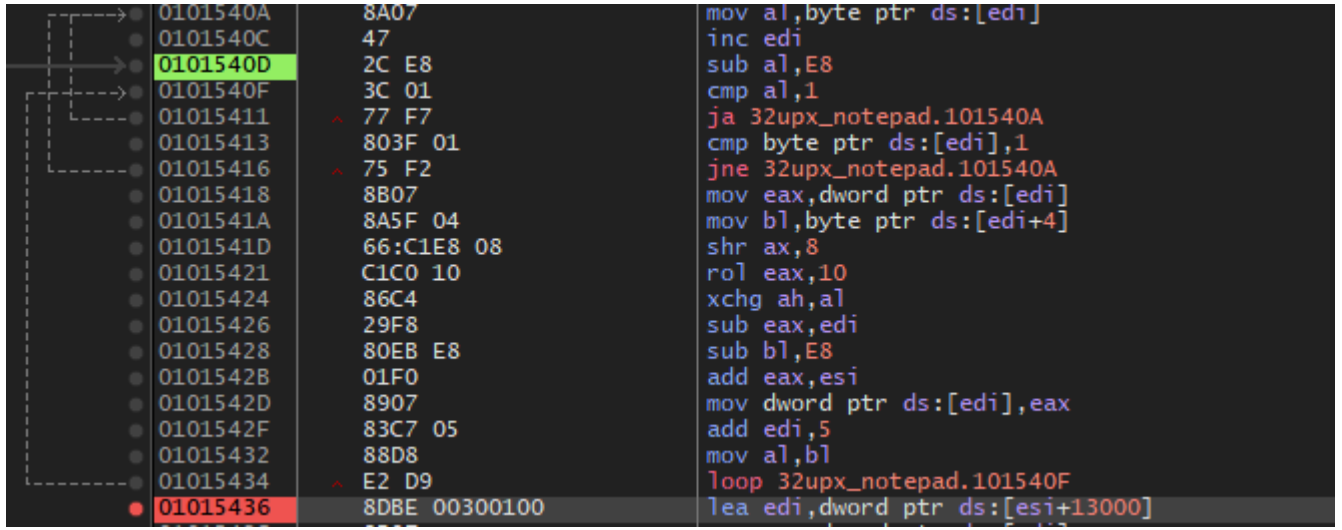


x32dbg - Hex Dump (.upx0)

Notepad_upx.exe(Loop3)

3번째 Loop 구간.

원본 코드의 Call/Jmp 명령어의 도착지 주소를 복원시켜주는 코드. 루프가 끝난 뒤의 주소에 BP 설치 후 탈출.



x32dbg - Loop3

Notepad_upx.exe(Loop3)

3번째 Loop 구간.

원본 코드의 Call/Jmp 명령어의 도착지 주소를 복원시켜주는 코드. 루프가 끝난 뒤의 주소에 BP 설치 후 탈출.

```
01004214   0F84 CC000000   je 32upx_notepad.10042E6
0100421A   50              push eax
0100421B   BE 00A90001     mov esi,32upx_notepad.100A900
01004220   56              push esi
01004221   E8 01002F95     call 962F4227
01004226   57              push edi
01004227   BB 80000000     mov ebx,80
0100422C   53              push ebx
0100422D   6A 03           push 3
0100422F   57              push edi
01004230   8B3D 04110001   mov edi,dword ptr ds:[1001104]
01004236   6A 03           push 3
01004238   68 00000080     push 80000000
0100423D   56              push esi
0100423E   FFD7            call edi
01004240   83F8 FF         cmp eax,FFFFFFFF
01004243   A3 80A40001     mov dword ptr ds:[100A480],eax
```

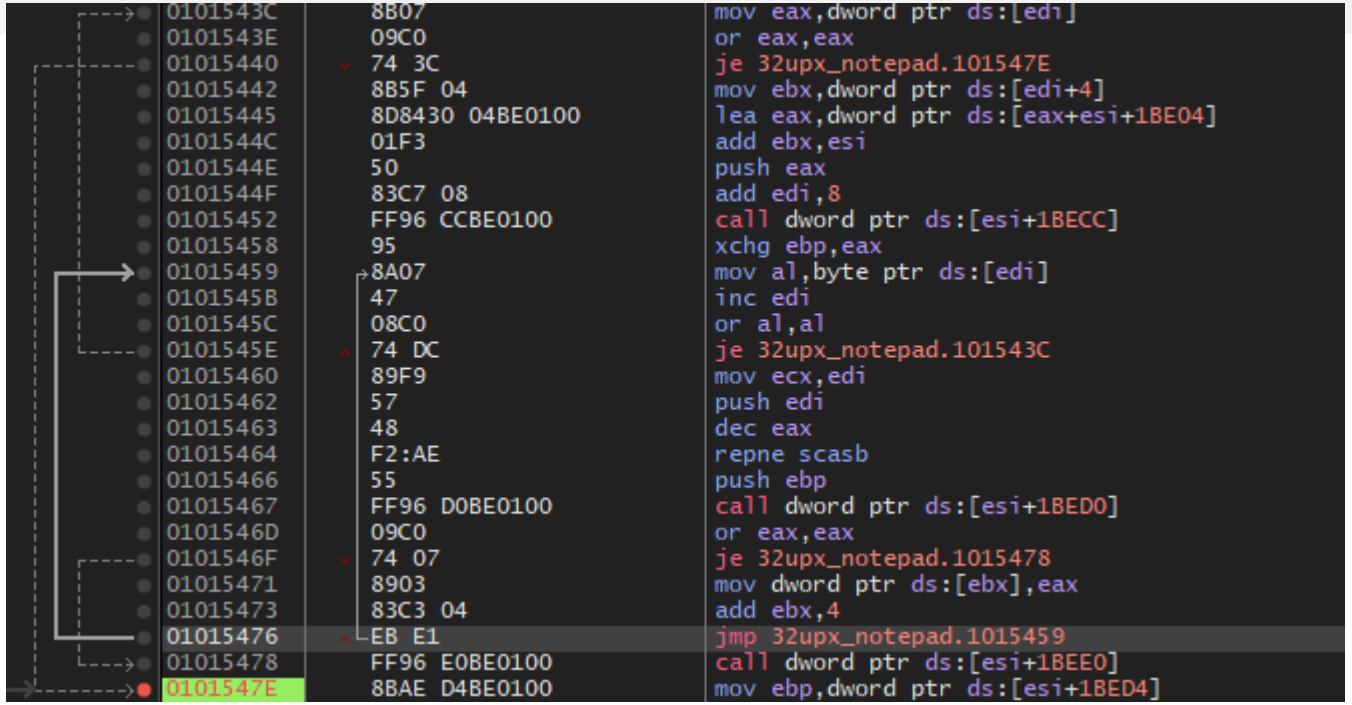
```
01004214   0F84 CC000000   je 32upx_notepad.10042E6
0100421A   50              push eax
0100421B   BE 00A90001     mov esi,32upx_notepad.100A900
01004220   56              push esi
01004221   E8 73FDFFFF     call 32upx_notepad.1003F99
01004226   57              push edi
01004227   BB 80000000     mov ebx,80
0100422C   53              push ebx
0100422D   6A 03           push 3
0100422F   57              push edi
01004230   8B3D 04110001   mov edi,dword ptr ds:[1001104]
01004236   6A 03           push 3
01004238   68 00000080     push 80000000
0100423D   56              push esi
0100423E   FFD7            call edi
01004240   83F8 FF         cmp eax,FFFFFFFF
01004243   A3 80A40001     mov dword ptr ds:[100A480],eax
```

x32dbg - Hex Dump (.upx0)

Notepad_upx.exe(Loop4)

4번째 Loop 구간.

압축할 때 해당 프로그램에 사용되는 API를 분석해 두번째 섹션에 저장해두고,
다시 원본 파일의 IAT(Import Adress Table)를 세팅하는 Loop.



x32dbg - Loop4

Notepad_upx.exe(Loop4)

4번째 Loop 구간.

압축할 때 해당 프로그램에 사용되는 API를 분석해 두번째 섹션에 저장해두고,
다시 원본 파일의 IAT(Import Adress Table)를 세팅하는 Loop.

```
01004214   0F84 CC000000     je 32upx_notepad.10042E6
0100421A   50               push eax
0100421B   BE 00A90001      mov esi,32upx_notepad.100A900
01004220   56               push esi
01004221   E8 73FDFFFF      call 32upx_notepad.1003F99
01004226   57               push edi
01004227   BB 80000000      mov ebx,80
0100422C   53               push ebx
0100422D   6A 03            push 3
0100422F   57               push edi
01004230   8B3D 04110001    mov edi,dword ptr ds:[1001104]
01004236   6A 03            push 3
01004238   68 00000080      push 80000000
0100423D   56               push esi
0100423E   FFD7             call edi
01004240   83F8 FF          cmp eax,FFFFFFFF
01004243   A3 80A40001      mov dword ptr ds:[100A480],eax
```

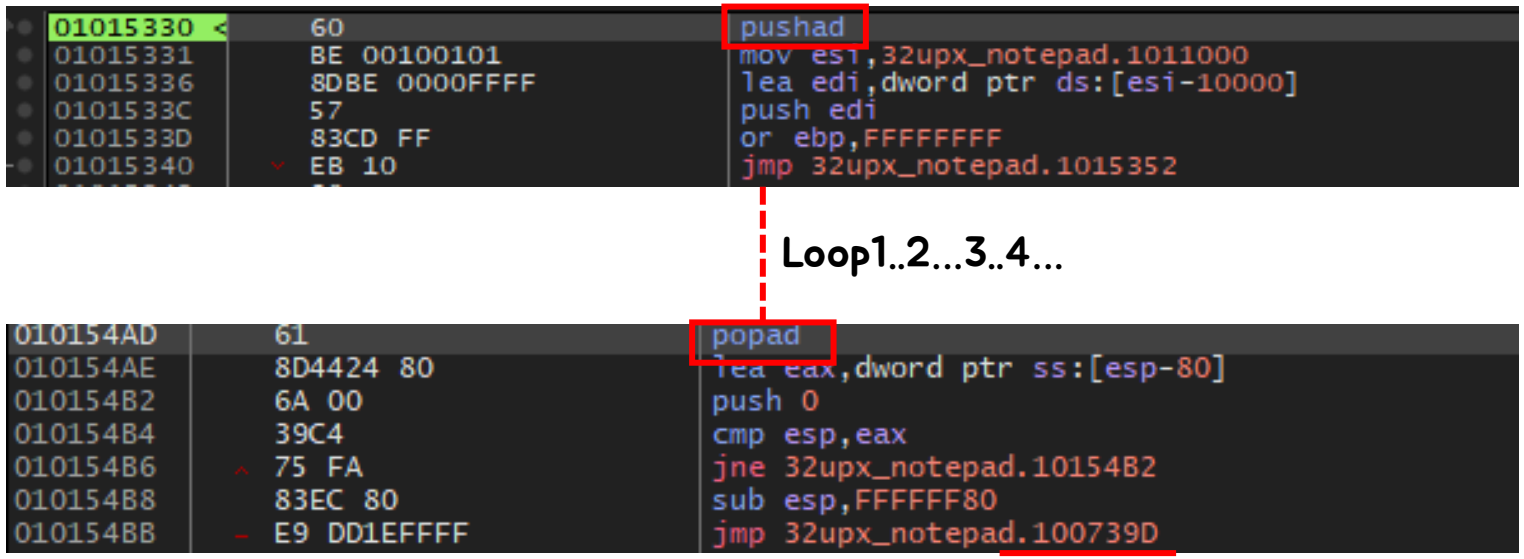
```
01004214   0F84 CC000000     je 32upx_notepad.10042E6
0100421A   50               push eax
0100421B   BE 00A90001      mov esi,32upx_notepad.100A900
01004220   56               push esi
01004221   E8 73FDFFFF      call 32upx_notepad.1003F99
01004226   57               push edi
01004227   BB 80000000      mov ebx,80
0100422C   53               push ebx
0100422D   6A 03            push 3
0100422F   57               push edi
01004230   8B3D 04110001    mov edi,dword ptr ds:[<&CreateFileW>]
01004236   6A 03            push 3
01004238   68 00000080      push 80000000
0100423D   56               push esi
0100423E   FFD7             call edi
01004240   83F8 FF          cmp eax,FFFFFFFF
01004243   A3 80A40001      mov dword ptr ds:[100A480],eax
```

x32dbg - Hex Dump (.upx0)

Notepad_upx.exe(OEP)

EP : pushad <---> popad . . . . OEP!!!

압축 해제 후 본래 갖고 있던 레지스터 값을 다시 가져온 뒤 OEP(Original Entry Point 로 JMP



OEP에 빠르게 접근하는 법

1. POPAD 명령어 이후의 JMP 명령어에 BP 설치
- UPX 패커의 경우 압축 해제의 과정이 PUSHAD로 시작해 POPAD로 끝난다.

2. 스택에 하드웨어 BP 설치
- 하드웨어 BP : CPU 에서 지원하는 BP로, BP가 설치된 주소 스택에 엑세스 하게 되면 멈추게 된다. 이 또한 PUSHAD/POPAD 의 특성을 이용한 방법이다.

Q & A