Advance RCE L08

2010년 10월 18일 월요일
오전 12:49

CodeEngn Advanced RCE L08

L3m0nTr33
L3m0nTr33.sur3x5f.org

1. Introduction

Advance RCE L08 문제는 **Name 값과 Key 값을 입력 받아 검증**하는 Program 이다. Packing 이 되지 않았으므로, 별도의 Unpacking 과정 필요 없이 바로 OllyDbg 로 Debugging 이 가능하다. Debugging 을 수행하는 결과 **Name 값 길이 (3 ~ 30) 를 검증 하는 Code 와 Name 값에 의한 Key 값을 생성하는 함수를 호출**하는 곳을 발견할 수 있었다. (여기서 **Serial 생성은 Name 값의 길이가 범위에 속하지 않더라도 생성**한다.)

```
Address   Hex dump          Disassembly                          Comment
0045B850  r$ 55             PUSH EBP
0045B851  . 8BEC            MOV EBP,ESP
0045B853  . B9 07000000     MOV ECX,7
0045B858  > 6A 00           rPUSH 0
0045B85A  . 6A 00           |PUSH 0
0045B85C  . 49              |DEC ECX
0045B85D  .^75 F9           LJNZ SHORT Advance_.0045B858
0045B85F  . 51              PUSH ECX
0045B860  . 53              PUSH EBX
0045B861  . 56              PUSH ESI
0045B862  . 57              PUSH EDI
0045B863  . 8955 F4         MOV DWORD PTR SS:[EBP-C],EDX
0045B866  . 8945 FC         MOV DWORD PTR SS:[EBP-4],EAX
0045B869  . 8B45 FC         MOV EAX,DWORD PTR SS:[EBP-4]
0045B86C  . E8 2394FAFF     CALL Advance_.00404C94
0045B871  . 33C0            XOR EAX,EAX
0045B873  . 55              PUSH EBP
0045B874  . 68 AABA4500     PUSH Advance_.0045BAAA
0045B879  . 64:FF30         PUSH DWORD PTR FS:[EAX]
0045B87C  . 64:8920         MOV DWORD PTR FS:[EAX],ESP
0045B87F  . 33D2            XOR EDX,EDX
0045B881  . 33F6            XOR ESI,ESI
0045B883  . 33C0            XOR EAX,EAX
0045B885  . 8945 F0         MOV DWORD PTR SS:[EBP-10],EAX
```

- 해당 Code 를 살펴보면 **5개의 Generate Routine** 으로 이루어져 있으며, Generate Routine 을 통해 생성된 값을 **4-4-8-4-4 씩 나누는 것**을 확인할 수 있다.
  - 이를 통해 **Key 값은 4-4-8-4-4 의 구조를 가져야 한다는 것을 확인 가능**하다.

```
Address   Value     Comment
0012F63C  00A8C7F0  ASCII "BBD40E29"
0012F640  00A8C9B8  ASCII "BBD4"
0012F644  00A8C430  ASCII "8EA9292"
0012F648  00A8C940  ASCII "8EA9"
0012F64C  00A8C7A8  ASCII "FE90F705"
0012F650  00A8C748  ASCII "90518E8"
0012F654  00A8C760  ASCII "9051"
0012F658  00A8C700  ASCII "A672E340"
0012F65C  00A8C718  ASCII "A672"
```

2. Analyze

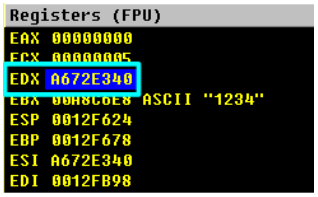
1'st Generate Routine :

```
Address   Hex dump          Disassembly                          Comment
0045B898  . B9 01000000     MOV ECX,1
0045B89D  > 8B5D FC         rMOV EBX,DWORD PTR SS:[EBP-4]        1'st Generate Routine
0045B8A0  . 0FB6740B FF     |MOVZX ESI,BYTE PTR DS:[EBX+ECX-1]
0045B8A5  . 03F2            |ADD ESI,EDX
0045B8A7  . 69F6 72070000   |IMUL ESI,ESI,772
0045B8AD  . 8BD6            |MOV EDX,ESI
0045B8AF  . 0FAFD6          |IMUL EDX,ESI
0045B8B2  . 03F2            |ADD ESI,EDX
0045B8B4  . 0BF6            |OR ESI,ESI
0045B8B6  . 69F6 74040000   |IMUL ESI,ESI,474
0045B8BC  . 03F6            |ADD ESI,ESI
0045B8BE  . 8BD6            |MOV EDX,ESI
0045B8C0  . 41              |INC ECX
0045B8C1  . 48              |DEC EAX
0045B8C2  .^75 D9           LJNZ SHORT Advance_.0045B89D
```

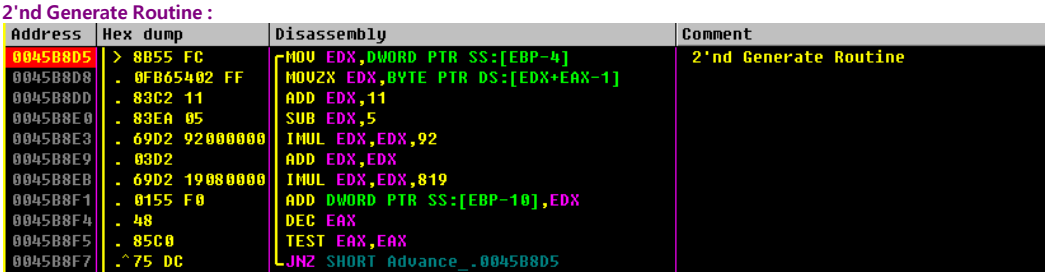
- 분석

  우선 ECX 에 1 을 넣고, ESI 에 Name 을 1글자 씩 넣는다.
  EDX (첫번째 Loop 에는 0) 를 ESI 에 넣고, ESI * ESI * 0x772 를 수행한다.
  ESI 값을 EDX 에 복사한 후, 두 값을 부호있는 연산으로 곱셈한다. (ESI 제곱과 같은 역할)
  해당 값을 ESI 에 더한 후, OR ESI ESI (쓸데 없는 연산) 을 한다.
  ESI * ESI * 474 를 수행 한 후, ESI + ESI 를 수행한다.
  ESI 값을 EDX 에 복사한 후, ECX 값을 1 증가, EAX 값을 1 감소 시킨다.
  EAX 값이 0 이 아니면 다시 해당 Loop 를 수행한다.

- 해당 Routine 을 수행하면, EDX 에 결과 값이 들어 있다. (이는 **1234 라는 Name 에 대한 첫번째 Key Block 값과 관련**있다.)



2'nd Generate Routine :



- 분석

  EDX 에 Name 을 1글자씩 값을 넣은 후, 0x11 을 더하고 0x5 를 뺀다.

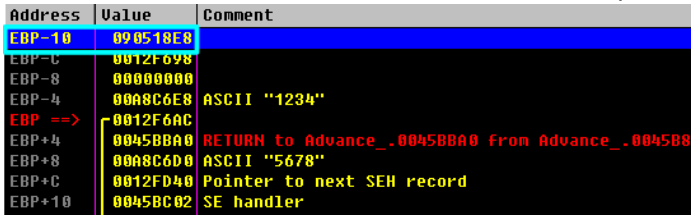
  EDX * EDX * 0x92 를 수행한 후, EDX + EDX 를 수행한다.

  EDX * EDX * 0x819 를 수행한 후, EBP-10 주소에 해당 값을 더한다.

  EAX 를 1 감소 시킨다.

  EAX 값이 0 이 아니면 다시 해당 Loop 를 수행한다.

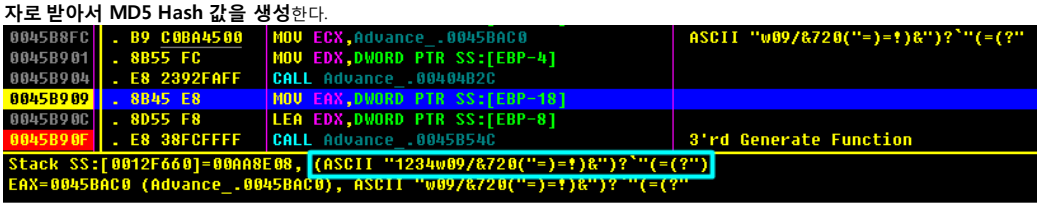
- 해당 Routine 을 수행하면, EBP - 10 자리 에 결과 값이 들어 있다. (이는 **1234 라는 Name 에 대한 두번째 Key Block 값과 관련**있다.)



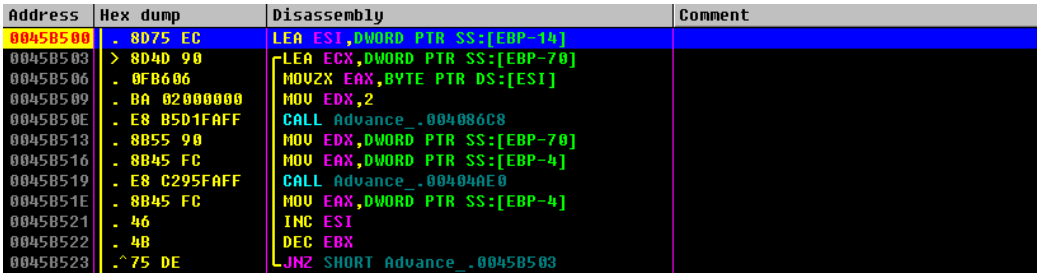
3'rd Generation Function :

해당 Function 은 Routine 이 아닌, 함수를 호출하여 값을 도출하게 되는데 이는 **MD5 Algorithm** 이다.

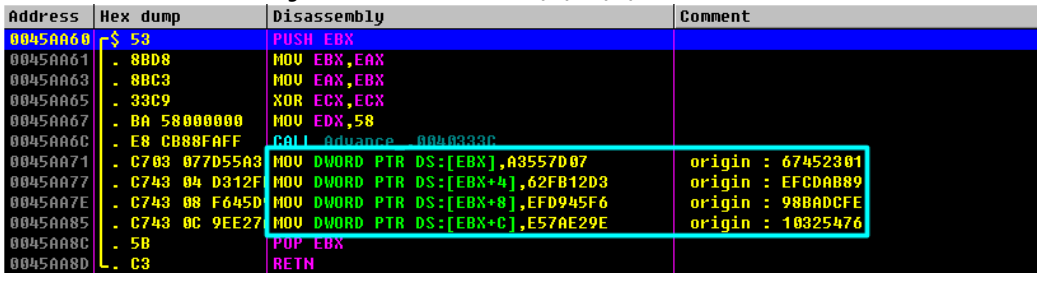
- **PEiD -> Krypto ANALyzer Plugin** 을 이용하여 MD5 Algorithm 이 있다는 것을 확인 할 수 있으며, 이 Program 에서는 **Name + 정해진 문자열 값을 인자로 받아서 MD5 Hash 값을 생성**한다.



- 함수 내부로 들어가 보면, 어느정도의 Routine 을 수행하는 곳을 찾을 수 있다.



- 우선 해당 MD5-Algorithm 이 옳은 것인지를 확인하기 위해, 간단히 Hash 계산 Program 을 수행하여 값을 비교하여 보았으나, **값이 일치하지 않았다.** 이는 일반적으로 사용하는 MD5와 **Load magis initialization Constants 가 다르기 때문**이라는 것을 확인 할 수 있었다.



4'th Generation Routine :

```
Address   Hex dump          Disassembly                          Comment
0045B914  . 33FF            XOR EDI,EDI
0045B916  . 33C0            XOR EAX,EAX
0045B918  . 8B55 FC         MOV EDX,DWORD PTR SS:[EBP-4]
0045B91B  . 85D2            TEST EDX,EDX
0045B91D  .v74 05           JE SHORT Advance_.0045B924
0045B91F  . 83EA 04         SUB EDX,4
0045B922  . 8B12            MOV EDX,DWORD PTR DS:[EDX]
0045B924  > 83FA 01         CMP EDX,1
0045B927  .v7C 2D           JL SHORT Advance_.0045B956
0045B929  > 8B4D FC         MOV ECX,DWORD PTR SS:[EBP-4]         4'th Generate Routine
0045B92C  . 0FB64C11 FF     MOVZX ECX,BYTE PTR DS:[ECX+EDX-1]
0045B931  . 03F9            ADD EDI,ECX
0045B933  . 81C7 29090000   ADD EDI,929
0045B939  . 81C7 67070000   ADD EDI,767
0045B93F  . 03F8            ADD EDI,EAX
0045B941  . 69FF 92830000   IMUL EDI,EDI,8392
0045B947  . 8BC7            MOV EAX,EDI
0045B949  . 83E8 33         SUB EAX,33
0045B94C  . 0FAFC7          IMUL EAX,EDI
0045B94F  . 03C7            ADD EAX,EDI
0045B951  . 4A              DEC EDX
0045B952  . 85D2            TEST EDX,EDX
0045B954  .^75 D3           JNZ SHORT Advance_.0045B929
```

- 분석

  Code 의 위에서 EDI와 EAX 를 XOR 연산하여 0으로 초기화 시킨후, Name 값을 한글자 씩 ECX 에 넣는다.

  EDI 에 ECX , 0x929, 0x767, EAX (첫번째 Loop 에는 0) 을 더한다.

  EDI * EDI * 0x8392 를 수행한 후, EAX 에 해당 값을 복사한다.

  EAX 에서 0x33 을 뺀 후, EAX 에 EDI 값을 더한다.

  EDX 를 1 감소 후, EDX 를 Test 하여 JNZ 를 함으로써, 해당 Loop 를 수행한다.

- 해당 Routine 을 수행하면, EAX 에 결과 값이 들어 있다. (이는 **1234 라는 Name 에 대한 네번째 Key Block 값과 관련**있다.)

```
Registers (FPU)
EAX A9023AC0
ECX 00000031
EDX 00000000
EBX 00A8C6E8 ASCII "1234"
ESP 0012F624
EBP 0012F678
ESI A672E340
EDI 08EA9292
```

5'th Generate Routine :

```
Address   Hex dump          Disassembly                          Comment
0045B956  > 33DB            XOR EBX,EBX
0045B958  . 8B45 FC         MOV EAX,DWORD PTR SS:[EBP-4]
0045B95B  . 85C0            TEST EAX,EAX
0045B95D  .v74 05           JE SHORT Advance_.0045B964
0045B95F  . 83E8 04         SUB EAX,4
0045B962  . 8B00            MOV EAX,DWORD PTR DS:[EAX]
0045B964  > 85C0            TEST EAX,EAX
0045B966  .v7E 48           JLE SHORT Advance_.0045B9B0
0045B968  . C745 EC 01000(  MOV DWORD PTR SS:[EBP-14],1
0045B96F  > 8B55 FC         MOV EDX,DWORD PTR SS:[EBP-4]         5'th Generate Routine
0045B972  . 8B4D EC         MOV ECX,DWORD PTR SS:[EBP-14]
0045B975  . 0FB6540A FF     MOVZX EDX,BYTE PTR DS:[EDX+ECX-1]
0045B97A  . 03DA            ADD EBX,EDX
0045B97C  . 03DB            ADD EBX,EBX
0045B97E  . 8BD3            MOV EDX,EBX
0045B980  . 0FAFD3          IMUL EDX,EBX
0045B983  . 0FAFDA          IMUL EBX,EDX
0045B986  . 83F3 10         XOR EBX,10
0045B989  . 83CB 44         OR EBX,44
0045B98C  . 69D3 73030000   IMUL EDX,EBX,373
0045B992  . 81C2 43040000   ADD EDX,443
0045B998  . 8BDA            MOV EBX,EDX
0045B99A  . 8B55 FC         MOV EDX,DWORD PTR SS:[EBP-4]
0045B99D  . 8B4D EC         MOV ECX,DWORD PTR SS:[EBP-14]
0045B9A0  . 0FB6540A FF     MOVZX EDX,BYTE PTR DS:[EDX+ECX-1]
0045B9A5  . 03DA            ADD EBX,EDX
0045B9A7  . 0FAFDB          IMUL EBX,EBX
0045B9AA  . FF45 EC         INC DWORD PTR SS:[EBP-14]
0045B9AD  . 48              DEC EAX
0045B9AE  .^75 BF           JNZ SHORT Advance_.0045B96F
```

- 분석

  Loop 전에 EBX 를 XOR 연산하여 0으로 초기화 시키고, EBP - 14 지점에 1을 넣어준다. (단순히 ECX 에 1을 넣어준 것과 같은 동작)

  Name 값을 1글자 씩 읽어 들여서 EDX 에 복사한다.

  EBX 에 EDX 를 더한 후, EBX 끼리 더한 값을 EDX 에 복사한다.

  EDX * EBX 수행 후, EBX * EDX 를 수행한다.

  EBX ^ 0x10, EBX || 0x44 를 수행한 후 EBX * EBX * 0x373 을 수행한다.

  EDX 에 0x443 을 더한 후, 이 값을 EBX 에 복사한다.

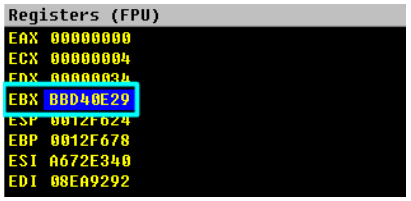
  Loop 처음 3줄에 나온 코드가 다시 나오는데 이는 필요 없으므로 Junk Code 로 해석한다.

  EBX 에 EDX 를 더한 후, EBX 값을 제곱한다.

  EBX - 14 (ECX 로 생각해도 무방) 값을 1 증가 한 후, EAX 값을 감소시킨다.

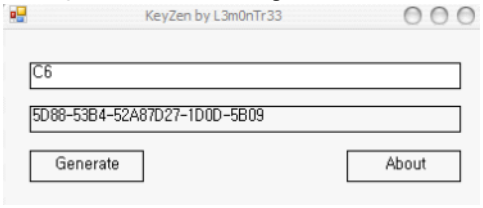
  JNZ 구문에 의해 EAX 가 0이 될 때 까지 해당 Loop 를 수행하게 된다.

◦ 해당 Routine 을 수행하면, EBX 에 결과 값이 들어 있다. (이는 **1234 라는 Name 에 대한 다섯번째 Key Block 값과 관련**있다.)



3. Conclusion

MD5 Algorithm 을 구해 **Load Magic Initialization 부분을 수정**하고, 각각의 Routine 에 대한 C Code 를 작성하여 Compile 하여 KeyZen 을 만들어 보았다.



※ 문제는 Key 값을 통해 Name 값을 알아내는 것인데, Name 을 대입하여, 첫번째 Block 의 값이 일치하는 것을 찾아내는 Coding으로도 답을 도출해 낼 수 있다.

답 : C6 md5 = 7E8B9F5CAB4A8FE24FAD9FE4B7452702