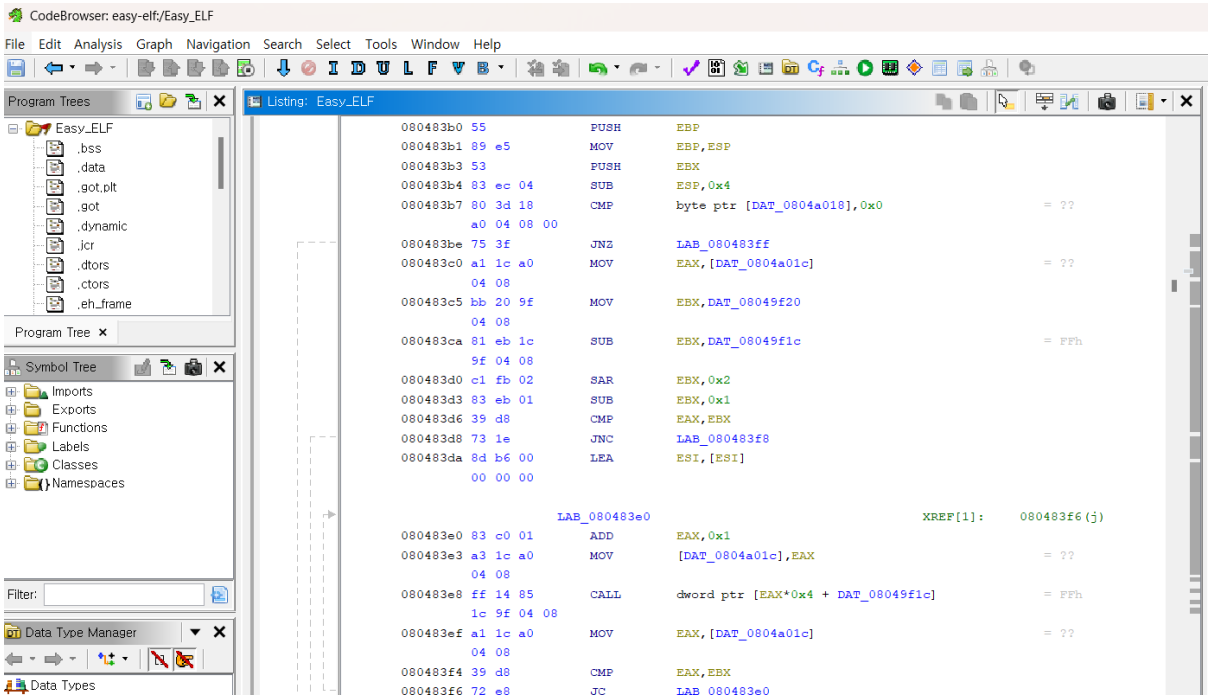
Easy_ELF

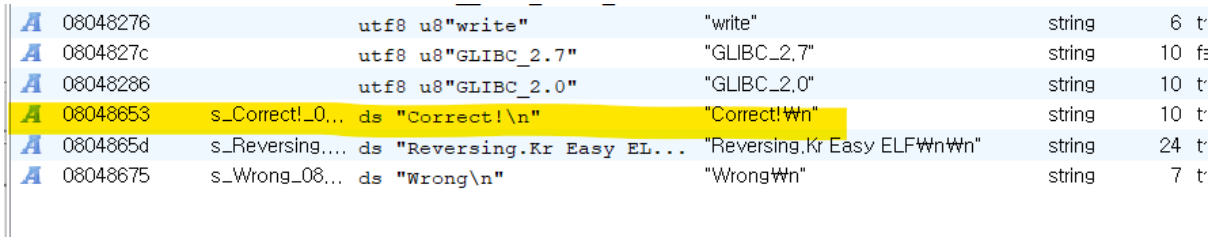
```
yuna0129@DESKTOP-S0HVT18:/mnt/c/users/gram/Downloads/Easy_ELF$ ./Easy_ELF
Reversing.Kr Easy ELF

1234
Wrong
```

먼저 리눅스에서 실행했을 때 해당 elf 파일은 비밀번호를 입력받는 프로그램으로 보인다. 이 문제를 해결하는 방법은 올바른 비밀번호를 입력하는 것일 것이다.

원래는 gdb로 분석하려 했으나 너무 복잡해서 풀이 방법을 잘 알 수 없었고, ida는 free버전에서는 elf 분석 기능을 제공하지 않기 때문에 새로운 도구를 찾아보았다. ghidra라는 프레임워크로 elf 파일 디버깅 기능을 제공한다고 하여 사용해보았다.



Easy_ELF 파일을 가져오면 이렇게 초기 화면이 보인다. 먼저 프로그램이 Wrong 문자열을 출력한다는 것을 알고 있으므로 Search 기능에서 문자열 검색 기능을 이용해보았다.



그러면 이렇게 파일에서 사용하는 문자열 목록이 보인다. 그중 이미 위에서 봤던 Wrong과 새롭게 보인 Correct라는 문자열이 보였다. 아마 Correct는 올바른 비밀번호를 입력했을 때 출력되는

문자열로 보인다. 일단 더블클릭하여 해당 부분으로 이동해보았다.

```
                    s_Correct!_08048653                             XREF[1]:     FUN_080484f7:08048505(*)
08048653 43 6f 72       ds          "Correct!\n"
         72 65 63
         74 21 0a 00
```

옆에 표시된 xref 즉 상호 참조 함수를 클릭해보았다.

```
1
2 void FUN_080484f7(void)
3
4 {
5   write(1,"Correct!\n",9);
6   return;
7 }
8
```

해당 함수가 디컴파일된 결과까지 보면 일단은 Correct를 출력하는 단순한 함수이다. 아무래도 main함수를 찾으려면 좀 더 상호 참조를 따라가야 할 것 같다.

```
                    undefined FUN_080484f7()
undefined           <UNASSIGNED>    <RETURN>
undefined4          Stack[-0x14]:4 local_14                 XREF[1]:     080484fd(W)
undefined4          Stack[-0x18]:4 local_18                 XREF[1]:     08048505(W)
undefined4          Stack[-0x1c]:4 local_1c                 XREF[1]:     0804850d(*)
                    FUN_080484f7                            XREF[3]:     FUN_0804851b:0804854f(c),
                                                                         080486a0, 0804874c(*)
84f7 55             PUSH        EBP
84f8 89 e5          MOV         EBP,ESP
84fa 83 ec 18       SUB         ESP,0x18
```

080484f7번 함수의 상호 참조 함수 목록을 계속해서 이동하고 디컴파일 결과를 보다가 main함수로 보이는 0804851b 함수를 발견했다.

이 함수는 다음과 같이 동작한다고 볼 수 있다.

1. 프로그램 정보를 출력한다.

2. FUN_08048434 함수를 호출하여 입력을 받는다.

3. FUN_08048451 함수를 호출하여 검사를 수행하고 그 결과를 iVar1에 저장합니다. iVar1의 값에 따라 성공 메시지 (FUN_080484e7 호출) 또는 실패 메시지("Wrong ₩n" 출력)를 출력한다.

4. 0을 반환하며 종료한다.

따라서 검사를 수행하는 함수인 FUN_0804851을 따라가 보았다.

```
1
2 undefined4 FUN_08048451(void)
3
4 {
5   undefined4 uVar1;
6
7   if (DAT_0804a021 == '1') {
8     DAT_0804a020 = DAT_0804a020 ^ 0x34;
9     DAT_0804a022 = DAT_0804a022 ^ 0x32;
10    DAT_0804a023 = DAT_0804a023 ^ 0x88;
11    if (DAT_0804a024 == 'X') {
12      if (DAT_0804a025 == '\0') {
13        if (DAT_0804a022 == 0x7c) {
14          if (DAT_0804a020 == 0x78) {
15            if (DAT_0804a023 == 0xdd) {
16              uVar1 = 1;
17            }
18            else {
19              uVar1 = 0;
20            }
21          }
22          else {
23            uVar1 = 0;
24          }
25        }
26        else {
27          uVar1 = 0;
28        }
29      }
30      else {
31        uVar1 = 0;
32      }
33    }
```

```
34      else {
35        uVar1 = 0;
36      }
37    }
38    else {
39      uVar1 = 0;
40    }
41    return uVar1;
42  }
43
```

특정 메모리 주소 (DAT_0804a020부터 DAT_0804a025)에 저장된 값들을 순차적으로 검사하고, 특정 조건을 만족하는 경우에만 1을 반환하고, 그렇지 않으면 0을 반환하는 함수이다.

이 함수는 특정 메모리 영역의 6바이트 데이터 (DAT_0804a020 ~ DAT_0804a025)가 특정 값과 패턴을 가지는지 검사하는 것으로 보인다. 처음 3바이트는 특정 값과 XOR 연산을 거친 후 특정한 값이 되어야 하며, 마지막 2바이트는 특정 문자 값 ('X', '₩0')이어야 한다.

input[1] = '1'

input[0] ^ 0x34 == 0x78

input[2] ^ 0x32 == 0x7c

input[3] ^ 0x88 == 0xdd

input[4] == 'X'

input[5] == '₩0'

이렇게 정리할 수 있다.

이제 0,2,3 부분을 알아내기 위해 파이썬 코드를 작성해본다. 내가 작성한 코드는 다음과 같다.

C: > Users > gram > Desktop > Untitled-3.py > ...

```python
def find_password():
    password = [''] * 6  # input은 6바이트(DAT_0804a020 ~ DAT_0804a025)

    # 조건 1: input[1] == '1'
    password[1] = '1'

    # 조건 2: input[0] ^ 0x34 == 0x78
    password[0] = chr(0x78 ^ 0x34)

    # 조건 3: input[2] ^ 0x32 == 0x7c
    password[2] = chr(0x7c ^ 0x32)

    # 조건 4: input[3] ^ 0x88 == 0xdd
    password[3] = chr(0xdd ^ 0x88)

    # 조건 5: input[4] == 'X'
    password[4] = 'X'

    # 조건 6: input의 길이는 5이다.
    # DAT_0804a025 == '\0' 조건이 있으므로 널 문자('\0')
    password[5] = '\0'

    return "".join(password)

if __name__ == "__main__":
    found_password = find_password()
    print(f"찾아낸 문자열: {found_password}")
```

```
PS C:\Users\gram> & C:/Users/gram/Ap
찾아낸 문자열: L1NUX
```

그러면 이렇게 출력된다.

```
yuna0129@DESKTOP-S0HVT18:/mnt/c/users/gram/Downloads/Easy_ELF$ ./Easy_ELF
Reversing.Kr Easy ELF

L1NUX
Correct!
```

이렇게 찾아낸 플래그가 옳음을 확인 가능하다.