Linux’te Zararlı Yazılım Analizi için Faydalı Araçlar

written by Mert SARICA | 1 September 2014

Son zamanlarda Linux işletim sistemini (belki de *nix demeliyim) hedef alan zararlı yazılım salgınları (#1, #3) ile ilgili haberlere sıkça rastlıyoruz.

Sunucuların yanı sıra son kullanıcı sistemlerinin de hedef alınması (Hand of Thief bankacılık zararlı yazılımı), siber güvenlik uzmanlarının Windows gibi Linux işletim sistemi üzerinde de zararlı yazılım analizi yapabilecek bilgi ve beceriye sahip olması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Fakat zararlı yazılım analizi ile ilgili kitaplara, eğitimlere, yazılara baktığınız zaman çoğunun sadece Windows işletim sistemi ile ilgili olduğunu görebilirsiniz. Her yıl yayınlanan siber güvenlik tehdit raporlarını incelerseniz bunun en büyük nedeninin, geliştirilen zararlı yazılımların %90’ının Windows işletim sistemini hedef alması olduğunu anlayabilirsiniz. Windows işletim sistemi için geliştirilmiş olan bir zararlı yazılımı analiz etmek istediğiniz zaman, Linux’e kıyasla çok daha fazla araç bulmanız da bu sebepten ötürü şaşırtıcı değildir.

Linux’un açık kaynak kodlu ve özgür bir platform olması, barındırdığı araçlar ile zararlı yazılım analizine olanak tanısa da (strings, gdb, objdump, readelf, strace, file vb.), Windows’ta ücretsiz, kullanıcı dostu OllyDbg / Immunity Debugger ile kod analizi gerçekleştiren bir uzmanın Linux’te komut satırına mahkum kalması kimi zaman can sıkıcı olabilmektedir.

Tabii IDA Pro‘nun disassembler ve hata ayıklayıcı olarak Linux dosya sistemini (ELF) ve işletim sistemini destekliyor olması (4 sene önceki IDA Pro ile Remote Linux Debugging yazıma buradan ulaşabilirsiniz) her ne kadar bu platform için büyük bir artı olsa da fiyatının ~1200$ olması, kendini geliştirmek isteyen siber güvenlik uzmanları için büyük bir engel oluşturmaktadır.

İçinizi çok daraltmadan, OllyDbg / Immunity Debugger ve IDA Pro’ya alternatif olarak zararlı yazılım analizi ve tersine mühendislik için Linux üzerinde kullanabileceğiniz, benim de çok işime yarayan iki araçtan kısaca bahsetmek

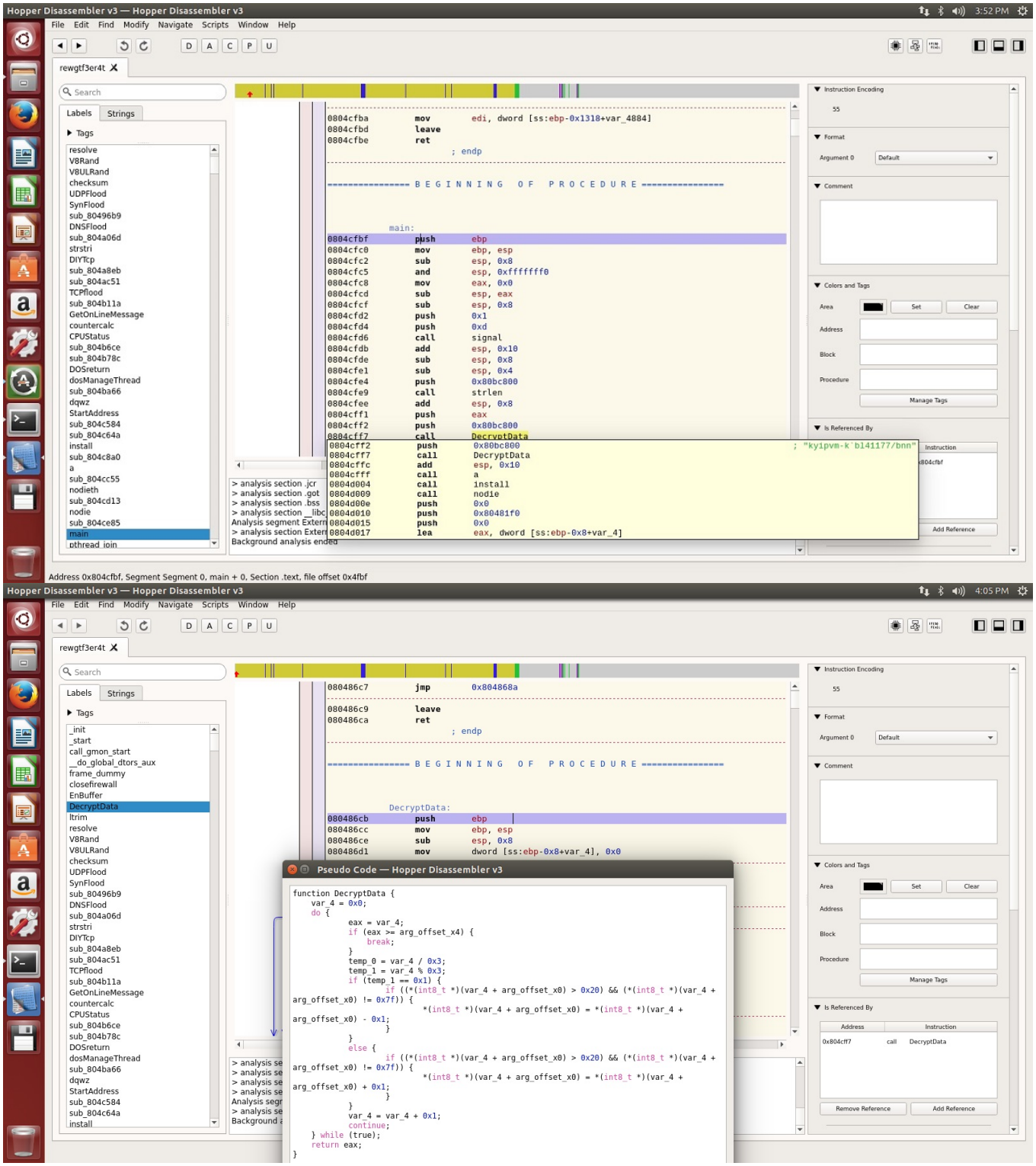
istiyorum; EDB ve Hopper

EDB: Windows'ta OllyDbg ile sıkça kod analizi yapan kahramanımız Evan, günün birinde Linux'te OllyDbg gibi kullanışlı bir hata ayıklayıcıya ihtiyaç duyar, bulamaz ve EDB'yi geliştirmeye başlar. Windows'ta OllyDbg kullananlar için biçilmiş kaftan olan EDB ile ELF dosyalarını hem disassemble edebilir hem de hata ayıklayıcı olarak kullanarak rahatlıkla analiz edebilirsiniz. REMnux ile birlikte gelen EDB'yi çalıştırmak için komut satırında edb yazmanız yeterli.

Hopper: Hopper, IDA Pro'ya alternatif olarak kullanabileceğiz, bütçenizi çok zorlamayacak (89$), Mac OS X'te de çalışabilen, hem hata ayıklayıcı, hem disassembler hem de sözde (pseudocode kod çeviricisi (decompiler) olarak kullanabileceğiniz bir araçtır. Python desteğine ve Objective-C desteğine de sahip olduğunu hatırlatmak isterim.

Araçlara kısaca göz atmak için örnek bir zararlı yazılım üzerinden hızlıca ilerleyelim. Elimizde komuta kontrol merkezi ile haberleşen bir zararlı yazılım var ve bu zararlı yazılım komuta kontrol merkezine ait olan adresi strings, disassembler gibi araçlardan gizlemek için üzerinde gizli (encoded) olarak tutuyor.

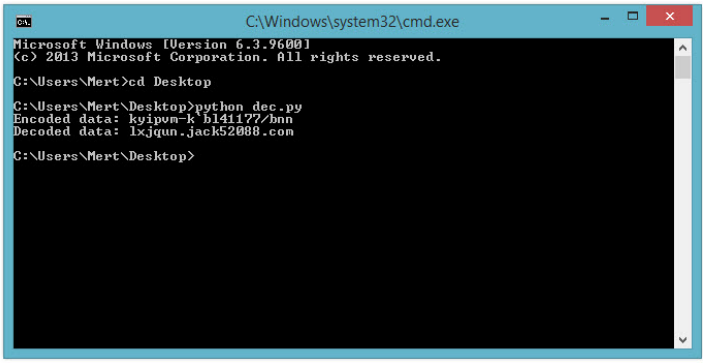
Hopper ile ELF dosyasına göz attığımızda yapacağımız ilk iş programın başlangıç fonksiyonu olan main fonksiyonuna göz atmak olacaktır. Bu fonksiyona göz attığımızda şüpheli DecryptData fonksiyonunun çağrılmadan önce yığına (stack) gizlenmiş veriyi (kyipvm-k`bl41177/bnn) kopyalandığını görebiliyoruz. DecryptData fonksiyonun içine girdiğimizde, sıradan disassembler araçları ile yapacağımız tek şey, komutların (opcode) üzerinden teker teker geçerek fonksiyonun gizlenmiş veriyi nasıl çözdüğünü anlamaya çalışmak ve ardından gizlenmiş veriyi çözen (decoder) bir araç hazırlamak olacaktır. Fakat Hopper ile gelen sözde kod (pseudocode) çevirici (decompiler) sayesinde bu fonksiyonu sözde koda (pseudocode) çevirmek ve ardından bu kodu Python'a çevirerek bir decoder yazmak gerçekten oldukça basit hale geliyor. Bunun için DecryptData fonksiyonunun üzerine iki defa bastıktan sonra ALT – Return tuşlarına basarak sözde kodu görüntüleyebiliyoruz. Bundan sonrası ise programlama bilginize kalıyor.


Hopper Disassembler v3 — Hopper Disassembler v3
File Edit Find Modify Navigate Scripts Window Help
rewgtf3er4t
Labels Strings
Tags
resolve
V8Rand
V8ULRand
checksum
UDPFlood
SynFlood
sub_80496b9
DNSFlood
sub_804a06d
strstri
DIYTcp
sub_804a8eb
sub_804ac51
TCPflood
sub_804b11a
GetOnLineMessage
countercalc
CPUStatus
sub_804b6ce
sub_804b78c
DOSreturn
dosManageThread
sub_804ba66
dqwz
StartAddress
sub_804c584
sub_804c64a
install
sub_804c8a0
a
sub_804cc55
nodieth
sub_804cd13
nodie
sub_804ce85
main
pthread_join
0804cfba mov edi, dword [ss:ebp-0x1318+var_4884]
0804cfbd leave
0804cfbe ret
; endp
========== B E G I N N I N G O F P R O C E D U R E ==========
main:
0804cfbf push ebp
0804cfc0 mov ebp, esp
0804cfc2 sub esp, 0x8
0804cfc5 and esp, 0xfffffff0
0804cfc8 mov eax, 0x0
0804cfcd sub esp, eax
0804cfcf sub esp, 0x8
0804cfd2 push 0x1
0804cfd4 push 0xd
0804cfd6 call signal
0804cfdb add esp, 0x10
0804cfde sub esp, 0x8
0804cfe1 sub esp, 0x4
0804cfe4 push 0x80bc800
0804cfe9 call strlen
0804cfee add esp, 0x8
0804cff1 push eax
0804cff2 push 0x80bc800
0804cff7 call DecryptData
0804cff2 push 0x80bc800 ; "ky1pvm-k`bl41177/bnn"
0804cff7 call DecryptData
0804cffc add esp, 0x10
0804cfff call a
0804d004 call install
0804d009 call nodie
0804d00e push 0x0
0804d010 push 0x80481f0
0804d015 push 0x0
0804d017 lea eax, dword [ss:ebp-0x8+var_4]
> analysis section .jcr
> analysis section .got
> analysis section .bss
> analysis section __libc
Analysis segment Extern
> analysis section Extern
Background analysis ended
Instruction Encoding
55
Format
Argument 0
Default
Comment
Colors and Tags
Area
Set
Clear
Address
Block
Procedure
Manage Tags
Is Referenced By
Instruction
0x804cfbf
Add Reference
Address 0x804cfbf, Segment Segment 0, main + 0, Section .text, file offset 0x4fbf

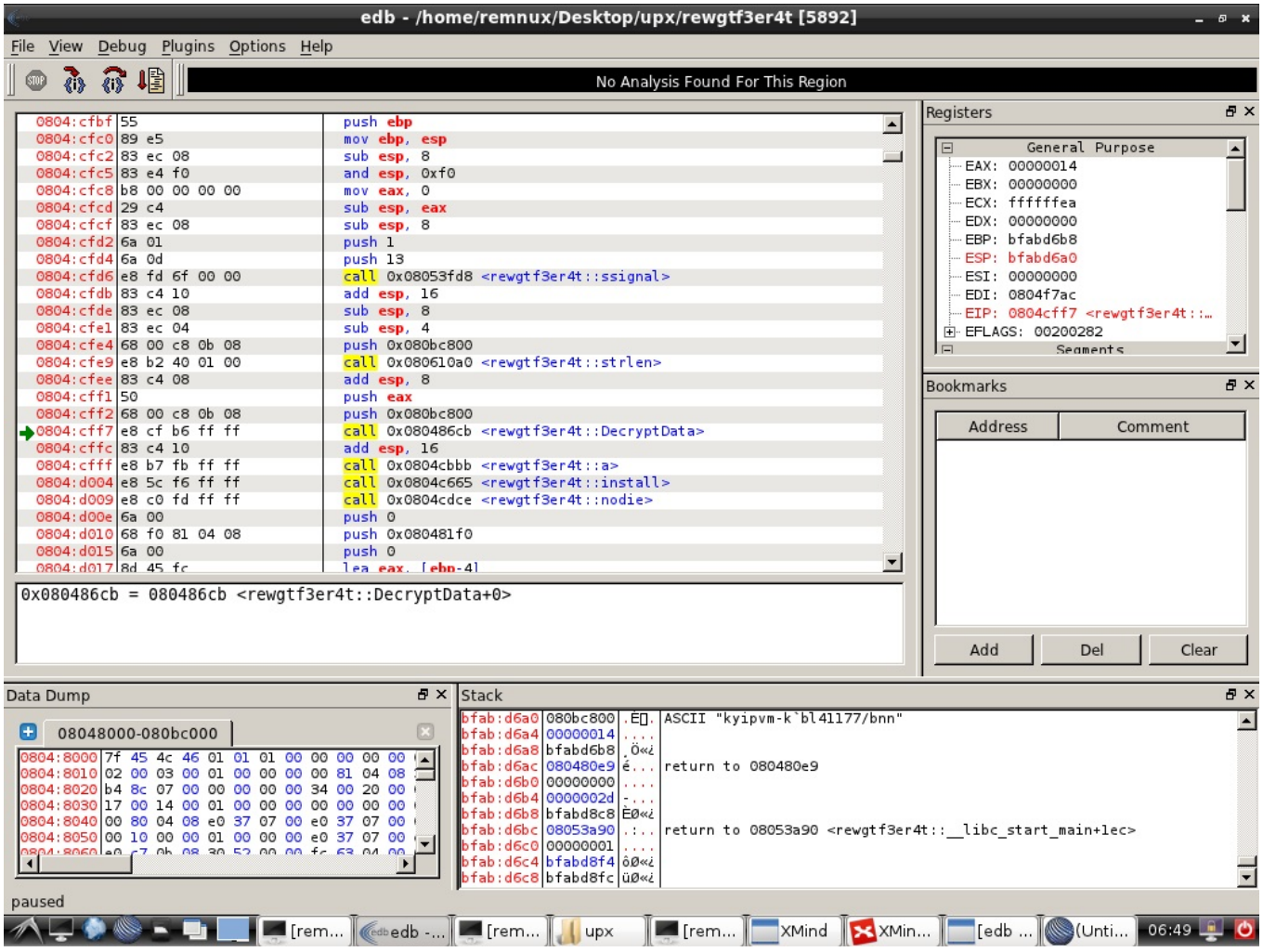
Hopper Disassembler v3 — Hopper Disassembler v3
File Edit Find Modify Navigate Scripts Window Help
rewgtf3er4t
Labels Strings
Tags
_init
_start
call_gmon_start
__do_global_dtors_aux
frame_dummy
closefirewall
EnBuffer
DecryptData
ltrim
resolve
V8Rand
V8ULRand
checksum
UDPFlood
SynFlood
sub_80496b9
DNSFlood
sub_804a06d
strstri
DIYTcp
sub_804a8eb
sub_804ac51
TCPflood
sub_804b11a
GetOnLineMessage
countercalc
CPUStatus
sub_804b6ce
sub_804b78c
DOSreturn
dosManageThread
sub_804ba66
dqwz
StartAddress
sub_804c584
sub_804c64a
install
080486c7 jmp 0x804868a
080486c9 leave
080486ca ret
; endp
========== B E G I N N I N G O F P R O C E D U R E ==========
DecryptData:
080486cb push ebp
080486cc mov ebp, esp
080486ce sub esp, 0x8
080486d1 mov dword [ss:ebp-0x8+var_4], 0x0
Pseudo Code — Hopper Disassembler v3
function DecryptData {
var_4 = 0x0;
do {
eax = var_4;
if (eax >= arg_offset_x4) {
break;
}
temp_0 = var_4 / 0x3;
temp_1 = var_4 % 0x3;
if (temp_1 == 0x1) {
if ((*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) > 0x20) && (*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) != 0x7f)) {
*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) = *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) - 0x1;
}
}
else {
if ((*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) > 0x20) && (*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) != 0x7f)) {
*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) = *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) + 0x1;
}
}
var_4 = var_4 + 0x1;
continue;
} while (true);
return eax;
}
Instruction Encoding
55
Format
Argument 0
Default
Comment
Colors and Tags
Area
Set
Clear
Address
Block
Procedure
Manage Tags
Is Referenced By
Address
Instruction
0x804cff7
call
DecryptData
Remove Reference
Add Reference

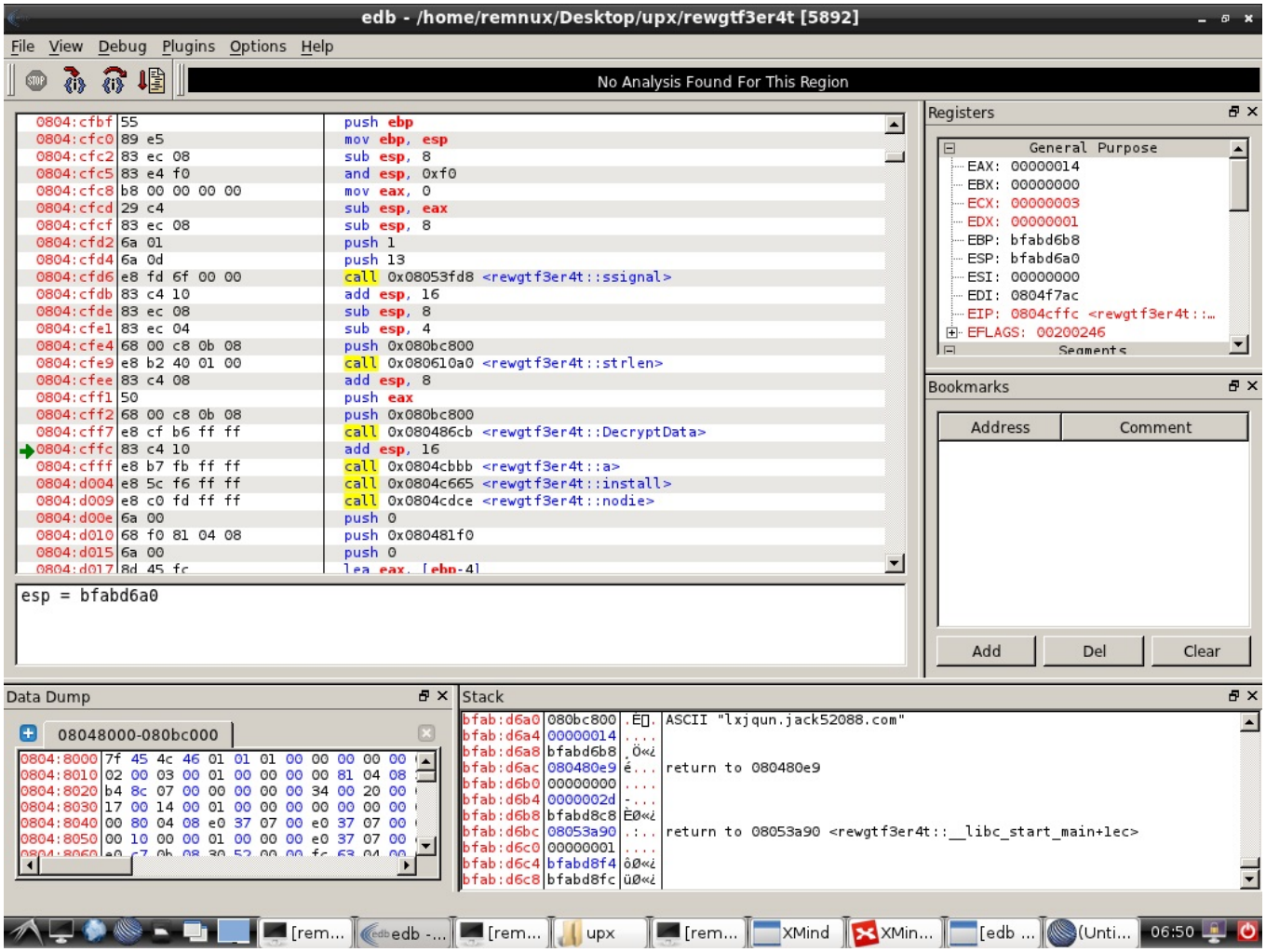
dec.py

```
# function DecryptData {
#     var_4 = 0x0;
#     do {
#             eax = var_4;
#             if (eax >= arg_offset_x4) {
#                 break;
#             }
#             temp_0 = var_4 / 0x3;
#             temp_1 = var_4 % 0x3;
#             if (temp_1 == 0x1) {
#                     if ((*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) > 0x20) && (*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) != 0x7f)) {
#                             *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) = *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) - 0x1;
#                     }
#             } else {
#                     if ((*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) > 0x20) && (*(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) != 0x7f)) {
#                             *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) = *(int8_t *)(var_4 + arg_offset_x0) + 0x1;
#                     }
#             }
#             var_4 = var_4 + 0x1;
#             continue;
#     } while (true);
#     return eax;
# }

encdata = "kyipvm-k`bl41177/bnn"
decdata = ""
m = 0

print "Encoded data:", encdata

for i in encdata:
    temp_1 = m % 3
    if (temp_1 == 0x1):
        if ((ord(i) > 0x20) and (ord(i) != 0x7f)):
            decdata =  decdata + chr(ord(i) - 0x1)
    else:
        if ((ord(i) > 0x20) and (ord(i) != 0x7f)):
            decdata =  decdata + chr(ord(i) + 0x1)
    m = m + 1
```



Disassembler ve programlama ile uğraşmak istemiyorum, kısa yoldan OllyDbg'da olduğu gibi fonksiyonun (DecryptData) üzerinden hızlıca geçerek fonksiyonun gizlenmiş veriyi çözmesini sağlayayım diyenler için ise EDB hemen imdadımıza yetişiyor. EDB'ye zararlı yazılımı yükledikten sonra main fonksiyonuna gitmek için, Plugins menüsü altında SymbolViewer eklentisini çalıştıdıktan sonra ilgili yere main yazıp üzerine iki defa basarsanız ana fonksiyonuna geçiş yapabilirsiniz. Ardından DecryptData (call 0x08048cb) üzerine breakpoint (sağ tuş -> Add Breakpoint) koyarak F9 (Run) butonuna basarak DecryptData fonksiyonuna kadar programın devam etmesini sağlayabilirsiniz. Sağ alt kısımda yer alan yığın (stack) bölümünde gördüğünüz gizlenmiş verinin (kyipvm-k`bl41177/bnn) çözülmüş halini görmek için F8 (Step Over) tuşuna bastığınızda verinin lxjqun.jack52088.com adresi olarak çözüldüğünü görebilirsiniz.


edb - /home/remnux/Desktop/upx/rewgtf3er4t [5892]
File View Debug Plugins Options Help
No Analysis Found For This Region
0804:cfbf 55 push ebp
0804:cfc0 89 e5 mov ebp, esp
0804:cfc2 83 ec 08 sub esp, 8
0804:cfc5 83 e4 f0 and esp, 0xf0
0804:cfc8 b8 00 00 00 00 mov eax, 0
0804:cfcd 29 c4 sub esp, eax
0804:cfcf 83 ec 08 sub esp, 8
0804:cfd2 6a 01 push 1
0804:cfd4 6a 0d push 13
0804:cfd6 e8 fd 6f 00 00 call 0x08053fd8 <rewgtf3er4t::ssignal>
0804:cfdb 83 c4 10 add esp, 16
0804:cfde 83 ec 08 sub esp, 8
0804:cfe1 83 ec 04 sub esp, 4
0804:cfe4 68 00 c8 0b 08 push 0x080bc800
0804:cfe9 e8 b2 40 01 00 call 0x080610a0 <rewgtf3er4t::strlen>
0804:cfee 83 c4 08 add esp, 8
0804:cff1 50 push eax
0804:cff2 68 00 c8 0b 08 push 0x080bc800
0804:cff7 e8 cf b6 ff ff call 0x080486cb <rewgtf3er4t::DecryptData>
0804:cffc 83 c4 10 add esp, 16
0804:cfff e8 b7 fb ff ff call 0x0804cbbb <rewgtf3er4t::a>
0804:d004 e8 5c f6 ff ff call 0x0804c665 <rewgtf3er4t::install>
0804:d009 e8 c0 fd ff ff call 0x0804cdce <rewgtf3er4t::nodie>
0804:d00e 6a 00 push 0
0804:d010 68 f0 81 04 08 push 0x080481f0
0804:d015 6a 00 push 0
0804:d017 8d 45 fc lea eax, [ebp-4]
0x080486cb = 080486cb <rewgtf3er4t::DecryptData+0>
Registers
General Purpose
EAX: 00000014
EBX: 00000000
ECX: fffffffea
EDX: 00000000
EBP: bfabd6b8
ESP: bfabd6a0
ESI: 00000000
EDI: 0804f7ac
EIP: 0804cff7 <rewgtf3er4t::…
EFLAGS: 00200282
Segments
Bookmarks
Address
Comment
Add
Del
Clear
Data Dump
08048000-080bc000
0804:8000 7f 45 4c 46 01 01 01 00 00 00 00 00
0804:8010 02 00 03 00 01 00 00 00 00 81 04 08
0804:8020 b4 8c 07 00 00 00 00 00 34 00 20 00
0804:8030 17 00 14 00 01 00 00 00 00 00 00 00
0804:8040 00 80 04 08 e0 37 07 00 e0 37 07 00
0804:8050 00 10 00 00 01 00 00 00 e0 37 07 00
Stack
bfab:d6a0 080bc800 .È□. ASCII "kyipvm-k`bl41177/bnn"
bfab:d6a4 00000014 ....
bfab:d6a8 bfabd6b8 ¸Ö«¿
bfab:d6ac 080480e9 é... return to 080480e9
bfab:d6b0 00000000 ....
bfab:d6b4 0000002d -...
bfab:d6b8 bfabd8c8 È0«¿
bfab:d6bc 08053a90 .:.. return to 08053a90 <rewgtf3er4t::__libc_start_main+1ec>
bfab:d6c0 00000001 ....
bfab:d6c4 bfabd8f4 ô0«¿
bfab:d6c8 bfabd8fc ü0«¿
paused
[rem...
edb -...
[rem...
upx
[rem...
XMind
XMin...
[edb ...
(Unti...
06:49



Linux üzerinde tersine mühendislik ve zararlı yazılım analizi ile ilgilenmek isteyenler için faydalı bir yazı olduğunu ümit ederek bir sonraki yazıda görüşmek dileğiyle herkese güvenli günler dilerim.