Özgür Yazılımlar ile VoIP Denetimi

Fatih Özavcı
Bilgi Güvenliği Danışmanı
fatih.ozavci@gamasec.net

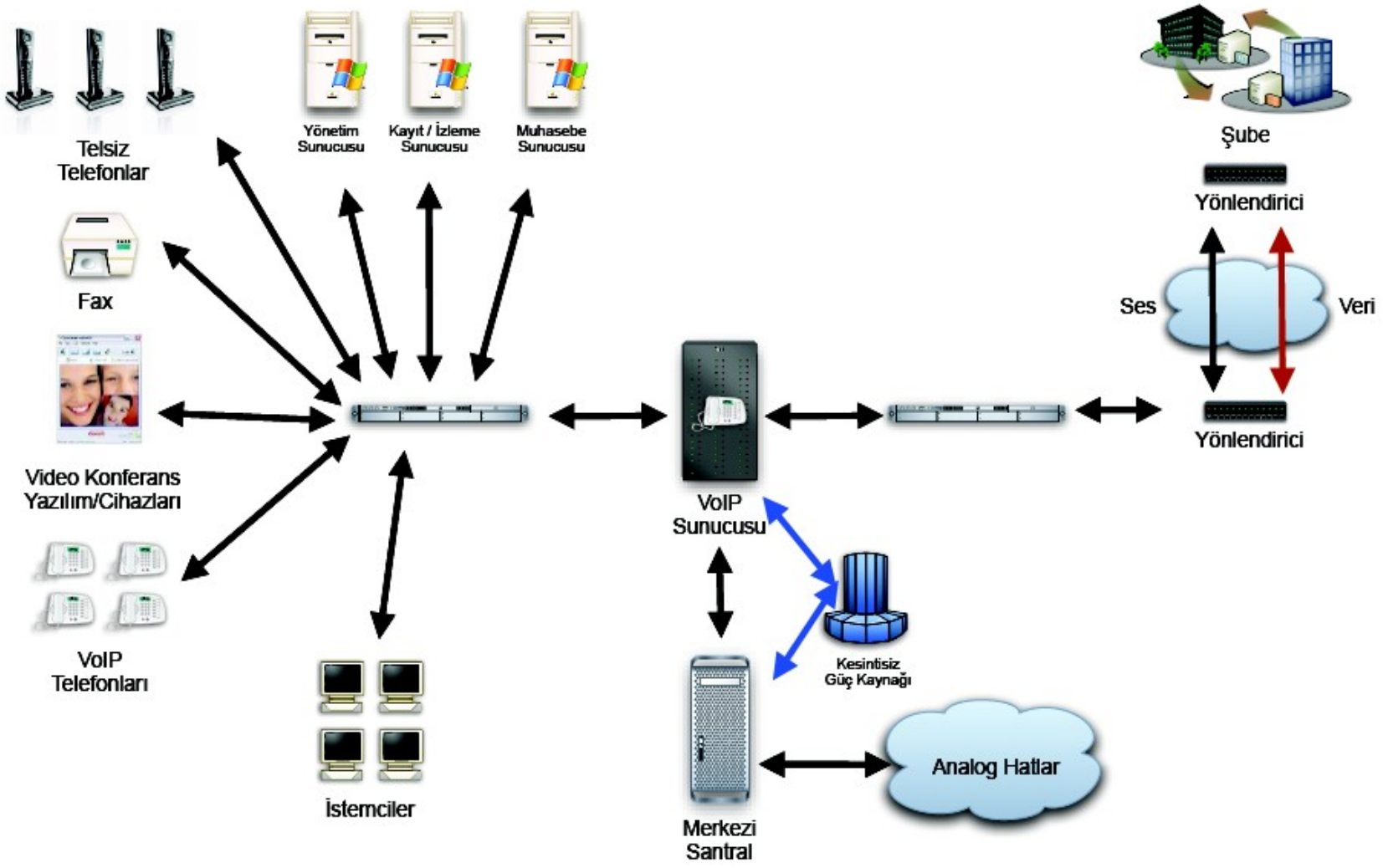
Konular

- VoIP Güvenliği
- VoIP Güvenlik Denetim Süreci
  - Denetim Kapsamının Belirlenmesi
  - Ağ Altyapısı Analizi
  - SIP Sunucuları Analizi
    - Kimlik Doğrulama ve Yetkilendirme
    - Programlama Sorunları
    - Ek Uzantılar ve Özel İşlemler
  - SIP İstemcileri Analizi
- Denetim Sürecinde Kullanılabilecek Araçlar
  - Araçlar ve Özellikleri
  - Kullanım Amaçları

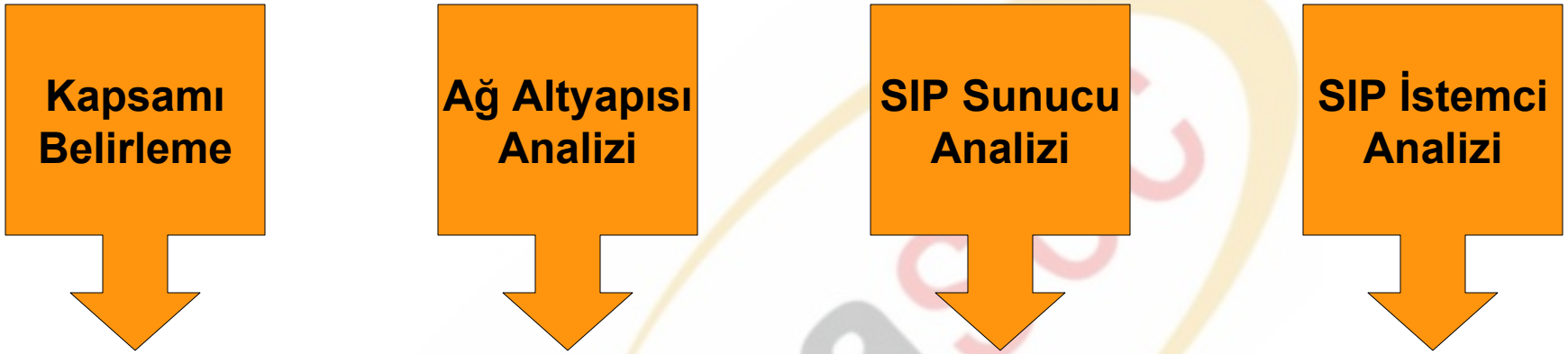
VoIP Güvenlik Sorunları

- Kurumlar ucuz iç haberleşme amacıyla veri ağları üzerinden ses iletişimini aktarmaya ihtiyaç duymaktadır
  - VoIP, Veri Ağlarından Ses İletişiminin Genel Adıdır
  - SIP, H.323, IAX
  - Analog Telefon Hatları ile Beraber Çalışmaları Gereklidir
- VoIP Yapılarında Güvenlik Sorunları
  - Kimlik doğrulama ve yetki sorunları
  - Servis engelleme
  - Ortadaki adam saldırısı
  - Çağrı yakalama, yönlendirme
  - IP/Çağrı sahteciliği
  - Tekrarlama saldırısı

VoIP Denetim Süreci



VoIP Denetim Süreci (SIP Odaklı)



- Sunucuları Saptama
- İstemcileri Saptama
- Ağı Kavrama
- Bilgi Toplama

- Altyapı Keşfi
- SSL/TLS Analizi
- Paket Yakalama
- Çağrı Çözümleme
- Servis Engelleme

- Kimlik Deneme
- Yetki Analizi
- Özel Çağrılar
- Yazılım Sorunları
- Yönetim Sorunları
- Özel Testler
- Bilinen Açıklar

- Doğrudan Çağrı
- Yazılım Sorunları
- Yönetim Sorunları
- Özel Testler
- Bilinen Açıklar

VoIP Denetiminde Özgür Yazılımlar

- Denetim kuruma/sisteme/yazılıma özel olmalıdır, bu nedenle her bir testin özelleştirilmesi gerekmektedir
- Farklı denetim adımlarında alınan çıktıların birleştirilmesi ve beraber değerlendirilmesi gerekmektedir
- Bazı özel testlerin tanımlanabilmesi, kullanılabilecek test şekillerinin döngülere sokulabilmesi gerekmektedir
- Basit, hızlı ve amaca hizmet eden yazılımlar denetim sürecinin verimini arttırmaktadır
- Kaynak kodu açık, yapılan işlemin net olarak görünebileceği araçlar tercih edilmelidir

- Özgür yazılımlar genellikle bu şartları veya fazlasını sunmaktadır

Denetim Kapsamının Belirlenmesi

- Denetim bilgilerinde verilenler her zaman yeterli değildir
  - Sunucular (SIP, SIP Proxy, RTP Proxy)
  - İstemciler (Yazılım, Özel Donanım)
  - Ağ Altyapısının Yerleşimi
- Denetim Öncesi Gerekli Bilgiler
  - Donanım ve Yazılımların Türü, Sürümü
  - Seçilen Protokoller ve Seçenekler
  - Yönetim veya Destek Amaçlı Servisler
  - SSL/TLS Kullanımı
- Araçlar
  - Sipvicious, Sipsak, Sip Forum Testing Framework, Nmap, OpenVAS, Metasploit Framework, Wireshark, Ettercap, Netcat

Aktif Sistemler ve Bilgi Toplama

Sipvicious

- http://sipvicious.org
- Python temelli, çok sayıda platformda çalışabilir
- Modüller
  - Svmap – SIP Servislerini Doğrulama ve Sürüm Bilgisi Alma
  - Svcrack – Kullanıcı/Şifre Doğrulaması
  - Svwar – SIP Servisindeki Uzantıların Doğrulanması
  - Svreport – SIP Analizleri Sonucunda Rapor Oluşturma
  - Svlearn – SIP Servisi Parmak İzinin Öğretilmesi ve Kaydedilmesi
- Haritalama ve bilgi toplama için elverişlidir, ancak servis analizlerinde kullanılamamaktadır
- Servis parmak izi veritabanı oldukça geniş ve kalitelidir
- Uzantı ve kullanı analizleri yapabilmektedir
- Araçların seçenekleri çok geniştir, analiz esnek yapılabilmektedir

Aktif Sistemler ve Bilgi Toplama

Sipsak

- http://sipsak.org
- Linux/Unix/Windows'ta Çalışabilmektedir
- Haritalama ve bilgi toplama için elverişlidir, ayrıca özel analizler veya ham iletişimlerin kullanımını desteklemektedir
- SIP isteği ham olarak hazırlanıp doğrudan girdi olarak verilebilmektedir
- Kullanım Amaçları
  - SIP Servislerinin Keşfi
  - Kullanıcı / Şifre Denemeleri
  - Çağrı Yönlendirme
  - Uzantıların Analizi
  - Özel Zaafiyet Analizleri

Aktif Sistemler ve Bilgi Toplama

Nmap

- http://insecure.org/nmap
- Linux/Unix/Windows'ta Çalışabilmektedir
- Haritalama ve bilgi toplama için elverişlidir

Metasploit Framework

- http://www.metasploit.org
- Linux/Unix/Windows'ta Çalışabilmektedir
- Yardımcı modüller arasında SIP servisi arama ve uzantı analizi yer almaktadır, Exploit'lerde ise sipXphone açığı bulunmaktadır

OpenVAS

- http://www.openvas.org
- Linux/Unix'lerde Çalışabilmektedir
- Otomatize zaafiyet eklentilerinde SIP analizleri de bulunmaktadır

Ekran Görüntüleri

Sipvicious

```
# ./svmap.py 192.168.2.0/24
| SIP Device          |User Agent| Fingerprint                                                    |
|192.168.2.97:5060|unknown  |3CXPhoneSystem/AVM FRITZ!Box Fon WLAN 7170 29.04.22|
|                     |          | 6 2006) / T-Com Speedport W500V / Firmware v1.37       |
|                     |          | MxSF/v3.2.6.26                                                 |
|192.168.2.105:5060| LRSTD XTP8886 2008.06.05| T-Com Speedport W500V / Firmware v1.37
MxSF/v3.2.6.26 |
| 192.168.2.104:5060 | Nortel IP Phone 1535 (0.2.91.0616) | T-Com Speedport W500V / Firmware
v1.37 MxSF/v3.2.6.26 |
```

Sipsak

```
# sipsak -s sip:1000@192.168.2.1 -vv

message received:
SIP/2.0 200 OK
To: <sip:1000@192.168.2.1>;tag=472a8800
From: <sip:sipsak@127.0.1.1:45431>;tag=2dc0184a
Via: SIP/2.0/UDP
127.0.1.1:45431;branch=z9hwewG4bK.65f08cbb;rport=45431;received=94.122.94.49;alias
Call-ID: 767563850@127.0.1.1
CSeq: 1 OPTIONS
Contact: <sip:192.168.2.1:5060>
Content-Length: 0

** reply received after 38.297 ms **
   SIP/2.0 200 OK
   final received
```

Ağ Altyapısı Analizi

- SIP Yapısının Yerleşim Analizi
  - Ses ve Veri Ağı Ayrıştırması
  - SIP Sunucusunun Servislerine Erişim Hakları
  - Destek Servislerinin Konumları
    - DHCP, DNS, TFTP
  - SSL/TLS Kullanımı
- İletişim Analizi
  - SIP İstek ve Cevapları Analizi
  - Ortadaki Adam Saldırıları ve Proxy Kullanımı
  - Çağrı Yakalama, Çözümleme ve Yönlendirme
  - Ağ Temelli Servis Engelleme
- Araçlar
  - Ucsniff, Voipong, RTPBreak, VNAK, Wireshark, Ettercap, Nmap

Paket Yakalama ve Çağrı Çözümleme

Ucsniff

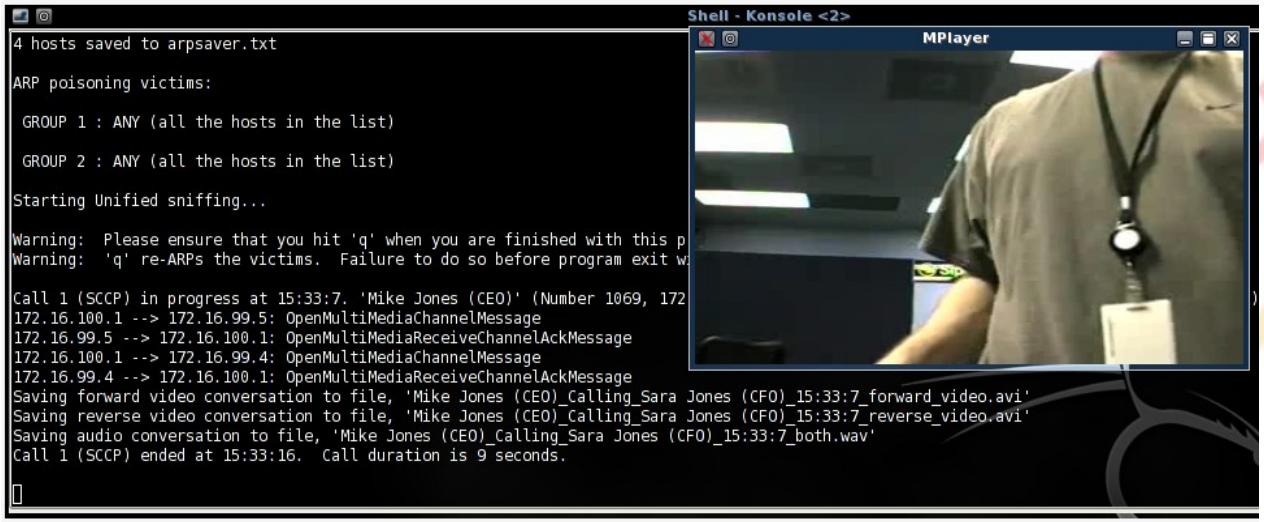
- http://ucsniff.sourceforge.net
- Linux/Unix'lerde Çalışabilmektedir
- Ağda paket yakalama ve iletişimi çözümleme için kullanılır
- Kullanım Amaçları
  - ARP Analizleri, VLAN Atlamaları ve Analizleri
  - RTP Ayıklama ve Kayıt Etme
  - Çağrı Kaydı ve Çözümleme (Video: H.264, Ses: G-711 ve G.722)
  - SIP, Skinny Desteği

Voipong

- http://www.enderunix.org/voipong
- Linux/Unix'lerde Çalışabilmektedir
- Ağda paket yakalama ve iletişimi çözümleme için kullanılır

Ekran Görüntüleri

Ucsniff



Voipong

```
efe:[voipong]# voipong -d4 -f
EnderUNIX VOIPONG Voice Over IP Sniffer starting...
Release 2.0-DEVEL, running on efe.dev.enderunix.org [FreeBSD 4.10-STABLE FreeBSD 4.10-STABLE #0: Thu Dec i386]

(c) Murat Balaban http://www.enderunix.org/
19/11/04 13:32:10: EnderUNIX VOIPONG Voice Over IP Sniffer starting...
19/11/04 13:32:10: Release 2.0-DEVEL running on efe.dev.enderunix.org [FreeBSD 4.10-STABLE FreeBSD 4.10-STABLE
19/11/04 13:32:10: fxp0 has been opened in  promisc mode, data link: 14 (192.168.0.0/255.255.255.248)
19/11/04 13:32:10:  [8434] VoIP call detected.
19/11/04 13:32:10:  [8434] 10.0.0.49:49606 <--> 10.0.0.90:49604
19/11/04 13:32:10:  [8434] Encoding: 0-PCMU-8KHz
19/11/04 13:38:37: [8434] maximum waiting time [10 sn] elapsed for this call, call might have been ended.
19/11/04 13:38:37: .WAV file [output/20041119/session-enc0-PCMU-8KHz-10.0.0.49,49606-10.0.0.90,49604.wav] has
```

İletişim Analizi

SIPProxy

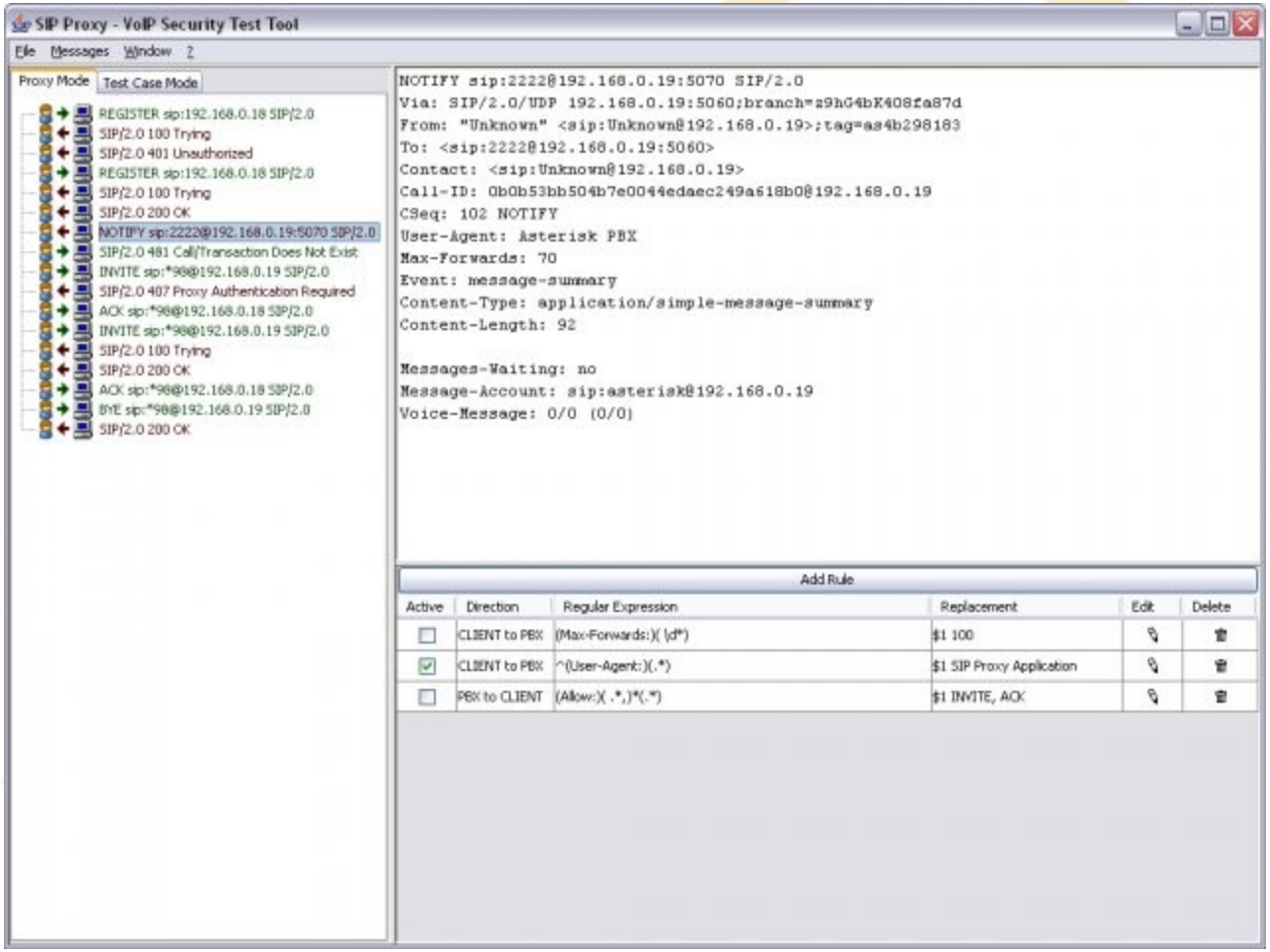
- http://sourceforge.net/projects/sipproxy
- Java Temellidir, Birçok Platformda Çalışabilmektedir
- Proxy Özellikleri ve İstek Analizi İçin Kullanılabilmektedir
- Proxy Özellikleri
  - SIP Çağrısı İzleme ve Çözümleme
  - Çağrılar Üzerindeki Belirli Bölümleri Sürekli Değiştirme

RTPProxy, RedirectRTP

- http://skora.net/uploads/media/
- Perl ve Iptables'a İhtiyaç Duymakta ve Linux'ta Çalışabilmektedir
- RTPProxy'ye istekleri yönlendirme ve değiştirebilme imkanı sunmaktadır

Ekran Görüntüleri

SIPProxy



SIP Sunucusu Analizi

- SIP Sunucu Yazılımının Analizi
  - İşletim Sistemi ve Yazılım Güncellemeleri
  - Ön Tanımlı Yapılandırma, Yönetim Servisleri ve Şifreler
  - Bilinmeyen Programlama Sorunları
- SIP Servisi Analizi
  - Kullanıcı Doğrulama ve Şifre Analizi
  - İsteklerde ve Dahililerde Yetki Analizi
  - Özel Çağrılar ve Uzantılara Erişim Hakları
  - Çağrı Sahteciliği, Yönlendirme ve Posta Kutusu İşlemleri
  - Özel Testler
- Araçlar
  - SIPProxy, Sipsak, Sipvicious, OpenVAS, Nmap

SIP Sunucusu Analizi

SIPProxy

- http://sourceforge.net/projects/sipproxy
- Java Temellidir, Birçok Platformda Çalışabilmektedir
- Özel Test Desteği
  - Hazır Testler
    - Doğrulamasız REGISTER, Doğrudan INVITE, INVITE ile Yetki Analizi
    - Servis Engelleme için Ardışık Paket Desteği
  - Özel Testler İçin Destek
    - XML Temelli Test İçeriği, Farklı Girdi Türleri, Döngü ve Uyarı Desteği

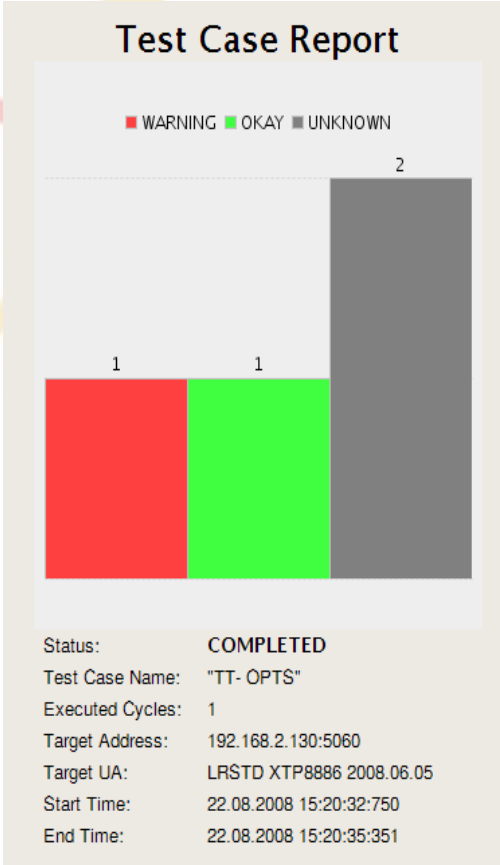
Nmap

- http://insecure.org/nmap
- Linux/Unix ve Windows'larda Çalışabilmektedir
- Servis Analizinde ve Cihaz Doğrulamada Kullanılmaktadır

Ekran Görüntüleri

SIPProxy

```
<TestCase cycles="10" initialRequestMessageID="1" name="Unauthenticated REGISTER
Attempt" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="TestCaseSchema.xsd">
    <Variables>
        <Var name="attackerNr">
            <ClearText><![CDATA[1111]]></ClearText>
        </Var>
        <Var name="attackerIP">
            <ConfigValue paramName="TestCaseSocketIP"/>
        </Var>
        <Var name="attackerPort">
            <ConfigValue paramName="TestCaseSocketPort"/>
        </Var>
        <Var name="targetIP">
            <ConfigValue paramName="TargetIP"/>
        </Var>
        <Var name="call_ID">
            <StringMutationFuzzer length="10">
                <CharacterSet><![CDATA[a-z,0-9]]></CharacterSet>
            </StringMutationFuzzer>
```



Ekran Görüntüleri

Nmap

```
# nmap -sS -sV -O -F -n -PO 192.168.2.104

Starting Nmap 4.62 ( http://nmap.org ) at 2009-03-12 14:22 EET
Interesting ports on 192.168.2.104:
Not shown: 1275 closed ports
PORT   STATE SERVICE VERSION
21/tcp open  ftp     Trolltech Troll-FTPd
23/tcp open  telnet  NASLite-SMB/Sveasoft Alchemy firmware telnetd
MAC Address: 00:40:5A:17:DF:49 (Goldstar Information & COMM.)
Device type: switch
Running: Cisco embedded
OS details: Cisco MDS 9216i switch
Uptime: 0.085 days (since Thu Mar 12 12:21:16 2009)
Network Distance: 1 hop
Service Info: Host: lgvp; OS: Linux

OS and Service detection performed. Please report any incorrect results at
http://nmap.org/submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 18.623 seconds
```

SIP İstemcisi Analizi

- SIP İstemcisi Analizi
  - Sunucu Testlerinin Tamamı Uygulanmalıdır
  - Test Bakış Açılarında Küçük Değişiklikler Yapılmalıdır
    - Doğrudan Çağrı → Faturalamanın Ortadan Kalkması
    - Kayıt Desteği Olması → SIP Ağına Yönelik Çağrı Açabilme
    - Şifre Kaydetme → Kullanıcı Kimlikleri
    - Ön Tanımlı Yönetim → Şifreler, TFTP Güncelleme
    - Merkezi Güncelleme → Toplu Ele Geçirme
    - Gömülü Yazılım → Harici Yazılımların Yan Etkileri (Netcat?)
- Araçlar
  - SIPProxy Testleri Kullanılmalı, Bolca Özel Test Hazırlanmalı
  - Yönetim/SIP/Destek Servislerine Yönelik Analiz Yapılmalı
  - SIPProxy, Sipsak, Sipvicious, OpenVAS, Nmap

Diğer Yardımcı Araçlar

Ekiga

- http://www.gnomemeeting.org
- Linux/Unix/Windows için SIP/H.323 Telefonu
- Sunuculara bağlantı ve istemci örnekleme için sıklıkla ihtiyaç duyulacaktır

AsteriskNOW

- http://www.asterisknow.org
- Asterisk ProjesininKurulum/Kullanımı Kolay Özel Sürümü
- Örnek sunucular oluşturmak ve denetim senaryolarını gerçeklemek için ihtiyaç duyulacaktır

Bağlantılar ve Referanslar

- VOIPSA
  http://www.voipsa.org
- VOIPSA Araçlar
  http://www.voipsa.org/Resources/tools.php

- OSSTMM - Open Source Security Testing Methodology Manual
  http://www.isecom.org/projects/osstmm.htm

- ISSAF Penetration Testing Framework
  http://www.oissg.org/wiki/index.php/ISAAF-PENETRATION_TESTING_FRAMEWORK

- How To Set Up a VoIP Lab
  http://resources.enablesecurity.com/resources/voiplab.pdf

- Siyah Şapka
  http://siyahsapka.blogspot.com

Teşekkürler....