

#### Welcome to

# Penetration testing I basale pentest metoder

Henrik Lund Kramshøj, internet samurai hlk@solido.net

http://www.solidonetworks.com

## Formålet idag





Introducere begrebet penetration testting og basale penetrationstestmetoder

Introducere basale værktøjer indenfor genren af hackerværktøjer

Give indblik i processen omkring sikkerhedstest

Skabe en grundig forståelse for hackerværktøjer samt penetrationstest metoder

Vise et hackerlab og kravene til de følgende workshops

## Hackerværktøjer



Improving the Security of Your Site by Breaking Into it af Dan Farmer og Wietse Venema i 1993

De udgav i 1995 så en softwarepakke med navnet SATAN Security Administrator Tool for Analyzing Networks

De forårsagede en del panik og furore, alle kan hacke, verden bryder sammen

We realize that SATAN is a two-edged sword - like many tools, it can be used for good and for evil purposes. We also realize that intruders (including wannabees) have much more capable (read intrusive) tools than offered with SATAN.

Kilde: http://www.fish2.com/security/admin-guide-to-cracking.html

## Brug hackerværktøjer!



Hackerværktøjer - bruger I dem? - efter dette kursus gør I

portscannere kan afsløre huller i forsvaret

webtestværktøjer som crawler igennem et website og finder alle forms kan hjælpe

I vil kunne finde mange potentielle problemer proaktivt ved regelmæssig brug af disse værktøjer - også potentielle driftsproblemer

husk dog penetrationstest er ikke en sølvkugle

honeypots kan måske være med til at afsløre angreb og kompromitterede systemer hurtigere

#### Hacker - cracker



#### Det korte svar - drop diskussionen

Det havde oprindeligt en anden betydning, men medierne har taget udtrykket til sig - og idag har det begge betydninger.

## Idag er en hacker stadig en der bryder ind i systemer!

ref. Spafford, Cheswick, Garfinkel, Stoll, ... - alle kendte navne indenfor sikkerhed Hvis man vil vide mere kan man starte med:

- Cuckoo's Egg: Tracking a Spy Through the Maze of Computer Espionage, Clifford Stoll
- Hackers: Heroes of the Computer Revolution, Steven Levy
- Practical Unix and Internet Security, Simson Garfinkel, Gene Spafford, Alan Schwartz

#### Aftale om test af netværk



Straffelovens paragraf 263 Stk. 2. Med bøde eller fængsel indtil 1 år og 6 måneder straffes den, der uberettiget skaffer sig adgang til en andens oplysninger eller programmer, der er bestemt til at bruges i et informationssystem.

#### Hacking kan betyde:

- At man skal betale erstatning til personer eller virksomheder
- At man får konfiskeret sit udstyr af politiet
- At man, hvis man er over 15 år og bliver dømt for hacking, kan få en bøde eller fængselsstraf i alvorlige tilfælde
- At man, hvis man er over 15 år og bliver dømt for hacking, får en plettet straffeattest. Det kan give problemer, hvis man skal finde et job eller hvis man skal rejse til visse lande, fx USA og Australien
- Frygten for terror har forstærket ovenstående så lad være!

#### ISC2 code of ethics



#### Code of Ethics Preamble:

- Safety of the commonwealth, duty to our principals, and to each other requires that we adhere, and be seen to adhere, to the highest ethical standards of behavior.
- Therefore, strict adherence to this Code is a condition of certification.

#### Code of Ethics Canons:

- Protect society, the commonwealth, and the infrastructure.
- Act honorably, honestly, justly, responsibly, and legally.
- Provide diligent and competent service to principals.
- Advance and protect the profession.

The following additional guidance is given regarding pursuit of these goals.

https://www.isc2.org/ethics/default.aspx

#### Er sikkerhedstest interessant?



Sikkerhedsproblemer i netværk er mange

Kan være et krav fra eksterne - eksempelvis VISA PCI krav

Chefen: skal vi ikke have en sikkerhedstest udført?

IT-chefen: hmm, det kan vi da godt

IT-medarbejderen: \*gisp\* - jeg ved sikkerheden halter flere steder!

Husk at det ikke er jeres systemer - tag ikke kritik personligt, men som hjælp til at forbedre

#### Pentest in the news







EMNER Hacking, It-sikkerhed

## Hackerkursus satte Dong på sporet af sårbare servere

En uges kursus i at tænke som en hacker gav flere aha-oplevelser for sikkerhedskonsulent hos Dong Energy. For eksempel fandt han efterfølgende server-software, der kørte med standard-password.

Af Jesper Kildebogaard Mandag, 19. marts 2012 - 6:59

Det kræver kun én lille sprække i forsvarsværkerne, før en hacker kan snige sig ind. Men hvordan opdager man som sikkerhedsansvarlig sprækken før hackeren?

Hos energikoncernen Dong Energy har et af svarene været at lære at tænke som hackerne. Og det gør det muligt at se på systemerne med helt andre øjne, fortæller en af de Dong-folk, der har været på hackerkursus.

»Kurset var et wakeup-call om, hvor nemt det er for hackere, som går systematisk til værks, og som ved, hvad de gør,« siger Keld Hjortskov, der er sikkerhedskonsulent hos Dong.

## Introduktion - begreber og teknologierne



Sikkerhedstest / penetrationstest Afprøvning af sikkerhedsforanstaltninger og evaluering af sikkerhedsniveau ved hjælp af IT systemer og *hackerværktøjer* 

Kaldes tillige sårbarhedstest, sårbarhedsanalyse m.v.

Ekstern - udføres fra internet typisk over WAN

Intern, inside, on-site - udføres hos kunden typisk over LAN og bag firewall

http://www.google.com/search?q=sikkerhedstest

## Blackbox, greybox og whitebox



Forudsætninger og forudgående kendskab til miljøet

Afhængig af de informationer der er tilgængelige om opbygningen af det scannede netværk forud for NetSikkerhedsanalysen taler man om henholdsvis White, Grey og Black Box testning.

- Black Box testen involverer en sikkerhedstestning af et netværk uden nogen form for insider viden om systemet udover den IP-adresse, der ønskes testet. Dette svarer til den situation en fjendtlig hacker vil stå i og giver derfor det mest realistiske billede af netværkets sårbarhed overfor angreb udefra. Men er dårlig ressourceudnyttelse.
- I den anden ende af skalaen har vi White Box testen. I dette tilfælde har sikkerhedsspecialisten både før og under testen fuld adgang til alle informationer om det scannede netværk. Analysen vil derfor kunne afsløre sårbarheder, der ikke umiddelbart er synlige for en almindelig angriber. En White Box test er typisk mere omfattende end en Black Box test og forudsætter en højere grad af deltagelse fra kundens side, men giver en meget detaljeret og tilbundsgående undersøgelse.
- En Grey Box test er som navnet siger et kompromis mellem en White Box og en Black Box test. Typisk vil sikkerhedsspecialisten udover en IP-adresse være i besiddelse af de mest grundlæggende systemoplysninger: Hvilken type af server der er tale om (mail-, webserver eller andet), operativsystemet og eventuelt om der er opstillet en firewall foran serveren.

## Fordele ved at få udført planlagt sikkerhedstest



Formålet med en sikkerhedstest er at nedbringe risici for systemerne og sikre organisationen mod uventede tab af data, tab af omdømme, forøgede omkostninger. Formålet er ikke at udpege en syndebuk eller identificere dårlige medarbejdere.

Giver gavnlig information

undgår nedbrud på uheldige tidspunkter

#### Målgrupper:

- IT-afdeling og teknisk personale
- Ledelse, koncernledelse

#### Afleveringer:

- Rapport med tekniske anbefalinger og opsummering/checklister
- Executive summary

## Værktøjer



#### Alle bruger nogenlunde de samme værktøjer

- Portscanner Fydor Nmap
- Generel sårbarhedsscanner OpenVAS/Nessus, Metasploit
- Specialscannere, eksempelvis web sårbarhedsscanner eksempelvis Nikto, Skipfish
- Specielle scannere wifi Aircrack-ng, m.fl.
- ...
- Rapportværktøj manuel eller automatisk, helst så automatiseret som muligt
- Meget ofte er sikkerhedstest automatiseret på de indledende skridt og manuel derefter

og scripting, powershell, unix shell, perl, python, ruby, ...

## Persongalleri



- Sikkerhedskonsulent den konsulent der kommer ud til kunden
- Kontaktperson kundens ansatte som kan hjælpe med praktiske spørgsmål og skabe kontakt til de rette personer i kundens organisation
- Systemejer den ansvarlige for et bestemt system
- Netværksejer den ansvarlige for netværk hos kunden
- Driftorganisation dem der driver systemerne
- Sikkerhedsansvarlig den ansvarlige for sikkerheden hos kunden

## Planlægning af sikkerhedstest



#### Sårbarhedsanalysens omfang

- Scope hvad skal testes
- Hvornår skal testes indenfor et aftalt tidsrum
- Hvor testes fra logfilerne vil afsløre IP-adresser
- Skal være aftalt på forhånd
- Kan overskrides delvist eksempelvis ved port 80 scan på samme subnet eller tilsvarende
- Skal der forsøges ude af drift angreb DoS
- Se endvidere slide om Rules of engagement senere

#### Sårbarhedsanalysen omfatter (targets):

- 192.168.1.1 firewall/router
- 192.168.1.2 mailserver
- 192.168.1.3 webserver
- Testen udføres i tidsrummet mandag 1. til fredag 5. fra 91.102.91.16/28

#### Før konsulenten ankommer - forberedelse



Testplan med oversigt over targets og IP-adresser

Netværkstegninger og anden information som er aftalt oplyst

Hvor skal sikkerhedskonsulenten placeres på insidetest - ikke i serverrum tak :-)

Kabling af netværksstik

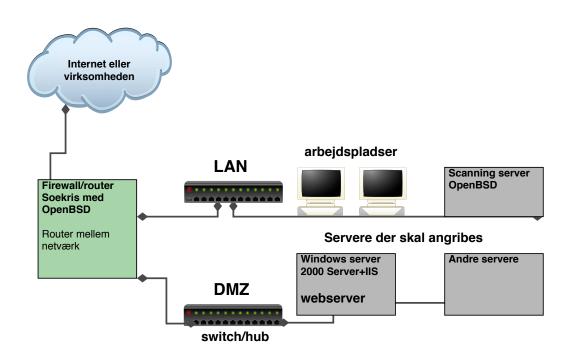
Gæstekort - til test over flere dage

kantine, toiletter osv.

Betragt det som en ny kollega - med tidsbegrænset kontrakt

## Udvælgelse af systemer til test





#### Typiske interessante mål og årsager

- Routere på netværksvejen til kritiske systemer og netværk tilgængelighed
- Firewall begrænses trafikken tilstrækkeligt
- Mailservere tillades relaying udefra
- Webservere kan der afvikles kode på systemet, downloades data

## Godkendelse og tilladelse



Udførelse af test kan have negativ indflydelse på driften

Inden en test kan udføres skal der indhentes tilladelser fra:

- systemejere
- netværksejer
- driftorganisationer

At belyse problemerne er formålet

- at få dem belyst indenfor et aftalt tidsrum er en fordel!

## Scannerudstyr på insidetest



Scannersystemer, hardware og software kræver en del ekspertice og opsætning. Det er tidskrævende at foretage denne opsætning og konsulenten har på forhånd udvalgt og konfigureret udstyr til testen. Det skal derfor accepteres at konsulenten tilslutter eget udstyr til de pågældende netværk og dette sker naturligvis under strenge krav til konsulentens udstyr.

Det er ikke en mulighed at bruge kundens udstyr!

#### testens udførelse



testen udføres ved samarbejde mellem konsulent og virksomhed

Først og fremmest skal testen startes

- Når konsulenten ankommer kontaktes kontaktpersonen.
- Konsulenten vises til rette og pakker ud/stiller op
- Såfremt det ønskes inspiceres og godkendes udstyret
- Konsulenten tilslutter sig netværket og test er officielt igang
- Konsulenten verificerer adgangen til netværk og melder klar, begynder test

... tiden går ... testen udføres ...

kontaktpersonen er hele tiden til rådighed på mobiltelefon

Testen afsluttes og der pakkes ned i modsat rækkefølge

## Afbrydelse af testen - kompromitterede maskiner



Der kan være årsager der medfører at testen skal indstilles

Sikkerhedskonsulenten afbryder testen

- Det anses for uforsvarligt at fortsætte, der er fundet kompromitterede systemer eller beviser der kan ødelægges
- Netværket er dårligt, mulighederne for udførelse er forringet

#### Kunden ønsker at afbryde testen

- Der opleves for store problemer under udførelsen
- Systemnedbrud på forretningskritiske systemer
- Andre kriser der g
  ør det valgte tidspunkt uegnet

NB: eksempler! - man afbryder altid når kunden ønsker det!

## **Oprydning efter testen**



#### Sikkerhedskonsulenten er ansvarlig for:

- Fjerne data fra systemerne
- Fjerne brugerkonti, få fjernet brugeroplysninger og loginmuligheder
- Fjerne software som ikke skal benyttes mere

#### Driftsorganisationen er ansvarlig for:

- Undersøgelse af systemerne
- Eventuel genstart af systemer, der kan være nedsat effektivitet
- Fjerne patchkabler for stik der er kablet speciet til konsulenten

## **Afrapportering - resultater**



#### Hvad indeholder en sikkerhedstest rapport:

- titel, indholdsfortegnelse, firmanavne ca. 15-30 sider for 5 hosts
- fortrolighedserklæring det er fortrolige oplysninger
- Executive summary ofte i større virksomheder
- Information om den udførte scanning
- Omfang/scope
- Gennemgang af targets detaljeret information og med anbefalinger
- Konklusion ofte mere teknisk
- Bilag detaljerede oplysninger og oversigter, checklister

Det er organisationen der selv vælger hvilke anbefalinger der følges

## Rules of engagement - regler og etik for sikkerhedstest SOL



- NB: stor forskel på Danmark og udlandet!
- Sikkerhedskonsulenten må ikke give anledning til nye sårbarheder som følge af testen
- Sikkerhedskonsulenten må ikke installere ny software på systemer uden forudgående aftale
- Sikkerhedskonsulenten efterlader ikke usikre systemadministratorkonti eller tilsvarende efter testen
- Sikkerhedskonsulenten tager altid kontakt til kunden ved høj-risiko sårbarheder
- Er man hyret til netværkssikkerhed kan man godt snuse lidt rundt om systemerne under test der kan være et sårbart testsystem lige ved siden af
- Solido vil ved opdagelse af åbenlyse sikkerhedsrisici dokumentere disse i rapporten, uanset scope for opgaven ellers

Det er en balancegang

## Bøger og resourcer



#### Konsulentens udstyr - vil du være sikkerhedskonsulent

Sikkerhedskonsulenterne bruger typisk Open Source værktøjer på Linux og enkelte systemer med Windows - jeg bruger helst Windows 7 idag

Laptops, gerne flere, men een er nok til at lære!

- A Hands-On Introduction to Hacking by Georgia Weidman, June 2014 http://www.nostarch.com/pentesting
- Metasploit The Penetration Tester's Guide by David Kennedy, Jim O'Gorman, Devon Kearns, and Mati Aharoni

http://nostarch.com/metasploit

Metasploit Unleashed - gratis kursus i Metasploit

http://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/

## **Forudsætninger**



Teknisk foredrag og fuldt udbytte kræver at deltagerne har mindst 2 års praktisk erfaring som teknikker og/eller systemadministrator

Til penetrationstest og det meste Internet-sikkerhedsarbejde er der følgende forudsætninger

- Netværkserfaring
- TCP/IP principper ofte i detaljer
- Programmmeringserfaring er en fordel
- Linux/UNIX kendskab er ofte en nødvendighed
  - fordi de nyeste værktøjer er skrevet til UNIX i form af Linux og BSD
- Alle øvelser kan udføres fra en Windows PC eller Mac
- Øvelserne foregår via virtualiserede systemer

## Hackerværktøjer





- Nmap, Nping tester porte, godt til firewall admins http://nmap.org
- Metasploit Framework gratis på http://www.metasploit.com/
- Wireshark avanceret netværkssniffer http://http://www.wireshark.org/
- Burpsuite http://portswigger.net/burp/
- Skipfish http://code.google.com/p/skipfish/
- OpenBSD operativsystem med fokus på sikkerhed http://www.openbsd.org

Kilde: Angelina Jolie fra Hackers 1995

#### Hvad skal der ske?



#### Tænk som en hacker

#### Rekognoscering

- ping sweep, port scan
- OS detection TCP/IP eller banner grab
- Servicescan rpcinfo, netbios, ...
- telnet/netcat interaktion med services

Udnyttelse/afprøvning: Metasploit, Nikto, exploit programs

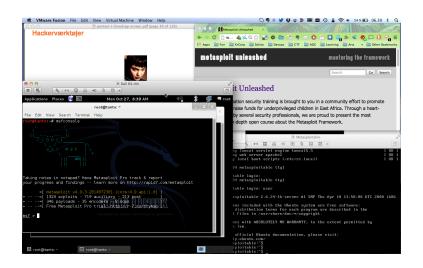
Oprydning/hærdning vises måske ikke, men I bør i praksis:

- Lav en rapport
- Ændre, forbedre og hærde systemer
- Gennemgå rapporten, registrer ændringer
- Opdater programmer, konfigurationer, arkitektur, osv.

I skal jo også VISE andre at I gør noget ved sikkerheden.

## Hackerlab opsætning





- Hardware: en moderne laptop med CPU der kan bruge virtualiseting Husk at slå virtualisering til i BIOS
- Software: dit favoritoperativsystem, Windows, Mac, Linux
- Virtualiseringssoftware: VMware, Virtual box, vælg selv
- Hackersoftware: Kali som Virtual Machine http://www.kali.org/
- Soft targets: Metasploitable, Windows 2000, Windows Xp, ...

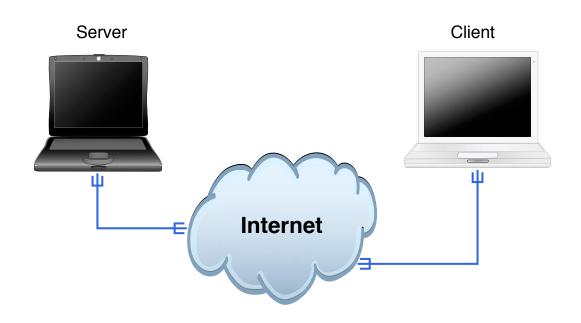
## Teknisk hvad er hacking



```
main(Int argc, char **argv)
       char buf[200];
        strcpy(buf, argv[1]);
        printf("%s\n",baf);
```

#### **Internet idag**





Klienter og servere

Rødder i akademiske miljøer

Protokoller der er op til 20 år gamle

Meget lidt kryptering, mest på http til brug ved e-handel

## Trinity breaking in



```
[mobile]
Starting nmap U. 2.548ETA25
         ent responses for TCP sequencing (3), OS detection
Interesting ports on 10.2.2.2:
 The 1539 ports scanned but not shown below are in state: cle
22/tcp
           open
                       SSh
No exact OS matches for host
Mnap run completed -- 1 IP address (1 host up) scanneds
Attempting to exploit SSHv1 CRC32 ... successful.
                                                  CONTROL
 root@10.2.2.2's password:
                                            ACCESS GRANTED
```

http://nmap.org/movies.html

Meget realistisk http://www.youtube.com/watch?v=511GCTgqE\_w

## Hacking er magi





Hacking ligner indimellem magi

## Hacking er ikke magi





Hacking kræver blot lidt ninja-træning

## Hacking eksempel - det er ikke magi



MAC filtrering på trådløse netværk

Alle netkort har en MAC adresse - BRÆNDT ind i kortet fra fabrikken

Mange trådløse Access Points kan filtrere MAC adresser

Kun kort som er på listen over godkendte adresser tillades adgang til netværket

Det virker dog ikke ©

De fleste netkort tillader at man overskriver denne adresse midlertidigt

Derudover har der ofte været fejl i implementeringen af MAC filtrering

## Myten om MAC filtrering



Eksemplet med MAC filtrering er en af de mange myter

Hvorfor sker det?

Marketing - producenterne sætter store mærkater på æskerne

Manglende indsigt - forbrugerne kender reelt ikke koncepterne

Hvad er en MAC adresse egentlig

Relativt få har forudsætningerne for at gennemskue dårlig sikkerhed

Løsninger?

Udbrede viden om usikre metoder til at sikre data og computere

Udbrede viden om sikre metoder til at sikre data og computere

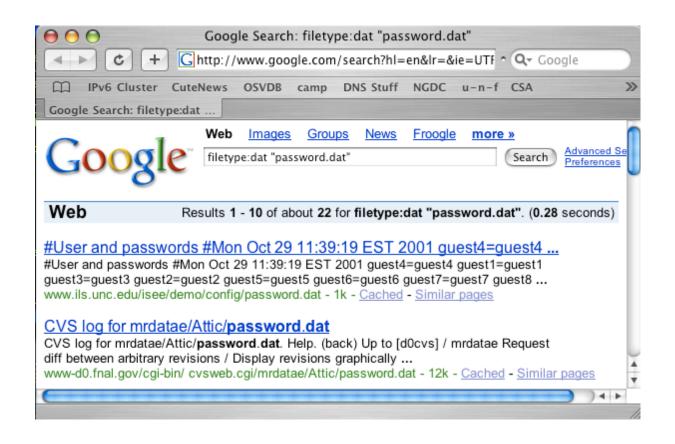
# **MAC** filtrering





## Getting to your data: Google for it





Google as a hacker tools?

Concept named googledorks when google indexes information not supposed to be public http://www.exploit-db.com/google-dorks/Originally from Johnny Long

## **Heartbleed hacking**



```
06b0: 2D 63 61 63 68 65 0D 0A 43 61 63 68 65 2D 43 6F
                                                    -cache..Cache-Co
06c0: 6E 74 72 6F 6C 3A 20 6E 6F 2D 63 61 63 68 65 0D
                                                    ntrol: no-cache.
06d0: 0A 0D 0A 61 63 74 69 6F 6E 3D 67 63 5F 69 6E 73
                                                    ...action=qc ins
06e0: 65 72 74 5F 6F 72 64 65 72 26 62 69 6C 6C 6E 6F
                                                    ert order&billno
06f0: 3D 50 5A 4B 31 31 30 31 26 70 61 79 6D 65 6E 74
                                                    =PZK1101&payment
                                                    id=1& card numbe
0700: 5F 69 64 3D 31 26 63 61 72 64 5F
                                    6E 75 6D 62 65
                                                    r=4060xxxx413xxx
0720: 39 36 26 63 61 72 64 5F 65 78 70 5F 6D 6F
                                                    96&card exp mont
                                                    h=02&card exp ye
0730: 68 3D 30 32 26 63 61 72 64 5F 65 78 70 5F
                                                    ar=17&card cvn=1
0740: 61 72 3D 31 37 26 63 61 72 64 5F 63 76 6E 3D 31
                                                    09.1..r.aM.N.T..
0750: 30 39 F8 6C 1B E5 72 CA 61 4D 06 4E B3 54 BC DA
```

- Obtained using Heartbleed proof of concepts Gave full credit card details
- "can XXX be exploited" yes, clearly! PoCs ARE needed without PoCs even Akamai wouldn't have repaired completely!
- The internet was ALMOST fooled into thinking getting private keys from Heartbleed was not possible - scary indeed.

# **OSI og Internet modellerne**



OSI Reference Model

Application

Presentation

Session

Transport

Network

Link

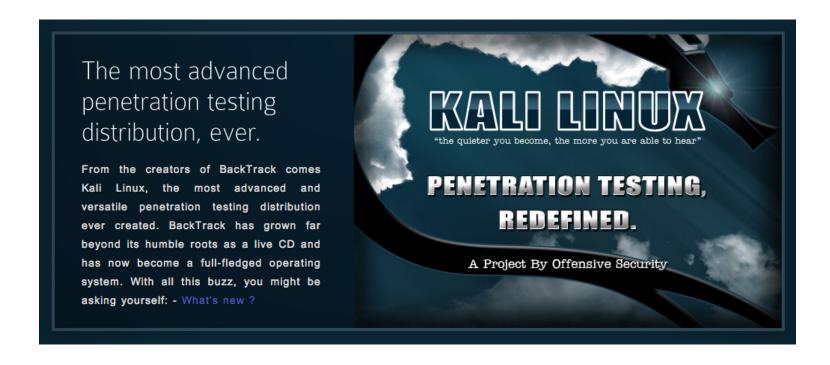
Physical

Internet protocol suite

Applications	NFS
HTTP, SMTP, FTP,SNMP,	XDR
	RPC
TCP UDP	
IPv4 IPv6 I	CMPv6 ICMP
ARP RARP MAC	
Ethernet token-ring ATM	

### Kali Linux the new backtrack





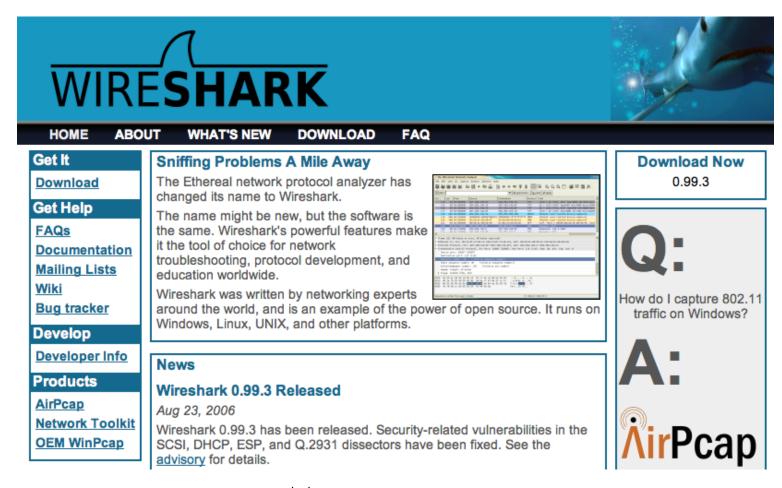
BackTrack http://www.backtrack-linux.org

Kali http://www.kali.org/

Wireshark - http://www.wireshark.org avanceret netværkssniffer

## Wireshark - grafisk pakkesniffer

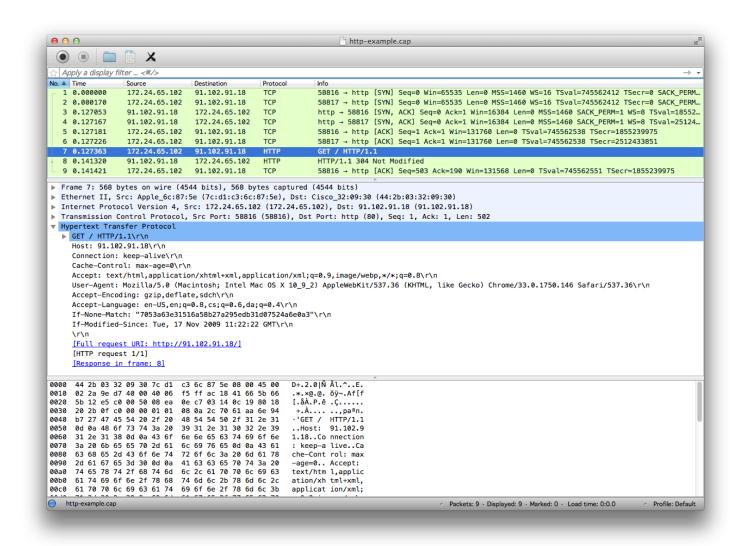




http://www.wireshark.org
både til Windows og Unix

## **Brug af Wireshark**





## Læg mærke til filtermulighederne

#### traceroute



traceroute programmet virker ved hjælp af TTL

levetiden for en pakke tælles ned i hver router på vejen og ved at sætte denne lavt opnår man at pakken *timer ud* - besked fra hver router på vejen

default er UDP pakker

```
traceroute 10.20.20.129
traceroute to 10.20.20.129 (10.20.20.129)

, 30 hops max, 40 byte packets
1 safri (10.0.0.11) 3.577 ms 0.565 ms 0.323 ms
2 router (10.20.20.129) 1.481 ms 1.374 ms 1.261 ms
```

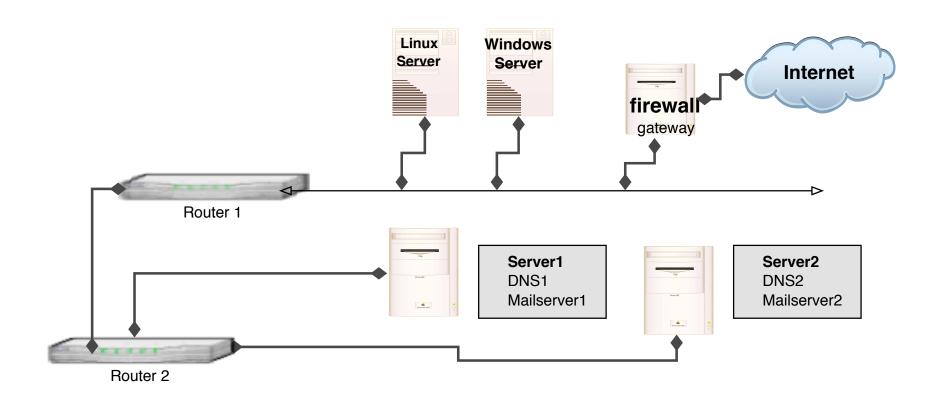
#### traceroute - med UDP



```
tcpdump -i en0 host 10.20.20.129 or host 10.0.0.11
tcpdump: listening on en0
23:23:30.426342 10.0.0.200.33849 > router.33435: udp 12 [ttl 1]
23:23:30.426742 safri > 10.0.0.200: icmp: time exceeded in-transit
23:23:30.436069 10.0.0.200.33849 > router.33436: udp 12 [ttl 1]
23:23:30.436357 safri > 10.0.0.200: icmp: time exceeded in-transit
23:23:30.437117 10.0.0.200.33849 > router.33437: udp 12 [ttl 1]
23:23:30.437383 safri > 10.0.0.200: icmp: time exceeded in-transit
23:23:30.437574 10.0.0.200.33849 > router.33438: udp 12
23:23:30.438946 router > 10.0.0.200: icmp: router udp port 33438 unreachable
23:23:30.451319 10.0.0.200.33849 > router.33439: udp 12
23:23:30.452569 router > 10.0.0.200: icmp: router udp port 33439 unreachable
23:23:30.452813 10.0.0.200.33849 > router.33440: udp 12
23:23:30.454023 router > 10.0.0.200: icmp: router udp port 33440 unreachable
23:23:31.379102 10.0.0.200.49214 > safri.domain: 6646+ PTR?
200.0.0.10.in-addr.arpa. (41)
23:23:31.380410 safri.domain > 10.0.0.200.49214: 6646 NXDomain* 0/1/0 (93)
14 packets received by filter
O packets dropped by kernel
```

## **Network mapping**





Ved brug af traceroute og tilsvarende programmer kan man ofte udlede topologien i det netværk man undersøger

## **Basal Portscanning**



Hvad er portscanning

afprøvning af alle porte fra 0/1 og op til 65535

målet er at identificere åbne porte - sårbare services

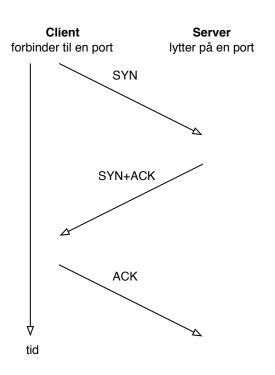
typisk TCP og UDP scanning

TCP scanning er ofte mere pålidelig end UDP scanning

TCP handshake er nemmere at identificere UDP applikationer svarer forskelligt - hvis overhovedet

## **TCP** three way handshake





- TCP SYN half-open scans
- Tidligere loggede systemer kun når der var etableret en fuld TCP forbindelse dette kan/kunne udnyttes til stealth-scans
- Hvis en maskine modtager mange SYN pakker kan dette fylde tabellen over connections op og derved afholde nye forbindelser fra at blive oprette - SYN-flooding

## Ping og port sweep



scanninger på tværs af netværk kaldes for sweeps

Scan et netværk efter aktive systemer med PING

Scan et netværk efter systemer med en bestemt port åben

Er som regel nemt at opdage:

- konfigurer en maskine med to IP-adresser som ikke er i brug
- hvis der kommer trafik til den ene eller anden er det portscan
- hvis der kommer trafik til begge IP-adresser er der nok foretaget et sweep bedre hvis de to adresser ligger et stykke fra hinanden

## nmap port sweep efter port 80/TCP

nmap -p 80 192.168.20.130/28



#### Port 80 TCP er webservere

```
Starting nmap V. 3.00 ( www.insecure.org/nmap/ )
Interesting ports on router.kramse.dk (10.20.20.129):
                       Service
Port.
           State
80/tcp
           filtered http
Interesting ports on www.kramse.dk (192.168.20.131):
           State
                       Service
Port.
80/tcp
           open
                      http
Interesting ports on (192.168.20.139):
                   Service
Port.
           State
80/tcp
           open
                       http
```

## nmap port sweep efter port 161/UDP

nmap -sU -p 161 192.168.20.130/28



#### Port 161 UDP er SNMP

```
Starting nmap V. 3.00 ( www.insecure.org/nmap/ )
Interesting ports on router.kramse.dk (10.20.20.129):
Port.
           State
                       Service
161/udp
           open
                       snmp
The 1 scanned port on mail.kramse.dk (192.168.20.130) is: closed
Interesting ports on www.kramse.dk (192.168.20.131):
Port
           State
                       Service
161/udp
           open
                       snmp
The 1 scanned port on (192.168.20.132) is: closed
```

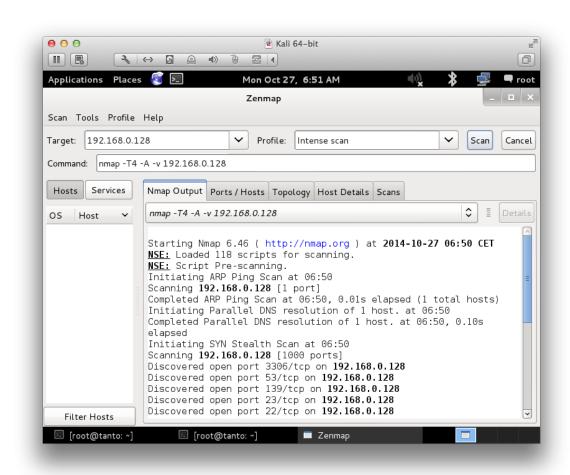
### **OS** detection



- lavniveau måde at identificere operativsystemer på, prøv også nmap -A
- send pakker med anderledes indhold
- Reference: ICMP Usage In Scanning Version 3.0, Ofir Arkin
   http://www.sys-security.com/html/projects/icmp.html

## Portscan med Zenmap GUI





Zenmap følger med i pakken når man henter Nmap http://nmap.org

## **Erfaringer hidtil**



mange oplysninger

kan man stykke oplysningerne sammen kan man sige en hel del om netværket en skabelon til registrering af maskiner er god

- svarer på ICMP: □ echo, □ mask, □ time
- svarer på traceroute: □ ICMP, □ UDP
- Åbne porte TCP og UDP:
- Operativsystem:
- ... (banner information m.v.)

Mange små pakker kan oversvømme store forbindelser og give problemer for netværk

## Scan for Heartbleed and SSLv2/SSLv3



#### **Example Usage**

```
nmap -sV -sC <target>
```

#### **Script Output**

```
443/tcp open https syn-ack
| sslv2:
| SSLv2 supported
| ciphers:
| SSL2_DES_192_EDE3_CBC_WITH_MD5
| SSL2_IDEA_128_CBC_WITH_MD5
| SSL2_RC2_CBC_128_CBC_WITH_MD5
| SSL2_RC4_128_WITH_MD5
| SSL2_DES_64_CBC_WITH_MD5
| SSL2_RC2_CBC_128_CBC_WITH_MD5
| SSL2_RC2_CBC_128_CBC_WITH_MD5
| SSL2_RC4_128_EXPORT40_WITH_MD5
```

```
nmap -p 443 --script ssl-heartbleed <target>
http://nmap.org/nsedoc/scripts/ssl-heartbleed.html

masscan 0.0.0.0/0 -p0-65535 --heartbleed
https://github.com/robertdavidgraham/masscan
```

Almost every new vulnerability will have Nmap recipe

# **Simple Network Management Protocol**



SNMP er en protokol der supporteres af de fleste professionelle netværksenheder, såsom switche, routere

hosts - skal slås til men følger som regel med

### SNMP bruges til:

- network management
- statistik
- rapportering af feil SNMP traps

## sikkerheden baseres på community strings der sendes som klartekst ...

det er nemmere at brute-force en community string end en brugerid/kodeord kombination

#### brute force



# hvad betyder bruteforcing? afprøvning af alle mulighederne

```
Hydra v2.5 (c) 2003 by van Hauser / THC <vh@thc.org>
Syntax: hydra [[[-l LOGIN|-L FILE] [-p PASS|-P FILE]] | [-C FILE]]
[-o FILE] [-t TASKS] [-g TASKS] [-T SERVERS] [-M FILE] [-w TIME]
[-f] [-e ns] [-s PORT] [-S] [-vV] server service [OPT]
```

#### Options:

```
-S connect via SSL
-s PORT if the service is on a different default port, define it here
-l LOGIN or -L FILE login with LOGIN name, or load several logins from FILE
-p PASS or -P FILE try password PASS, or load several passwords from FILE
-e ns additional checks, "n" for null password, "s" try login as pass
-C FILE colon seperated "login:pass" format, instead of -L/-P option
-M FILE file containing server list (parallizes attacks, see -T)
-o FILE write found login/password pairs to FILE instead of stdout
```

© license CC BY 3.0. 2014 Solido Networks, Henrik Lund Kramshøj

## John the ripper



John the Ripper is a fast password cracker, currently available for many flavors of Unix (11 are officially supported, not counting different architectures), Windows, DOS, BeOS, and OpenVMS. Its primary purpose is to detect weak Unix passwords. Besides several crypt(3) password hash types most commonly found on various Unix flavors, supported out of the box are Kerberos AFS and Windows NT/2000/XP/2003 LM hashes, plus several more with contributed patches.

UNIX passwords kan knækkes med alec Muffets kendte Crack program eller eksempelvis John The Ripper http://www.openwall.com/john/

Jeg bruger selv John The Ripper

## **Cracking passwords**



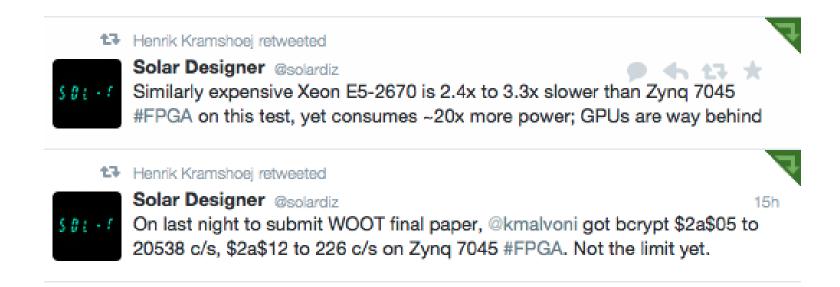
- Hashcat is the world's fastest CPU-based password recovery tool.
- oclHashcat-plus is a GPGPU-based multi-hash cracker using a brute-force attack (implemented as mask attack), combinator attack, dictionary attack, hybrid attack, mask attack, and rule-based attack.
- oclHashcat-lite is a GPGPU cracker that is optimized for cracking performance. Therefore, it is limited to only doing single-hash cracking using Markov attack, Brute-Force attack and Mask attack.
- John the Ripper password cracker old skool men stadig nyttig

#### Source:

```
http://hashcat.net/wiki/
http://www.openwall.com/john/
```

#### Parallella John



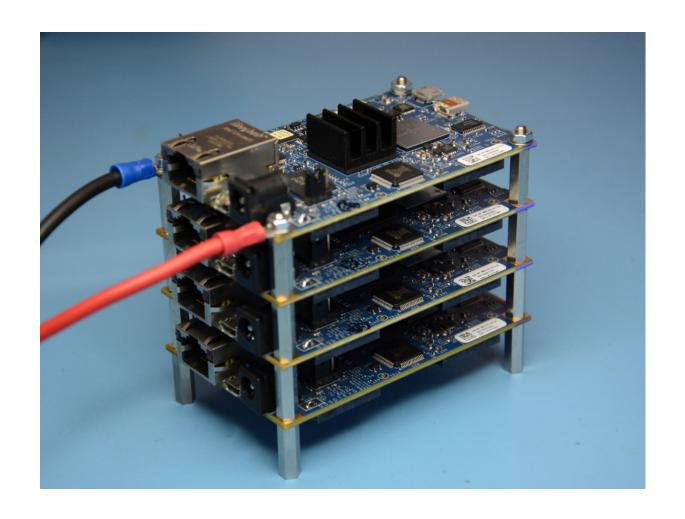


https://twitter.com/solardiz/status/492037995080712192

Warning: FPGA hacking - not finished part of presentation ©

# **Stacking Parallella boards**





http://www.parallella.org/power-supply/

## buffer overflows et C problem

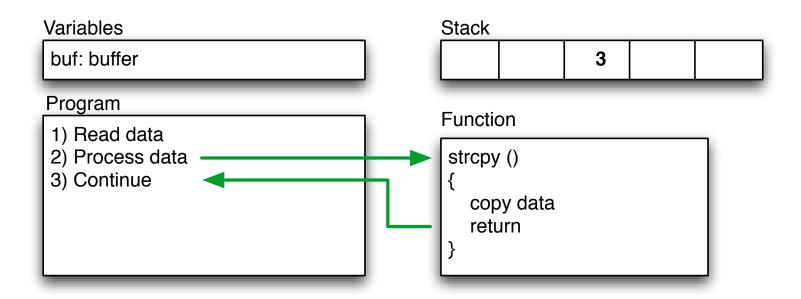


**Et buffer overflow** er det der sker når man skriver flere data end der er afsat plads til i en buffer, et dataområde. Typisk vil programmet gå ned, men i visse tilfælde kan en angriber overskrive returadresser for funktionskald og overtage kontrollen.

**Stack protection** er et udtryk for de systemer der ved hjælp af operativsystemer, programbiblioteker og lign. beskytter stakken med returadresser og andre variable mod overskrivning gennem buffer overflows. StackGuard og Propolice er nogle af de mest kendte.

## **Buffer og stacks**

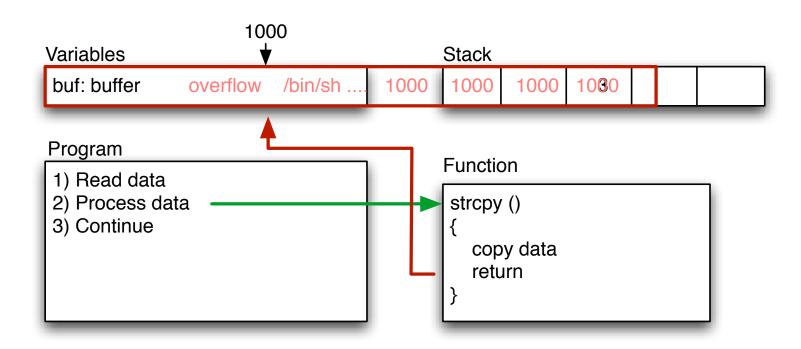




```
main(int argc, char **argv)
{
      char buf[200];
      strcpy(buf, argv[1]);
      printf("%s\n",buf);
}
```

# **Overflow - segmentation fault**





Bad function overwrites return value!

Control return address

Run shellcode from buffer, or from other place

# Exploits - udnyttelse af sårbarheder



## exploit/exploitprogram er

- udnytter eller demonstrerer en sårbarhed
- rettet mod et specifikt system.
- kan være 5 linier eller flere sider
- Meget ofte Perl eller et C program

## **Exploits**



```
$buffer = "";
null = "\x00";
nopsize = 1;
$len = 201; // what is needed to overflow, maybe 201, maybe more!
$the_shell_pointer = 0xdeadbeef; // address where shellcode is
# Fill buffer
for ($i = 1; $i < $len;$i += $nopsize) {
   $buffer .= $nop;
$address = pack('l', $the_shell_pointer);
$buffer .= $address;
exec "$program", "$buffer";
```

Demo exploit in Perl

## Hvordan finder man buffer overflow, og andre fejl



Black box testing

Closed source reverse engineering

White box testing

Open source betyder man kan læse og analysere koden

Source code review - automatisk eller manuelt

Fejl kan findes ved at prøve sig frem - fuzzing

Exploits virker typisk mod specifikke versioner af software

## Sårbarheder - CVE



## Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) er:

- klassifikation
- unik navngivning af sårbarheder.

#### Sårbarheder tildeles

initielt oprettes med status CANDIDATE

CVE vedligeholdes af MITRE - som er en not-for-profit organisation skabt til forskning og udvikling i USA. National Vulnerability Database er en af mulighederne for at søge i CVE.

Kilde: http://cve.mitre.org/og http://nvd.nist.gov

## Sårbarheder - OSVDB





Læg mærke til at der er forskel på antallet af sårbarheder - nogle databaser opretter enkeltvis mens andre slår dem sammen

Demo sårbarhederne idag tæller eksempelvis i OSVDB 1 sårbarhed for hvert sårbart script

Kilde: http://www.osvdb.org

## Privilegier least privilege



Hvorfor afvikle applikationer med administrationsrettigheder - hvis der kun skal læses fra eksempelvis en database?

least privilege betyder at man afvikler kode med det mest restriktive sæt af privileger - kun lige nok til at opgaven kan udføres

Dette praktiseres ikke i webløsninger i Danmark - eller meget få steder

## Privilegier privilege escalation



**privilege escalation** er når man på en eller anden vis opnår højere privileger på et system, eksempelvis som følge af fejl i programmer der afvikles med højere privilegier. Derfor HTTPD servere på UNIX afvikles som nobody - ingen specielle rettigheder.

En angriber der kan afvikle vilkårlige kommandoer kan ofte finde en sårbarhed som kan udnyttes lokalt - få rettigheder = lille skade

## local vs. remote exploits



**local vs. remote** angiver om et exploit er rettet mod en sårbarhed lokalt på maskinen, eksempelvis opnå højere privilegier, eller beregnet til at udnytter sårbarheder over netværk

remote root exploit - den type man frygter mest, idet det er et exploit program der når det afvikles giver angriberen fuld kontrol, root user er administrator på UNIX, over netværket.

**zero-day exploits** dem som ikke offentliggøres - dem som hackere holder for sig selv. Dag 0 henviser til at ingen kender til dem før de offentliggøres og ofte er der umiddelbart ingen rettelser til de sårbarheder

## Undgå standard indstillinger



når vi scanner efter services går det nemt med at finde dem

Giv jer selv mere tid til at omkonfigurere og opdatere ved at undgå standardindstillinger

Tiden der går fra en sårbarhed annonceres på bugtraq til den bliver udnyttet er meget kort idag!

Ved at undgå standard indstillinger kan der måske opnås en lidt længere frist - inden ormene kommer

NB: ingen garanti - og det hjælper sjældent mod en dedikeret angriber

dårlige passwords og konfigurationsfejl - ofte overset

## Demo: Insecure programming buffer overflows 101



Opgave: Lav et C program og oversæt det

### Forslag til fremgangsmåde:

- Prøv at skrive dette program ind som demo.c
- Dernæst oversættes med kommandoen: gcc -o demo demo.c
- start programmet med kommandoen ./demo test eller andre input

## Hjælp:

```
main(int argc, char **argv)
{       char buf[10];
            strcpy(buf, argv[1]);
            printf("%s\n",buf);
}
the_shell()
{       system("/bin/sh");      }
```

## **GDB GNU Debugger**



GNU compileren og debuggeren fungerer godt!

prøv gdb ./demo og kør derefter programmet fra gdb prompten med run 1234

når I således ved hvor lang strengen skal være kan I fortsætte med nm kommandoen - til at finde adressen på the\_shell

**skriv** nm demo | grep shell

Kunsten er således at generere en streng der er præcist så lang at man får lagt denne adresse ind på det *rigtige sted*.

Perl kan erstatte AAAAA således 'perl -e "print 'A' x10" '

## **Debugging af C med GDB**



Vi laver sammen en session med GDB

Afprøvning med diverse input

- ./demo langstrengsomgiverproblemerforprogrammethvorformon

#### Hjælp:

Kompiler programmet og kald det fra kommandolinien med ./demo 123456...7689 indtil det dør ... derefter prøver I det samme i GDB

Hvad sker der? Avancerede brugere kan ændre strcpy til strncpy

## **GDB** output



hlk@biqfoot:demo\$ qdb demo

GNU gdb 5.3-20030128 (Apple version gdb-330.1) (Fri Jul 16 21:42:28 GMT 2004) Copyright 2003 Free Software Foundation, Inc.

GDB is free software, covered by the GNU General Public License, and you are welcome to change it and/or distribute copies of it under certain conditions. Type "show copying" to see the conditions.

There is absolutely no warranty for GDB. Type "show warranty" for details. This GDB was configured as "powerpc-apple-darwin".

Reading symbols for shared libraries .. done

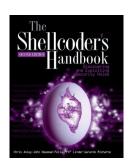
#### 

Program received signal EXC\_BAD\_ACCESS, Could not access memory.

**0x41414140** in ?? () (qdb)

#### **Buffer overflows**





Hvis man vil lære at lave buffer overflows og exploit programmer er følgende dokumenter et godt sted at starte

Smashing The Stack For Fun And Profit Aleph One

Writing Buffer Overflow Exploits with Perl - anno 2000

Følgende bog kan ligeledes anbefales: *The Shellcoder's Handbook : Discovering and Exploiting Security Holes* af Jack Koziol, David Litchfield, Dave Aitel, Chris Anley, Sinan "noir" Eren, Neel Mehta, Riley Hassell, John Wiley & Sons, 2004

NB: bogen er avanceret og således IKKE for begyndere!

## **Forudsætninger**



Bemærk: alle angreb har forudsætninger for at virke

Et angreb mod Telnet virker kun hvis du bruger Telnet

Et angreb mod Apache HTTPD virker ikke mod Microsoft IIS

Kan du bryde kæden af forudsætninger har du vundet!

## Eksempler på forudsætninger



Computeren skal være tændt

Funktionen der misbruges skal være slået til

Executable stack

Executable heap

Fejl i programmet

## alle programmer har fejl

## **Stack protection**



#### Stack protection er mere almindeligt

- med i OpenBSD current fra 2. dec 2002

#### Buffer overflows er almindeligt kendte

- Selv OpenSSH har haft buffer overflows
- Stack protection prøver at modvirke/fjerne muligheden for buffer overflows. arbitrary code execution bliver til ude af drift for berørte services

#### **Propolice**

```
http://www.openbsd.org
http://www.trl.ibm.com/projects/security/ssp/
```

#### StackGuard

http://www.immunix.org/stackguard.html

## Gode operativsystemer



Nyere versioner af Microsoft Windows, Mac OS X og Linux distributionerne inkluderer:

- Buffer overflow protection
- Stack protection, non-executable stack
- Heap protection, non-executable heap
- Randomization of parameters stack gap m.v.

#### Vælg derfor hellere:

- Windows 7/8, fremfor Windows Xp
- Mac OS X 10.9 fremfor 10.6
- Linux sikkerhedsopdateringer, sig ja når de kommer

Det samme gælder for serveroperativsystemer

NB: meget få embedded systemer har beskyttelse!

## Client side: Flash, PDF, Facebook



## Drive-by download

From Wikipedia, the free encyclopedia

Drive-by download means three things, each concerning the unintended download of computer software from the Internet:

- Downloads which a person authorized but without understanding the consequences (e.g. downloads which install an
  unknown or counterfeit executable program, ActiveX component, or Java applet). This is usually caused by poor
  security design<sup>[clarification needed]</sup>. The user should not be frequently asked to accept security-critical decisions, often
  with very limited knowledge and within limited time.
- Any download that happens without a person's knowledge.
- 3. Download of spyware, a computer virus or any kind of malware that happens without a person's knowledge.

#### Kan vi undvære Flash og PDF?

Kilde: http://en.wikipedia.org/wiki/Drive-by\_download

#### Flash blockers





Safari http://clicktoflash.com/

Firefox Extension Flashblock

Chrome extension called FlashBlock

Internet Explorer 8: IE has the Flash block functionality built-in so you don't need to install any additional plugins to be able to block flash on IE 8.

FlashBlock for Opera 9 - bruger nogen Opera mere?

FlashBlockere til iPad? iPhone? Android? - hvorfor er det ikke default?

## milw0rm - dagens buffer overflow

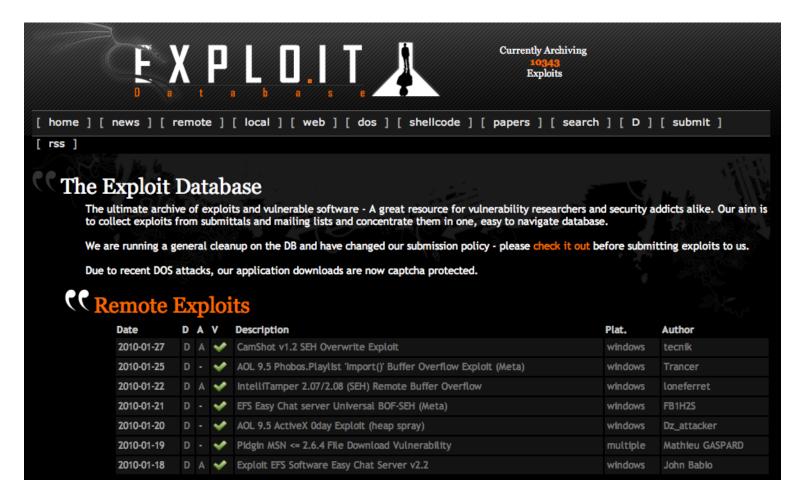




http://milw0rm.com/ - men ingen opdateringer

## The Exploit Database - dagens buffer overflow





http://www.exploit-db.com/

## **Metasploit**



#### What is it?

The Metasploit Framework is a development platform for creating security tools and exploits. The framework is used by network security professionals to perform penetration tests, system administrators to verify patch installations, product vendors to perform regression testing, and security researchers world-wide. The framework is written in the Ruby programming language and includes components written in C and assembler.

Idag findes der samlinger af exploits som milw0rm

Udviklingsværktøjerne til exploits er idag meget raffinerede!

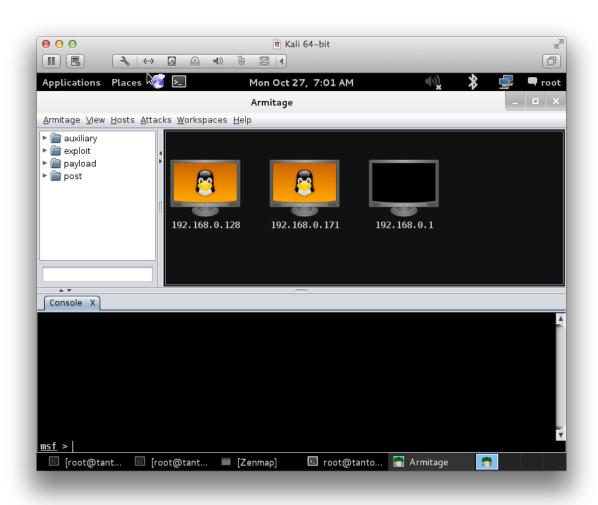
http://www.metasploit.com/

http://www.fastandeasyhacking.com/ Armitage GUI til Metasploit

http://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/

## **Demo: Metasploit Armitage**





### **CTF**





Næsten hvert år afholdes en dansk CTF konkurrence

I år bliver det fredag den 28. november 2014 til lørdag

Capture the Flag er en mulighed for at afprøve sine hackerskillz

Distribueret CTF med hold Sjovt og lærerigt

Kilde: http://prosa-ctf.the-playground.dk/

Get ready! Lær debuggere, perl, java at kende, start på at hacke

#### **Questions?**



# Henrik Lund Kramshøj, internet samurai hlk@solido.net

http://www.solidonetworks.com

You are always welcome to send me questions later via email

#### Reklamer: kursusafholdelse



#### Følgende kurser afholdes med mig som underviser

- IPv6 workshop 1 dag
   Introduktion til Internetprotokollerne og forberedelse til implementering i egne netværk.
- Wireless teknologier og sikkerhed workshop 1-2 dage
   En dag med fokus på netværksdesign og fornuftig implementation af trådløse netværk, samt integration med hjemmepc og wirksomhedsnetværk.
- Hacker workshop 2 dage
   Workshop med detaljeret gennemgang af hackermetoderne angreb over netværk, exploitprogrammer, portscanning, Nessus m.fl.
- Forensics workshop 2 dage
   Med fokus på tilgængelige open source værktøjer gennemgås metoder og praksis af undersøgelse af diskimages og spor på computer systemer
- Moderne Firewalls og Internetsikkerhed 2 dage
   Informere om trusler og aktivitet på Internet, samt give et bud på hvorledes en avanceret moderne firewall idag kunne konfigureres.