

# sicurezza dei sistemi

# sommario

- access control
- autenticazione e passwords
- vulnerability scanners
- hardening
- logging e auditing

# access control

- eseguito dal kernel quando un processo accede ad una risorsa (oggetto)
  - input:
    - “credenziali” processo (soggetto)
    - permessi della risorsa
      - in altre parole i “diritti”, ma visti dal punto di vista della risorsa
    - tipo di accesso richiesto (cioè l’operazione)
  - risultato:
    - accesso concesso o negato
- windows e linux
  - i sistemi di permessi e credenziali di windows e linux realizzano Discretionary Access Control

# access control nel filesystem

- controllo di accesso quando la risorsa è un file o una directory
- i meccanismi dipendono dal sistema operativo
  - qual'è il modello dei permessi che si possono associare ai file?
    - acl? limitazioni?
  - quando viene fatto il controllo di accesso?
    - all'apertura? ad ogni accesso?
- molto importante
  - gran parte dei dati risiedono su filesystem
  - in unix “tutto è un file”

# autenticazione

- fase in cui si identifica l'utente e si crea il primo processo con le credenziali opportune
- il processo che fa l'autenticazione è privilegiato e può lanciare processi con le credenziali degli utenti

# policy di autenticazione

- qualcosa che so
  - password, pin, ecc.
- qualcosa che ho
  - smart card, e-token, ecc.
- qualcosa che sono
  - impronte digitali, iride, retina, viso, impronta della mano, impronta vocale, keystrokes timing
- dove sono
  - solo nella sala controllo, sono nell'atrio della ditta

# vulnerabilità di password e login

- account e password di default
- password ricavate da dizionari
  - attacchi on-line o offline
- tool standard per testare la vulnerabilità di una password
  - detti *password cracker*

# attacchi on-line vs. off-line

	on-line	off-line
strumenti	script che automatizzano il normale login	password cracker, GPU
scala temporale e quantità di password provate	poche password al secondo, migliaia di password al più	miliardi di password al secondo, la quantità di password provate dipende dal tempo
vantaggi	non necessità accesso al password db	veloce, efficace, difficile da impedire
svantaggi	facile da impedire con adeguata configurazione	necessita accesso al password db

# protezione da attacchi on-line

- autenticazione svolta dal normale programma di login
  - tipicamente configurabile
- semplici configurazioni
  - log
  - ritardo dopo ogni tentativo di login
  - ritardo a crescita esponenziale
  - max numero di tentativi falliti e lock dell'account per un tempo limitato o indefinitamente

# klain's easy-to-guess passwords

1. Passwords based on account names
  - Account name followed by a number
  - Account name surrounded by delimiters
2. Passwords based on user names
  - Initials repeated 0 or more times
  - All letters lower-or uppercase
  - Name reversed
  - First initial followed by last name reversed
3. Passwords based on computer names
4. Dictionary words
5. Reversed dictionary words
6. Dictionary words with some or all letters capitalized
7. Reversed dictionary words with some or all letters capitalized
8. Dictionary words with arbitrary letters turned into control characters
9. Dictionary words with any of the following changes: a 2 or 4, e 3, h 4, i 1, l 1, o 0, s 5 or \$, z 5.
10. Conjugations or declensions of dictionary words
11. Patterns from the keyboard
12. Passwords shorter than six characters
13. Passwords containing only digits
14. Passwords containing only uppercase or lowercase letters, or letters and numbers, or letters and punctuation
15. Passwords that look like license plate numbers
16. Acronyms (such as "DPMA," "IFIPTC11," "ACM," "IEEE," "USA," and so on)
17. Passwords used in the past
18. Concatenations of dictionary words
19. Dictionary words preceded or followed by digits, punctuation marks, or spaces
20. Dictionary words with all vowels deleted
21. Dictionary words with white spaces deleted
22. Passwords with too many characters in common with the previous (current) password

# proactive password selection

- si costringe l'utente a scegliere buone passwords
  - es. quando l'utente aggiorna la password si fa girare un password cracker ed eventualmente si rifiuta la password
  - es. si fornisce un feedback sulla “bontà” della password
- passwords lunghe, complesse, cambiate di frequente problemi:
  - gli utenti vedono i vincoli come un problema
    - passwords scritte sotto la tastiera o sul monitor
  - si deve trovare un compromesso anche in base alla criticità dell'account e al tipo di utenti

# vulnerability assessment

- studio automatizzato per individuare quali vulnerabilità sono presenti in un sistema
- caratteristiche
  - intervento umano limitato
  - altamente automatizzato, fino alla creazione dei report
  - tipicamente fatto su base periodica
  - efficace **solo per vulnerabilità già ben note per prodotti diffusi**
  - **non efficace per software custom**
  - poco costoso
- strumenti con database di vulnerabilità
  - il db, per ogni pacchetto software e relativa versione, fornisce le vulnerabilità note
- le vulnerabilità ben note costituiscono il pericolo maggiore
  - perché chiunque ne conosce l'exploit (via Internet)

# penetration test

- procedura per individuare le vulnerabilità di un sistema usando tecniche di hacking
- caratteristiche
  - richiede un pesante intervento umano
  - svolto da specialisti
  - si usano strumenti automatici e semi-automatici e si possono creare exploit specifici
  - potrebbe trovare vulnerabilità non note
  - utile anche per software custom
  - molto costoso
- deve essere svolto all'interno di un framework contrattuale che tutela i «pen-tester» e l'organizzazione che ha richiesto il servizio
  - vincoli sui test (ora e perimetro di intervento), prove di successo, codice etico
- mai fare attacchi e poi proporsi all'organizzazione vittima mostrando le vulnerabilità senza avere un contratto
  - il rischio di denuncia è alto, per molte amministrazioni è un atto dovuto

# vulnerability scanners

- nmap
  - scanning delle porte
  - versione OS, versione server, uptime
- nessus/OpenVAS
  - scanning delle porte
  - identificazione delle versioni dei server
  - matching su un db di vulnerabilità
  - check “locale” con login ssh
- moltissimi tool commerciali
  - <http://sectools.org/vuln-scanners.html>

# hardening

- attività che consiste nel configurare una macchina in modo che sia difficile da espugnare
- prevede principalmente
  - agire sulla configurazione di sistema, servizi, applicazioni, utenze, privilegi, ecc.
- tipicamente abbinata a...
  - dei sistemi di log auditing
  - una corretta politica di mantenimento

# hardening: metodologia

- l'hardening richiede
  - grosse competenze tecniche
  - un aggiornamento costante rispetto alle minacce
- basato spesso su “best practices”

# hardening: gruppi e utenze

- avviare solo le utenze strettamente indispensabili appartenenti alle seguenti categorie
  - user accounts (gli utenti)
  - system accounts (account per amministrazione)
    - molto pericolosi (es. root)
    - preferibilmente non accessibili dall'esterno
  - application accounts
    - particolari system accounts con privilegi limitati
- bloccare il login di tutti gli account che non fanno capo ad una persona
- se ci sono più persone che devono compiere operazioni privilegiate usare il meccanismo dei gruppi

# hardening: permessi

- Elimina, se possibile, file e directory scrivibili da tutti gli utenti
  - sono fonte di potenziali interferenze tra gli utenti
  - questo controllo dovrebbe essere fatto periodicamente
    - si può usare un IDS come tripwire per automatizzare questa verifica

# hardening: servizi

- solo i servizi strettamente indispensabili
- meno servizi → meno vulnerabilità
- attenzione maggiore a servizi di rete
- per i servizi rimasti considera...
  - ... di far girare un servizio con una utenza limitata
    - cioè un application account
  - ... jailing (vedi nel seguito) se possibile
  - ... considera il servizio come “critico” e applica una politica adeguata
    - monitorare in maniera stringente i relativi security alert
    - tempestività nell'applicare le patch di sicurezza

# hardening: servizi privilegiati

- i servizi/comandi privilegiati utilizzabili dall'utente sono pericolosi
- spesso il software gira con diritti maggiori rispetto a quelli dell'utente che lo usa
  - server (web, email, ecc.) permettono a “utenti remoti” di effettuare operazioni sul sistema in cui gira
  - programmi con diritti privilegiati (passwd, ping, ecc.) permettono di effettuare operazioni normalmente non ammesse per l'utente comune

# hardening: servizi privilegiati

- è veramente necessario tali servizi/comandi siano privilegiati?
  - considerare l'uso di un application account con privilegi limitati
  - considera l'uso di wrapper di sicurezza che verificano e limitano gli input a tale comando/servizio
    - richiede programmazione, tipicamente in C

# hardening: schema di un wrapper

Initialize string constants such as the full path to the real program, maximum string lengths, the allowed character mask, and the allowed environment variable list

Check that an environment exists (used by interactive programs)

Check that USER & uid can be found in user db (paranoid option)

For i=1 to argc

    rewrite each character using a character mask

    if string length > predetermined value, error out

For i=1 to length of envp

    drop any variable not in predetermined list

    rewrite each character using a character mask

    if string length > predetermined value, error out

    if variable is suppose to be the user name but isn't, error out (paranoid option)

Create the new environment variable array

Execve real program with new environment and safe argument strings

# hardening: strumenti

- un hardening efficace è molto difficile fare manualmente
- si usano strumenti automatici che guidano/suggeriscono la configurazione del sistema
- tools famosi
  - lynis
  - bastille (obsoleto)
  - MBSA

# hardening: security patches

- kernel, software di sistema e applicazioni sono sicuramente affetti da bug di sicurezza
  - un bug diventa problematico solo dopo che ne viene diffusa l'esistenza
- applicazione di patch di sicurezza o upgrade
  - fondamentale la tempestività rispetto all'annuncio
- la patch potrebbe tardare ad apparire, nel frattempo considera...
  - spegnimento del servizio
  - riduzione dei privilegi
  - wrapping

# hardening: security patches

- per software open la patch è spesso più rapida da ottenere ma richiede la ricompilazione dell'applicazione
  - la preparazione di un pacchetto binario che include la patch può richiedere tempo
  - la compilazione di un pacchetto software può richiedere un po' di esperienza
- per software proprietari possiamo solo fidare nel vendor per una patch binaria

# hardening: log auditing periodico

- attivare meccanismi di auditing che permettano di avere una verifica continua nel tempo
  - log auditing come logwatch, lire, swatch, logsurf
  - Intrusion Detection Systems

# logging

- attività di registrazione di eventi relativi a...
  - comportamento degli utenti
  - servizi
  - applicazioni
  - anomalie
  - ecc.
- la registrazione degli eventi è sollecitata
  - dai processi che implementano servizi o applicazioni
  - dal kernel in presenza di anomalie o eventi particolari

# logging e policy

- è necessario proteggere i log da manomissioni
  - obiettivo di un hacker è quello di essere invisibile quindi spesso sono oggetto di modifica
- una buona politica di sicurezza dovrebbe...
  - proteggere l'integrità dei log
    - monitoraggio della taglia, compressione, rotazione, consolidation in un log server, protezione dalla scrittura (hardening del log server).
  - far sì che vengano loggati tutti gli eventi “**interessanti**”
    - accurata configurazione del logging
  - far sì che le informazioni “**critiche**” contenute nei log vengano prontamente comunicate all'amministratore perché possa prendere adeguate misure reattive
    - log auditing

# log auditing

- una attività di verifica periodica dei log in modo da individuare tentativi di intrusione
- il log auditing “a occhio” è improponibile
- tools automatici di reporting periodico
  - scanning periodico delle nuove righe dei log (a partire dall'ultimo scan)
  - email con report
  - possibilità di fare scanning su log da varie fonti
    - es. web server, firewalls, ecc.
- es. logwatch

# SIEM: Security Information Event Manager

- il log auditing è ora parte di prodotti integrati: i SIEM
- integrano
  - collezionamento da moltissime fonti (scalano)
  - motore di correlazione di eventi
  - regole puntuali o statistiche per sollevare allarmi
  - strumenti di analisi (business intelligence)
- costosi da acquisire e gestire
- MSSP: managed security service provider
  - servizi che forniscono funzionalità SIEM outsourced