
Mòdul 0369 - Implantació de sistemes operatius

Índex

1. Introducció al programari de base i a la virtualització	1
1.1. Introducció al programari de base	1
Estructura i components d'un sistema informàtic	1
Xarxes	3
El sistema operatiu	4
Llicències	6
1.2. Introducció a la virtualització	7
Concepte de virtualització	7
Arquitectures. Tipus de màquines virtuals	7
2. Instal·lació de programari de base lliure i de propietat	9
2.1. Instal·lació de programari de base lliure	9
Consideracions prèvies a la instal·lació de sistemes operatius lliures	9
Instal·lació d'aplicacions en sistemes operatius lliures	10
Carregadors de l'arrancada	11
Inici del sistema. Fitxers d'inici del sistema	11
Registre del sistema	12
Actualització i manteniment de controladors de dispositius	13
2.2. Instal·lació de programari de base de propietat	14
Consideracions prèvies a la instal·lació de sistemes operatius de propietat	14
Instal·lació d'aplicacions en sistemes operatius de propietat	14
Carregadors de l'arrancada (Windows)	14
Fitxers d'inici del sistema (Windows)	15
Registre del sistema (Windows)	15
Actualització i manteniment de controladors de dispositius (Windows)	15
3. Administració de programari de base lliure	16
3.1. Administració d'usuaris i grups en sistemes operatius lliures	16
Introducció. Usuaris predeterminats	16
Fitxers amb informació d'usuaris i grups	16
Eines de gestió d'usuaris i grups en mode text	16
Eines de gestió d'usuaris i grups en mode gràfic	17
Perfils d'usuari locals	18
3.2. Configuració del protocol de xarxa en sistemes operatius lliures	18
Paràmetres bàsics per a la configuració de la xarxa	18
Eines de configuració de la xarxa en mode text	18
Fitxers de configuració de la xarxa	18
Eines de xarxa en mode text	19
3.3. Optimització del sistema en ordinadors portàtils (Linux)	20
Gestió energètica en sistemes GNU/Linux	20
Arxius de xarxa sense connexió	20
4. Administració de programari de base propietari	21
4.1. Administració d'usuaris i grups (Windows)	21
Usuaris del Windows	21
Gestió de contrasenyes	21
Perfils d'usuaris locals	21
Grups d'usuaris	22

Control de comptes d'usuari (UAC)	22
Dominis, grups de treball i grups domèstics	22
4.2. Configuració del protocol de xarxa (Windows)	23
Xarxes d'àrea local (LAN)	23
Internet	23
Protocols	23
Model TCP/IP	23
Adreçament en la xarxa	24
Adreçament estàtic o dinàmic per a dispositius d'usuari final	24
4.3. Optimització del sistema en ordinadors portàtils (Windows)	24
Millores d'estalvi energètic	24
Suspensió, hibernació i suspensió híbrida	24
Optimització del sistema per a millorar el rendiment	25
Arxius de xarxa sense connexió (Windows)	25
5. Implantació de programari específic	26
5.1. Assistència, diagnosi i resolució d'incidències	26
Documentació tècnica	26
Gestió d'incidències	26
5.2. Gestió d'instal·lacions	27
Manuais d'instal·lació i configuració de sistemes operatius i aplicacions	27
Llicències de client i llicències de servidor	27
Instal·lacions desateses	27
Implementació de fitxers de respostes	28
Servidors d'actualitzacions automàtiques	28
6. Administració de la informació	29
6.1. Organització i accés a fitxers	29
Fitxers i directoris	29
Estructura de directoris (FHS)	29
Operacions bàsiques amb el sistema de fitxers	30
6.2. Administració de discos	30
Distribució del disc dur	30
Sistemes de fitxers	30
Manipulació de particions	31
Muntatge i desmuntatge de particions	31
Volums Lògics (LVM)	31
Desfragmentació	32
Revisió	32
Estadístiques	32
6.3. Treball amb fitxers	33
Permisos	33
Enllaços	34
Cerca d'informació	34
Identificació del programari instal·lat	35
7. Administració de dominis	35
7.1. Implementació de dominis LDAP	35
Dominis LDAP	35
Disseny del domini	36
7.2. Administració de comptes i grups LDAP	37

Administració de comptes LDAP	37
Administració de grups LDAP	37
8. Administració de l'accés al domini	38
8.1. Recursos del domini	38
Equips del domini	38
Recursos locals	38
Recursos de xarxa	38
Samba	38
Seguretat en el Samba	39
Instal·lació del servidor i del client Samba	39
Gestió d'usuaris, grups i permisos del Samba	39
Configuració del servidor Samba	39
Utilització del client Samba	40
Muntar unitats de xarxa	40
Accés gràfic als recursos compartits	40
Protocol NFS	40
8.2. Administració de l'accés al domini	41
Permisos i drets	41
Delegació de permisos	41
Llistes de control d'accés (ACL)	41
Directives de grup (GPO)	42
Directives de seguretat	42
9. Seguretat, rendiment i recursos	43
9.1. Assegurament de la informació	43
Associació de discos	43
Tolerància a fallades del maquinari	43
Sistemes redundants (RAID)	43
Associació d'ordinadors: clusterització	44
Còpies de seguretat	44
Recuperació en cas de fallada del sistema	45
9.2. Supervisió del rendiment del sistema	45
Monitoratge del rendiment dels components d'un sistema informàtic	45
Enregistrament i monitoratge d'esdeveniments	46
Gestió d'aplicacions i processos	46
9.3. Directives de seguretat i auditories	47
Auditoria de sistemes informàtics	47
Auditoria en sistemes operatius propietaris (Windows)	47
Auditoria en sistemes operatius lliures (Linux)	47

Cicle formatiu: Administració de sistemes informàtics en xarxa (ASIX)

Durada: 231 h (132 h centre + 99 h empresa)

1. Introducció al programari de base i a la virtualització

1.1. Introducció al programari de base

Estructura i components d'un sistema informàtic

La informació

La **informació** és el resultat de la manipulació de les dades, treballant-les i ordenant-les amb la finalitat de produir un coneixement. Les dades són fets, objectes, que no han estat manipulats. Es classifiquen en:

- **Numèriques** --- formades per nombres (0, 1,..., 9)
- **Alfabètiques** --- formades per lletres (A, B,..., Z)
- **Alfanumèriques** --- formades per tots els caràcters; no admeten operacions matemàtiques

Representació de la informació

Per a un ordinador, totes les dades són nombres expressats en sistema binari (zeros i uns). La unitat base és el **bit** (*binary digit*). Un grup de 8 bits s'anomena **byte** o octet.

Múltiples del byte (SI vs. IEC 60027-2):

Prefix SI	Símbol	Valor	Prefix IEC	Símbol	Valor
kilobyte	kB	10^3 bytes	kibibyte	KiB	2^{10} bytes
megabyte	MB	10^6 bytes	mebibyte	MiB	2^{20} bytes
gigabyte	GB	10^9 bytes	gibibyte	GiB	2^{30} bytes
terabyte	TB	10^{12} bytes	tebibyte	TiB	2^{40} bytes
petabyte	PB	10^{15} bytes	pebibyte	PiB	2^{50} bytes

Codificació de la informació

- **Binària** --- 1 bit per xifra; valors 0 o 1
- **Octal** --- 3 bits per xifra; valors 0--7
- **Hexadecimal** --- 4 bits per xifra; valors 0--9 i A--F
- **ASCII** --- 7 bits/caràcter; 128 símbols (ISO/IEC 8859)
- **ASCII estès** --- 8 bits/caràcter; 256 símbols
- **Unicode (UTF-8/UTF-16/UTF-32)** --- fins a 32 bits; més de 50.000 símbols definits

Sistema informàtic

Un **sistema informàtic** està format per tres elements interrelacionats: **maquinari**, **programari** i **recursos humans**.

Recursos humans:

- **Usuari** --- utilitza la informàtica com a eina
- **Personal informàtic** --- Direcció, Anàlisi, Programació, Explotació, Operadors

Programari (software):

- **Programari bàsic (sistema operatiu)** --- conjunt de programes que permet treballar a l'equip físic
- **Programari d'aplicació** --- programes per a tasques concretes (jocs, gestió, ofimàtica...)

Maquinari (hardware): Estructura de **Von Neumann**: l'ordinador consta de quatre seccions interconnectades per *busos*:

- **ALU** (Arithmetic Logic Unit) --- operacions aritmètiques i lògiques
- **Unitat de control** --- llegeix i interpreta instruccions
- **Memòria central (RAM)** --- emmagatzematge temporal
- **Dispositius d'entrada i sortida (E/S)** --- perifèrics

La **CPU** (Central Processing Unit) agrupa la unitat de control, l'ALU i els registres. La **placa mare** és el component que interconnecta totes les parts.

Perifèrics

Classificació **per funció**:

- **Entrada** --- teclat, ratolí, escàner
- **Sortida** --- monitor, impressora, plòter
- **Entrada/sortida** --- unitats de disc, cintes magnètiques
- **Emmagatzematge** --- disc dur, SSD, memòria USB
- **Comunicació** --- targetes de xarxa, mòdems

Adaptadors i busos

Un **bus** és el conjunt de circuits que connecten la CPU amb la resta d'elements. Dos sistemes de transmissió:

- **En paral·lel** --- diversos bits simultanis per diversos fils (FSB, ISA, ATA, SCSI, PCI)
- **En sèrie** --- un bit darrere l'altre (USB, FireWire, Serial ATA, PCI Express)

Els **drivers** (controladors) són programari del nucli del sistema operatiu que gestionen cada perifèric. Vegeu també: [Manual de Comandes Linux](#).

Xarxes

Tipus de xarxes

Segons l'abast:

- **PAN** (*Personal Area Network*) --- àrea personal
- **LAN** (*Local Area Network*) --- xarxa d'àrea local
- **MAN** (*Metropolitan Area Network*) --- xarxa metropolitana
- **WAN** (*Wide Area Network*) --- xarxa d'àrea estesa

Segons el mètode de connexió:

- **Guiades** --- cable coaxial, parell trenat, fibra òptica
- **No guiades** --- ones de ràdio, infrarojos, microones (*wireless*)

Segons la funcionalitat:

- **Client-servidor** --- jerarquia entre màquines; el servidor ofereix recursos i el client els consumeix
- **Igual a igual (P2P)** --- sense jerarquia, cada màquina actua com a client i servidor alhora

Segons la topologia:

- **Anell** --- cada node connectat al següent formant un circuit tancat
- **Anell doble** --- doble circuit tancat
- **Estrella** --- tots els nodes connectats a un node central (*hub*)
- **Bus** --- tots connectats a un mitjà comú bidireccional
- **Arbre** --- jerarquia de xarxes en estrella encadenades
- **Malla** --- cada node connectat a un o més nodes, múltiples rutes possibles

Segons la direccionalitat:

- **Simplex** --- unidireccional
- **Half-duplex** --- bidireccional alternat
- **Full-duplex** --- bidireccional simultani

Models OSI i TCP/IP

El model **OSI** (ISO) divideix els protocols en 7 capes independents. El model **TCP/IP** és el que utilitza Internet, amb un enfocament més pragmàtic.

Adreçament físic (MAC): Identificador de 48 bits (6 blocs hexadecimal) únic per a cada dispositiu de xarxa. El protocol **ARP** resol adreces IP a adreces MAC.

Adreçament lògic (IP): El protocol **IP** (IPv4) identifica unívocament els dispositius amb un número de 32 bits expressat en 4 octets (notació decimal, p. ex. 192.168.1.234).

Adreces privades (no enrutables a Internet):

- Classe A: 10.0.0.0 -- 10.255.255.255 (màscara /8)
- Classe B: 172.16.0.0 -- 172.31.255.255 (màscara /12)
- Classe C: 192.168.0.0 -- 192.168.255.255 (màscara /24)

Per sortir a Internet des d'una xarxa privada s'utilitza **NAT** (*Network Address Translation*).

Màscara de xarxa: distingeix la part de xarxa (*netid*) de la part d'host (*hostid*). La notació CIDR indica el nombre de bits a 1 (p. ex. /24 = 255.255.255.0).

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*): servidor que assigna IPs dinàmiques automàticament en engegar les màquines.

VPN (*Virtual Private Network*): permet estendre una LAN per una xarxa pública (Internet) amb confidencialitat.

Per a accés remot segur entre equips Linux, vegeu: [SSH -- Secure Shell](#).

IPv6: protocol de nova generació amb adreces de 128 bits ($3,4 \times 10^{38}$ adreces possibles).

Domini: conjunt d'ordinadors que deleguen l'administració d'usuaris i privilegis a un **controlador de domini**.

El sistema operatiu

Un **sistema operatiu** (SO) és el programari que controla el funcionament de l'equip físic i actua d'intermediari entre l'usuari i el maquinari. Objectius principals:

- Facilitat d'ús (màquina virtual o estesa)
- Ús eficient del maquinari

Estructura del sistema operatiu

Monolítica: primer model; el SO és una col·lecció de procediments entrelaçats que es poden cridar entre si.

Jeràrquica o en capes: el SO s'organitza en capes independents, cadascuna amb funcions específiques (planificació del processador, gestió de memòria, E/S, sistema de fitxers, programes d'usuari).

Màquina virtual: el nucli s'anomena *monitor virtual* i presenta als nivells superiors còpies exactes de la màquina real; cada màquina virtual pot executar un SO diferent. Exemple: VM/370 d'IBM.

Client/servidor: el nucli és mínim i la majoria de funcions del SO s'implementen com a processos d'usuari (servidors); els clients fan peticions als servidors a través del nucli.

Orientada a l'objecte: el SO es concep com una col·lecció d'objectes amb propietats i accions; el nucli manté les definicions de tipus d'objectes i controla els privilegis.

Multiprocessador:

- **Acoblament fort** (*memòria compartida*) --- cada processador accedeix a tota la memòria
- **Acoblament dèbil** (*memòria distribuïda*) --- cada processador té memòria privada i es comunica per missatges

Components d'un sistema operatiu

Nucli o kernel:

- Planificador (*dispatcher*) --- assigna temps de processador als processos
- Controlador d'interrupcions (FLHI) --- gestiona els quatre tipus d'interrupcions
- Comunicador de processos --- semàfors, evita bloquejos

Administrador de memòria:

Gestiona la RAM: ubica, carrega i descarrega processos; protegeix zones de memòria; permet compartir memòria. Tècniques: partició fixa/dinàmica, segmentació, memòria virtual paginada/segmentada.

Sistema d'entrada/sortida:

Gestiona els perifèrics de forma transparent per a l'usuari. Tècniques: *spooling* (cua d'E/S), *buffering* (memòria intermèdia). Vegeu també: [Redireccions](#).

Administrador d'arxius:

Manté l'estructura de dades del sistema; gestiona creació, actualització i eliminació de fitxers; controla els privilegis d'accés.

Sistema de protecció:

Controla l'accés dels usuaris i processos als recursos del sistema. Models: matriu d'accés, dominis de protecció.

Interfície d'usuari:

- **CLI** (*Command Line Interface*) --- intèrpret d'ordres (shell)
- **GUI** (*Graphical User Interface*) --- entorn gràfic d'escriptori

Tipus de sistemes operatius

Segons el nombre d'usuaris:

- **Monousuari** --- un sol usuari a la vegada (MS-DOS, Windows 9x)
- **Multiusuari** --- diversos usuaris simultanis (Unix, Linux, Windows Server)

Segons el nombre de tasques:

- **Monotasca** --- una sola tasca alhora
- **Multitasca** --- diverses tasques simultànies

Segons el nombre de processadors:

- **Monoprogramat**
- **Multiprogramat**

Sistemes en temps real (RTOS): resposta garantida en temps definit; ús en sistemes industrials i d'emergència.

Tipus d'aplicacions

Programari de sistema:

- Sistema operatiu
- Controladors de dispositius (drivers)
- Eines d'administració del sistema
- Utilitats (gestors de fitxers, compressors...)

Programari d'aplicació:

- Ofimàtica (processadors de text, fulls de càlcul, presentacions)
- Navegadors web
- Clients de correu
- Programari multimèdia
- Aplicacions de disseny (CAD, edició gràfica)
- Jocs
- Programari específic empresarial (ERP, CRM...)

Programari de desenvolupament:

- Editors de codi
- Compiladors i intèrprets
- Entorns de desenvolupament integrat (IDE)
- Depuradors
- Sistemes de control de versions

Llicències

Programari privatiu (propietari):

- Copyright; l'usuari no pot veure el codi font ni redistribuir-lo
- Pot ser de pagament o gratuït (*freeware*)

Programari lliure (Free Software):

Les quatre llibertats definides per la **FSF** (Free Software Foundation):

0. Llibertat d'executar el programa per a qualsevol propòsit
1. Llibertat d'estudiar i adaptar el codi font
2. Llibertat de distribuir còpies
3. Llibertat de millorar i publicar les millores

Copyleft: garanteix que les modificacions d'un programa lliure continuïn essent lliures.

Principals llicències del projecte GNU:

- **GPL** (General Public License) --- la més usada; copyleft fort; versió actual: 3
- **LGPL** (Lesser GPL) --- copyleft feble; permet vincular-se amb programari privatiu
- **FDL** (Free Documentation License) --- per a documentació
- **AGPL** (Affero GPL) --- cobreix programari accessible per xarxa

Altres llicències lliures:

- **BSD** --- permissiva; permet redistribució en programari privatiu
- **MIT** --- molt permissiva; similar a BSD

- **Apache 2.0** --- permissiva amb clàusula de patents

Programari de domini públic: sense copyright; qualsevol ús permès.

Creative Commons: llicències per a obres creatives; combinació de condicions BY, NC, SA, ND.

1.2. Introducció a la virtualització

Concepte de virtualització

La **virtualització** consisteix en l'abstracció dels recursos d'una màquina física per crear màquines virtuals que els utilitzen com si estiguessin lliures. Una capa de programari anomenada **monitor de màquina virtual (MMV)** o **hipervisor** permet multiplexar el maquinari físic entre diverses màquines virtuals.

Avantatges principals:

- Aprofitament dels recursos infrautilitzats
- Consolidació de servidors (menys maquinari físic)
- Aïllament entre sistemes
- Facilitat per fer proves i snapshots
- Recuperació davant de desastres

Arquitectures. Tipus de màquines virtuals

Màquines virtuals de procés

S'executen com un procés normal dins d'un sistema operatiu i suporten un sol procés. Objectiu: entorn d'execució **independent de la plataforma** (portabilitat).

Exemples:

- **JVM** (Java Virtual Machine) --- executa bytecode Java; porta el codi a qualsevol plataforma
- **CLR** (Common Language Runtime de .NET) --- entorn d'execució de Microsoft
- **V8 / Node.js** --- motor JavaScript de Google; executa JS fora del navegador

Màquina virtual de Java (JVM):

- Compila Java a *bytecode* (arxius `.class`) --- anàlisi lèxica i sintàctica en temps de compilació
- La JVM interpreta el bytecode en l'arquitectura destí --- execució més ràpida que un intèrpret pur
- Característiques del Java: portabilitat, dinamisme, seguretat, eficiència
- Components de la JVM: motor d'execució, gestor de memòria, gestor d'errors, suport multifils, carregador de classes, administrador de seguretat

Desavantatge de les VM de procés: més lentes que els programes compilats nadius a causa de la capa d'abstracció.

Màquines virtuals de sistema (hipervisors)

Permeten executar sistemes operatius complets (*guests*) sobre una màquina física (*host*).

Hipervisor de tipus I (natiu o *bare-metal*):

- El MMV s'executa directament sobre el maquinari, sense SO amfitrió
- Els SO hoste corren sobre l'MMV
- Menys sobrecàrrega; millor rendiment
- Exemples: **VMware ESX/ESXi**, **Xen**, **Microsoft Hyper-V**, **KVM** (integrat al nucli Linux)

Hipervisor de tipus II (hoste):

- El MMV s'instal·la damunt d'un SO amfitrió existent
- El SO amfitrió gestiona el maquinari; el MMV gestiona les VM
- Més fàcil d'instal·lar; menor rendiment que el tipus I
- Exemples: **VMware Workstation/Player**, **Oracle VirtualBox**, **QEMU**, **Parallels Desktop**

Recursos gestionats per l'MMV:

- CPU (assignació de temps de processador)
- Memòria RAM (particionament)
- Xarxa (adaptadors virtuals, commutadors virtuals)
- Emmagatzemament (discos virtuals, imatges de disc)

Paravirtualització: El SO hoste és modificat per cooperar amb l'hipervisor directament, sense emular completament el maquinari. Millora el rendiment. Exemple: Xen amb SO modificats.

Contenidors (virtualització a escala de SO): No virtualitzen el maquinari sinó que aïllen processos compartint el mateix nucli del sistema operatiu. Molt lleugers i ràpids. Exemples: **Docker**, **LXC**, **Podman**. Per automatitzar entorns virtuals reproduïbles vegeu **Vagrant**.

2. Instal·lació de programari de base lliure i de propietat

2.1. Instal·lació de programari de base lliure

Consideracions prèvies a la instal·lació de sistemes operatius lliures

Història del programari lliure

- **1983** --- Richard Stallman inicia el projecte **GNU** (*GNU is Not UNIX*) per crear un SO lliure compatible amb UNIX
- **1985** --- Stallman funda la **FSF** (Free Software Foundation)
- **1989** --- Stallman crea el *copyleft* i la llicència **GPL**
- **1991** --- **Linus Torvalds** crea el nucli **Linux**, distribuït amb llicència GPL
- El conjunt complet s'anomena **GNU/Linux**; Linux és el nucli (~5% del sistema), GNU aporta compiladors, escriptori, utilitats, etc.

Distribucions GNU/Linux

Una **distribució** (*distro*) és un empaquetament del nucli Linux amb programari GNU i altres aplicacions, orientada a un ús determinat.

Famílies principals:

- **Debian** --- base estable; derivades: Ubuntu, Linux Mint, Raspberry Pi OS
- **Red Hat** --- orientada a empreses; derivades: Fedora, CentOS, Rocky Linux, AlmaLinux
- **SUSE** --- orientada a empreses i escriptori; derivades: openSUSE
- **Arch Linux** --- minimalista, rolling release; derivades: Manjaro, EndeavourOS
- **Slackware** --- de les més antigues

Requisits previs a la instal·lació

- Verificar els **requisits mínims** del sistema (processador, RAM, espai en disc)
- Comprovar la **compatibilitat de maquinari** (consultar HCL, *Hardware Compatibility List*)
- Planificar l'**esquema de particions**: partició arrel (/), swap, /home, /boot
- Obtenir el **mètode d'instal·lació**: CD/DVD, USB *bootable*, xarxa (PXE), màquina virtual
- Decidir si **dual boot** amb un altre SO (Windows + Linux)

Procés d'instal·lació d'un SO lliure

Passos generals:

1. Arrencada des del mitjà d'instal·lació (BIOS/UEFI → selecció de dispositiu)
2. Selecció d'idioma i teclat
3. Configuració de la xarxa (opcional)
4. Particionament del disc (assistit o manual)
5. Selecció del programari a instal·lar
6. Creació de l'usuari administrador i usuari normal
7. Instal·lació del carregador d'arrencada

8. Reinici i primera configuració

Instal·lació d'aplicacions en sistemes operatius lliures

Gestor de paquets

Eina central per instal·lar, actualitzar i desinstal·lar programari de forma centralitzada a partir de **dipòsits**.

Sistemes basats en Debian/Ubuntu --- vegeu també: [dpkg-reconfigure](#)

```
apt update           # Actualitza la llista de paquets
apt upgrade          # Actualitza els paquets instal·lats
apt install nom-paquet # Instal·la un paquet
apt remove nom-paquet # Desinstal·la (manté configuració)
apt purge nom-paquet  # Desinstal·la (elimina configuració)
apt search paraula    # Cerca paquets
dpkg -i paquet.deb    # Instal·la un .deb local
dpkg -l               # Llista paquets instal·lats
```

Sistemes basats en Arch Linux --- vegeu també: [Equivalències apt](#) ↔ [pacman](#)

```
pacman -Syu          # Actualitza tot el sistema
pacman -S nom-paquet # Instal·la un paquet
pacman -R nom-paquet # Desinstal·la
pacman -Ss paraula   # Cerca paquets
```

Sistemes basats en Red Hat/Fedora --- vegeu també: [Equivalències apt](#) ↔ [dnf](#)

```
dnf install nom-paquet # Instal·la un paquet
dnf remove nom-paquet  # Desinstal·la
dnf update              # Actualitza tot el sistema
rpm -i paquet.rpm      # Instal·la un .rpm local
rpm -qa                 # Llista paquets instal·lats
```

Formats de paquets universals:

- **Flatpak** --- aïllat en sandbox, independent de la distro
- **Snap** --- sistema de Canonical (Ubuntu)
- **AppImage** --- executable portàtil sense instal·lació

Compilació des del codi font

```
./configure
make
sudo make install
```

Carregadors de l'arrancada

El **carregador d'arrancada** (*bootloader*) és el primer programari que s'executa quan s'encén l'ordinador; carrega el nucli del sistema operatiu a la memòria.

GRUB (GRand Unified Bootloader):

- Estàndard de facto en sistemes GNU/Linux
- **GRUB Legacy** (versió 1) --- obsoleta
- **GRUB2** (versió 2) --- versió actual; suporta MBR i GPT/UEFI, sistemes de fitxers ext4/Btrfs/XFS, LVM

Fitxers principals de GRUB2:

- /boot/grub/grub.cfg --- configuració generada automàticament
- /etc/default/grub --- paràmetres de configuració editable
- /etc/grub.d/ --- scripts que generen grub.cfg

```
update-grub          # Debian/Ubuntu: regenera grub.cfg
grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg # Fedora/Red Hat
grub-install /dev/sda # Instal·la GRUB al MBR del disc
```

SYSLINUX: carregador lleuger per a sistemes d'arrancada des d'USB o xarxa.

Arrencada UEFI: en sistemes moderns amb UEFI, cal una **partició EFI** (ESP, vfat, ~512 MB, muntada a /boot/efi). GRUB2 és compatible amb UEFI.

Inici del sistema. Fitxers d'inici del sistema

Procés d'arrencada (boot) en GNU/Linux

Vegeu: [Procés d'arrencada d'un sistema operatiu GNU/Linux](#)

1. **BIOS/UEFI** --- inicialitza el maquinari, executa el POST
2. **Carregador d'arrancada (GRUB2)** --- carrega el nucli Linux i l'initramfs
3. **Nucli Linux** --- detecta maquinari, munta el sistema de fitxers arrel
4. **Sistema d'inicialització** (init/systemd) --- arrenca els serveis
5. **Shell / entorn gràfic** --- disponible per a l'usuari

SysVinit (sistema clàssic)

Sistema d'inicialització tradicional d'Unix basat en **nivells d'execució** (*runlevels*):

Runlevel	Significat (Debian/Ubuntu)
0	Aturada del sistema
1	Mode monousuari (manteniment)
2--5	Mode multiusuari normal
6	Reinici

Scripts d'inici a /etc/init.d/; enllaços a /etc/rc*.d/.

Systemd (sistema modern)

Sistema d'inicialització estàndard en la majoria de distribucions modernes (Debian 8+, Ubuntu 15.04+, Fedora, CentOS 7+, Arch Linux).

Conceptes clau:

- **Unit** --- unitat de gestió (servei, dispositiu, punt de muntatge, socket...)
- **Target** --- equivalent als runlevels de SysVinit
- **Journal** --- registre centralitzat del sistema (gestionat per journald)

Targets equivalents:

Target	Equivalent runlevel
poweroff.target	0
rescue.target	1
multi-user.target	3
graphical.target	5
reboot.target	6

```
systemctl list-units --type=target    # Llista targets
systemctl get-default                 # Target per defecte
systemctl set-default graphical.target
```

Fitxers de configuració d'unitats:

- `/lib/systemd/system/` --- unitats del sistema (no editar)
- `/etc/systemd/system/` --- personalitzacions (prioritat sobre les anteriors)

Registre del sistema

Syslog / Rsyslog

Sistema clàssic de registre basat en el protocol **syslog** (RFC 5424).

- **Rsyslog** --- implementació moderna de syslog, usada a Debian/Ubuntu
- Fitxers de configuració: `/etc/rsyslog.conf`, `/etc/rsyslog.d/`
- Registres a `/var/log/`: `syslog`, `auth.log`, `kern.log`, `daemon.log`...

Nivells de gravetat (syslog):

Número	Nom	Descripció
0	emerg	Emergència del sistema
1	alert	Acció immediata requerida
2	crit	Condicions crítiques
3	err	Errors
4	warning	Advertiments
5	notice	Condicions normals però significatives
6	info	Missatges informatius
7	debug	Missatges de depuració

Journald (systemd)

Registre binari centralitzat de systemd, gestionat per systemd-journald. Accés via [journalctl](#).

```
journalctl                # Tots els registres
journalctl -u nginx       # Registres d'un servei
journalctl -f             # Segueix en temps real
journalctl --since "1 hour ago" # Última hora
journalctl -b             # Des del darrer arrencament
journalctl -p err        # Errors i superior
journalctl --disk-usage   # Espai usat pels registres
```

Actualització i manteniment de controladors de dispositius

Els **drivers** permeten al sistema operatiu comunicar-se amb els perifèrics. En GNU/Linux la majoria de drivers s'inclouen directament al nucli o com a **mòduls carregables** (.ko).

Gestió de mòduls:

```
lsmod                    # Llista mòduls carregats
modinfo nom_modul       # Informació d'un mòdul
modprobe nom_modul      # Carrega un mòdul
modprobe -r nom_modul   # Descarrega un mòdul
```

Fitxers de configuració:

- `/etc/modprobe.d/` --- configuració i *blacklist* de mòduls
- `/etc/modules` --- mòduls que es carreguen en l'arrencada (Debian/Ubuntu)

Actualització del nucli i mòduls:

```
apt install linux-image-$(uname -r) # Actualitza el nucli (Debian)
dnf update kernel                    # Actualitza el nucli (Fedora)
```

Detecció de maquinari:

```
lspci                    # Dispositius PCI
lsusb                    # Dispositius USB
lshw                     # Maquinari complet
hwinfo                   # Informació detallada de maquinari
dmesg                    # Missatges del nucli (arrencada i
↔ dispositius)
```

2.2. Instal·lació de programari de base de propietat

Consideracions prèvies a la instal·lació de sistemes operatius de propietat

Sistemes Windows: verificar els requisits mínims de la versió, disposar d'una clau de llicència vàlida, compatibilitat BIOS/UEFI, estat del Secure Boot, drivers dels dispositius disponibles per a la versió triada.

BIOS vs. UEFI:

- **BIOS** (Basic Input/Output System) --- firmware clàssic; utilitza taula de particions MBR
- **UEFI** (Unified Extensible Firmware Interface) --- firmware modern; suporta GPT, *Secure Boot*, arrencada ràpida

Instal·lació de sistemes operatius de propietat

Procés d'instal·lació de Windows:

1. Arrencada des del mitjà d'instal·lació (USB/DVD)
2. Selecció d'idioma, hora i teclat
3. Introduir la clau de producte (o ometre)
4. Selecció del tipus d'instal·lació: *Actualització* o *Personalitzada* (nova instal·lació)
5. Particionament del disc (crear, formatar, eliminar particions)
6. Còpia de fitxers i instal·lació del sistema
7. Configuració inicial: nom d'equip, compte d'usuari, xarxa, privadesa

Instal·lació d'aplicacions en sistemes operatius de propietat

- **Instal·ladors .exe o .msi** --- fitxer d'instal·lació descarregat o en mitjà físic
- **Microsoft Store** --- botiga oficial d'aplicacions de Windows
- **Chocolatey / Winget** --- gestors de paquets per a línia d'ordres a Windows
- **PowerShell Gallery** --- per a mòduls i scripts PowerShell

Carregadors de l'arrancada (Windows)

BCD (Boot Configuration Data):

- Substitueix el clàssic `boot.ini` (Windows XP i anteriors)
- Gestionat per `bcdedit.exe` des de la línia d'ordres com a administrador
- Fitxer `bootmgr` a l'arrel de la partició del sistema

```
bcdedit /enum # Llista les entrades d'arrancada
bcdedit /set {default} timeout 5 # Temps d'espera del menú
```

Reparació del carregador:

- Accedir al mitjà d'instal·lació → Reparar l'equip → Opcions avançades → Símbol del sistema
- `bootrec /fixmbr`, `bootrec /fixboot`, `bootrec /rebuildbcd`

Fitxers d'inici del sistema (Windows)

Serveis de Windows: gestionats des del *Gestor de serveis* (services.msc) o des de PowerShell/CMD.

```
Get-Service # Llista serveis
Start-Service NomServei
Stop-Service NomServei
Set-Service NomServei -StartupType Automatic
```

Registre de Windows (Registry): Base de dades jeràrquica on s'emmagatzema la configuració del sistema i les aplicacions. Eines: regedit.exe, reg.exe.

Claus principals:

- HKEY_LOCAL_MACHINE (HKLM) --- configuració del sistema
- HKEY_CURRENT_USER (HKCU) --- configuració de l'usuari actual
- HKEY_CLASSES_ROOT (HKCR) --- associacions de fitxers
- HKEY_USERS (HKU) --- perfils de tots els usuaris
- HKEY_CURRENT_CONFIG (HKCC) --- configuració de maquinari actual

Registre del sistema (Windows)

Visor d'esdeveniments (Event Viewer, eventvwr.msc):

- **Application** --- errors i avisos de les aplicacions
- **Security** --- esdeveniments d'auditoria (inici de sessió, accés a objectes)
- **System** --- esdeveniments del sistema operatiu i drivers

Nivells: Informació, Avís, Error, Crític, Auditoria correcta/errònia.

Actualització i manteniment de controladors de dispositius (Windows)

- **Windows Update** --- actualitza el sistema i molts drivers automàticament
- **Gestor de dispositius** (devmgmt.msc) --- instal·lació manual de drivers, visualització d'errors (símbol !)
- **DISM i SFC** --- eines de reparació del sistema:

```
sfc /scannow # Comprova i repara fitxers del
↪ sistema
DISM /Online /Cleanup-Image /RestoreHealth
```

3. Administració de programari de base lliure

3.1. Administració d'usuaris i grups en sistemes operatius lliures

Introducció. Usuaris predeterminats

Linux és un sistema **multiusuari**: cada usuari té un UID (User ID), un GID (Group ID) principal, un directori personal i un shell.

Usuaris especials del sistema:

- **root** (UID 0) --- superusuari; accés total al sistema
- **nobody** --- compte sense privilegis; usat per processos que no necessiten permisos
- **daemon, bin, sys, www-data, sshd...** --- comptes de servei per a dimonis del sistema

Fitxers amb informació d'usuaris i grups

/etc/passwd --- informació bàsica dels usuaris:

```
nom:x:UID:GID:comentari:directori_home:shell
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
alumne:x:1001:1001:Alumne de proves:/home/alumne:/bin/bash
```

/etc/shadow --- contrasenyes xifrades (sols llegible per root):

```
nom:contrasenya_xifrada:últim_canvi:min:max:avís:inactivitat:expirac
↪ ió
alumne:$6$salt$hash...:19000:0:99999:7:::
```

/etc/group --- informació dels grups:

```
nom_grup:x:GID:membres
sudo:x:27:alumne
professors:x:1002:pere,maria
```

/etc/gshadow --- contrasenyes de grup xifrades.

Eines de gestió d'usuaris i grups en mode text

Vegeu també: [Gestió de contrasenyes](#)

```
# Crear usuaris
useradd -m -s /bin/bash -c "Nom Complet" alumne
useradd -m -G sudo,alumnes -e 2025-12-31 alumne # Grups i data
↪ d'expiració

# Modificar usuaris
usermod -aG sudo alumne # Afegeix al grup sudo (sense
↪ eliminar altres grups)
```

```

usermod -L alumne          # Bloqueja el compte
usermod -U alumne          # Desbloqueja el compte
usermod -s /bin/bash alumne # Canvia el shell

# Eliminar usuaris
userdel alumne             # Elimina (manté el directori personal)
userdel -r alumne          # Elimina i esborrar el directori
↪ personal

# Gestió de contrasenyes
passwd alumne              # Estableix/canvia contrasenya
passwd -e alumne           # Força canvi en el pròxim inici de
↪ sessió
passwd -l alumne           # Bloqueja el compte
chage -l alumne            # Mostra la política d'expiració
chage -M 90 alumne         # Màxim 90 dies per canviar contrasenya

# Grups
groupadd professors        # Crea un grup
groupmod -n nous_professors professors # Reanomena
groupdel professors        # Elimina el grup
gpasswd -a alumne professors # Afegeix usuari al grup
gpasswd -d alumne professors # Elimina usuari del grup

# Informació
id alumne                  # UID, GID i grups
groups alumne              # Grups de l'usuari
who                         # Usuaris connectats
w                           # Usuaris connectats i activitat
last                        # Historial d'inicis de sessió

```

/etc/skel --- directori plantilla; el seu contingut es copia al directori personal de cada usuari nou.

su i sudo:

```

su - alumne                # Canvia a l'usuari alumne (entorn complet)
su -                       # Canvia a root
sudo apt update            # Executa com a root (sense canviar d'usuari)
sudo -i                    # Obre un shell de root
visudo                     # Edita /etc/sudoers de forma segura

```

Eines de gestió d'usuaris i grups en mode gràfic

- **GNOME** --- Configuració del sistema → Usuaris
- **KDE Plasma** --- Configuració del sistema → Comptes d'usuari
- **Webmin** --- panell d'administració web multi-sistema
- **Cockpit** --- consola web moderna per a servidors Linux

Perfils d'usuari locals

El **directori personal** (/home/nom_usuari) conté:

- Fitxers de configuració ocults (dotfiles): .bashrc, .profile, .bash_history...
- Directoris estàndard: Documents, Descarregues, Escriptori...

Variables d'entorn importants:

```
echo $HOME          # Directori personal
echo $PATH           # Rutes de cerca d'executables
echo $SHELL          # Shell actiu
echo $USER           # Nom d'usuari actual
printenv             # Mostra totes les variables d'entorn
```

3.2. Configuració del protocol de xarxa en sistemes operatius lliures

Paràmetres bàsics per a la configuració de la xarxa

- **Adreça IP** --- identifica el dispositiu a la xarxa (estàtica o dinàmica via DHCP)
- **Màscara de subxarxa** --- delimitació de la xarxa (notació CIDR: /24)
- **Porta d'enllaç (gateway)** --- adreça del router per sortir a altres xarxes
- **DNS** --- servidor de noms de domini per resoldre noms a IPs

Eines de configuració de la xarxa en mode text

```
ip addr              # Mostra adreces IP
ip addr add 192.168.1.10/24 dev eth0
ip link set eth0 up  # Activa la interfície
ip route             # Taula de rutes
ip route add default via 192.168.1.1

nmcli device status  # Estat amb NetworkManager
nmcli connection up "Connexio"
nmcli device wifi connect "SSID" password "pwd"
nmtui                # Interfície TUI de NetworkManager
```

Fitxers de configuració de la xarxa

Debian/Ubuntu (sense NetworkManager):

```
# /etc/network/interfaces
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.10
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.1.1
    dns-nameservers 8.8.8.8
```

Ubuntu (Netplan --- des de la 17.10):

```
# /etc/netplan/01-netcfg.yaml
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    eth0:
      dhcp4: no
      addresses: [192.168.1.10/24]
      routes:
        - to: default
          via: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses: [8.8.8.8, 8.8.4.4]
```

```
netplan apply # Aplica la configuració
```

Fedora/Red Hat (NetworkManager): A RHEL 9+ i Fedora 36+, els perfils es gestionen amb fitxers `.nmconnection` a `/etc/NetworkManager/system-connections/`. Els fitxers `ifcfg-*` a `/etc/sysconfig/network-scripts/` han quedat obsolets i es van eliminar a RHEL 9.

Fitxers complementaris:

```
/etc/resolv.conf # Servidors DNS i domini de cerca
/etc/hosts       # Resolució local de noms (nom ↔ IP)
/etc/hostname   # Nom de l'equip
```

Eines de xarxa en mode text

```
ping -c 4 8.8.8.8           # Prova de connectivitat
traceroute www.google.com  # Ruta dels paquets
nslookup www.google.com   # Consulta DNS
dig www.google.com A      # Consulta DNS detallada
host www.google.com       # Resolució ràpida
ss -tuln                  # Ports oberts
netstat -tuln             # Ports oberts (clàssic)
nmap 192.168.1.0/24       # Escàner de xarxa
arp -a                    # Taula ARP
```

3.3. Optimització del sistema en ordinadors portàtils (Linux)

Gestió energètica en sistemes GNU/Linux

Serveis i eines:

- **ACPI** (*Advanced Configuration and Power Interface*) --- estàndard de gestió d'energia
- **TLP** --- gestor d'energia avançat per a portàtils Linux
- **powertop** --- anàlisi de consum energètic per procés

```
apt install tlp acpi                # Instal·la TLP i acpi
systemctl enable tlp --now
acpi -b                             # Estat de la bateria
powertop                             # Monitor de consum
```

Modes d'estalvi d'energia:

- **Suspensió a la RAM (S3)** --- `systemctl suspend`
- **Hibernació (S4)** --- `systemctl hibernate` (requereix partició swap)
- **Suspensió híbrida** --- `systemctl hybrid-sleep`

Configuració a `/etc/systemd/sleep.conf` i a `/etc/tlp.conf`.

Brillantor de pantalla:

```
brightnessctl set 50%              # Ajusta la brillantor (paquet
↔ brightnessctl)
xbacklight -set 50                  # Alternativa (X11)
```

Arxius de xarxa sense connexió

Les **carpetes sense connexió** (*offline files*) permeten accedir a fitxers de xarxa quan no hi ha connexió disponible, sincronitzant-los localment.

En Linux, eines per a sincronització i accés offline:

- **rsync** --- sincronització unidireccional o bidireccional de fitxers
- **Nextcloud client** --- sincronització de núvol privat
- **Unison** --- sincronització bidireccional de directoris

4. Administració de programari de base propietari

4.1. Administració d'usuaris i grups (Windows)

Usuaris del Windows

Tipus de comptes:

- **Compte local** --- existent només en l'equip local; autenticació local
- **Compte Microsoft** --- associat a un correu de Microsoft; sincronitza configuració entre dispositius
- **Compte de domini (AD)** --- gestionat per un controlador de domini de Active Directory

Comptes predeterminats:

- **Administrador** --- compte d'administrador incorporat; desactivat per defecte en versions modernes
- **Convidat** --- compte limitat; desactivat per defecte

Gestió de contrasenyes

- **Longitud mínima, complexitat, historial i durada màxima** configurables via *Directives de grup* (gpedit.msc) o *Directives de seguretat local* (secpol.msc)
- **Bloqueig de compte** --- desactivació automàtica després d'un nombre d'intents fallits

```
net user alumne Contrasenya1!      # Crea/canvia contrasenya per CMD
net user alumne /active:no         # Desactiva el compte
net user                            # Llista usuaris
```

Perfils d'usuaris locals

El **perfil d'usuari** conté la configuració personal i els documents. Ubicació: C:\Users\nom_usuari\.

Contingut principal:

- Desktop, Documents, Downloads, Pictures...
- AppData\ --- dades d'aplicació (oculta)
- Fitxers de configuració del sistema (registre de l'usuari NTUSER.DAT)

Tipus de perfils (en entorn de domini):

- **Local** --- emmagatzemat a l'equip local
- **Itinerant (roaming)** --- emmagatzemat en un servidor; segueix l'usuari a qualsevol equip
- **Obligatori** --- de només lectura; els canvis no es guarden en tancar la sessió

Grups d'usuaris

Grups locals integrats:

- **Administradors** --- control total del sistema
- **Usuaris** --- accés estàndard
- **Operadors de còpia de seguretat** --- permisos de còpia sense ser administradors
- **Usuaris de l'Escriptori remot** --- accés per RDP

Gestió de grups:

```
net localgroup professors /add           # Crea un grup
net localgroup professors alumne /add    # Afegeix usuari al grup
lusrmgr.msc                             # GUI: Usuaris i grups locals
```

Control de comptes d'usuari (UAC)

El **UAC** (*User Account Control*) és un mecanisme de seguretat que sol·licita confirmació (elevació de privilegis) quan una aplicació necessita permisos d'administrador, fins i tot si l'usuari és administrador.

Nivells de UAC (de més a menys restrictiu):

1. Sempre notificar
2. Notificar quan les aplicacions facin canvis (valor per defecte)
3. Notificar quan les aplicacions facin canvis (sense fosc de pantalla)
4. No notificar mai

Configuració: Control Panel → User Accounts → Change UAC settings o secpol.msc.

Dominis, grups de treball i grups domèstics

Grup de treball (*Workgroup*):

- Xarxa entre iguals (P2P); sense servidor centralitzat
- Cada equip gestiona els seus propis comptes
- Adequat per a xarxes petites (<10 equips)

Grup domèstic (*HomeGroup*): eliminat definitivament a Windows 10 versió 1803 (abril 2018).

Domini de Windows:

- Gestió centralitzada d'usuaris i recursos per un **controlador de domini** (*Domain Controller*, DC)
- Basat en **Active Directory (AD)**
- Autenticació per Kerberos
- Directives de grup (GPO) aplicades a tota la xarxa

4.2. Configuració del protocol de xarxa (Windows)

Xarxes d'àrea local (LAN)

Configuració de xarxa en Windows:

- `ncpa.cpl` --- Connexions de xarxa
- `ipconfig /all` --- Mostra tota la configuració IP
- `ipconfig /release` i `/renew` --- Allibera i renova adreça DHCP
- `ipconfig /flushdns` --- Buida la caché DNS

```
ipconfig /all           # Tota la info de xarxa
ping 8.8.8.8           # Prova de connectivitat
tracert www.google.com # Ruta dels paquets
nslookup www.google.com # Consulta DNS
netstat -ano           # Connexions i ports oberts
arp -a                 # Taula ARP
```

Internet

Conceptes generals:

- **ISP** (*Internet Service Provider*) --- proveïdor d'accés a Internet
- **DNS** (*Domain Name System*) --- tradueix noms de domini a IPs
- **HTTP/HTTPS** --- protocol de transferència d'hipertext (port 80/443)
- **FTP/SFTP** --- transferència de fitxers (port 21/22)
- **SMTP/POP3/IMAP** --- protocols de correu electrònic

Protocols

Protocols de la capa de xarxa i transport:

- **TCP** (*Transmission Control Protocol*) --- orientat a connexió, fiable
- **UDP** (*User Datagram Protocol*) --- no orientat a connexió, ràpid
- **ICMP** --- missatges de control i errors (ping)
- **ARP** --- resolució d'adreces MAC des d'IP
- **DHCP** --- assignació dinàmica d'adreces IP

Model TCP/IP

Capa TCP/IP	Protocols	Equivalent OSI
Accés a la xarxa	Ethernet, Wi-Fi, ARP	Física + Enllaç
Internet	IP, ICMP	Xarxa
Transport	TCP, UDP	Transport
Aplicació	HTTP, FTP, DNS, SMTP	Sessió + Presentació + Aplicació

Adreçament en la xarxa

Subxarxes (*subnetting*):

Una adreça IP es divideix en:

- **Adreça de xarxa** --- identificador de la subxarxa
- **Adreça de host** --- identificador de l'equip dins la xarxa
- **Adreça de broadcast** --- adreça de difusió a tots els hosts de la subxarxa

Exemple amb /24: xarxa 192.168.1.0, broadcast 192.168.1.255, hosts 192.168.1.1--192.168.1.254.

Adreçament estàtic o dinàmic per a dispositius d'usuari final

Configuració estàtica --- l'administrador assigna manualment IP, màscara, gateway i DNS.

Configuració dinàmica (DHCP) --- el servidor DHCP assigna automàticament:

1. *Discover* --- el client fa una difusió cercant un servidor DHCP
2. *Offer* --- el servidor ofereix una adreça
3. *Request* --- el client sol·licita l'adreça oferta
4. *Acknowledge* --- el servidor confirma l'assignació

4.3. Optimització del sistema en ordinadors portàtils (Windows)

Millores d'estalvi energètic

Plans d'energia:

- **Equilibrat** --- equilibri rendiment/consum (per defecte)
- **Estalvi d'energia** --- minimitza el consum (portàtil amb bateria)
- **Alt rendiment** --- màxim rendiment (sense restriccions d'energia)
- **Màxim rendiment** (Win 10+) --- sense cap limitació

Configuració: Control Panel → Power Options o powercfg.

```
powercfg /list           # Llista els plans d'energia
powercfg /query         # Detalls del pla actiu
powercfg /batteryreport # Informe de la bateria
powercfg /hibernate on  # Activa la hibernació
```

Suspensió, hibernació i suspensió híbrida

Mode	RAM	Disc	Velocitat de recuperació
Suspensió (S3)	Activa	No	Ràpida (segons)
Hibernació (S4)	Inactiva	Sí (hiberfil.sys)	Lenta (minuts)
Suspensió híbrida	Activa	Sí	Ràpida (des de RAM) o des de disc si falla

Optimització del sistema per a millorar el rendiment

- **Desfragmentació** --- defrag o *Optimitza unitats* (automàtic en Windows 8+, innecessari per a SSD)
- **Inici** --- gestió de programes d'inici: Administrador de tasques → Inici (Windows 8+); msconfig en versions anteriors
- **Memòria virtual (arxiu de paginació)** --- SystemPropertiesPerformance.exe
- **Actualitzacions** --- Windows Update; reinicis programats fora d'hores de treball
- **Antivirus / Windows Defender** --- protecció en temps real; impacte en el rendiment

Arxius de xarxa sense connexió (Windows)

La funció **Fitxers sense connexió** (*Offline Files*) permet sincronitzar fitxers d'unitats de xarxa per treballar sense connexió.

Activació: Control Panel → Sync Center → Manage offline files.

Funcionament:

- El sistema fa una còpia local dels fitxers de la xarxa
- En treballar sense connexió, s'utilitza la còpia local
- En reconnectar-se, se sincronitzen els canvis (gestió de conflictes)

5. Implantació de programari específic

5.1. Assistència, diagnosi i resolució d'incidències

Documentació tècnica

La **documentació tècnica** és essencial per a la gestió eficient d'un sistema informàtic i inclou:

- **Manual d'instal·lació** --- passos per instal·lar un SO o aplicació
- **Manual de configuració** --- paràmetres i opcions de configuració
- **Manual d'usuari** --- instruccions per a l'ús del sistema
- **Mapa de la xarxa** --- topologia física i lògica
- **Inventari de maquinari i programari** --- registre de tots els actius
- **Registre de canvis (*changelog*)** --- historial de modificacions al sistema

Eines de documentació:

- **Wikis** (MediaWiki, Confluence, DokuWiki)
- **Sistemes de gestió de documents** (SharePoint, Nextcloud)
- **Markdown** --- format lleuger per a documentació tècnica

Gestió d'incidències

Una **incidència** és qualsevol interrupció o reducció no planificada de la qualitat d'un servei informàtic.

Procés de gestió d'incidències (basat en ITIL):

1. **Detecció i registre** --- identificació de la incidència, assignació de codi de seguiment
2. **Classificació i prioritat** --- urgència × impacte → prioritat (crítica/alta/mitjana/baixa)
3. **Diagnosi inicial** --- primera línia de suport (helpdesk)
4. **Escalat** --- si no es resol en el primer nivell, es passa al segon o tercer nivell
5. **Investigació i diagnosi** --- anàlisi de la causa arrel
6. **Resolució i recuperació** --- aplicació de la solució
7. **Tancament** --- verificació amb l'usuari i tancament del tiquet
8. **Revisió post-incident** --- anàlisi de lliçons apreses

Eines de ticketing:

- **GLPI** --- gestió d'actius i incidències (lliure)
- **OTRS** --- sistema de tikets (lliure)
- **Jira Service Management** --- solució empresarial
- **Zendesk, Freshdesk** --- solucions SaaS

Nivells de servei (SLA): Acords de Nivell de Servei que defineixen els temps de resposta i resolució garantits per a cada tipus d'incidència.

5.2. Gestió d'instal·lacions

Manuais d'instal·lació i configuració de sistemes operatius i aplicacions

Components d'un bon manual d'instal·lació:

- Requisits previs (maquinari, programari, xarxa)
- Passos de pre-instal·lació (còpia de seguretat, particionament)
- Procés d'instal·lació pas a pas (amb captures de pantalla)
- Configuració post-instal·lació
- Verificació i proves
- Resolució de problemes (*troubleshooting*)

Llicències de client i llicències de servidor

Llicències de client (CAL, *Client Access License*): permeten a un client accedir als serveis d'un servidor Windows. Dos models:

- **Per dispositiu** --- una llicència per cada dispositiu que accedeix al servidor
- **Per usuari** --- una llicència per cada usuari (independentment del nombre de dispositius)

Llicències de servidor:

- **Per processador/nucli** --- model típic per a servidors de bases de dades
- **Per socket** --- cost per CPU física instal·lada
- **Subscripció** --- model de pagament mensual/anual (Microsoft 365, Azure)

Instal·lacions desateses

Les **instal·lacions desateses** permeten automatitzar el procés d'instal·lació d'un SO sense intervenció de l'usuari.

Linux --- Preseed (Debian/Ubuntu): Fitxer de resposta que defineix automàticament totes les opcions de l'instal·lador Debian.

Linux --- Kickstart (Red Hat/Fedora):

```
# Exemple bàsic de fitxer Kickstart
install
cdrom
lang ca_ES.UTF-8
keyboard es
network --bootproto=dhcp
rootpw --plaintext Contrasenya1!
firewall --enabled
authconfig --enableshadow --passalgo=sha512
timezone Europe/Madrid
bootloader --location=mbr
%packages
@base
%end
```

Linux --- Imatges de disc amb Clonezilla o dd: Còpia d'una instal·lació model a múltiples equips.

Windows --- Windows Deployment Services (WDS): Servidor que distribueix imatges de Windows per xarxa via PXE.

Windows --- Fitxers de respostes (Unattend.xml): Fitxer XML que automatitza la instal·lació de Windows. Creat amb l'eina **WSIM** (*Windows System Image Manager*).

Sysprep: Prepara una imatge de Windows per clonar-la a múltiples equips (elimina el SID únic, reinicia l'activació).

```
sysprep /generalize /oobe /shutdown
```

Implementació de fitxers de respostes

Fases del fitxer Unattend.xml:

- windowsPE --- configuració durant la fase d'instal·lació
- offlineServicing --- actualització offline
- specialize --- configuració específica per a l'equip
- oobeSystem --- configuració inicial (*Out-Of-Box Experience*)

Servidors d'actualitzacions automàtiques

WSUS (Windows Server Update Services): Servidor que centralitza la gestió i distribució d'actualitzacions de Microsoft per a tota la xarxa corporativa. Avantatges: reducció del consum d'amplada de banda, control sobre quines actualitzacions s'apliquen i quan.

Apt-Cacher NG (Linux): Proxy que emmagatzema paquets Debian/Ubuntu per evitar descàrregues repetides a la xarxa.

Foreman + Katello (Linux): Plataforma de gestió centralitzada d'actualitzacions per a sistemes Red Hat/CentOS/AlmaLinux/Rocky Linux. Katello és el component de gestió de continguts i actualitzacions; Foreman gestiona el cicle de vida dels sistemes.

Ansible, Puppet, Chef, Salt: Eines de gestió de configuració que automatitzen la instal·lació i actualització de programari a múltiples servidors.

6. Administració de la informació

6.1. Organització i accés a fitxers

Fitxers i directoris

Un **fitxer** és una unitat d'emmagatzematge d'informació identificada per un nom i situada dins d'un directori. Tipus de fitxers en Linux:

- - --- fitxer regular (text, binari...)
- **d** --- directori
- **l** --- enllaç simbòlic
- **b** --- dispositiu de bloc (discos)
- **c** --- dispositiu de caràcter (terminals, ports sèrie)
- **p** --- *named pipe* (FIFO)
- **s** --- socket

Cada fitxer té metadades emmagatzemades a l'**inode**: propietari, grup, permisos, dates (creació, accés, modificació), mida, nombre d'enllaços durs, punters als blocs de dades.

Estructura de directoris (FHS)

L'**FHS** (*Filesystem Hierarchy Standard*) defineix l'estructura estàndard de directoris en sistemes Unix/Linux. Vegeu: [Jerarquia de directoris](#)

Directori	Contingut
/	Arrel del sistema de fitxers
/bin	Binaris essencials del sistema (ls, cp, mv...)
/sbin	Binaris d'administració del sistema (fdisk, mount...)
/boot	Fitxers d'arrencada (nucli, GRUB, initramfs)
/dev	Fitxers de dispositiu (discos, terminals...)
/etc	Fitxers de configuració del sistema
/home	Directoris personals dels usuaris
/lib	Biblioteques compartides essencials
/media	Punts de muntatge per a mitjans extraïbles
/mnt	Punts de muntatge temporals
/opt	Programari opcional de tercers
/proc	Sistema de fitxers virtual (informació de processos i nucli)
/root	Directori personal de l'usuari root
/run	Dades d'execució en temps real (PID, sockets...)
/srv	Dades de serveis (web, FTP...)
/sys	Interfície amb el nucli (dispositius, subsistemes)
/tmp	Fitxers temporals (s'esborra en reiniciar)
/usr	Aplicacions i dades de l'usuari; subdirectoris: bin, lib, share, local...
/var	Dades variables: logs, cues d'impressió, bases de dades, webs...

Operacions bàsiques amb el sistema de fitxers

```
ls -lah /etc          # Llista detallada amb mides llegibles
cd /var/log && pwd    # Navegar i mostrar directori actual
mkdir -p /opt/app/cfg # Crear jerarquia de directoris
cp -rp src/ dst/      # Còpia recursiva preservant metadades
mv fitxer.txt nou.txt # Moure/reanomenar
rm -rf /tmp/proves/   # Eliminar recursivament (perillós!)
find / -name "*.conf" -user root 2>/dev/null
locate -i fitxer.txt  # Cerca ràpida (base de dades)
```

6.2. Administració de discos

Distribució del disc dur

MBR (Master Boot Record):

- Sector 0 del disc (512 bytes)
- Màxim 4 particions primàries (o 3 primàries + 1 estesa)
- Particions lògiques dins de la partició estesa
- Límit de 2 TB per disc

GPT (GUID Partition Table):

- Successor de MBR; requerit per a UEFI i discos >2 TB
- Fins a 128 particions primàries
- Redundància de la taula de particions (cap de disc + cua de disc)
- Compatible amb discos fins a 8 ZiB

Sistemes de fitxers

Vegeu: [Sistemes de fitxers](#)

Sistema	SO	Màx. fitxer	Mida màx. volum	Característiques
ext4	Linux	16 TiB	1 EiB	Journaling, estable, estàndard Linux
XFS	Linux	8 EiB	8 EiB	Rendiment en fitxers grans, journaling
Btrfs	Linux	16 EiB	16 EiB	Copy-on-write, snapshots, RAID integrat
NTFS	Windows	16 TiB	256 TiB	Journaling, ACL, compressió, xifrat EFS
FAT32	Universal	4 GiB	2 TiB	Compatible, sense journaling ni permisos
exFAT	Universal	sense límit	sense límit	Successor de FAT32 per a unitats grans

Manipulació de particions

```
fdisk -l # Llista discos i particions
fdisk /dev/sdb # Editor de particions (MBR)
  n → nova partició
  d → elimina partició
  p → mostra taula
  w → desa i surt
  q → surt sense desar

parted /dev/sdb print # Mostra particions (MBR i GPT)
parted /dev/sdb mklabel gpt # Crea taula GPT
parted /dev/sdb mkpart primary ext4 0% 50%

gdisk /dev/sdb # Editor GPT interactiu

mkfs.ext4 /dev/sdb1 # Formata amb ext4
mkfs.xfs /dev/sdb2 # Formata amb XFS
mkfs.ntfs /dev/sdb3 # Formata amb NTFS
mkfs.vfat -F 32 /dev/sdb4 # Formata amb FAT32
```

Muntatge i desmuntatge de particions

```
mount /dev/sdb1 /mnt/disc # Munta la partició
mount -t ext4 /dev/sdb1 /mnt/disc # Especifica el sistema de fitxers
mount -o ro /dev/sdb1 /mnt/disc # Munta en lectura
mount # Mostra tot el que està muntat
umount /mnt/disc # Desmunta

# Muntatge permanent: /etc/fstab
# /dev/sdb1 /mnt/disc ext4 defaults 0 2
# o millor amb UUID:
blkid /dev/sdb1 # Obté l'UUID
# UUID=xxxx-xxxx /mnt/disc ext4 defaults 0 2
```

Volums Lògics (LVM)

LVM (*Logical Volume Manager*) afegeix una capa d'abstracció entre el maquinari i els sistemes de fitxers, permetent redimensionar volums en calent.

Conceptes:

- **PV** (*Physical Volume*) --- partició o disc dedicat a LVM
- **VG** (*Volume Group*) --- grup de PVs; pool d'espai total
- **LV** (*Logical Volume*) --- volum lògic que es formata i munta

```
pvcreeate /dev/sdb1 /dev/sdc1 # Crea PVs
vgcreate dades /dev/sdb1 /dev/sdc1 # Crea el VG "dades"
lvcreate -L 20G -n web dades # Crea un LV de 20 GB
```

```

mkfs.ext4 /dev/dades/web          # Formata el LV
mount /dev/dades/web /var/www    # Munta

lvextend -L +10G /dev/dades/web  # Augmenta el LV en 10 GB
resize2fs /dev/dades/web        # Redimensiona el sistema de
↪ fitxers (ext4)

pvdisplay / vgdisplay / lvdisplay # Mostra informació

```

Desfragmentació

- **Linux ext4** --- poca fragmentació gràcies a l'assignació d'espai per extensió; e4defrag /dev/sdb1 si necessari
- **Linux Btrfs** --- btrfs filesystem defragment
- **Windows NTFS** --- defrag C: o *Optimitza unitats* (automàtic amb SSD: TRIM)

Revisió

```

# Linux
fsck /dev/sdb1                # Comprova i repara (partició
↪ desmuntada!)
fsck.ext4 -f /dev/sdb1

# Windows
chkdsk C: /f /r               # Comprova i repara sectors
↪ (requereix reinici)

```

Estadístiques

```

df -hT                        # Espai lliure per sistema de fitxers
du -sh /var/*                 # Espai per directori
iostat -x 1 5                 # Estadístiques I/O per dispositiu
lsblk -f                       # Arbre de dispositius amb UUIDs
smartctl -a /dev/sda          # Estat S.M.A.R.T. del disc

```

6.3. Treball amb fitxers

Permisos

Linux utilitza un model de permisos per tres categories: **propietari (u)**, **grup (g)** i **resta (o)**.

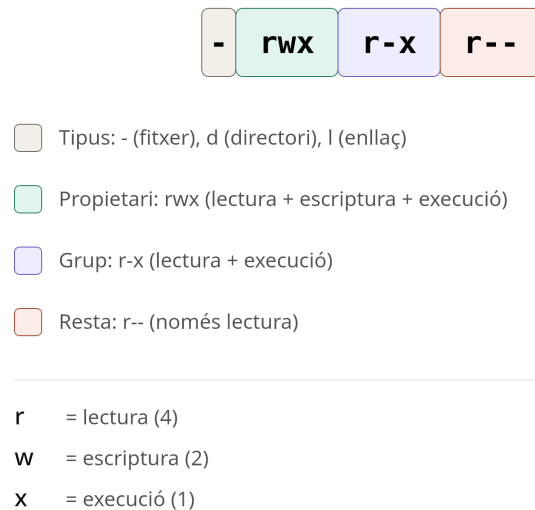


Figura 1: Permisos

Valors octals: r=4, w=2, x=1. Suma per categoria: 7=rwx, 6=rw-, 5=r-x, 4=r--, 0=---

```
chmod 755 script.sh          # rwxr-xr-x
chmod 644 document.txt      # rw-r--r--
chmod 600 clau.pem          # rw-----
chmod -R 755 /var/www/      # Recursiu
chmod u+x,g-w fitxer        # Notació simbòlica
chown usuari:grup fitxer    # Canvia propietari i grup
chgrp professors fitxer     # Canvia grup
umask 022                   # Màscara: fitxers 644, dirs 755
```

Bits especials:

- **setuid (s)** --- executa l'arxiu amb la identitat del propietari (chmod u+s)
- **setgid (s)** --- executa amb la identitat del grup; en directoris: els fitxers nous hereten el grup (chmod g+s)
- **sticky (t)** --- en directoris: sols el propietari pot esborrar els seus fitxers (chmod o+t)

```
chmod 4755 executable       # setuid actiu
chmod 2755 directori/      # setgid actiu
chmod 1777 /tmp             # sticky bit actiu
ls -la                      # La 's' o 't' indica bit especial actiu;
↪ 'S' o 'T' indica que l'execució (x) està inactiu
```

ACL (Access Control Lists): Permeten permisos granulars per a usuaris i grups específics, més enllà del model rwx.

```
apt install acl
# Afegeix acl a les opcions de /etc/fstab: defaults,acl

setfacl -m u:frederic:rwx /var/www      # Assigna permisos ACL a un
↳ usuari
setfacl -m g:disseny:rx /var/www       # Assigna permisos ACL a un
↳ grup
setfacl -x u:frederic /var/www          # Elimina entrada ACL
getfacl /var/www                        # Mostra les ACL del directori
```

Enllaços

Enllaç dur (*hard link*):

- Apunta directament a l'inode d'un fitxer
- Ambdós noms apunten al mateix inode (mateixos continguts i metadades)
- No pot creuar sistemes de fitxers ni apuntar a directoris
- El fitxer no s'elimina fins que totes les referències (hard links) s'esborren

Enllaç simbòlic (*soft link, symlink*):

- Apunta al *nom* d'un altre fitxer o directori
- Pot creuar sistemes de fitxers i apuntar a directoris
- Es trenca si s'elimina l'arxiu destí

```
ln original.txt hardlink.txt           # Crea un hard link
ln -s /ruta/original.txt simlink.txt   # Crea un symlink
ls -la                                 # Mostra el nombre de hard links
↳ i el destí dels symlinks
```

Cerca d'informació

```
find /var/log -name "*.log" -mtime -1  # Logs modificats avui
find / -perm /4000 -type f 2>/dev/null  # Fitxers setuid
find /home -size +100M                # Fitxers grans
grep -rn "error" /var/log/             # Cerca text recursivament en
↳ fitxers
grep -i "Failed" /var/log/auth.log     # Cerca sense distingir
↳ majúscules
```

Vegeu també: [sed --- edita fluxos de text](#) | [nano --- editor de text](#)

Identificació del programari instal·lat

```
dpkg -l # Llista tot el programari instal·lat
↳ (Debian)
dpkg -l | grep nginx # Cerca un paquet específic
rpm -qa # Ho llista tot (Red Hat)
rpm -qi nginx # Informació d'un paquet
which programa # Localitza un executable
whereis programa # Localitza binari, manual i font
file /usr/bin/bash # Tipus de fitxer
```

7. Administració de dominis

7.1. Implementació de dominis LDAP

Dominis LDAP

LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) és un protocol estàndard per accedir i gestionar serveis de directori. Un **directori LDAP** és una base de dades jeràrquica optimitzada per a les lectures, que emmagatzema informació sobre usuaris, grups, equips i recursos de xarxa.

Conceptes clau:

- **DIT** (*Directory Information Tree*) --- l'arbre jeràrquic d'entrades
- **DN** (*Distinguished Name*) --- identificador únic d'una entrada, per exemple:

```
cn=alumne,ou=usuaris,dc=escola,dc=cat
```

- **RDN** (*Relative Distinguished Name*) --- part del DN que identifica l'entrada respecte al pare
- **OU** (*Organizational Unit*) --- unitat organitzativa; contenidor d'objectes
- **DC** (*Domain Component*) --- component del domini (p. ex. dc=escola, dc=cat)
- **Attribute** --- propietat d'una entrada (cn, sn, mail, uid, userPassword...)
- **ObjectClass** --- defineix els atributs permesos i obligatoris d'una entrada

Principals classes d'objecte:

- **inetOrgPerson** --- persona de xarxa (usuaris)
- **posixAccount** --- compte Unix (UID, GID, directori home, shell)
- **posixGroup** --- grup Unix
- **organizationalUnit** --- unitat organitzativa

Implementació OpenLDAP:

```
# Debian/Ubuntu
apt install slapd ldap-utils
dpkg-reconfigure slapd # Configura el domini i
↳ l'administrador
```

```
# Fitxers principals
/etc/ldap/slapd.conf           # Configuració (versió antiga)
/etc/ldap/slapd.d/           # Configuració OLC (Online
↔ Configuration)
```

Format LDIF (*LDAP Data Interchange Format*):

```
dn: cn=alumne,ou=usuaris,dc=escola,dc=cat
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: posixAccount
cn: alumne
sn: Cognoms
uid: alumne
uidNumber: 1001
gidNumber: 1001
homeDirectory: /home/alumne
loginShell: /bin/bash
userPassword: {SSHA}hash
```

Disseny del domini

Consideracions de disseny:

- Estructura plana vs. jeràrquica (per departaments, per localitzacions, per funció)
- Convenció de noms consistent
- Definir l'arbre base (base DN) a partir del nom de domini DNS
- Separar usuaris, grups, equips i recursos en OUs

Exemple d'estructura:

```
dc=escola,dc=cat
├── ou=usuaris
│   ├── ou=professors
│   └── ou=alumnes
├── ou=grups
├── ou=equips
└── ou=serveis
```

7.2. Administració de comptes i grups LDAP

Administració de comptes LDAP

```
# Consultes
ldapsearch -x -b "dc=escola,dc=cat" "(uid=alumne)" # Cerca un
↳ usuari
ldapsearch -x -b "ou=usuaris,dc=escola,dc=cat"
↳ "(objectClass=posixAccount)"

# Afegir entrades
ldapadd -x -D "cn=admin,dc=escola,dc=cat" -w contrasenya -f
↳ usuari.ldif

# Modificar entrades
ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=escola,dc=cat" -w contrasenya -f
↳ canvis.ldif

# Eliminar entrades
ldapdelete -x -D "cn=admin,dc=escola,dc=cat" -w contrasenya
↳ "cn=alumne,ou=usuaris,dc=escola,dc=cat"

# Canviar contrasenya
ldappasswd -x -D "cn=admin,dc=escola,dc=cat" -w contrasenya \
-S "cn=alumne,ou=usuaris,dc=escola,dc=cat"
```

Integració amb PAM/NSS: Permet que els usuaris LDAP iniciïn sessió als equips Linux com si fossin locals.

```
apt install libnss-ldap libpam-ldap
# Configura /etc/ldap.conf, /etc/nsswitch.conf, /etc/pam.d/common-*
```

Interfícies gràfiques per a LDAP:

- **phpLDAPadmin** --- interfície web per gestionar OpenLDAP
- **Apache Directory Studio** --- client Eclipse per a LDAP
- **LDAP Account Manager (LAM)** --- gestió d'usuaris via web

Administració de grups LDAP

Els grups LDAP de tipus `posixGroup` permeten gestionar els grups Unix a través del directori:

```
dn: cn=professors,ou=grups,dc=escola,dc=cat
objectClass: posixGroup
cn: professors
gidNumber: 2001
memberUid: maria
memberUid: pere
```

8. Administració de l'accés al domini

8.1. Recursos del domini

Equips del domini

Unir un equip Linux a un domini LDAP/Samba:

```
apt install sssd sssd-ldap
# Configura /etc/sss/sss.conf per al domini LDAP
systemctl enable sssd --now
```

Unir un equip Windows a un domini Active Directory:

- Propietats del sistema → Canvia la configuració → Membre del domini
- PowerShell: Add-Computer -DomainName escola.cat -Credential escola\admin

Recursos locals

Impressores compartides en Linux:

- **CUPS** (*Common Unix Printing System*) --- sistema d'impressió estàndard de Linux
- Interfície web a `http://localhost:631`
- Fitxer de configuració: `/etc/cups/cupsd.conf`

```
lpstat -p # Llista impressores
lp -d impresora fitxer.pdf # Envia a impressora
```

Recursos de xarxa

Protocols de compartició de fitxers:

- **Samba/SMB** --- compatible amb Windows; protocol SMB/CIFS
- **NFS** --- estàndard Unix; alta velocitat en xarxes Linux-Linux

Samba

Samba és la implementació lliure del protocol **SMB/CIFS** (*Server Message Block / Common Internet File System*) de Microsoft. Permet a sistemes Linux actuar com a servidors de fitxers i impressores per a clients Windows.

Modes de Samba:

- **Servidor autònom** --- comparteix fitxers en xarxes P2P o grups de treball
- **Membre de domini Windows** --- s'uneix a un domini Active Directory existent
- **Controlador de domini (AD DC)** --- actua com a controlador de domini AD ([Samba 4](#))

Seguretat en el Samba

Nivells de seguretat:

- **user** --- autenticació per usuari i contrasenya Samba
- **domain** --- autenticació per controlador de domini Windows
- **ads** --- membre d'un domini Active Directory

Instal·lació del servidor i del client Samba

```
# Servidor
apt install samba samba-common-bin
systemctl enable smb nmbd --now

# Client
apt install smbclient cifs-utils
```

Gestió d'usuaris, grups i permisos del Samba

```
smbpasswd -a alumne          # Afegeix l'usuari alumne a Samba
smbpasswd -e alumne         # Habilita el compte Samba
smbpasswd -d alumne         # Desactiva el compte Samba
pdbedit -L                  # Llista usuaris Samba
```

Configuració del servidor Samba

Fitxer de configuració principal: /etc/samba/smb.conf

```
[global]
workgroup = ESCOLA
server string = Servidor Samba
security = user
map to guest = bad user

[homes]
comment = Carpetes personals
browseable = no
valid users = %S
writable = yes

[compartit]
comment = Carpeta compartida
path = /srv/samba/compartit
browseable = yes
writable = yes
valid users = @professors
create mask = 0660
```

```
directory mask = 0770

[impressora]
comment = Impressora de xarxa
path = /var/spool/samba
printable = yes
```

```
testparm # Verifica la configuració de smb.conf
systemctl reload smb # Recarrega la configuració
```

Utilització del client Samba

```
smbclient //servidor/compartit -U alumne # Connexió interactiva
smbclient -L //servidor # Llista recursos compartits
smbclient //servidor/compartit -U alumne -c "get fitxer.txt"
```

Muntar unitats de xarxa

```
# Muntatge temporal
mount -t cifs //servidor/compartit /mnt/samba \
-o username=alumne,password=contrasenya,uid=1000,gid=1000

# Muntatge permanent (/etc/fstab)
//servidor/compartit /mnt/samba cifs
↪ credentials=/etc/samba/.creds,uid=1000,gid=1000,_netdev 0 0
```

Accés gràfic als recursos compartits

- **GNOME Files (Nautilus)** --- Altres ubicacions → Connecta al servidor → smb://servidor/compartit
- **Thunar (XFCE)** --- suport Samba integrat
- **Dolphin (KDE)** --- smb://servidor

Protocol NFS

NFS (*Network File System*) és el protocol estàndard de compartició de fitxers en xarxes Unix/Linux. Versió actual: **NFSv4.2** (suporta còpia de servidor a servidor, sparse files i etiquetes de seguretat).

Configuració del servidor NFS:

```
apt install nfs-kernel-server

# /etc/exports
```

```

/srv/nfs/dades
↪ 192.168.1.0/24(rw, sync, no_subtree_check, no_root_squash)
/srv/nfs/backups 192.168.1.10(ro, sync)

exportfs -a                # Aplica els canvis d'exports
exportfs -v                # Mostra exportacions actives
systemctl enable nfs-server --now

```

Configuració del client NFS:

```

apt install nfs-common
showmount -e servidor          # Llista exportacions del
↪ servidor
mount -t nfs servidor:/srv/nfs/dades /mnt/nfs
# /etc/fstab: servidor:/srv/nfs/dades /mnt/nfs nfs defaults,_netdev
↪ 0 0

```

8.2. Administració de l'accés al domini

Permisos i drets

En un entorn de domini s'apliquen dos tipus de restriccions:

- **Permisos** --- sobre objectes (fitxers, impressores...); rwx en Linux o ACL NTFS en Windows
- **Drets** (*rights*) --- accions sobre el sistema (iniciar sessió localment, apagar equip, gestionar registre d'auditoria...)

Delegació de permisos

En entorns Active Directory, la **delegació** permet assignar permisos d'administració parcials sobre unitats organitzatives (OU) a usuaris o grups específics, sense necessitat de fer-los administradors del domini complet.

Listes de control d'accés (ACL)

ACL en Linux (vegeu secció 6.3).

ACL en NTFS (Windows): Cada fitxer i carpeta té un **descriptor de seguretat** que conté:

- **DACL** (*Discretionary Access Control List*) --- llista de qui té accés i amb quins permisos
- **SACL** (*System Access Control List*) --- llista per a l'auditoria d'accés

Permisos NTFS bàsics:

Permís	Descripció
Lectura	Llegir continguts i atributs
Esriptura	Modificar continguts i atributs
Llista de continguts	Veure noms de fitxers dins d'una carpeta

Lectura i execució	Lectura i executar programes
Modificació	Lectura, escriptura i eliminar
Control total	Tots els permisos inclòs canviar permisos

Directives de grup (GPO)

Les **GPO** (*Group Policy Objects*) permeten configurar i gestionar de forma centralitzada els entorns d'usuaris i equips en un domini Active Directory.

Àmbits d'aplicació (de menys a més específic):

1. **Local** --- directives locals de l'equip
2. **Lloc (Site)** --- a tots els equips del lloc físic
3. **Domini** --- a tot el domini
4. **OU** --- a una unitat organitzativa específica

Tipologies de configuració:

- **Configuració d'equip** --- s'aplica a l'equip independentment de l'usuari
- **Configuració d'usuari** --- s'aplica a l'usuari independentment de l'equip

Exemples d'aplicació de GPO:

- Establir fons de pantalla corporatiu
- Instal·lar programari de forma centralitzada
- Configurar polítiques de contrasenyes
- Restringir l'accés al Tauler de Control
- Configurar la xarxa Wi-Fi corporativa
- Mapejar unitats de xarxa automàticament

Eines: `gpmc.msc` (Consola de Gestió de Directives de Grup), `gpupdate /force`, `gpresult /r`.

Directives de seguretat

Polítiques de seguretat configurables via GPO:

- **Política de comptes** --- longitud i complexitat de contrasenyes, bloqueig de comptes
- **Política local** --- auditoria, assignació de drets d'usuari, opcions de seguretat
- **Firewall de Windows** --- regles per a perfils de domini/privat/públic
- **Restricció de programari** --- quines aplicacions es poden executar (AppLocker)

9. Seguretat, rendiment i recursos

9.1. Assegurament de la informació

Associació de discos

JBOD (*Just a Bunch Of Disks*) --- discos independents sense redundància ni rendiment millorat; el sistema veu cada disc per separat.

Spanning --- combina múltiples discos en un únic volum lògic seqüencialment; sense redundància.

Tolerància a fallades del maquinari

Estratègies de tolerància a fallades:

- **Components redundants** --- fonts d'alimentació redundants, múltiples NICs
- **Hot-swap** --- reemplaçament de components en calent sense aturar el sistema
- **Hot-standby** --- sistema de reserva actiu llest per prendre el relleu instantàniament

Sistemes redundants (RAID)

RAID (*Redundant Array of Independent Disks*) combina múltiples discos per obtenir rendiment, redundància o tots dos.

Nivell	Descripció	Tolerància a fallades	Capacitat útil	Mínim discos
RAID 0	Striping (dades repartides)	Cap	100%	2
RAID 1	Mirroring (còpia exacta)	1 disc	50%	2
RAID 5	Striping amb paritat distribuïda	1 disc	$(n-1)/n$	3
RAID 6	Striping amb doble paritat	2 discos	$(n-2)/n$	4
RAID 10	RAID 1+0 (mirall de stripes)	1 per mirall	50%	4

RAID per maquinari: controladora dedicada (millor rendiment i independent del SO). **RAID per programari (mdadm en Linux):**

```
apt install mdadm

# Crear RAID 1 amb dos discos
mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sdb /dev/sdc

# Crear RAID 5 amb tres discos
mdadm --create /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sdb /dev/sdc
↪ /dev/sdd

mkfs.ext4 /dev/md0 # Formata el RAID
mount /dev/md0 /mnt/raid # Munta
```

```

cat /proc/mdstat                # Estat del RAID
mdadm --detail /dev/md0         # Detalls del RAID

# Guardar la configuració
mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm/mdadm.conf
update-initramfs -u

```

Associació d'ordinadors: clusterització

Clúster de disponibilitat alta (HA):

- Múltiples nodes que comparteixen un recurs; si un falla, l'altre l'assumeix
- Eines: **Pacemaker + Corosync, Keepalived, DRBD**

Clúster de balanceig de càrrega:

- Distribueix les peticions entre múltiples servidors
- Eines: **HAProxy, Nginx** (com a proxy invers), **LVS** (*Linux Virtual Server*)

Clúster de càlcul (HPC):

- Múltiples nodes que cooperen en càlculs intensius
- Eines: **SLURM, Open MPI, Beowulf**

Còpies de seguretat

Estratègies de còpia de seguretat:

Tipus	Descripció	Avantatge	Inconvenient
Completa	Tot el sistema en cada còpia	Restauració simple	Molt d'espai i temps
Incremental	Canvis des de l'última còpia (completa o incremental)	Espai i temps mínims	Restauració complexa (cal totes les incrementals)
Diferencial	Canvis des de l'última còpia completa	Restauració senzilla	Creix amb el temps

Regla 3-2-1:

- **3** còpies de les dades
- en **2** tipus de suports diferents
- **1** còpia fora del lloc (off-site)

Eines de còpia de seguretat en Linux:

```

# tar --- còpia en arxiu comprimit
tar -czvf /backup/home_$(date +%Y%m%d).tar.gz /home/

# rsync --- sincronització incremental
rsync -avz --delete /home/ /backup/home/
rsync -avz /home/ usuari@servidor-backup:/backup/home/ # Remot

```

```
# dd --- imatge de disc
dd if=/dev/sda of=/backup/disc.img bs=4M status=progress

# Amanda, Bacula, Bareos --- solucions empresarials de backup
```

Recuperació en cas de fallada del sistema

Modes de recuperació de Linux:

- **Mode de recuperació (rescue mode)** --- arrencada en mode monousuari amb sistema de fitxers en lectura
- **LiveCD/USB** --- arrencada des del mitjà extern per reparar el sistema
- **chroot** --- accedir al sistema malmès des d'un LiveCD

```
# Desde un LiveCD, reparar el sistema principal
mount /dev/sda1 /mnt
mount --bind /dev /mnt/dev
mount --bind /proc /mnt/proc
mount --bind /sys /mnt/sys
chroot /mnt
grub-install /dev/sda # Reinstal·la GRUB si és necessari
```

Recuperació de Windows:

- **Entorn de recuperació de Windows (WinRE)** --- accessible amb F8 o des del mitjà d'instal·lació
- **Restauració del sistema (System Restore)** --- torna a un punt de restauració anterior
- **Reparació d'inici** --- corregeix problemes del carregador d'arrancada
- **Còpia de seguretat d'imatge del sistema** --- restauració completa del sistema

9.2. Supervisió del rendiment del sistema

Monitoratge del rendiment dels components d'un sistema informàtic

Linux:

```
top # Monitor de processos en temps real
htop # Monitor visual avançat (apt install
↳ htop)
ps aux # Instantània de processos
free -h # Ús de la memòria RAM i swap
vmstat 1 10 # Estadístiques de memòria, I/O, CPU
↳ (cada 1s, 10 vegades)
iostat -x 1 # Estadístiques d'I/O per dispositiu
sar -u 1 10 # Estadístiques CPU (paquet sysstat)
sar -r 1 10 # Estadístiques de memòria
lscpu # Informació de la CPU
uptime # Temps en marxa i càrrega del sistema
```

Windows:

- Administrador de tasques (taskmgr.exe) --- processos, rendiment, xarxa, usuaris
- Monitor de recursos (resmon.exe) --- vista detallada de CPU, memòria, disc i xarxa
- Monitor de rendiment (perfmon.msc) --- comptadors personalitzables i registres
- Get-Process, Get-Counter --- PowerShell

Enregistrament i monitoratge d'esdeveniments

Eines de monitoratge centralitzat:

- **Nagios / Icinga2** --- monitoratge de servidors i serveis per SNMP i scripts
- **Zabbix** --- plataforma completa de monitoratge amb agents i panells
- **Prometheus + Grafana** --- recollida de mètriques i visualització
- **Graylog / ELK Stack** (Elasticsearch + Logstash + Kibana) --- anàlisi de logs

Alertes:

- Enviament de notificacions per correu, Slack, SMS en superar llindars

```
# Comandes de log en Linux
tail -f /var/log/syslog           # Segueix el log del sistema
journalctl -f -u nginx           # Segueix el log d'un servei
journalctl --since "1 hour ago" -p err # Errors de l'última hora
```

Gestió d'aplicacions i processos

```
# Linux
ps aux --sort=-%cpu | head -10    # Top 10 processos per CPU
ps aux --sort=-%mem | head -10   # Top 10 per memòria
kill -SIGTERM 1234                # Tancament ordenat
kill -9 1234                      # Tancament forçat
killall firefox                  # Per nom de procés
nice -n 10 commanda              # Executa amb baixa prioritat
renice -n 5 -p 1234              # Canvia prioritat d'un procés en
↳ marxa
nohup commanda &                 # Executa en segon pla (immune a
↳ SIGHUP)
screen / tmux                    # Sessions de terminal persistents
```

9.3. Directives de seguretat i auditories

Auditoria de sistemes informàtics

L'**auditoria** és el procés de revisar i analitzar el comportament d'un sistema per detectar irregularitats, problemes de seguretat o incompliments normatius.

Objectius de l'auditoria:

- Detectar accessos no autoritzats
- Verificar que les polítiques de seguretat s'apliquen
- Investigar incidents de seguretat
- Complir normatives (LOPD/RGPD, ISO 27001, PCI-DSS...)

Tipus d'auditoria:

- **Auditoria d'accessos** --- qui ha accedit a quins recursos i quan
- **Auditoria de privilegis** --- ús de comptes amb privilegis elevats
- **Auditoria d'integritat** --- detecció de canvis no autoritzats en fitxers

Auditoria en sistemes operatius propietaris (Windows)

Event Viewer (eventvwr . msc): Registres d'auditoria al canal **Security**:

- **4624** --- Inici de sessió correcte
- **4625** --- Intent d'inici de sessió fallit
- **4648** --- Inici de sessió explícit (RunAs)
- **4720** --- Compte d'usuari creat
- **4726** --- Compte d'usuari eliminat
- **4740** --- Compte bloquejat

Activació de l'auditoria via GPO o `auditpol`:

```
auditpol /set /category:"Logon/Logoff" /success:enable /failure:enable
auditpol /get /category:* # Mostra tota la configuració
```

Auditoria en sistemes operatius lliures (Linux)

auditd --- dimoni d'auditoria del nucli Linux:

```
apt install auditd audispd-plugins
systemctl enable auditd --now

# Regles d'auditoria (/etc/audit/rules.d/*.rules)
# Audita canvis a /etc/passwd
auditctl -w /etc/passwd -p wa -k user_modification
# Audita execució de sudo
auditctl -a always,exit -F path=/usr/bin/sudo -F perm=x -k sudo_usage
# Carrega les regles permanentment
auditctl -l # Llista regles actives
```

Consulta de registres d'auditoria:

```
ausearch -k user_modification      # Cerca per clau
ausearch -ua alumne                # Cerca per usuari
ausearch --start today             # Esdeveniments d'avui
aureport                           # Informe resum
aureport --login                   # Informe d'inicis de sessió
aureport --failed                  # Informe d'esdeveniments fallits
```

Integritat de fitxers amb AIDE:

```
apt install aide
aide --init                        # Crea la base de dades inicial
aide --check                       # Compara amb la base de dades
↔ (detecta canvis)
```

IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention System):

- **OSSEC / Wazuh** --- sistema de detecció d'intrusions basat en host (HIDS)
- **Snort / Suricata** --- sistema de detecció d'intrusions de xarxa (NIDS)
- **Fail2ban** --- bloqueja IPs que fan intents de força bruta (SSH, HTTP...)

```
apt install fail2ban
systemctl enable fail2ban --now
# Configuració a /etc/fail2ban/jail.local
fail2ban-client status sshd        # Estat del jail SSH
fail2ban-client set sshd unbanip 192.168.1.10 # Desbloqueja una IP
```

Versions d'aquest document

- HTML - [0369.html](#)
- PDF - [0369.pdf](#)
- ODT - [0369.odt](#)
- MD - [0369.md](#)

[Domini Públic \(CC0\)](#)