

Sistemes Informàtics

UD1 El Sistema Informàtic



Raül Sala / José Luis Antúnez – 2022/2023

1.2

El sistema operatiu

Introducció. Composició. Funcions i objectius. Tipus. Serveis. Introducció als sistemes operatius DOS i UNIX.



- Neix per a evitar feines repetitives de càlcul i gestió.
- El terme informàtica va aparèixer a França el 1962:

INFORmation autoMATIQUE

- **La informàtica és la ciència que estudia el tractament automàtic i racional de la informació.**
 - Desenvolupament i millora de **màquines**
 - Desenvolupament i millora de nous **sistemes** automàtics de treball.
 - Construcció d'**aplicacions** informàtiques.

El sistema binari

- Per als ordinadors totes les dades són nombres i tot acaben sent conjunts de 0's i 1's.
- A causa d'això últim, l'ordinador no utilitza el sistema decimal si no el **sistema binari**.
- L'ordinador utilitza mecanismes que tradueixen les dades a:
 - Sistemes numèrics
 - Codis alfanumèrics

Mesura de la informació

- Com en la majoria d'àmbits, en la informàtica s'utilitza una unitat base i els seus múltiples □ **el bit (b)**.
 - Permeten dos valors: **0** i **1**.
 - Quantes combinacions podem representar amb un únic bit?
 - Quantes combinacions tenim amb 2 bits? amb 3? amb 4?...
- La informació que dona un bit és mínima, per tant cal buscar els seus múltiples:
 - Coneixem com a **byte (B)** els conjunts de 8 bits.

Múltiples en el Sistema Internacional

- En el Sistema Internacional s'utilitzen prefixes per a designar els múltiples d'una unitat determinada:

nom	símbol	valor en el SI
unitat		$10^0 = 1$
kilo	k	$10^3 = 1.000$
mega	M	$10^6 = 1.000.000$
giga	G	$10^9 = 1.000.000.000$
tera	T	$10^{12} = 1.000.000.000.000$
peta	P	$10^{15} = 1.000.000.000.000.000$
exa	E	$10^{18} = 1.000.000.000.000.000.000$
zetta	Z	$10^{21} = 1.000.000.000.000.000.000.000$
yotta	Y	$10^{24} = 1.000.000.000.000.000.000.000.000$

Múltiples en binari

- Quan es van crear els múltiples de les unitats en binari es van adaptar al seu sistema de numeració:

nom	símbol	valor en el SI
unitat		$2^0 = 1$
kilo	k	$2^{10} = 1.024$
mega	M	$2^{20} = 1.024 \cdot k$
giga	G	$2^{30} = 1.024 \cdot M$
tera	T	$2^{40} = 1.024 \cdot G$
peta	P	$2^{50} = 1.024 \cdot T$
exa	E	$2^{60} = 1.024 \cdot P$
zetta	Z	$2^{70} = 1.024 \cdot E$
yotta	Y	$2^{80} = 1.024 \cdot Z$
bronto	B	$2^{90} = 1.024 \cdot Y$

- Quina possible confusió trobeu entre el Sistema Internacional i el binari?

Sistema Internacional vs Binari

- Fixen-nos a la següent taula:

Nom	Símbol	Potències binàries y valors decimals	Valores en el SI	Hexa.	Nom	Diferencia
unitat		$2^0 = 1$	$10^0 = 1$	16^0	un(o)	0 %
Kilo	K	$2^{10} = 1\ 024$	$10^3 = 1\ 000$	$16^{2,5}$	mil	2 %
Mega	M	$2^{20} = 1\ 048\ 576$	$10^6 = 1\ 000\ 000$	16^5	Milió	5 %
Giga	G	$2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$	$16^{7,5}$	millardo	7 %
Tera	T	$2^{40} = 1\ 099\ 511\ 627\ 776$	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$	16^{10}	Bilió	10 %
Peta	P	$2^{50} = 1\ 125\ 899\ 906\ 842\ 624$	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$	$16^{12,5}$	billardo	13 %
Exa	E	$2^{60} = 1\ 152\ 921\ 504\ 606\ 846\ 976$	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$	16^{15}	Trilió	15 %
Zetta	Z	$2^{70} = 1\ 180\ 591\ 620\ 717\ 411\ 303\ 424$	$10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$	$16^{17,5}$	trillardo	18 %

Sistema Internacional vs Binari (II)

- L'ús del Sistema binari va crear confusió: **1024 no és 1000**
- Els prefixes del **Sistema Binari** utilitzen **potències de 2**, mentre que **el SI** fa servir **potències de 10**.
 - Els fabricants de discs durs fan servir el sistema decimal, però l'ordinador calcula la capacitat mitjançant el Sistema Binari. Fem servir la següent fórmula per calcular la capacitat en Binari:

$$R = \frac{N * 10^y}{2^x}$$

- N és la capacitat del fabricant
 - y és el prefixe equivalent en decimal
 - x és el prefixe equivalent en binari
- Quina capacitat, en Sistema Binari, té un disc dur de 120 GB segons el seu fabricant?

Sistema Internacional vs Binari (III)

- **SOLUCIÓ a la confusió:** s'introdueixen nous prefixes

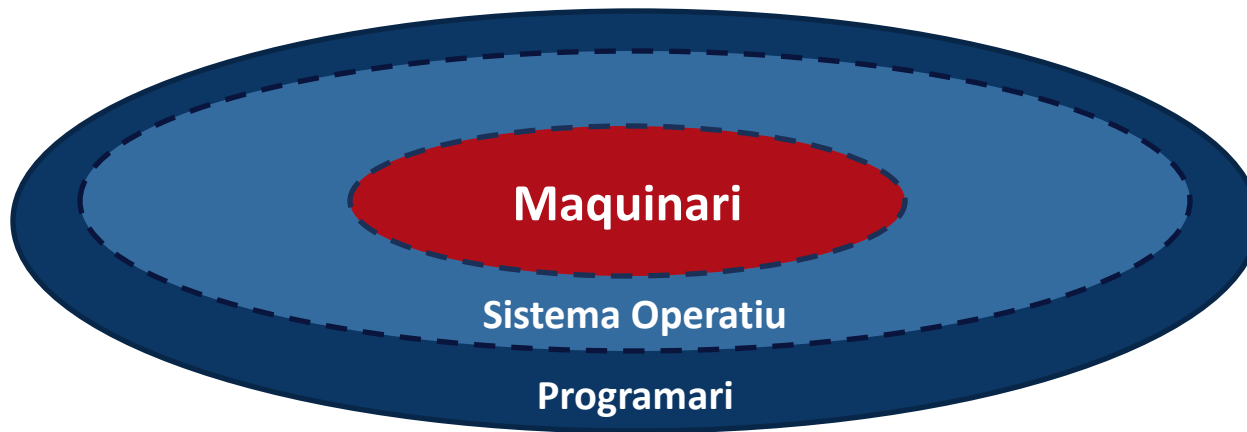
Nom	Símbol	Sistema	Significado
bit	bit		0 ó 1
kibibit	Kibit	CEI	1.024 bits
kilobit	kbit	SI	1.000 bits
Mebibit	Mibit	CEI	1.024 kibibits
Megabit	Mbit	SI	1.000 kilobits
Gibibit	Gibit	CEI	1.024 mebibits
Gigabit	Gbit	SI	1.000 megabits
Tebibit	Tibit	CEI	1.024 gibibits

Introducció als sistemes operatius

- ◉ Ordinador: màquina complexa:
 - Un o més processadors
 - Discos i dispositius d'emmagatzemament
 - Targetes de comunicacions
 - Perifèrics
 - ...
- ◉ Un usuari hauria de conèixer els detalls tècnics per a controlar a la perfecció els dispositius □ solució impossible.
- ◉ Cal buscar una solució a aquest problema de manera que un usuari qualsevol pugui utilitzar fàcilment la màquina.

Sistema operatiu

- Capa de programari que aïlla el maquinari dels usuaris.



- El sistema operatiu té 3 objectius principals:
 - **Comoditat:** fa que l'ordinador sigui més fàcil de fer servir
 - **Eficiència:** permet que els recursos del sistema s'utilitzin de forma més eficient
 - **Capacitat d'evolució:** està construït de manera que permeti un desenvolupament continu (actualitzacions, correccions, nous serveis,...)

Funcions del sistema operatiu

- Les funcions principals que ha de realitzar un sistema operatiu són les següents:
 - Gestió d'usuaris
 - Gestió de processos
 - Gestió de memòria
 - Gestió de fitxers
 - Gestió dels dispositius d'entrada i sortida
- El nucli (**kernel**) del sistema operatiu administra totes les funcions abans esmentades.

Perspectiva històrica dels sistemes operatius

- Les causes principals de l'evolució dels sistemes operatius han estat:
 - Les actualitzacions i els nous tipus de maquinari
 - Les demandes de nous serveis
 - La necessitat de resoldre diversos tipus d'errors
- Els sistemes operatius, igual que el maquinari, han sofert canvis a través del temps.

Tendències actuals

- Multiprocés:
 - Sistemes amb diversos processadors □ el sistema operatiu s'encarrega d'administrar els processadors per a repartir la feina de forma equilibrada
- Sistemes més tolerants a fallades
 - Sistemes d'enviament d'errors per a facilitar la tasca de correcció.
- Sistemes oberts □ estandarització en les comunicacions, interfícies d'usuari i aplicacions
- Interfícies d'usuari més amigables
- Sistemes operatius lleugers

Tipus de sistemes operatius

- Podem classificar els sistemes operatius segons diversos criteris:
 - Segons la utilització de recursos
 - Segons la interactivitat
 - Segons el nombre d'usuaris
 - Segons el nombre de processadors
 - Segons la distribució de tasques del sistema
 - Segons la seva estructura

Segons la utilització de recursos

- Nombre de programes que es vol executar simultàniament:
 - **Sistemes monoprogramats/monotasca:** només admeten un programa al sistema. El programa és carregat en memòria i és allà fins que acaba de ser executat. Durant aquest període no es pot executar cap altre programa.
 - **Sistemes multiprogramats/multitasca:** poden admetre un o més programes d'un o més usuaris simultàniament.

Segons la interactivitat

- Tipus de feina a què són destinats els sistemes:
 - **Sistemes de processament per lots (batch):** mecanisme més tradicional i antic per executar tasques. En el procés per lots, cada treball efectua una sèrie de ***passos seqüencials*** relacionats. NO interactuen amb usuari, molt important una **planificació acurada**. Es fan servir a Supercomputadors i també a nivells més baixos.
 - **Sistemes de temps compartit (time sharing):** sistemes que accepten que diversos programes competeixin pels recursos del sistema. Això implica que la CPU és assignada durant un període de temps limitat, anomenat **quàntum**. Així, quan un programa deixa d'executar-se, allibera la CPU. Els més utilitzats!!
 - **Sistemes de temps real (real time):** sistemes multiprogramats i interactius més exigents, basats en una resposta ràpida sobre els sistemes que es vol controlar a partir de les informacions rebudes. ***Son molt complexos . Utilitza algoritmes basats en prioritats***. Si no respon adequadament en un temps establert, es diu que el sistema ha fallat. S'utilitzen per a control aeri, borsa de valors, control de trens, etc. Ex: VxWorks, Solaris, Lyns OS y Spectra

Segons el nombre d'usuaris

- ◉ Nombre d'usuaris que poden accedir al sistema:
 - **Sistemes monousuari:** només permeten en un determinat moment la connexió d'un únic usuari a la vegada en el sistema. Utilitzen tècniques de monoprogramació executant un únic programa o poden ser sistemes multiprogramats, que faciliten a l'usuari l'execució d'uns quants programes a la vegada.
 - prendrem el sistema operatiu **DOS/Windows** com a cas d'estudi d'aquesta tecnologia.
 - **Sistemes multiusuari:** utilitzen tècniques de multiprogramació i ofereixen la possibilitat que diversos usuaris accedeixin a la vegada al sistema, i es pot utilitzar també temps real i temps compartit.
 - prendrem el sistema operatiu **Unix/Linux** com a cas d'estudi d'aquesta tecnologia.

Segons el nombre de processadors

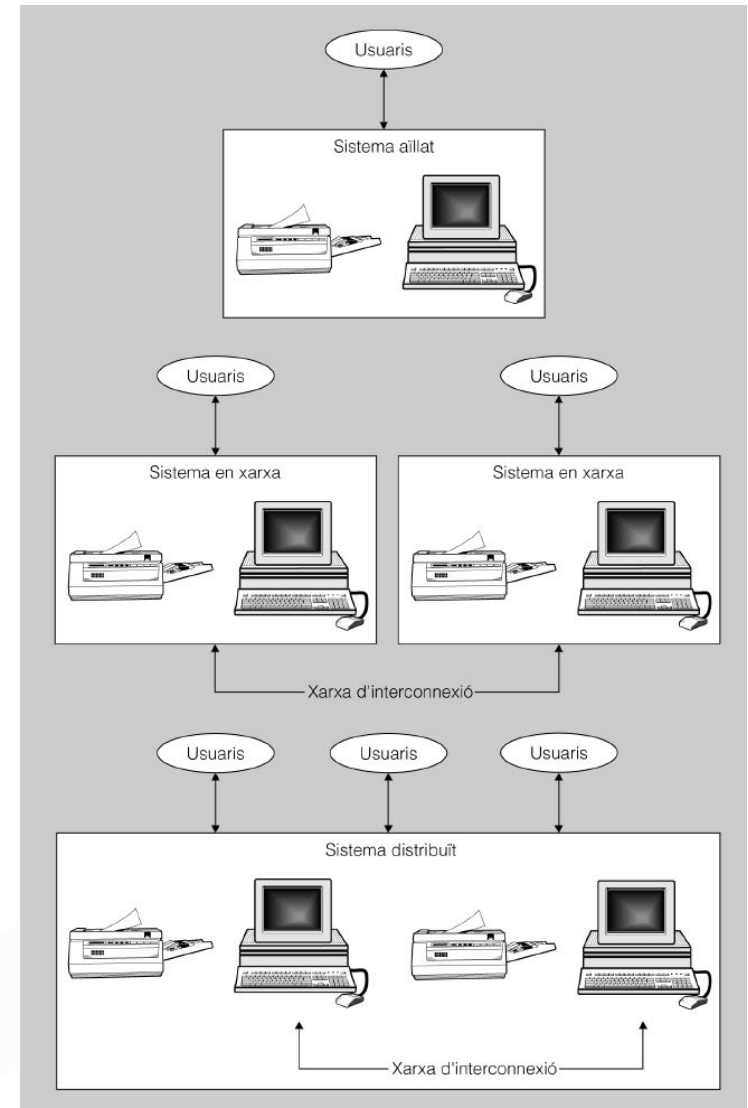
- Quantitat de processadors de què disposa l'ordinador:
 - **Sistemes monoprocessadors:** l'ordinador disposa d'una única CPU i per tant tots els programes s'han d'executar en la mateixa CPU.
 - **Sistemes multiprocessadors:** l'ordinador disposa de diverses CPU, això permet que un mateix treball o diferents treballs s'executin en diferents CPU.

Segons la distribució de tasques del sistema

- La feina es reparteix entre diversos processadors connectats en xarxa:
 - **Sistemes centralitzats:** una màquina realitza totes les tasques del sistema operatiu (**mainframe**). Els usuaris únicament disposaven d'un **terminal tonto** (antigament no disposaven ni de memòria ni de processador, actualment sí, poden fer més tasques).
 - **Sistemes distribuïts:** engloba i gestiona diversos sistemes interconnectats amb una xarxa que són capaços de cooperar i comunicar-se gràcies a aquesta xarxa i al programari que la gestiona.
 - Cada processador té la seva pròpia memòria local, no comparteixen rellotge.
 - La comunicació entre els processadors és a través de línies de comunicació.
 - Hi pot haver processadors de diferents grandàries i funcions.
 - Avantatges: compartició de recursos, acceleració de càlculs, fiabilitat (backups), etc.

Sistemes Distribuïts vs Sistemes en Xarxa

- No s'ha de confondre el **sistema distribuït** amb el **sistema en xarxa**:
 - En un sistema operatiu **en xarxa**, els ordinadors estan interconnectats. **Cada ordinador té el seu propi programari i maquinari.**
 - En un sistema operatiu **distribuït**, **el programari distribueix les tasques en la xarxa**, i els usuaris no se n'assabenten on es realitzen les tasques.



Sistemes operatius monousuari

- Els sistemes operatius **monousuari**:
 - Només permeten la connexió d'un únic usuari alhora al sistema.
 - Poden ser:
 - **Monoprogramats**: un únic programa executant-se alhora.
 - **Multiprogramats**: més d'un programa executant-se alhora.
- En aquest apartat veurem el sistema operatiu DOS com a exemple de sistema operatiu monousuari.
- El DOS és l'origen de la família de sistemes Windows.

Inconvenients del DOS

- No té interfície gràfica.
- És incapaç de detectar maquinari (*no existia plug and play*).
 - Cal configurar-ho manualment.
- No és **multiusuari**.
- No és **multitasca**.
- No podia treballar amb discos molt grans:
 - Originalment no podia treballar amb més de 64 KB de RAM
 - A partir de la versió 7.1 ja suportava sistemes de fitxers FAT32 (4GB de limitació).

Sistemes operatius multiusuari

- Els sistemes operatius **multiusuari**:
 - Permeten la connexió de més d'un usuari al sistema alhora.
- En aquest apartat donarem els coneixements i bases del sistema operatiu Unix.
 - Sistema operatiu multiusuari més representatiu.
 - És un sistema lliure ☐ el podem estudiar.

Característiques del sistema operatiu Unix (1)

- Unix és **flexible, fiable i fàcil** d'utilitzar:
 - És **multiusuari**.
 - És **multitasca**:
 - Pot haver-hi més d'un programa executant-se alhora, *utilitzant el sistema de temps compartit*.
 - **Independència dels dispositius**:
 - Els dispositius no són més que arxius dins el sistema.
 - Es poden incorporar els nous dispositius: qualsevol quantitat i qualsevol tipus.
 - **Memòria virtual**:
 - Cada usuari disposa de tota la memòria del sistema per a executar aplicacions.

Característiques del sistema operatiu Unix (2)

- **Sistema d'arxius jeràrquic:**
 - Utilitza un arbre amb tots els arxius.
 - Té una arrel única i a partir d'aquí penja tot el sistema de fitxers.
- **Comunicacions i capacitats de xarxa:**
 - Està preparat per a connectar-se amb qualsevol màquina del món.
 - Utilitza el protocol **TCP/IP**.
- **Sistema de seguretat:**
 - Contrasenyes per a cada usuari.
- **Portabilitat:**
 - Suporta diversos tipus d'ordinadors, no depèn del maquinari.

Components del sistema Unix

- **Nucli del sistema (KERNEL):** ofereix els seus serveis i l'accés a dispositius mitjançant crides al sistema i crides a funcions.
 - Però, mentre els programes accedeixen directament a aquestes crides al sistema o a funció, ***per a què l'usuari pugui accedir als serveis del sistema es necessita un programa que faci d'intermediari entre l'usuari (mitjançant el terminal) i el Kernel. Aquest programa és el SHELL.***
- **Sistema de fitxers:** gestió de la informació.
- **Intèrpret de comandes (SHELL):** interfície de comunicació amb el sistema.
 - **Gràfics (GUI):** elements gràfics a través dels quals es realitzen accions.
 - **Text:** comunicació mitjançant ordres (shell). Existeixen diversos tipus de shell.

Procés d'arrencada del sistema Unix

- **Prerequisit:** cal que disposen d'un compte al sistema.
 - **Prerequisit:** cal que el servidor estigui en marxa (cas client-servidor).
 - Es pot fer de forma gràfica o de text: suposem l'entorn text.
1. **Connexió:** entrada al sistema. Usuari + contrasenya:
 - a) **Administrador:** li apareix el símbol #.
 - b) **Usuari:** li apareix el símbol \$.
 2. **Desconnexió:** sortida del sistema. Tancament de sessió:
 - **MAI NO ES POT ACABAR UNA SESSIÓ APAGANT DIRECTAMENT.**
 - Per a acabar sessió: **logout**, **exit** o **<CTRL> + D**
 - Per a apagar el sistema: **shutdown**, **halt** (= **reboot**, = **poweroff**).
 - Accepta diverses opcions per al tancament:
 - ◆ **shutdown -h now** (tanca immediat), **shutdown -y -g0** (tanca sense confirmació, immediat).

Runlevels (1)

- Els sistemes Linux poden tenir diverses configuracions o estats.
- Aquests estats es coneixen com a **runlevels**.
 - Escrivim **runlevel** per a saber en quin runlevel ens trobem.
 - Per a canviar de runlevel, fem **init N** o **telinit N** (N és el runlevel).

runlevel	funció
0	Fa que el sistema s'aturi
1, s, S	Porta el sistema al mode monousuari, utilitzat per a trobar errors.
2	Mode multiusuari, però sense suport de xarxa.
3	Mode estàndard de text: multiusuari amb suport de xarxa.
4	No definit.
5	Mode estàndard d'interfície gràfica.
6	Reinicia el sistema
7..9	No definits en la versió Unix estàndard.

- un sistema Linux NO s'arranca o es para, sinó que simplement es canvia el seu nivell d'execució

Runlevels (2)

- Debian i Ubuntu utilitzen **systemd** en compte de **init**, introdueixen el concepte de **target**:

runlevel	funció
0	poweroff.target (Fa que el sistema s'aturi)
1, s, S	rescue.target (Porta el sistema al mode monousuari, utilitzat per a trobar errors)
2 -4	multi-user.target (Mode multiusuari)
5	graphical.target (Mode Gràfic multiusuari)
6	reboot.target (Reinicia el sistema)
7..9	No definits en la versió Unix estàndard.

- **Consultem nivell execució: 'runlevel' o 'who -r'**
- **Establim nivell d'execució per defecte:**
*\$ sudo systemctl set-default **multi-user.target***
- Per a més informació: **man systemctl**

Terminals virtuals

- Linux disposa de fins a 4 terminals virtuals.
- Per a iniciar sessió en un terminal virtual cal fer <CTRL> + <ALT> + <Fn> □ on Fn és la tecla F3..F6.
 - Per tornar a l'entorn gràfic farem <CTRL> + <ALT> + F2 o F1

```
Boot from (hd0,0) ext3 1a20ae9e-9958-4552-a889-d06093bb985e
Starting up ...
Loading, please wait...
19+0 records in
19+0 records out
kinit: name_to_dev_t(/dev/disk/by-uuid/7afa4103-b81c-40f3-9797-920b3137794e) = d
ev(8,5)
kinit: trying to resume from /dev/disk/by-uuid/7afa4103-b81c-40f3-9797-920b31377
94e
kinit: No resume image, doing normal boot...

Ubuntu 9.04 estudiant-desktop tty1

estudiant-desktop login: _
```


Bibliografia i recursos utilitzats

- Estruch, J. Esteve; Carpintero, M. Àngel (2008). *Sistemes Operatius*. Institut Obert de Catalunya.
- Raya, Laura; Martín, Alejandro; Rodrigo, Víctor (2003). *Sistemas Informáticos Monousuario y Multiusuario*. RA-MA

