

# Introducció

## Sistemes Operatius 1

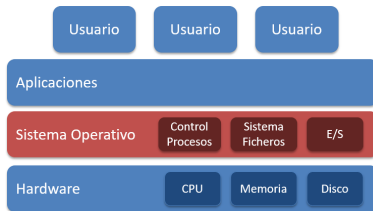
Lluís Garrido – [lluis.garrido@ub.edu](mailto:lluis.garrido@ub.edu) / Oliver Díaz – [oliver.diaz@ub.edu](mailto:oliver.diaz@ub.edu)

Grau d'Enginyeria Informàtica

- ① Avui en dia, què és un sistema operatiu?
- ② Criteris d'avaluació d'un sistema operatiu
- ③ Què veurem en aquesta assignatura?
- ④ Breu història de l'evolució dels sistemes operatius

Un sistema operatiu és

- Un programari que gestiona els **recursos** d'un ordinador
- Un component essencial per a poder construir un sistema informàtic **fiable, portable, eficient i segur**.



Tenim males i bones notícies

- **Les males:** els conceptes associats a un sistema operatiu són complexos. Ja que no podem cobrir-ho tot, només veurem els conceptes més essencials, els més importants.
- **Les bones:** els conceptes associats són conceptes molt accessibles a informàtica. Els utilitzem sovint en el nostre dia a dia.

És important entendre com funciona un sistema operatiu ja que els seus serveis ens faciliten la programació d'aplicacions. Per exemple,

- Un servidor web ha de ser capaç de gestionar centenars o milers de peticions de connexions d'usuaris al mateix temps.
- Un navegador web ha de protegir-se de possibles scripts maliciosos que s'executen al navegador.
- El navegador no hauria d'alentir la transferència de dades des del servidor en cas que el primer sigui lent en dibuixar.
- En cas d'afegir nou maquinari, el servidor o navegador se n'hauria de beneficiar sense necessitat d'instal·lar una nova versió d'aquest.

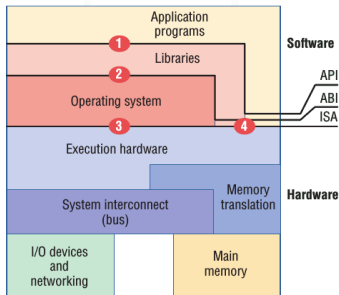
# Què és un sistema operatiu?

Un sistema operatiu és una capa de programari que gestiona els recursos d'un ordinador per als usuaris i les aplicacions que s'hi executen.



Aquí ens centrarem en sistemes operatius d'ús general, ja que les tecnologies que utilitzen són un superconjunt de les tecnologies associades als sistemes incrustats (smartphones, tablet, cotxes, avions, etc.)

# Què és un sistema operatiu?



Un sistema operatiu es pot veure com una màquina estesa:

- Oculta a l'usuari de tots els detalls escabrosos que han de ser realitzats per accedir als dispositius.
- Ofereix a l'usuari una **màquina virtual** i una **interfície** (les crides a sistema), molt més senzilla d'utilitzar.

# Què és un sistema operatiu?

Per què pot ser considerat un sistema operatiu una màquina virtual? El sistema operatiu té tres tasques:

- **Fa d'àrbitre:** el sistema operatiu gestiona els recursos d'una màquina real entre les múltiples aplicacions que hi executen. El sistema operatiu ha d'aïllar les aplicacions entre sí per evitar que una fallada o malintenció en una aplicació afecti a les altres aplicacions així com al mateix sistema operatiu. Però a la vegada ha de permetre la comunicació entre aplicacions!
- **Fa d'il·lusionista:** tot i que les aplicacions comparteixen els recursos físics de la màquina, el sistema operatiu els fa creure que tenen tots els recursos per a ells: infinita memòria, tota la CPU, ... tot és només una il·lusió!
- Proveeix d'una **interfície comuna** a les aplicacions: les aplicacions poden utilitzar aquesta interfície per utilitzar el maquinari; les aplicacions poden ser escrites de forma independent del dispositiu específic.



# El sistema operatiu com a patró de disseny

Els reptes que ofereix un sistema operatiu no són únics. Molts sistemes de programari complexos utilitzen idees similars. A **navegadors web**

- ① Àrbitre: el navegador ha de gestionar la càrrega de múltiples pàgines a la vegada. A més, ha de ser segur en front a scripts maliciosos.
- ② Il·lusionista: molts serveis web estan geogràficament distribuïts per oferir millor tolerància a fallades. El navegador ha de fer servir un o altre web de forma transparent a l'usuari.
- ③ Interfície: el navegador ha d'assegurar que els scripts són portables i es poden executar a qualsevol màquina i sistema operatiu.

A la **computació al núvol (cloud computing)**

- ➊ Àrbitre: el sistema ha de distribuir la computació entre totes les aplicacions que s'executen al núvol. Com es fa?
- ➋ Il·lusionista: com s'aconsegueix abstrure el desenvolupament de l'aplicació del maquinari que s'executa al núvol?
- ➌ Interfície: quins serveis s'han d'oferir per poder distribuir les tasques de cada aplicació entre les màquines del núvol?

## A les bases de dades

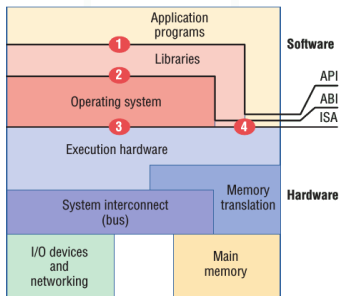
- 1 Àrbitre: com repartir els recursos de diferents usuaris a una mateixa base de dades? Com assegurar que els usuaris només accedeixen a les dades autoritzades?
- 2 Il·lusionista: com assegurar consistència de dades encara que hi hagi una fallada de la màquina?
- 3 Interfície: quins serveis fan falta perquè els usuaris puguin desenvolupar les aplicacions?

Es presenten els següents reptes a l'hora de dissenyar un sistema operatiu

- **Fiabilitat:** el sistema fa exactament allò pel qual ha estat dissenyat. Errors en el sistema operatiu o una fallada en el sistema elèctric poden tenir efectes nocius per a l'usuari. Es poden recuperar les dades en cas que hi hagi una fallada?
- **Seguretat:** el sistema operatiu acostuma a executar en un entorn hostil en què virus i altre programari vol prendre control del sistema. Els atacs acostumen a centrar-se en una vulnerabilitat específica del programari.
- **Privacitat:** les dades només són accessibles pels usuaris autoritzats.

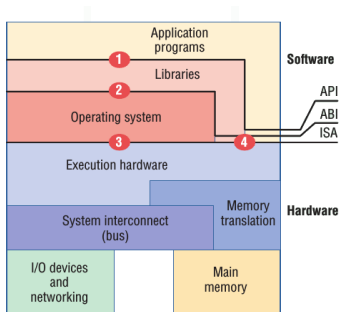
## Creris d'avaluació (2/4)

- **Portabilitat** (**aplicacions**): el sistema operatiu proveeix a les aplicacions d'una interfície virtual amb restriccions perquè puguin executar a l'ordinador i accedir als dispositius, siguin actuals o futurs. Una part important d'aquesta interfície (**Application Programming Interface**; API) són les **crides a sistema**. Les aplicacions l'utilitzen per accedir als serveis del sistema operatiu.



# Críteris d'avaluació (3/4)

- **Portabilitat**(**sistema operatiu**): moltes vegades gran part del sistema operatiu s'implementa de forma independent al maquinari mitjançant l'anomenat **Hardware Abstraction Layer** (HAL). Això permet desenvolupar i millorar el sistema operatiu de forma senzilla a mida que evoluciona el maquinari.



- **Rendiment:** es pot mesurar de múltiples formes
  - Quan de temps fa falta per completar una operació? Quantes operacions es poden realitzar per unitat de temps? (**temps de resposta, rendiment**)
  - Quantes operacions necessita el sistema operatiu per accedir al dispositiu? (**eficiència**)
  - Com es reparteixen els recursos entre les diverses aplicacions o usuaris d'un ordinador? (**sobrecàrrega**)
  - Varia el rendiment al llarg del temps? (**predictibilitat**)

L'adopció o èxit d'un sistema operatiu depèn dels criteris d'avaluació esmentats abans, així com

- La disponibilitat de programari per al sistema operatiu
- La disponibilitat del maquinari que el sistema operatiu pot suportar
- L'efecte xarxa: la quantitat de gent que adopta la tecnologia

Hi ha sistemes operatius àmpliament difosos

- Windows, MacOS: sistema propietari
- Linux: sistema obert



Es mostren aquí algunes preguntes que sabreu respondre en acabar el curs

- ❶ Com evita un sistema operatiu que una aplicació escrigui a una zona de memòria RAM d'una altra aplicació en cas que la primera falli o l'aplicació sigui malintencionada?
- ❷ Com gestionar l'execució de les múltiples (desenes o centenars) aplicacions en un nombre limitat de CPUs?
- ❸ Com es pot aconseguir que l'aplicació tingui l'il·lusió de tenir (pràcticament) memòria infinita?

# Què veurem als següents temes?

- ❶ **El nucli:** és el cor del sistema operatiu, és qui es “comunica” amb el maquinari per aconseguir fer d'àrbitre, ser un il·lusionista i oferir una interfície a les aplicacions. Com funciona tot plegat?
- ❷ **Els processos:** els processos són les “aplicacions” que s'executen a l'ordinador. Com es gestionen?
- ❸ **Comunicació interprocés:** el sistema operatiu permet que els processos s'intercomuniqueïn entre sí. De quines eines disposem?
- ❹ **Planificació de processos:** el sistema operatiu ha de permetre que múltiples processos s'executin a l'ordinador a la vegada. Com ho fa?
- ❺ **Memòria virtual:** com aconseguix el sistema operatiu que cada procés tingui l'il·lusió de tenir memòria infinita? Com s'aconsegueix protegir l'espai de memòria RAM entre diferents processos?