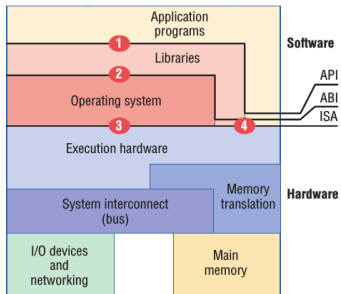


Repàs a conceptes de Sistemes Operatius I

Sistemes Operatius II

Grau d'Enginyeria Informàtica

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 poder oferir aquesta màquina virtual a les aplicacions fa falta oferir **protecció** entre elles. El maquinari ofereix les eines necessàries per poder-ho fer i el sistema operatiu ho gestiona.

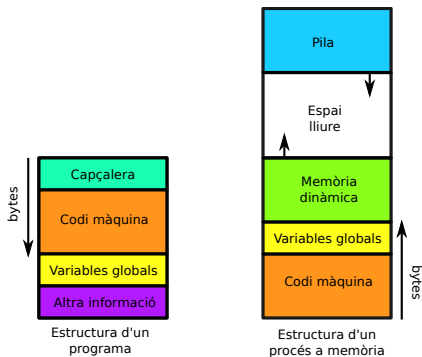
- El sistema operatiu ha de poder accedir als dispositius i les aplicacions han d'executar-se en un entorn restringit (**mode nucli i mode d'usuari** d'execució).
- El sistema operatiu ha de poder assegurar que les aplicacions no s'interfereixin entre elles a nivell de memòria (**memòria virtual**).
- El sistema operatiu ha de poder gestionar les totes les aplicacions que s'hi executen (**canvi de context**).
- El sistema operatiu gestiona els dispositius i proporciona a les aplicacions d'una interfície comuna perquè hi puguin accedir (**crida a sistema**).

Conceptes a repassar perquè es faran servir en aquesta assignatura

- Què és un programa i què és un procés?
- Què és, a una CPU, el mode kernel i usuari d'execució?
- Què és una crida a sistema?
- Quins són els estats d'un procés?
- Què és un canvi de context i quan es produeix?
- Què és la memòria virtual?
- Què és un fitxer mapat a memòria?
- Què és la paginació sota demanda?

Què és un programa i què és un procés?

- Un **programa** és el **fitxer** (executable) que es troba a disc. El fitxer conté bytes que corresponen a **instruccions màquina** que la CPU pot executar.
- Un **procés** és un **programa** que s'executa a la CPU

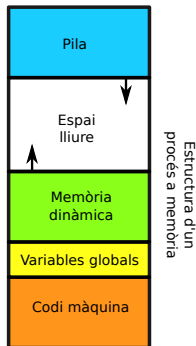


Què és un programa i què és un procés?

On s'emmagatzemen les variables?

- Regió global: variables globals
- Regió de pila: variables locals a la funció i l'històric de les crides a funcions.
- Regió de memòria dinàmica: memòria reservada amb “malloc”

```
int global;  
  
int func(int a)  
{  
    int b;  
    // Processament  
}  
  
void main(void)  
{  
    char str[10];  
    int local, *vector;  
  
    global = local = 0;  
  
    // Processament  
    func(2);  
    // Reservar memòria  
    vector = malloc(1000);  
}
```



Què és, a una CPU, el mode kernel i d'usuari d'execució?

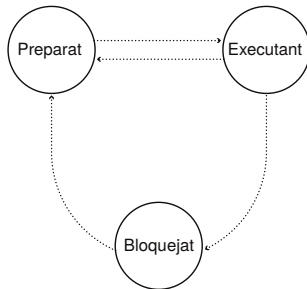
- **Mode usuari** d'execució
 - Mode en què la CPU executa els programes d'usuari.
 - Es **limiten les instruccions màquina** que s'hi poden executar.
- **Mode kernel** d'execució
 - Mode en què la CPU executa el sistema operatiu.
 - Es pot executar **qualsevol instrucció màquina**.
- Quan es passa de mode usuari a mode kernel?
 - En produir-se una interrupció de maquinari, una excepció o una crida a sistema.
 - En retornar del mode kernel es torna a passar al mode usuari.

Què és una crida a sistema

- Una crida a sistema és una **petició** (des d'un procés) perquè el sistema operatiu executi un **determinat servei**. Exemples de crida a sistema: obrir un fitxer, llegir de teclat, enviar dades per la xarxa, etc
- Les crides a sistema permeten que els processos **s'intercomuniquein** entre sí.

Quins són els estats d'un procés?

El sistema operatiu gestiona l'execució dels processos a l'ordinador. Els estats d'un procés són bàsicament tres: **preparat**, **executant** i **bloquejat**¹.



¹Fixar-se en les fletxes del graf!

Què és un canvi de context i quan es produeix?

Un canvi de context és un procediment que realitza el sistema operatiu per **canviar d'una tasca a una altra**.

- Un procés pot realitzar diferents tipus de tasques mentre s'executa: llegir dades de disc, fer càlculs matemàtics, ...
- Els canvis de context permeten implementar la multi-tasca: tot i disposar només d'**una CPU**, sembla que les múltiples tasques s'**executin en paral·lel**.
- Es poden produir **centenars de canvis de context per segon**.

Què és un canvi de context i quan es produeix?

Un canvi de context es pot **produir** per diverses raons. Per exemple:

- La tasca que executa ha finalitzat la seva **llesca de temps**.
- La tasca que executa realitza una **crida a sistema** que la fa bloquejar (es posa a dormir amb *sleep*, realitza una operació d'entrada-sortida que necessita accedir a disc, ...)
- Una **altra tasca més prioritària** requereix l'ús de la CPU.

Què és la memòria virtual?

És el sistema que es fa servir a l'actualitat per gestionar la memòria dels processos. Aquest sistema permet que els processos puguin fer servir més memòria RAM de la que físicament hi ha disponible.

- Executar `exemple_direccions_virtuals.c`. Totes les adreces que s'imprimeixen són virtuals!

PID del proces: 3641

Funcio main: 4005dd

Variable global: 60104c

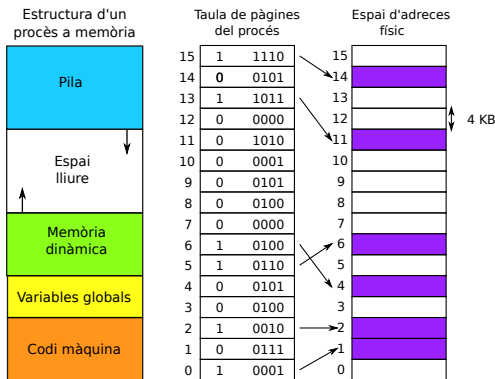
Variable local: 7fff4ffc400c

Variable vector: 7fff4ffc4000

Variable vector apunta a: 147001

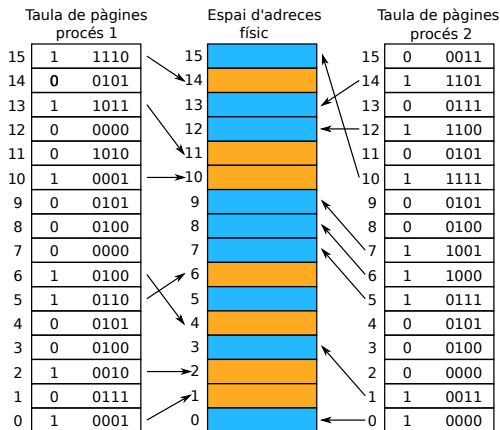
Què és la memòria virtual?

El mapat d'adreça virtual a física es realitza nivell de maquinari, el sistema operatiu s'encarrega de gestionar les taules.



Què és la memòria virtual?

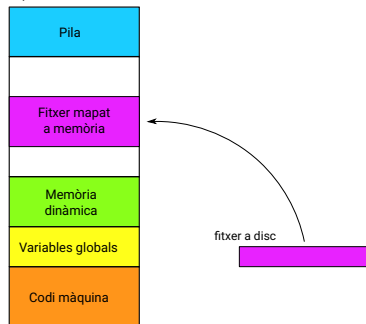
La memòria virtual permet gestionar la **protecció de memòria** entre els processos que s'hi executen.



Què és un fitxer mapat a memòria?

El sistema operatiu permet manipular fitxers mapant-los directament a memòria. Teniu un exemple al codi `mmap.c`.

Estructura d'un
procès a memòria



Què és la paginació sota demanda?

És el sistema que fa servir la memòria virtual per gestionar les “dades” dels processos. L'executable, les llibreries, les variables globals, la pila, la memòria dinàmica es mapen a disc.

- En carregar-se un programa de disc, es pot començar a executar sense que aquest estigui completament a memòria. El sistema operatiu carrega a memòria les pàgines de disc a memòria a mesura que es va executant el programa.
- En descartar una pàgina de memòria física, aquest es desa a disc si fa falta, i carrega la pàgina demanada de disc.

Què farem en aquest curs?

Els temes que descobrirem són

- 1 Màquines virtuals. Què són i per a què serveixen?
- 2 Sistemes de fitxers. Quines tècniques s'utilitzen per emmagatzemar les dades a disc?
- 3 Concurrència als processos i fils.
 - 1 Com gestionar l'execució concurrent de múltiples processos o fils?
 - 2 Quins algorismes existeixen per fer una aplicació concurrent? Què és la programació paral·lela?
 - 3 El repte de gestionar milers de processos o fils concurrents...