

# Fonaments dels Sistemes Operatius (FSO)

Departament d'Informàtica de Sistemes i Computadores (DISCA)

*Universitat Politècnica de València*

Bloc Temàtic 3: Gestió d'Arxius

Unitat Temàtica 7

Implementació d'arxius o fitxers  
("Implementing file systems")

fSO

DISCA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

- **Objectius**

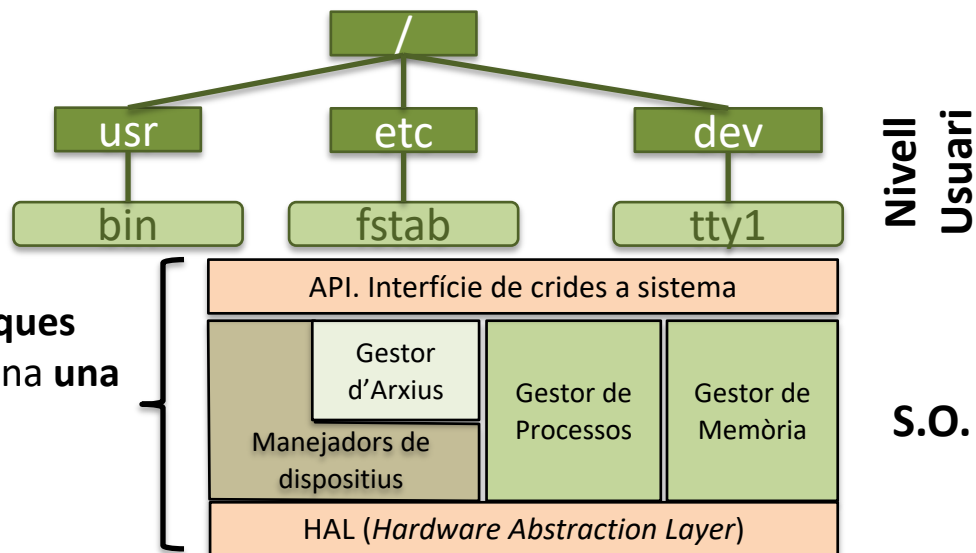
- Destacar la funcionalitat dels **sistemes d'arxius**
- Descriure **els nivells de abstracció d'un** sistema d'arxius
- Introduir el concepte d'arxiu com a una abstracció de la memòria secundària i formes d'accés al seu contingut
- Analitzar les **tècniques** d'assignació de blocs de disc a arxius

- **Contingut**
  - Arquitectura del sistema d'arxius
  - Concepte d'arxiu
  - Assignació de blocs a arxius
- **Bibliografia**
  - A. Silberschatz, P.B. Galvin: “Fundamentos de Sistemas Operativos”, McGraw-Hill, 7ª ed. 2006 (Capítols 10 i 11)

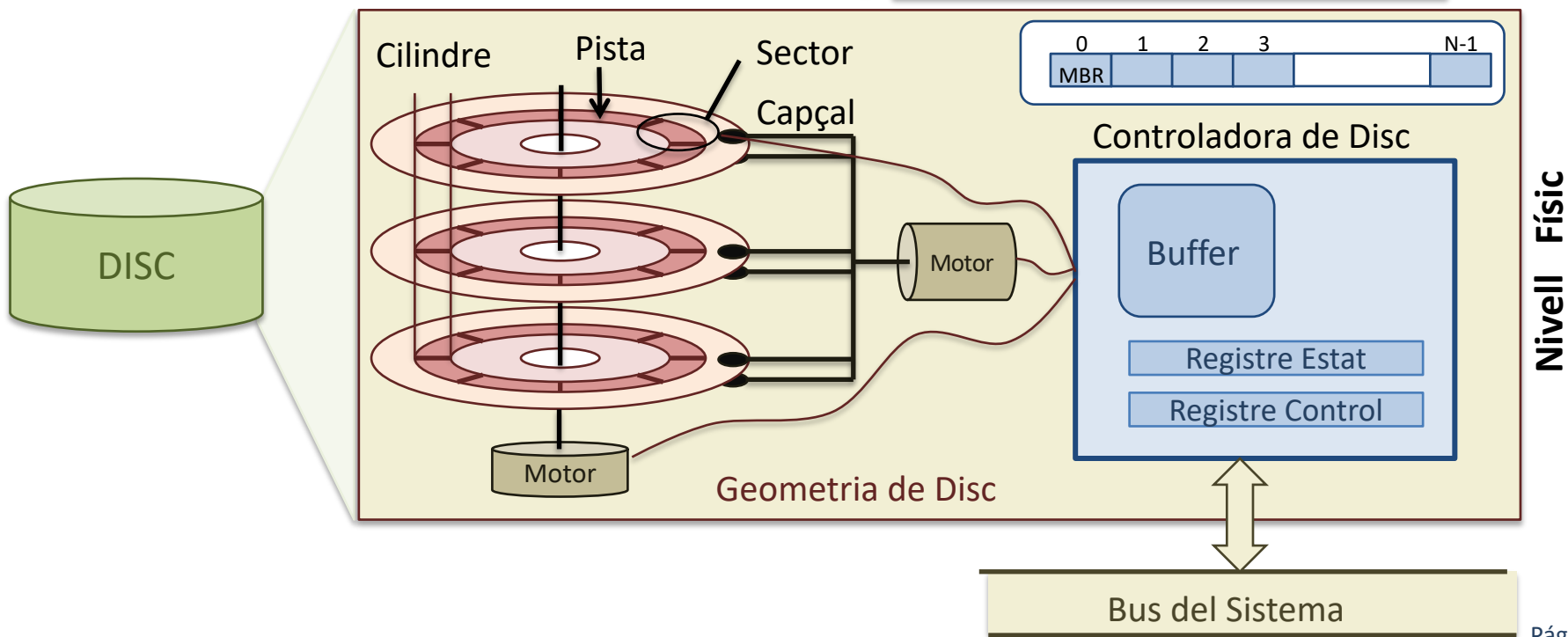
- Estructura del sistema d'arxius te tres aspectes:
  1. La forma en la que estan **organitzats els arxius** des del punt de vista de l'usuari
  2. La forma en la que s'**emmagatzemen els arxius** en el sistema d'emmagatzemament secundi (normalment el disc)
  3. La forma en que es**manipulen els arxius**. Es a dir, com realitzar lectures, escriptures, etc.

## Arxiu

Abstracció proporcionada pel S.O.



El sistema operatiu **abstrau les propietats físiques del sistema d'emmagatzemament** i proporciona una **visió uniforme dels dispositius d'emmagatzemament**



- Sistema d'arxius proporciona mecanismes per a:
  - **emmagatzemament persistent** de la informació
    - La informació roman encara que el sistema informàtic no es trobe en marxa, el dispositiu més habitual és el **disc**
  - **accedir a la informació**
    - Ofereix una **interfície a l'usuari** composta bàsicament per dos tipus d'elements:
      - **Arxiu**: unitat lògica d'emmagatzemament persistent
      - **Estructura de directoris**: mecanisme per a organitzar tots els arxius
- **Importància**
  - Manté dades crítiques per al sistema
  - Condiciona les prestacions globals
  - És l'aspecte més visible i utilitzat d'un SO

## Crides al sistema (Biblioteques d'usuari)

Faciliten la gestió de fitxers i directoris des del punt de vista del programador

## Gestor d'Arxius:

- Utilitza manejador de dispositiu per a fer transferències d'informació entre el disc i la memòria
- Implementa mecanismes per a oferir **coherència, seguretat i protecció**
- **Optimitza** prestacions
- Crea els elements bàsics de la interfície amb els usuaris: **arxius i directoris**

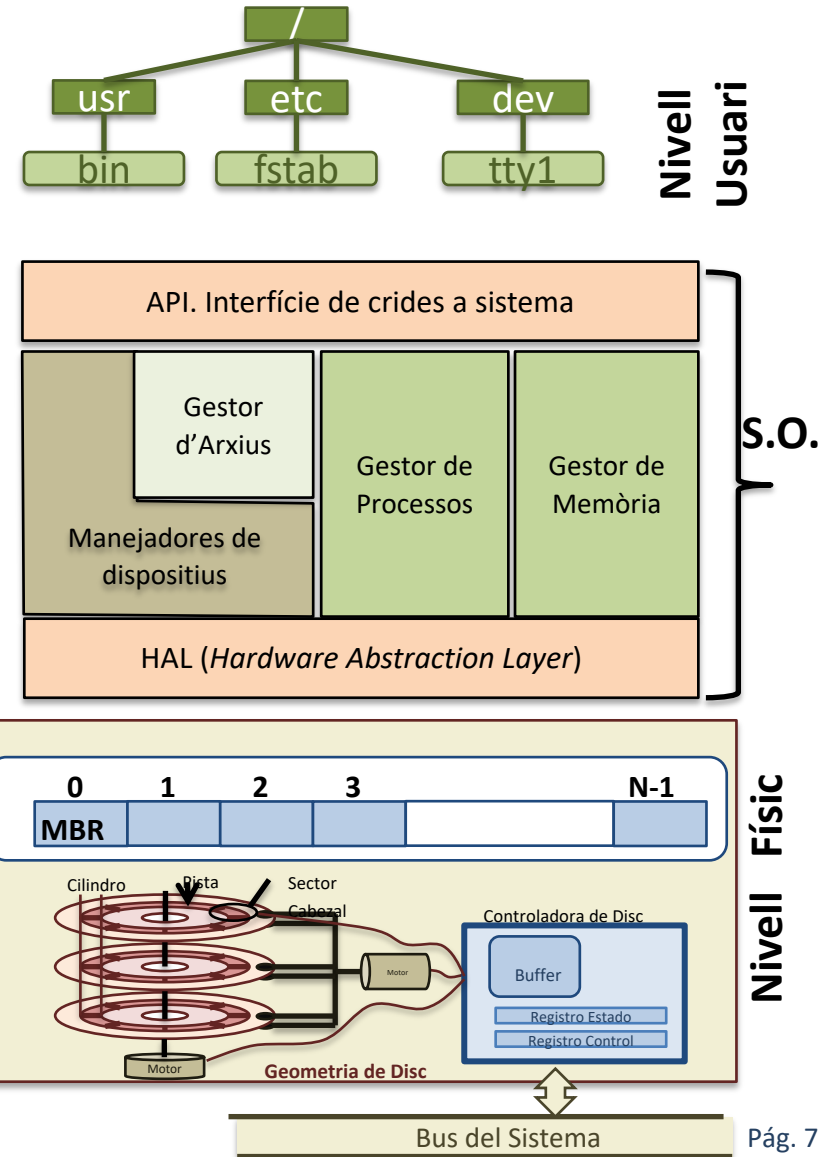
## Manejador de dispositiu (driver)

- Dialoga amb el controlador de dispositiu
- Inicia les operacions físiques i processa la fi de l'E/S

## Nivell físic:

### dispositiu + controlador

- Dispositiu de blocs
- Geometria de disc:  
**Disc = Vector de blocs**



- Arquitectura del sistema d'arxius: Visió d'usuari

## Biblioteques d'usuari (per a operar amb arxius)

Interfície amb les crides al sistema sobre fitxers i directoris

### Operacions sobre arxius:

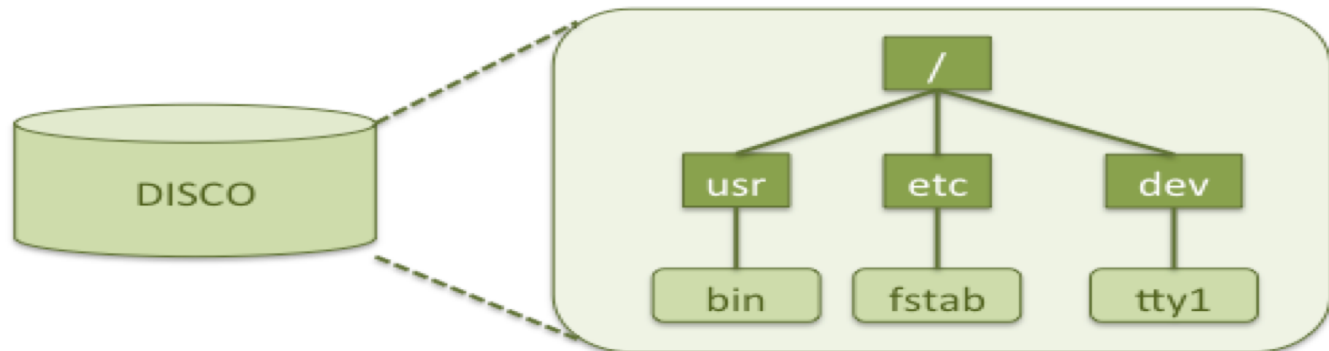
- Obrir i tancar arxius
- Llegir/Escriure sobre arxiu
- Posicionar-se dins d'un arxiu

### Operacions sobre directoris:

- Crear/esborrar entrades a directori
- Renomenar arxius
- Cercar per nom
- Recórrer el sistema d'arxius

## Visió jeràrquica

Organització jeràrquica en arxius i directoris



**Nivell Usuari**

Abstraccions d'Arxiu i Directori



- L'apertura d'un arxiu
  - És una crida al sistema que prepara un arxiu per a operar amb el seu contingut
    - Els processos han d'obrir un arxiu per a poder llegir o escriure en ell
    - Habitualment, el procés obté un identificador de l'arxiu obert que servirà de referència als accessos posteriors
  - Defineix els mètodes d'accés (llegir, escriure o ambdós) i fixa una posició inicial del punter de lectura/escriptura
    - Per exemple, un procés pot obrir un arxiu per a escriptura i posicionar el cursor al principi (per a reescriure el contingut previ) o al final (per a afegir nou contingut tot mantenint l'anterior)
    - Las transferències posteriors aniran referides al punter i el desplaçaran
  - En el moment de l'apertura s'hi verifiquen els permisos d'accés del proceso solicitant
    - Només permetrà l'apertura si el procés té els permisos apropiats

- **Operacions sobre arxius**

- El sistema operatiu ha d'oferir un conjunt de crides bàsiques per a treballar amb arxius
  - **Crear arxiu**
    - Requereix tindre espai lliure en disc i crear una entrada nova en un directori
  - **Obrir arxiu**
    - Operació necessària abans de llegir o escriure
  - **Llegir arxiu**
    - Requereix un identificador d'arxiu i punter de posició de lectura
  - **Escriure arxiu**
    - Requereix un identificador d'arxiu, dades a escriure i punter d'escriptura
  - **Posicionament del punter d'accés (seek)**
    - Operació que permet avançar o retrocedir punters de lectura/escriptura en arxius
  - **Tancar arxiu**
    - Alliberar les estructures internes del s.o. per a accedir a l'arxiu
  - **Esborrat d'arxiu**
    - Allibera l'espai en disc associat a l'arxiu i esborra l'entrada de directori associada

- **Contingut**
  - Arquitectura del sistema d'arxius
  - **Concepte d'arxiu**
  - Assignació de blocs a arxius

- **Un arxiu és**

- un tipus abstracte de dades
- una col·lecció d'informació relacionada pel seu creador
- L'element necessari per a escriure alguna cosa en memòria secundària

```
#include <stdio.h>

main() {
    int x; /*variable entera*/
    int y; /*variable entera*/
    int *px; /* puntero a entero*/
    x=5;
    px=&x; /*px=direccion de x*/
    y=*px; /* y contiene el dato apuntado por px*/

    printf("x=%d\n",x);
    printf("y=%d\n",y);
    printf("*px=%d\n",*px);
    printf("px = %p\n", px);
}
```

Contingut d'un arxiu

- **Arxiu = Atributs + Dades**

- **Atributs d'un arxiu**

- Varien d'un sistema operatiu a l'altre
- Tipus
- Grandària
- Informació de protecció
- Propietari
- Data i hora de creació

Llistat d'alguns atributs dels arxius continguts en un directori

```
gandreu@shell:~$ ls -l /sisop/F50/empleosC$ ls -l /h1
total 136K
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 470 sep 20 2013 aritmetica_punteros.c
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 453 sep 26 2011 aritmetica_punteros.c~
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,8K sep 26 2011 cir
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 193 sep 22 2011 circulo.c
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,9K sep 26 2011 cua
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,3K sep 16 16:41 cuad
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,9K sep 20 2013 cuadrado
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 214 sep 22 2011 cuadrado.c
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 193 sep 22 2011 cuadrado.c~
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,9K sep 22 2011 cuadro
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 80 sep 10 2013 error
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 579 sep 26 2011 hipotenusa.c
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 453 sep 26 2011 hipotenusa.c~
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 424 jun 27 2014 hola.c
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 241 jun 20 2014 hola.c~
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,8K sep 26 2011 punt
-rwxr-xr-x 1 gandreu disca-upvnet 8,8K sep 22 2011 puntero
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 315 sep 22 2011 punteros.c
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 214 sep 22 2011 punteros.c~
-rw-r--r-- 1 gandreu disca-upvnet 525 sep 22 2011 variables.c
```

- **Dades del arxiu**

- El S.O. veu el contingut del arxiu com a un vector de bytes, i són les aplicacions les encarregades d'interpretar-los
- Un arxiu pot emmagatzemar distints tipus d'informació: programa font, text, codi, gràfics, grabacions sonores, etc
- Les dades d'un arxiu, poden tindre una estructura determinada que depèn del tipus d'arxiu
- Un arxiu executable és una sèrie de seccions de codi que el sistema es capaç de carregar i executar

```
#include <stdio.h>

main() {
    int x; /*variable entera*/
    int y; /*variable entera*/
    int *px; /* puntero a entero*/
    x=5;
    px=&x; /*px=direccion de x*/
    y=*px; /* y contiene el dato apuntado por px*/

    printf("x=%d\n",x);
    printf("y=%d\n",y);
    printf("**px=%d\n",*px);
    printf("px = %p\n", px);
}
```

Contingut d'un arxiu

## METADADES Atributs

necessaris per a  
gestionar el  
sistema d'arxius

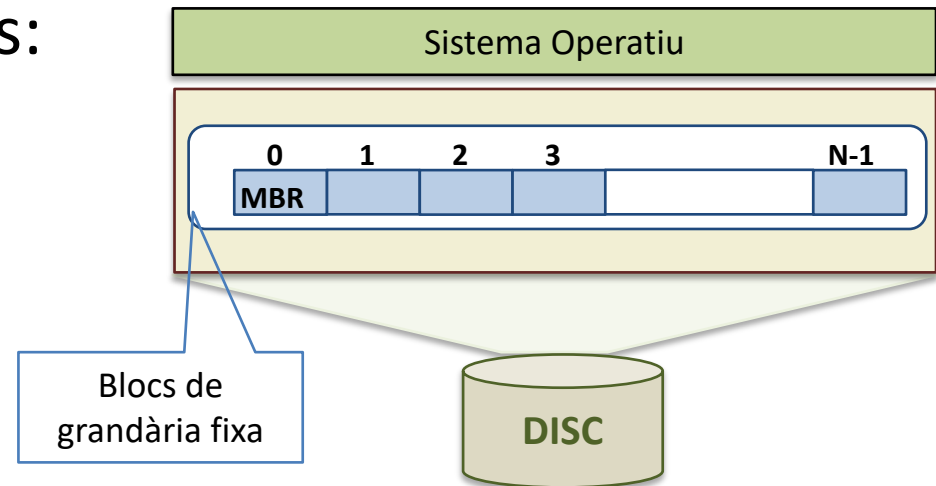
## DADES Contingut del arxiu, com per exemple, caràcters, contingut binari, etc.

- **Mètodes de accés a les dades de l'arxiu**
  - Hi ha bàsicament tres modes d'accés a la informació d'un arxiu:
    - **Seqüencial**
      - La informació es processa (ja siga per a llegir o escriure) en ordre
      - En cada operació de lectura/escriptura s'utilitza i actualitza implícitament un punter de posició
    - **Directe**
      - Es considera a l'arxiu compostat per registres lògics
      - En cada operació s'indica com a argument el registre sobre el qual es treballa
    - **Fitxer projectat**
      - S'associa al fitxer un rang d'adreces de memòria lògica d'un (o diversos processos)
      - D'aquesta manera les lectures/escriptures sobre el fitxer es transformen en lectures/escriptures sobre RAM
      - El S.O. es l'encarregat d'actualitzar la informació en disc

- **Contingut**
  - Arquitectura del sistema d'arxius
  - Concepte d'arxiu
  - **Assignació de blocs a arxius**

- Com assignar espai de disc als arxius?
  - Els sistemes operatius moderns veuen els discs com un conjunt numerat de blocs de longitud fixa
    - Capacitat de bloc habitual entre 512 Bytes i 4 KB
  - Requeriments
    - utilització eficient de l'espai de disc
    - accés als arxius de forma ràpida
  - Hi ha tres alternatives:

- Assignació Contigua
- Assignació Enllaçada
- Assignació Indexada

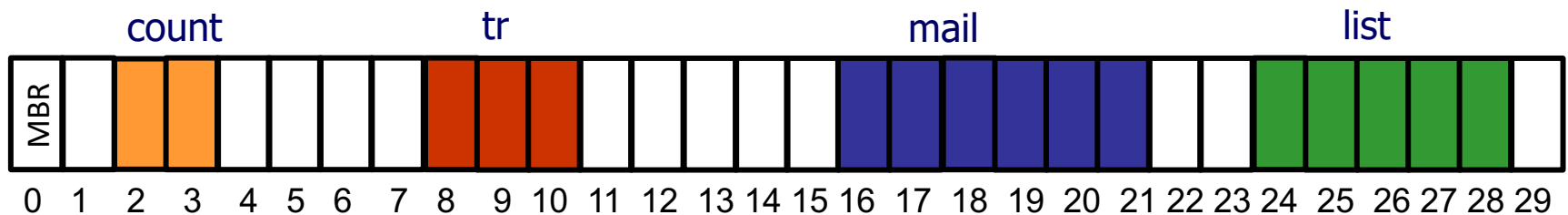




- **Assignació contigua**

- Les dades de cada arxiu ocupen un conjunt de blocs **consecutius** en disc
- Definida per a cada arxiu pel primer bloc del arxiu i la longitud en blocs

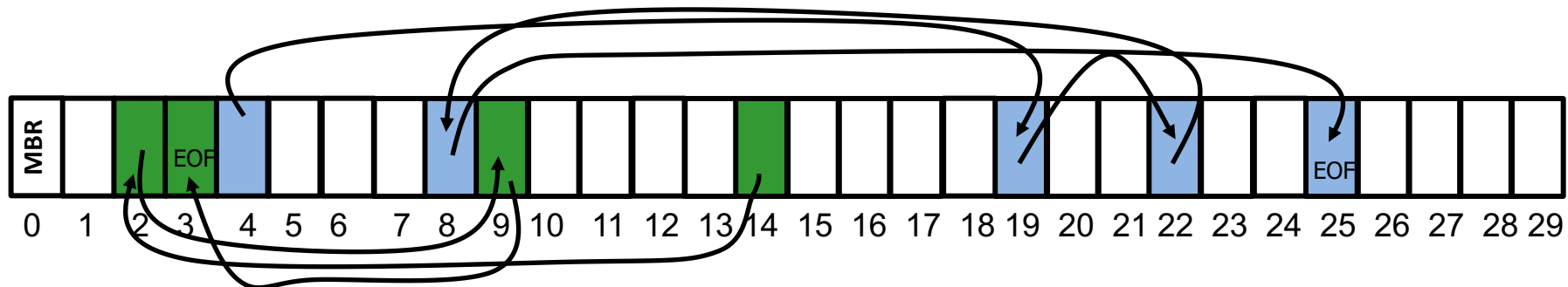
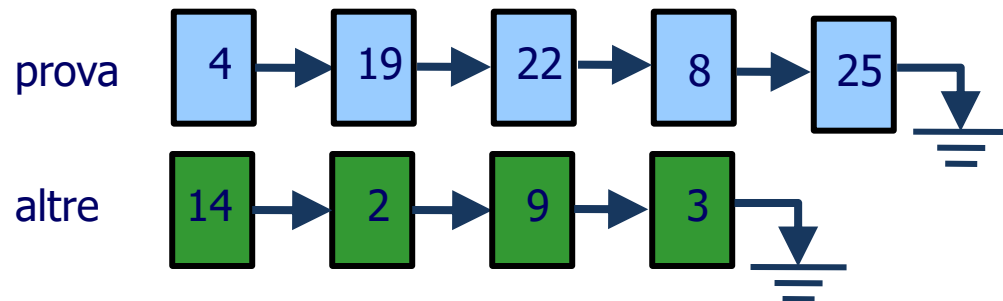
Directori		
Arxiu	Inici	longitud
count	2	2
tr	8	3
mail	16	6
list	24	5



- **Assignació enllaçada**

- Els dades s'emmagatzemen en una **llista enllaçada** de blocs, on cada bloc apunta al següent

Directori	
Arxiu	Inici
prova	1
altre	14

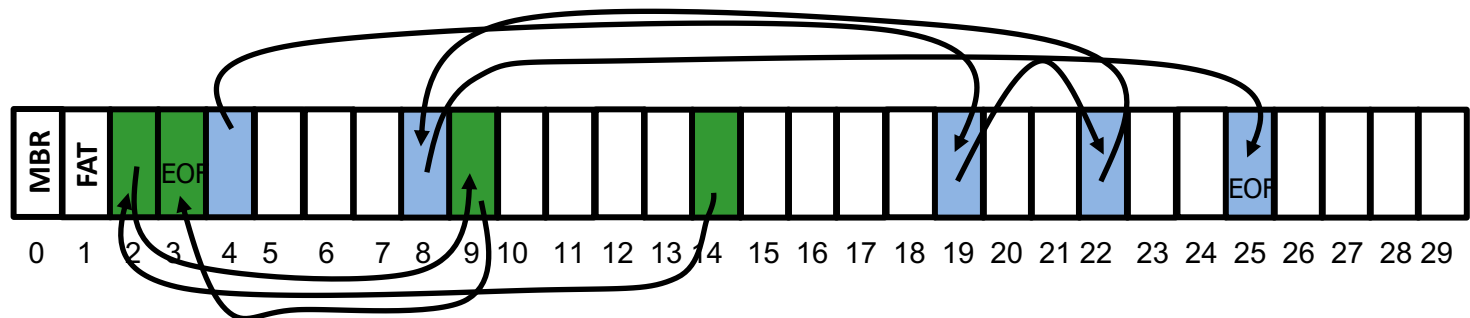
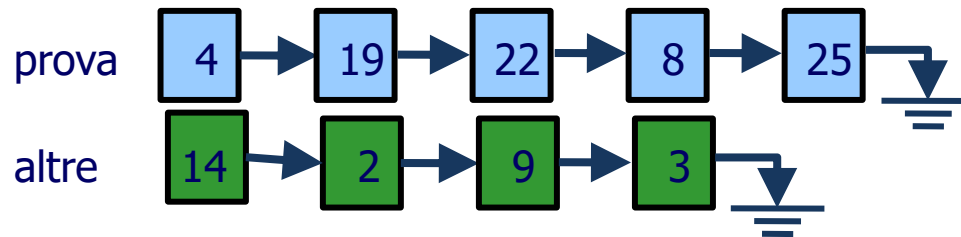


## • FAT - variant d'assignació enllaçada

- Les referències no es guarden en els blocs, sino en un àrea de disc dedicada
- EOF marca el final de cada llista

Directori	
Arxiu	Inici
prova	4
altre	14

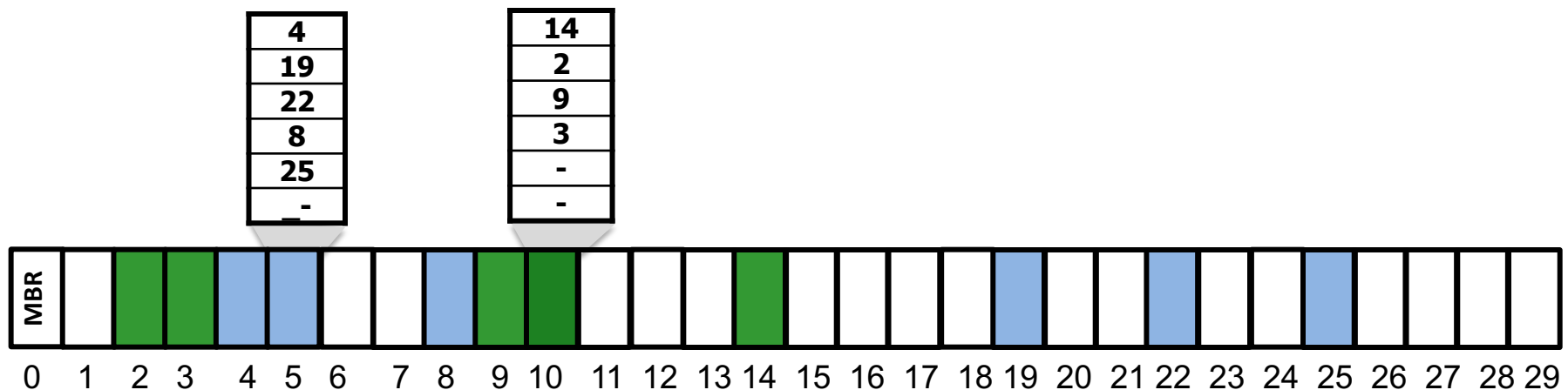
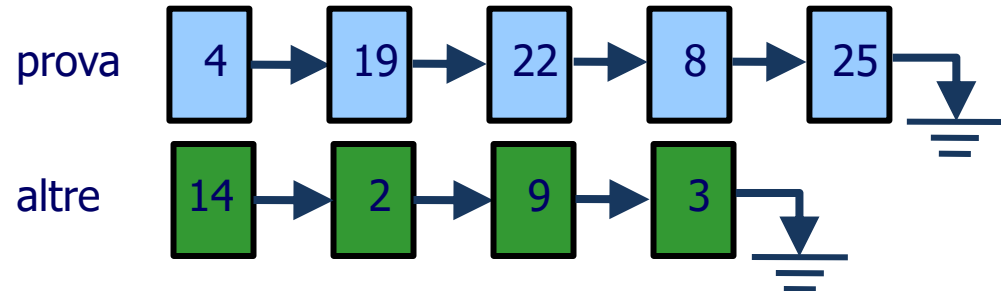
0	reservat
1	reservat
2	9
3	Eof
4	19
5	-
6	-
7	-
8	25
9	3
10	-
11	-
12	-
13	-
14	2
15	-
16	-
17	-
18	-
19	22
20	-
21	-
22	8
23	-
24	-
25	Eof
26	-
27	-
28	-
29	-



## • Assignació Indexada

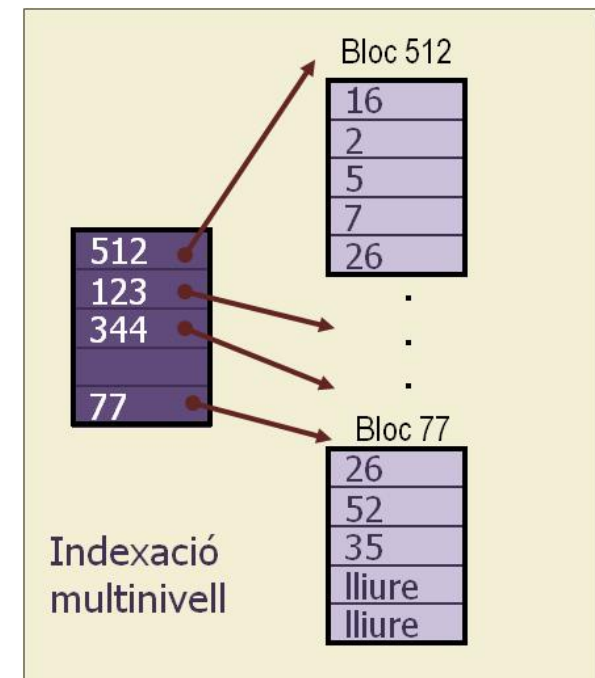
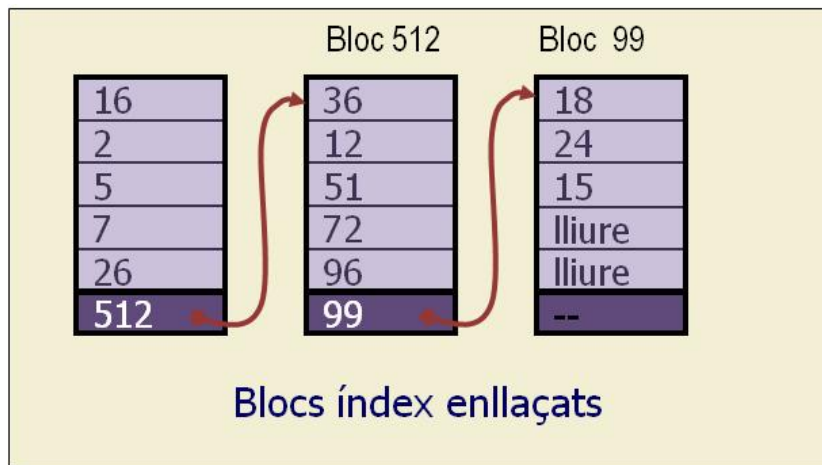
- Un **bloc índex** conté punters als blocs que contenen les dades

Directori	
Arxiu	Inici
prova	5
altre	10



- **Indexació multinivell**

- És una variant d'assignació indexada
- Motivació
  - Implementar arxius grans requereix **diversos blocs d'índex**
- Solució
  - Una referència pot apuntar a un bloc de dades o a altre bloc d'índex



- Anàlisi dels tipus d'assignació

	Avantatges	Inconvenients
<b>Contígua</b>	És la més eficient Suporta accés seqüencial i directe Velocitat d'accés estable Ideal amb dispositius de només lectura (CD, DVD, etc)	Gestió d'espai complexa (ej: determinació del millor buit, problemes quan creix l'arxiu,.. ) Problemes de fragmentació externa (necessitat de compactació)
<b>Enllaçada</b>	No limita el creixement dels arxius	No suporta accés directe Poc robusta front fallades
<b>FAT</b>	Si es còpia la FAT a memòria, suporta accés directe Facilita la gestió d'espai lliure	Si la FAT no cap en RAM, no presenta cap avantatge -> només útil per a dispositius de baixa capacitat Poco robusta front fallades
<b>Indexada</b>	Suporta accés seqüencial i directe	Limita el creixement (índex de grandària limitada)
<b>Indexada multinivell</b>	No limita el creixement dels arxius	Per a localitzar un bloc poden ser necessaris mes d'un accés a disc

NOTA.- en tots els casos apareix **fragmentación interna**, desaprofitant per terme mitjà la mitat de l'últim bloc