

File System (FAT / UFS)

File System

Clase Anterior:

- Objetivos.
- Archivos / Tipos de Archivos / Tipos de Operaciones.
- Locks.
- Mapeo de archivos a memoria.
- Métodos de acceso.
- Directorios.
- Partición / Volumen / Montaje.
- Estructuras en memoria.
- Seguridad.
- Métodos de asignación de bloques.
- Gestión del espacio libre.
- Journaling.

File System

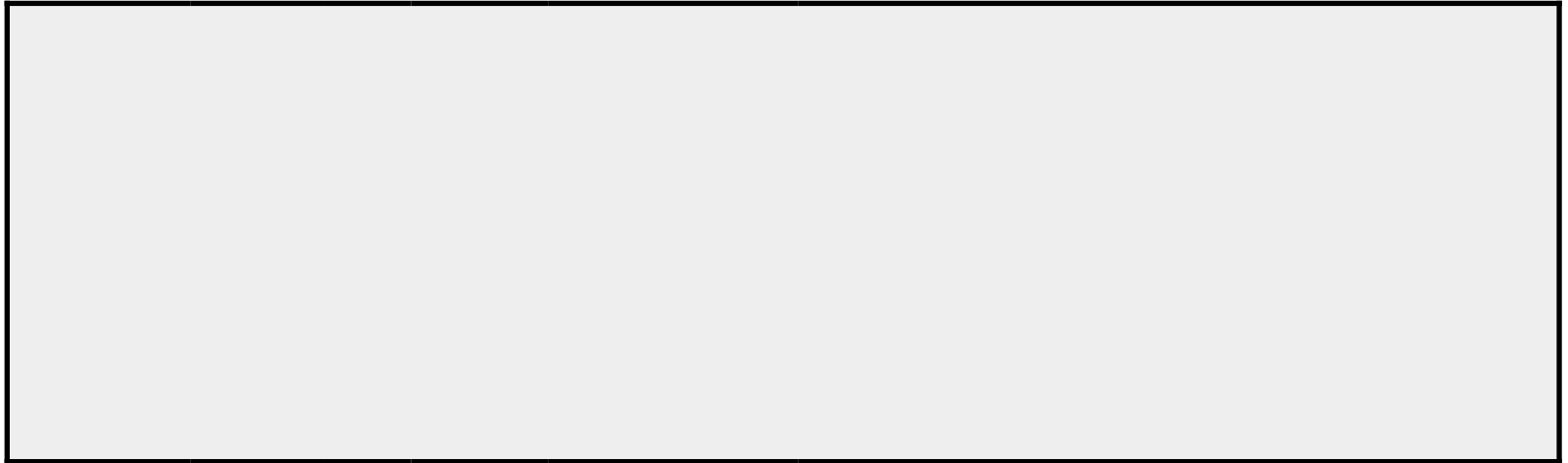
FAT (File Allocation Table)

- Desarrollado en 1977 utilizado en diskettes.
- Actualmente se utiliza en algunas memorias Flash.
- Versiones 12 / 16 / 32 / VFAT / ExFat
- DOS / Windows

File System

- **FAT (File Allocation Table)**

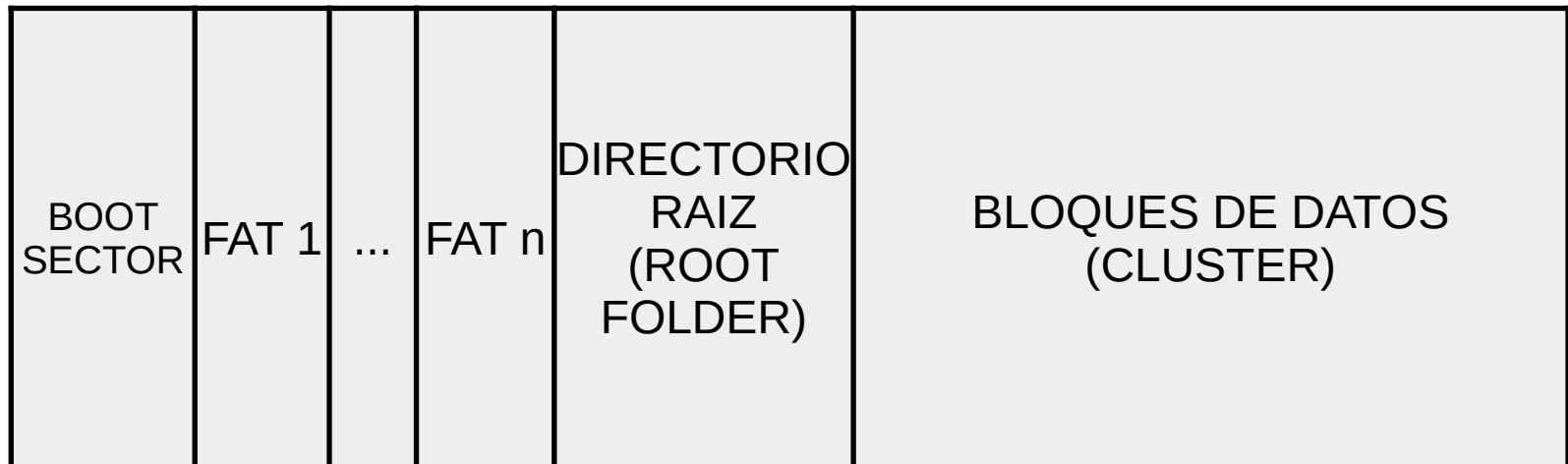
Partición



File System

- **FAT (File Allocation Table)**

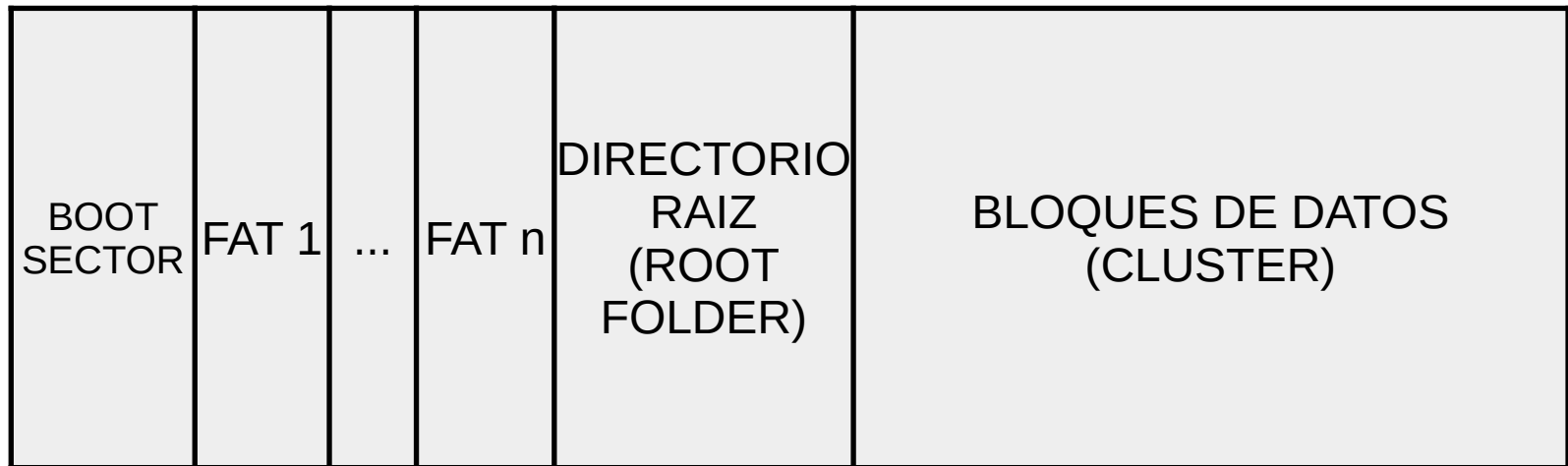
Instalación de Volumen (Tipo FAT) en Partición.



File System

- **FAT (File Allocation Table)**

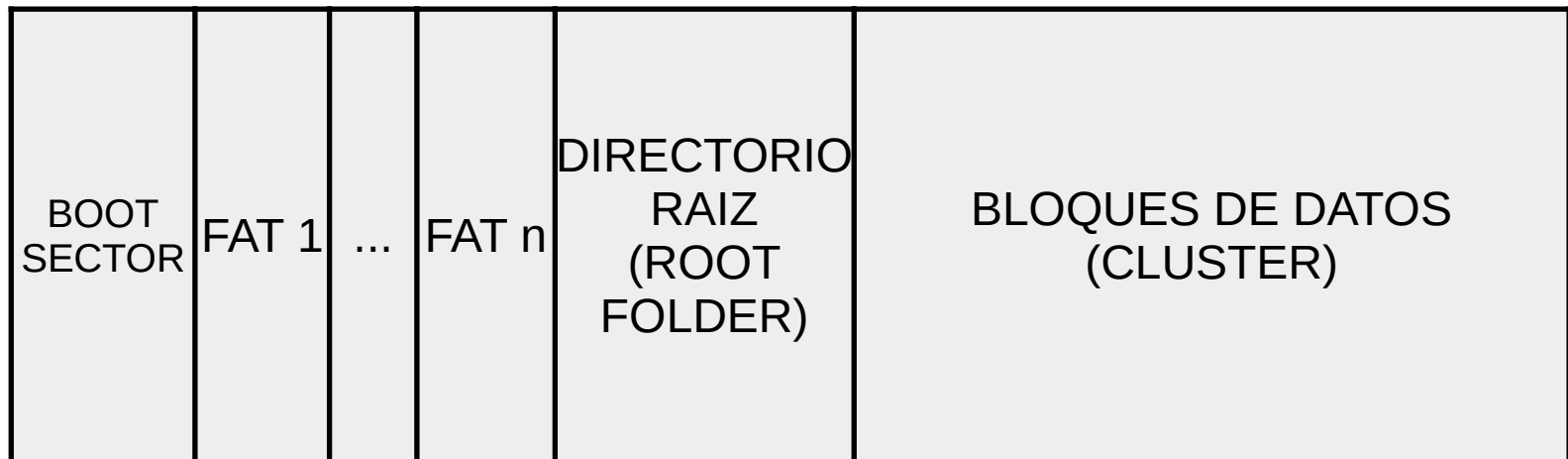
Instalación de Volumen (Tipo FAT) en Partición.



File System

- **FAT (File Allocation Table)**

Instalación de Volumen (Tipo FAT) en Partición.



File System

- **FAT (File Allocation Table)**
- **Directorios: contiene un listado de archivos y directorios que “contiene”. Entradas de Directorio:**

Tipo de archivo	Nombre y extensión	Primer Cluster Archivo	Tamaño	...
-----------------	--------------------	------------------------	--------	-----

File System

- **FAT (File Allocation Table)**
- **Directorios: contiene un listado de archivos y directorios que “contiene”. Entradas de Directorio:**

Tipo de archivo	Nombre y extensión	Primer Cluster Archivo	Tamaño	...
-----------------	--------------------	------------------------	--------	-----

Cluster con
archivo tipo
directorio

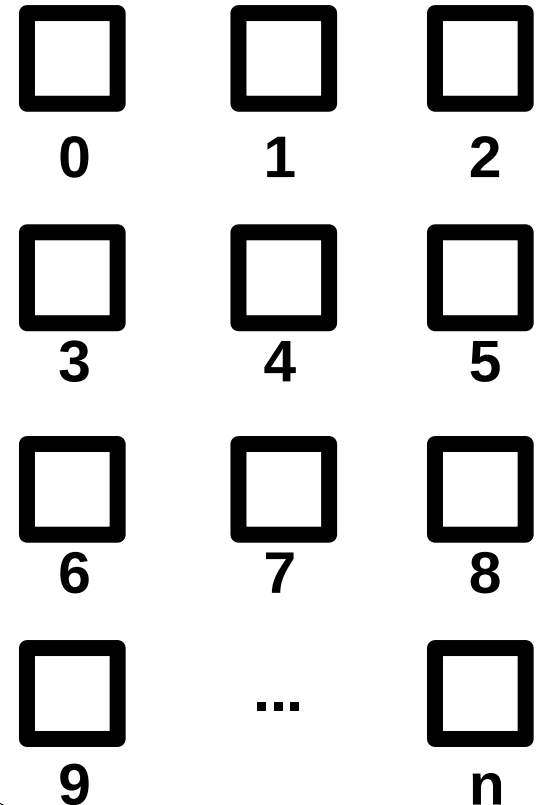
a	arc.txt	7	2000b
a	tp.c	5	3000b
d	utnso	3	0b

File System

▪ FAT (File Allocation Table)

A	arc.txt	7	2000 bytes	...
A	tp.c	5	3000 bytes	...
D	utnso	3	0 bytes	...

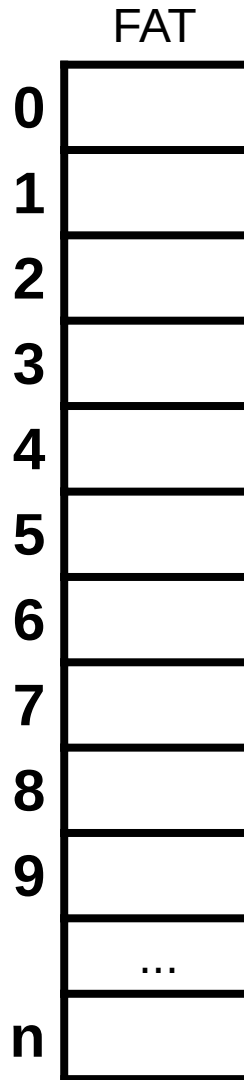
Tamaño de Cluster: 1 KiB



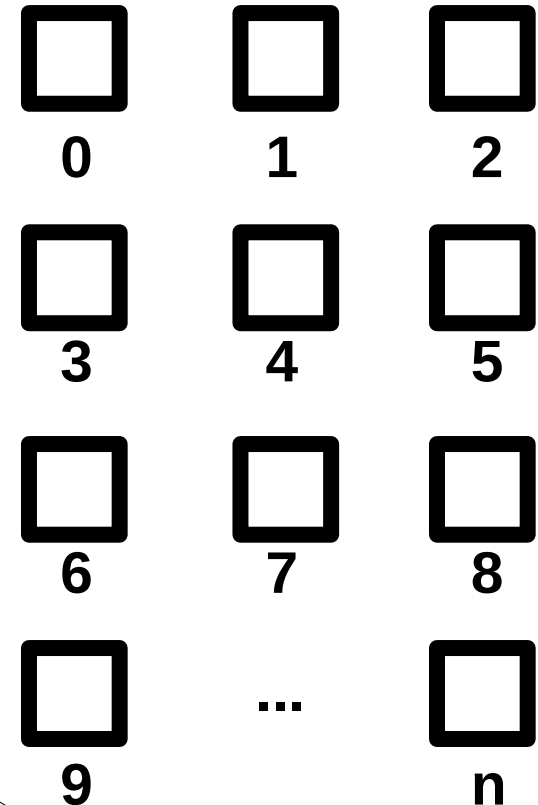
File System

▪ FAT

A	arc.txt	7	2000 bytes	...
A	tp.c	5	3000 bytes	...
D	utnso	3	0 bytes	...



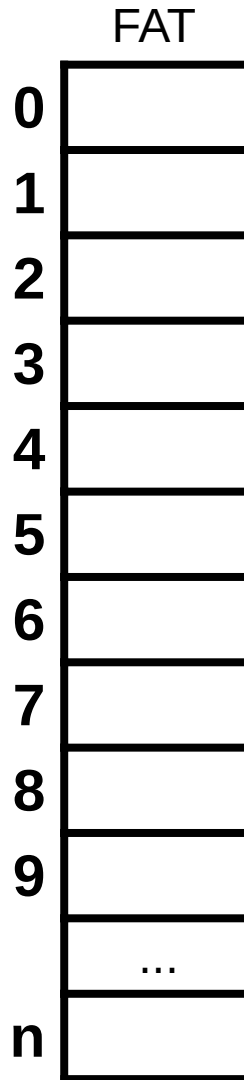
Tamaño de Cluster: 1 KiB



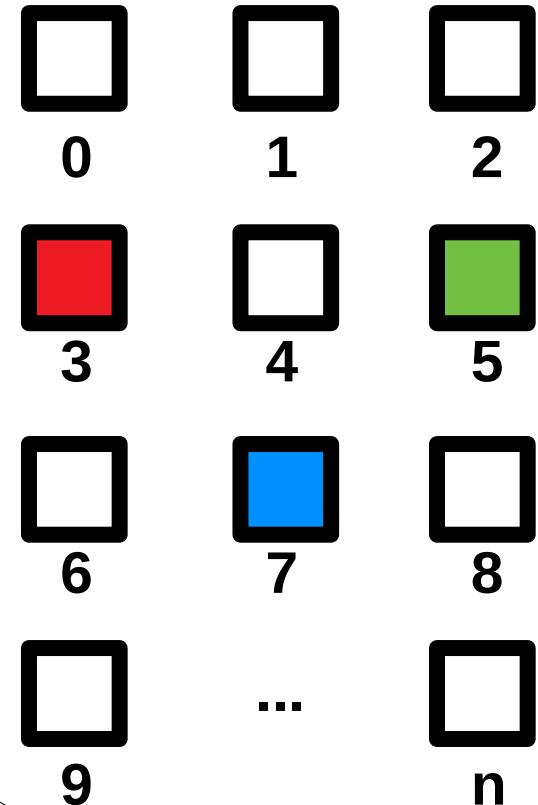
File System

▪ FAT

A	arc.txt	7	2000 bytes	...
A	tp.c	5	3000 bytes	...
D	utnso	3	0 bytes	...



Tamaño de Cluster: 1 KiB



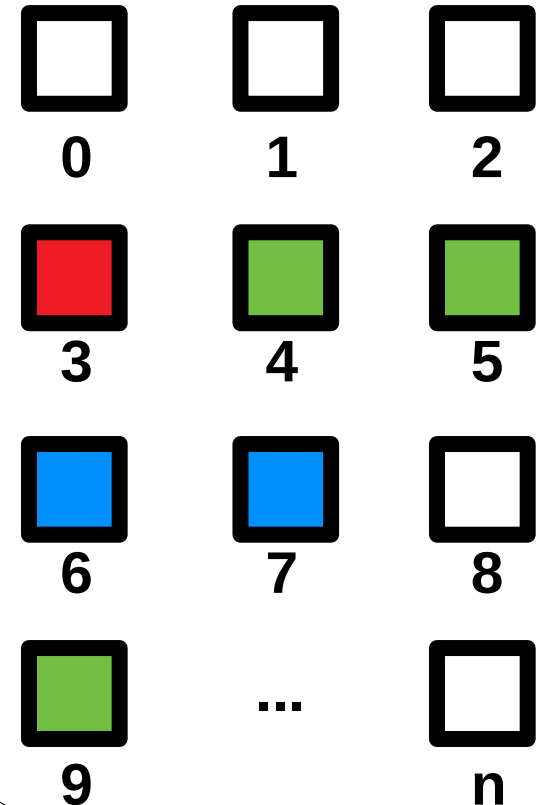
File System

▪ FAT

A	arc.txt	7	2000 bytes	...
A	tp.c	5	3000 bytes	...
D	utnso	3	0 bytes	...

FAT	
0	
1	
2	
3	fin
4	9
5	4
6	fin
7	6
8	
9	fin
	...
n	

Tamaño de Cluster: 1 KiB



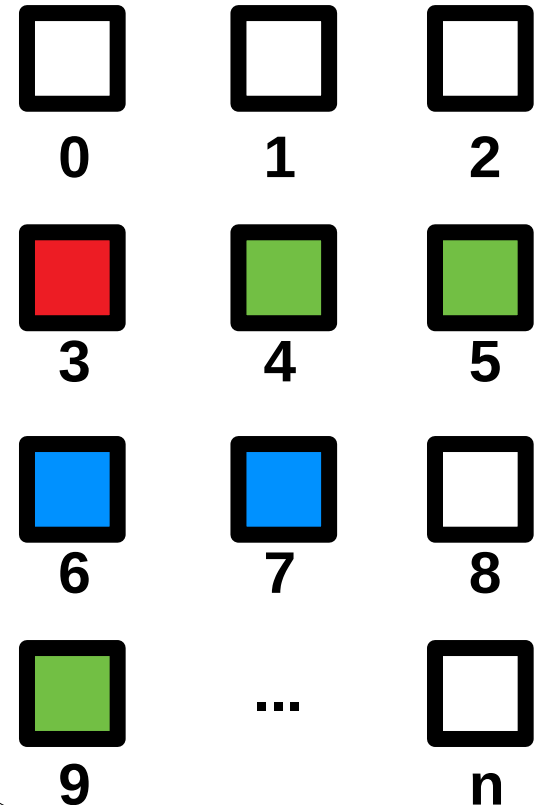
File System

▪ FAT

A	arc.txt	7	2000 bytes	...
A	tp.c	5	3000 bytes	...
D	utnso	3	0 bytes	...

	FAT
0	libre
1	libre
2	libre
3	fin
4	9
5	4
6	fin
7	6
8	error
9	fin
	...
n	libre

Tamaño de Cluster: 1 KiB



File System

- FAT

FAT12: Punteros de 12 bits.

FAT16: Punteros de 16 bits.

FAT32: Punteros de 32 bits.

- **Sólo se usan 28 bits para el puntero.**

FAT	
0	libre
1	libre
2	libre
3	fin
4	9
5	4
6	fin
7	6
8	error
9	fin
	...
n	libre

File System

- **FAT**

Ejemplo FAT32:

- Punteros de 32 bits.
- Tamaño de Cluster 2 KiB.
- Tamaño máximo teórico del filesystem:
 - $2^{28} * 2^{11} = 2^{39} = 512 \text{ GiB}$

FAT	
0	libre
1	libre
2	libre
3	fin
4	9
5	4
6	fin
7	6
8	error
9	fin
	...
n	libre

File System

▪ FAT

Ejemplo FAT32:

- Punteros de 32 bits.
- Tamaño de Cluster 2 KiB.
- Tamaño máximo teórico del filesystem:
 - $2^{28} * 2^{11} = 2^{39} = 512 \text{ GiB}$
- Tamaño Máximo Real (Disco de 500GiB)
 - $512 \text{ GiB} > 500 \text{ GiB}$ entonces es 500 GiB
- Tamaño Máximo Real (Disco de 1000GiB)
 - $512 \text{ GiB} < 1000 \text{ GiB}$ entonces es 512 GiB

	FAT
0	libre
1	libre
2	libre
3	fin
4	9
5	4
6	fin
7	6
8	error
9	fin
	...
n	libre

File System

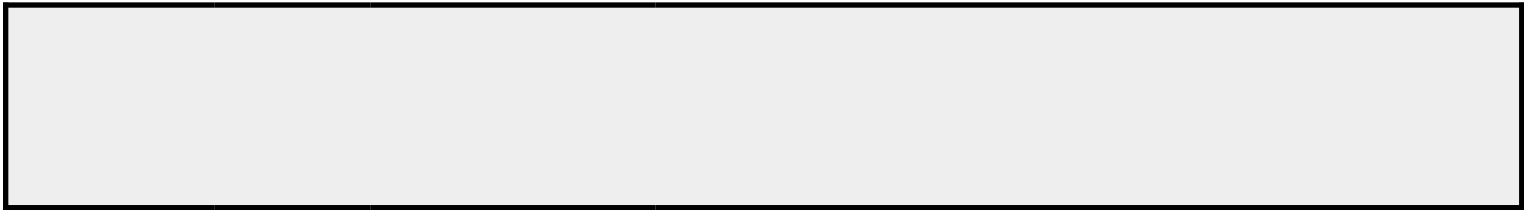
UFS (EXT2 / EXT3)

- Desarrollado en 1992.
- Actualmente se utiliza en sistema tipo Linux / MAC
- EXTFS / EXT2 / EXT3 / EXT4 (2008)

File System

- UFS (EXT2 / EXT3)

Partición



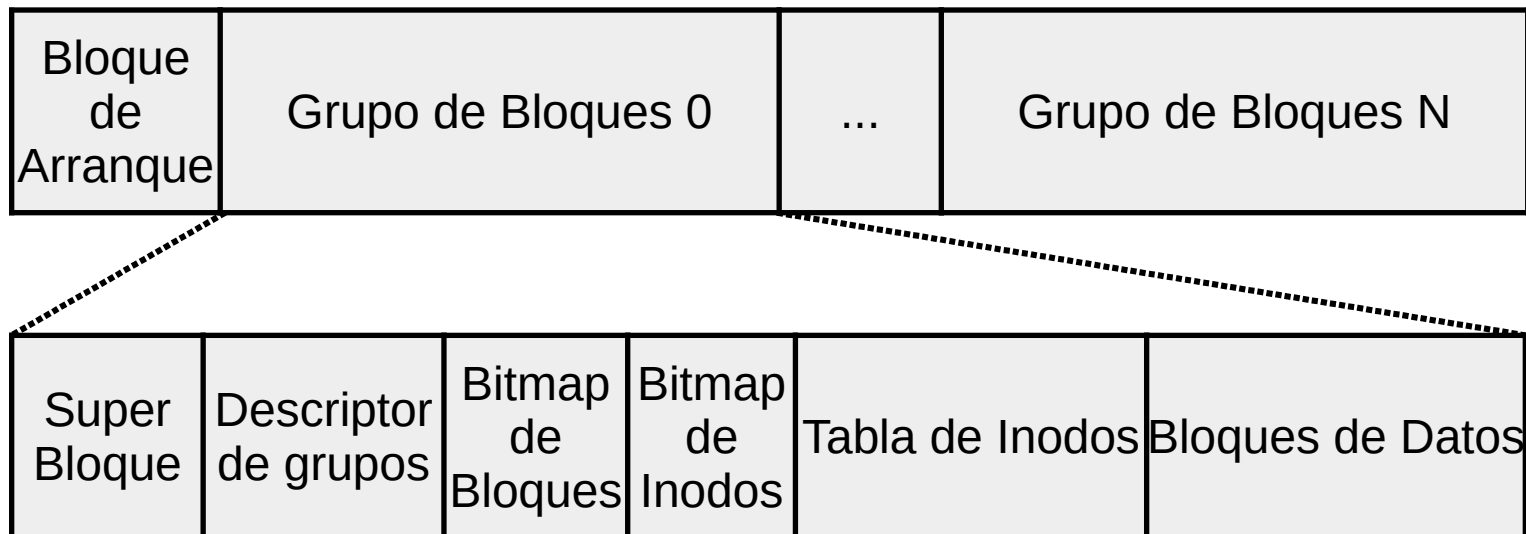
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Instalación de Volumen (Tipo UFS) en Partición.

Bloque de Arranque	Grupo de Bloques 0	...	Grupo de Bloques N
--------------------------	--------------------	-----	--------------------

File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Instalación de Volumen (Tipo UFS) en Partición.



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Directorios: contiene un listado de archivos y directorios que “contiene”. Entradas de Directorio:

Número de Inodo	Nombre del archivo	Tipo de Archivo
-----------------	--------------------	-----------------

Bloque de datos
de archivo tipo
directorio

10	arc.txt	archivo
20	tp.c	archivo
25	utnso	directorio

File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos:
 - Es el FCB del file system.
 - Hay uno por cada archivo.
 - Contiene los atributos del archivo.
 - Punteros que permiten acceder a los datos.
 - Tamaño fijo de 128 bytes.

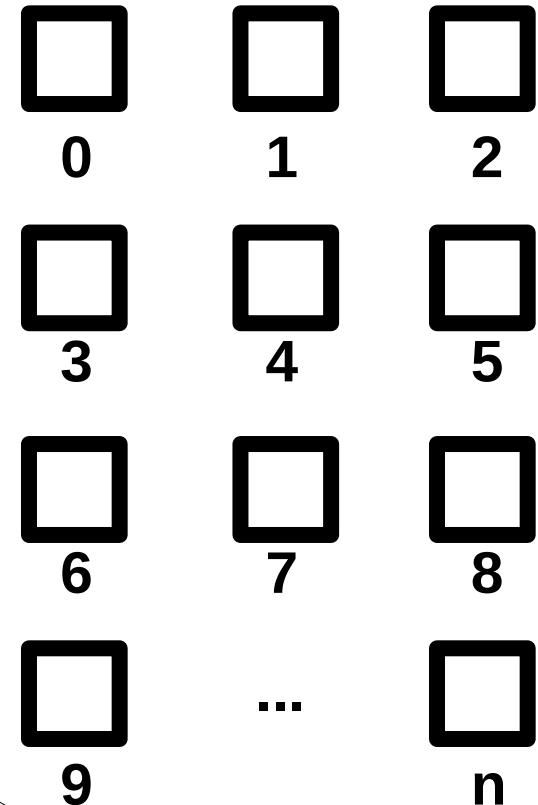
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos:

10	arc.txt	archivo
20	tp.c	archivo
25	utnso	directorío

	inodo 20
	id
	propietario
	grupo
	permisos
	tamaño
	...
1	puntero
2	puntero
3	puntero
4	puntero
	...
p	puntero

Tamaño de Cluster: 1 KiB



File System

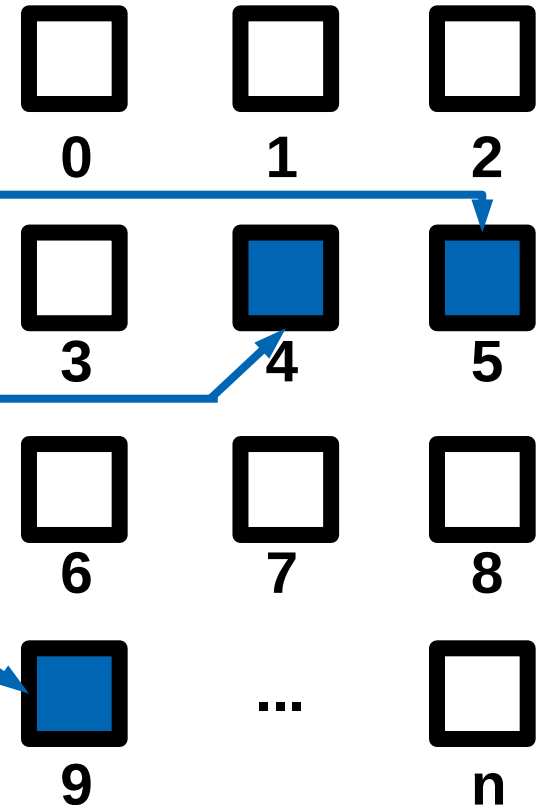
- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos:

10	arc.txt	archivo
20	tp.c	archivo
25	utnso	directorío

inodo 20

id
propietario
grupo
permisos
tamaño
...
1 puntero
2 puntero
3 puntero
4 puntero
...
p puntero

Tamaño de Cluster: 1 KiB



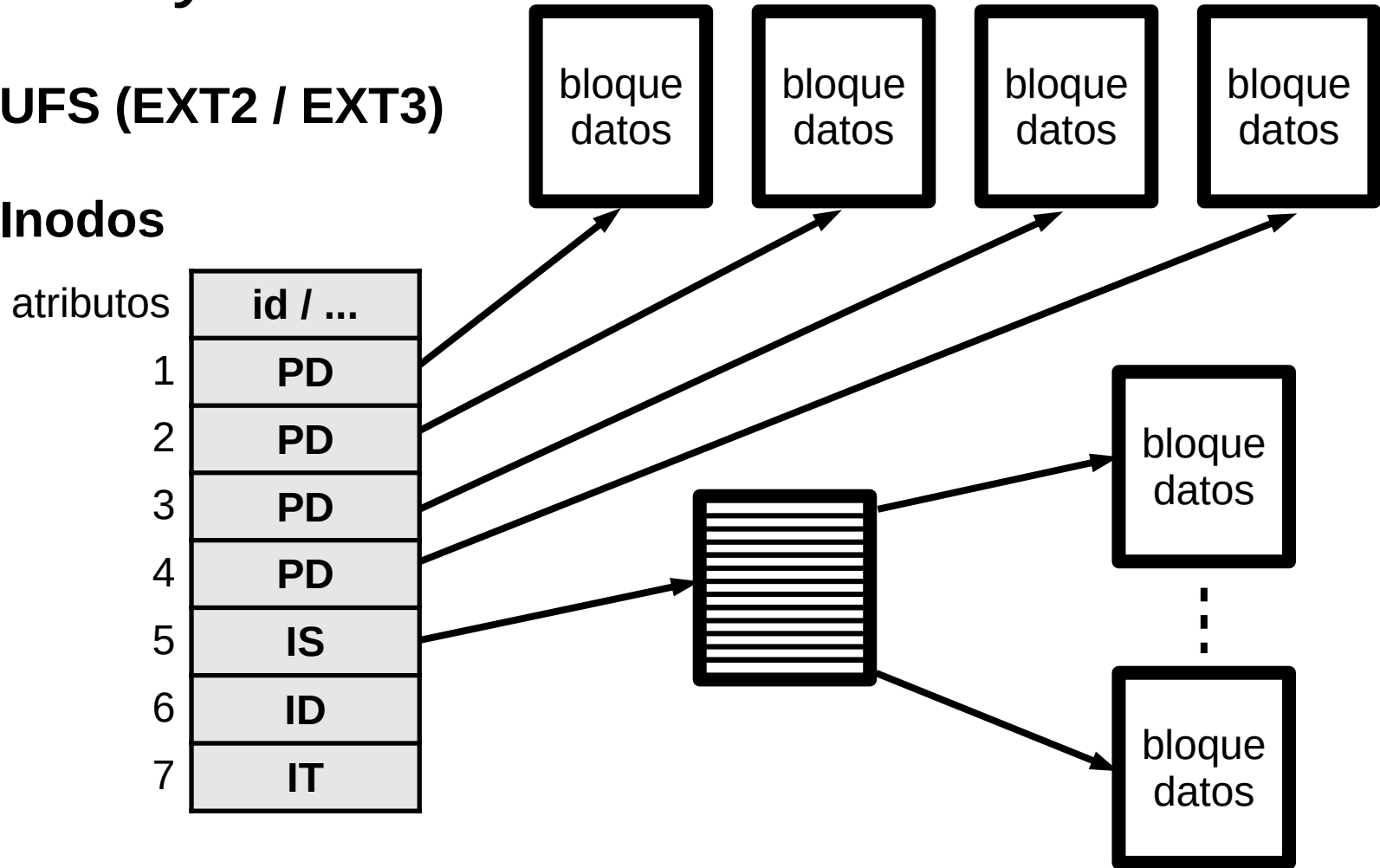
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos:
 - Se crean punteros a demanda utilizando bloques de datos
 - Tipos de Punteros en el inodo:
 - Punteros Directos: apuntan a un bloque de datos.
 - Punteros Indirectos: apuntan a un bloque de punteros
 - Simples
 - Dobles
 - Triples

File System

- UFS (EXT2 / EXT3)

- Inodos



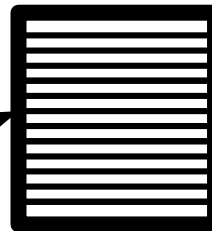
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)

- Inodos

atributos	id / ...
1	PD
2	PD
3	PD
4	PD
5	IS
6	ID
7	IT

$$\text{Cantidad de punteros} = \frac{\text{Tamaño de Bloque}}{\text{Tamaño del Puntero}}$$



File System

▪ UFS (EXT2 / EXT3)

▪ Inodos

atributos	id / ...
1	PD
2	PD
3	PD
4	PD
5	IS
6	ID
7	IT

$$\text{Cantidad de punteros} = \frac{\text{Tamaño de Bloque}}{\text{Tamaño del Puntero}}$$

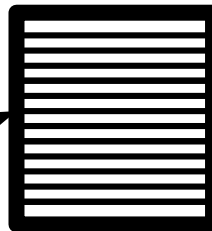
Ejemplo:

Tamaño de bloque = 1 KiB

Tamaño de Puntero = 4 bytes

Cantidad de
Punteros por Bloque = $1\text{KiB} / 4 \text{ Bytes}$

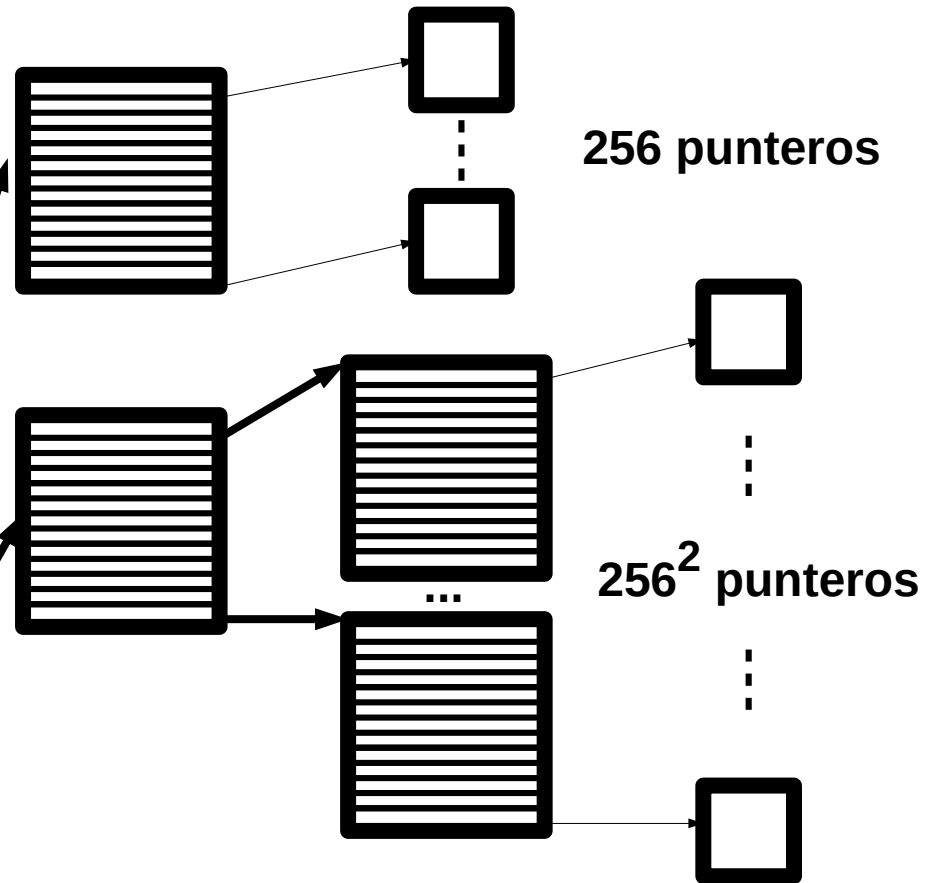
Cantidad de
Punteros por Bloque = **256 punteros**



File System

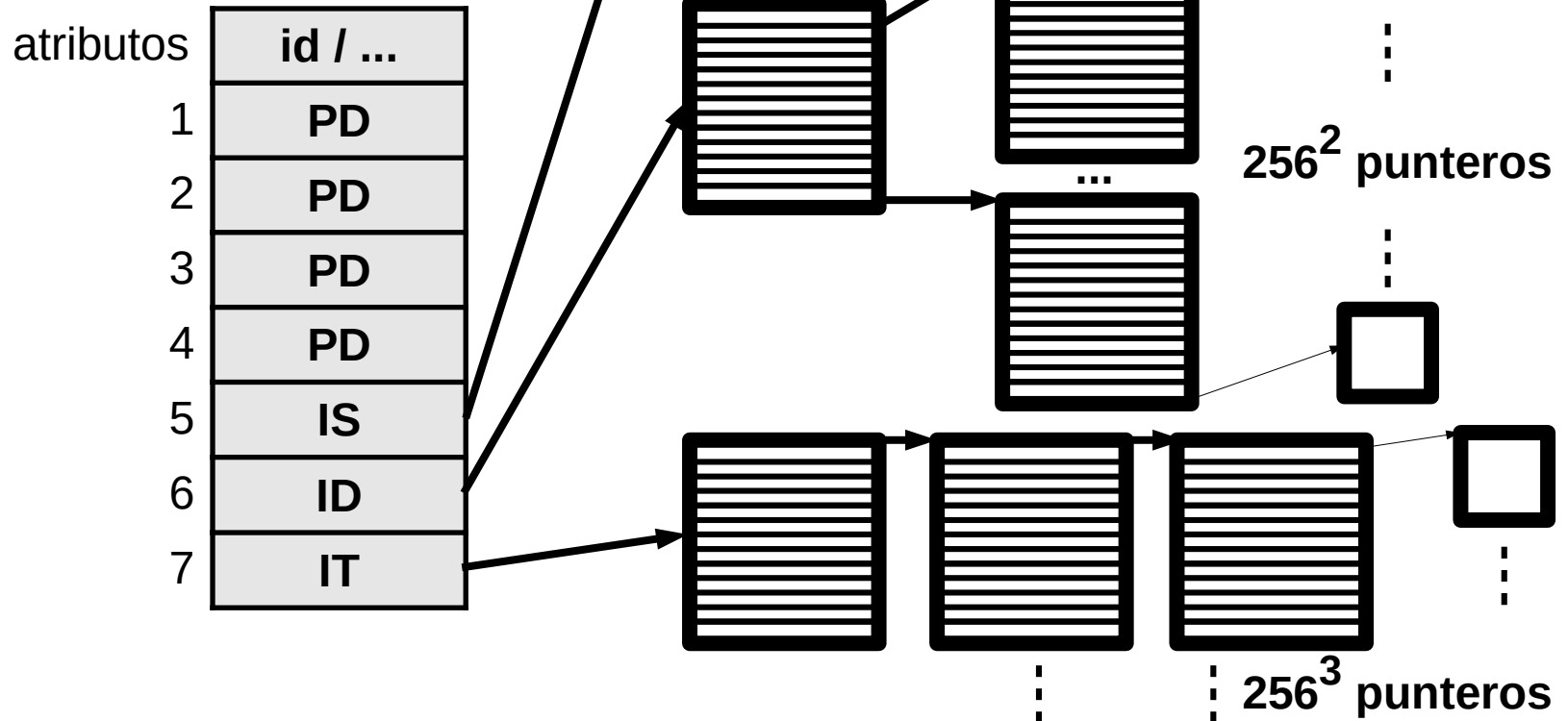
- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos

atributos	id / ...
1	PD
2	PD
3	PD
4	PD
5	IS
6	ID
7	IT



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Inodos



File System

▪ UFS (EXT2 / EXT3)

▪ Inodos

atributos	id / ...
1	PD
2	PD
3	PD
4	PD
5	IS
6	ID
7	IT

Tamaño Máximo Teórico de un archivo:

Tamaño de bloque = 1 KiB

Tamaño de Puntero = 4 bytes

Punteros por Bloque = 1 KiB / 4 bytes = 256

$$\left(\underset{\text{PD}}{4} + \underset{\text{IS}}{256} + \underset{\text{ID}}{256^2} + \underset{\text{IT}}{256^3} \right) * \underset{\text{bloque}}{1\text{KiB}} = 16 \text{ GiB}$$

Tamaño Máximo Real de un archivo:

Disco 8 GiB: Tamaño máximo real 8 GiB

Disco 30 GiB: Tamaño máximo real 16 GiB

File System

- **UFS (EXT2 / EXT3)**
- **Accesos Directos (LINKS)**
 - **Soft Link / Symbolic Link**
 - **Hard Link**

File System

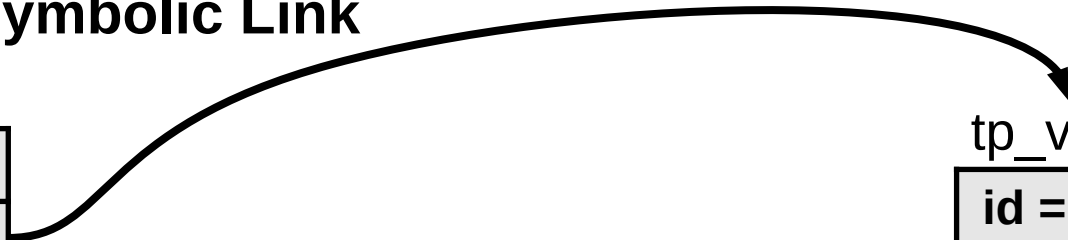
- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Soft Link / Symbolic Link

/home/utnso

arc.txt	10
tp_v2.c	20
utnso	25

tp_v2.c

id = 20
...
PD
IS
ID
IT



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Soft Link / Symbolic Link

/home/utnso

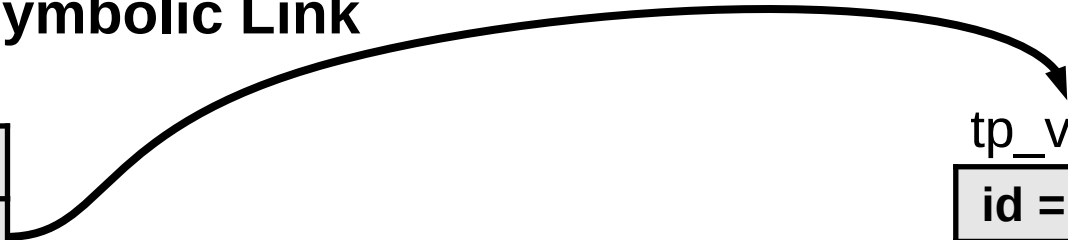
arc.txt	10
tp_v2.c	20
utnso	25

/usr

tp.c	
------	--

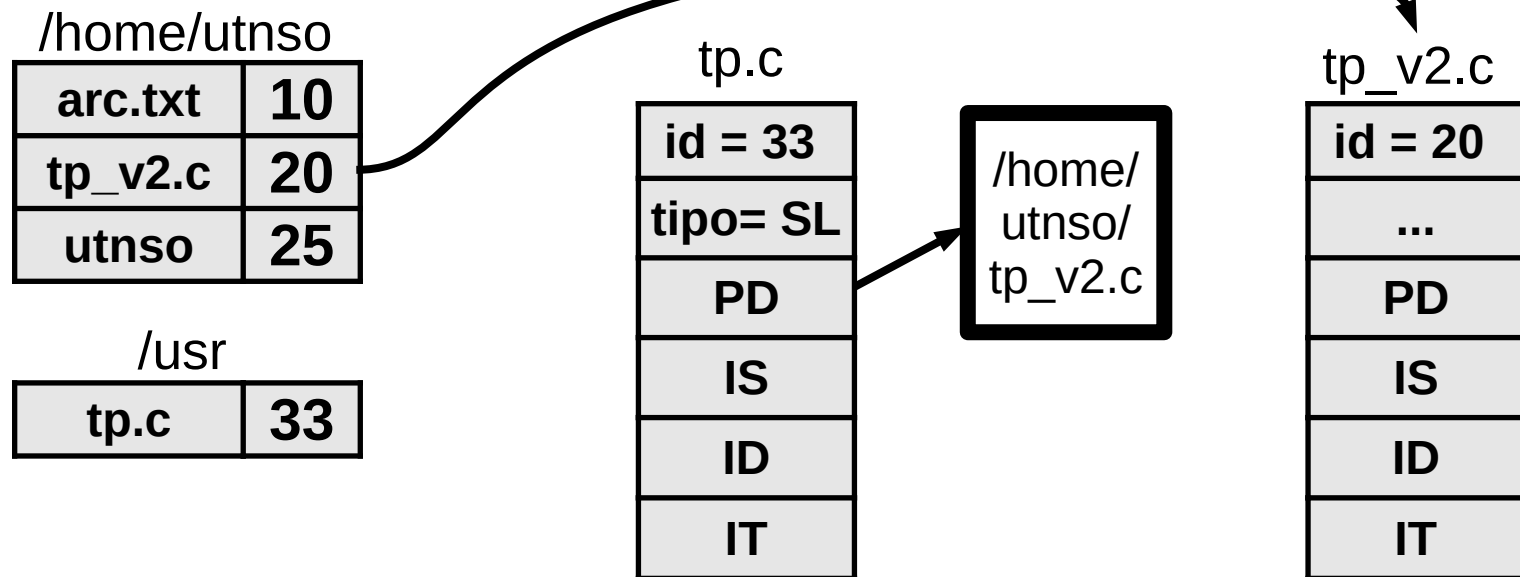
tp_v2.c

id = 20
...
PD
IS
ID
IT



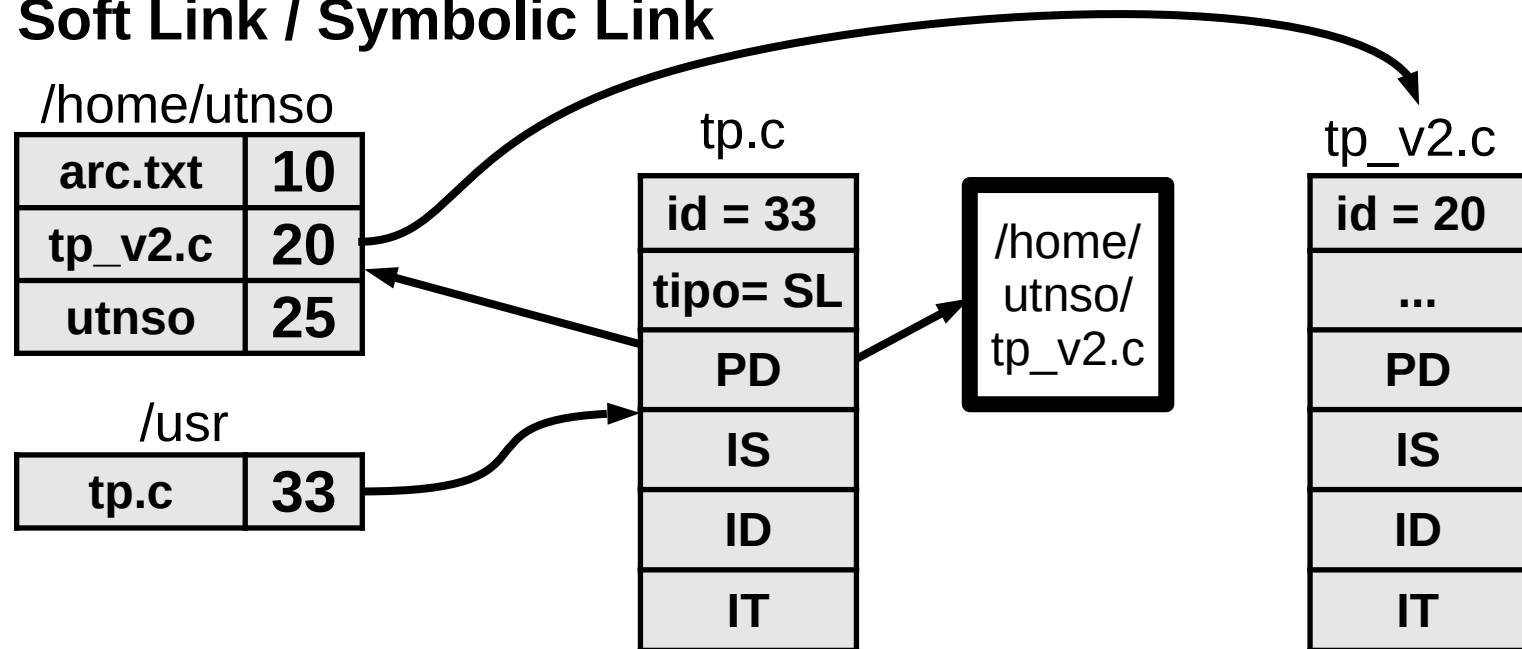
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Soft Link / Symbolic Link



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Soft Link / Symbolic Link



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Hard Link

/home/utnso

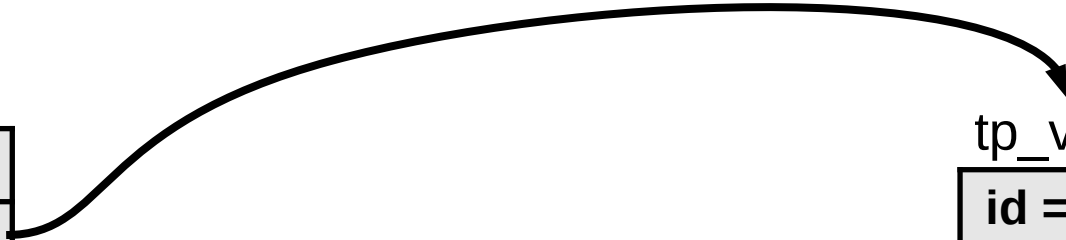
arc.txt	10
tp_v2.c	20
utnso	25

/usr

tp.c	
------	--

tp_v2.c

id = 20
...
PD
IS
ID
IT



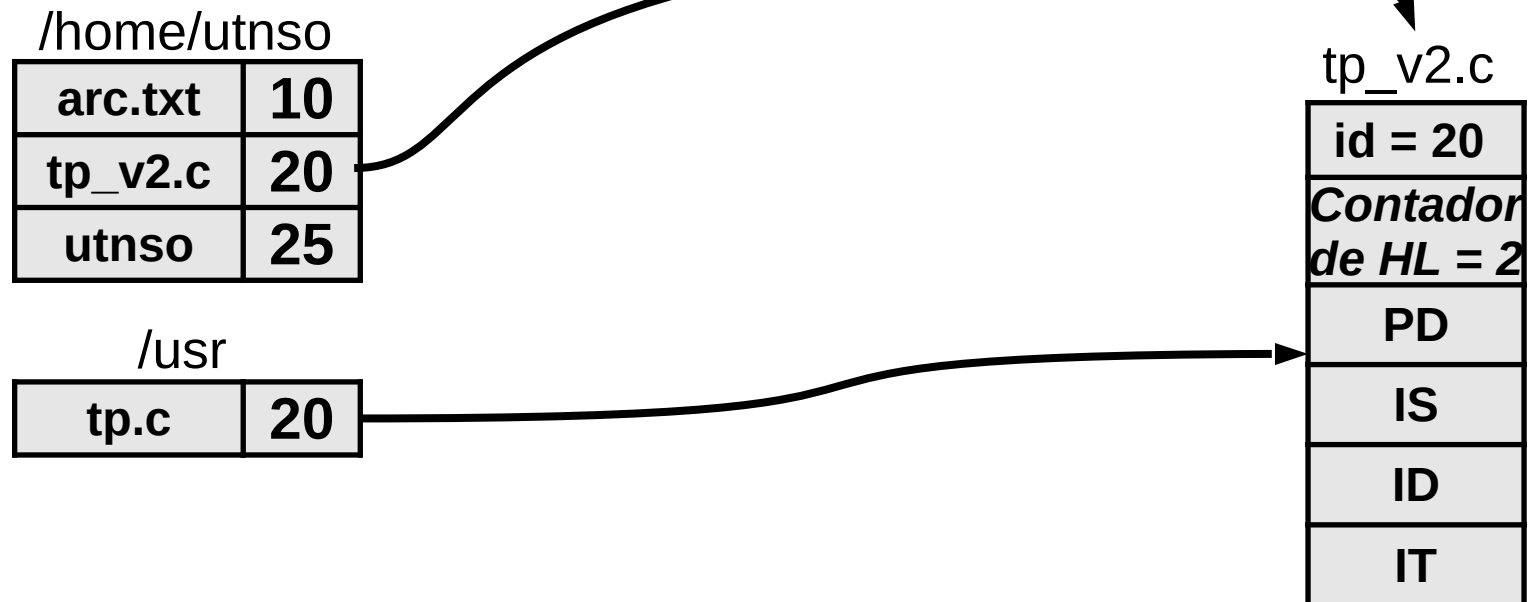
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Hard Link



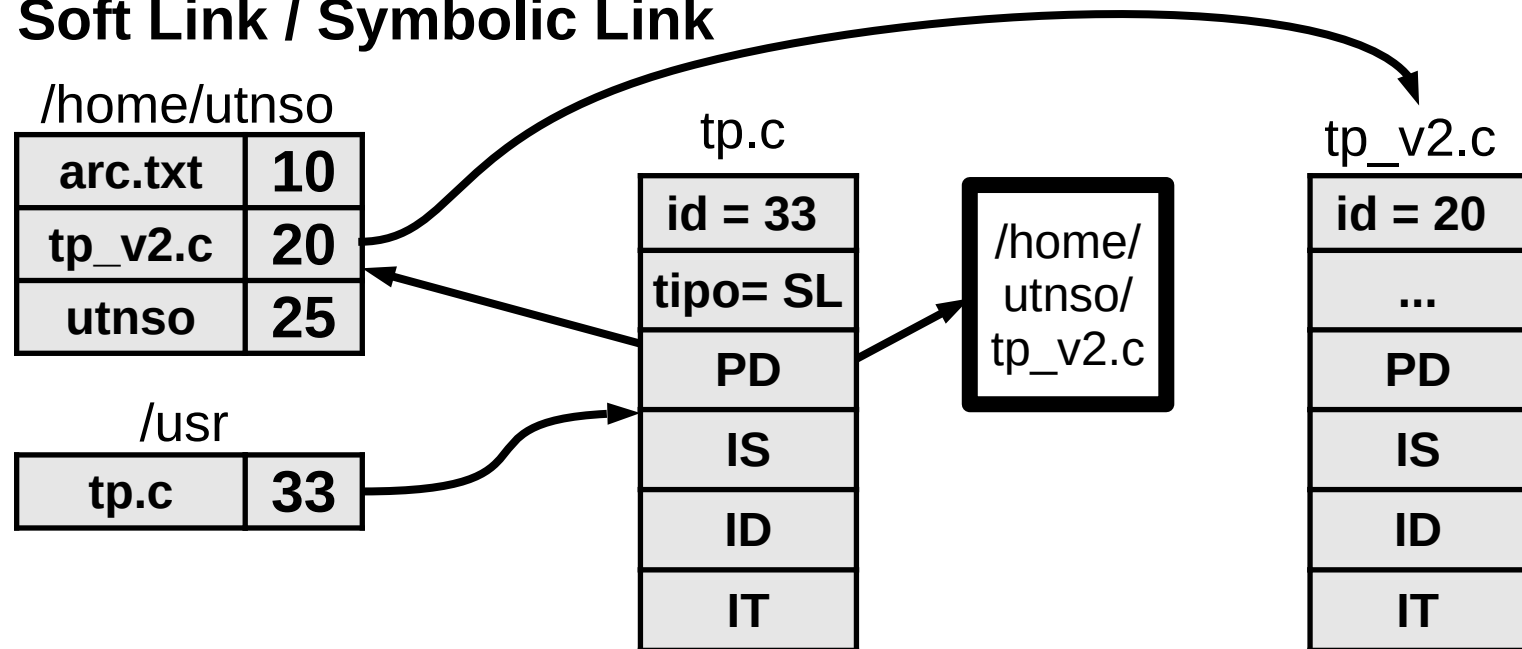
File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Hard Link



File System

- UFS (EXT2 / EXT3)
- Accesos Directos (LINKS)
 - Soft Link / Symbolic Link



File System

- **UFS (EXT2 / EXT3)**

Ejemplo:

- Punteros de 32 bits.
- Tamaño de Cluster 1 KiB.
- Tamaño máximo teórico del filesystem:
 - $2^{32} * 2^{10} = 2^{42} = 4 \text{ TiB}$
- Tamaño Máximo Real (Disco de 500 GiB)
 - $4 \text{ TiB} > 500 \text{ GiB}$ entonces es 500 GiB
- Tamaño Máximo Real (Disco de 8 TiB)
 - $4 \text{ TiB} < 8 \text{ TiB}$ entonces es 4 TiB

File System

- **UFS (EXT2 / EXT3)**

Ejemplo: Tareas para agregar información en un archivo:

- Localizar el archivo.
 - Buscar a través de los directorios por medio de la ruta.
- Asignarle espacio.
 - Si es necesario asigna bloques libres al archivo.
 - Se modifica el bitmap de bloques y los punteros en inodo.
- Escribir los datos en el nuevo archivo.
 - Modificar atributos del archivo (tamaño, fechas)

File System

▪ FAT vs UFS

	FAT	UFS
Complejidad	Baja	Alta
FCB	No	Inodo
Espacio Libre	No	Bitmap
Journaling	No	Si
Links	No	Si
Seguridad	No	Si