

Tema 8

Sistemas de ficheros

8.1. Introducción

8.2. Ficheros

8.3. Carpetas

8.4. Implementación de Sistemas de Ficheros

8.5. Fiabilidad

8.6. Rendimiento de un Sistema de Ficheros

Introducción

- Un requisito fundamental de los SO es el permitir guardar información a largo plazo
- Existen numerosos dispositivos para almacenamiento de información:
 - Discos magnéticos
 - Discos magneto-ópticos
 - Discos ópticos (CD, CD-RW, etc)
 - Unidades de cinta
 - Memoria EEPROM

Introducción

- El SO proporciona a través del del Sistema de Ficheros una visión homogénea de los diversos sistemas físicos de almacenamiento

Ficheros

- El Sistema de Ficheros abstrae las características físicas de los distintos dispositivos de almacenamiento para definir una unidad de almacenamiento lógica: el *fichero* o *archivo*

Un fichero es una colección de información relacionada que se graba en el almacenamiento secundario y a la cual se asigna un nombre

Ficheros

- Aunque algunos SO definen cierta estructura sobre los ficheros, en general, para el SO un fichero es una secuencia de bytes cuyo significado define el creador del archivo.
- El tipo de fichero *ejecutable*, programa en lenguaje máquina listo para ejecutarse, siempre es reconocido por un SO

Ficheros

- Las operaciones básicas que definen los SO sobre los ficheros son:
 - Escribir en un archivo
 - Leer de un archivo
 - Reubicarse dentro de un archivo
 - Truncar un archivo
 - Cambiar los atributos de un archivo
- Dos operaciones para la administración de archivos:
 - Abrir archivo
 - Cerrar archivo

Carpetas

- Un sistema de ficheros debe almacenar información sobre los ficheros contenidos en cada dispositivo de almacenamiento:
 - Nombre de los ficheros
 - Tamaño
 - Permisos
- Esta información se almacena en las carpetas

Carpetas

- Las carpetas son las estructuras de datos donde el Sistema de Ficheros almacena la información sobre los ficheros contenidos en un dispositivo de almacenamiento
- Todo Sistema de Ficheros dispone de al menos una carpeta principal llamada *Directorio Raiz*

Carpeta

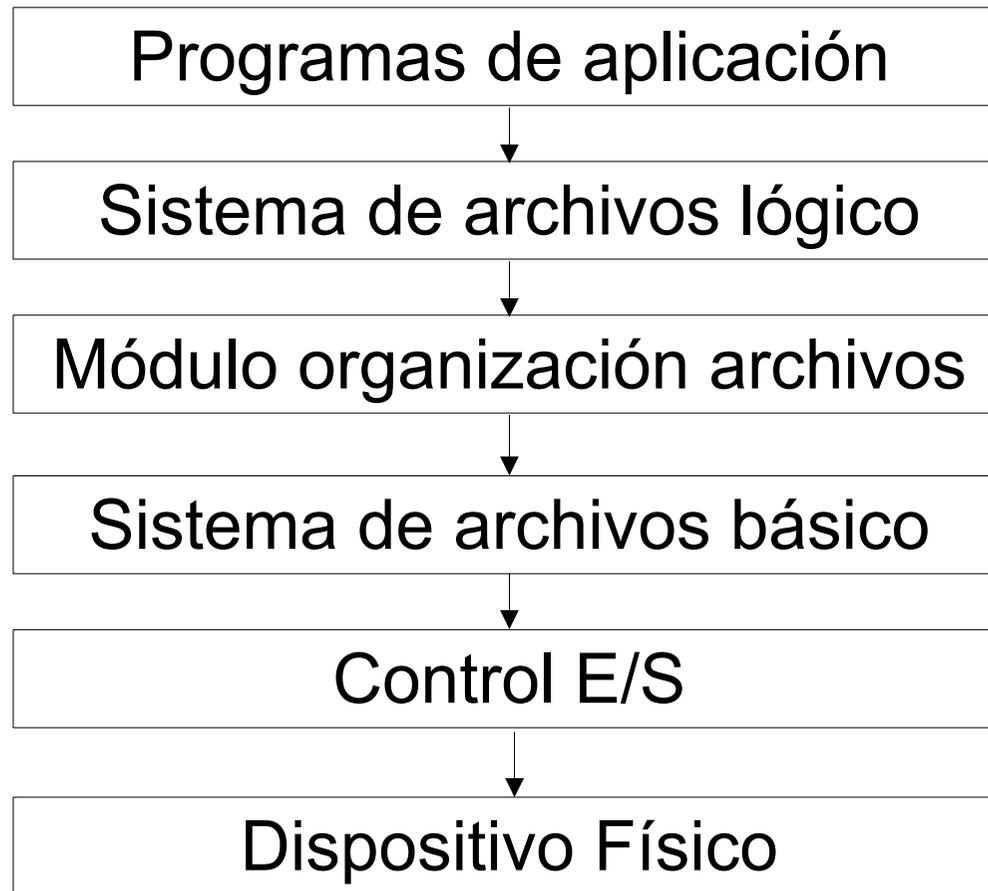
- Las operaciones que se realizan sobre las carpetas son:
 - Buscar un archivo
 - Crear un archivo
 - Eliminar un archivo
 - Cambiar el nombre de un archivo
 - Crear y borrar carpetas



Carpetas

- Las estructuras lógicas de carpetas para un Sistema de Ficheros son:
 - Carpetas de un solo nivel
 - Carpetas de dos niveles (CP/M)
 - Carpetas con estructura en árbol (MS-DOS)
 - Carpetas con estructura en grafo (UNIX)

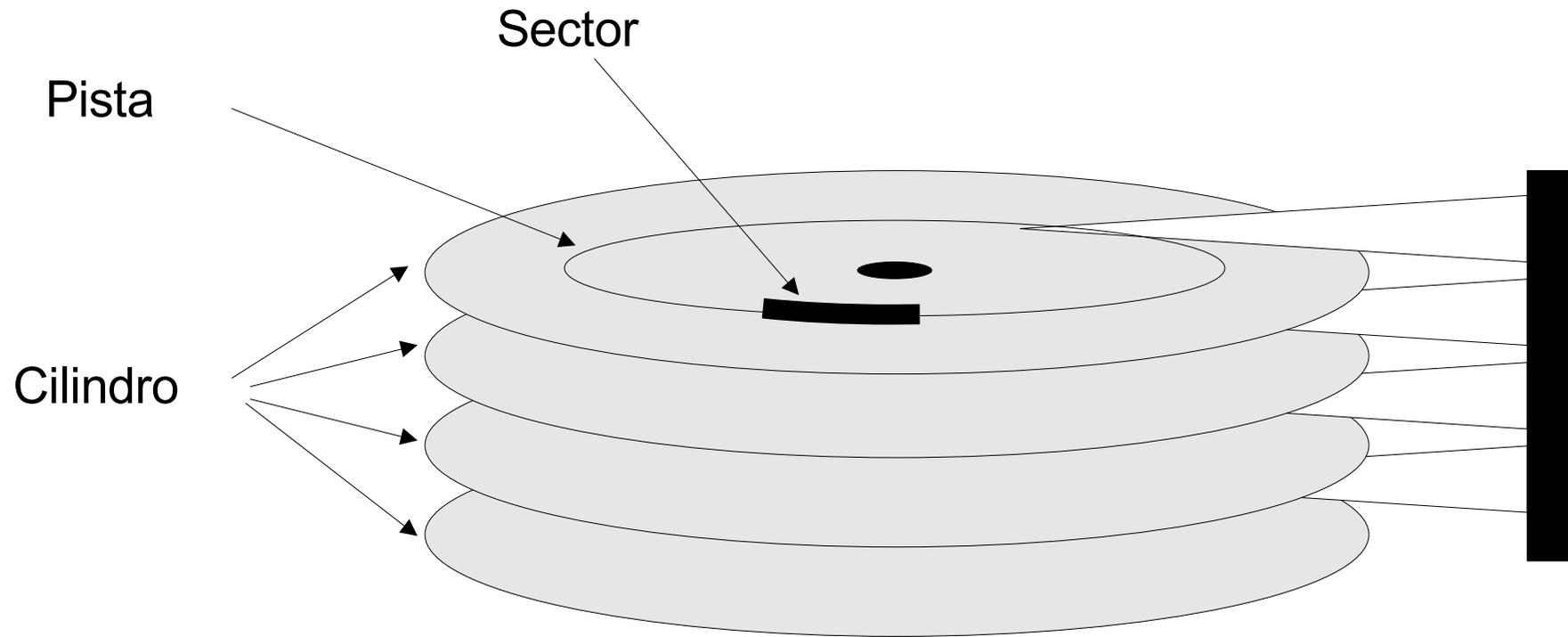
Implementación de Sistemas de Ficheros



Dispositivo físico

- Corresponde al dispositivo de almacenamiento secundario
- Los datos se organizan y acceden en bloques mediante direcciones que hacen referencia a la estructura física del dispositivo
- Estas direcciones están formada por 3 elementos:
 - Cilindro
 - Pista
 - Sector

Dispositivo físico



Última modificación 070522



Control E/S

- Corresponde al controlador del dispositivo físico
- Su función es la de comunicar las ordenes del Sistema de Ficheros al dispositivo físico
- Está encargado de la gestión de interrupciones y de la transferencia de datos a memoria

Sistema de archivos básico

- Establece una interface genérica para el acceso a los controladores de dispositivos
- Suele implementar diferentes estrategias con objeto de aumentar la eficiencia del sistema de archivos



Módulo de organización de archivos

- Es la parte del Sistema de Ficheros encargada de controlar la localización de los ficheros en el dispositivo de almacenamiento
- Traduce las direcciones de bloques lógicos a direcciones físicas
- Controla el espacio libre en disco



Módulo de organización de archivos

- Existen diferentes métodos de asignación de archivos:
 - Asignación contigua
 - Asignación enlazada
 - Asignación enlazada mediante lista encadenada
 - Asignación enlazada mediante tabla de asignación
 - Nodos índices



Asignación contigua

- Los bloques que forman un fichero se almacenan de forma contigua en el dispositivo (ejemplo: VM/CMS de IBM)
- Ventajas:
 - Sencillez
 - Rapidez de acceso
 - Perder un bloque no afecta al resto del fichero
- Inconvenientes:
 - Hay que reservar el espacio al crear el fichero
 - Los ficheros no pueden crecer
 - Produce fragmentación

Asignación enlazada mediante lista encadenada

- Se reserva una parte al final de cada bloque para indicar la dirección del siguiente bloque del fichero en el dispositivo
- Ventajas:
 - No produce fragmentación
 - Los ficheros pueden crecer
- Inconvenientes:
 - Ineficiente para el acceso aleatorio
 - Perder un bloque supone perder el resto del fichero
 - El tamaño útil de los bloques no es potencia de 2



Asignación enlazada mediante tabla de asignación

- Se crea una *tabla de asignación de archivos* (FAT) al comienzo del dispositivo
- La tabla contiene una entrada por cada bloque del dispositivo que almacena el siguiente bloque del fichero
- Se utiliza un valor especial para marcar los bloques libres, dañados o finales de fichero
- Ejemplos: MS-DOS y OS/2



Asignación enlazada mediante tabla de asignación

- Ventajas:
 - No produce fragmentación
 - No afecta al tamaño de los bloques
 - Permite acceso aleatorio relativamente eficiente
- Inconvenientes:
 - Perder la FAT supone perder todo el sistema de ficheros
 - Puede ocupar un tamaño considerable
 - Puede aumentar los movimientos de la cabeza lectora del dispositivo



Nodos índice

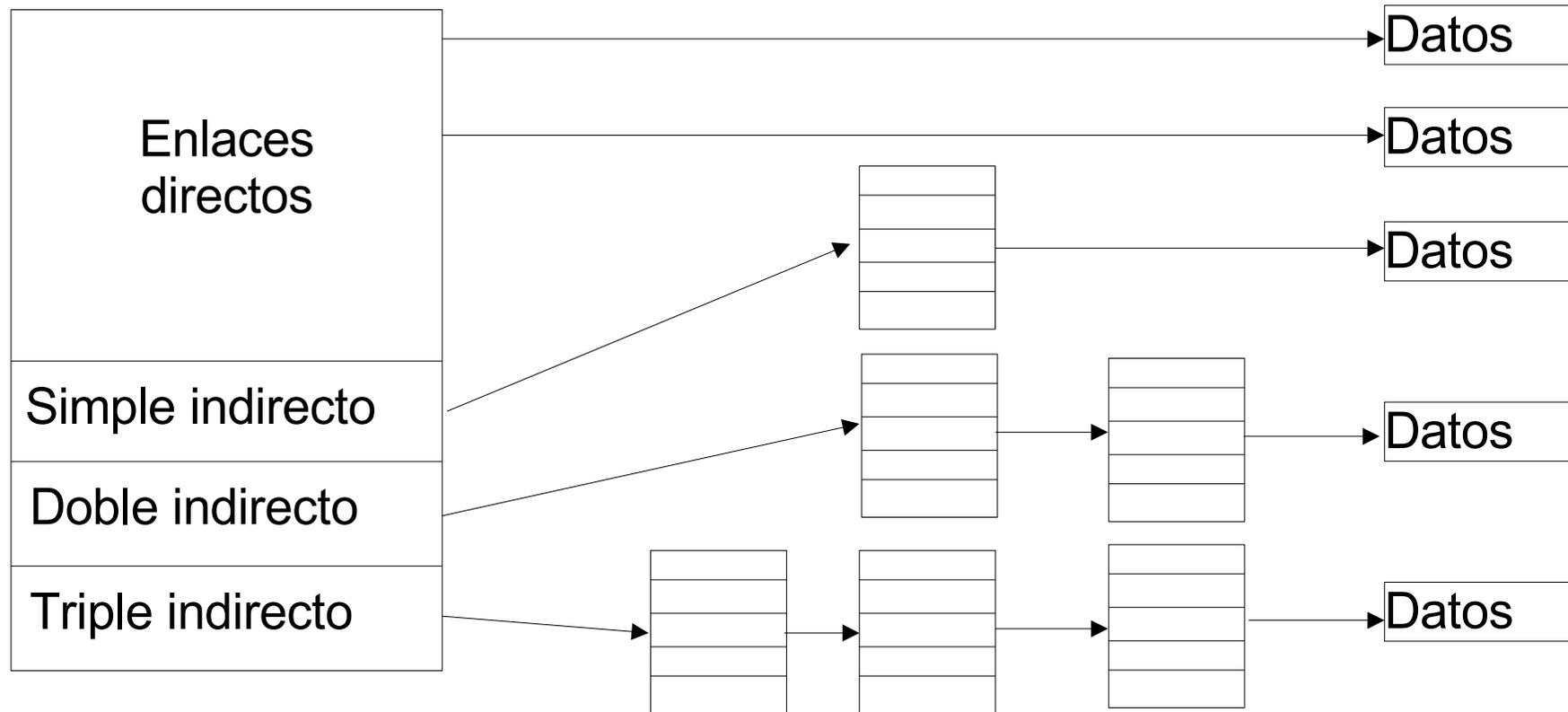
- Cada archivo dispone de un bloque índice donde se almacena la dirección de todos los bloques que forman el fichero
- Ventajas:
 - Acceso aleatorio eficiente
 - Menor consumo de recursos ya que no es necesario acceder a todos los nodos índice simultáneamente

Nodos índice

- Inconvenientes:
 - Desaprovechamiento del espacio en los nodos índice
- Variantes:
 - Esquema enlazado
 - Índice multinivel
 - Esquema combinado (UNIX)

Nodos índice. Esquema combinado

Nodo índice



Última modificación 070522



Fiabilidad

- La fiabilidad es una parte fundamental de un sistema de ficheros
- Algunas áreas importantes del sistema de ficheros se almacenan en memoria por cuestiones de eficiencia
- Para garantizar la consistencia de estas áreas el SO debe implementar un mecanismo de verificación automático de estas áreas

Fiabilidad

- Existen diferentes métodos para hacer frente a un posible fallo en el sistema de ficheros:
- Copias de seguridad
- Unidades espejo
- Sistemas de ficheros con gestión de transacciones

Rendimiento de un Sistema de Ficheros

- El acceso a memoria secundaria es del orden de un millón de veces más lento que el acceso a memoria principal
- Esto supone una ralentización importante del funcionamiento del sistema al acceder a memoria secundario
- Por ello, las técnicas para aumentar la eficiencia de la memoria secundaria tienen gran importancia en un SO



Rendimiento de un Sistema de Ficheros

- La más importante de estas técnicas es el uso de *buffers* tanto a nivel de SO como a nivel hardware
- Otras técnicas reorganizan las peticiones de acceso a dispositivos de almacenamiento para minimizar el movimiento de la cabeza lectora



Rendimiento de un Sistema de Ficheros

- Las principales políticas de planificación de discos son:
 - FCFS (*First-come, First served*)
 - SSTF (*Shortest-seek-time-first*)
 - Planificación SCAN
 - Planificación C-SCAN
 - Planificación SCAN de N-Pasos