

Sistemas Operativos

Gestión de Archivos

Eloy Anguiano

Rosa M^a Carro

Ana González

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid



Gestión de
Archivos

Introducción

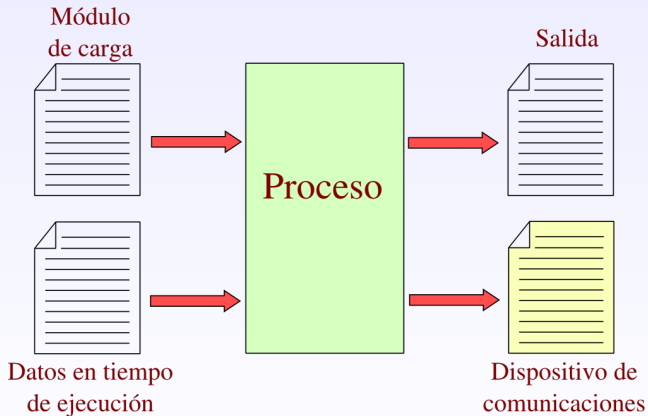
Gestión de
archivos

Parte I

Introducción

Introducción

- Un archivo es una colección de datos permanente asociada a un nombre.
- Los archivos proporcionan a los procesos entrada/salida permanente.



Gestión de archivos

Objetivos generales

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de
dispositivos

Archivo físico vs.
lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria

Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

- Proporcionar al usuario o a la aplicación **acceso transparente** a los archivos.
- El programador no necesita desarrollar software de gestión de archivos y por lo tanto no necesita conocer los detalles del hardware o de la organización lógica empleada por el sistema.

Gestión de archivos

Abstracción de dispositivos

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de dispositivos

Archivo físico vs.
lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria
Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

Disco duro



Pantalla



Soporte óptico



abrir_fichero ()
leer_dato ()
escribir_dato ()

Usuario
Aplicación



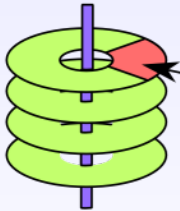
Gestión de archivos

Archivo físico vs. lógico

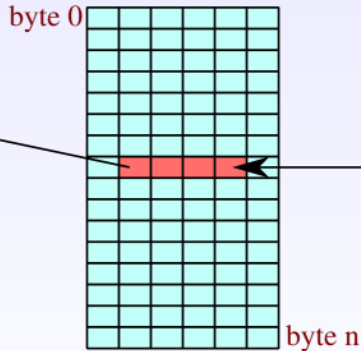
Soporte físico

Soporte lógico

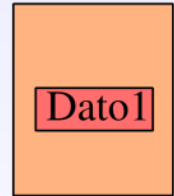
Aplicaciones



óptico, magnético, etc



/home/miusr/fich.txt
fread(fd, char *buff, int n)



Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de dispositivos

Archivo físico vs. lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

Gestión de archivos

Objetivos particulares

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de
dispositivos

Archivo físico vs.
lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria
Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

- Cumplir con las **necesidades de gestión de datos** y con los requerimientos del usuario (Ej. tamaño de los ficheros, permisos, etc ...).
- **Garantizar** que los **datos** de los archivos sean **válidos**.
- **Optimizar el rendimiento** (tiempo de acceso a ficheros, número de ficheros, etc ...).
- Ofrecer **soporte de E/S** para la variedad de tipos de dispositivos de almacenamiento (cinta, disco magnético, disco óptico etc.) a través de un conjunto estándar de **rutinas de interfaz de E/S**.
- **Minimizar o eliminar** la posibilidad de **pérdida o destrucción de datos** (copias de seguridad).
- Proporcionar **soporte de E/S para múltiples usuarios**.

Gestión de archivos

Requisitos mínimos

Cada usuario debe ser capaz de:

- Crear, borrar y modificar sus archivos.
- Acceder (si tiene permiso) a los archivos de otros usuarios.
- Controlar qué tipos de accesos estarán permitidos a sus archivos.
- Reestructurar sus archivos de manera adecuada al problema.
- Mover datos entre los archivos.
- Guardar una copia de reserva y recuperar sus archivos en el caso de que hayan sufrido algún daño.
- Acceder a sus archivos mediante un nombre simbólico.

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de
dispositivos

Archivo físico vs.
lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria
Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

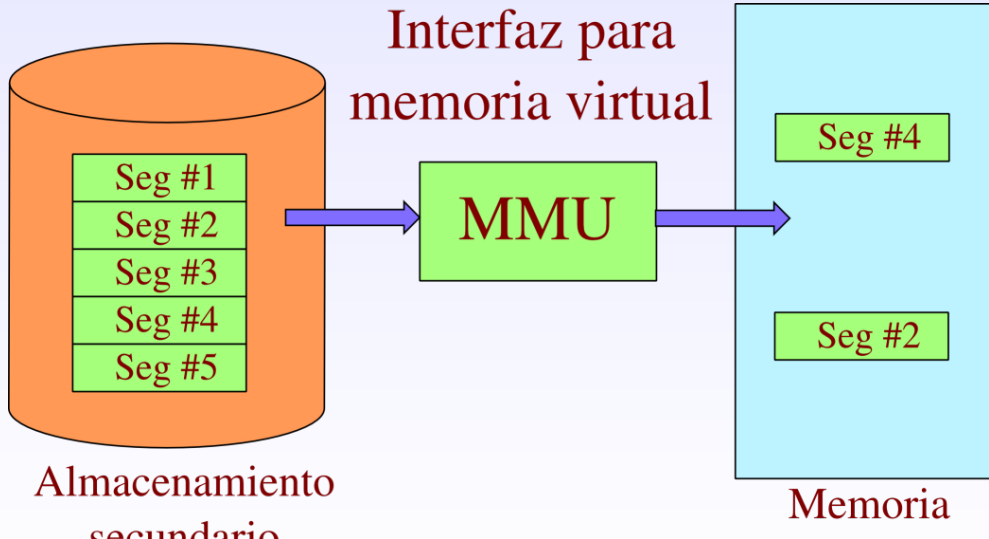
Gestión de archivos

Sop. de Ficheros vs. Sop. de Memoria Virtual

Introducción

Gestión de archivos

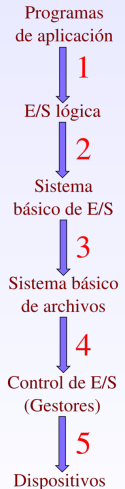
Objetivos generales
Abstracción de
dispositivos
Archivo físico vs.
lógico
Objetivos particulares
Requisitos mínimos
**Sop. de Ficheros vs.
Sop. de Memoria
Virtual**
Arquitectura
Elementos
Funciones



Gestión de archivos

Arquitectura

- 1 **Solicitud de acceso a archivos**, por el nombre de los mismos (pila, secuencial, secuencial indexado, indexado o por dispersión).
- 2 **Solicitud de acceso a bloques lógicos** que pertenecen a un archivo. Reconoce nombres y busca en directorios de archivos.
- 3 **Responsable del comienzo y final de toda E/S**. Mantiene las estructuras de control. Solicita acceso a bloques físicos que pertenecen a un archivo.
- 4 **Instrucciones de alto nivel** para acceder a bloques de disco. Identifica cada bloque por su dirección en disco: Unidad, cilindro, pista, sector. Ubica los bloques en memoria.
- 5 **Instrucciones de bajo nivel** (al hardware) para acceder a bloques de disco, comenzar y terminar operaciones de E/S.



Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de dispositivos

Archivo físico vs. lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria

Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

Gestión de archivos

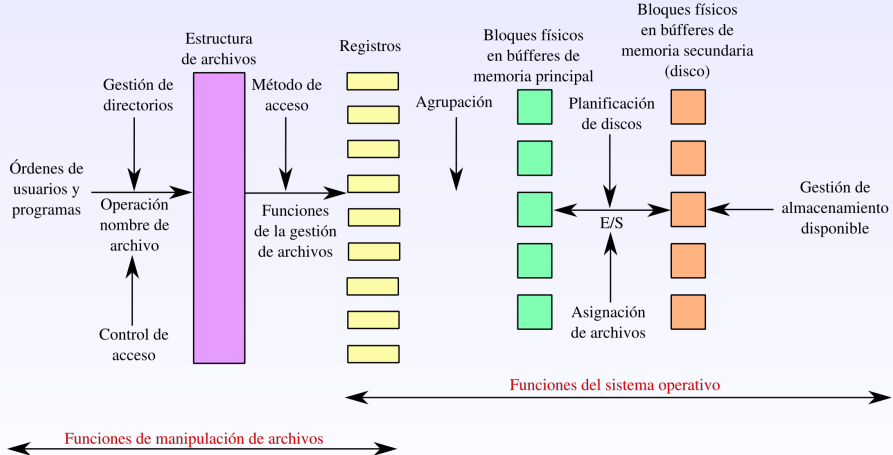
Elementos

Gestión de Archivos

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales
Abstracción de dispositivos
Archivo físico vs. lógico
Objetivos particulares
Requisitos mínimos
Sop. de Ficheros vs. Sop. de Memoria Virtual
Arquitectura
Elementos
Funciones



Gestión de archivos

Funciones

Introducción

Gestión de archivos

Objetivos generales

Abstracción de
dispositivos

Archivo físico vs.
lógico

Objetivos particulares

Requisitos mínimos

Sop. de Ficheros vs.

Sop. de Memoria

Virtual

Arquitectura

Elementos

Funciones

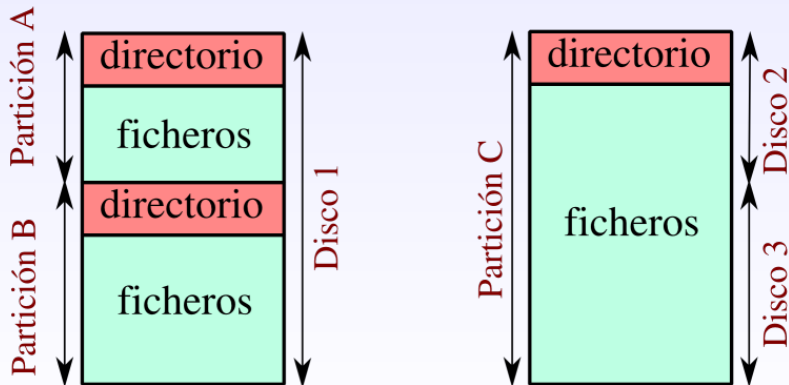
- Indentifica y ubica el archivo en cuestión.
- Utiliza un directorio que describe la ubicación de todos los archivos y sus atributos.
- Los sistemas compartidos aplican algún control de acceso a los usuarios.
- La E/S se lleva a cabo por bloques.
- Asigna los archivos a los bloques disponibles.
- Gestiona el espacio libre, de manera que se conozca qué bloques están disponibles.

Parte II

Sistema de archivos

Organización Particiones

El sistema de archivos está compuesto de una colección de **archivos** organizados de manera lógica en **directorios** divididos lógica o físicamente en **particiones** independientes.





Escuela
Politécnica
Superior

Gestión de
Archivos

Organización

Particiones

MBR

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Organización

MBR (registro maestro de arranque)

- Contiene tabla de particiones. Cada entrada contiene las direcciones inicial y final de la partición
- Una de las particiones de la tabla está marcada como activa
- Al encender un computador, la BIOS lee el sector de arranque y ejecuta el bloque de arranque de la partición activa

Organización

MBR (registro maestro de arranque)

Bloque de arranque

- Carga el S.O. contenido en su partición y en el caso de ordenadores con múltiples sistemas operativos en ese bloque se encuentra el sistema de arranque de sistemas (LILO, grub, etc.)
- Por uniformidad, cada partición inicia con el bloque de arranque, aunque no contenga un S.O. arrancable

Superbloque

- Contiene parámetros claves:
 - Tipo de sistemas de archivos (FAT, NTFS,...).
 - Número de bloques, tamaño de bloque.
 - Información administrativa.
- Es el bloque siguiente al de arranque.
- Se transfiere del disco a la memoria al arrancar el sistema.

Archivos Tipos

Organización

Archivos

Tipos

Atributos

Operaciones con archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del sistema de archivos

- **Archivos normales:** contienen información de usuario
 - Texto (ASCII, editables e imprimibles, líneas con salto de línea/retorno de carro)
 - Binarios
- **Directorios:** mantienen estructura del sistema de archivos
- **Especiales:**
 - Caracteres (para modelar dispositivos de E/S)
 - Bloques (para modelar discos)
 - De dispositivo
 - ...

Archivos

Atributos

Nombre

- Longitud (depende del método de almacenamiento)
 - DOS(11).
 - Antiguos Unices (14).
 - Nuevos Unices (255).
 - WindowsNT, MacOS (indefinido).
- Mayúsculas/minúsculas
 - DOS and Windows: indiferente.
 - UNIX: distingue mayúsculas y minúsculas.
- Conjunto de caracteres
 - Caracteres alfanuméricos.
 - UNIX: cualquiera menos NULL. Problemas con aplicaciones de usuario.
 - MacOS: cualquier caracter.
- Formato
 - DOS: base.extensión.
 - UNIX no es un requisito, sino una convención.

Archivos

Atributos

Organización

Archivos

Tipos

Atributos

Operaciones con archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del sistema de archivos

Tipo

- El tipo se define mediante datos asociados, externos al fichero (Metadata):
 - Ejemplo: UNIX (d,l,s,r).
- El tipo de fichero (o la aplicación que puede “entender” el fichero está codificado en la cabecera (primeros bytes) del fichero:
 - perl, ps, pdf ...
- El tipo está codificado en el nombre (extensión):
 - DOS: forzado por el SO.
 - Forzado por la aplicación: por ejemplo el compilador, etc.

Archivos

Atributos

Otros atributos

- Localización.
- Tamaño (actual, máximo).
- Propietario.
- Permisos.
- Día, hora (creación, accesos, cambios).
- Miscelanea.
 - UNIX: codificado en el nombre (por ejemplo ficheros ocultos).
 - WindowsNT, MacOS: permiten definir y almacenar nuevos atributos.

Organización

Archivos

Tipos

Atributos

Operaciones con
archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Archivos

Operaciones con archivos

Organización

Archivos

Tipos
Atributos

Operaciones con archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del sistema de archivos

- CREAR(nombre).
- ESCRIBIR(nombre, información) Usa un puntero.
- LEER(nombre, almacenamiento) Usa un puntero.
- REPOSICIONAMIENTO.
- RENOMBRAR(antiguo nombre, nuevo nombre).
- AÑADIR.
- TRUNCAR(nombre).
- ELIMINAR(nombre).
- ABRIR (cuenta de referencias).
- CERRAR.

Archivos

Métodos de acceso

Organización

Archivos

Tipos
Atributos
Operaciones con
archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del sistema de archivos

- Reflejan distintas estructuras de archivos y formas diferentes de acceder y procesar los datos. Tipos:
 - LIFO (Pila).
 - Secuencial: Lee o escribe los siguientes n bytes del fichero.
 - Aleatorio: Lee o escribe el byte n-ésimo.
 - Indexado: Lee o escribe el registro que tenga una llave (key) determinada.

Archivos

Métodos de acceso

Organización

Archivos

Tipos
Atributos
Operaciones con
archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

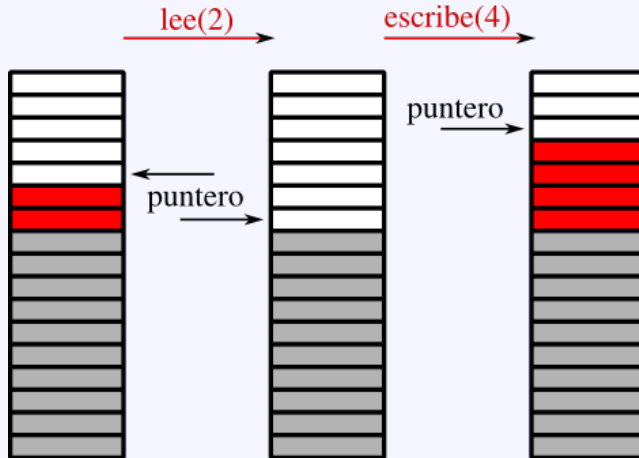
Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Pilas



Archivos

Métodos de acceso

Organización

Archivos

Tipos
Atributos
Operaciones con
archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

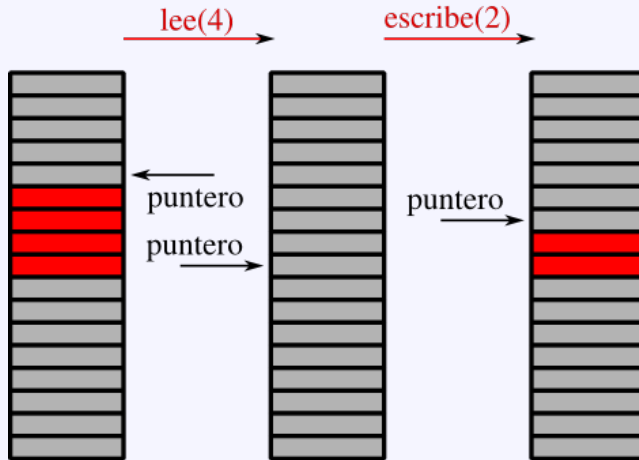
Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Secuencial



Archivos

Métodos de acceso

Gestión de
Archivos

Organización

Archivos

Tipos

Atributos

Operaciones con
archivos

Métodos de acceso

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Aleatorio

escribe(9,3 bytes)



lee(2,4 bytes)



	15
	14
	13
	12
	11
	10
	9
	8
	7
	6
	5
	4
	3
	2
	1
	0

Indexado

lee(2,4 bytes)
escribe(9,3 bytes)

	15
	6
	7
	13
	5
	2
	14
	8
	12
	0
	10
	1
	4
	11
	3
	9

Directorios

Conceptos

Organización

Archivos

Directorios

Conceptos

Estructura lógica
Estructura lógica
Estructura mononivel
Estructura de dos
niveles
Estructura jerárquica

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

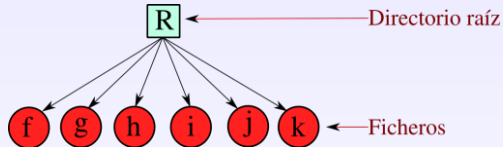
Fiabilidad del

- Contienen información sobre los archivos:
 - Atributos.
 - Ubicación.
 - Propietario.
- El directorio es propiamente un archivo, poseído por el sistema operativo.
- Ofrece una traducción entre los nombres de archivo y los archivos propiamente dichos.

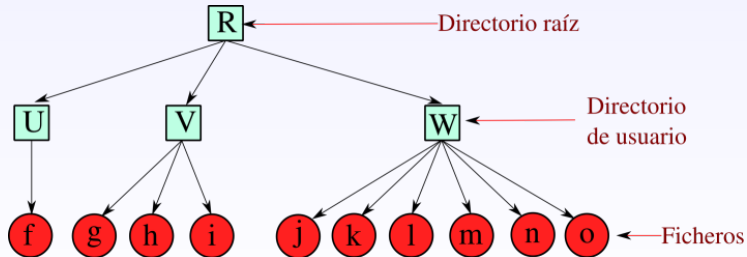
Directorios

Estructura lógica

- 1 **Directorio de un solo nivel:** Todos los ficheros comparten el mismo directorio. Problema: Posible confusión de nombres.



- 2 **Directorio de dos niveles:** Cada usuario tiene un directorio propio.



Directorios

Estructura lógica

- ③ **Directorios con estructura de árbol:** Generalización de los directorios de dos niveles (MS-DOS, UNIX):
 - Cada archivo tiene un nombre y una **ruta de acceso absoluta**, que es el camino (archivos ligados por separadores) desde el directorio raíz hasta el archivo.
 - **Separadores:**
 - MS-DOS: \
 - UNIX: /
 - MULTICS: >
 - La **ruta de acceso relativo** indica el camino hasta un archivo a partir del **directorio de trabajo** o directorio activo.
 - **Indentificadores especiales:**
 - Directorio de trabajo: “.”
 - Directorio padre: “..”

Organización

Archivos

Directorios

Conceptos

Estructura lógica

Estructura lógica

Estructura mononivel

Estructura de dos
niveles

Estructura jerárquica

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del

Directorios

Estructura mononivel

Organización

Archivos

Directorios

Conceptos

Estructura lógica

Estructura lógica

Estructura mononivel

Estructura de dos
niveles

Estructura jerárquica

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del

- Es una lista de entradas, una para cada archivo.
- Puede representarse con un simple archivo secuencial, con el nombre del archivo haciendo las veces de clave.
- No ofrece ayuda en la organización de los archivos.
- Obliga al usuario(s) a tener cuidado de no usar el mismo nombre para dos tipos diferentes de archivo.
- Búsquedas lentas.
- Complica el uso de comodines.

Directorios

Estructura de dos niveles

Organización

Archivos

Directorios

- Conceptos
- Estructura lógica
- Estructura lógica
- Estructura mononivel
- Estructura de dos niveles**
- Estructura jerárquica

Implantación

Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del

- Un directorio para cada usuario y un directorio maestro.
- El directorio maestro contiene una entrada para cada directorio de usuario:
 - Incluye una dirección e información de control de acceso.
- Cada directorio de usuario es una simple lista de los archivos del usuario.
- Todavía no ofrece a los usuarios ayuda alguna para estructurar sus conjuntos de archivos.

Directorios

Estructura jerárquica

- Existe un directorio maestro que contiene un número determinado de directorios de usuario.
- Cada uno de estos directorios puede tener a su vez subdirectorios y archivos como entradas.
- Separadores: / , \ , : , >
- Cualquier archivo puede ser localizado siguiendo un camino desde el directorio raíz o maestro, descendiendo por varias ramas:
 - Este es el nombre de camino del archivo.
- Se pueden tener varios archivos con el mismo nombre de archivo mientras tengan nombres de camino únicos.
- El directorio actual es el directorio de trabajo.
- Las referencias a los archivos son relativas al directorio de trabajo.

Organización

Archivos

Directorios

Conceptos

Estructura lógica

Estructura lógica

Estructura mononivel

Estructura de dos
niveles

Estructura jerárquica

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del

Directorios

Estructura jerárquica

Organización

Archivos

Directorios

Conceptos
Estructura lógica
Estructura lógica
Estructura mononivel
Estructura de dos niveles

Estructura jerárquica

Implantación

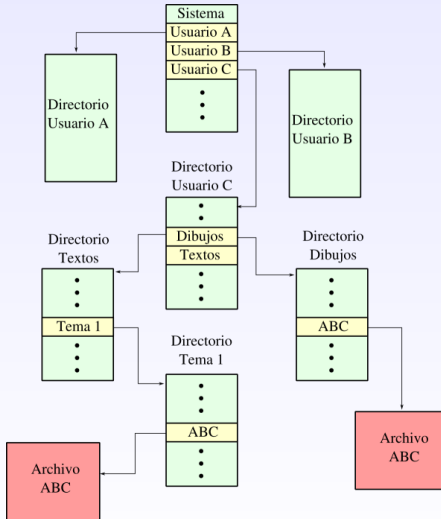
Implantación de directorios

Compartición de archivos

Búsqueda

Administración del espacio de disco

Fiabilidad del

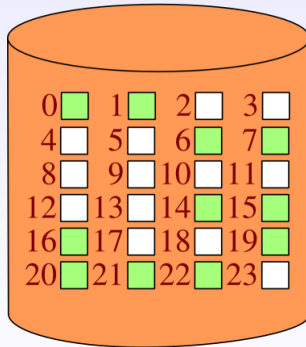


Implantación

Asignación contigua de bloques

Los archivos ocupan bloques contiguos en disco.

Disco



Directorio

Archivo	Inicio	Longitud
cuenta	0	2
prueba	14	3
correo	19	4
file	6	2

Asignación contigua modificada: extensiones.

Implantación

Asignación contigua de bloques

Ventajas

- **Fácil implantación:** la localización de un archivo se realiza a través de un único número (la dirección del primer bloque que compone el archivo).
- **Alto rendimiento:** Los accesos requieren una única búsqueda (movimiento inicial) y luego a lo máximo movimientos de un sector (del bloque final de un cilindro al bloque inicial del siguiente).

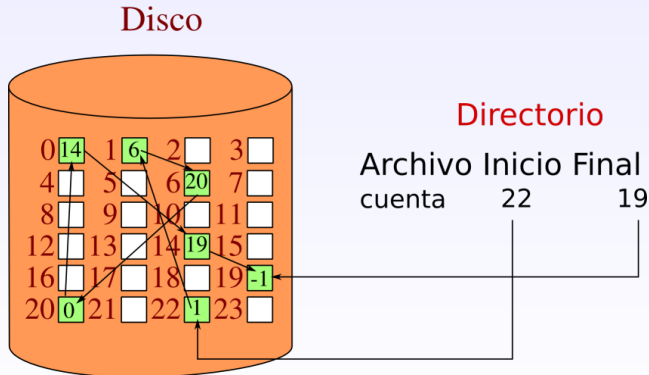
Inconvenientes

- La **asignación dinámica de espacio se complica**. Normalmente se usan los métodos del primer ajuste o del mejor ajuste. Se produce **fragmentación externa**.
- **Se asigna espacio a un archivo sin saber su tamaño final**. Se soluciona sobreasignando espacio (fragmentación interna) y/o reubicando los archivos cuando ocupen todo el hueco existente (pérdida de tiempo).

Implantación

Asignación enlazada con listas

Los archivos se almacenan como listas de bloques enlazados, que pueden estar en cualquier parte del disco. Si se necesita espacio adicional, se busca un bloque libre y se liga al último bloque usado a través de un puntero al final del último bloque usado.



Implantación

Asignación enlazada con listas

Ventajas

- **Evita la fragmentación externa** (todos los bloques libres pueden ser asignados a un archivo) **e interna** (no requiere que se defina el tamaño del archivo en el momento de su creación).

Inconvenientes

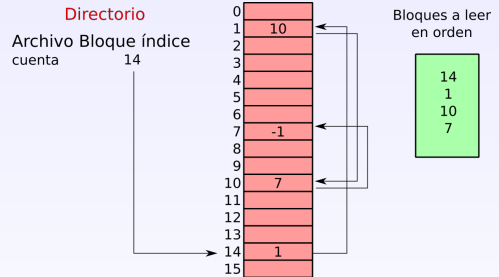
- **El acceso directo** (no secuencial) **es muy lento**: cada acceso a disco requiere recorrer toda la lista de punteros, lo que requiere un acceso (lectura y posible búsqueda) por puntero.
- Requiere **espacio para almacenar los punteros**, por lo que los archivos ocupan más espacio del que por su tamaño les correspondería. Solución: asignar espacio por clusters de bloques y no por bloques (a costa de fragmentación interna).
- **Fiabilidad**: Si se produce un fallo software o hardware, y se obtiene un puntero equivocado, todos los accesos posteriores serán equivocados.

Implantación

Asignación enlazada con índices

Resuelve los problemas de la asignación enlazada, sacando los apuntadores de los bloques de disco y almacenarlos en una tabla-imagen del disco llamada **tabla de asignación de archivos** o **FAT** (File Allocation Table).

La tabla contiene todos los punteros en una zona de disco al principio de cada partición, y está **indexada por el número de bloque**. Para acelerar la búsqueda, se puede mantener una copia de la tabla en memoria (problemático si el disco es grande).



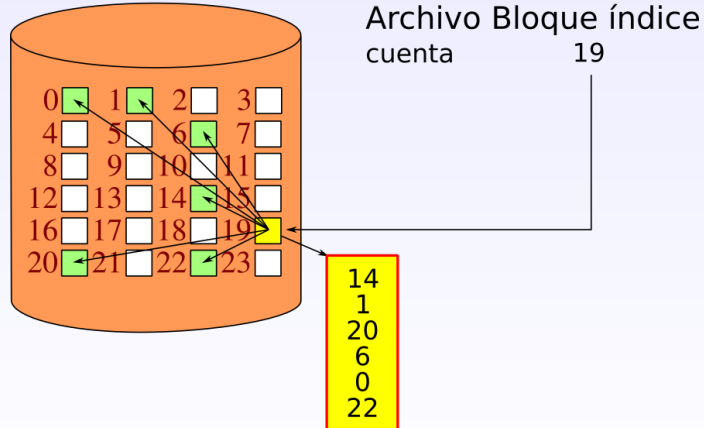
Implantación

Asignación indexada

Agrupar todos los punteros de un archivo en un **bloque índice**.

Disco

Directorio



Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Asignación contigua
de bloques

Asignación enlazada
con listas

Asignación enlazada
con índices

Asignación indexada

Esquema combinado:
i-nodos

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Implantación

Asignación indexada

Ventajas

- **Facilita el acceso directo**, al reducir la búsqueda del bloque (se realiza en un mismo bloque).

Inconvenientes

- **Fragmentación interna**: reserva un bloque para punteros.

Selección del tamaño del bloque índice.

Idealmente debe ser lo más pequeño posible (reduce fragmentación interna), pero debe ser suficientemente grande como para contener todos los punteros a los bloques que componen el archivo. Soluciones:

- 1 Esquema enlazados.
- 2 Índice multinivel.
- 3 Esquema combinado.

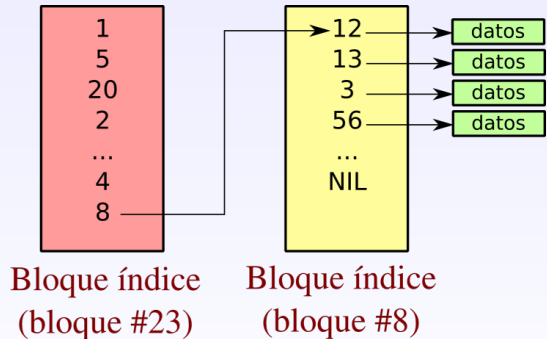
Implantación

Asignación indexada

Esquema enlazado

Directorio

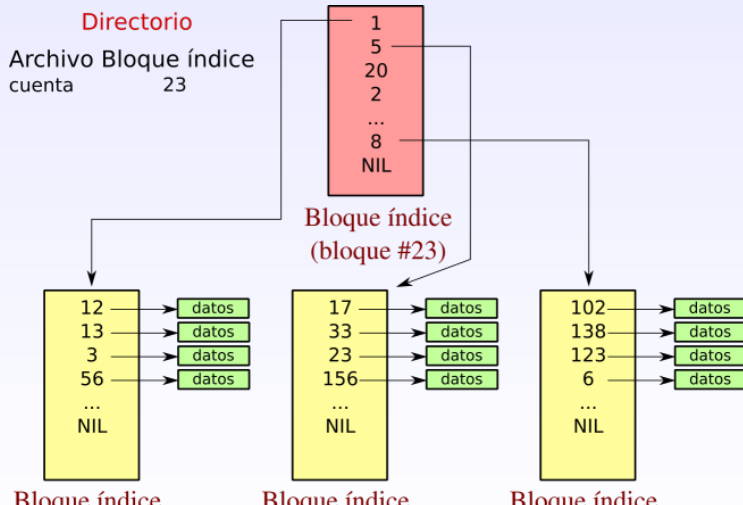
Archivo Bloque índice
cuenta 23



Implantación

Asignación indexada

Índice Multinivel



Implantación

Esquema combinado: i-nodos

Características

Características

- i-nodos: Identificador interno de un fichero. A cada fichero se le asigna un número para poder localizarlo directamente.
- En el directorio a cada fichero se le asigna su i-nodo.
- Cada fichero tiene un nodo-i distinto salvo que se trate de un enlace rígido o simbólico (único fichero que puede ser visto por varios nombres). ls -i

Disco

- La tabla de i-nodos contiene los i-nodos de todos los posibles ficheros del sistema de ficheros.
- Al formatear el disco se le asigna un número de i-nodos máximo y se reserva espacio para ellos.
- Puede haber i-nodos que no se correspondan con ningún fichero.

Implantación

Esquema combinado: i-nodos

El estándar POSIX establece un modelo de sistema de archivos que se ajusta al empleado en los UNIX tradicionales. Un archivo ordinario tendrá las propiedades siguientes:

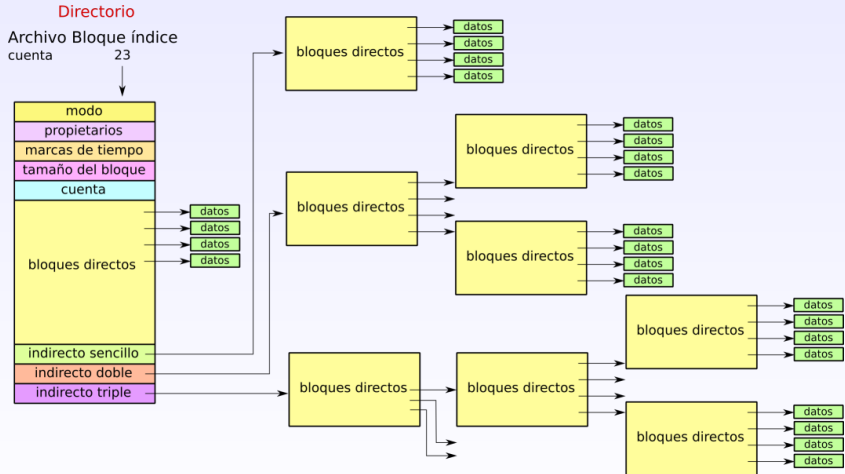
- 1 El identificador de dispositivo del dispositivo que alberga al sistema de archivos.
- 2 El número de i-nodo que identifica al archivo dentro del sistema de archivos.
- 3 La longitud del archivo en bytes.
- 4 El identificador de usuario del creador o un propietario del archivo con derechos diferenciados.
- 5 El identificador de grupo de un grupo de usuarios con derechos diferenciados.
- 6 El modo de acceso: capacidad de leer, escribir, y ejecutar el archivo por parte del propietario, del grupo y de otros usuarios.
- 7 Las marcas de tiempo con las fechas de última modificación (mtime), acceso (atime) y de alteración del propio inodo (ctime).
- 8 El número de enlaces, esto es, el número de nombres (entradas de directorio) asociados con este i-nodo.

En formato ext2 se disponen de 12 punteros directos, 1 indirecto simple, 1 doble y 1 triple.

Implantación

Esquema combinado: i-nodos

Esquema combinado



Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Asignación contigua
de bloques

Asignación enlazada
con listas

Asignación enlazada
con índices

Asignación indexada
**Esquema combinado:
i-nodos**

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

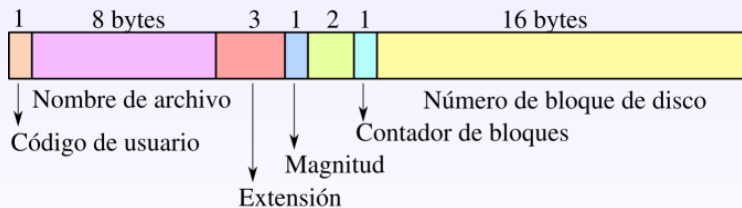
Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Implantación de directorios

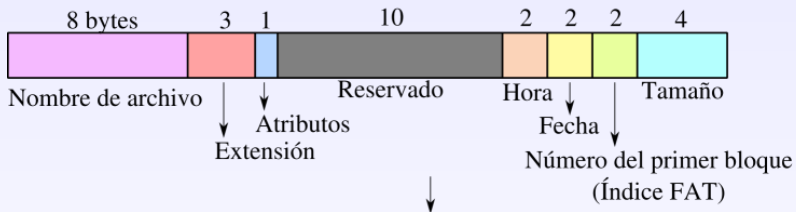
La función del directorio es relacionar eficientemente el nombre ASCII de un archivo con su localización en disco. Además puede almacenar los atributos del archivo o apuntar a una estructura que los contenga.

① Directorios en CP/M (con un único directorio)

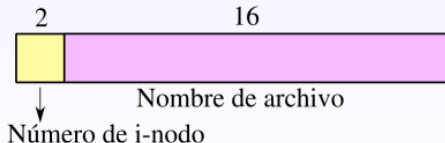


Implantación de directorios

2 Directorios en MS-DOS (árbol jerárquico sin enlaces simbólicos)



3 Directorios en UNIX

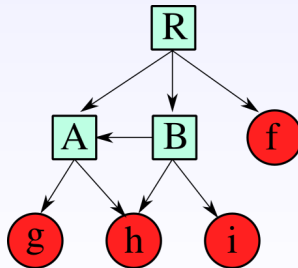


Compartición de archivos

Conceptos

Objetivo: Que un mismo archivo pueda ser accesible a través de distintas rutas de acceso

- 1 **Compartición por copia del archivo.** Se copia el archivo compartido a todos los directorios a través de los que se quiera acceder al fichero. Supone un alto gasto de espacio de disco y complica la actualización del archivo.
- 2 **Compartición mediante enlaces** (árboles acíclicos).



Compartición de archivos

Enlaces duros

- Las entradas de los directorios que comparten el archivo **apuntan a una estructura** (i-nodo en UNIX) que contiene los atributos y apuntadores a bloques de disco del mismo.
- El creador del archivo es el que figura en el i-nodo. En él se lleva cuenta de las referencias (veces que el archivo está siendo compartido).
- Al borrar el archivo de uno de los directorios, sólo se decrementa el contador de referencias. Sólo se borra la entrada (i-nodo) cuando el contador es 0.

Inconvenientes

- No se pueden eliminar de una vez todas las referencias.
- Un fichero creado (y borrado) por un usuario puede serle contabilizado en el cómputo de su cuota de disco aunque sea otro usuario el que lo este utilizando.

Compartición de archivos

Enlaces simbólicos

- Para compartir, se crea un archivo de un tipo especial (LINK), que contiene la ruta de acceso al archivo real (enlace simbólico).
- Sólo el propietario puede borrar un archivo, ya que sólo él tiene acceso a su i-nodo. Si el propietario borra un archivo, lo destruye.

Ventajas

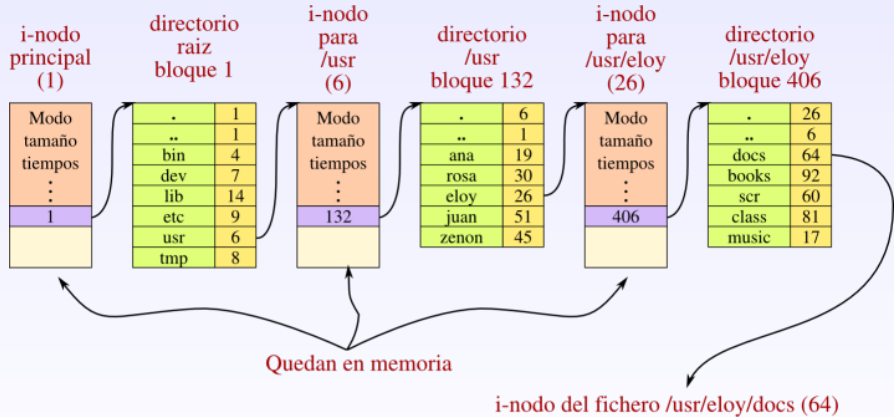
- Permite enlaces entre máquinas.

Inconvenientes

- Excesivo coste: cada referencia requiere una cadena de accesos a disco hasta poder acceder al i-nodo del archivo deseado, un nuevo i-nodo por enlace y un bloque en disco para almacenar la ruta de acceso.

Búsqueda de un fichero en sistemas de i-nodos

Esquema combinado



Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Administración del espacio de disco

1 Tamaño del bloque

- Bloques grandes tienden a desperdiciar mucho espacio de disco.
- Bloques pequeños a ralentizar el acceso a los datos.
- Compromiso entre la optimización de memoria y la velocidad de acceso a los datos.
- Tamaños habituales: 512 b, 1 kB ó 2 kB.

2 Registro de bloques libres

- Mediante lista ligada de bloques de disco (busqueda sencilla).
- Mediante mapas de bits (ocupa menos espacio).

3 Disk Quotas

- El i-nodo de cada archivo abierto contiene un apuntador a una tabla de cuotas del usuario que abrió el fichero. La tabla contienen los límites flexibles y estrictos de número de bloques y archivos permitidos.

Fiabilidad del sistema de archivos

Bloques defectuosos

Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Bloques defectuosos

Respaldo (backup) y
restauración

Consistencia del
Sistema de Archivos

- Solución software (IDE). Se detectan los bloqueos defectuosos utilizando una función (format, chkdsk). El programa indica en la FAT que el bloque es defectuoso, y por lo tanto no debe ser usado.
- Solución hardware (SCSI). El fabricante proporciona una lista de sectores defectuosos tras realizar el formateo a bajo nivel. Esta lista se almacena en un bloque o sector, junto a los sustitutos de los bloques defectuosos.

Fiabilidad del sistema de archivos

Respaldo (backup) y restauración

Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Bloques defectuosos
**Respaldo (backup) y
restauración**

Consistencia del
Sistema de Archivos

- Cuando un bloque se corrompe durante el tiempo de funcionamiento, los datos normalmente se pierden, y deben ser restaurados desde un sistema de respaldo, que contenga copia en cinta, disco óptico, o en otro disco magnético del sistema de archivos.
- Backups incrementales.

Fiabilidad del sistema de archivos

Consistencia del Sistema de Archivos

Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Bloques defectuosos
Respaldo (backup) y
restauración

Consistencia del
Sistema de Archivos

- Las faltas de consistencia se producen cuando hay una fallo en sistema entre la modificación de un bloque (en memoria) y su copia en disco. Esto es especialmente grave si el bloque contiene i-nodos, directorios o listas de bloques libres.

Fiabilidad del sistema de archivos

Consistencia del Sistema de Archivos

Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Bloques defectuosos
Respaldo (backup) y
restauración

Consistencia del
Sistema de Archivos

- **Solución UNIX para inconsistencia entre bloques:**

- El programa que analiza la consistencia crea una tabla de bloques ocupados y una tabla de bloques libres, que actualiza leyendo los i-nodos y la lista de bloques libres del sistema.
- Inconsistencias posibles:
 - Un bloque no está en ninguna de las dos tablas.
 - Un bloque aparece en las dos tablas
 - Un bloque aparece más de una vez en una de las tablas.

Fiabilidad del sistema de archivos

Consistencia del Sistema de Archivos

Organización

Archivos

Directorios

Implantación

Implantación de
directorios

Compartición de
archivos

Búsqueda

Administración del
espacio de disco

Fiabilidad del
sistema de
archivos

Bloques defectuosos
Respaldo (backup) y
restauración

Consistencia del
Sistema de Archivos

- **Solución UNIX para la inconsistencia de archivos:** el programa recorre el árbol de directorios, creando una tabla de i-nodos que contiene el número de referencias hechas a un archivo. El número de referencias se comparan con el número de enlaces que aparece en los propios i-nodos.
- **Inconsistencias posibles:**
 - El número de enlaces es mayor que el número de referencias desde los directorios.
 - El número de enlaces es menor que el número de referencias.
- **Otras comprobaciones:** búsqueda de inconsistencias en el número de i-nodo (si es mayor que el número de i-nodos en disco, o si el modo del i-nodo es extraño).