



Preparador Informática

www.preparadorinformatica.com

TEMA 19. INFORMÁTICA / S.A.I.

SISTEMAS OPERATIVOS:
GESTIÓN DE ARCHIVOS Y DISPOSITIVOS

TEMA 19 INF/SAI: SISTEMAS OPERATIVOS: GESTIÓN DE ARCHIVOS Y DISPOSITIVOS.

1. INTRODUCCIÓN
2. ARCHIVOS Y DIRECTORIOS
3. GESTIÓN DE ARCHIVOS Y DISPOSITIVOS
 - 3.1. ASIGNACIÓN DE ESPACIO EN DISCO
 - 3.2. GESTIÓN DEL ESPACIO LIBRE
 - 3.3. OPERACIONES SOPORTADAS POR UN SISTEMA DE ARCHIVOS
 - 3.4. MÉTODOS DE ACCESO EN LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS
4. ALGORITMOS DE PLANIFICACIÓN DE DISCOS
5. CONCLUSIÓN
6. BIBLIOGRAGÍA

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los ordenadores constan de uno o más procesadores, memoria principal, discos, interfaces de red, periféricos y otros dispositivos de entrada/salida. En general se tratan de sistemas complejos, por lo que si los programadores tuvieran que comprender el funcionamiento de todos estos componentes les resultaría muy difícil desarrollar programas.

Por esta razón, los ordenadores están equipados con una capa de software llamada sistema operativo, que interacciona directamente con el hardware del equipo encargándose de controlar todos los recursos del mismo y presentar al usuario una interfaz más fácil de entender y programar.

El mercado de los sistemas operativos está ampliando sus horizontes para dirigirse también a otros equipos. Prueba de ello, es que Microsoft apuesta por estar presente en todos los dispositivos con el lanzamiento de **Windows 10 IoT Core**. Se trata de una versión reducida de Windows 10 optimizada para pequeños Mini-PCs (Raspberry Pi 2 y 3, Dragonboard 410c, etc.) que son productos relacionados con IoT (*Internet of Things*) y, en general, del sector de embebidos.

De igual forma, actualmente existen distribuciones Linux para una amplia variedad de dispositivos y fines, como por ejemplo versiones de propósito general (Red Hat, Fedora, Debian, etc.), de auditoría informática (BlackArch), para pequeños Mini-PCs (Raspbian), para entornos educativos (Guadalinex), etc.

El presente tema está dedicado a estudiar la importancia del sistema operativo como responsable de las actividades relacionadas con la gestión de archivos (control del espacio libre y asignado) y la gestión de dispositivos de almacenamiento (sistema de archivos, sistema de particionado, algoritmos de planificación de acceso, etc.).

2. ARCHIVOS Y DIRECTORIOS

a) Archivos

Para almacenar la información, los sistemas operativos ofrecen una estructura de datos de alto nivel llamada archivo que distribuye los datos en dispositivos de almacenamiento masivo. De esta forma, toda la información manejada por el sistema informático se almacena en archivos.

Por tanto, un archivo es un conjunto de información relacionada de forma lógica y organizada de forma estructurada a la que se le da un nombre para identificarlo de forma unívoca.

El concepto de archivo posibilita aislar al usuario de los problemas físicos de almacenamiento.

Los archivos se conciben como estructuras que tienen una serie de características. Cada archivo incluye:

– **Atributos o metadatos:**

- Nombre (dado arbitrariamente por el usuario siguiendo unas normas preestablecidas)
- Fecha y hora de creación
- Fecha y hora de la última modificación
- Permisos
- Propietario
- Información sobre su ubicación
- Etc.

– **Datos:** información que se almacena

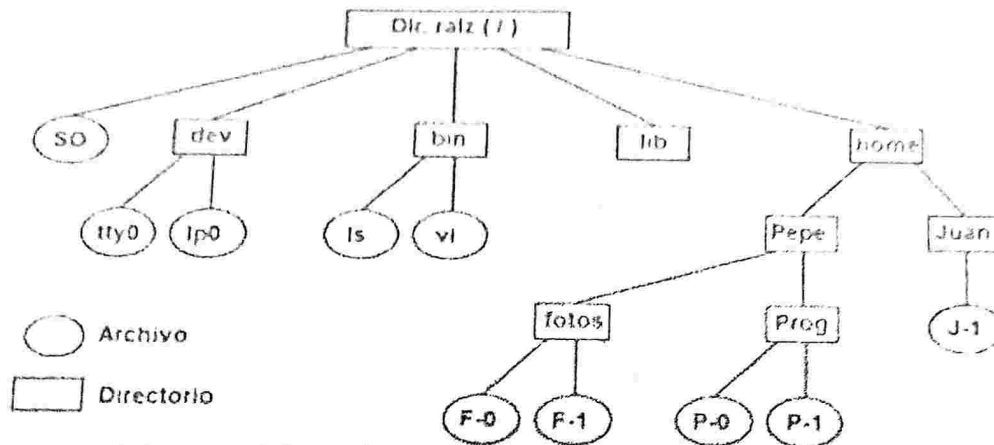
Los archivos se almacenan en el dispositivo de memoria masiva en forma de contenedores o bloques (clústeres)

b) Directorios

Permite al usuario organizar sus archivos. Está constituido por un grupo de archivos y/o otros directorios (subdirectorios).

Un directorio en realidad es un archivo más, constituido por una tabla con una fila por cada archivo/subdirectorio que contenga, con metadatos sobre el mismo.

Los directorios o carpetas tienen una estructura arbórea, incluyendo en sus nodos subdirectorios y en sus hojas archivos.



Se utilizan dos métodos para especificar los nombres de archivos dentro de esta estructura arbórea:

- **Rutas absolutas:** se hace referencia al archivo indicando la ruta completa desde el directorio raíz hasta el directorio que contiene el archivo
Ejemplo: /home/Pepe/fotos/F-0
- **Rutas relativas:** en lugar de partir del directorio raíz, parten del directorio actual.
Ejemplo: fotos/F-0

3. GESTIÓN DE ARCHIVOS Y DISPOSITIVOS

El sistema de archivos en disco es la estructura u organización del almacenamiento de archivos y directorios de forma que estos puedan ser leídos o almacenados directa o indirectamente por el computador.

Existen diferentes sistemas de archivos en disco, como pueden ser: FAT, NTFS, HFS, HFS+, ext3, ext4, etc.

Los objetivos más importantes en la implementación de un sistema de archivos son:

- Optimizar el rendimiento mediante un acceso rápido para recuperar la información contenida en archivos
- Fácil actualización: Los cambios (añadir, borrar y modificar) no deben suponer una tarea complicada para el usuario y las aplicaciones.
- Economía de almacenamiento: Intentar que los archivos desperdicien la menor cantidad de espacio en disco posible. Es muy importante evitar la fragmentación de los discos.
- Mantenimiento sencillo: Evitar las operaciones complicadas a usuarios y programas, ocultando los detalles y proporcionando un acceso estandarizado a los archivos.
- Fiabilidad para asegurar la confianza en los datos: Deben proveer sistemas que aseguren que los datos escritos o leídos (entradas/salidas) sean correctos y fiables.
- Minimizar o eliminar la posibilidad de pérdida o destrucción de datos.
- Incorporar mecanismos de seguridad y permisos.
- Control de concurrencia: Se debe controlar y asegurar el acceso correcto a los archivos por parte de varios.

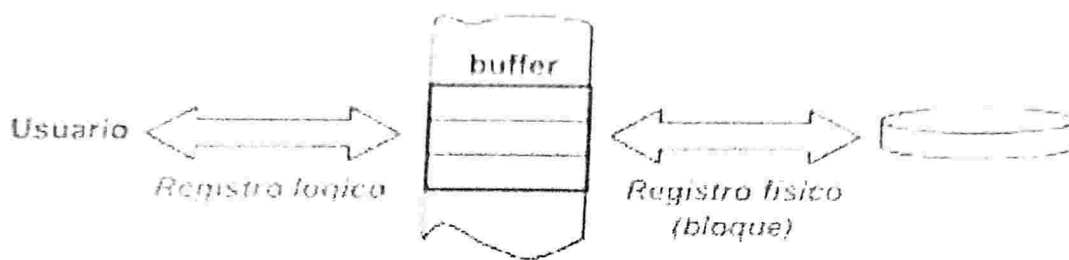
Desde el punto de vista del usuario existen registros lógicos, pero estos hay que organizarlos en contenedores o bloques físicos de una determinada capacidad

La gestión y administración de archivos puede verse desde dos puntos de vista distintos:

- **Punto de vista lógico:** El archivo es una sucesión de registros lógicos. Estos registros lógicos se definen de acuerdo con la aplicación de que se trate. A su vez, los registros están divididos en campos que contienen cada una de las informaciones elementales que forman un registro. Por

ejemplo: en un archivo sobre libros de una biblioteca cada registro lógico contendrá los datos relativos a un libro (autor, isbn, etc.)

- **Punto de vista físico:** está en consonancia con el soporte físico concreto de almacenamiento. En este caso el archivo es una sucesión de registros físicos (bloque o clúster). Estos clústeres son un conjunto de bytes que se transfieren en una operación de E/S



La implantación de un sistema de archivos conlleva el planteamiento de dos cuestiones: cómo diseñar los archivos y cómo asignarles espacio, de forma que la capacidad de almacenamiento secundaria sea utilizada de una forma eficiente y el acceso a los archivos sea rápido.

Para ello, el sistema necesitará un planteamiento sobre: **asignación de espacio en disco** y de **gestión del espacio libre en disco**.

3.1. ASIGNACIÓN DE ESPACIO EN DISCO

El sistema de archivos en disco es la estructura u organización del almacenamiento de archivos y directorios de forma que estos puedan ser leídos o almacenados directa o indirectamente por el computador.

Existen diferentes sistemas de archivos en disco, como pueden ser: FAT, NTFS, HFS, HFS+, ext3, ext4, etc.

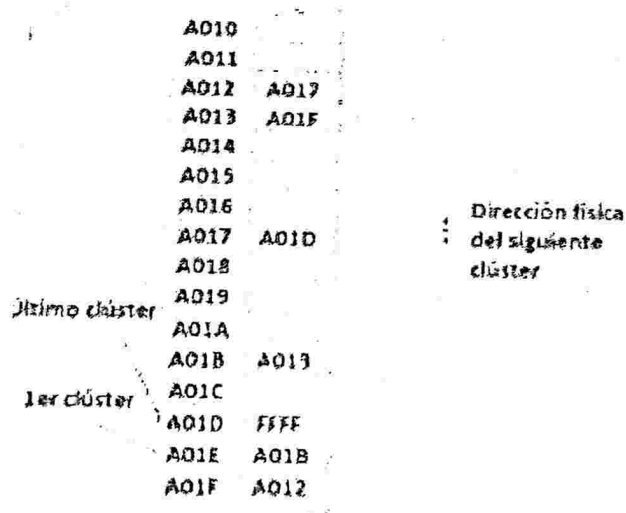
Para conseguir mayor eficiencia, los bloques físicos, en lugar de ser sectores aislados, son grupos contiguos de ellos que se conocen con el nombre de clúster.

Los clústeres de un archivo pueden almacenarse de diversas formas como son:

- Lista de enlaces
- Fichero de índices o i-nodos
- Árboles B+

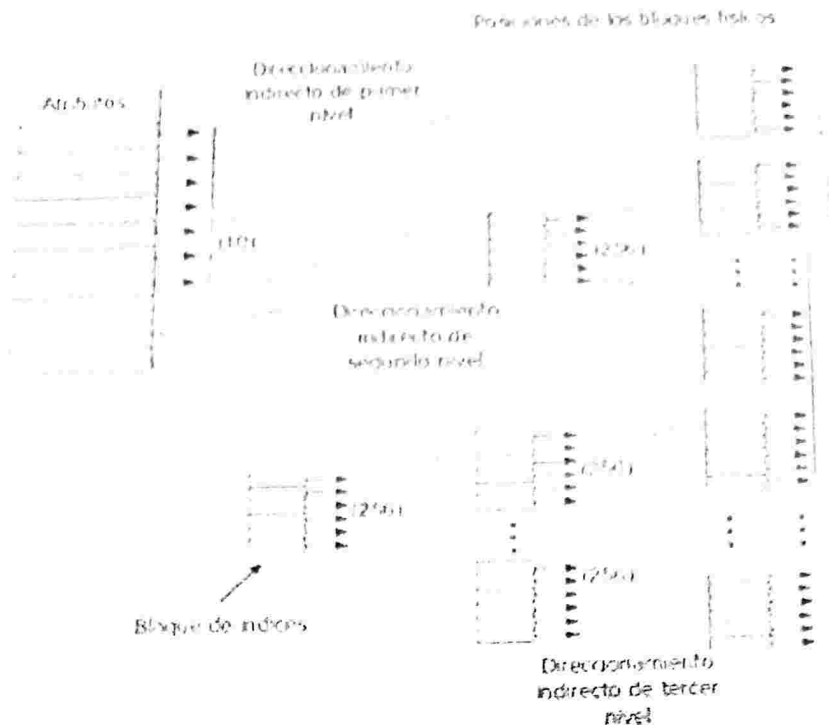
A) Lista de enlaces

Cada disco dispone de una tabla en la que la posición de cada elemento se corresponde biunívocamente con cada clúster, y contiene el puntero al lugar donde se encuentra el siguiente bloque del archivo. Al abrir un archivo, el sistema de archivos carga en memoria principal la lista de enlaces (punteros), y el enlace al primer elemento. Presenta el inconveniente de que si hay muchos clústeres, la lista de enlaces ocupa una capacidad excesiva en memoria principal. Un ejemplo de este método es el sistema de archivos FAT usado en MS-DOS y posteriormente en algunas versiones de Windows.



B) I-nodos

Para cada archivo, existe una pequeña tabla almacenada en disco llamada i-nodo que contiene información del archivo y las direcciones de un número determinado de los primeros bloques del archivo. Si el archivo es más grande, se dispone de otros tres punteros que pueden apuntar a más bloques, pudiendo llegar a establecerse hasta un tercer nivel de direccionamiento. Es el mecanismo utilizado en sistemas basados en UNIX.



C) Árboles B+

Es un tipo de estructura que representa una colección de datos ordenados de manera que se permita un acceso (lectura, inserción o borrado) muy eficiente a sus elementos.

Los enlaces a cada uno de los clústeres se guardan en las hojas. Los nodos internos solo contienen claves y punteros. Cada nodo hoja tiene un apuntador adicional para apuntar al siguiente nodo hoja, de modo que están conectados secuencialmente (para permitir búsquedas secuenciales). El sistema NTFS usado en las últimas versiones de Windows utiliza una estructura en árbol B+

3.2. GESTIÓN DEL ESPACIO LIBRE

Para llevar el control de los bloques libres en los dispositivos de almacenamiento se utilizan principalmente dos métodos:

- A) **Mapa de bits de bloques libres:** Consiste en usar un mapa con tantos bits como bloques tenga el disco. Almacena el valor 1 si el bloque está libre y un 0 si el bloque está ocupado (o viceversa). Este método no



requiere mucho espacio y puede mantenerse en memoria principal. Es muy eficiente para localizar bloques libres contiguos.

B) **Lista enlazada de bloques libres.** Consiste en usar una lista enlazada de bloques que almacenará la dirección de los bloques libres que quedan. Este método es eficiente si el disco está casi lleno, ya que en caso contrario ocupa demasiado espacio.

3.3. OPERACIONES SOPORTADAS POR UN SISTEMA DE ARCHIVOS

Independientemente de los algoritmos de asignación de espacio, de los métodos de acceso y de la forma de resolver las peticiones de lectura y escritura, el sistema de archivos debe proveer un conjunto de llamadas al sistema para operar con los datos proporcionando mecanismos de protección y seguridad.

Las operaciones básicas que la mayoría de los sistemas de archivos soportan son:

- **Crear:** Los archivos se crean sin datos y después el usuario o alguna aplicación los van llenando.
- **Borrar:** Si un archivo ya no es necesario debe eliminarse para liberar espacio en disco.
- **Abrir:** Antes de utilizar el archivo se debe abrir para que el sistema conozca sus atributos, tales como el propietario, fecha de modificación, etc.
- **Cerrar:** Tras realizar las operaciones deseadas sobre el archivo, éste puede cerrarse para asegurar su integridad y liberar recursos de memoria que tuviera asignados.
- **Leer:** Los datos se leen del archivo; quien hace la llamada (programa) debe especificar la cantidad de datos necesarios y proporcionar un buffer para colocarlos.
- **Escribir:** Los datos se escriben en el archivo. El tamaño del archivo puede aumentar si se agregan datos nuevos o no si lo que se hace es actualizar los existentes.
- **Renombrar:** Permite modificar el atributo nombre de un archivo ya existente.

3.4. MÉTODOS DE ACCESO EN LOS SISTEMAS DE ARCHIVOS

Los métodos de acceso se refieren a las capacidades que el sistema de archivos proporciona para acceder a datos dentro de los directorios y medios de almacenamiento en general. Podemos destacar tres métodos generales:

- **Acceso secuencial:** es el método más lento y consiste en recorrer los componentes de un archivo uno a uno hasta llegar al registro deseado. Se necesita que el orden lógico de los registros sea igual al orden físico en el medio de almacenamiento. Este tipo de acceso se usa comúnmente en cintas.
- **Acceso directo:** permite acceder a cualquier sector o registro inmediatamente, por medio de llamadas al sistema. Este tipo de acceso es rápido y se usa comúnmente en discos duros.
- **Acceso directo indexado:** este tipo de acceso es útil para grandes volúmenes de información o datos. Consiste en que cada archivo tiene una tabla de apuntadores, donde cada apuntador va a la dirección de un bloque de índices, lo cual permite que el archivo se expanda a través de un espacio enorme. Consume una cantidad importante de recursos en las tablas de índices, pero es muy rápido.

4. ALGORITMOS DE PLANIFICACIÓN DE DISCOS

Los algoritmos de planificación de acceso a disco permiten optimizar el movimiento de la cabeza de lectura/escritura del disco y por tanto, mejorar también el acceso a los datos.

Los principales algoritmos de planificación de acceso al disco duro son: FCFS, SSTF, SCAN, C-SCAN y LOOK.

A continuación, se analiza el funcionamiento de cada uno de ellos con el siguiente ejemplo:

- Disco duro de 200 cilindros (0 - 199)
- Posición inicial del cabezal: cilindro 53 y sentido descendente
- Orden de llegada de las peticiones: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

A) FCFS

La planificación FCFS (First Come, First Served) es la más sencilla. Se da servicio a las solicitudes según el orden de llegada de las mismas. Como inconvenientes destacar que su recorrido total es muy elevado y además realiza constantemente cambios de dirección del cabezal, lo cual deteriora el dispositivo.

- Orden de atención de las peticiones: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

B) SSTF

La planificación SSTF (Shortest Seek Time First) atiende primero la solicitud que requiera el menor movimiento de la cabeza de lectura/escritura desde su posición actual. Los recorridos totales son más bajos, pero el cabezal tiende a oscilar sobre la zona central, pudiendo dar lugar a inanición.

- Orden de atención de las peticiones: 65, 67, 37, 14, 98, 122, 124, 183

C) SCAN

En la planificación SCAN el cabezal recorre el disco de un extremo a otro atendiendo las peticiones que encuentra en su camino. Cuando llega al final cambia de dirección. Su recorrido total es bajo y se evita la inanición.

- Orden de atención de las peticiones: 37, 14, 0, 65, 67, 98, 122, 124, 183

Una variante de la planificación SCAN es la C-SCAN (SCAN circular) donde el cabezal recorre el disco de un extremo a otro atendiendo las solicitudes que va encontrando. Cuando se llega al extremo se invierte el sentido, regresando de inmediato al otro extremo sin servir ninguna solicitud por el camino

- Orden de atención de las peticiones: 37, 14, 0, 199, 183, 124, 122, 98, 67, 65

E) LOOK

En la planificación LOOK el cabezal de lectura/escritura no se mueve hasta el extremo del disco, sino hasta la última solicitud pendiente en el sentido del movimiento, con lo que se ahorran movimientos innecesarios del cabezal.

- Orden de atención de las peticiones: 37, 14, 65, 67, 98, 122, 124, 183

5. CONCLUSIÓN

En este tema hemos analizado como el sistema operativo introduce los conceptos de archivo y directorio, como método sencillo y eficiente para gestionar la información que deseamos permanezca en nuestro ordenador.

Además, hemos visto como el sistema de gestión de archivos trata básicamente de hacer transparente al usuario las peculiaridades de cada dispositivo y gestionar la ubicación de datos en los soportes.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Tanenbaum A. **Sistemas operativos modernos**. Editorial Prentice Hall
- Stallings W. **Sistemas operativos**. Editorial Prentice Hall
- Deitel, H. **Introducción a los Sistemas Operativos**. Addison-Wesley.
- Prieto, A. y otros. **Introducción a la informática**. Editorial McGraw-Hill.
- <http://atc.ugr.es/APrieto> videoclases Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Universidad de Granada.
- www.microsoft.com/windows

