

Tema 4. El sistema de ficheros

Competencias:

- ✓ Asimilar la estructura y gestión del sistema de ficheros, deduciendo los servicios que éste debe ofrecer.
- ✓ Comprender las distintas formas de organizar el espacio del almacenamiento secundario.
- ✓ Conocer los métodos y mecanismos a aplicar para obtener integridad y protección en el sistema de ficheros.
- ✓ Ser capaz de analizar el rendimiento de un sistema de ficheros según la organización del espacio del almacenamiento secundario que disponga.
- ✓ Ser capaz de llevar a cabo un razonamiento crítico y lógico.
- ✓ Capacidad dialéctica, siendo capaz de argumentar y defender sus decisiones.
- ✓ Conseguir capacidad de abstracción.
- ✓ Ser capaz de enfrentarse a problemas nuevos recurriendo conscientemente a estrategias que han sido útiles en problemas resueltos anteriormente.

Tema 4. El sistema de ficheros

1. Visión del usuario.
 1. Concepto de fichero.
 2. Organización lógica de los ficheros.
 3. Estructura del sistema de ficheros.
 4. Generalización de los servicios del sistema de ficheros.
2. Organización del espacio.
 1. Asignación contigua.
 2. Asignación no contigua.
 3. Gestión del espacio libre.
3. Gestión de ficheros.
 1. Estructura interna de un directorio.
 2. Implantación de enlaces.
4. Integridad y protección del sistema de ficheros.
 1. Seguridad e integridad. Métodos.
 2. Protección. Mecanismos.

(Actividad 4)

1. Visión del usuario (I)

1.1. Concepto de fichero. (I)

Definiciones:

- Un fichero es un conjunto de información con cierta entidad y con vista a su conservación y a su utilización en un entorno informático.
A la información contenida en un fichero se puede referenciar como un todo mediante un *nombre* que se le asocia a cada fichero y que lo identifica.
- El sistema de ficheros es la parte del S. O. encargada de gestionar los datos almacenados en el almacenamiento secundario.

Funciones que debe ofrecer el sistema de ficheros:

1. permitir que los usuarios puedan crear, borrar y modificar sus ficheros;
2. permitir que los usuarios puedan referenciar sus ficheros mediante nombres simbólicos;
3. permitir que los usuarios puedan estructurar sus ficheros;

1. Visión del usuario (II)

1.1. Concepto de fichero. (II)

Funciones que debe ofrecer el sistema de ficheros:

4. permitir que los usuarios puedan ordenar la transferencia de información entre ficheros;
5. ofrecer al usuario una interfaz amable, ofreciendo una vista lógica de los datos y de las funciones que se pueden realizar con ellos;
6. efectuar las operaciones sobre los datos de forma independiente al dispositivo;
7. permitir que los usuarios puedan compartir sus ficheros de una forma controlada;
8. proporcionar varios tipos de acceso controlado a la hora de la compartición;
9. proporcionar recursos para realizar respaldos y recuperaciones de información;
10. proporcionar posibilidades de cifrado y descifrado para conseguir seguridad y privacidad;
11. gestionar la memoria secundaria.

1. Visión del usuario (III)

1.2. Organización lógica de los ficheros.

Definición: la organización lógica de un fichero se refiere a la manera en que se disponen sus registros dentro del almacenamiento secundario, en base a realizar un acceso a nivel lógico.

Organizaciones comunes:

- A. **Acceso secuencial:** la información del fichero se procesa en orden consecutivo, por ello una operación de lectura leerá el siguiente registro y una operación de escritura añadirá el registro al final del fichero.
- B. **Acceso directo:** se accede a los registros de un fichero sin seguir un orden particular, sino usando una clave. Si la clave es única existen dos métodos de búsqueda:
 - *Direccionamiento disperso:* se usa una función que tomando como entrada la clave devuelve la dirección física de ese registro;
 - *Fichero indexado:* se usa una tabla índice en donde es significativo el orden de las claves.

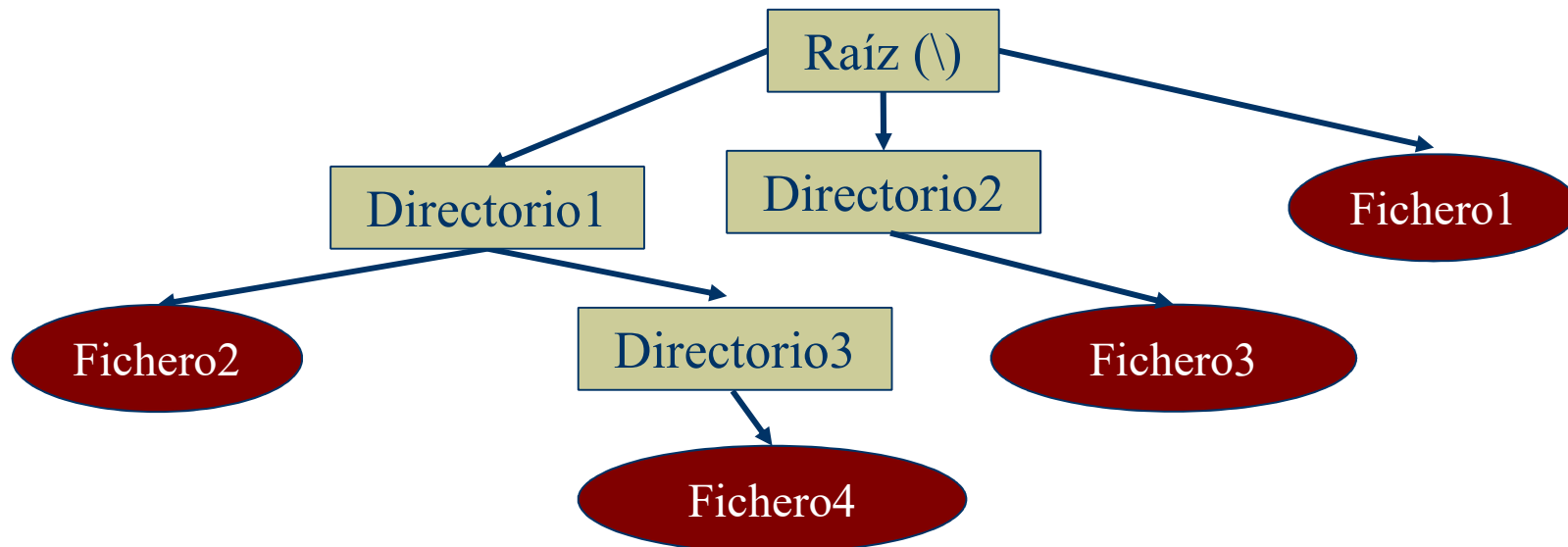
1. Visión del usuario (IV)

1.3. Estructura del sistema de ficheros. (I)

El nombre simbólico de un fichero puede estar formado por una *raíz* y una extensión.

Un *directorio* es una estructura que permite organizar los ficheros de un sistema.

Los nombres simbólicos de los ficheros deben ser únicos dentro del directorio. Para identificar un fichero o un directorio es necesario dar su dirección completa partiendo del directorio raíz (*pathname* o *ruta de acceso*). (Ejemplo: \Directorio1\Directorio3\Fichero4)



1. Visión del usuario (V)

1.3. Estructura del sistema de ficheros. (II)

Conceptos:

1. *Directorio de trabajo actual (working directory o directorio activo).*

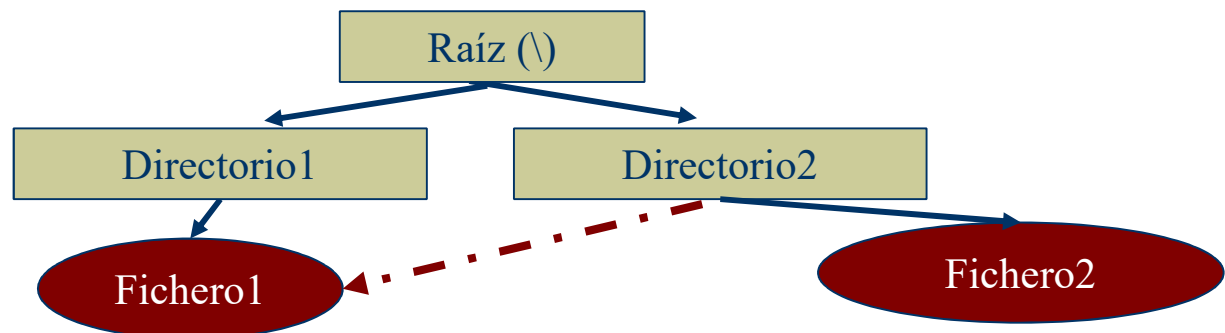
Se puede dar la dirección de un fichero o un directorio a partir del directorio de trabajo (*ruta de acceso relativa*). (Ejemplo: si el directorio de trabajo es Directorio1 **Directorio3\Fichero4**)

2. *Lista de búsqueda.*

A cada proceso se le asigna una lista de direcciones de directorios, de forma que si el proceso hace referencia a un fichero y este no está en su directorio de trabajo, se busca en los directorios que indica dicha lista de búsqueda.

3. *Ficheros que hacen referencia a dispositivos de E/S.*
4. *Enlace (Link).*

Es un mecanismo que permite que un determinado fichero se vea en dos puntos distintos de la estructura sin necesidad de que existan dos copias del mismo fichero.



1. Visión del usuario (VI)

1.4. Generalización de los servicios del sistema de ficheros.

Gestión de directorios:

1. crear un directorio;
2. borrar un directorio;
3. visualizar los elementos que dependen de un directorio;
4. (opcional) cambiar el nombre de un directorio.

Gestión del directorio de trabajo:

1. visualizar el directorio de trabajo actual;
2. modificar el directorio de trabajo.

Gestión de la lista de búsqueda:

1. visualizar la lista de búsqueda actual;
2. modificar la lista de búsqueda.

Gestión de enlaces:

1. crear un enlace;
2. borrar un enlace.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (I)

4.1. Seguridad e integridad. Métodos. (I)

Definición: la *integridad* se refiere a que la información que contiene todo el sistema de ficheros debe ser consistente.

Problemas:

1. **Fallo en la superficie del dispositivo:** el sistema de ficheros queda incompleto.
2. **Errores en la lectura o escritura de la información:** el sistema de ficheros está completo pero no consistente.
3. **Fallo del sistema global:** el sistema de ficheros queda no consistente.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (II)

4.1. Seguridad e integridad. Métodos. (II)

Métodos:

1. Copias de seguridad (backup).

Tipos:

- *Copias globales periódicamente:* cada cierto tiempo se graba manualmente todo el sistema de ficheros. El proceso de recuperación consiste en cargar la última copia global realizada.
- *Copias incrementales:* se realizan copias globales más espaciadas y durante ese tiempo solo se copian las modificaciones que se producen. Para ello, el Sistema Operativo mantendrá la fecha de la última vez que se modificó cada componente y también la de la última copia incremental. El proceso de recuperación se ralentiza: se carga la última copia global y se añade a ella todas la modificaciones que indican las copias incrementales siguientes, siguiendo el mismo orden en que se grabaron.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (III)

4.1. Seguridad e integridad. Métodos. (III)

2. Tratamiento atómico estable.

La información del sistema de ficheros está duplicada en dos conjuntos de dispositivos idénticos. Requiere un mayor número de dispositivos (coste) y un mayor tiempo de acceso, ya que se debe realizar las actualizaciones en ambas copias, primero en una de ellas y cuando se compruebe que está bien hecha, será el momento en que se actualice la otra copia.

3. Tratamiento diferencial de los ficheros.

Asegura la integridad de cada fichero mientras se está usando, ya que consiste en usar un nuevo bloque para almacenar la información modificada de uno ya existente y no reescribirlo.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (IV)

4.1. Seguridad e integridad. Métodos. (IV)

En asignación indexada, cada dirección a un bloque tiene un campo que indica si ese bloque está modificado o no. Si se modifica el contenido del bloque se toma un nuevo bloque, añadiendo su dirección a la tabla y modificando el campo citado anteriormente. Al terminar de trabajar con el fichero es cuando se actualizan las direcciones a los bloques ya modificados, se inicializan el campo modificado a no modificado, y se liberan los bloques antiguos.

Bit modificado	Dirección bloque antiguo	Dirección bloque nuevo
0	520	---
1	640	750
1	328	829

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (V)

4.1. Seguridad e integridad. Métodos. (V)

4. Utilidades que comprueben la consistencia de la estructura de datos que soporta el sistema de ficheros.

Posibles errores que detectan:

- si un mismo bloque pertenece a dos ficheros distintos,
- si un bloque designado como libre está asignado también a un fichero, etc.

Generalmente estas utilidades se ejecutan cuando se producen errores al acceder a los ficheros.

Con estas utilidades no se comprueba la consistencia del contenido de los ficheros.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (VI)

4.2. Protección. Mecanismos. (I)

Definición: la *protección* se refiere al control que debe realizar el Sistema Operativo sobre el uso que hacen los usuarios de la información existente en el sistema de ficheros.

Mecanismos:

1. **Uso de contraseñas.**

La información es propiedad de los usuarios no de los procesos, aunque son estos los que piden acceso a esa información. El Sistema Operativo determina el usuario al que pertenece cada proceso de la siguiente forma: cuando el usuario se conecta se debe identificar (nombre de usuario y contraseña) y en ese momento se crea un proceso que se le asocia a dicho usuario. Este proceso creará otros procesos dependiendo de él, de forma que todos ellos pertenecen al mismo usuario.

4. Integridad y protección del sistema de ficheros (VII)

4.2. Protección. Mecanismos. (II)

2. Lista de control de acceso (ACL).

El S. O. mantiene de cada elemento del sistema una *lista de control de acceso* formada por pares de usuarios-operaciones permitidas (leer, ejecutar, añadir y modificar), de forma que antes de admitir el acceso de un usuario a un elemento se comprueba si ese usuario está en la lista de ese elemento y que la operación que solicita también está.

Cada vez que se crea un elemento del sistema de ficheros se le asocia una lista de control de acceso por defecto que consiste en el usuario que lo crea con todas las operaciones. Esta lista se puede modificar.

Además, existe un usuario privilegiado (**superusuario**) que cuando accede a un elemento del sistema de ficheros, el S. O. no comprueba si está en la lista de acceso de dicho elemento, permitiéndole de esta forma acceder a todo el sistema. Es por ello el encargado de realizar las copias de seguridad y de reorganizar el sistema de ficheros.