

UF1466: Sistemas de almacenamiento

Elaborado por: M^a Jesús Guerrero Fernández

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16275-68-7 • Depósito legal: MA 1907-2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF1466: Sistemas de almacenamiento**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0223_3: Sistemas operativos y aplicaciones informáticas**, que forma parte de los Certificados de Profesionalidad **IFCT0310: Administración de bases de datos** y **IFCD0112: Programación de lenguajes orientados a objetos y bases de datos relacionales**, ambos de la familia profesional Informática y comunicaciones.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a organizar la información en los sistemas de archivo del sistema operativo, mantener sus propiedades para facilitar el aprovechamiento de los recursos y garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información de la que se es responsable y se encuentre almacenada en el sistema de archivos. Para ello, se estudiará la organización y gestión de la información y se desarrollarán diferentes supuestos prácticos.

Objetivos

Al finalizar esta unidad formativa aprenderás a:

- Reconocer y describir codificaciones y nomenclaturas de elementos informáticos de acuerdo con los criterios de estandarización más extendidos.
- Distinguir los diferentes tipos de almacenamiento usados en los sistemas operativos multiusuario indicando su estructura, características y modos de operación.
- Aplicar técnicas y procedimientos relacionados con la seguridad de sistemas, redes de comunicaciones y datos.

Índice

UD1. Organización y gestión de la formación

1.1. Sistemas de archivo	11
1.1.1. Nomenclatura y codificación.....	27
1.1.2. Jerarquías de almacenamiento	39
1.1.3. Migraciones y archivado de datos	62
1.2. Volúmenes Lógicos y Físicos	72
1.3. Concepto de particionamiento	74
1.3.1. Concepto de tabla de particiones y MBR.....	79
1.3.2. Descripción de sistemas de almacenamiento NAS y SAN. Comparación y aplicaciones. Comparación de los sistemas SAN iSCSI, FCy FCoE.....	83
1.3.3. Gestión de Volúmenes lógicos. El sistema de gestión de volúmenes LVM. Guía básica de uso de LVM...100	
1.3.4. Acceso paralelo.....	123

1.3.5. Protección RAID. Comparación de los diferentes niveles de protección RAID. Mención de la opción de controladoras de RAID software o hardware: RAID 0, RAID 1, RAID5 (Recuperación de discos grandes con RAID5) y RAID 6.....	136
1.4. Análisis de las políticas de Salvaguarda	150
1.5. Los puntos únicos de fallos, concepto e identificación	153
1.6. Tipos de copias de seguridad y calendarización de las copias	160
1.7. Salvaguarda física y lógica	166
1.8. Salvaguarda a nivel de bloque y fichero	172
1.8.1. Conceptos de Alta Disponibilidad. Diferencias entre clúster, grid y balanceo de carga.....	173
1.8.2. Integridad de datos y recuperación del servicio. Guía mínima para elaborar un plan de continuidad de negocio. Conceptos de RPO (Recovery Point Objetive) y RTO (Recovery Time Objetive)	196
1.8.3. Custodia de ficheros de seguridad. Problemática de la salvaguarda y almacenamiento de datos confidenciales. Algunas Implicaciones. Ley Orgánica de Protección de datos (LOPD).....	217
1.8.3.1. Análisis de las Políticas de Seguridad	223
1.8.3.1.1. Acceso restringido a las cuentas de usuario. Propiedad de la información.....	230
1.8.3.1.2. Identificador único de acceso. Sistemas de Single Sign On. (SSO)	238
1.8.3.1.3. Protección antivirus.....	243
1.8.3.1.4. Auditorías de Seguridad	260

UD2. Desarrollo de diferentes supuestos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se analicen	
2.1. El efecto de las posibles decisiones de particionamiento y acceso a disco así como la implementación de una política de salvaguarda de datos	283
2.2. La política de nomenclatura de los diferentes sistemas y el desarrollo de un mapa de red para documentarlo	307
2.3. Distintos sistemas de ficheros para estudiar la nomenclatura seleccionada y los datos de acceso y modificación de los ficheros así como los permisos de los usuarios de acceso a los mismos.....	323
2.4. La migración de datos entre diferentes sistemas.....	333
Glosario	357
Soluciones.....	361

UD1

Organización y gestión de la
formación

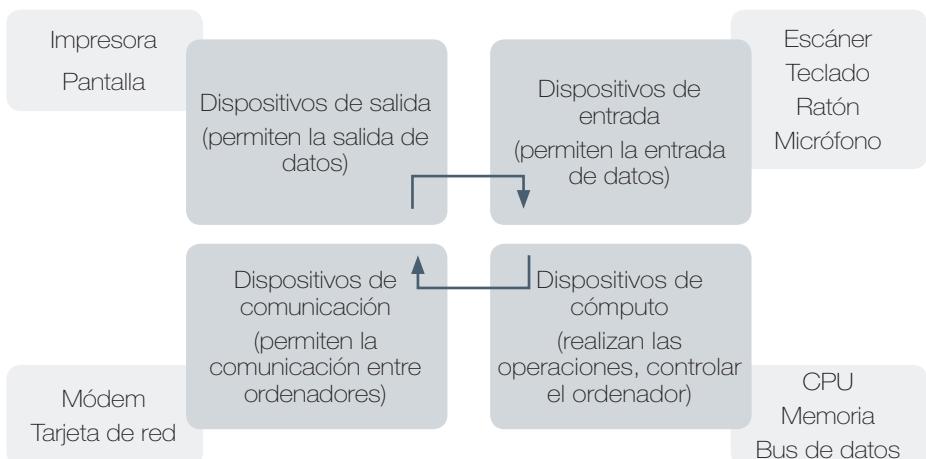
UF1466: Sistemas de almacenamiento

- 1.1. Sistemas de archivo
 - 1.1.1. Nomenclatura y codificación
 - 1.1.2. Jerarquías de almacenamiento
 - 1.1.3. Migraciones y archivado de datos
- 1.2. Volúmenes lógicos y físicos
- 1.3. Concepto de particionamiento
 - 1.3.1. Concepto de tabla de particiones y MBR
 - 1.3.2. Descripción de sistemas de almacenamiento NAS y SAN.
Comparación y aplicaciones. Comparación de los sistemas
SAN iSCSI, FC y FCoE
 - 1.3.3. Gestión de volúmenes lógicos. El sistema de gestión de
volúmenes LVM. Guía básica de uso de LVM
 - 1.3.4. Acceso paralelo
 - 1.3.5. Protección RAID. Comparación de los diferentes niveles de
protección RAID. Mención de la opción de controladoras RAID
software o hardware: RAID 0, RAID 1, RAID 5 (Recuperación de
discos grandes con RAID 5) y RAID 6
- 1.4. Análisis de las políticas de Salvaguarda
- 1.5. Los puntos únicos de fallo, concepto e identificación
- 1.6. Tipos de copias de seguridad y calendarización de copias
- 1.7. Salvaguarda física y lógica
- 1.8. Salvaguarda a nivel de bloque y fichero
 - 1.8.1. Conceptos de Alta Disponibilidad. Diferencias entre cluster, grid
y balanceo de carga
 - 1.8.2. Integridad de datos y recuperación de servicio. Guía mínima para
elaborar un plan de continuidad de negocio. Conceptos de RTO
(Recovery Point Objective) y RTO (Recovery Time Objective)
 - 1.8.3. Custodia de ficheros de seguridad. Problemática de la
salvaguarda y almacenamiento de datos confidenciales. Algunas
implicaciones Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)

1.1. Sistemas de archivo

Situados ante un ordenador podemos ver una serie de elementos como son el teclado, la pantalla, el ratón... No obstante, existen otros elementos que no podemos ver, tales como su disco duro y sus circuitos integrados... Todos estos elementos, los que vemos y los que no, forman parte de lo que se conoce como **arquitectura hardware** de un ordenador.

Veámoslo mejor con un esquema:



Faltaría por mencionar un último tipo de dispositivos:

Dispositivos de almacenamiento. Permiten almacenar la información.

- Dispositivos externos: CDs, pendrives...

- Dispositivos internos: módem, tarjeta de red.

Y estos últimos son los que vamos a tratar en el tema que nos ocupa.

Hablemos ahora del disco duro de un ordenador. ¿Qué tenemos ahí?

- Información para el correcto funcionamiento del ordenador (valores, parámetros)
- Información para el funcionamiento de los distintos programas que tenemos instalados.
- Información que nosotros queramos guardar en el ordenador.

¿Cómo está la información dentro del ordenador?

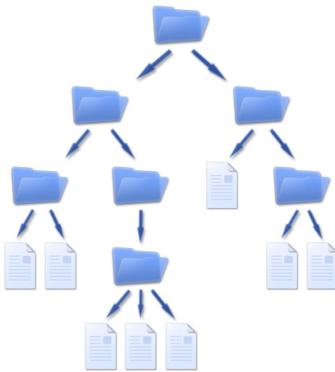
La información encuentra almacenada en una serie de ficheros y/o archivos, lógicamente ordenados y estructurados de modo que el sistema encuentre siempre aquello que busca y necesita.

A este modo de organizar y estructurar la información así como los distintos elementos utilizados por el computador para obtener dicha información es lo que se conoce como **sistemas de archivos**. Por lo tanto:



Un sistema de archivos es un método según el cual se produce el almacenamiento y la organización de los archivos del computador. Su objetivo es hacer más fácil la tarea de encontrarlos y su posterior utilización. Los sistemas de archivos son muy utilizados en dispositivos de almacenamiento tales como discos duros y CD-ROMs.

Dicho de otro modo, en un lenguaje más formal, un sistema de archivos está formado por un conjunto de datos abstractos, implementados para el almacenamiento, organización jerárquica, manipulación, acceso, direccionamiento y recuperación de datos. Los sistemas de archivos tienen mucho en común con la tecnología de las bases de datos.



Conjunto de carpetas integrantes de un sistema de Archivos

Los sistemas de archivos suelen incluir las siguientes **características**:

- Almacenamiento de datos basados en archivos.
- Estructura de directorio jerárquico (carpeta).
- Control sobre el tiempo de acceso permitido para un archivo dado.
- Un concepto de propiedad de archivos.
- Contabilidad del espacio utilizado.

No obstante, no todos los sistemas de archivos presentan estas características. Por ejemplo, un sistema de archivos construido para un sistema operativo monousuario, fácilmente podría utilizar un método de control de acceso más simplificado y no requerir el soporte sobre la propiedad de archivos.



El sistema de archivos utilizado tiene un gran impacto en la naturaleza de la carga de trabajo diaria. Por ello, es importante elegir el sistema de archivos de modo que sea este el que mejor se ajuste a los requerimientos funcionales de nuestra organización. Con esto, no sólo nos aseguramos que el sistema está a la altura de las tareas, sino que además es más fácil y eficiente de mantener.

Por otro lado, la mayoría de los sistemas operativos presentan su propio sistema de archivos, los cuales usualmente son representados de forma textual o gráfica a través de gestores de archivos o Shell.

Desde una perspectiva gráfica, solemos utilizar la metáfora (carpeta) para hablar de directorios, elementos de los sistemas de archivos, que contienen bien otros archivos, bien otros directorios (carpetas). Podemos decir pues, que un sistema de archivos es la parte integral de un sistema operativo moderno.

Clasificación de los sistemas de archivos

Los sistemas de archivos se clasifican en tres categorías:

- Sistema de archivo de disco: diseñado para el almacenamiento, acceso y manipulación de archivos en un dispositivo de almacenamiento.

Ejemplos:

- EXT2 (Second Extended Filesystem o Segundo sistema de Archivo Extendido).
 - EXT3 (Third Extended Filesystem o Tercer sistema de Archivo Extendido).
 - FAT (File Allocation Table o Tabla de ubicación de Archivos).
 - NFTS.
- Sistema de archivo de Red: diseñado para acceder a sus archivos a través de una red. Se clasifican en sistemas de archivos distribuidos y sistemas de archivos paralelos.
 - Sistemas de archivos distribuidos (no proporcionan E/S en paralelo). Ej. AFS, Apple Share, CIFS.
 - Sistemas de archivos paralelos (proporcionan una E/S de datos en paralelo). Ej: PVFS, PAFS.
 - Sistemas de archivos de Propósitos especial: aquellos sistemas de archivos que no pertenecen a ninguno de los dos tipos anteriores.

Como hemos dicho, **no todos los sistemas operativos admiten un sistema de archivos dado**.

Relación entre los sistemas de archivos y los sistemas operativos más comunes:

Sistema operativo	Tipos de sistemas de archivos admitidos
Dos	FAT16
Windows 95	FAT16
Windows 95 OSR2	FAT16, FAT32
Windows 98	FAT16, FAT32
Windows NT4	FAT, NTFS (versión 4)
Windows 2000/XP	FAT, FAT16, FAT32, NTFS (versiones 4 y 5)
Linux	Ext2, Ext3, ReiserFS, Linux Swap (FAT16, FAT32, NTFS)
MacOS	HFS (Sistema de Archivos Jerárquico), MFS (Sistemas de Archivos Macintosh)
OS/2	HPFS (Sistema de Archivos de Alto Rendimiento)
SGI IRIX	XFS
FreeBSD, OpenBSD	UFS (Sistema de Archivos Unix)
Sun Solaris	UFS (Sistema de Archivos Unix)
IBM AIX	JFS (Sistema Diario de Archivos)

En este apartado vamos a analizar alguno de los sistemas de archivos antes mencionados con más profundidad.

Sistemas de archivos FAT (File Allocation Table, Tabla de Ubicación de Ficheros) FAT, FAT 16 y FAT32

Ha sido el sistema de archivos utilizado por las ediciones no empresariales de Microsoft Windows hasta Windows ME. Además, cuenta con la ventaja de ser un sistema de archivos admitido casi por todos los sistemas operativos. Estamos pues, ante un formato sencillo, cuyo uso está muy extendido entre disquetes, tarjetas de memoria, almacenamiento, USB y dispositivos similares.



Bill Gates junto con Marc McDonald fueron los creadores de este sistema de archivos en 1977. FAT fue el primer sistema de archivos utilizado por Microsoft.

En su funcionamiento, FAT utiliza **una tabla de asignación de archivos** que no es más que un índice. Este índice crea una lista de contenidos del disco donde graba la ubicación de los archivos que este (el disco) posee.

Un archivo está compuesto por bloques, sin embargo, la información no siempre se almacena en estos de forma continua. Por este motivo, la tabla de asignación es la responsable de mantener la estructura del sistema mediante la creación de vínculos a los bloques que conforman el archivo.

Ventajas del sistema FAT

Ninguno de los sistemas de archivos compatibles con Windows NT permite la recuperación de archivos eliminados. Esto porque las utilidades de recuperación de archivos intentan acceder directamente al hardware, siendo esto imposible de lograr en Windows NT. Solo se podría recuperar el archivo, si este estuviese en una partición FAT y se reiniciara el sistema en MS-DOS.

Al iniciarse con muy poca sobrecarga, FAT es el sistema de archivos más adecuado para unidades de menos de 200MB aproximadamente.

Desventajas del sistema

- Fragmentación excesiva de datos. El proceso de lectura y escritura es cada vez más lento y complicado. Esto es así porque cuando se borran y escriben nuevos archivos suele dejar fragmentos dispersos por todo el soporte de almacenamiento. Para agilizar la lectura/escritura se utiliza la desfragmentación, sin embargo se trata de un proceso demasiado largo.
- No fue diseñado para ser redundante ante fallos.
- No posee permisos de seguridad para cada archivo. Cualquier usuario puede acceder a cualquier fichero en el soporte.

Elementos que componen el sistema FAT

- Sector de arranque.
- Región FAT: contiene la tabla de asignación de archivos.
- Región del directorio raíz.
- Región de datos: donde se almacena el contenido de ficheros y carpetas.

Hoy día existen los siguientes sistemas FAT, FAT16 y FAT32. A continuación puedes ver una tabla donde quedan reflejadas las características de estos tres sistemas de archivo.

FAT12	FAT16	FAT32	
Desarrollador	Microsoft		
Nombre completo	Tabla de Asignación de Archivos		
	(versión de 12 bits)	(versión de 16 bits)	(versión de 32 bits)
Introducido	1977 (Microsoft Disk BASIC)	julio de 1988 (MS-DOS 4.0)	agosto de 1996 (Windows 95 OSR2)
Identificador de partición	0x01 (MBR)	0x04, 0x06, 0x0E (MBR)	0x0B, 0x0C (MBR)
EBD0A0A2-B9E5-4433			
-87C0-68B6B72699C7 (GPT)			
Estructuras	FAT12	FAT16	FAT32
Contenido de carpeta	Tabla		
Ubicación de archivo	Lista enlazada		
Bloques defectuosos	Lista enlazada		
Límites	FAT12	FAT16	FAT32
Tamaño máximo de archivo	32 MiB		

UF1466: Sistemas de almacenamiento

2 GiB			
4 GiB			
Número máximo de archivos	4.077	65.517	268.435.437
Longitud máxima del nombre de archivo	8.3 (11) o 255 caracteres cuando se usan LFNs (Long File Names)		
Tamaño máximo del volumen	32 MiB	2 GiB	2 TiB
Características	FAT12	FAT16	FAT32
Fechas almacenadas	Creación, modificación, acceso		
Rango de fechas soportado	1 de enero de 1980 - 31 de diciembre de 2107		
Metadatos	No de modo nativo		
Atributos	Sólo lectura, oculto, sistema, archivo, nombre del volumen		
Permisos	No		
Compresión transparente	Por volumen, Stacker, DoubleSpace, DriveSpace	No	
Cifrado transparente	Por volumen sólo con DR-DOS	No	

Sistemas FAT, FAT16 Y FAT32. Características

	FAT12	FAT16	FAT32
Desarrollador	Microsoft		
Nombre completo	Tabla de Asignación de Archivos		
	(versión de 12 bits)	(versión de 16 bits)	(versión de 32 bits)
Introducido	1977 (Microsoft Disk BASIC)	julio de 1988 (MS-DOS 4.0)	agosto de 1996 (Windows 95 OSR2)
Identificador de partición	0x01 (MBR)	0x04, 0x06, 0x0E (MBR)	0x0B, 0x0C (MBR) EBDOA0A2-B9E5-4433-87C0-68B6B72699C7 (GPT)
Estructuras	FAT12	FAT16	FAT32
Contenido de carpeta	Tabla		
Ubicación de archivo	Lista enlazada		
Bloques defectuosos	Lista enlazada		
Límites	FAT12	FAT16	FAT32
Tamaño máximo de archivo	32 MiB	2 GiB	4 GiB
Número máximo de archivos	4.077	65.517	268.435.437
Longitud máxima del nombre de archivo	8.3 (11) o 255 caracteres cuando se usan LFNs (Long File Names)		
Tamaño máximo del volumen	32 MiB	2 GiB	2 TiB

Características	FAT12	FAT16	FAT32
Fechas almacenadas	Creación, modificación, acceso		
Rango de fechas soportado	1 de enero de 1980 - 31 de diciembre de 2107		
Metadatos	No de modo nativo		
Atributos	Sólo lectura, oculto, sistema, archivo, nombre del volumen		
Permisos	No		
Compresión transparente	Por volumen, Stacker, DoubleSpace, DriveSpace	No	
Cifrado transparente	Por volumen sólo con DR-DOS	No	

Sistemas de archivos NFTS (New Technology File System, Sistema de archivos de nueva tecnología)

Este sistema de archivos encuentra sus fundamentos en el sistema de archivos HPFS y IMB/Microsoft, y es el usado por el sistema operativo OS/2. Sin embargo a diferencia de FAT o HPFS no existe ningún objeto “especial” en el disco y no hay ninguna dependencia del hardware subyacente.

Este sistema de archivos tiene también ciertas influencias del formato de archivos HFS diseñado por Apple.

Su principal inconveniente es que necesita para sí mismo una buena cantidad de espacio en el disco duro, siendo esta la razón por la que no es recomendable su uso en discos con menos de 400 MB libres.



NFTS es un sistema de archivos basado en una estructura denominada tabla maestra de archivos o MFT. Esta tabla maestra puede contener información detallada de los archivos.