

# Sistemas de Archivos

## Unidad 2

### Almacenamiento y Estructuras de Archivos

# Introducción

# Archivo

- Un archivo es un conjunto de datos que el usuario ve como una sola unidad o entidad

# Sistemas de Archivos

- Sistema de Archivos son los métodos y estructuras que utiliza un Sistema Operativo para organizar los archivos en un medio de almacenamiento
- También se puede entender como un índice que contiene la ubicación física de cada dato almacenado

# Archivos y Sistemas de Archivos

- Los archivos se almacenan en bloques de longitud fija
- El Sistema de Archivos es el que asigna un número de bloques a cada archivo

# Nombres de Archivos

- Sirven para identificar de manera única a un archivo
- Los Sistemas de Archivos pueden tener restricciones sobre los nombres
  - Longitud
  - Caracteres especiales
  - Distinción de mayúsculas y minúsculas

# Directorios

- Los Sistemas de Archivos permiten la creación de directorios para agrupar archivos
- Es un contenedor virtual, pero sigue siendo un archivo con un formato especial
- Es una estructura que contiene referencias a otros archivos o directorios

# Funciones Principales

- Asignar espacio a los archivos
- Administrar el espacio disponible y acceso a los archivos
- Administrar la forma en que se almacenan los archivos y que después será presentada de manera gráfica o textual

# Funciones del Sistemas de Archivos

- Crear y borrar archivos
- Permitir el acceso a los archivos para que sean leídos
- Crear referencias simbólicas (ligas o accesos directos)
- Proteger los archivos cuando se produce una falla

# Rutas y Nombres de Archivos

- La estructura de los directorios normalmente es jerárquica o de “árbol”
- Cuentan con una sintaxis especial para las extensión del archivo
- En algunos sistemas se presentan solamente como cadenas de texto
- En las estructuras jerárquicas se define la ubicación como “ruta” (*path*)
- La representación de estas rutas suele ser a través de / o \

# Permisos de Archivos

- Los sistemas de archivos, adicionalmente permiten asignar permisos a los archivos y usuarios
- Lo común es que se modifique si el archivo puede ser:
  - Visualizado
  - Modificado
  - Ejecutado

# Interacción con el Usuario

- A los usuarios la interacción con el Sistema de Archivos les permite:
  - Realizar las operaciones más comunes con archivos de manera sencilla
    - Abrir, cerrar, borrar, editar, copiar
  - Organizar los archivos en rutas (directorios)

# Arquitectura

- Se consideran dos capas que forman un Sistema de Archivos
- La capa lógica. Es la encargada de la relación con la aplicación
- La capa física. Está relacionada con la operación física en el medio de almacenamiento

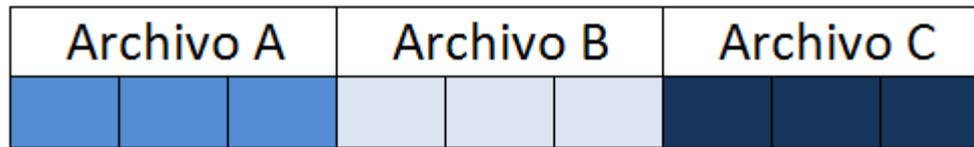
# Operaciones del Sistema de Archivos

# Manejo de Espacio en Disco

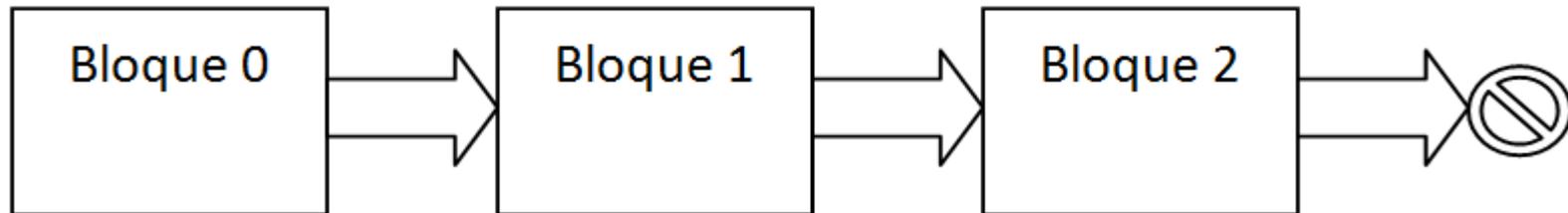
- Se tienen dos formas de almacenar un archivo en un medio de almacenamiento
  - Asignación contigua. Se le asignan  $n$  bytes contiguos
    - Si el archivo crece, hay que moverlo de lugar
  - Asignación no contigua. El archivo se divide en  $m$  bloques no necesariamente contiguos
    - Es la forma más usual
    - Se debe establecer el tamaño del bloque
    - Se debe tener control de cada bloque que compone el archivo

# Manejo de Espacio en Disco

- Asignación Contigua



- Asignación no Contigua o Lista Enlazada



# Tamaño de Bloque

- Un bloque se define como la unidad mínima de asignación de espacio en un medio de almacenamiento
- Para decidir el tamaño de bloque se considera:
  - Organización física del disco
  - Aprovechamiento del medio de almacenamiento
  - Ritmo de transferencia de los datos

# Organización Física del Disco

- La forma en que se almacenan los datos en sectores y pistas pueden ayudar a determinar el tamaño del bloque

# Aprovechamiento del Disco

- Si se elige una unidad de asignación grande, se puede desperdiciar mucho espacio si se manejan archivos relativamente pequeños

# Transferencia de Datos

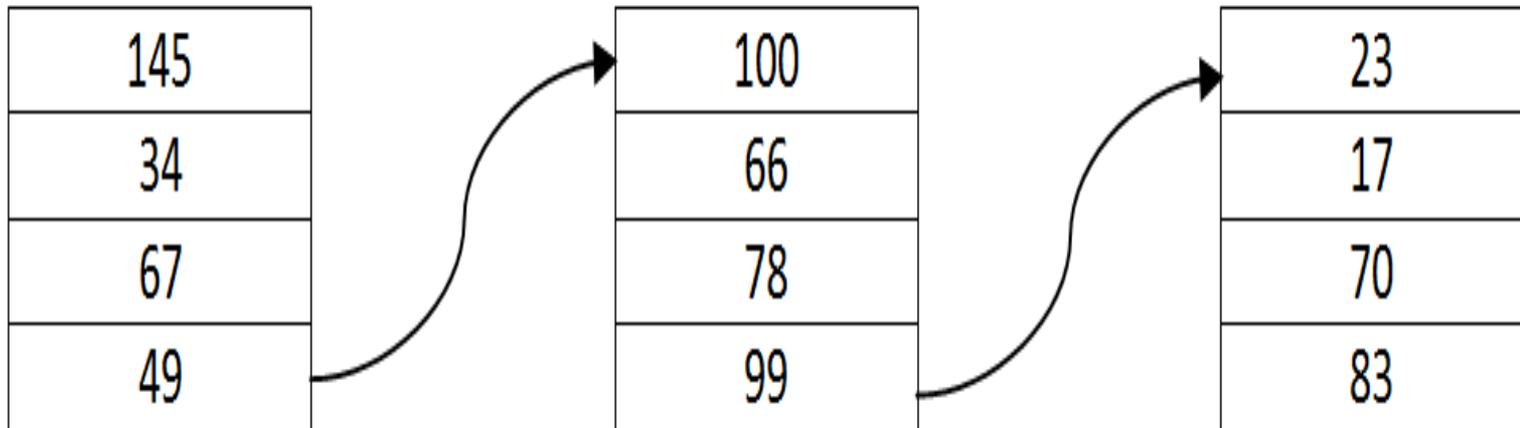
- Considerar que un archivo formado por muchos bloques, necesitará varias operaciones de lectura para ser recuperado
- El tamaño de bloque debe ser un equilibrio entre la Transferencia de Datos y el Aprovechamiento en Disco
- Los tamaños de bloque más comunes son 512 bytes, 1Kb y 2 Kb

# Bloques Disponibles

- Se debe tener una forma de administrar los bloques que están disponibles para almacenar archivos

# Listas Ligadas

- Una lista ligada de bloques contiene los bloques que están disponibles



# Mapas de Bits

- Se utiliza un mapa de bits en cada sector se representa con un bit (0 libre, 1 ocupado)

0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1

# Almacenamiento de Archivos

- Se debe tener un registro de los espacios disponibles y de los bloques asignados
- Se debe tener un registro de la dirección de disco en donde está almacenado un bloque lógico

# Opciones

- Lista encadenada de bloques
- Se almacena la dirección del primer bloque de disco
- Cada bloque tiene al final la dirección del siguiente bloque o una marca de (EOF)

# Tabla de Asignación de Archivos (FAT)

- A cada disco se asocia una tabla (FAT) con una entrada por cada bloque de disco
- Los elementos de la tabla son:
  - Una dirección de disco
  - Una marca de bloque libre
  - Una marca de bloque defectuoso
  - Marca de fin de archivos (EOF)

# Almacenamiento en la FAT

- Almacenamiento en la FAT
- Se sigue la secuencia de bloques hasta finalizar el archivo, el problema es que la FAT ocupa mucho espacio
- Almacenamiento en disco duro
- Solo se carga en memoria cuando es necesario
- El mejor caso es cuando las direcciones de los bloques de un mismo archivo están en una misma entrada de la FAT
- El peor caso es cuando las direcciones de los bloques de un mismo archivo están en entradas diferentes

# Nodos índices

- El problema de la FAT es que se debe recuperar toda la tabla para abrir un solo archivo
- El Sistema Operativo Linux utiliza otra estrategia llamada Nodos-índice o (i-nodos)

# Nodos Índice

- Las listas de los bloques de los archivos se almacenan en estructuras de datos independientes
- A cada archivo se le asigna un nodo índice (i-nodo) con:
  - Tipo de nodo
  - Número de enlaces al archivo
  - Usuario al que perteneces y grupo
  - Tamaño, fecha/hora de creación
  - Fecha/hora de último acceso y modificación
  - Direcciones del bloque físico de los 10 primeros bloques en dónde está almacenado el disco

# Apertura de un Archivo

- Cuando se quiere abrir un archivo, se debe tomar el nombre y encontrarlo en los bloques del medio de almacenamiento
- El archivo se coloca en memoria principal hasta que se cierra

# Fragmentación

# Fragmentación

- La fragmentación ocurre cuando se van generando espacios entre archivos almacenados en un medio de almacenamiento
- Esto sucede cuando se escriben o eliminan archivos, o debido a las mismas propiedades del archivo

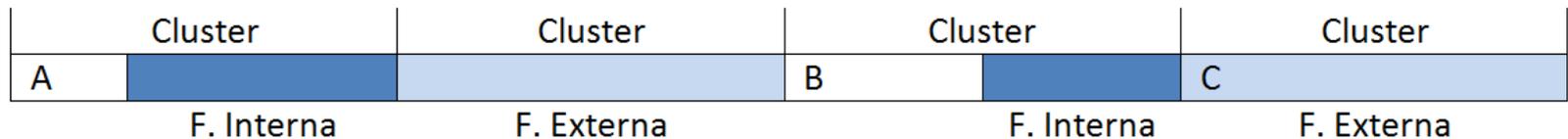
# Fragmentación Interna

- Se da cuando se pierde espacio ya que el tamaño de un archivo es menor al del lugar en dónde será almacenado (un cluster o bloque)

A	B	C	D	Espacio Libre	
A			C	D	Espacio Libre
A	F		C	D	Espacio Libre
A	F			D	Espacio Libre
A	F	E		D	Espacio Libre

# Fragmentación Externa

- Cuando se eliminan o se crean archivos de diversos tamaños, van quedando bloques aislados que pudieran no ser elegidos para nuevos datos



# Consecuencias

- Cuando un medio de almacenamiento está fragmentado, el tiempo de lectura aumenta ya que los elementos mecánicos para las operaciones deben moverse entre los fragmentos.

# Defragmentación

- Proceso que consiste en ordenar los fragmentos de información en el medio de almacenamiento
- Se reorganizan las posiciones de los archivos de manera física
- Algunos Sistemas Operativos contienen archivos que no pueden ser movidos de su ubicación

# Reducción

- Una medida para reducir la carga en el proceso de Defragmentación es la creación de Particiones
- Particiones más pequeñas en dónde estarán los archivos en dónde más operaciones se realizan

# Tipos de Sistemas de Archivos

# Sistemas de Archivos y S.O.

- Cada Sistema Operativo cuenta con diversos Sistemas de Archivos
- Windows
  - FAT, FAT16, FAT32, NTFS
- Linux
  - Ext2, Ext3, FAT16, FAT32, NTFS
- MacOS
  - HFS, MFS

# Creación de un Sistema de Archivos

- Un Sistema de Archivos se crea cuando se formatea una unidad
- Se crea un Sistema de Archivos vacío
- Considerar que no todos los Sistemas de Archivos son compatibles entre sí

# Tipos de Sistemas de Archivos

- Los tipos de Sistemas de archivos se crean en base a las necesidades
  - Aumentar el tamaño de archivos a manejar
  - Aumentar la velocidad
  - Mejorar la seguridad
  - Mayor robustez

# Sistemas más Comunes

- A pesar de la gran cantidad de sistemas de archivos que existen, los más comunes son:
- FAT32
- NTFS
- HSF
- Ext2/Ext3/Ext4

# FAT32

- Es el Sistema de Archivos de Windows más antiguos (antes de XP)
- En particular se utiliza en medios de almacenamiento medianos o que serán compatibles con otros dispositivos

# NTFS

- A partir de Windows XP es el Sistema de Archivos de Windows en la partición que contiene al Sistema Operativo

# HSF

- El Sistema de Archivos para Mac, tanto para sus particiones internas como para formatear otros medios de almacenamiento