



Sistemas Operativos Avanzados

Tema 5. Sistemas de archivos

Profesor:

Dr. José Octavio Gutiérrez García

octavio.gutierrez@itam.mx



Archivos

- Propiedades deseables de los archivos:
 - Existencia a largo plazo
 - Compartido entre los procesos
 - Estructura



Atributos de los archivos



- Contraseña
- Creador
- Propietario actual
- Bandera de sólo lectura
- Bandera “Oculto”
- Bandera “Sistema”
- Bandera “Archive” (back-up)
- Bandera ASCII / binario
- Bandera de acceso aleatorio

Bandera temporal

Banderas de Bloqueos

Longitud de registro

Posición de la llave

Longitud de la clave

Hora de creación

Hora del último acceso

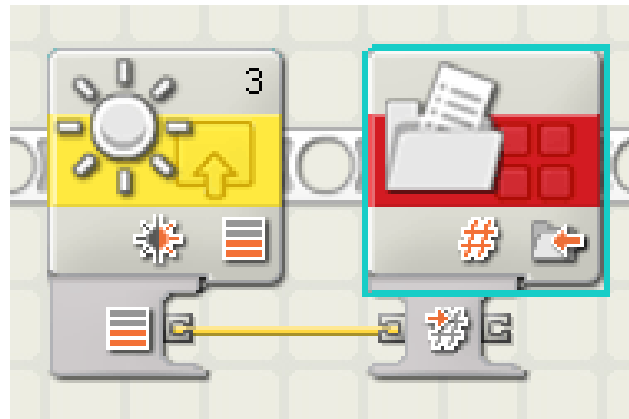
Hora del último cambio

Tamaño actual

Tamaño máximo

Operaciones sobre archivos

- Create
- Delete
- Open
- Close
- Read
- Write
- Append
- Seek
- Rename
- Get/set attributes

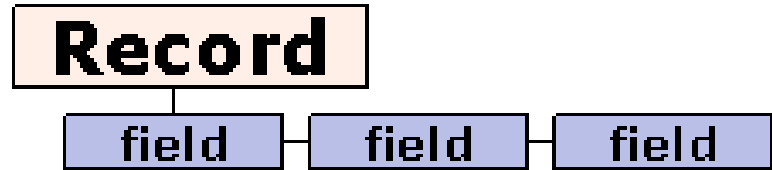


Términos

- Cuatro términos son de uso común cuando se habla de los archivos:
 - Field
 - Record
 - File
 - Database



Fields & Records



- Field

Elemento básico de datos

Contiene un único valor

Se caracteriza por su longitud y tipo de datos

- Record

Colección de “Fields”

Se trata como una unidad

Files & Databases

- File

Tiene un atributo nombre

Es una colección de registros similares

Puede implementar mecanismos de control de acceso

Se trata como una sola entidad



- Databases

La recopilación de datos relacionados

Existen relaciones entre los elementos

Consiste en uno o más archivos



Hierarchy of data

Example

Database

Personnel file

Department file

Payroll file

(Project database)

Files

098 - 40 - 1370 Fiske, Steven 1-5-85

549 - 77 - 1001 Buckley, Bill 2-17-79

005 - 10 - 6321 Johns, Francine 10-7-65

(Personnel file)

Records

098 - 40 - 1370 Fiske, Steven 1-5-85

(Record containing
SSN, last and first
name, hire date)

Fields

Fiske

(Last name field)

Sistema de administración de archivos

- Proporciona servicios a los usuarios y a las aplicaciones en el uso de los archivos
- La forma en que un usuario o aplicación tiene acceso a los archivos



Objetivos de un Sistema de Administración de Archivos

Satisfacer las necesidades de gestión de datos del usuario

Garantizar que los datos en los archivos sean válidos



Optimizar el rendimiento

Proporcionar soporte de E / S para una variedad de tipos de dispositivos de almacenamiento

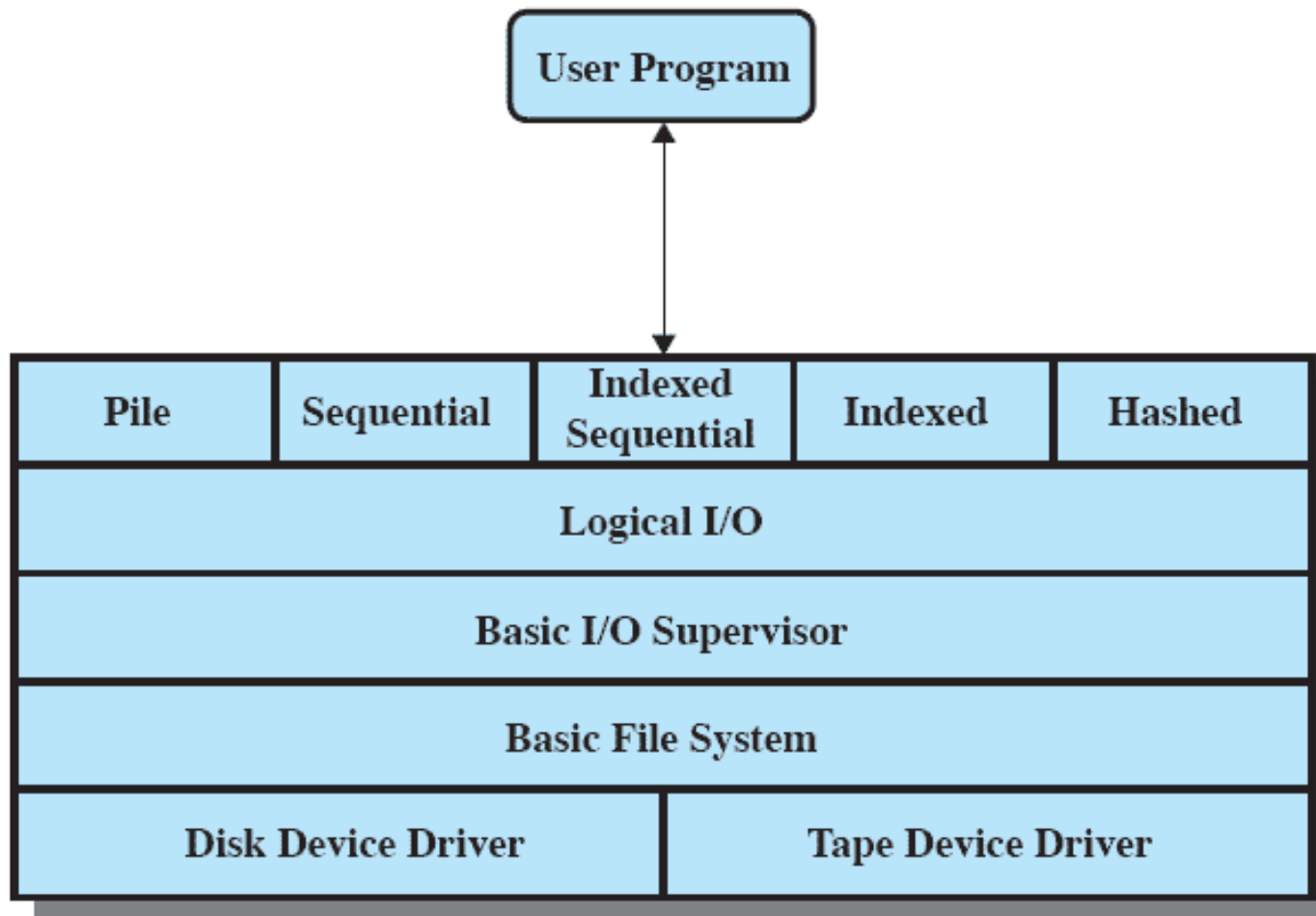


Objetivos de un Sistema de Administración de Archivos

- **Minimizar** los datos perdidos o destruidos
- Proporcionar un conjunto **estandarizado** de rutinas de interfaz de E/S para los procesos de usuario
- Proporcionar soporte de E/S para **múltiples usuarios** (si es necesario)



Arquitectura de un sistema de archivos



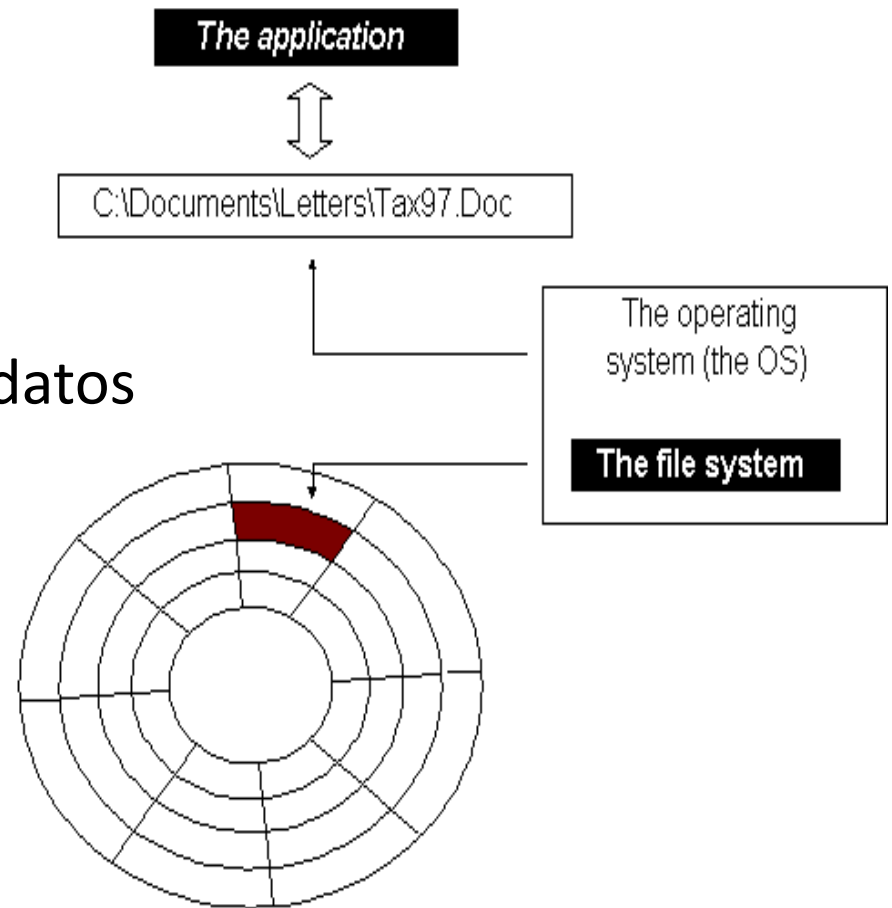
Controladores de dispositivos

- Nivel más bajo
- Se comunica directamente con los dispositivos E/S



Sistema de archivos básico

- Interfaz primaria
- Involucra
 - Intercambio de bloques de datos
 - Colocación de bloques



Supervisor Básico



- **Responsable** de todas las operaciones de **inicialización** y **terminación** de archivos.
- Tiene estructuras de control para **Manejar** los **dispositivos** de E/S, **Calendarizar** E/S con los dispositivos **Estado** del archivo.

Componente E/S lógico

- **Permite** a los usuarios y a las aplicaciones **acceder** a los **registros**



- Mantiene **datos básicos** sobre los **archivos**

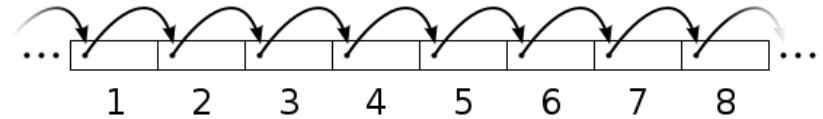
```
ATTRIB [+R | -R] [+A | -A] [+S | -S] [+H | -H] [+I | -I]
[drive:][path][filename] [/S [/D] [/L]]

+ Sets an attribute.
- Clears an attribute.
R Read-only file attribute.
A Archive file attribute.
S System file attribute.
H Hidden file attribute.
I Not content indexed file attribute.
[drive:][path][filename]
Specifies a file or files for attrib to process.
/S Processes matching files in the current folder
and all subfolders.
/D Processes folders as well.
/L Work on the attributes of the Symbolic Link versus
the target of the Symbolic Link
```


Método de acceso a los archivos

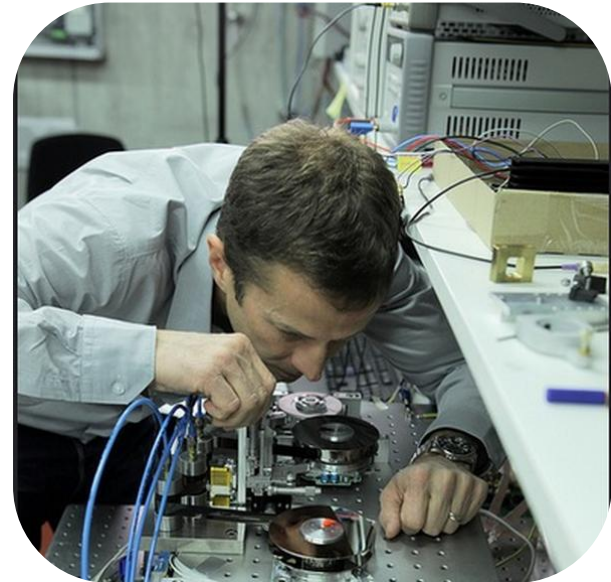
- Capa más cercana al usuario
- Refleja diferentes estructuras de archivos
- Proporciona una interfaz estándar entre
 - las aplicaciones,
 - los sistemas de archivos y
 - los dispositivos que contienen los datos

Acceso de los archivos



■ Secuencial

- Leer todos los bytes / registros desde el principio
- No pueden saltar, puede rebobinar o realizar copias de seguridad
- Conveniente cuando el medio es la **cinta**



Acceso de los archivos: secuencial.

El caso de las cintas

According IBM, tape is ideal for cloud applications to migrate archive and backup data because it has encryption built in, has no power consumption and can be read for three decades at a cost of a few pennies per GB.

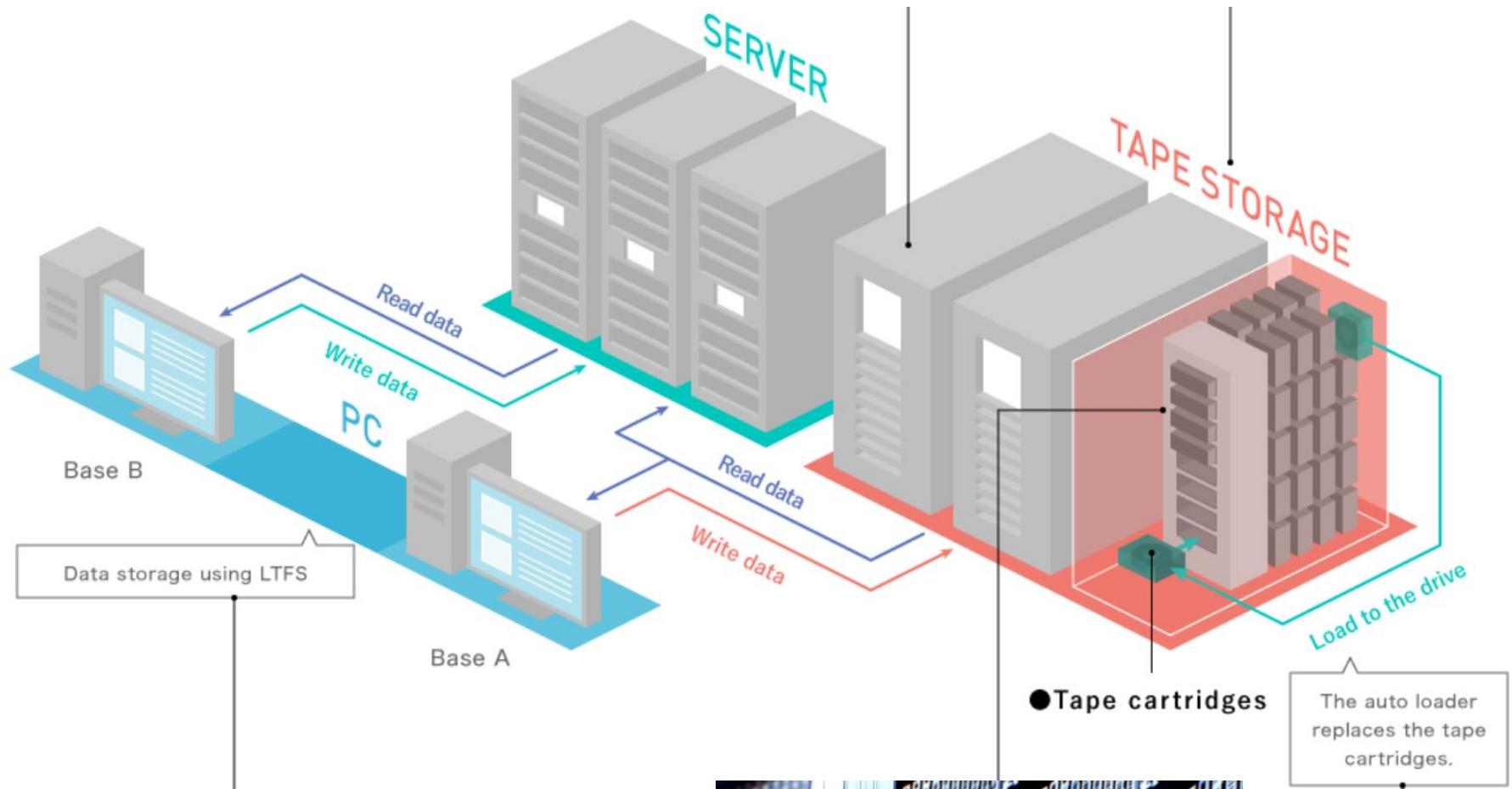
April, 2015



Reliable tape storage technology with airgap, long-term retention, cyber resilient and energy-efficient at a lower cost than other media



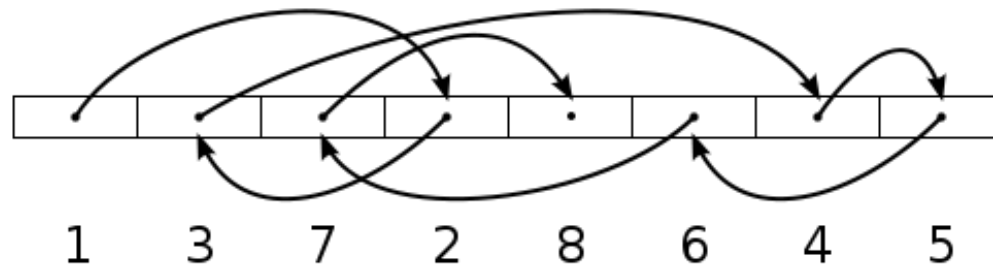
2022



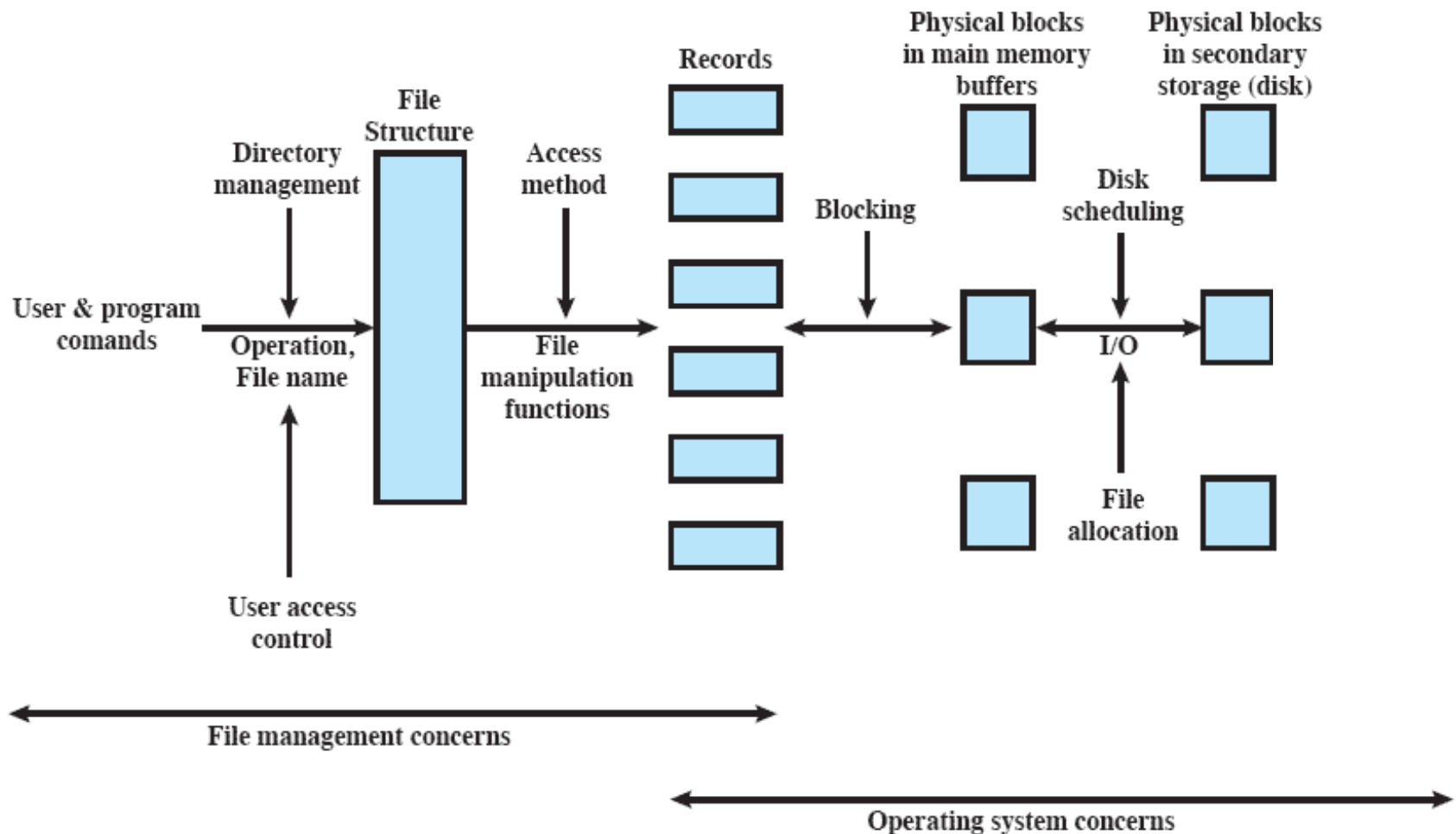
Acceso de los archivos

■ Aleatorio

- Bytes / registros leídos en cualquier orden
- Esencial para los sistemas de base de datos
- Leer puede ser ...
 - Mover el marcador del archivo (seek), a continuación, leer o ...
 - leer y luego mover el marcador del archivo



Elementos de la administración de archivos



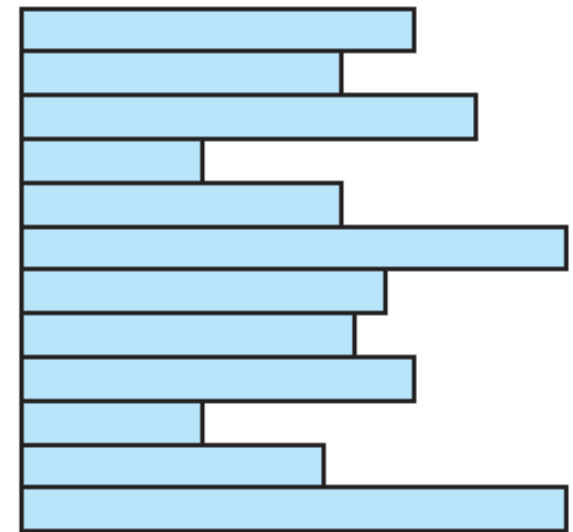
Tipos de organización de archivos

- Pila
- Secuencial
- Indexado secuencial
- Indexado
- Directo (hash)



Archivo pila

- Sin estructura
- Datos se ordenan en el orden de llegada
- El propósito es acumular una masa de datos y guardarlo
- Los registros pueden tener diferentes campos
- Acceso de registro es por búsqueda exhaustiva



Variable-length records
Variable set of fields
Chronological order

(a) Pile File

Archivo secuencial

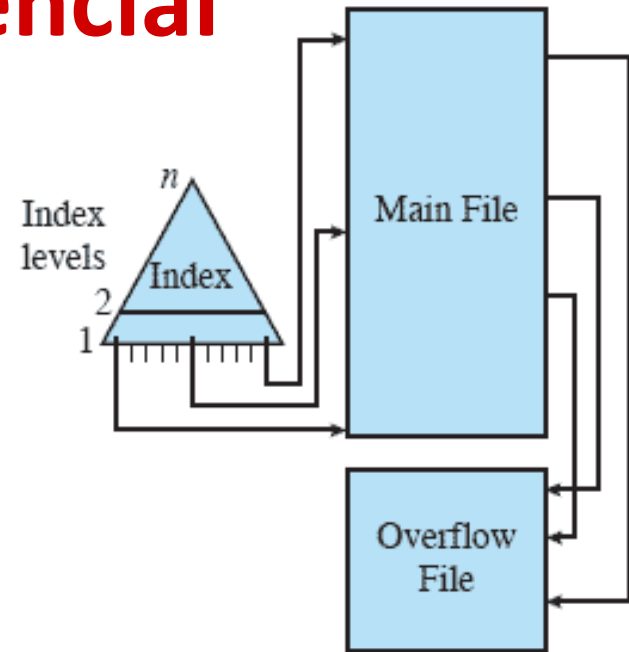
- Formato **fijo** utilizado para los registros
- Los registros tienen la misma longitud
- Todos los **campos** del **mismo tamaño**
- Campo **clave**
- Los registros se almacenan en **secuencia**.

Fixed-length records
Fixed set of fields in fixed order
Sequential order based on key field

(b) Sequential File

Archivo indexado secuencial

- Mantiene la característica clave del archivo secuencial:
 - Los registros están organizados en **secuencia sobre** la base de un campo de **clave**.
- Se añaden dos características:
 - un **índice** para el archivo para facilitar el acceso **aleatorio**,
 - y un archivo de **desbordamiento**.

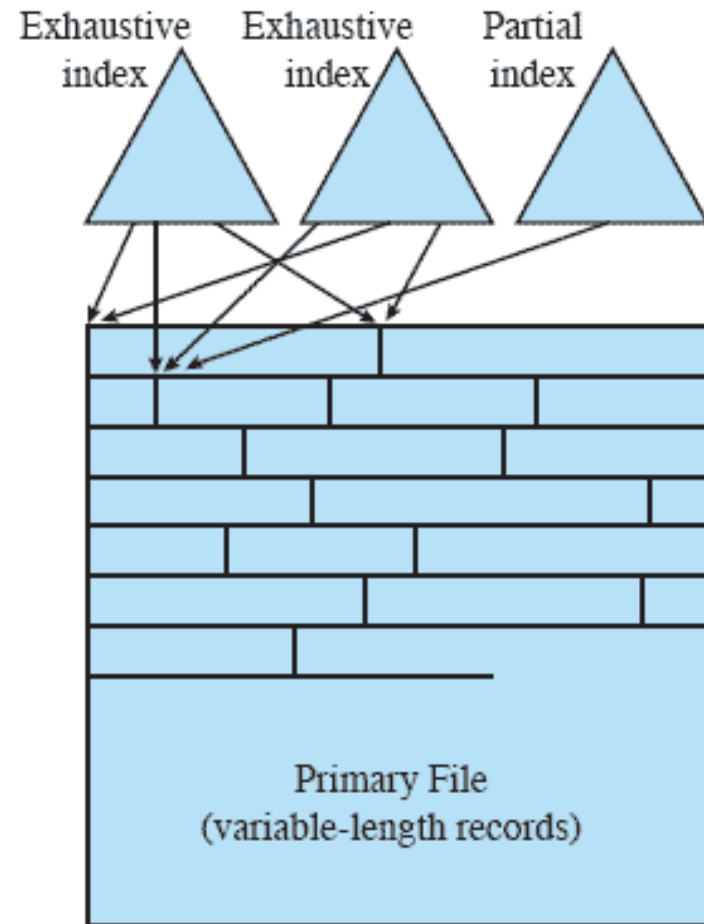


Nuevos registros son incluidos en el archivo de desbordamiento

Ocasionalmente unido con el archivo principal en modo batch

Archivo indexado

- Utiliza **varios índices** para diferentes campos clave
- Puede contener índices **exhaustivos** que contienen una entrada para cada registro en el archivo principal
- Puede contener índices **parciales**
- Cuando se agrega un **nuevo registro** en el archivo principal, todos los índices se deben **actualizar**



Archivo directo (hash)

- Acceder directamente a cualquier bloque de dirección conocida.
- Campo clave requerida para cada registro

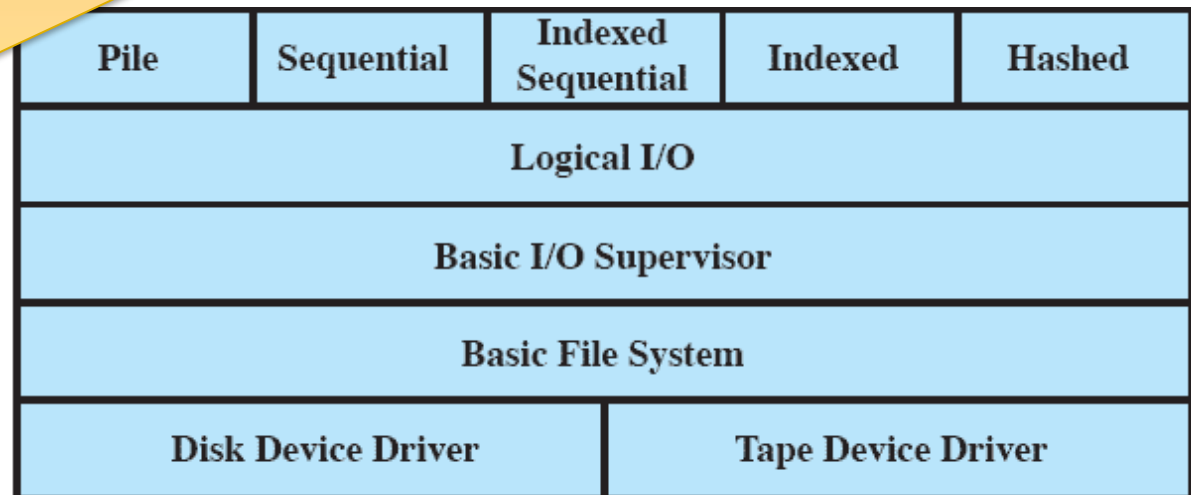


Virtual File System (VFS)

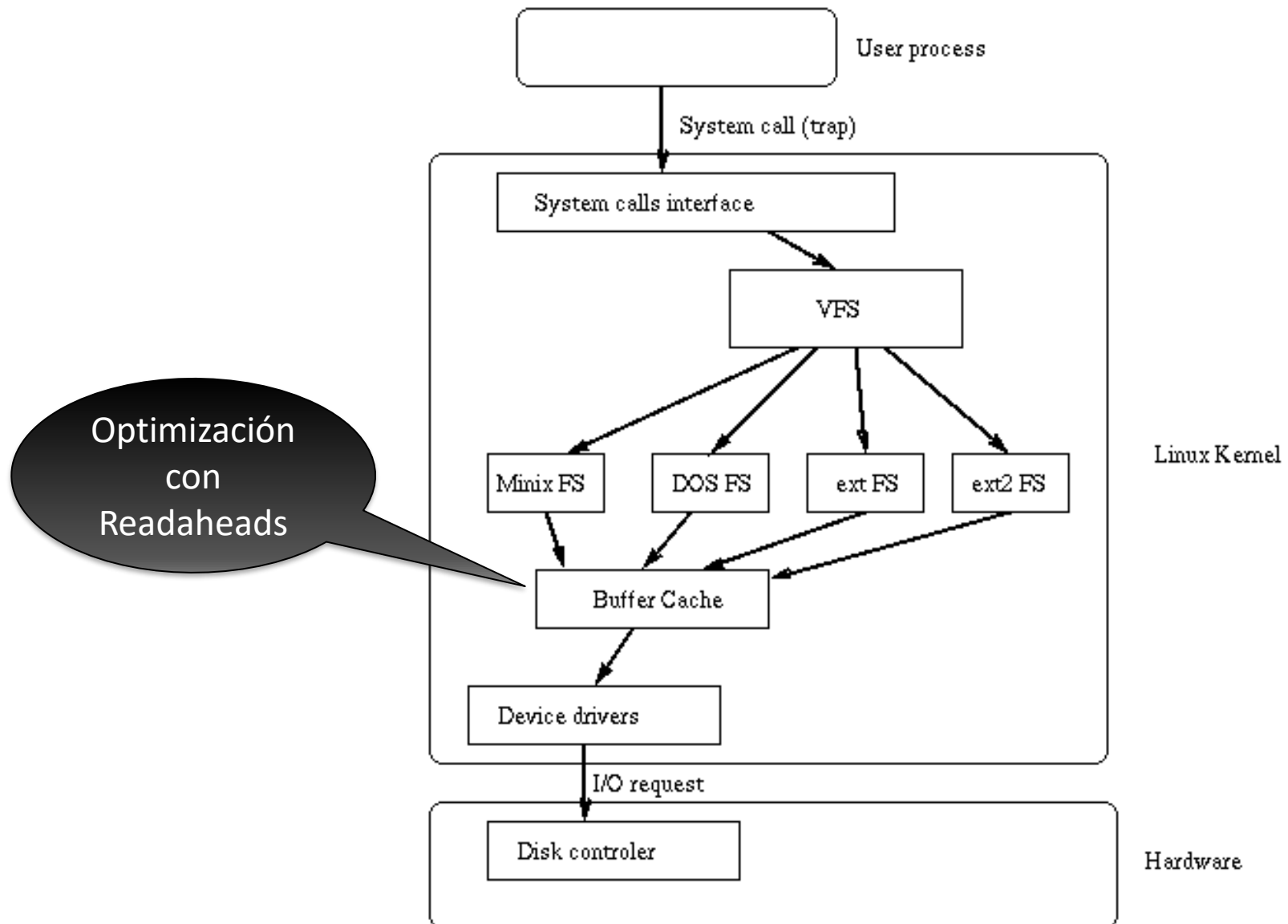
Permite que las aplicaciones tengan acceso a diversos tipos de sistemas de archivos de manera uniforme.

Se utiliza como puente para abstraer las diferencias en sistemas de archivos heterogéneos, e.g., Windows y Unix

Nivel de VFS

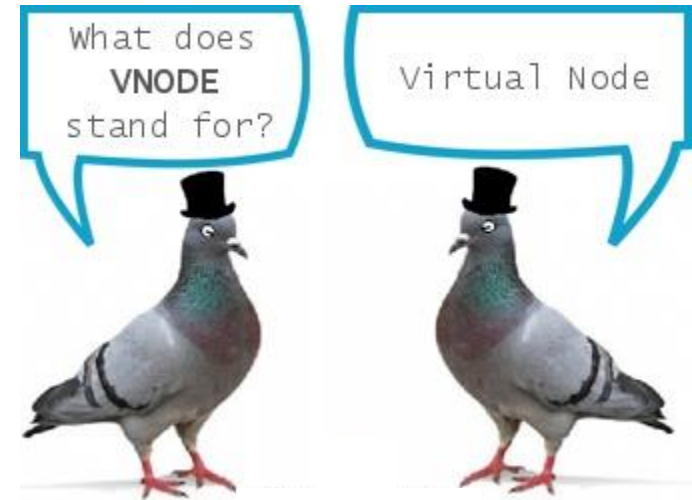


VFS en Second Extended Filesystem (Ext2 fs)



Vnode (o inode)

- Representación **abstracta** de un archivo dentro del kernel.
- Componente **estático**
 - Campos que representan al objeto
- Componente **dinámica**
 - Operaciones aplicables al objeto



Operaciones sobre “vnodes” en NETbsd



Operation	Description
VOP_LOOKUP	Performs a path name lookup.
VOP_CREATE	Creates a new file.
VOP_MKNOD	Creates a new special file (a device).
VOP_LINK	Creates a new hard link for a file.
VOP_RENAME	Renames a file.
VOP_REMOVE	Removes a file.
VOP_OPEN	Opens a file.
VOP_CLOSE	Closes a file.
VOP_ACCESS	Checks access permissions on a file.
VOP_GETATTR	Gets a file's attributes.
VOP_SETATTR	Sets a file's attributes.

Operaciones sobre “vnodes” en NETbsd

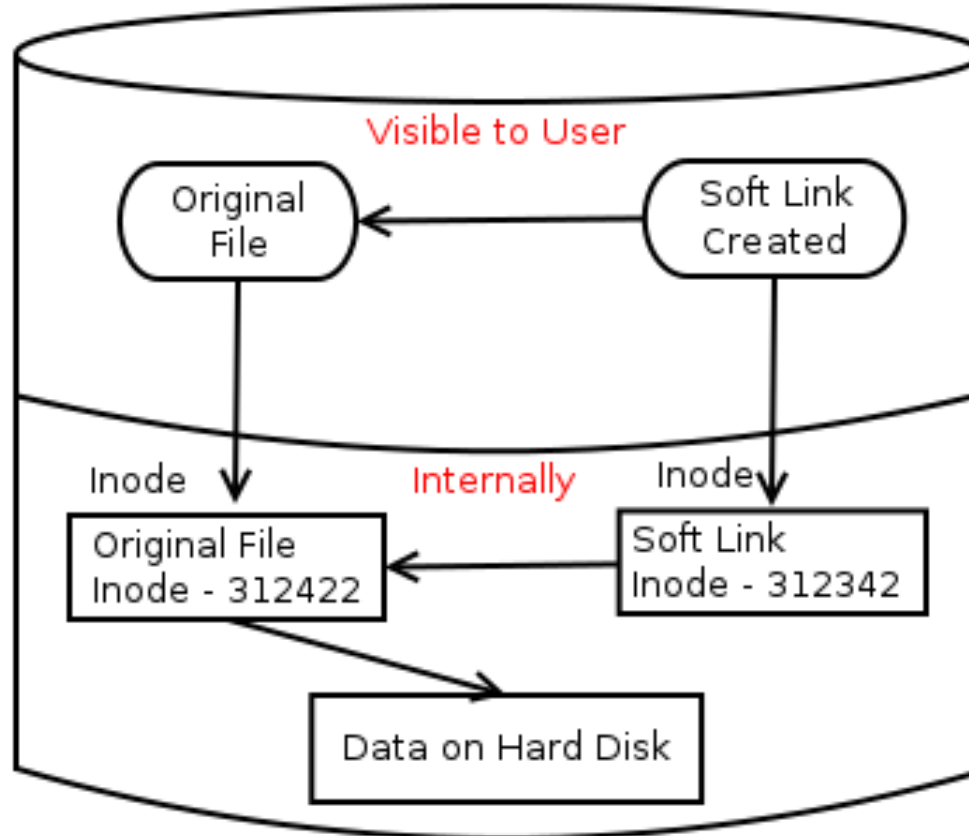


Operation	Description
VOP_READ	Reads a chunk of data from a file.
VOP_WRITE	Writes a chunk of data to a file.
VOP_MMAP	Maps a file on a memory region.
VOP_SEEK	Test and inform file system of seek
VOP_SYMLINK	Creates a new symbolic link for a file.
VOP_READLINK	Reads the contents of a symbolic link.
VOP_TRUNCATE	Truncates a file.
VOP_UPDATE	Updates a file's times.
VOP_ABORTOP	Aborts an in-progress operation.
VOP_INACTIVE	Marks the vnode as inactive.
VOP_RECLAIM	Reclaims the vnode.
VOP_LOCK	Locks the vnode.
VOP_UNLOCK	Unlocks the vnode.
VOP_ISLOCKED	Checks whether the vnode is locked or not.
VOP_BMAP	Maps a logical block number to a physical block number.

Soft links versus Hard links

Soft Link / Symlink

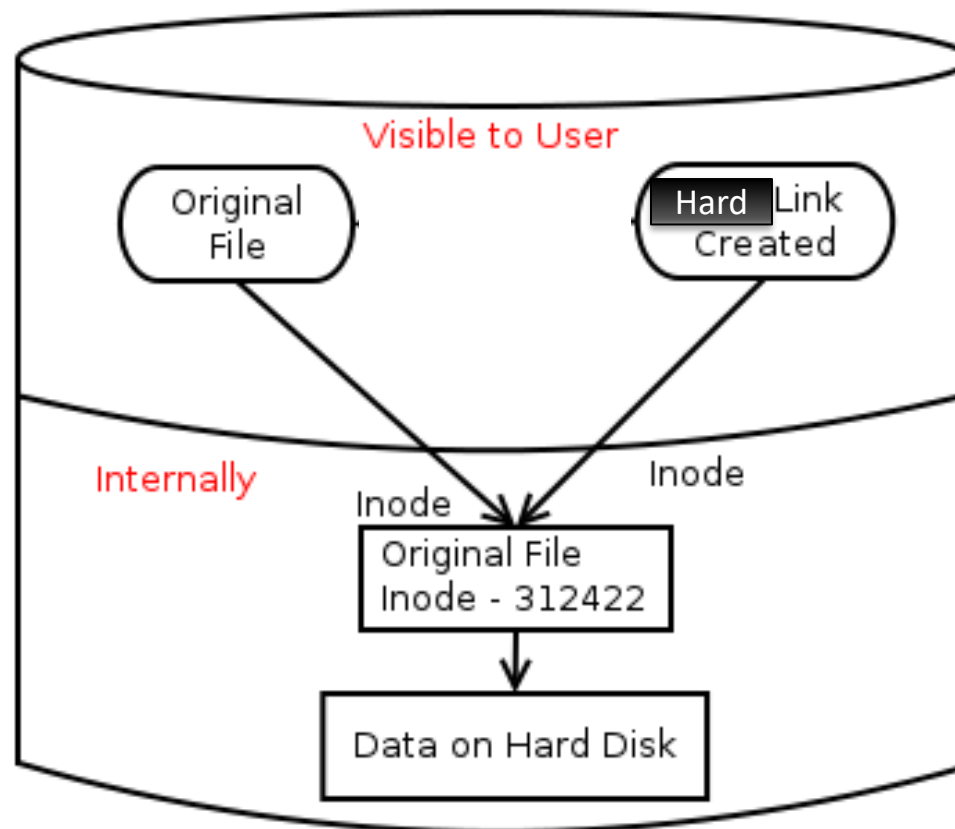
A softlink is a file that have the information to point to another file/inode. That inode points to the data on the hard drive.



Soft links versus Hard links

Hard Link

Hard Link is direct pointer to the original inode of the original file. If you compare the original file with hard link, there won't be any differences.



Soft links versus Hard links

Usar Soft Links cuando se harán:

- Links entre diferentes sistemas de archivos

Usar Hard Links cuando:

- El espacio sea escaso (no hay nuevos inodes)
- Rendimiento sea imperativo
- El archivo será movido
- Se desea Redundancia (Seguridad): Solo se pierde el archivo, si todos los hard links son borrados

