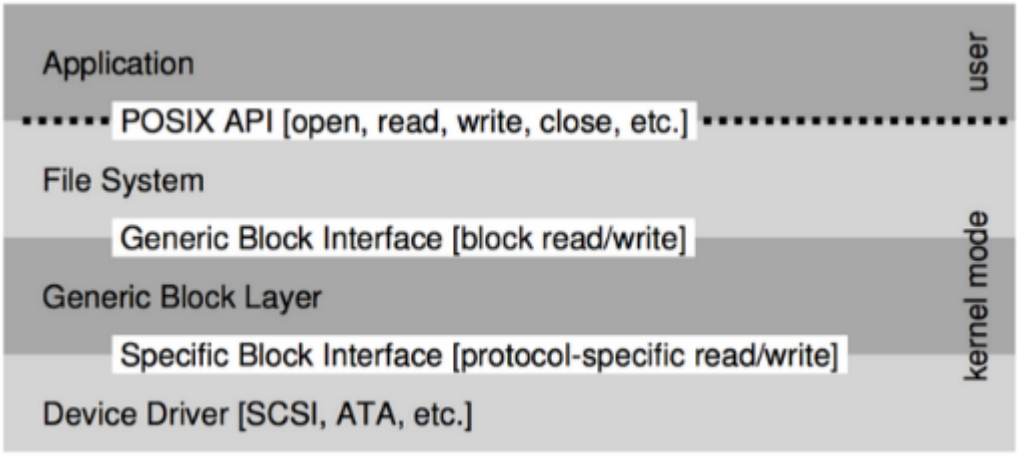
Archivos y administración de almacenamiento

Dispositivos de I/O

Acceso a dispositivos de I/O: Drivers

- *Device driver*: Código específico para la interacción con un dispositivo. Provee una interfaz específica para hablar con en dispositivo.
- *Block layer*: Capa intermedia. Abstracción de bloques de disco.
- Sistema de archivos: Capa visible al programador mediante API.

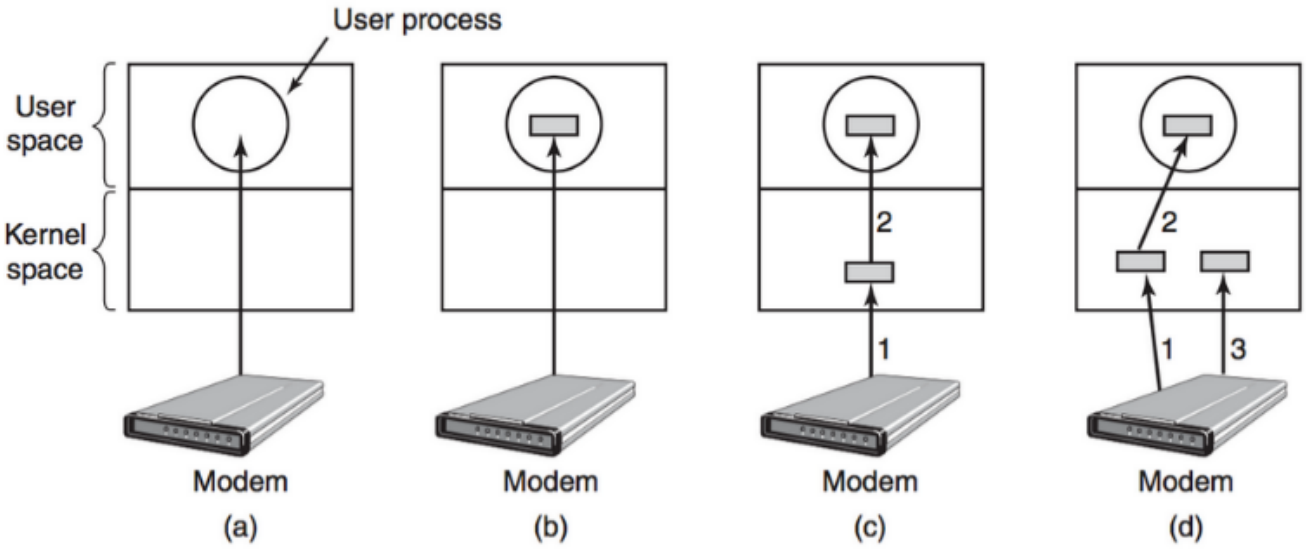


(70% del código de Linux es para *drivers* 😮)

Transferencia de datos: *Buffers*

- Lectura directa. *Unbuffered*. Lento.
- *Buffer* en *user space*. Página puede ser *swapped out*.
- *Buffer* en *kernel space*. Se transfiere al llenarse.
- *Double-buffer*. Mientras uno se transfiere, se escribe en el otro.

PROF

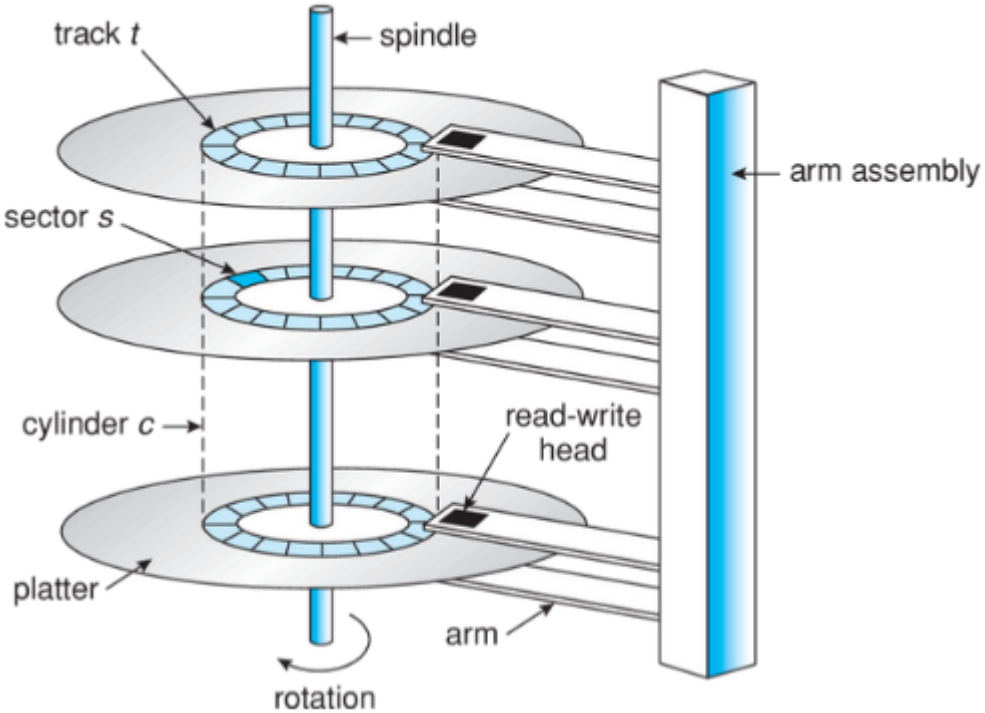


Sistemas de disco

Funcionan principalmente como memoria secundaria con almacenamiento de alta capacidad. Es más lenta que el almacenamiento principal. Es memoria no volatil.

Discos magnéticos

- Brazos se mueven juntos.
- Brazos poseen cabezales lectores.
- Platos divididos en *tracks* circulares.
- *Tracks* divididos en secotres: bloques de 512 Bytes
- Conjunto de *tracks* entre varios platos forman un cilindro.
- Velocidades de rotación: 5400, 7200, 10000, 15000 RPM.



PROF

El hecho de que el disco sea mecánico implica que hay un tiempo de latencia para la lectura.

- Latencia rotacional: búsqueda en un *track*.
- *Seek time*: Cambio de *track*.

Discos de estado sólido

- Sin *seek time* ni latencia rotacional.
- Más rápidos
- Más costosos ($) por MB.
- Menor consumo eléctrico.
- Celdas poseen cantidad limitada de reescrituras. Las celdas se van desgastando 😦

Formateo de disco

Formateo de bajo nivel o formateo físico

- Crea estructura de sectores: header+data+trailer (incluyendo ECC)
- Ejecutado en fábrica
- *Low-level Formatting* equivale a regresar a valores de fábrica

Particionamiento

- Agrupación de sectores **contiguos** para ser tratados cada conjunto como si fueran discos separados.
- Tabla de particiones accesible en *Master Boot Record* (MBR).
- MBR: 32-bit para direccionar bloques de 512 Bytes.
- Los sistemas modernos utilizan GPT (GUID Partition Table).

Formateo lógico

- Estructuras para sistema de archivos en una partición.

PROF

Scheduling de accesos

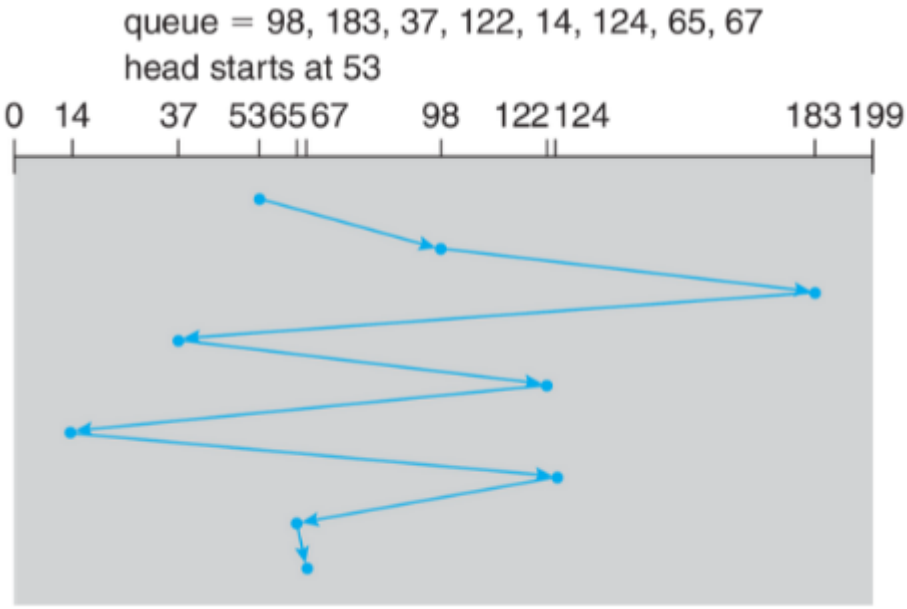
El sistema operativo solicita datos del disco especificando:

- Lectura o escritura.
- Dirección de disco (CHS o LBA).
- Dirección de memoria física (*buffer*).
- Número de sectores a trasnferir.

El sistema operativo puede encolar y ordenar las solicitudes: El orden de atención determina el *seek time* de la transferencia.

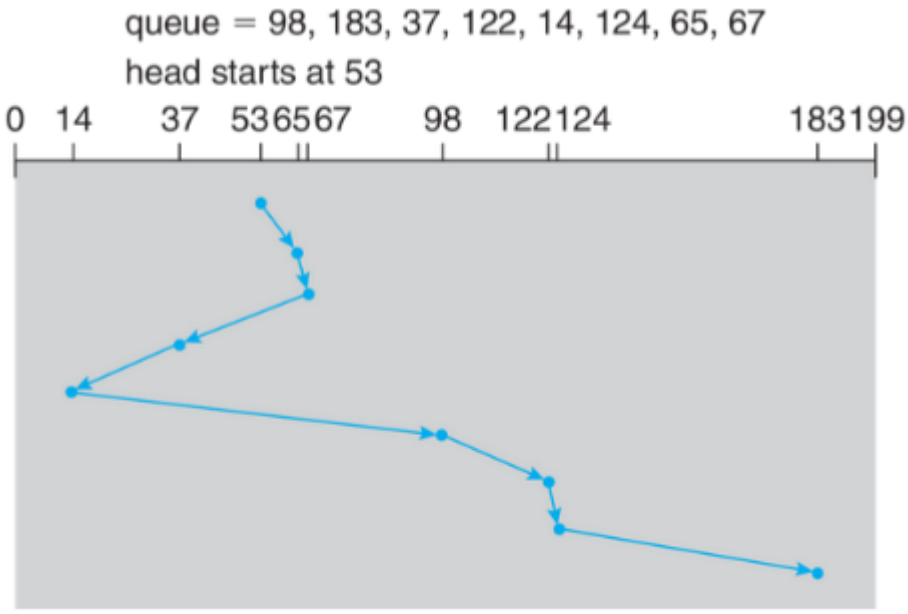
Scheduling FCFS

Justo pero no necesariamente el de mejor servicio. No optimiza.



Shortest seek time first (SSTF)

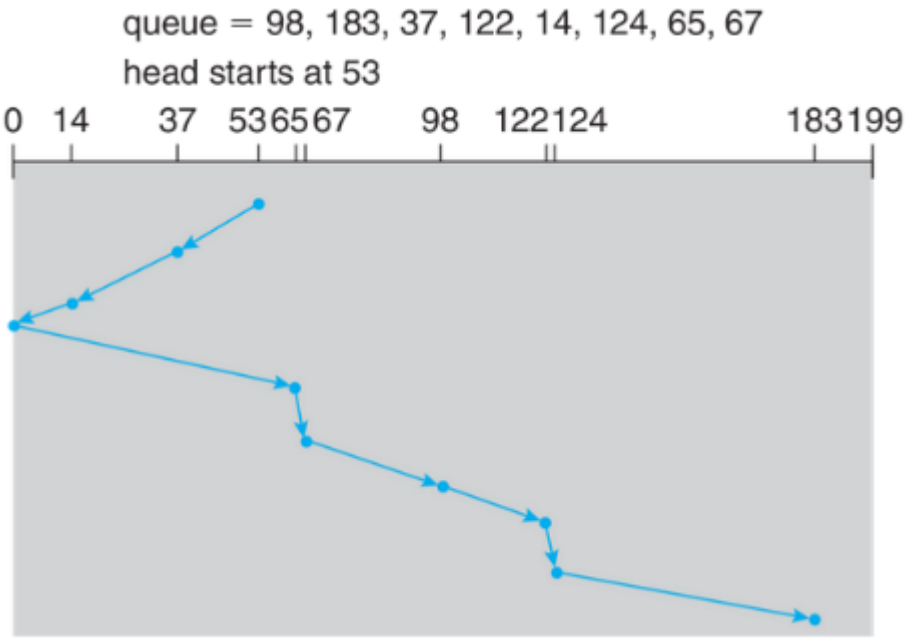
- Mejor que FCFS
- No es óptimo porque puede causar posible inanición de sectores alejados!



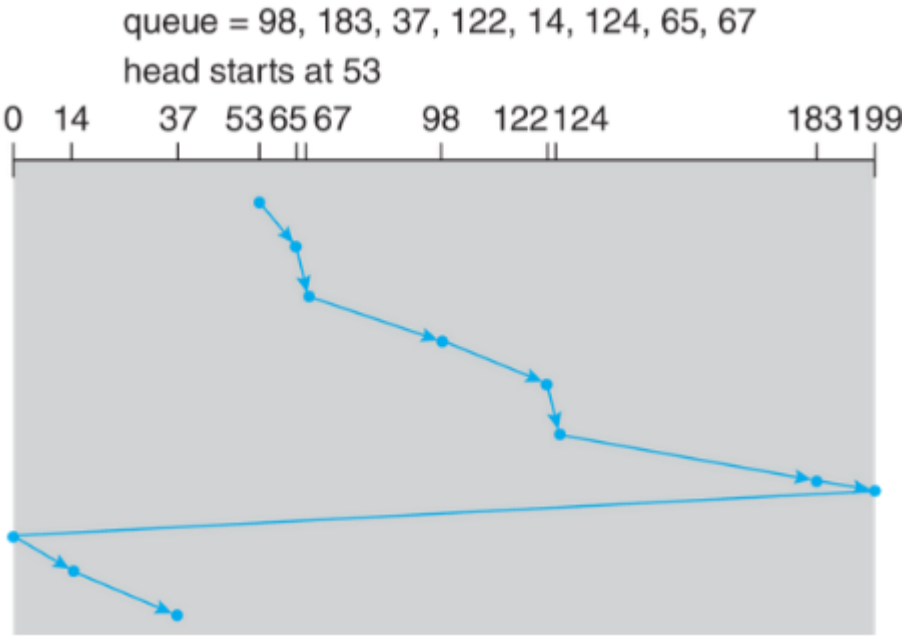
PROF

Scheduling de tipo *Scan* (Elevador)

- El brazo de mueve de un extremo a otro y sirve (*serves*) todo lo que encuentre en el camino y se haya pedido.
- Una posible desventaja es que cambiar de dirección puede ser un poco costoso.



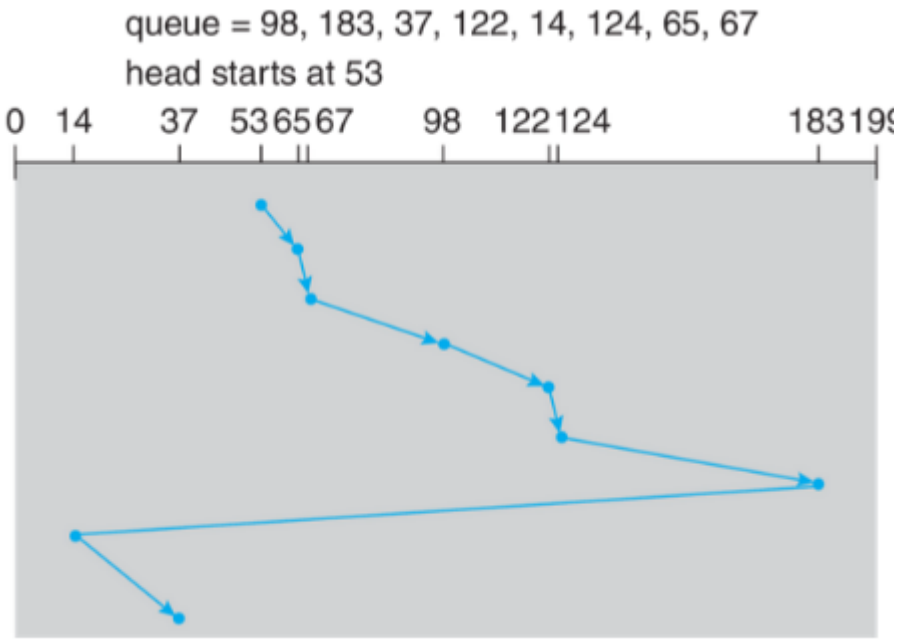
Scheduling de tipo *C-scan* (Elevador circular)



PROF

Scheduling look y *c-look*

- Similares a *scan* y *c-scan* pero no de mueven hasta los extremos si no es necesario.



Sistemas de archivos

Archivos

Un archivo corresponde a una colección de información en almacenamiento secundario.

- Unidad mínima de almacenamiento para el usuario.
- Agrupación lógica de bytes.
- Abstracción.
- El contenido puede ser cualquier cosa:
  - El significado está determinado por la forma en que se utiliza su contenido.
  - Texto, imagen, código fuente, código binario ejecutable, etc.

Caracterizando un archivo

PROF

- Nombre (*low level*), también conocido como *inode number* o número de inodo.
- Nombre (simbólico) para lectura humana.
- Tipo. Determinado por contenido. La extensión es solo convención.
- Ubicación. Puntero a dirrección de disco.
- Tamaño actual de bytes o blocks. Puede incluir un tamaño máximo.
- Protección. Datos de control de acceso. Lectura, escritura, ejecución.
- Fecha. Creación, acceso, modificación.
- Usuario. Propietario.
- Atributos extendidos (metadata): Codificación, checksum, programas asociados.

Se recomienda correr estos comandos es tu máquina 😄

```
$ ls -i <file>
$ ls -al
```

```
$ ls -alh
$ stat <file>
```

Modos de acceso de un archivo

Este video explica muy bien los modos de acceso de un archivo, incluyendo chmod lo que es muy práctico. Acuérdate de agregarlo acá.

Directorios

Los archivos se organizan en una estructura de directorios (otra abstracción)

- Nombre (low-level name): inode number
- Contiene lista de pares: (readable name, low-level name)
- Puede contener otros directorios: jerarquía o árbol de directorios
  - Jerarquía empieza en una raíz: root, o /
  - Usa un separador: /
  - Unidades son subdirectorios
- Nombres con subdirectorios: pathname o ruta
  - Ruta absoluta: Absolute path
    /foo, /bar/bar, /bar/foo/bar.txt
  - Ruta relativa: Relative path
    foo, foo/bar.txt, foo/bar.txt
  - Ruta absoluta no puede repetirse

API de sistemas de archivos

Interfaz para poder manipular tanto archivos como directorios.
Algo interesante es que copiar un archivo es muy costoso, pero moverlo es muy simple pues solo se renombra en ruta absoluta 😄

PROF

Links

Se trata de una manera de compartir archivos o de compartir accesos a archivos, permitiendo que sea accesible desde rutas absolutas diferentes.

- *Symbolic link*: link apunta al **nombre de archivo** (ln -s) (*symlink*)
- *Hard link*: link apunta a un **archivo**, al mismo bloque de disco teniendo el mismo número de inodo (ln)

Montando un sistema de archivos

El sistema puede manejar múltiples sistemas de archivos en un disco (mediante particiones). Para acceder a los sistemas de archivs se necesita un punto de acceso o *mountpoint*. El sistema operativo integra el sistema de archivos a la jerarquía actual utilizando mount:

```
mount /dev/sda1 /home/users
```