
Trabajo Práctico 6 Introducción a los Sistemas Operativos

Facultad de Informática, UNLP.

Fecha de Realización: 19/11/2023

Contenido

1. Dispositivos	4
(a) Los dispositivos, según la forma de transferir los datos, se pueden clasificar en 2 tipos: Orientados a bloques y Orientados a flujos. Describa las diferencias entre ambos tipos.	4
(b) Cite ejemplos de dispositivos de ambos tipos	4
(c) Enuncie las diferencias que existen entre los dispositivos de E/S y que el SO debe considerar.	4
2. Técnicas de E/S Describa como trabajan las siguientes técnicas de E/S	5
3. La técnica de E/S programa puede trabajar de dos formas: E/S mapeada y E/S aislada. Indique como trabajan estas 2 técnicas.	5
4. Enuncie las metas que debe perseguir un SO para la administración de la entrada salida. ..	6
5. Drivers	6
(a) ¿Qué son?	7
(b) ¿Qué funciones mínimas deben proveer?	7
(c) ¿Quién determina cuales deben ser estas funciones?	7
6. Realice un gráfico que marque la relación entre el Subsistema de E/S, los drivers, los controladores de dispositivos y los dispositivos.	7
7. Describa mediante un ejemplo los pasos mínimos que se suceden desde que un proceso genera un requerimiento de E/S hasta que el mismo llega al dispositivo.	8
9. Enuncie que servicios provee el SO para la administración de E/S	8
10. Describa en forma sintética, cómo es la organización física de un disco, puede utilizar gráficos para mayor claridad.	9
11. La velocidad promedio para la obtención de datos de un disco está dada por la suma de los siguientes tiempos: Seek Time, Latency Time y Transfer Time. De una definición para estos tres tiempos.	11
12. Suponga un disco con las siguientes características: 7 platos con 2 caras utilizables cada uno. 1100 cilindros. 300 sectores por pista, donde cada sector de es 512 bytes. Seek Time de 10 ms. 9000 RPM. Velocidad de Transferencia de 10 MiB/s (Mebibytes por segundos).	11
(a) Calcule la capacidad total del disco.	12
(b) ¿Cuántos sectores ocuparía un archivo de tamaño de 3 MiB(Mebibytes)?	12
(c) Calcule el tiempo de transferencia real de un archivo de 15 MiB(Mebibytes). Grabado en el disco de manera secuencial (todos sus bloques almacenados de manera consecutiva)	13
(d) Calcule el tiempo de transferencia real de un archivo de 16 MiB(Mebibytes). Grabado en el disco de manera aleatoria.	13
13. El Seek Time es el parámetro que posee mayor influencia en el tiempo real necesario para transferir datos desde o hacia un disco. Es importante que el SO planifique los diferentes requerimientos que al disco para minimizar el movimiento de la cabeza lectograbadora.	14
14. ¿Alguno de los algoritmos analizados en el ejercicio anterior pueden causar inanición de requerimientos?	14

15. Supongamos un Head con movimiento en 300 pistas (numerados de 0 a 299), que está en la pista 143 atendiendo un requerimiento y anteriormente atendió un requerimiento en la pista 125.....	15
16. Supongamos un Head con movimiento en 300 pistas (numerados de 0 a 299), que está en la pista 140 atendiendo un requerimiento y anteriormente atendió un requerimiento en la pista 135.....	15
17. Dados los siguientes métodos de administración de espacio de un archivo: Asignación contigua, Asignación enlazada y Asignación indexada.	15
(a) Describa como trabaja cada uno.	15
(b) Cite ventajas y desventajas de cada uno.	16
18. Gestión de espacio libre. Dados los siguientes métodos de gestión de espacio libre en un disco: Tabla de bits, Lista Ligada, Agrupamiento y Recuento.	16
(a) Describa como trabajan estos métodos.....	16
(b) Cite ventajas y desventajas de cada uno.	17
19. Gestión de archivos en UNIX. El sistema de archivos de UNIX utiliza una versión modificada del esquema de Asignación Indexada para la administración de espacio de los archivos.	17
(a) Realice un gráfico que describa la estructura del I-NODO y de los bloques de datos. Cada bloque es de 1 Kib(Kibibits). Si cada dirección para referenciar un bloque es de 32 bits:.....	17
i. ¿Cuántas referencias (direcciones) a bloque pueden contener un bloque de disco?	17
ii. ¿Cuál sería el tamaño máximo de un archivo?.....	18
20. Analice las siguientes fórmulas necesarias para localizar un I-NODO en la lista de inodos:	18
(a) Según la primera fórmula, asumiendo que en el bloque 2 está en el comienzo de la lista de inodos y que hay 8 inodos por bloque: calcule donde se encuentra el inodo 8 y el 9. ¿Dónde estarían para bloque de disco de 16 inodos?	18
(b) De acuerdo a la segunda fórmula, si cada inodo del disco ocupa 64 bytes y hay 8 inodos por bloque de disco, el inodo 8 comienza en el desplazamiento 448 del bloque de disco. ¿Dónde empieza el 6? Si fueran inodos de 128 bytes y 24 inodos por bloque: ¿dónde empezaría el inodo 8?	19

1. Dispositivos

(a) Los dispositivos, según la forma de transferir los datos, se pueden clasificar en 2 tipos: Orientados a bloques y Orientados a flujos. Describa las diferencias entre ambos tipos.

Dispositivos Orientados a Bloques	Dispositivos Orientados a flujos
<ul style="list-style-type: none">• La transferencia de datos se realiza en bloques fijos de tamaño predeterminado. Cada bloque se lee o escribe como una unidad completa.• Los datos se agrupan en bloques antes de ser transferidos entre la memoria y el dispositivo. Cada bloque tiene una estructura fija y es identificado por un número de bloque.• La transferencia en bloques tiende a ser más eficiente en términos de rendimiento.	<ul style="list-style-type: none">• La transferencia de datos se realiza de manera continua, sin una estructura fija.• No hay una división fija en bloques, los datos se transmiten como un flujo constante de bytes.• Son eficientes para operaciones secuenciales donde se requiere un flujo constante de datos.• No poseen una unidad de transferencia predeterminada.

(b) Cite ejemplos de dispositivos de ambos tipos

- Ejemplos:
 - ❖ **Dispositivos Orientados a Bloques:** Discos magnéticos y SSDs.
 - ❖ **Dispositivos Orientados a flujos:** Teclados, mouse, impresoras, terminales, interfaces de redes, etc.

(c) Enuncie las diferencias que existen entre los dispositivos de E/S y que el SO debe considerar.

- Diferencias:

- ❖ Heterogeneidad de dispositivos.
- ❖ Características de los dispositivos.
- ❖ Velocidad.
- ❖ Nuevos tipos de dispositivos.
- ❖ Diferentes formas de realizar E/S.

2. Técnicas de E/S Describa como trabajan las siguientes técnicas de E/S

- **E/S Programada:** La CPU controla directamente todas las operaciones de transferencia de datos entre la memoria y los periféricos, además emite comandos y supervisa el estado del dispositivo periférico y espera activamente hasta que la operación de E/S se completa.
- **E/S Dirigida por Interrupciones:** La CPU emite un comando de E/S al periférico y luego continúa con otras tareas. Cuando el periférico completa su operación, envía una interrupción a la CPU para notificar que los datos están listos.
- **DMA (Acceso Directo a Memoria):** Se hace uso de un controlador de DMA para transferir datos directamente entre la memoria y el periférico sin intervención constante de la CPU. Esta última se encarga de inicializar el controlador con la dirección de inicio y la cantidad de datos a transferir y luego se libera para realizar otras tareas mientras el controlador DMA maneja la transferencia.

3. La técnica de E/S programa puede trabajar de dos formas: E/S mapeada y E/S aislada. Indique como trabajan estas 2 técnicas.

E/S Mapeada	E/S Aislada
<ul style="list-style-type: none"> • Los dispositivos y memoria comparten el espacio de direcciones. Las operaciones de E/S pasan a ser como escribir/leer en la memoria por lo que no hay 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay un espacio separado de direcciones para E/S. Se necesitan líneas de E/S. Puertos de E/S. Instrucciones especiales (conjunto limitado)

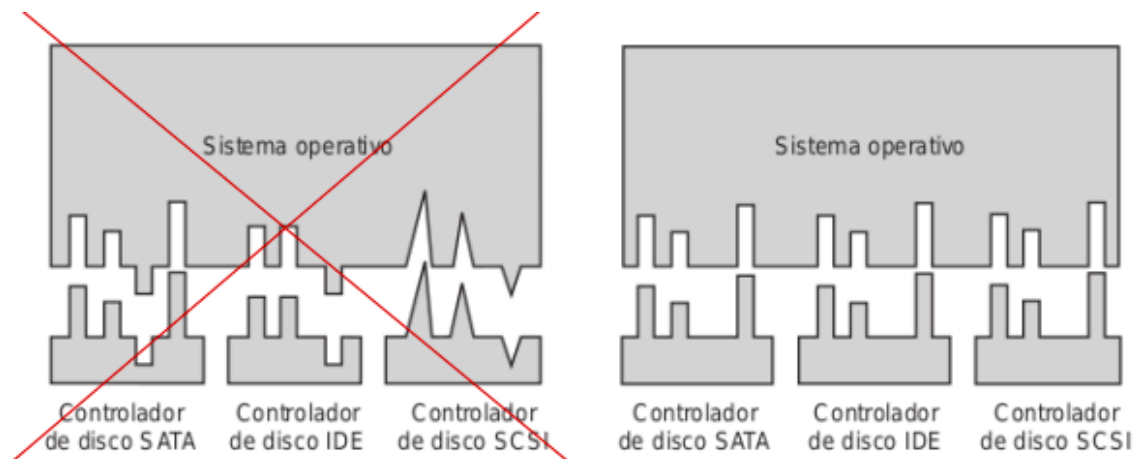
instrucciones especiales para I/O (ya se dispone de muchas instrucciones para la memoria)	
-------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. Enuncie las metas que debe perseguir un SO para la administración de la entrada salida.

- **Generalidad:**

- ❖ Es deseable manejar todos los dispositivos de I/O de una manera uniforme, estandarizada.
- ❖ Ocultar la mayoría de los detalles del dispositivo en las rutinas de niveles más “bajos” para que los procesos vean a los dispositivos, en términos de operaciones comunes como: read, write, open, close, lock, unlock.

- **Interfaz Uniforme:**



- **Eficiencia:**

- ❖ Los dispositivos de I/O pueden resultar extremadamente lentos respecto a la memoria y la CPU.
- ❖ El uso de la multi-programación permite que un proceso espere por la finalización de su I/O mientras que otro proceso se ejecuta.

- **Planificación:**

- ❖ Organización de los requerimientos a los dispositivos.

5. Drivers

(a) ¿Qué son?

- Son interfaces entre el SO y el Hardware, forman parte del espacio de memoria del Kernel y en general se cargan como módulos del mismo. Contienen el código dependiente del dispositivo para poder manejarlo y se encargan de traducir los requerimientos abstractos en los comandos para el dispositivo escribiendo sobre los registros del controlador, accediendo a la memoria mapeada y encolando requerimientos. Cada Driver maneja un tipo de dispositivo.

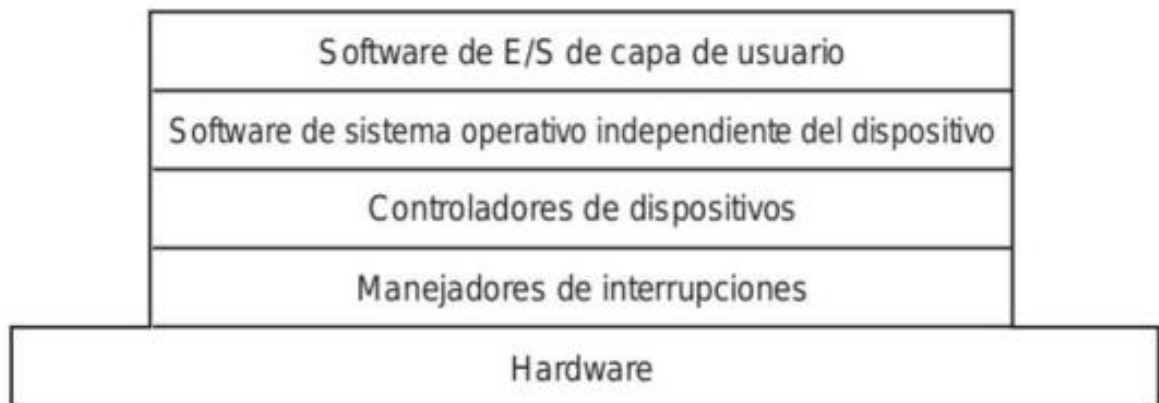
(b) ¿Qué funciones mínimas deben proveer?

- **Mínimamente deben proveer:**
 - ❖ **init_module:** Para instalarlo.
 - ❖ **cleanup_module:** Para desinstalarlo.
- **En cuanto a las operaciones que debe proveer para E/S:**
 - ❖ **open:** abre el dispositivo.
 - ❖ **release:** cerrar el dispositivo.
 - ❖ **read:** leer bytes del dispositivo.
 - ❖ **write:** escribir bytes en el dispositivo.
 - ❖ **ioctl:** orden de control sobre el dispositivo.

(c) ¿Quién determina cuales deben ser estas funciones?

- El proveedor es quien determina las funciones del Driver.

6. Realice un gráfico que marque la relación entre el Subsistema de E/S, los drivers, los controladores de dispositivos y los dispositivos.



7. Describa mediante un ejemplo los pasos mínimos que se suceden desde que un proceso genera un requerimiento de E/S hasta que el mismo llega al dispositivo.

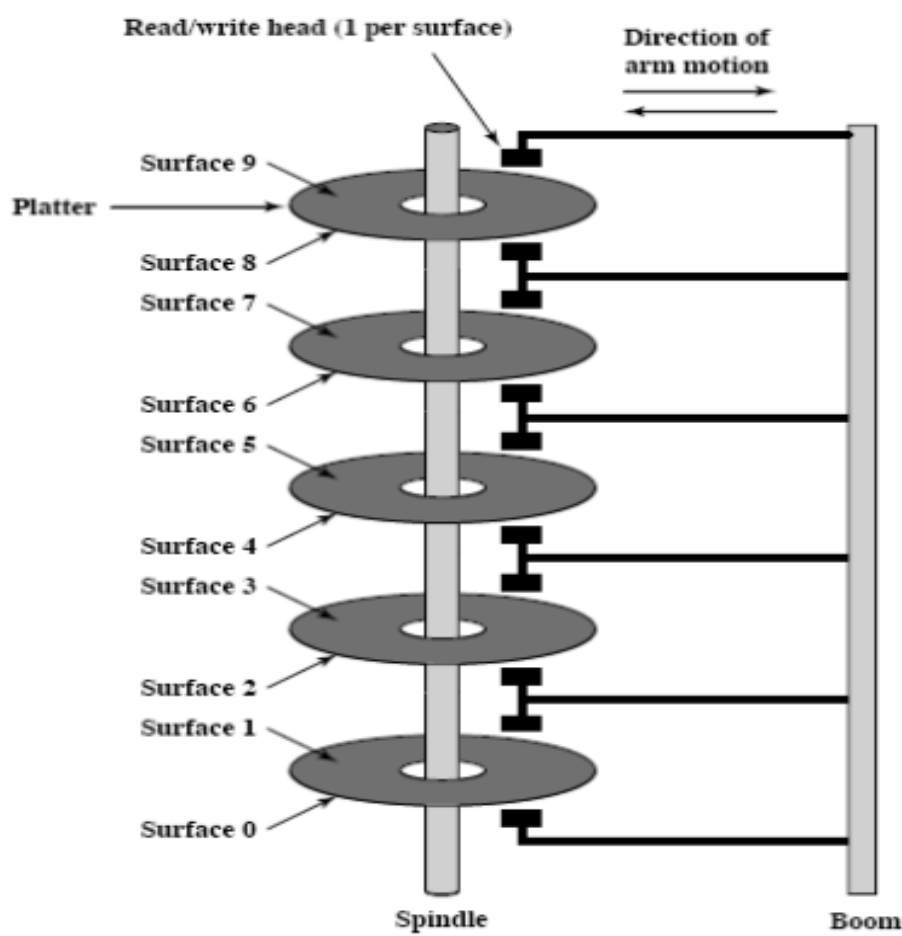
- **Pasos:**
 - 1) Determinar el dispositivo que almacena los datos.
 - ❖ Traducir el nombre del archivo en la representación del dispositivo.
 - 2) Traducir requerimiento abstracto en bloques de disco (Filesystem).
 - 3) Realizar la lectura física de los datos (bloques) en la memoria.
 - 4) Marcar los datos como disponibles al proceso que realizó el requerimiento.
 - ❖ Desbloquearlo.
 - 5) Retornar el control al proceso.

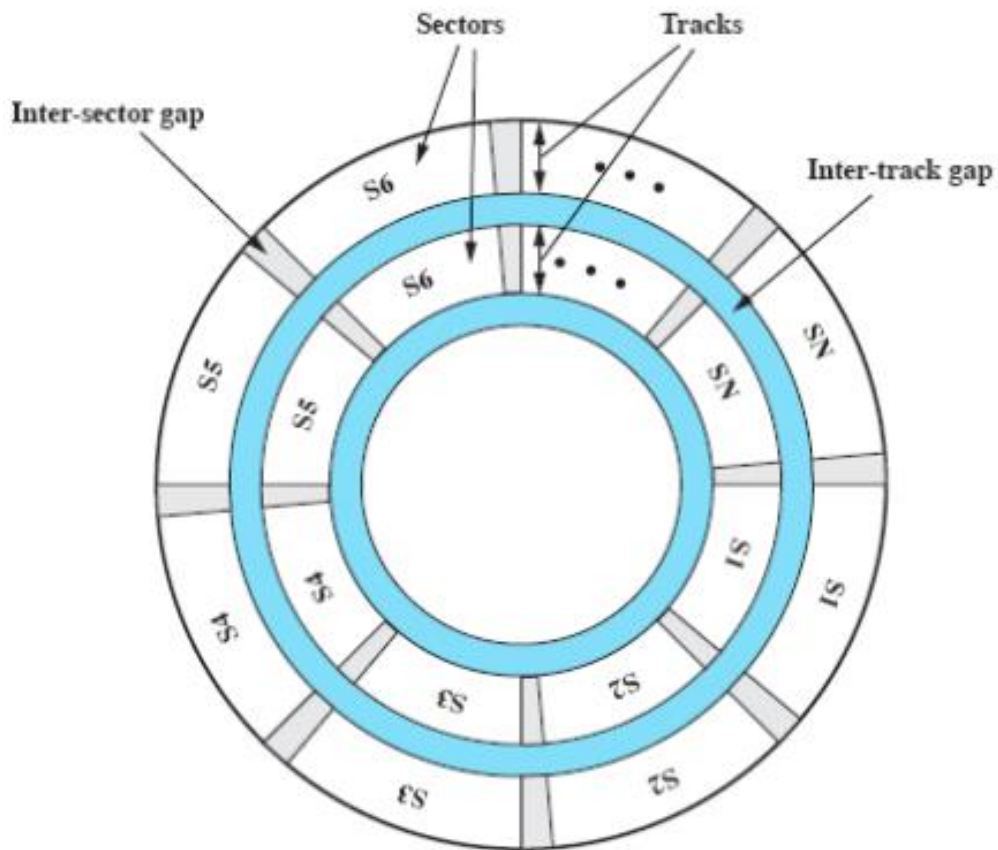
9. Enuncie que servicios provee el SO para la administración de E/S

- **Buffering:** Almacenamiento de los datos en memoria mientras se transfieren.
 - ❖ Solucionar problemas de velocidad entre los dispositivos.

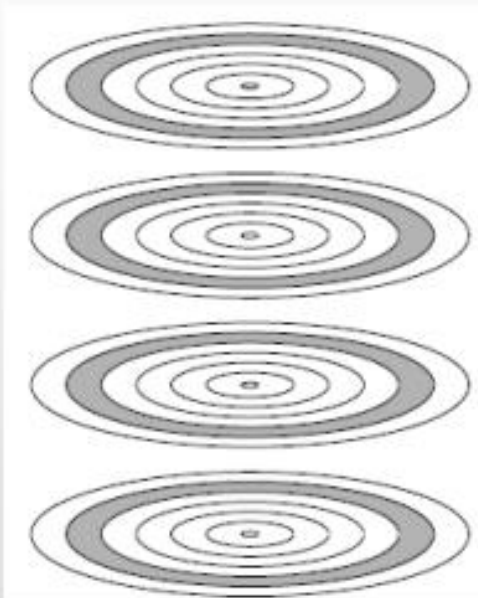
- ❖ Solucionar problemas de tamaño y/o forma de los datos entre los dispositivos.
- **Caching:** Mantener en memoria copia de los datos de reciente acceso para mejorar performance.
- **Spooling:** Administrar la cola de requerimientos de un dispositivo.
 - ❖ Algunos dispositivos de acceso exclusivo, no pueden atender distintos requerimientos al mismo tiempo: Por ej. Impresora.
 - ❖ Spooling es un mecanismo para coordinar el acceso concurrente al dispositivo.

10. Describa en forma sintética, cómo es la organización física de un disco, puede utilizar gráficos para mayor claridad.





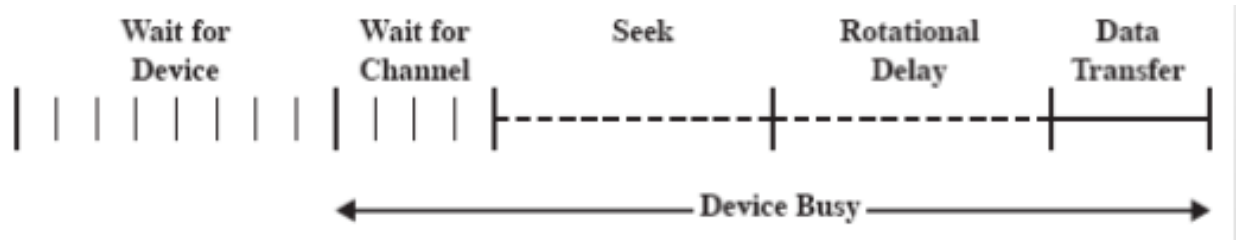
Cilindro N: todas las n-esimas pistas de todas las caras



11. La velocidad promedio para la obtención de datos de un disco está dada por la suma de los siguientes tiempos: Seek Time, Latency Time y Transfer Time. De una definición para estos tres tiempos.

- **Definiciones:**

- ❖ **Seek time (posicionamiento):** tiempo que tarda en posicionarse la cabeza en el cilindro.
- ❖ **Latency time (latencia):** tiempo que sucede desde que la cabeza se posiciona en el cilindro hasta que el sector en cuestión pasa por debajo de la misma.
- ❖ **Transfer time (transferencia):** tiempo de transferencia del sector (bloque) del disco a la memoria.



12. Suponga un disco con las siguientes características: 7 platos con 2 caras utilizables cada uno. 1100 cilindros. 300 sectores por pista, donde cada sector de es 512 bytes. Seek Time de 10 ms. 9000 RPM. Velocidad de Transferencia de 10 MiB/s (Mebibytes por segundos).

Datos a tener en cuenta:

- **Tamaño_del_disco** = #caras * #pistas_por_cara * #sectores_por_pista * tamaño_del_sector
- **#pistas_por_cara** = #cilindros

- **Cantidad_de_sectores_que_ocupa_un_archivo** = tamaño_del_sector / tamaño_del_archivo
- **Cantidad_de_bloques_que_ocupa_un_archivo** = tamaño_del_archivo / tamaño_del_sector
- **Almacenamiento_secuencial** = seek + latency + tiempo_transfeencia_bloque * #bloques
- **Almacenamiento_aleatorio** = (seek + latency + tiempo_transferencia_bloque) * #bloques

Unidades básicas de información (en bytes)				
Prefijos del Sistema Internacional			Prefijo binario	
Múltiplo - (Símbolo)	Estándar SI	Binario	Múltiplo - (Símbolo)	Valor
kilobyte (kB)	10 ³	2 ¹⁰	kibibyte (KiB)	2 ¹⁰
megabyte (MB)	10 ⁶	2 ²⁰	mebibyte (MiB)	2 ²⁰
gigabyte (GB)	10 ⁹	2 ³⁰	gibibyte (GiB)	2 ³⁰
terabyte (TB)	10 ¹²	2 ⁴⁰	tebibyte (TiB)	2 ⁴⁰

(a) Calcule la capacidad total del disco.

$$capacidadDelDisco = (7 \cdot 2) \cdot 1100 \cdot 300 \cdot 512bytes$$

$$capacidadDelDisco = 14 \cdot 1100 \cdot 300 \cdot 512bytes$$

$$capacidadDelDisco = 2.365.440.000bytes$$

$$capacidadDelDisco = \frac{2.365.440.000bytes}{2^{30}}$$

$$capacidadDelDisco = 2,20GiB$$

(b) ¿Cuántos sectores ocuparía un archivo de tamaño de 3 MiB(Mebibytes)?

$$\text{archivoEnBytes} = 3\text{MiB} \cdot 2^{20}$$

$$\text{archivoEnBytes} = 3.145.728\text{bytes}$$

$$\text{cantidadDeSectores} = \frac{3.145.728\text{bytes}}{512\text{bytes}}$$

$$\text{cantidadDeSectores} = 6144$$

(c) Calcule el tiempo de transferencia real de un archivo de 15 MiB(Mebibytes). Grabado en el disco de manera secuencial (todos sus bloques almacenados de manera consecutiva)

- Latencia (si no nos dan el tiempo de latencia se usa 0,5 vueltas):
 $9000 \text{ vueltas} \rightarrow 1 \text{ min} = 60 \text{ seg} \cdot 1000 = 60000 \text{ ms}$
 $0,5 \text{ vueltas} \rightarrow x = 3,33 \text{ ms}$
- Transferencia:
 $10 \text{ MiB} \rightarrow 1 \text{ seg}$
 $512 \text{ bytes} \rightarrow x$
Unificar Unidades
 $10 \text{ MiB} \cdot 2^{20} = 10.485.760 \text{ bytes} \rightarrow 1 \text{ seg} \cdot 1000 = 1000 \text{ ms}$
 $512 \text{ bytes} \rightarrow x = 0,04 \text{ ms}$
- Cantidad de Bloques:
 $15 \text{ MiB} \cdot 2^{20} = 15.728.640 \text{ bytes}$

$$\frac{15.728.640 \text{ bytes}}{512 \text{ bytes}} = 30.720$$
- Almacenamiento secuencial:
 $10 \text{ ms} + 3,33 \text{ ms} + 0,04 \text{ ms} \cdot 30.720 = 1.242,13 \text{ ms}$

(d) Calcule el tiempo de transferencia real de un archivo de 16 MiB(Mebibytes). Grabado en el disco de manera aleatoria.

- Latencia (si no nos dan el tiempo de latencia se usa 0,5 vueltas):

$$9000 \text{ vueltas} \rightarrow 1 \text{ min} = 60 \text{ seg} \cdot 1000 = 60000 \text{ ms}$$

$$0,5 \text{ vueltas} \rightarrow x = 3,33 \text{ ms}$$

- **Transferencia:**

$$10 \text{ MiB} \rightarrow 1 \text{ seg}$$

$$512 \text{ bytes} \rightarrow x$$

Unificar Unidades

$$10 \text{ MiB} \cdot 2^{20} = 10.485.760 \text{ bytes} \rightarrow 1 \text{ seg} \cdot 1000 = 1000 \text{ ms}$$

$$512 \text{ bytes} \rightarrow x = 0,04 \text{ ms}$$

- **Cantidad de Bloques:**

$$16 \text{ MiB} \cdot 2^{20} = 16.777.216 \text{ bytes}$$

$$\frac{16.777.216 \text{ bytes}}{512 \text{ bytes}} = 32.768$$

- **Almacenamiento aleatorio:**

$$(10 \text{ ms} + 3,33 \text{ ms} + 0,04 \text{ ms}) \cdot 32.768 = 438.108,16 \text{ ms}$$

13. El Seek Time es el parámetro que posee mayor influencia en el tiempo real necesario para transferir datos desde o hacia un disco. Es importante que el SO planifique los diferentes requerimientos que al disco para minimizar el movimiento de la cabeza lectograbadora.

- Ver carpeta de ejercicios_tp6

14. ¿Alguno de los algoritmos analizados en el ejercicio anterior pueden causar inanición de requerimientos?

- Si, el SSTF podría generar inanición.

15. Supongamos un Head con movimiento en 300 pistas (numerados de 0 a 299), que está en la pista 143 atendiendo un requerimiento y anteriormente atendió un requerimiento en la pista 125.

- Ver carpeta de ejercicios_tp6.

16. Supongamos un Head con movimiento en 300 pistas (numerados de 0 a 299), que está en la pista 140 atendiendo un requerimiento y anteriormente atendió un requerimiento en la pista 135.

- Ver carpeta de ejercicios_tp6.

17. Dados los siguientes métodos de administración de espacio de un archivo: Asignación contigua, Asignación enlazada y Asignación indexada.

(a) Describa como trabaja cada uno.

- **Asignación Contigua:** Con esta asignación, un archivo se almacena en bloques de manera contigua en el disco, es decir, todos los bloques del archivo se ubican uno al lado del otro en el espacio de almacenamiento. Este es un método que facilita el acceso secuencial al archivo ya que los bloques están contiguos en memoria. Sin embargo, puede haber problemas de fragmentación y asignación de espacio que pueden resultar en uso ineficiente del espacio en disco.
- **Asignación Enlazada:** Un archivo se divide en bloques que pueden estar dispersos en todo el disco. Cada bloque contiene un puntero al siguiente bloque en secuencia, formando una cadena enlazada. El último bloque de la cadena tiene un puntero especial que indica el final del archivo. Este método evita problemas de fragmentación,

pero puede tener un impacto en el tiempo de acceso ya que la lectura o escritura secuencial puede requerir múltiples búsquedas de punteros.

- **Asignación Indexada:** En la asignación indexada, se utiliza un bloque especial llamado bloque de índice. Este bloque contiene un conjunto de punteros que apuntan a bloques de datos del archivo. Cada entrada en el bloque de índice corresponde a un fragmento específico del archivo. Este enfoque combina ventajas de la asignación contigua y enlazada, ya que permite acceso rápido a bloques específicos y también facilita el crecimiento y la contracción del archivo sin fragmentación excesiva.

(b) Cite ventajas y desventajas de cada uno.

- Especificadas en (a).

18. Gestión de espacio libre. Dados los siguientes métodos de gestión de espacio libre en un disco: Tabla de bits, Lista Ligada, Agrupamiento y Recuento.

(a) Describa como trabajan estos métodos

- **Tabla de Bits:** En este método, se utiliza una tabla de bits para representar cada bloque en el disco. Cada bit en la tabla corresponde a un bloque y su valor indica si el bloque está ocupado (1) o libre (0). Por lo tanto, la tabla de bits proporciona una representación eficiente del estado de ocupación del espacio en el disco. El tamaño de la tabla de bits depende del número total de bloques en el disco.
- **Lista Ligada:** Se utiliza una lista ligada para llevar un registro de los bloques libres. Cada entrada en la lista ligada apunta al siguiente bloque libre. Cuando se necesita asignar espacio, se toma el primer bloque de la lista. Cuando un bloque se libera, se agrega a la lista y normalmente se reorganiza la misma para mantener un orden coherente.

- **Agrupamiento:** En la gestión de espacio libre mediante agrupamiento, los bloques contiguos libres se agrupan en conjuntos o grupos. La información sobre la disponibilidad de espacio se mantiene mediante una estructura de control que indica cuántos bloques libres hay en cada grupo. Esto ayuda a reducir la fragmentación y mejora la eficiencia en comparación con algunos otros métodos.
- **Recuento:** Se mantiene un contador que registra el número total de bloques libres en el disco. No se utiliza una estructura adicional como una tabla de bits o una lista ligada. Cada vez que se asigna o libera un bloque, se actualiza el contador en consecuencia. Aunque es simple, puede tener un rendimiento subóptimo en términos de acceso aleatorio y puede ser más adecuado para sistemas con una gestión de espacio de disco más simple.

(b) Cite ventajas y desventajas de cada uno.

- Especificadas en (a).

19. Gestión de archivos en UNIX. El sistema de archivos de UNIX utiliza una versión modificada del esquema de Asignación Indexada para la administración de espacio de los archivos.

(a) Realice un gráfico que describa la estructura del I-NODO y de los bloques de datos. Cada bloque es de 1 Kib(Kibibits). Si cada dirección para referenciar un bloque es de 32 bits:

- Ver gráfico en carpeta ejercicios_tp6.

i. ¿Cuántas referencias (direcciones) a bloque pueden contener un bloque de disco?

- Si cada bloque es de 1 KiB $\rightarrow 1 \cdot 2^{10} = 1024$ bits y las direcciones son de 32 bits $\rightarrow 1024 / 32 = 32$ direcciones por bloque.

ii. ¿Cuál sería el tamaño máximo de un archivo?

$$\begin{aligned}
 & 1 \text{ KiB} \cdot 10 + 32 \cdot 1 \text{ KiB} + 32^2 \cdot 1 \text{ KiB} + 32^3 \cdot 1 \text{ KiB} = \\
 & = 10 \text{ KiB} + 32 \text{ KiB} + 1024 \text{ KiB} + 32.768 \text{ KiB} = \\
 & = 33.824 \text{ KiB}
 \end{aligned}$$

20. Analice las siguientes fórmulas necesarias para localizar un I-NODO en la lista de inodos:

nro bloque = ((nro de inodo -1)/nro. de inodos por bloque) + bloque de comienzo de la lista de inodos.

Desplazamiento del inodo en el bloque = ((nro de inodo - 1) módulo (número de inodos por bloque)) * medida de inodo del disco.

(a) Según la primera fórmula, asumiendo que en el bloque 2 está en el comienzo de la lista de inodos y que hay 8 inodos por bloque: calcule donde se encuentra el inodo 8 y el 9. ¿Dónde estarían para bloque de disco de 16 inodos?

- Inodo 8 con 8 indodos por bloque:

$$nroBloque = \left(\frac{(8 - 1)}{8} \right) + 2$$

$$nroBloque = \frac{7}{8} + 2$$

$$nroBloque = 2,87$$

- Inodo 8 con 16 indodos por bloque:

$$nroBloque = \left(\frac{(8 - 1)}{16} \right) + 2$$

$$nroBloque = \frac{7}{16} + 2$$

$$nroBloque = 2,43$$

- Inodo 9 con 8 inodos por bloque:

$$nroBloque = \left(\frac{(9 - 1)}{8} \right) + 2$$

$$nroBloque = \frac{8}{8} + 2$$

$$nroBloque = 3$$

- Inodo 9 con 16 inodos por bloque:

$$nroBloque = \left(\frac{(9 - 1)}{16} \right) + 2$$

$$nroBloque = \frac{8}{16} + 2$$

$$nroBloque = 2,5$$

(b) De acuerdo a la segunda fórmula, si cada inodo del disco ocupa 64 bytes y hay 8 inodos por bloque de disco, el inodo 8 comienza en el desplazamiento 448 del bloque de disco. ¿Dónde empieza el 6? Si fueran inodos de 128 bytes y 24 inodos por bloque: ¿dónde empezaría el inodo 8?

- Inodo 6 (Desplazamiento del mismo en el bloque):

$$desplazamientoEnElBloque = ((6 - 1) \text{ MOD } 8) \cdot 64$$

$$desplazamientoEnElBloque = (5 \text{ MOD } 8) \cdot 64$$

$$desplazamientoEnElBloque = 5 \cdot 64$$

$$desplazamientoEnElBloque = 320$$

- Inodo 8 (Desplazamiento del mismo en el bloque):

$$\textit{desplazamientoEnElBloque} = ((8 - 1) \textit{MOD} 24) \cdot 128$$

$$\textit{desplazamientoEnElBloque} = (7 \textit{MOD} 8) \cdot 128$$

$$\textit{desplazamientoEnElBloque} = 7 \cdot 128$$

$$\textit{desplazamientoEnElBloque} = 896$$