

Sistemas Operativos

Práctica 5 – Administración de E/S

Notas preliminares

- Los ejercicios marcados con el símbolo ★ constituyen un subconjunto mínimo de ejercitación. Sin embargo, aconsejamos fuertemente hacer todos los ejercicios.
-

Parte 1 – Métodos de acceso

Ejercicio 1 ★

Esperar la finalización de una operación de E/S utilizando *polling* desperdicia muchos ciclos de reloj (*busy-waiting*). Sin embargo, si el dispositivo está listo para la operación, esta técnica puede ser mucho más eficiente que una estrategia basada en interrupciones.

Describir una estrategia híbrida, que combine *polling* e interrupciones para acceder a dispositivos de E/S. Mostrar tres escenarios, uno donde *polling* sea el más conveniente, otro donde interrupciones sea el método de acceso más favorable y un tercero donde convenga utilizar la estrategia híbrida.

Ejercicio 2 ★

Un sistema informático que incorpora DMA permite una implementación eficiente de la multiprogramación. Suponga que un proceso en promedio usa sólo el 23 % de su tiempo la CPU y el resto está en entrada y salida (E/S) y suponiendo que toda operación de E/S se realiza por DMA. Estime qué utilización del procesador y del canal de DMA se logra, si se tiene un grado de multiprogramación de 6 procesos.

Ejercicio 3 ★

- ¿Se puede implementar *spooling* sin dispositivos virtuales?
- ¿Qué métricas mejora o empeora el uso de *spooling*, latencia, throughput, tiempo de ejecución, liberación de recursos?
- ¿Por qué no se suele hacer *spooling* de placas de red y sí de impresoras?

Ejercicio 4

Se tiene un sistema de impresión que utiliza *spooling* sobre una impresora virtual y DMA sobre la impresora real. Responda y justifique:

- ¿De cuál de estas técnicas es importante que esté al tanto el usuario final?
- ¿El driver de impresión tiene alguna noción de *spooling*?

Ejercicio 5

Las siguientes opciones describen el concepto de driver. Seleccione las correctas y **justifique**.

- Es una pieza de software.
 - Es una pieza de hardware.
 - Es parte del SO.
 - Dado que el usuario puede cambiarlo, es una aplicación de usuario.
 - Es un gestor de interrupciones.
 - Tiene conocimiento del dispositivo que controla pero no del SO en el que corre.
 - Tiene conocimiento del SO en el que corre y del tipo de dispositivo que controla, pero no de las particularidades del modelo específico.
-

Parte 2 – Repaso de discos rígidos

Ejercicio 6

Se tiene un disco que gira a 15000 rpm, tiene 512 bytes por sector, 400 sectores por track y 1000 tracks en total, con un *seek time* promedio de 4 ms. Se desea transferir un archivo de 1 Mbyte guardado en el disco de forma contigua.

- a) ¿Cuál es el tiempo total de transferencia?
- b) ¿Cuál es el tiempo de acceso promedio?
- c) ¿Cuál es el tiempo *rotational delay*?
- d) ¿Cuánto se demora en total en leer un sector?
- e) ¿Cuánto es el tiempo total de lectura de un track?

Ejercicio 7

Se tiene un disco con 8 sectores por track y 512 bytes por sector. El disco rota a 3000 rpm y tiene un *seek-time* promedio de 15ms. Además, en el disco, se encuentra un archivo que consiste de 8 bloques. Calcular el tiempo total para acceder al archivo completo en los siguientes casos:

- a) Archivo almacenado continuo.
- b) Archivo almacenado indexado. Por indexado entendemos que los 8 bloques no son contiguos.

Parte 3 – Scheduling de E/S

Ejercicio 8

Calcular la cantidad de movimientos del cabezal de un disco rígido para la siguiente lista de accesos a cilindros de un disco: 26 37 100 14 88 33 99 12. Suponer que el cabezal comienza en el cilindro 26.

- a. FCFS b. SSTF c. SCAN (ascendente)

Ejercicio 9

Realice el mismo tipo de análisis del ejercicio anterior para la siguiente secuencia de peticiones de pistas: 27, 129, 110, 186, 147. 41, 10, 64. 120.

- a) Suponga que la cabeza del disco está ubicada inicialmente sobre la pista 100 y se está moviendo en direcciones decrecientes de números de pista.
- b) Haga el mismo análisis, pero suponga ahora que la cabeza del disco está moviéndose en direcciones crecientes de números de pista.
- c) Calcular el tiempo medio de búsqueda para cada caso.

Ejercicio 10

En el escenario de un único usuario utilizando el sistema, ¿vale la pena usar un algoritmo de planificación de disco distinto a FCFS?

Ejercicio 11

Se tiene un disco con 100 pistas. El cabezal está inicialmente en la pista 10. Cada movimiento de cabezal entre dos pistas contiguas insume 5 ms.

- a) En el instante inicial se reciben pedidos para leer un bloque en cada una de las siguientes pistas (en este orden): 40, 42, 12, 60, 89, 4, 10. Indicar cuánto se tarda en satisfacer todos los pedidos utilizando:
- a) FIFO (o FCFS).
 - b) SCAN (con comienzo ascendente).
- b) Dar una secuencia de 7 pedidos de lecturas en distintas pistas tal que FIFO satisfaga todos los pedidos en menor tiempo que SCAN.

Ejercicio 12

Suponga que una unidad de disco tiene 5000 cilindros, numerados de 0 a 4999. La unidad está sirviendo actualmente a una solicitud en el cilindro 143 y la solicitud anterior correspondió al cilindro 125. La cola de solicitudes pendientes, en orden FIFO es: 86, 1470, 913, 1774, 948, 1509, 1022, 1750, 130.

Comenzando desde la posición actual del cabezal, ¿cuál será la distancia total (en cilindros) que el brazo del disco tendrá que moverse para satisfacer todas las solicitudes pendientes para cada uno de los siguientes algoritmos de planificación de disco?

- FCFS (first-come, first-served)
- SSTF (shortest-seek-time-first)
- SCAN
- C-SCAN (circular SCAN, ver nota)

Nota: Una variación del método SCAN, llamada C-SCAN (circular SCAN) se asegura que los movimientos son realizados en una sola dirección. Es decir, cuando la cabeza llega al último cilindro del disco, vuelve al inicio y comienza a procesar los pedidos pendientes en la misma dirección.

Parte 4 – Redundancia

Ejercicio 13 ★

¿Podría en algún contexto un esquema de organización de RAID nivel 1 proporcionar un mejor rendimiento para las solicitudes de lectura que un esquema RAID nivel 0?

Ejercicio 14 ★

Considere un esquema de organización RAID nivel 5 compuesto por 5 discos; es decir, que cada 4 bloques almacenados en 4 discos, el disco restante almacena la información de paridad. ¿A cuántos bloques hay que acceder para llevar a cabo las siguientes operaciones?

- a) Una escritura de un bloque de datos.
- b) Una escritura de siete bloques contiguos de datos.