

PROBLEMAS: Entrada-salida

1. Se dispone de un computador central multiusuario que tiene conectados 20 terminales. Cada terminal genera un máximo de c caracteres por segundo. Queremos diseñar el sistema de entrada-salida que lee los caracteres de todos los terminales utilizando diversos métodos. Responda a las siguientes preguntas:
 - a) Supongamos que el computador central sondea todos los terminales cada intervalo de tiempo T explorando su estado y recogiendo un carácter de cada uno de ellos si está disponible. Determine el valor máximo de T que permite recoger caracteres de todos los terminales garantizando que no se perderá ninguno. Asuma inicialmente que el tiempo invertido en el sondeo y potencial lectura es despreciable frente a T .
 - b) Asumimos ahora un escenario más realista. Durante el sondeo se tarda t en leer el estado de un terminal y $2t$ en leer un carácter si está disponible. ¿Cuál es el tiempo máximo y mínimo que se tarda en realizar la entrada-salida por sondeo en cada segundo para todos los terminales?
 - c) Supongamos ahora que la entrada de caracteres se realiza por interrupción. La rutina de servicio que lee un carácter consume $4t$. Determine el tiempo máximo invertido en leer todos los terminales cada segundo.
 - d) Aunque cada terminal puede entregar c caracteres como máximo, la cantidad que realmente entregue dependerá del trabajo que se esté realizando sobre el terminal en cada momento. Así pues, la razón de transferencia r es un porcentaje indicativo del volumen de datos a leer (si r es 0,5 significa que se envía la mitad de c , si es 1 será el total y si es 0 nada). Sabiendo esto, determine el tiempo empleado en el sondeo y en la atención a las interrupciones en función de r . ¿A partir de qué valor de r es mejor el sistema basado en interrupciones?
 - e) Supongamos que $T = 8ms$, $t = 40ns$ y $c = 100$. Determine qué porcentaje de tiempo se consume en realizar entrada-salida respecto al tiempo empleado en el programa principal en el caso de sondeo y en el caso de interrupción para un valor de $r = 100\%$.
2. Disponemos de un computador que trabaja a una frecuencia de reloj $f = 33MHz$ y tiene un $CPI = 5ciclos$. El sistema de entrada-salida se ajusta a los siguientes parámetros:

- latencia de atención a interrupciones: $l_{INT} = 6$ ciclos
- latencia de atención a DMA: $l_{DMA} = 9$ ciclos
- tiempo empleado en la transferencia de un bloque DMA de 16 bytes 28 ciclos

El sistema operativo ofrece los siguientes promedios del número de instrucciones ejecutadas:

- rutina de atención a interrupción (antes de transferir datos): 135 instrucciones
- transferencia de cada dato mediante interrupción: 8 instrucciones
- rutina de programación DMA: 437 instrucciones

Determine el tiempo invertido en transferir desde un periférico a la memoria del sistema un conjunto de 512 bytes mediante los siguientes métodos:

- a) interrupciones, asumiendo que cada rutina de interrupción mueve un único byte
- b) interrupciones, asumiendo que cada rutina de interrupción mueve los 512 bytes
- c) interrupciones, asumiendo que cada rutina de interrupción mueve un bloque de 32 bytes
- d) DMA en modo robo de ciclo
- e) DMA en modo ráfaga, asumiendo que una ráfaga mueve los 512 bytes
- f) DMA en modo ráfaga, asumiendo que una ráfaga mueve los 32 bytes

3. Disponemos de un computador que trabaja a una frecuencia de reloj $f = 33MHz$ y tiene un $CPI = 5$ ciclos. El sistema de entrada-salida se ajusta a los siguientes parámetros:

- latencia de atención a interrupciones: $l_{INT} = 6$ ciclos
- latencia de atención a DMA: $l_{DMA} = 9$ ciclos
- tiempo empleado en la transferencia de un bloque DMA de 16 bytes 28 ciclos

El sistema operativo ofrece los siguientes promedios del número de instrucciones ejecutadas:

- rutina de atención a interrupción (antes de transferir datos): 135 instrucciones
- transferencia de cada dato mediante interrupción: 8 instrucciones
- rutina de programación DMA: 437 instrucciones

Suponemos que queremos mover un bloque de B bytes. Se transfiere el bloque completo tanto si lo hacemos mediante una interrupción como mediante DMA en modo modo de ciclo. Determine qué valor de B hace mejor el uso de DMA frente al uso de interrupción en cuanto al consumo de tiempo.

4. Sea un procesador registro-registro que puede realizar entrada-salida mediante DMA en cualquiera de los tres modos básicos: robo de ciclo, ráfaga y transparente. La latencia de atención a una petición DMA es de 5 ciclos, el tiempo de programación del controlador de DMA es de 400 ciclos y el tiempo de transferencia de un bloque de 16 bytes es de 40 ciclos. Sabemos que el CPI de este procesador es 2 y que, para una serie de programas de prueba, el porcentaje medio de instrucciones de carga-almacenamiento es del 32%. Con estos datos, determine el número de instrucciones de la tarea principal que ejecuta el procesador durante la transferencia de 1 bloque de datos en cada uno de los modos DMA.
5. Compare el tamaño de memoria requerido para presentar una pantalla definida de acuerdo a diferentes modos de video: modo texto 25×80 , modo texto 50×80 y modo gráfico $800 \times 600 \times 256$ colores. Determine la velocidad de transferencia requerida para cada uno de estos modos de video si la pantalla del monitor se refresca 30 veces por segundo.
6. La memoria de video es un recurso que liga la resolución con la profundidad de color. Para los tamaños de memoria de 512KB, 1MB, 2MB y 4MB, determine la máxima resolución con el mayor número de colores posible y la máxima profundidad de color con la mejor resolución posible.
7. Disponemos de un disco duro con los siguientes parámetros: velocidad de rotación de 7 200 r.p.m., tiempo medio de búsqueda de 8 ms y una velocidad de transferencia de 20Mbytes/seg. Se accede a dos bloques de 512 bytes seguidamente. Calcule el tiempo invertido en la transferencia si:
- a) ambos bloques se encuentran en sectores consecutivos sobre la misma pista
 - b) cada bloque se encuentra en pistas distintas

Asumimos que el retardo rotacional es el tiempo invertido en media rotación.