

TEMA 5

ENTRADA / SALIDA

5.1 INTRODUCCION: Una de las funciones principales del s. o. es el control de todos los dispositivos de e / s de la computadora; y sus funciones son:

- enviar comandos a los dispositivos.
- detectar las interrupciones.
- controlar los errores.
- proporcionar una interfaz entre los dispositivos y el sistema

El uso inapropiado de los dispositivos de E/S genera ineficiencia del sistema afectando la performance global.

5.2 PRINCIPIOS DEL HARDWARE DE E / S:

1)- **Dispositivos de E/S: se clasifican en:**

➔ **Dispositivos de Bloque:** la información se almacena en bloques de tamaño fijo, cada bloque con su dirección. Se puede leer y escribir en un bloque de forma independiente (Ej. discos).

➔ **Dispositivo de caracteres:** la información se trasfiere como un flujo de caracteres sin estructura de bloques, no usan direcciones (Ej. ratón, impresoras de línea).

2)- **Controladores de dispositivos: o “adaptador”.** Es un componente electrónico del que constan las unidades de E/S, para manejar más de un dispositivo. El S.O. trabaja con el controlador y no con el dispositivo: el controlador debe efectuar conexiones de errores necesarios, copiar el bloque de la memoria principal. (Ej. Controladores de reloj, teclado, ...). Cada controlador posee registros que utiliza para comunicarse con la CPU.

3)- **Acceso directo a memoria: (DMA).** Muchos controladores de dispositivos de bloque permiten el DMA. Si se lee el disco sin DMA el controlador lee en serie el bloque y se desperdicia tiempo de CPU. El DMA libera a la CPU de este trabajo. La CPU le proporciona al controlador la dirección del Bloque en el disco y la dirección en memoria donde debe ir el bloque.

5.3 PRINCIPIOS DEL SOFTWARE DE E/S: Tiene como Objetivo brindar independencia de dispositivo. La idea básica es organizar el software como una serie de capas donde:

- ♣ **Capa inferior:** oculta las peculiaridades del hardware a las capas superiores.
- ♣ **Capa superior:** presenta una interfaz agradable, limpia y regula a los usuarios.

Con respecto a su objetivo, el software debe poder escribir programas que se utilicen con archivos en distintos dispositivos sin modificar el programa para cada tipo de dispositivo. El S.O. debe administrar los dispositivos compartidos (discos) y los de uso exclusivo (impresora). El software de E/S se estructura en capas:

Manejadores de interrupciones: las interrupciones se ocultan en el S.O. Cada procesos que inicien una operación de E/S se bloquea hasta que termina la E/S y ocurra la interrupción, el procedimiento de interrupción realiza lo necesario para desbloquear el proceso que lo inicio.

Manejadores de dispositivos: aquí aparece todo el código que depende de los dispositivos. Este manejador acepta la solicitud que hace el software independiente del dispositivo y verifica su ejecución.

Software de E/S independientes de dispositivo: realiza las operaciones de E/S comunes a todos los dispositivos y proporcionar una interfaz uniforme del software a nivel usuario. Asocia el nombre simbólico de los dispositivos con el apropiado.

Software de E/S en el espacio del usuario: una pequeña parte consta de bibliotecas ligadas entre si con los programas del usuario. Otra categoría de este software es el **sistema de spooling**: es una forma de trabajar con los dispositivos de e / s de uso exclusivo (Ej. la impresora) en un sistema de multiprogramación. El proceso de usuario no abre los archivos de la impresora, se crea un proceso especial que no lo puede hacer, y se crea un directorio de spooling. Entonces un proceso genera todo el archivo por imprimir y lo coloca en el directorio de spooling; luego el proceso especial lo toma y lo tramite. Se evita que su proceso de usuario tenga un recurso mucho tiempo e incrementa la capacidad de usuarios del sistema.

5.4 DISCOS HARDWARE PARA DISCOS

Discos: Las ventajas de utilizar discos como almacenamiento en vez de la memoria principal son:

- Mayor capacidad de espacio de almacenamiento.
- Menor precio por bit.
- La información no se pierde al apagar la computadora.

Hardware para discos: los discos están organizados en cilindros, pistas y sectores. Tiene entre 8 y 32 sectores por pista. Una **búsqueda traslapada** es cuando un controlador realiza búsquedas en una o más unidades al mismo tiempo. los controladores pueden leer o escribir en una unidad y buscar en otra, pero no puede leer o escribir en dos unidades la mismo tiempo.

5.5 OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE DISCO DE CABEZA MÓVIL: los datos se graban en una serie de discos magnéticos o PLATOS. Un eje común de un disco gira a una velocidad de 4000 o más revoluciones por minuto. Se lee o escribe mediante la cabeza de lectura/ escritura, hay una por cada superficie del disco. La parte de la superficie del disco de donde se leerá o escribirá debe rotar hasta colocarse debajo o arriba de una cabeza de lectura/escritura, el tiempo de rotación desde la posición actual hasta la adyacente al cabezal se llama TIEMPO DE LATENCIA. Todas las cabezas de lectura - escritura están montadas sobre una *barra o conjunto de brazo móvil que se puede moverse hacia adentro o hacia fuera*, llamada operación de BUSQUEDA.

5.6 ALGORITMOS DE PROGRAMACIÓN DEL BRAZO DEL DISCO para mejorar el rendimiento del sistema se busca reducir el tiempo de búsqueda en el disco. Existen esquemas de que utilizan el manejador del disco, como:

- Algoritmo **primero en llegar primero en ser atendido (fcfs)**: mejora muy poco el tiempo de búsqueda, mientras el brazo realiza una búsqueda para una solicitud, otro proceso puede generar otras solicitudes.
- Algoritmo **primero la búsqueda mas corta**: se atiende primero la solicitud más cercana, reduciendo a la mitad el numero de movimientos del brazo que FCFS. El ingreso de nuevas solicitudes demorará a los antiguos. Si hay muchas solicitudes el brazo estará en la mitad y los más lejanos no se atenderán. La solución a éste problema es el algoritmo del elevador.
- **Algoritmo del elevador**: el movimiento del brazo va en la misma dirección hasta no haber más solicitudes y cambia de dirección. Ocasionalmente es mejor que el SSF pero generalmente es peor porque la cantidad de rendimiento del brazo será el doble de número de cilindros.

5. 7 PORQUE ES NECESARIA LA PLANIFICACION DE DISCOS: es necesaria porque en los sistemas de multiprogramación muchos procesos generan peticiones de e / s sobre discos, ya que las peticiones son mas rápidas que las atenciones se genera líneas de espera o colas para cada dispositivo; y para reducir el tiempo de búsqueda de registros se ordena la cola de peticiones. Al planificar el deseo se examina las peticiones pendientes y se determina la forma más eficiente de servirlo, se analizan las opciones entre las peticiones en espera y se reordena la cola de peticiones. Los tipos más comunes de planificación son: OPTIMIZACION DE LA BUSQUEDA (para poca carga), OPTIMIZACION ROTACIONAL (latencia, para mucha carga).

5.8 CARACTERISTICAS DESEABLES DE LAS POLITICAS DE PLANIFICACION DE DISCOS: Criterios de categorización de las políticas de planificación son:

- *Capacidad de ejecución*: maximizar el número de peticiones servidas por unidad de tiempo.
- *Media del tiempo de respuesta*: minimizar el tiempo de respuesta.
- *Varianza de los tiempos de respuesta (predecibilidad)*: minimizar la varianza.

5.9 OPTIMIZACION DE LA BUSQUEDA EN DISCOS: las estrategias más comunes de optimización de la búsqueda son:

- **Planificación fcfs (primero en llegar, primero en ser servido).** No hay reordenación de la cola de peticiones y no se analizan las posiciones entre las peticiones.
- **Planificación sstf (menor tiempo de búsqueda primero).** El brazo del disco atiende la petición más cercana, no respeta el orden de llegada, favorece las pistas del centro.
- **Planificación scan.** el brazo del disco se desplaza sirviendo a todas las peticiones que encuentra a su paso y cambia de dirección al final t vuelve a servir.
- **Planificación scan de n-pasos.** Sirve las peticiones en espera cuando comienza igual que la SCAN, si llegan nuevas peticiones durante el recorrido los atiende al regresar.
- **Planificación c-scan (búsqueda circular).** el brazo va del cilindro exterior al interior, sirviendo a las peticiones, al terminar vuelve al cilindro externo.

5.10 OPTIMIZACION ROTACIONAL EN DISCOS: en cargas pesadas, la probabilidad aumenta de que ocurran referencias al mismo cilindro. La optimización rotacional se utiliza en dispositivos de cabezas fijas y la estrategia utilizada es:

Algoritmo sltf (tiempo de latencia mas corto primero): el brazo del disco se sitúa en un cilindro, examina todas las peticiones sobre el cilindro y sirve primero a la que tiene el retraso rotacional mas corto.

5.11 CONSIDERACIONES DE LOS DISCOS SOBRE LOS SISTEMAS.

Cuando es útil la planificación de deseo? ¿Cuándo puede degradar el rendimiento?

La planificación de disco puede mejorar el rendimiento y eliminar el *embotellamiento* de grandes cargas de peticiones sobre pocos discos.

La planificación es efectiva en sistemas de tiempo compartido con un nivel alto de multiprogramación.

En procesos secuenciales de archivos secuenciales se afectan cilindros adyacentes, las búsquedas son cortas y no necesita planificación.

5.12 MANEJO DE ERRORES EN DISCOS: los errores mas comunes en discos son controlados por el manejador de discos.

- error de programación: Ej. solicitar un sector que no existe.
- error temporal en la suma de verificación: Ej. Provocado por el polvo en la cabeza.
- error permanente en la suma de verificación: Ej. Disco dañado físicamente.
- error de búsqueda: Ej. El brazo se envía al cilindro 6º pero va al 7º
- error del controlador: no acepta los comandos.

5.13 OCULTAMIENTO DE UNA PISTA A LA VEZ EN DISCOS: generalmente el tiempo de búsqueda supera el del rotacional. Una vez que se encuentra en el cilindro no importa si se lee un sector o toda la pista, en especial en dispositivos con **sensibilidad rotacional (rps)**. Permite leer una pista en un tiempo de rotación. Hay manejadores que lo hacen por medio de un caché secreto de una pista a la vez o bien en su propia memoria.

5.14 DISCOS EN RAM: utilizan una parte de la memoria principal para almacenar los bloques. Tienen la ventaja del acceso instantáneo, no hay demora rotacional, son adecuados para almacenar programas o datos con accesos frecuentes.

5.16 RELOJES. o cronómetros. Sirven para la operación de sistemas de tiempo compartido. Registran la hora del día y evitan que un proceso monopolice la cpu. Los **relojes** pueden ser **programables** y su frecuencia de interrupción se controla por el software.

5.17 TERMINALES: la parte independiente del dispositivo del S.O. y los programas del usuario no se tienen que escribir para cada tipo de terminal.

Tienen muchas formas distintas y el manejador de la terminal oculta estas diferencias (Ej. Terminal de impresora, de video). Las terminales pueden operar con una estructura central de buffer o con buffer exclusivos para cada terminal.