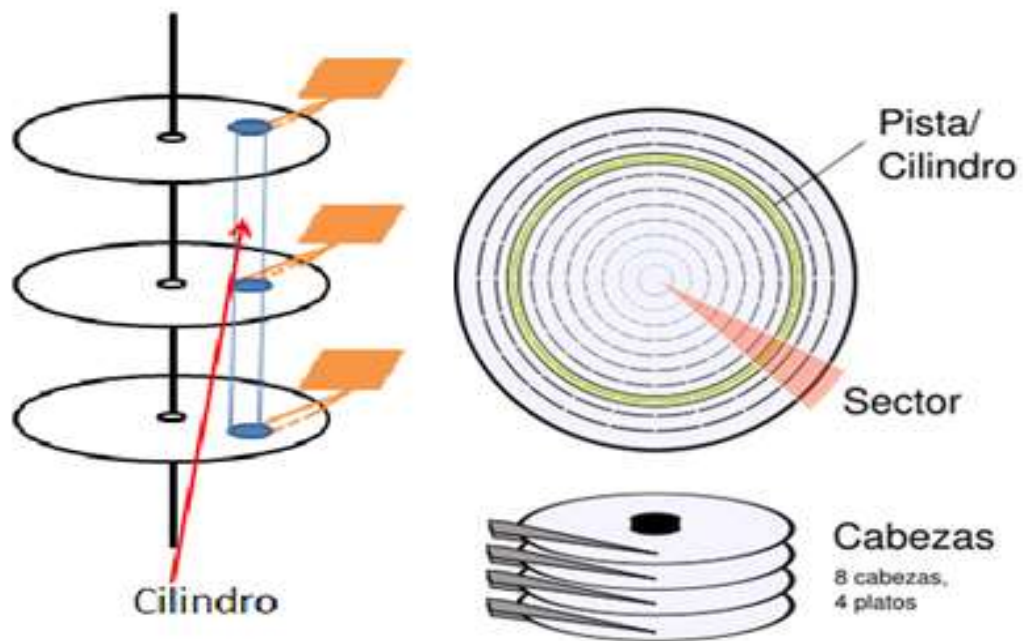


Tema. Políticas de Gestión de Disco

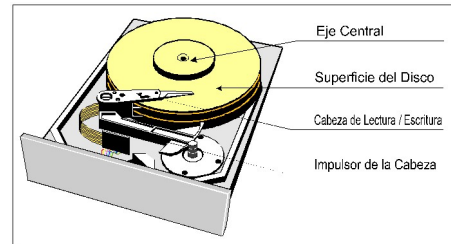


ADMINISTRACION DE DISCO

Características Físicas de los Discos

Cada unidad de disco, puede tener varios platos de aluminio rígido con ambas superficies recubiertas de material magnético (similar al de las cintas).

Los discos son impulsados por un solo motor a una velocidad de alrededor de 3600 RPMS.



Existe una cabeza de lectura/escritura muy cercana a cada superficie de cada plato (del orden de micrones).

Cada disco se divide en pistas concéntricas y éstas a su vez en bloques llamados sectores.

La información es grabada magnéticamente sobre la pista que esté bajo la cabeza de lectura/escritura.

Existen unidades de discos de cabezas fijas y de cabezas móviles.

Una unidad de cabezas fijas, tiene una cabeza por cada pista (de cada lado de cada disco). Esto permite a la computadora cambiar de pista a pista rápidamente; sin embargo, es muy costosa por requerir gran número de cabezas.

Las unidades de cabezas móviles, tienen una sola cabeza por cada superficie de los discos. Se requiere hardware para mover las cabezas pero resulta en una unidad de más bajo costo aunque más lenta que las de cabezas fijas.

Todas las pistas de una unidad que pueden ser accedidas sin mover las cabezas son llamadas cilindros. Básicamente un cilindro está constituido por la misma pista de todas las superficies de los platos. Por ejemplo, cilindro cero puede ser todas las pistas cero de todas las superficies. (Normalmente, todas las cabezas se mueven al mismo tiempo y a la misma posición).

El tiempo de acceso requerido para dar servicio a una lectura/escritura es la suma de los siguientes tres tiempos:

TIEMPO DE BÚSQUEDA (Seek time). Es el tiempo requerido para que la cabeza se posicione en la pista o cilindro apropiado. En las unidades de cabezas fijas, este tiempo se considera cero. Algunos tiempos de discos típicos para PC's andan alrededor de 40 a 10 mili segundos.

TIEMPO DE LATENCIA o TARDANZA (Latency time). Una vez posicionada la cabeza en la pista o cilindro correcto, debe esperarse hasta que el bloque deseado rote bajo la cabeza de lectura/escritura. Es del orden de 5 mili segundos.

TIEMPO DE TRANSFERENCIA (Transfer time). Es el tiempo que se requiere para transferir la información entre el disco y la memoria. Es del orden de 1 mili segundos.

Planificación de Disco

En los sistemas multiprogramados, los procesos generan peticiones de lectura o escritura mucho más rápido de lo que pueden ser atendidas por los dispositivos de almacenamiento de disco. Por esta razón, es necesario generar colas de espera o servicio para cada dispositivo.

Muchos sistemas atienden estas peticiones en la forma "primero en llegar, primero en ser servido" o FCFS (first comes, first served). Este sistema da buenos resultados cuando las peticiones no alcanzan un volumen muy grande, además de ser una forma justa de prestar servicio. Sin embargo, cuando el volumen de peticiones se sobrecarga, el método FCFS puede dar como resultado tiempos de espera muy largos. Esto es debido a que varias peticiones sucesivas pueden requerir búsquedas de cilindros no contiguos o incluso opuestos, por ejemplo ir de un cilindro interior a uno exterior, ocasionando búsquedas muy largas en discos de cabezas móviles.

Cuando se tienen altos volúmenes de peticiones, es conveniente tratar de reducir los tiempos de acceso tal que pueda prestarse un servicio más eficiente. Para esto, es necesario reordenar la cola de servicio de acuerdo a parámetros diferentes que a los del FCFS. A estas técnicas se les llama "**planificación de disco**".

Un planificador de disco, examina las direcciones de los sectores que tiene cada petición pendiente en la cola de servicio, y las reordena de tal manera que éstas puedan ser servidas con un mínimo de movimientos mecánicos.

La planificación de disco, debe intentar maximizar el número de peticiones servidas por unidad de tiempo, y minimizar el tiempo de respuesta promedio, eliminando desperdicios de tiempo al efectuar largas búsquedas.

Los dos tipos más comunes de planificación de disco son la optimización de búsqueda y la optimización rotacional.

Debido a que los tiempos de búsqueda son mayores que los tiempos de latencia, la mayoría de los algoritmos de planificación se centran en optimizar el tiempo de búsqueda.

La optimización rotacional solo se utiliza bajo condiciones de carga muy pesada, y puede ser aplicada tanto en discos de cabezas móviles como de cabezas fijas.

Optimización de Búsqueda

A continuación se describen los principales algoritmos utilizados en la optimización de búsqueda:

PRIMERO EN LLEGAR, PRIMERO EN SER SERVIDO. (First comes first served). FCFS.

La primera petición que llega es la primera en ser servida. Una petición no puede ser desplazada por la llegada de otra petición con prioridad más alta.

FCFS produce tiempos de respuesta aceptables cuando se tiene una carga de peticiones ligera; es decir, que la cola de servicio no es muy larga. Sin embargo, cuando la cola aumenta considerablemente, el dispositivo se satura y el brazo del disco tiende a viajar frenéticamente de un extremo al otro, dando como resultado tiempos de respuesta largos.

MENOR TIEMPO DE BUSQUEDA PRIMERO. (Shortestseek time first). SSTF.

Este algoritmo sirve la petición que produzca el menor tiempo de búsqueda; es decir, aquella petición que da por resultado el movimiento del brazo más corto con respecto a la posición actual del mismo. Por lo tanto, el orden en que llegan no es respetado.

Este tipo de algoritmo presenta un patrón de búsqueda muy concentrado en una sola región, principalmente las pistas medias; por lo que las pistas internas y externas reciben una atención pobre.

Tiene la ventaja de que da un buen número de peticiones servidas por unidad de tiempo, y una media de tiempo de respuesta baja para cargas moderadas, por lo que es muy recomendable para procesamiento por lotes (batch).

Sin embargo, para sistemas de tiempo compartido no es recomendable debido a que causa tiempo de respuestas largos para las peticiones que están en las pistas de los extremos.

BARRIDO (SCAN).

En este algoritmo, la cabeza empieza en uno de los extremos del disco (por ejemplo el exterior), y empieza a moverse hacia el extremo opuesto (el interior), dando servicio a las peticiones que se encuentran en cada pista que va encontrando en su camino. Al llegar el extremo opuesto, la cabeza invierte el sentido de dirección y emprende el viaje de regreso, sirviendo todas las peticiones que se encuentran en esa trayectoria.

Así por ejemplo, si una petición llega a la cola de servicio en el instante en que la cabeza pasa delante de la pista requerida por esa petición, será servida casi inmediatamente; mientras que si la petición llega justo detrás de la cabeza, entonces tendrá que esperar hasta que la cabeza emprenda el viaje de retorno y pase por la pista solicitada.

El viaje de regreso puede ser iniciado no solamente cuando se alcanza el extremo del disco, sino también cuando ya no haya más peticiones en esa dirección.

Este algoritmo produce un buen número de peticiones servidas por unidad de tiempo, así como una buena medida de tiempos de respuesta.

Su característica principal es que evita las discriminaciones que se tienen en el algoritmo SSTF, por lo que sí es recomendable para sistemas de tiempo compartido.

Tiene la desventaja de que los cilindros de los extremos son visitados con menos frecuencia, pero esto no es tan notorio como en el algoritmo SSTF.

BARRIDO CIRCULAR. (CIRCULAR SCAN). C-SCAN.

Este algoritmo es otra variante más del algoritmo SCAN.

C-SCAN mueve el brazo de un extremo a otro igual que SCAN, sirviendo las peticiones que encuentra en su trayectoria.

Al llegar al extremo opuesto, el brazo regresa rápidamente al extremo del que partió, sin servir ninguna petición en su regreso. Por lo tanto C-SCAN trata el disco como si éste fuera circular; es decir, con la última pista adyacente a la primera.

C-SCAN elimina completamente la discriminación de los cilindros de los extremos, y proporciona un tiempo de respuesta más parejo para todas las peticiones.

Una variante de este algoritmo es el C-LOOK, el cual se comporta igual que el C-SCAN excepto que al irse moviendo hacia el extremo opuesto, si ya no hay más peticiones que servir en el resto de las pistas, entonces emprende el regreso.

En general, la planificación de disco mejora mucho la eficiencia del sistema; sin embargo, existen ciertos casos particulares en los que es más adecuado aplicar simplemente un algoritmo FCFS. Por ejemplo cuando no se tienen distribuciones uniformes como en los casos de archivos secuenciales muy largos, ya que los registros están todos contiguos y agrupados en una cierta zona del disco.

Esto hace innecesario el algoritmo, ya que sólo existe una sola petición a través de un gran número de cilindros contiguos.

Otro caso problemático para aplicar la planificación de disco son los archivos secuenciales indexados tales como KSAM o ISAM, ya que el archivo de datos puede estar almacenado en cilindros diferentes a los de los índices. Esto hace que se tengan que realizar búsquedas de un extremo a otro, rompiendo con el algoritmo de planificación. Una solución para evitar romper con la planificación de disco es diferir el acceso al archivo de datos hasta que se pase por los cilindros correspondientes.

Optimización Rotacional

Cuando se tienen condiciones de carga muy pesada, la cola de servicio se hace muy larga, por lo que es necesario considerar la optimización rotacional para que junto con la optimización de búsqueda puedan manejar adecuadamente las peticiones.

La optimización rotacional se basa en el hecho de que bajo condiciones de carga muy pesada, la probabilidad de que ocurran referencias al mismo cilindro aumentan, por lo que se puede utilizar un algoritmo que optimice esas peticiones.

ALGORITMO TIEMPO DE TARDANZA MAS CORTO PRIMERO. Shortestlatency time first). SLTF.

En este algoritmo cuando el brazo llega a un cilindro en particular (usando cualquier algoritmo de optimización de búsqueda), se examinan todas las peticiones pendientes para ese cilindro y se

sirve primero aquella que tiene el tiempo de tardanza más pequeño. Esta estrategia se ha usado por muchos años en discos de cabezas fijas ya que estos tienen un tiempo de búsqueda despreciable. Además es fácil de implementar.

En resumen, en base a experiencias obtenidas, se puede decir que la mejor política de planificación de discos se puede manejar en tres etapas: para carga baja, la planificación SCAN es la mejor; mientras que para cargas medias y pesadas C-SCAN produce los mejores resultados. Para cargas muy pesadas, el algoritmo C-SCAN con optimización rotacional produce resultados efectivos.