

La protección en los sistemas con segmentación es más natural que en la paginación ya que se protegen entidades lógicas no físicas. A los procesos se le otorgan varias combinaciones de acceso de lectura, escritura, ejecución y adición a los distintos segmentos.

Tipos de control de acceso

Tipos de acceso	Abreviatura	Explicación
Lectura	R	Este segmento se puede leer
Escritura	W	Este segmento se puede modificar
Ejecución	E	Este segmento se puede ejecutar
Adición	A	Se puede agregar información al final de este segmento

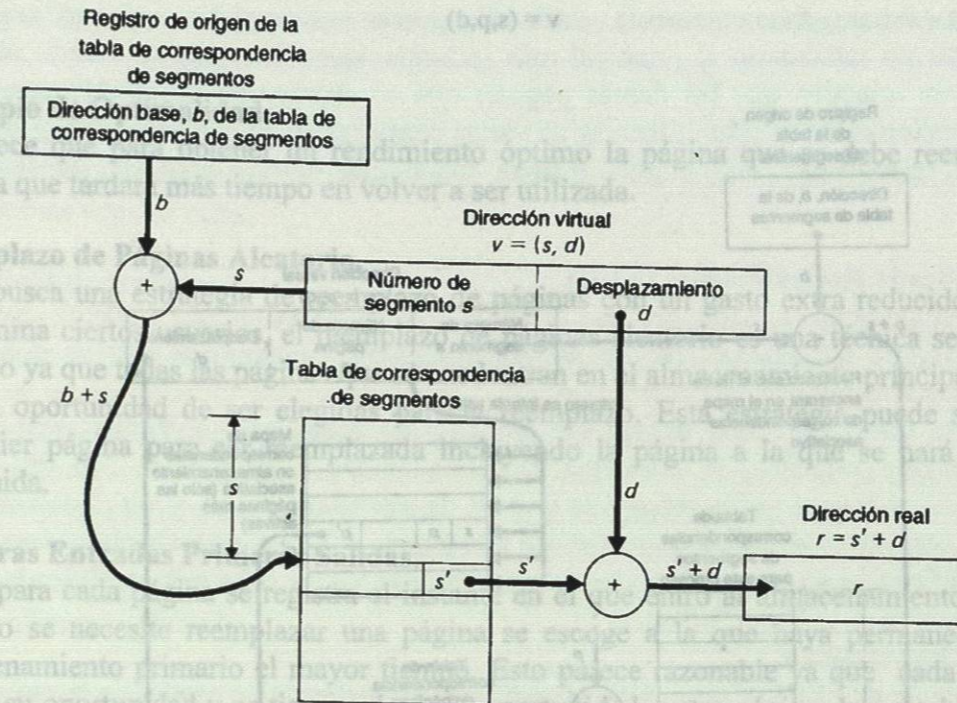
Entrada de la tabla de correspondencia de segmentos

r	a	l	R	W	E	A	s'
---	---	---	---	---	---	---	----

r = Bit Residencia
l = Long. Segmento
a = Direcc. Almac. Sec

s' = Direcc. Base Del Segmento
R, W, E y A = Bit Protección

Un bit de residencia "r" indicara si el segmento se encuentra o no en el almacenamiento primario, si sí se encuentra en el almacenamiento primario "s'" es la dirección. Si no esta en el almacenamiento primario, entonces "a" es la dirección en el almacenamiento secundario donde debe leerse ese segmento antes de que el proceso pueda continuar con su ejecución. Todas las referencias al segmento deben verificarse contra la longitud del segmento "l" para asegurarse de que se encuentra dentro de el. En cada referencia al segmento se revisan también los bits de protección para ver si esta permitida la operación que intenta.



Durante la traducción dinámica de direcciones una vez localizada la tabla de correspondencia, la entrada para el segmento "s" se examina primero "r" para comprobar si el segmento esta en el almacenamiento primario, si el segmento no se encuentra allí se genera *falla por falta de segmento*, lo cual hace que el sistema operativo asuma el control y cargue el segmento al que se hizo referencia desde la dirección "a" del almacenamiento secundario.

Cuando el segmento esta cargado continua la traducción de la dirección comprobando si el desplazamiento "d" es menor o igual a la longitud del segmento "l", si no es igual se genera una *excepción por desbordamiento de segmento* lo que también provoca que el sistema operativo tome el control y termine con la ejecución del proceso.

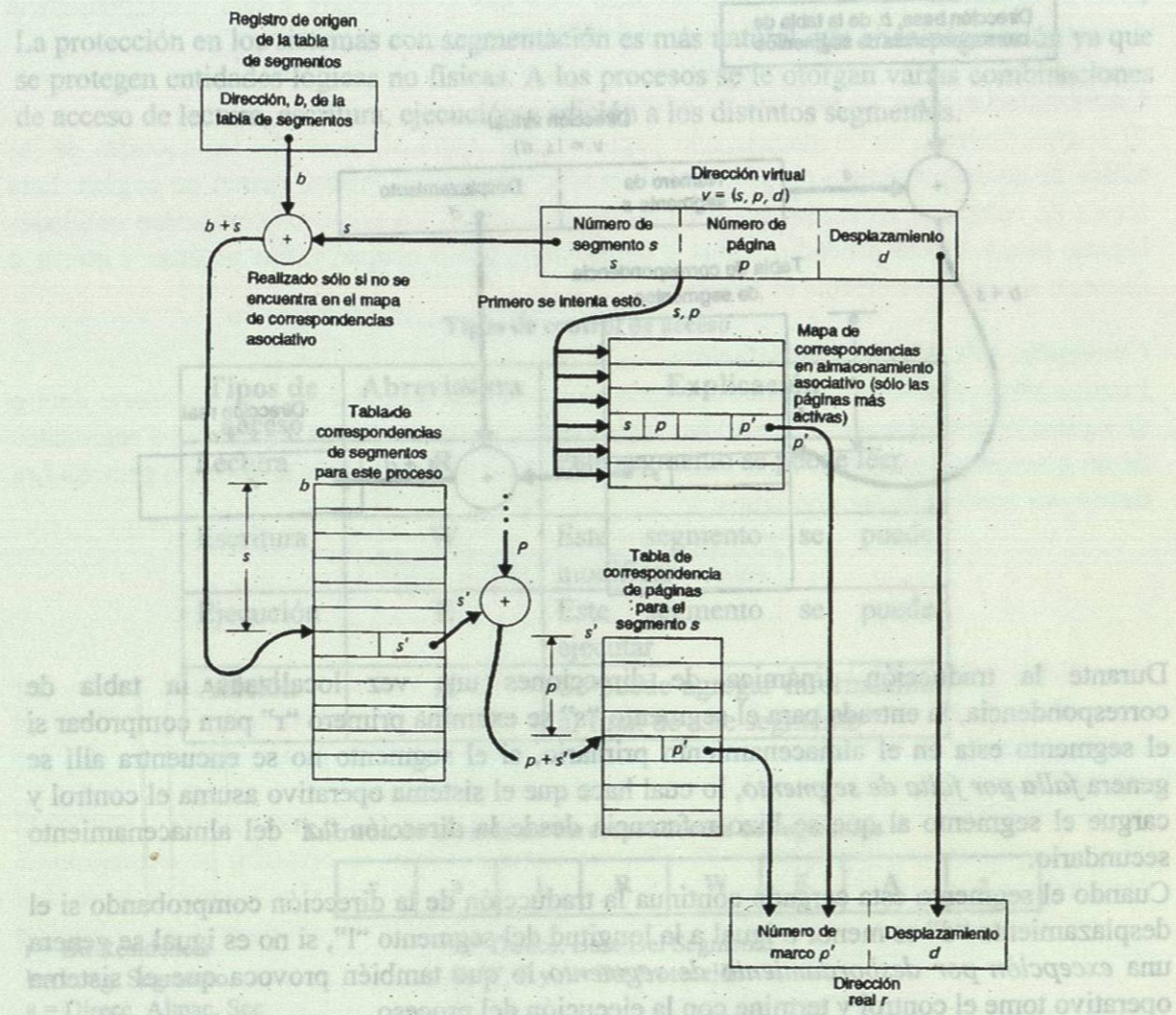
El último paso es sumar la dirección "s'" del almacenamiento primario al desplazamiento "d" para formar la dirección del almacenamiento real $r = s' + d$, si esto no esta permitido se genera una *excepción por protección del segmento* lo que hace que el sistema operativo tome el control y termine la ejecución.

Paginación/segmentación combinada o sistemas de paginación segmentación

Una dirección virtual con sistema de paginación/segmentación es una tripleta ordenada $V=(s,p,d)$, donde "s" es el segmento en el que reside V, "p" es la página de "s" que contiene a "V" y "d" es el desplazamiento dentro de "V" dentro de "p". En estos sistemas casi siempre se usa un almacenamiento asociativo de acceso rápido o una memoria caché para evitar que la traducción dinámica de direcciones degrade seriamente el rendimiento.

Número de segmento s	Número de página p	Desplazamiento d
----------------------	--------------------	------------------

$$v = (s, p, d)$$



ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO VIRTUAL

Estrategias de Reemplazo:

- 1 Principio de Optimalidad.
- 2 Reemplazo aleatorio de páginas.
- 3 Primeras Entradas Primeras Salidas (FIFO).
- 4 La menos recientemente utilizada (LRU).
- 5 La menos frecuentemente utilizada (LFU).
- 6 La no utilizada recientemente (NUR).
- 7 Segunda Oportunidad
- 8 Por Reloj
- 9 Conjuntos de Trabajo
- 10 Frecuencia de fallas de página (PFF).

Principio de Optimalidad.

Establece que para obtener un rendimiento óptimo la página que se debe reemplazar es aquella que tardará más tiempo en volver a ser utilizada.

Reemplazo de Páginas Aleatorio.

Si se busca una estrategia de reemplazo de páginas con un gasto extra reducido y que no discrimina ciertos usuarios, el reemplazo de páginas aleatorio es una técnica sencilla para lograrlo ya que todas las páginas que se encuentran en el almacenamiento principal tienen la misma oportunidad de ser elegidas para el reemplazo. Esta estrategia puede seleccionar cualquier página para ser reemplazada incluyendo la página a la que se hará referencia enseguida.

Primeras Entradas Primeras Salidas.

Aquí, para cada página se registra el instante en el que entró al almacenamiento primario. Cuando se necesite reemplazar una página se escoge a la que haya permanecido en el almacenamiento primario el mayor tiempo. Esto parece razonable ya que cada página ha tenido su oportunidad y es tiempo de darle oportunidad a otra página, lamentablemente es probable que se reemplace páginas muy utilizadas ya que si una página permanece en el almacenamiento por mucho tiempo, puede deberse a que está en uso constantemente.

Anomalía PEPS

Parece razonable pensar que cuantos más marcos de página se asignen a un proceso menos fallos de página experimentará éste. Sin embargo, se descubrió que al utilizar el reemplazo de páginas PEPS ciertos patrones de referencia a páginas originan más fallos de página cuando aumenta el número de marcos de página asignados a un proceso, a este fenómeno se le llama anomalía PEPS o anomalía Belady.

La Menos Recientemente Utilizada (LRU).

Se selecciona para su reemplazo a aquella página que no ha sido utilizada el mayor tiempo, la estrategia se basa en la heurística de localidad según la cual el pasado reciente es un buen indicador del futuro cercano de modo que LRU exige que se marque cada página con el instante en que se hace referencia a ella lo que origina mucho trabajo adicional por lo que pese a ser atractiva no se usa en los sistemas actuales, lo que se hace es utilizar estrategias que se aproximen a la LRU y que no ocasionen grandes costos.

La página menos recientemente utilizada podría ser la siguiente en ser utilizada, si un programa ocupa un ciclo importante que ocupe varias páginas. Si se reemplazara la página LRU se encontraría a sí mismo transfiriendo esa página de nuevo al almacenamiento principal casi de inmediato.

La Menos Frecuentemente Utilizada (LFU).

Es una aproximación a la LRU en la que es importante la intensidad con la que se ha utilizado una página, la página por reemplazar es aquella que se le ha usado menos frecuentemente ó la que se ha hecho referencia con menos frecuencia.

La página menos frecuentemente utilizada podría ser aquella que se trajo del almacenamiento secundario al principal más recientemente. Esta página ha sido utilizada una sola vez mientras que las demás páginas que se encuentran en el almacenamiento principal pudieron haber sido utilizadas en varias ocasiones. Este mecanismo de reemplazo de página reemplazara esta página aunque tenga una probabilidad de ser usada de inmediato.

La No Utilizada Recientemente (NUR).

Es una aproximación a LRU con un poco de trabajo extra. No es probable que sean utilizadas pronto las páginas que no se han utilizado recientemente por lo que puede reemplazarse con páginas reentrantes.

Es deseable reemplazar una página que no ha sido modificada mientras estaba en el almacenamiento primario, la estrategia NUR se llevará a la práctica con dos bit de hardware, estos son: el bit de referencia y el bit de modificación; en el bit de referencia el valor va a ser 0 si no se ha hecho referencia a la página o 1, si sí se ha hecho referencia, el bit de modificación va a ser 0 si no ha sido modificada y 1, si sí ha sido modificada. Al bit de modificación se le llama "bit sucio".

Segunda Oportunidad.

Es una variante de PEPS. Examina el bit de referencia de la página más antigua, si este vale cero se selecciona de inmediato para ser reemplazado. Si el bit de referencia vale 1 se le asigna el valor cero y la página se pasa al final de la lista y se considera en esencia como una página nueva, ésta página gradualmente irá avanzando hacia el inicio de la lista donde será reemplazada solamente si su bit de referencia vale cero (0).

Por Reloj.

La variación por reloj del algoritmo de la segunda oportunidad dispone las páginas en una lista circular en lugar de una lista lineal, un apuntador a la lista se desplaza alrededor de la lista circular en la misma forma que giran las manecillas de un reloj cuando el bit de referencia de una página toma el valor de cero (0) el apuntador se mueve al siguiente elemento de la lista.

Localidad.- El concepto de localidad indica que los procesos tienden a hacer referencia a la memoria en patrones no uniformes y altamente localizados. La localidad se manifiesta tanto en el espacio como en el tiempo. Es una propiedad empírica observada más que teórica.

Localidad Temporal.- Es la localidad en el tiempo. Significa que es probable que las localidades de memoria a las que se haya hecho referencia recientemente sean objeto de otra referencia en un futuro cercano, como apoyo de esta observación se puede mencionar:

- ◆ Los ciclos.
- ◆ Las subrutinas.
- ◆ Las pilas.
- ◆ Las variables de cuenta y totalización.

Localidad Espacial.- Significa que los elementos cercanos tienden a ser similares. También significa que las referencias a memoria tienden a estar concentradas y una vez que

se hace referencia a una localidad es muy probable que se haga referencia a las localidades cercanas, como apoyo a esta observación:

- ◆ Los recorridos de los arreglos.
- ◆ La ejecución secuencial de código.
- ◆ La tendencia de algunos programadores a colocar las definiciones de variables afines próximas unas de otras.

Conjuntos de trabajo.

Denning desarrolló el conjunto de programas de trabajo para explicar el compartimiento de las páginas de los programas en términos de localidades. Los conjuntos de trabajo intentan mantener el conjunto de trabajo de un proceso (las páginas a las que se hizo referencia recientemente) en el almacenamiento primario de tal manera que el proceso se ejecutará con rapidez. Los procesos nuevos se pueden iniciar solo si hay espacio en el almacenamiento primario para sus conjuntos de trabajo. Los procesos que intentan ejecutarse sin espacio suficiente para sus conjuntos de trabajo a menudo experimentan hiperpáginación, un fenómeno en el cual se reemplaza continuamente páginas que son devueltas de inmediato al almacenamiento primario.

Reemplazo de páginas por frecuencia de fallas de página

El algoritmo de frecuencia de fallas de página (**page fault frequency**) ajusta el conjunto de páginas residentes de un proceso basándose en la frecuencia con que el proceso tiene fallas de página o según el tiempo que hay entre fallas de página.

El PFF registra el tiempo entre la última falla de página y el vigente. Si ese tiempo es mayor que un límite superior, entonces se liberan todas las páginas a las que no se haya hecho referencia en ese intervalo. Si el tiempo es menor que un valor límite inferior, la página entrante se convierte en un miembro del conjunto de páginas residentes del proceso.

Páginación por demanda

Es la más popular por:

1. Los resultados de la teoría de la computabilidad indican que no se pueden lograr esquemas de páginación anticipada totalmente preciso debido a que no se puede predecir el futuro.
2. Se traen al almacenamiento primario solo las páginas que necesita un proceso.
3. El trabajo extra de búsqueda es insignificante.

Liberación de Páginas

Esta ayuda a sacar del almacenamiento primario las páginas que ya no se necesitan.

Tamaño de Páginas

Consideraciones que afectan la determinación del tamaño óptimo de página para un sistema dado:

1. Un tamaño de página pequeño requiere tablas de páginas más grandes con la consecuente fragmentación de tablas.
2. Un tamaño de página grande hace que se transfieran al almacenamiento primario instrucciones y datos a los que no se hará referencia.
3. Las transferencias de entrada/salida son más eficientes con páginas grandes.

4. La localidad tiende a ser pequeña.
5. La fragmentación interna se reduce con páginas pequeñas.

Los diseñadores sugieren el uso de páginas pequeñas.

Muchos experimentos han examinado el comportamiento de los sistemas de computo con paginación y los resultados han sido interesantes:

1. Cuando un proceso comienza a ejecutarse, por lo regular hace referencia rápidamente aun gran porcentaje de sus páginas.
2. El número de fallas experimentadas por un proceso en ejecución tiende a crecer a medida que aumenta el tamaño de la página suponiendo que permanece constante el almacenamiento primario asignado al proceso.
3. El tiempo entre fallos experimentado por un proceso en ejecución crece a medida que aumenta la cantidad de marcos de página asignados al proceso, una vez asignado al proceso un número suficiente de marcos de páginas para contener su conjunto de trabajo disminuye la tasa de incremento.
4. El número de instrucciones ejecutadas en una página antes de que el control salga de la página tiende a ser pequeño.

Unidad V

SISTEMAS DE ARCHIVO

Objetivo de esta unidad.- Durante el desarrollo de esta unidad, se analizará como almacenar una gran cantidad de información, que no se pierda hasta cuando el proceso que la generó termina su ejecución y que dos o más procesos tengan acceso concurrente a la información.

El alumno deberá comprender la forma de uso de los archivos y las propiedades que estos poseen; la utilización de los directorios, su organización, sus propiedades y las operaciones que se lleven a cabo con ellos; la implantación de un sistema de archivo, la seguridad de la información y mecanismos de protección debe de tener un sistema de archivos.

Archivo.- Es un conjunto de datos al cual se le asigna un nombre, reside, por lo regular, en el almacenamiento secundario ya sea en cinta ó en disco, se puede manejar como una unidad mediante operaciones como:

- abrir
- cerrar
- destruir
- copiar
- renombrar
- listar

A los elementos individuales de información dentro del archivo se le pueden aplicar las siguientes operaciones:

- leer
- escribir
- modificar
- insertar
- eliminar

Los archivos pueden caracterizarse por su:

Volatilidad.- Se refiere a la frecuencia con la que se añade información a un archivo y se borra de él.

Actividad.- Se refiere al porcentaje de los registros de un archivo al cual se tuvo acceso durante un periodo dado.

Tamaño.- Se refiere a la cantidad de información almacenada en el archivo

Sistemas de Archivos

Los sistemas de archivo contienen:

Método de acceso.- Se ocupan de la forma en que se obtiene acceso a los datos almacenados en archivos.