

Paginación

Técnica de gestión que permite asignar la memoria de forma discontinua. Con este fin se divide la memoria fija en trozos llamados **frames**, y la lógica en bloques de igual tamaño llamados **páginas**.

La paginación consiste en considerar el espacio de direcciones lógicas de cada proceso como un conjunto de bloques de tamaño consistente llamados **páginas**. Cada dirección lógica manejada para un proceso estará conformada por un par de valores (**página: desplazamiento**). La memoria física se administra implementando bloques de tamaño consistente denominados **marcos** (frames). Por lo general el tamaño designado para los marcos y páginas es pequeño. El SO internamente mantiene una tabla de páginas donde relaciona cada página cargada en memoria principal con el frame que la contenga. Utilizando el número de página el sistema recorrerá toda la tabla de páginas hasta localizarla, sumará el desplazamiento a la dirección de carga y obtendrá la dirección real. Cada programa se subdivide en páginas, que se cargan en frames libres que no tienen porque ser seguidos. El sistema analizará cada nuevo trabajo para conocer el número de página que ocupa y buscará en la lista de frames libres un número igual de frames; si encuentra suficientes cargará en ellas las páginas del programa y construirá la tabla de páginas.

Las páginas se transfieren del almacenamiento secundario al primario en bloques llamados **marcos de páginas**. Algunas de sus características son:

- Tienen el mismo tamaño que las páginas.
- Comienzan en direcciones del almacenamiento real que son múltiplos enteros del tamaño fijo de la página.
- Podrá colocarse una nueva página dentro de cualquier marco de página o celda de página disponible.

Tabla de Páginas

El propósito de la tabla de páginas es transformar páginas virtuales en marcos de página. Algunas opciones de su implementación son:

- La tabla de páginas se implementa completamente en hardware.

VENTAJA: Se obtiene una alta velocidad de acceso a memoria.

DESVENTAJA: Resulta problemática cuando la tabla de paginas debe ser grande.

- Implementar la tabla de páginas en la memoria principal.

VENTAJA: La tabla de páginas puede crecer según se requiera.

DESVENTAJA: La velocidad de acceder a memoria es relativamente baja, dado que cada referencia a memoria involucra 2 accesos.

Traducción dinámica de direcciones

Incluye:

- Un proceso en ejecución hace referencia a una dirección virtual $v = (p, d)$
- Un mecanismo de transformación de páginas busca la página p en la tabla de páginas y determina si la página p se encuentra en el marco de página p' .

- La dirección de almacenamiento real se forma por la concatenación de p' y d .

Tabla de Mapa de Páginas

Debe indicar si se encuentra o no en el almacenamiento primario la página referenciada:

- En caso afirmativo dónde está en la memoria real.
- En caso negativo dónde puede estar en el almacenamiento secundario.

La dirección de almacenamiento primario a , donde comienza el marco de página p' (suponiendo un tamaño de página p), está dada por: $a = (p)(p')$; se supone marcos de página numerados 0, 1, 2, etc.

Traducción de Direcciones de Paginación por Transformación Directa

Un proceso en ejecución hace referencia a la dirección virtual $v = (p, d)$. Antes que un proceso comience su ejecución, el S. O. carga la dirección de almacenamiento primario de la **tabla de mapa de páginas** en el **registro origen de la tabla de mapa de páginas**.

La dirección base de la tabla de mapa de páginas es b . El número de página es p . La dirección en el almacenamiento primario de la entrada en la tabla de mapa de páginas para la página p es $b + p$:

- Indica que el marco de página p' corresponde a la página virtual.
- p' se concatena con el desplazamiento d par formar la dirección real r .

Esto es un ejemplo de transformación directa debido a que la tabla de mapa de páginas contiene una entrada por cada una de las páginas del almacenamiento virtual de este proceso.

La dirección virtual que se está traduciendo y la dirección base de la tabla de mapa de páginas son mantenidas en un registro de alta velocidad del control del procesador.

La tabla de mapa de páginas transformada directamente suele mantenerse en el almacenamiento primario:

- Las referencias a esta tabla requieren un ciclo completo de almacenamiento primario, que generalmente es la parte más larga de un ciclo de ejecución de instrucciones.
- Se requiere otro ciclo de ejecución de almacenamiento primario para la transformación de páginas, lo que puede ocasionar degradación equivalente a un 50%, para lo cual una solución sería tener la tabla completa de mapa de páginas de transformación directa en la caché de muy alta velocidad.

Traducción de Direcciones de Paginación por Transformación Asociativa

Una forma de acelerar la traducción dinámica de páginas consiste en colocar la tabla completa de mapa de páginas en un almacenamiento asociativo que tenga un tiempo de ciclo mucho más rápido que el almacenamiento primario. Una variante es la transformación asociativa pura

Un programa en ejecución hace referencia a la dirección virtual $v = (p, d)$. Cada entrada en el almacenamiento asociativo se busca de forma simultánea para la página p :

- Se obtiene p' como el marco de página correspondiente a la página p .
- Se concatena p' con d formando la dirección real r .

Cada una de las células del almacenamiento asociativo se registra de manera simultánea:

- Hace costoso el almacenamiento asociativo.
- Implementar la transformación asociativa pura resulta demasiado costoso, tal lo ocurrido con la implementación de la transformación directa pura utilizando caché.

Traducción de Direcciones de Paginación por Combinación de Transformación Asociativa / Directa

Se utiliza un almacenamiento asociativo capaz de mantener solo un pequeño porcentaje del mapa completo de páginas para un proceso.

Las entradas de página contenidas en este mapa reducido corresponden solo a las páginas referenciadas recientemente:

- Se presupone que una página recientemente referenciada tendrá posibilidades de serlo de nuevo próximamente.
- Los rendimientos obtenidos con este esquema de mapa asociativo parcial superan aproximadamente en un 100 % a los rendimientos obtenidos con esquemas de mapa asociativo de página completo.

Un programa hace referencia a la dirección virtual $v = (p,d)$.

El mecanismo de traducción de direcciones intenta encontrar la página p en el mapa de página asociativo parcial:

- Si p se encuentra allí:
 - ♦ El mapa asociativo devuelve p' como el número de marco de página correspondiente a la página virtual p .
 - ♦ p' se concatena con el desplazamiento d para formar la dirección real r que corresponde a la dirección virtual $v = (p,d)$.