

3.3 Organización de memoria virtual

1. Investiga y explica el concepto de "paginación" y "segmentación". ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada técnica?

La paginación es una estrategia de organización de la memoria física que consiste en dividir la memoria en porciones de igual tamaño. A dichas porciones se las conoce como páginas físicas o marcos. La división de la memoria en páginas facilita la gestión de la memoria física. Los marcos se identifican con un número que se denomina «número de página física. A su vez, cada página física se asigna a un proceso de forma exclusiva.

Tanto el tamaño de las páginas como de los marcos de páginas es definido por el hardware y suele ser una potencia de 2. Permite que las páginas de un proceso puedan cargarse en cualquier marco de página disponible, sin necesidad de que estén contiguos en la memoria.

El sistema operativo mantiene una tabla de páginas para cada proceso, que mapea cada página lógica a su marco físico correspondiente. Esta tabla se utiliza para traducir las direcciones lógicas (del proceso) a direcciones físicas (de la memoria). Cuando el proceso necesita acceder a una dirección lógica, el traductor de memoria paginada toma la dirección lógica y, por medio de la tabla de página, obtiene la dirección física real.

Ejemplo:

Supongamos un tamaño de página de 4 KB. Un proceso tiene 16 KB de memoria lógica, dividido en 4 páginas. La memoria física tiene 8 marcos disponibles.

Las páginas del proceso se asignan a marcos libres como sigue:

Página	Marco físico asignado
Página 0	Marco 5
Página 1	Marco 3
Página 2	Marco 7
Página 3	Marco 2

La tabla de páginas almacenará esta información. Cuando el proceso necesita acceder a una dirección lógica, se consulta esta tabla para determinar su ubicación física.

Ventajas:

- Fácil de usar gestión de la memoria algoritmo

- No hay necesidad de fragmentación externa
- El intercambio es fácil entre páginas y marcos de página del mismo tamaño.

Desventajas:

- Puede causar fragmentación interna.
- Las tablas de páginas consumen memoria adicional.
- La paginación multinivel puede generar una sobrecarga de referencia de memoria.

La segmentación es una técnica que asigna segmentos contiguos de memoria para las áreas de memoria de un proceso. De esta forma, logra acomodarse más a la visión de la memoria por parte del usuario. Un segmento de programa representa su parte lógica e incluye la función principal del programa, las estructuras de datos, las funciones de utilidad, etc. Cada segmento tiene un nombre y una longitud.

El sistema operativo mantiene una tabla de mapas de segmentos para todos los procesos. También incluye una lista de bloques de memoria libres junto con su tamaño, números de segmento y ubicaciones de memoria en la memoria principal o memoria virtual.

Las direcciones virtuales se componen de un número de segmento y el desplazamiento dentro del segmento. El desplazamiento debe ser menor que el largo asociado al segmento.

Cada segmento puede asignarse en cualquier parte de la memoria física. La segmentación no requiere que los segmentos sean contiguos en memoria física.

Ejemplo:

Supongamos que un programa tiene las siguientes secciones:

Segmento	Tamaño lógico
Código	4 KB
Datos estáticos	2 KB
Pila	1 KB

Si se usa segmentación, cada sección se asigna a un segmento diferente. Una dirección lógica en el segmento 1 (código) con un desplazamiento de 500 se traduce a una dirección física en la memoria donde ese segmento está cargado.

Ventajas:

- Ofrecer protección dentro de los segmentos.

- Puede lograr compartir segmentando y haciendo referencia a múltiples procesos.
- No ofrece fragmentación interna.
- Las tablas de segmentos usan menos memoria que la paginación

Desventajas:

- En el método de segmentación, los procesos se cargan o eliminan de la memoria principal. Por tanto, el espacio libre de memoria se separa en pequeños trozos, lo que puede crear un problema de fragmentación externa.
- Algoritmo costoso de gestión de memoria