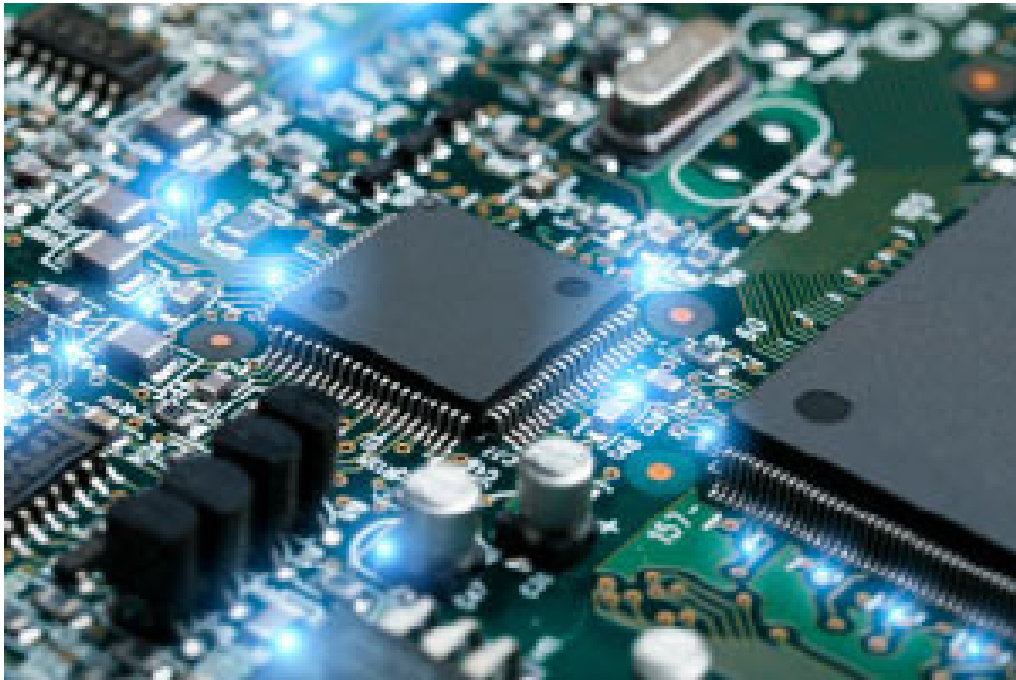


Gestión de memoria



Francisco José Barrera Román
1º DAW

Índice

1. Introducción
 - 1.1 Conceptos Básicos
 - 1.2 El Administrador de Memoria
2. Espacio de Direcciones
3. Memoria Virtual:
 - 3.1 Traducción de Direcciones Virtuales
 - 3.2 Entrada de la Tabla de Páginas
 - 3.3 Algoritmos de Reemplazo de Página
 - 3.4 Páginas Compartidas
4. Memoria Virtual: Segmentación
 - 4.1 Implementación
 - 4.2 Entrada de la Tabla de Segmentos
 - 4.3 Traducción de Direcciones Virtuales
 - 4.4 Estrategias de Colocación de Segmentos
5. Memoria Virtual: Segmentación Paginada
 - 5.1 Traducción de Direcciones Virtuales
6. Fragmentación
 - 6.1 Fragmentación Interna
 - 6.2 Fragmentación Externa
7. Bibliografía

1. Introducción

La gestión de memoria es un componente crucial en los sistemas operativos modernos, ya que permite la administración eficiente de los recursos de memoria en un entorno multitarea. Gracias a la correcta asignación y liberación de memoria, los sistemas pueden ejecutar múltiples procesos simultáneamente sin interferencias, lo que maximiza el rendimiento y la estabilidad del sistema.

Para garantizar un uso eficiente de la memoria, los sistemas operativos implementan diversas técnicas, como la paginación y la segmentación, que permiten optimizar el almacenamiento y acceso a los datos. Además, la gestión de memoria también está estrechamente relacionada con la seguridad del sistema, ya que permite evitar accesos no autorizados entre procesos y protege los datos en ejecución.

A lo largo de este documento, se analizarán los distintos métodos de gestión de memoria, los algoritmos utilizados y su impacto en el rendimiento de los sistemas operativos.

1.1 Conceptos Básicos

La gestión de memoria implica la administración del espacio de almacenamiento disponible para la ejecución de programas y la manipulación de datos. Entre los conceptos fundamentales se encuentran:

- **Memoria primaria:** También conocida como RAM, es donde se almacenan los datos y programas en ejecución. Su acceso es rápido, lo que la hace fundamental para el rendimiento del sistema.
- **Memoria secundaria:** Incluye discos duros y unidades de estado sólido (SSD), que proporcionan almacenamiento a largo plazo para los datos y programas.
- **Dirección lógica y dirección física:** La dirección lógica es utilizada por los programas en ejecución, mientras que la dirección física corresponde a la ubicación real en la memoria.
- **Swapping:** Técnica mediante la cual los procesos son transferidos entre la memoria principal y secundaria para optimizar el uso de los recursos.

1.2 El Administrador de Memoria

El administrador de memoria es el módulo del sistema operativo encargado de gestionar la asignación de memoria a los procesos en ejecución. Sus funciones principales incluyen:

- Asignación y liberación de memoria a los procesos.
- Protección de memoria para evitar accesos no autorizados.

- Implementación de estrategias de almacenamiento para optimizar el uso de los recursos.
- Manejo de la fragmentación de memoria para garantizar la eficiencia.

2. Espacio de Direcciones

El espacio de direcciones de un proceso representa la memoria que este puede utilizar durante su ejecución. Cada proceso tiene su propio espacio de direcciones, el cual es administrado por el sistema operativo para evitar conflictos y garantizar el acceso seguro a los datos.

El espacio de direcciones puede estar dividido en varias secciones, tales como el código del programa, los datos, el segmento de pila y el segmento de memoria dinámica.

3. Memoria Virtual:

La paginación es una técnica que divide la memoria en bloques de tamaño fijo llamados páginas, eliminando la fragmentación externa y permitiendo una gestión más eficiente de los recursos.

3.1 Traducción de Direcciones Virtuales

El proceso de traducción de direcciones virtuales a físicas es realizado por la Unidad de Gestión de Memoria (MMU). Esto permite que los programas se ejecuten sin necesidad de conocer la disposición real de la memoria.

3.2 Entrada de la Tabla de Páginas

Cada proceso tiene una tabla de páginas que almacena la correspondencia entre direcciones virtuales y direcciones físicas. Si una página no se encuentra en la memoria principal, se genera una falla de página, lo que obliga al sistema a cargarla desde la memoria secundaria.

3.3 Algoritmos de Reemplazo de Página

Para manejar fallas de página, los sistemas operativos emplean diversos algoritmos, como:

- **Óptimo:** Reemplaza la página que no será utilizada en el mayor tiempo futuro.
- **NRU (Not Recently Used):** Clasifica páginas en función de su uso reciente y reemplaza las menos utilizadas.
- **FIFO (First In, First Out):** Reemplaza la página más antigua en memoria.

- **Segunda Oportunidad:** Variante de FIFO que revisa si la página ha sido utilizada recientemente antes de reemplazarla.
- **LRU (Least Recently Used):** Reemplaza la página menos usada recientemente.
- **Conjunto de Trabajo:** Mantiene en memoria las páginas más activas de un proceso.

3.4 Páginas Compartidas

Permiten que múltiples procesos accedan a las mismas páginas, optimizando el uso de memoria y reduciendo redundancias. Un ejemplo común es el uso de bibliotecas compartidas.

4. Memoria Virtual: Segmentación

La segmentación divide la memoria en bloques de distinto tamaño, llamados segmentos, que corresponden a estructuras lógicas del programa.

4.1 Implementación

Cada proceso tiene una tabla de segmentos que contiene la dirección base y el tamaño de cada segmento. Esto permite una gestión flexible de la memoria.

4.2 Entrada de la Tabla de Segmentos

Contiene información sobre cada segmento, incluyendo su ubicación y permisos de acceso.

4.3 Traducción de Direcciones Virtuales

Se realiza sumando la dirección base del segmento con un desplazamiento determinado.

4.4 Estrategias de Colocación de Segmentos

- **Primer ajuste:** Encuentra el primer espacio libre lo suficientemente grande.
- **Siguiente ajuste:** Busca el espacio libre a partir de la última asignación.
- **Mejor ajuste:** Usa el espacio más pequeño adecuado para minimizar la fragmentación.
- **Peor ajuste:** Usa el espacio más grande disponible, dejando fragmentos pequeños.

5. Memoria Virtual: Segmentación Paginada

Combina paginación y segmentación, dividiendo los segmentos en páginas de tamaño fijo para mejorar la gestión de memoria.

5.1 Traducción de Direcciones Virtuales

Cada segmento tiene su propia tabla de páginas, permitiendo una gestión más eficiente.

6. Fragmentación

6.1 Fragmentación Interna

Ocurre cuando se asigna más memoria de la necesaria debido al tamaño fijo de las páginas.

6.2 Fragmentación Externa

Surge cuando los espacios libres en memoria no son contiguos, lo que dificulta la asignación de nuevos procesos.

7. Bibliografía

- Stallings, W. (2018). Operating Systems: Internals and Design Principles. Pearson.
- Tanenbaum, A. S. (2014). Modern Operating Systems. Pearson.
- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Operating System Concepts. Wiley.
- Bovet, D. P., & Cesati, M. (2005). Understanding the Linux Kernel. O'Reilly Media.
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Modern Operating Systems (4th ed.). Pearson.