

Unidad 3 - Administración de Memoria

El proceso de asignación de memoria a los programas que la solicitan. Se refiere a los distintos métodos y operaciones que se encargan de obtener la máxima utilidad de memoria.

Filosofía: La memoria principal es considerada como un arreglo lineal de localidades de almacenamiento de un byte de tamaño. Cada localidad tiene asignada una dirección que la identifica.

Política: Determina que zonas libres se deberían utilizar; esoto con el fin de lograr un buen aprovechamiento de la memoria usando un algoritmo de decisión eficiente:

- FIFO
- Round Robin
- Short Job First
- Short Remaining Time First
- Highest Response Ratio Next

Memoria Real o Principal: Donde se almacenan temporalmente los datos y programas que el CPU está procesando. El ancho del bus determina la capacidad que posee el microprocesador para el direccionamiento de memoria.

Tipos:

- Memoria de Solo Lectura (ROM): Rutina de arranque, Rutina de BIOS.
- Memoria de Lectura-Escritura (RWM): RAM

Jerarquía:

- Registros del CPU
- Caché
- RAM (Primaria)
- HDD u otros (Secundaria)

Asignación de memoria

- Continua (Uno tras otro)
- No continua (Mitad de RAM en partición grande y la otra mitad espacios pequeños)

Particiones

- Partición fija: (espacios estrictos definidos se tiene esperar a desocupar espacio si no hay espacio suficiente). Se relaciona con la memoria no continua
- Partición dinámica: Se relaciona con la memoria continua.

Memoria Virtual

Técnica de la gestión de memoria que se encarga de que el SO disponga de mayor cantidad de memoria que esté disponible físicamente.

Espacio más grande (disco duro)

Paginación de memoria

Dividen los programas en pequeñas partes o **páginas**. Del mismo modo, la memoria es dividida en trozos de mismo tamaño que las páginas llamadas **marcos de páginas**.

Tabla de paginación

Son usados para realizar la traducción de direcciones de memoria virtual (lógica) a memoria real (física).

Algoritmos de reemplazo de páginas

- FIFO
- Segunda oportunidad (Reloj)
- Páginas de reloj (Reloj mejorado)
- NRU (Not Recently Used)
- LRU (Less Recently Used)
- Aging (Envejecimiento)

Tarea: Investigar el algoritmo de reemplazo “página de reloj” (reloj mejorado)

Existe una variante de este algoritmo que sobre la misma idea presenta una mejora en la implementación. Es el algoritmo del reloj, que lo que hace es tener una lista circular, de forma que al llegar al último elemento de la lista, pasa automáticamente al primero. Los elementos no se mueven al final de la cola cuando son accedidos, simplemente se pone su bit de referencia a 1. Esto nos evita tener que hacer movimientos de punteros en el caso de implementarlo con una lista enlazada. De hecho, se puede implementar con un array perfectamente, ahorrando así memoria.

Segmentación de memoria

Cada dirección lógica se expresará mediante dos valores:

Número de **segmento** y **desplazamiento** dentro del segmento (offset). Ayuda a incrementar la modularidad de un programa.

Offset: Indica el número de posiciones en memoria sumados a una dirección base para conseguir una dirección absoluta específica.

00A0:0A00

- Izquierda es segmento
- Derecha es desplazamiento (offset)

Trabajamos solo con offsets sin necesidad de escribir toda la dirección de memoria.

Ejemplo:

(Code segment) CS 0010 (Data segment) DS 0080 (Stack segment) SS 0090
(Extra segment) ES 0100

00A0:0A00

El sp (stack pointer) y el pc (program counter) son offset de los segmentos anteriores; el sp sería el offset del SS y pc sería el offset del CS.

Unidad de gestión de memoria (MMU)

Dispositivo de hardware responsable del manejo de los accesos a la memoria por parte del CPU.

- Traducción de direcciones lógicas (o virtuales) o físicas (o reales) (accede a memoria o carga la página a la que apunta)
- Protección de memoria
- Manejo de caché
- Bank switching (ir de una memoria a otra: los puertos donde se conectan las memorias RAM)

Buffer

Espacio de memoria en el que se almacenan datos de manera temporal, para evitar que el programa o recurso que los requiere se queda sin datos.

Memoria caché

Buffer especial de memoria, que funciona de manera semejante a la memoria principal, pero es de menor tamaño y de acceso más rápido.

- Cálculos anteriores
- Duplicado de memoria

Translation Lookaside Buffer (TLB)

“Memoria caché especializada para guardar páginas de procesos”.

El TLB guarda la páginas más solicitadas para que no se tengan que ir a buscar hasta la RAM.

Memoria virtual -> TLB -> RAM

Memoria caché administrada por el MMU, que contiene partes de la tabla de paginación, la cual relaciona las direcciones lógicas con las físicas.

Ejemplo:

Memoria real: 4GB. Memoria virtual: 4GB. Número de segmento: 16b.

2^{32} direcciones de Memoria de real. 2^{32} direcciones de Memoria de virtual.

32b - segmento(16b) = 16b de desplazamiento

0000:0000 Número de segmento: $2^{16\text{Kb}}$ segmentos (64KB). FFFF:FFFF
Número de desplazamiento: $2^{16\text{Kb}}$ espacio de segmentos (64KB).

Base: 32b, Límite 32b.

INSERTAR IMAGEN DEL EJERCICIO/EJEMPLO

EL offset es la cantidad. El límite es la cantidad La base es una dirección de memoria.

El offset debe ser menor al límite o se produce error. El segmento al que se quiere acceder debe existir o se produce error.

Paginación de memoria

Memoria real: 256 MB ($256 \cdot 1024 \cdot 1024 = 268,435,456$ bytes) Memoria virtual: 4GB ($4 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 = 4,294,967,296$ bytes) Número de desplazamiento: 12 b (se usa para sacar páginas y/o marcos (restando))

2^{28} (bits) de memoria real ($256\text{MB} = 2^{28}$) 2^{32} (bits) de memoria virtual ($4\text{GB} = 2^{32}$)

Memoria real(28b-12b):

2^{16} (64Kb) marcos 2^{12} (4KB) desplazamiento

Memoria virtual(32b-12b):

2^{20} (1MB) páginas 2^{12} (4KB) desplazamiento

F = 4 bits

INSERTAR IMAGEN DE EJEMPLO

Proceso 1 Proceso 2

Tarea

Memoria real: 16 MB ($16 \times 1024 \times 1024 = 16,777,216$ bytes) Memoria virtual: 16 MB ($16 \times 1024 \times 1024 = 16,777,216$ bytes) Número de segmento: 8 b (se usa para sacar páginas y/o marcos (restando))

2^{24} (bits) de memoria real ($16\text{MB} = 2^{24}$) 2^{24} (bits) de memoria virtual ($16\text{MB} = 2^{24}$)

24b - segmento(8b) = 16b de desplazamiento

0000:0000 Número de segmento: 2^8 segmentos (256b). FFFF:FFFF Número de desplazamiento: 2^{16} espacio de segmentos (64Kb).

Base: 24b 000000(FF), Límite 16b. 0000(FFFF)

segmento base Límite

000000 00 00000000 00000000 00000000 ... 000000 FF 00000000 00000000
00000000

Examen: Concepto de administración de memoria filosofía Que es memoria real tipos de memoria real jerarquía de memoria tipos de particiones de memoria concepto de memoria virtual paginación y tabla de gestión de memoria algoritmos de reemplazo concepto de segmentación de memoria y offset que es la MMU concepto de buffer, memoria, cache y TLB