
Arquitectura de Computadores I

Sistema de memoria 5: Paginación + Bancos + Tiempo de acceso total

Las características del sistema de memoria de un computador son las siguientes:

- La unidad de direccionamiento es el byte y las palabras son de 8 bytes.
- **Memoria virtual:** memoria paginada de 1 MB. Las páginas son de 1 kB y se utiliza un TLB para la traducción de direcciones. El tiempo de acceso al TLB es de 1 ciclo en caso de acierto y 20 ciclos, en caso de fallo. Al principio el TLB está vacío.
- **Memoria principal** de 16 kB, formada por 2 bancos con 4 módulos entrelazados cada uno. El tiempo de acceso es de 10 ciclos (1 desde el buffer de entrelazado).

Se pide:

- Los esquemas de las direcciones lógicas y físicas, indicando cuántos bits ocupa cada campo. ¿Cuántas páginas puede tener como máximo un programa? ¿Cuántas páginas tiene la memoria principal?
- En cuanto a memoria principal, ¿cuál es el tamaño de un banco en bytes? ¿Cuál es el tamaño de un módulo en bytes?
- En este computador se ejecuta el siguiente programa:

```
for (i=0;i<200;i++)
    B[0]=B[0]+ A[i]*A[i+1];
                                bucle:  movi r1,#0
                                                movi r2,#199
                                                load r5,B[r1]
                                                load r3,A[r1]
                                                load r4,A[r1+8]
                                                mul r4,r3,r4
                                                add r5,r4,r5
                                                addi r1,r1,#8
                                                subi r2,r2,#1
                                                bge r2,bucle
                                                store r5,B
```

El programa está almacenado a partir de la dirección lógica 0. El vector A comienza en la dirección lógica 8192 y el vector B, en la dirección lógica 10000. Tanto las instrucciones como los datos ocupan una palabra. Calcula el tiempo necesario para acceder a memoria (tiempo de traducción y tiempo de acceso) para las direcciones lógicas generadas en la primera pasada del bucle. Para ello explica claramente con una tabla los pasos empleados para calcular los tiempos de acceso. El contenido de la tabla de páginas es el siguiente:

| | | | | | |
|----------------|---|----|----|----|-----|
| Página lógica: | 0 | 14 | 8 | 9 | ... |
| Página física: | 2 | 6 | 10 | 11 | ... |

- Calcula el tiempo de acceso al sistema de memoria (tiempo de traducción + tiempo de acceso) para las direcciones generadas en la ejecución de todo el programa.