

Actividad:

Suponga un sistema de memoria con caché de datos con las siguientes características:

- Caché de 8 bloques de una (1) palabra de tamaño cada uno, y cada palabra de 16 bits.
- Memoria de tamaño 128Kbytes. Direccionable sólo por palabras (16 bits por palabra).

Ahora suponga que en este sistema se ejecuta la siguiente aplicación: para una matriz **A** de 4x10 números, normalizar los elementos de la primera fila de la matriz **A** con respecto al valor medio de los elementos de la fila. El programa que realiza este cálculo es el siguiente (pseudo-C):

```
suma = 0;

for (j=0;j<=9;j++)
    suma = suma + A[0][j];

ave = suma / 10;

for (i=9;j>=0;j--)
    A[0][i] = A[0][i] / ave;
```

Los elementos de la matriz ocupan una palabra cada uno y se encuentran almacenadas en las direcciones de memoria principal 0x7A00 a 0x7A27, ordenados como muestra la figura 1. Las variables suma, ave, i y j se encuentran consecutivamente en las direcciones 0x7A28 a 0x7A2B y son de 16 bits c/u. La aplicación se ejecuta tres veces, una vez para cada una de la siguientes relaciones de correspondencia (sin modificar las características principales del caché, como su capacidad o tamaño de bloque):

1. Correspondencia directa.
2. Correspondencia completamente asociativa.
3. Correspondencia asociativa por conjuntos, de 2 conjuntos.

Para los casos de correspondencia asociativa, utilice el algoritmo de LRU (*least recently used*), que sustituye el bloque utilizado menos recientemente.

Para cada Relación de correspondencia, realice lo siguiente:

- a) Diagrame la estructura de la Dirección Virtual (campos para el caché y # de bits).
- b) En las tablas anexas, complete el contenido de la memoria caché para los instantes de tiempo indicados.

Dirección	Contenido
0x7A00	A[0][0]
0x7A01	A[1][0]
0x7A02	A[2][0]
0x7A03	A[3][0]
0x7A04	A[0][1]
...	...
...	...
...	...
0x7A24	A[0][9]
0x7A25	A[1][9]
0x7A26	A[2][9]
0x7A27	A[3][9]
0x7A28	suma
0x7A29	ave
0x7A2A	i
0x7a2B	j

Figura 1. Dirección de Datos y Variables en Memoria Principal.

Correspondencia Directa

Posición del Bloque (línea)	Contenido del caché de datos tras el paso:								
	j=1	j=3	j=5	j=7	j=9	i=6	i=4	i=2	i=0
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

Correspondencia Completamente Asociativa

Posición del Bloque (línea)	Contenido del caché de datos tras el paso:				
	j=7	j=8	j=9	i=1	i=0
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Correspondencia Asociativa por conjuntos de 2 vías

Posición del Bloque (línea)	Contenido del caché de datos tras el paso:					
	j=3	j=7	j=9	i=4	i=2	i=0
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						