

| | Vía 0 | | | | | | | | | | | | Vía 1 | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|---|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | v | d | a | etiqueta | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | v | d | a | etiqueta | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 111001 | 7A | 01 | 9D | DA | 4E | 10 | 7C | CC | 0 | 0 | 1 | 100111 | AE | 83 | E6 | A6 | 2B | 87 | CA | 8E |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 100010 | 95 | D8 | A6 | 6B | BC | 88 | 53 | FB | 1 | 1 | 0 | 100111 | 4E | E9 | 8E | D2 | 7D | F3 | D0 | 0B |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 101011 | 63 | CF | 37 | 24 | 5B | F2 | C9 | 4C | 1 | 1 | 1 | 011001 | 73 | BA | 25 | 6B | 6C | C3 | 13 | D2 |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 110110 | F2 | C2 | 5B | E3 | B2 | FB | 31 | 8F | 0 | 0 | 0 | 100111 | E7 | DE | 22 | 4F | F6 | 87 | 83 | EC |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 000000 | DB | 57 | E3 | 06 | 40 | 59 | E0 | 26 | 0 | 0 | 1 | 011010 | B3 | BC | 7E | 1D | D3 | E7 | 25 | 7C |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 001011 | CF | D0 | 5F | 5E | 47 | E7 | 91 | 4E | 0 | 0 | 0 | 000011 | 5D | 69 | A5 | A9 | B2 | 43 | 71 | 59 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 011100 | 44 | 28 | DB | A2 | 76 | EF | 21 | 25 | 0 | 0 | 1 | 100101 | 00 | D2 | 0B | CF | 83 | 30 | BC | 4B |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 010110 | D1 | E2 | 42 | A0 | 49 | 93 | 1F | CF | 1 | 1 | 1 | 100101 | 8F | 63 | 40 | 04 | 0C | 1B | 68 | 74 |

- ❑ La figura muestra el estado de una caché unificada. Cada bloque de caché tiene asociado un bit de validez (*v*), un bit de *dirty* (*d*), un bit de *LRU* (*a*) y una *Etiqueta* de 6 bits. El bloque con **mayor** valor LRU es el que ha sido accedido **más** recientemente.

— ¿Cuál es el tamaño en bytes del espacio de memoria direccionable por el computador que usa esta caché?

— ¿Qué valor devuelve la caché cuando la CPU trata de leer de la dirección 2EFh? Indica «desconocido» si crees que se produce fallo de caché.

— ¿Cuántos bloques de memoria se encuentran pendientes de actualización?

— Indica la dirección de memoria más baja a la que debe accederse para que se produzca la actualización de un bloque en memoria. Indica «ninguna» si no existe tal dirección.

— Indica el bloque de memoria más bajo que puede ser reemplazado cuando se produce un acceso a memoria. Indica «ninguno» si no existe tal dirección.

Un sistema de memoria formado por únicamente dos niveles, la memoria caché y la memoria principal, tiene las siguientes características:

- Tiempo de acceso a una palabra en memoria principal: 10 ns.
- Tiempo de acceso a una palabra en caché: 1 ns.
- Tamaño de la línea de caché: 16 palabras.

Durante la ejecución de un programa se observa:

- El 70 % de los accesos son de lectura.
- El 30 % de los accesos son de escritura.
- Una tasa de acierto de caché del 98.9 %, tanto para lecturas como para escrituras.
- Un 2 % de los fallos de caché en lectura y un 4 % de los fallos de cache en escritura con *write-allocate* requieren la actualización de un bloque de memoria principal.

Calcular el tiempo medio de acceso en estos dos casos:

- a) La caché utiliza una estrategia de escritura *write-back* con *write-allocate*.
- b) La caché utiliza una estrategia de escritura *write-back* con no *write-allocate*.