

# Fundamentos y Arquitectura de Computadores

Examen ordinario, 14 de febrero 2007

Apellidos y nombre:	
---------------------	--

D
---

## Notas importantes

- No se considerarán válidas las soluciones entregadas a lápiz.
- El nombre del alumno debe figurar en todas las hojas entregadas, incluyendo el enunciado del examen.
- Las cuestiones deberán resolverse dedicando como máximo media cara de una hoja A-4 para cada uno de ellas. Se valorarán negativamente las respuestas con una extensión superior.
- Se graparán juntas todas las hojas. Es obligatorio entregar el enunciado.

## Problema 1 (2,5 puntos)

Se dispone de un sistema MIPS con una cache L1 compartida para datos y código. Esta cache acelera el acceso a una memoria principal de cuatro GBytes. La caché tiene un MByte de capacidad, y utiliza los cuatro últimos bits de las direcciones solicitadas para encontrar una palabra dentro de un bloque. El ordenador incorpora además una cache L2 de 2 MBytes, con correspondencia asociativa por conjuntos de cuatro vías y el mismo tamaño de bloque que la caché L1.

Responder a las siguientes cuestiones:

1. Indicar *razonadamente* en qué campos se dividen las direcciones solicitadas por el procesador a la cache L1, suponiendo que la cache L1 es de correspondencia directa.
2. Repetir el apartado 1, suponiendo que la cache L1 es de correspondencia asociativa.
3. Repetir el apartado 1, suponiendo que la cache L1 es de correspondencia asociativa por conjuntos de dos vías.
4. Con ambas caches frías, se ejecuta el fragmento de un programa MIPS que aparece en la figura, almacenado a partir de la dirección `0x1234caf0`. Mostrar detalladamente la evolución de las caches L1 y L2 para cada uno de los cinco accesos a memoria que produce dicho fragmento, y suponiendo que las escrituras se realizan a través del mecanismo de escritura inmediata o escritura “a través” (*write through*).
5. ¿Supone alguna diferencia en este ejemplo utilizar escritura diferida (*write back*)? ¿Por qué?

```
main: addi $t0, $zero, 255
      lw  $t1, 25($t0)
      sw $t1, 25($t0)
```

## Problema 2 (2,5 puntos)

Supongamos que en `$a0` se encuentra la dirección de inicio de una cadena, terminada con el caracter de fin de cadena (código ASCII 0). Escribir una función en lenguaje ensamblador de MIPS que indique si la cadena es un palíndromo (es decir, si la cadena se lee igual de adelante hacia atrás que de atrás hacia adelante). Por ejemplo, “anana” o “123454321” son palíndromos.

## Cuestiones (1 punto cada una)

- Cuestión 1** (1.1) Dibujar la ruta de datos del microprocesador MIPS. (1.2) Marcar sobre ella el camino que se recorre durante la ejecución de la instrucción `sw $a1, 25($a2)`.
- Cuestión 2** (2.1) Definir “sistema operativo”. (2.2) Definir “llamada al sistema” (*system call*).
- Cuestión 3** Algoritmo de multiplicación básico y sus optimizaciones. Utilizar la versión optimizada para la ejecución de la multiplicación de 16 por 3, representados ambos a 8 bits.
- Cuestión 4** Mecanismos de redondeo en coma flotante: para cada uno de ellos, descripción, error cometido, ventajas e inconvenientes.
- Cuestión 5** Pasar el número  $A = 12,345,10^7$  a notación IEEE de simple precisión (32 bits) y a notación IEEE de doble precisión (64 bits, con 11 bits de campo de exponente representado en exceso a 1023).