

# Fundamentos y Arquitectura de Computadores

Examen extraordinario, 14 de julio 2006

Apellidos y nombre:

A

## 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 de código. Esta cache acelera el acceso a una memoria principal de 16 GBytes. La caché tiene dos MBytes de capacidad, y utiliza los cinco últimos bits de las direcciones solicitadas para encontrar una palabra dentro de un bloque. Responder a las siguientes cuestiones:

1. Indicar *razonadamente* en qué campos se dividen las direcciones solicitadas por el procesador, suponiendo que la cache es de correspondencia directa.
2. Repetir el apartado 1, suponiendo que la cache es de correspondencia asociativa.
3. Repetir el apartado 1, suponiendo que la cache es de correspondencia asociativa por conjuntos de 4 vías.
4. Con la cache de 4 vías inicialmente vacía, se ejecuta el fragmento de un programa MIPS que aparece en la figura A, almacenado a partir de la dirección 0x21234caf0. Mostrar detalladamente la evolución de la cache.
5. Supongamos que el programa que se ejecuta fuera el de la figura B. ¿Supone alguna diferencia desde el punto de vista de la cache con respecto al programa A?

|   |   |
|---|---|
| main: addi \$t0, \$zero, 256<br>lw \$t1, 25(\$t0)<br>sw \$t1, 25(\$t0)<br>A | main: addi \$t0, \$zero, 256<br>lb \$t1, 25(\$t0)<br>sb \$t1, 25(\$t0)<br>B |
|---|---|

## 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 (1,25 puntos 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 `lw $a1, 25($a2)`.

**Cuestión 2** (2.1) Explicar por qué es importante tener en cuenta si una matriz se almacena en memoria por filas o por columnas a la hora de escribir un programa que la recorra. (2.2) ¿Cómo se almacena en memoria una matriz de tres o más dimensiones?

**Cuestión 3** Algoritmo de división básico y sus optimizaciones. Utilizar la versión optimizada para la ejecución de la división de 16 entre 3, representados ambos a 8 bits.

**Cuestión 4** (4.1) Dadas las representaciones siguientes para números enteros:

- Complemento a dos.
- Signo-magnitud.
- Complemento a uno.

ordenarlas según lo apropiadas que resultan para el cálculo automático. (4.2) Explicar por qué el estándar IEEE 754 guarda las partes de un número real como signo-exponente-mantisa, si en notación científica se representa como signo-mantisa-exponente.