

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Para la realización del presente examen se dispondrá de **15 minutos**. **NO** se podrán utilizar libros, apuntes **ni** calculadoras de ningún tipo. Responda en el espacio reservado.

Grupo: ____ **Alumno:** _____.

Ejercicio 1. Represente correctamente en hexadecimal usando el formato IEEE754 de 32 bits el valor (en decimal) **-0,75**. Indique brevemente los pasos de la conversión.

Solución:

$$-0,75_{10} = -0,11_2 \times 2^0 = -1,1_2 \times 2^{-1}$$

Signo = 1 (negativo)

Exponente = 01111110 (-1 exceso 127 = 126)

Mantisa= 100... (con bit implícito)

1 01111110 100000000000000000000000 => 1011 1111 0100 0000 0000 0000 0000 0000
0x B F 4 0 0 0 0 0

Ejercicio 2. Considere un computador de 16 bits con las siguientes características: todas las instrucciones caben en una palabra, el banco de registros tiene 8 registros y el computador dispone de un juego de 15 instrucciones. Conteste correctamente a las siguientes cuestiones:

- a) Indique un posible formato para las siguientes instrucciones.
- lw \$t1, 80(\$t2)
 - addi \$t1, \$t2, 80
 - jal dirección
- b) En la última instrucción, ¿cuál será el espacio direccionable de memoria?

Solución:

- a) 1w \$t1, 80(\$t2)

CO (4 bits)	Registro 1 (3 bits)	Registro 2 (3 bits)	Desplazamiento (6 bits)
-------------	---------------------	---------------------	-------------------------

```
addi $t1, $t2, 80
```

CO (4 bits)	Registro 1 (3 bits)	Registro 2 (3 bits)	Valor immediato (6 bits)
-------------	---------------------	---------------------	--------------------------

jal direcccion

CO (4 bits)	Direccion (12 bits)
-------------	---------------------

- b) Podremos direccionar desde la posición 0 de memoria hasta la posición $2^{12}-1$

Ejercicio 3. Considere el siguiente fragmento:

```
.data
    .align 2
    v1: .word 1, 2, 1, 3, 2, 1, 2, 3, 0
```

- a) ¿Para qué sirve `align`? ¿Es necesario en la definición anterior?
- b) Codifique correctamente en ensamblador una subrutina denominada **cuenta1** que cuente el número de números en el vector pasado por parámetro en `$a0`. Dicho vector está compuesto por una secuencia de números que terminan con el valor 0 (cero).
Si es necesario, añada el código necesario para el uso de pila, si no lo es justifique por qué.
- c) Codifique correctamente una subrutina **main** que llame a la subrutina anterior usando el vector de enteros `v1` con `n` elementos, tal y como está definido anteriormente.

Solución:

- a) La instrucción `align` sirve para indicar la alineación de los elementos dentro de memoria, en este caso al poner `align 2` estamos indicando que el siguiente elemento estará alineado a 2^2 , es decir, cualquier acceso a un elemento de memoria, se hará sobre una dirección alineada en memoria (múltiplos de 4). Es necesario puesto que la siguiente variable es un entero.

- b) y c) Una posible solución sería:

```
.text
.globl main

cuenta1: li    $v0 0
         move  $t0 $a0
bucle:  lw    $t1 ($t0)
         beqz  $t1 fin
         add   $v0 $v0 1
         add   $t0 $t0 4
         b     bucle
fin:    jr    $ra

main:   # cuenta1(v1,n)
        la    $a0 v1
        jal   cuenta1
        # exit
        li    $v0 10
        syscall
```

No es necesario marco de pila puesto que `cuenta1` es rutina terminal y solo modifica los `$t..` y `$v..`. En `main` no se utiliza los `$t..` por lo que no es necesario salvaguardarlos.