

**INTRODUCCIÓN A LOS COMPUTADORES**  
(18/9/2006; 2ª PARTE: ejercicios; 7 puntos)

CUESTIONARIO I

Apellidos y nombre:

DNI:

Grupo (*marque el que corresponda*): I.A, I.B, S.A, S.B, G.A, G.B

1. En dos posiciones consecutivas de la memoria de CODE, y suponiendo se sigue el criterio del extremo mayor, se tiene lo siguiente:

<i>Dirección</i>	<i>Contenido</i>
2000	H' 1240
2001	H' 8000

Indicar la información representada, suponiendo que los valores almacenados representan:

- a) Un número entero de 32 bits en complemento a dos.
- b) Un número real IEEE754 precisión sencilla.

**RESPUESTAS:**

Como se sigue el criterio del extremo mayor, el número resulta ser:

$$N \rightarrow 1240\ 8000 \rightarrow 0001\ 0010\ 0100\ 0000\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000$$

a)

Como el bit de signo es 0 el número es positivo, con lo que:

$$N = 1\ 0010\ 0100\ 0000\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000_2 = 2^{28} + 2^{25} + 2^{22} + 2^{15} = 2,6844 \cdot 10^8 + 3,3554 \cdot 10^7 + 4,1943 \cdot 10^6 + 3,2768 \cdot 10^4 = 3,0621696 \cdot 10^8$$

RESULTADO	$3,0621696 \cdot 10^8$
-----------	------------------------

b)

En notación IEEE754 el número que tenemos es:

<i>s</i>	<i>exponente (e)</i>	<i>mantisa (m)</i>
0	001 0010 0	100 0000 1000 0000 0000 0000

Con lo que:

**Signo;** s=0; N>0

**Exponente:**

$$E = e - S = - (S - e) = -(0111\ 1111 - 0010\ 0100) = -0101\ 1011$$

ya que:

$$\begin{array}{r} 0111\ 1111 \\ -\ 0010\ 0100 \\ \hline 0101\ 1011 \end{array}$$

Con lo que

$$E = -0101\ 1011 = -(64 + 16 + 8 + 2 + 1) = -91$$

**Mantisa**

$$M = 1,100\ 0000\ 1000\ 0000\ 0000\ 0000 = 1,100\ 0000\ 1 = 1 + 2^{-1} + 2^{-8} = 1 + 0,5 + 3,90625 \cdot 2^{-3} = 1,5039063$$

$$\text{Es decir, } N = 1,5039063 \cdot 2^{-91} = 1,5039063 \cdot 4,0389678 \cdot 10^{-28} = 6,074229 \cdot 10^{-28}$$

RESULTADO	6,074229·10 <sup>-28</sup>
-----------	----------------------------

2. Suponer que un euro es equivalente a 166 pesetas. Realizar un programa que lea un dato del puerto de entrada IP1, lo convierta a pesetas y saque el resultado por OP1. El dato de entrada y de salida se representarán en hexadecimal. Si el resultado se satura generar por el puerto de salida OP1 el código de error H'EEEE

- Realizar un organigrama
- Efectuar la asignación de registros y de memoria.
- Redactar el programa en nemónicos y las 15 primeras instrucciones en código máquina

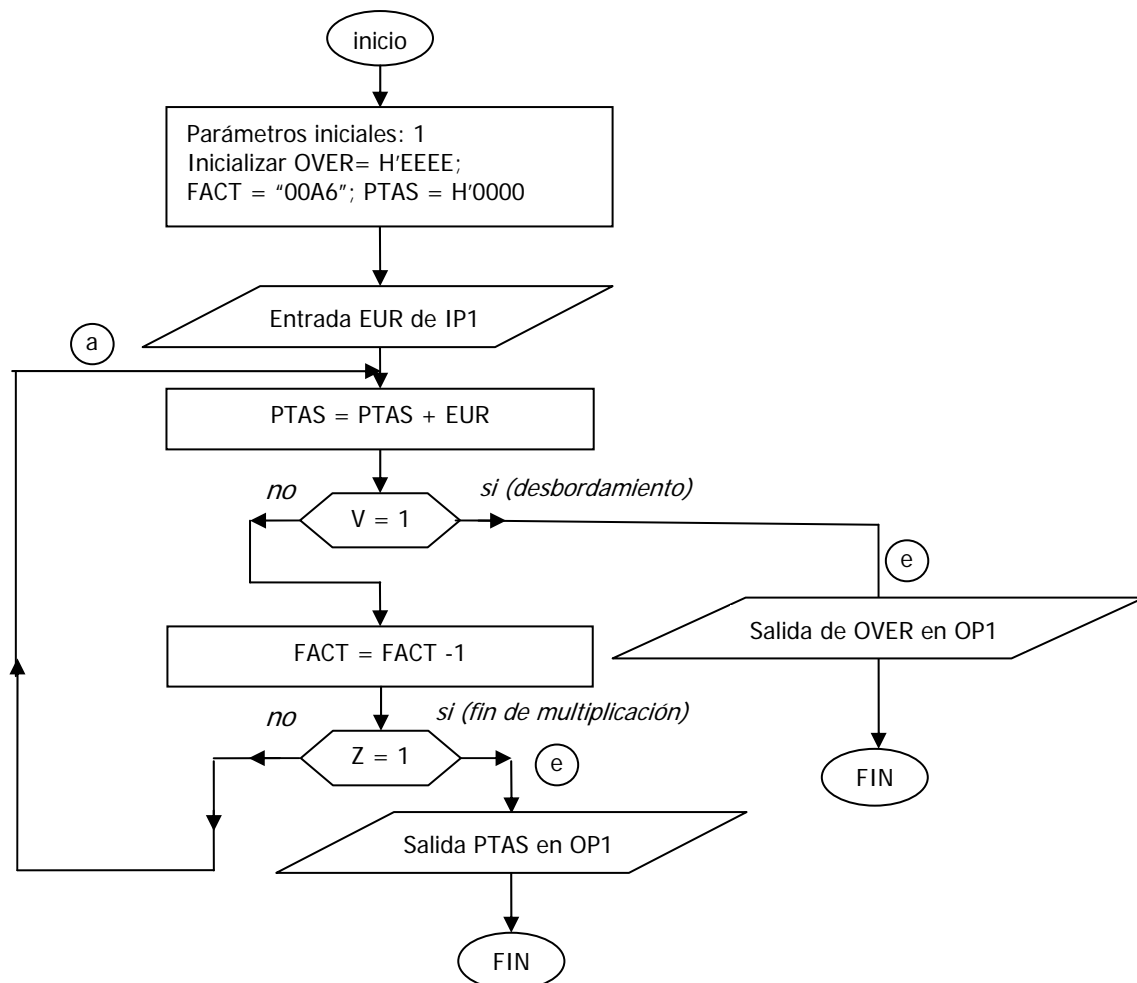
### RESPUESTAS:

a)

Como no tenemos una operación de multiplicar lo que haremos será sumar 166 veces la cantidad, PTAS a convertir a euros, EUR.

El factor 166 en hexadecimal es: FACT= D'166 = H'A6

Un organigrama puede ser el siguiente:



b)

Asignación de registros y de memoria

<i>Parámetro o variable</i>	<i>Registro</i>	<i>Posición de memoria</i>	<i>Valor inicial</i>	<i>Comentario</i>
0001	r1			Parámetro para decrementar en 1
PTAS	r2		H'0000	Pesetas
FACT	r3		H'00A6	Factor de conversión de euros a pesetas (166)
EUR	r5			Cantidad de euros a convertir a pesetas
OVER	r6			Código de llegada a desbordamiento
Programa		0000	Dirección de carga del programa	

c) etc, etc.

3. Un CD almacena bloques de 2.352 bytes cada uno, los cuales se reproducen a un ritmo de 75 bloques por segundo cuando almacenan audio. Por otra parte, cuando un CD almacena datos, de los 2.352 bytes por bloque sólo 2.048 de ellos almacenan datos, mientras que los restantes almacenan códigos de detección y corrección de errores. En tercer lugar, cuando un CD almacena vídeo en formato VCD o SVCD de los 2.352 bytes totales se emplean sólo 2.324 para almacenar datos. ¿Qué capacidad en MBytes tiene un CD etiquetado con 74 minutos cuando se utiliza en los siguientes casos?
- Audio,
  - Datos,
  - VCD o SVCD

## RESPUESTAS:

a)

Si el CD tiene 74 minutos, y se reproducen 75 bloques por segundo, podemos calcular el número de bloques que tiene el disco:

$$N_{\text{bloques}} = 75 \frac{\text{bloques}}{s} \cdot 4.440 s = 333.000 \text{ bloques}$$

Puesto que en este caso cada uno de los bloques tiene 2.352 Bytes de información el tamaño total es:

$$t_{\text{audio}} = 333.000 \text{ bloques} \cdot 2.352 \frac{B}{\text{bloque}} = 746,93 MB$$

b)

El número de bloques sigue siendo el que hemos calculado antes, así que en este caso el tamaño del CD será:

$$t_{\text{datos}} = 333.000 \text{ bloques} \cdot 2.048 \frac{B}{\text{bloque}} = 650,4 MB$$

c)

El número de bloques sigue siendo el que hemos calculado antes, así que en este caso el tamaño del CD será:

$$t_{\text{SVCD}} = 333.000 \text{ bloques} \cdot 2.324 \frac{B}{\text{bloque}} = 738 MB$$

4. En un momento dado se tienen los procesos o hebras a ejecutar que se indican en la siguiente tabla, donde  $n$  es el número de millones de instrucciones máquina a ejecutar de cada uno de los procesos. Suponga que los procesos indicados no tienen operaciones de E/S, el procesador utilizado es de una frecuencia de reloj de  $F = 1$  GHz y que, por término medio, emplea dos ciclos en ejecutar cada instrucción (*Nota:* no considerar los tiempos empleados por el Sistema Operativo para realizar la planificación y los cambios de contexto):

<i>Proceso o hebra</i>	<i>n</i>	<i>Prioridad (1 la mayor)</i>
P1	25	1
P2	15	3
P3	5	2
P4	20	4

- Calcular el coeficiente de respuesta medio para los cuatro procesos, suponiendo planificación no apropiativa, con derecho preferente
- Calcular el coeficiente de respuesta medio para los cuatro procesos, suponiendo planificación no apropiativa del tipo SPN (Shortest Process Next)
- Discutir brevemente cuando interesa utilizar uno u otro procedimiento

#### RESPUESTAS:

En primer lugar vamos a obtener los tiempos de ejecución de cada uno de los procesos.

El tiempo de procesador será el producto del nº de instrucciones ( $n$ ) del proceso por lo que tarda en ejecutarse cada una de ellas. Y el tiempo de ejecución de cada instrucción se puede estimar como el producto del número de ciclos medio de cada instrucción ( $N_C$ ) por el periodo de reloj ( $T = 1/F$ ); es decir:

$$t = \frac{N_I \cdot N_C}{F}$$

En nuestro caso,  $N_C = 2$  y  $F = 1$  GHz; es decir, se tiene que:

$$t = \frac{n \cdot 10^6 \cdot 2}{10^9} = 2 \cdot n \text{ milisegundos}$$

Es decir, tenemos los tiempos de procesador que se indican en la segunda columna de la siguiente tabla:

<i>Proceso o hebra</i>	<i>n</i>	<i>t procesador</i>	<i>Prioridad</i>
<b>P1</b>	<b>25</b>	50 ms	<b>1</b>
<b>P2</b>	<b>15</b>	30 ms	<b>3</b>
<b>P3</b>	<b>5</b>	10 ms	<b>2</b>
<b>P4</b>	<b>20</b>	40 ms	<b>4</b>

a. **Planificación con derecho preferencial.**

Los procesos se ejecutarán en orden: P1, P3, P2 y P4; con lo que tenemos los resultados que se indican en la siguiente tabla:

<i>Proceso</i>	<i>Tiempo fin de ejecución (tiempo de respuesta)</i>	<i>Coeficiente de respuesta</i>
P1	50 ms	$R_{P1} = \frac{50}{50} = 1$
P3	$50 + 10 = 60$ ms	$R_{P3} = \frac{60}{10} = 6$
P2	$60 + 30 = 90$ ms	$R_{P2} = \frac{90}{30} = 3$
P4	$90 + 40 = 130$ ms	$R_{P4} = \frac{130}{40} = 3,25$

Obviamente se observa que cuanto mayor es la prioridad, menor es el coeficiente de respuesta.

El valor medio del coeficiente de respuesta será:

$$\bar{R} = \frac{R_{P1} + R_{P2} + R_{P3} + R_{P4}}{4} = \frac{1 + 3 + 6 + 3,25}{4} = \frac{13,25}{4} = 3,31$$

**b. Planificación SPN (Shortest Process Next)**

Ahora la prioridad es tal que se ejecuta antes el proceso de menor tiempo; es decir, los procesos se ejecutarán en el siguiente orden: P3 → P2 → P4 → P1, obteniéndose los resultados que se indican en la siguiente tabla:

<i>Proceso</i>	<i>Tiempo fin de ejecución (tiempo de respuesta)</i>	<i>Coeficiente de respuesta</i>
P3	10 ms	$R_{P1} = \frac{10}{10} = 1$
P2	$10 + 30 = 40$ ms	$R_{P3} = \frac{40}{30} = 1,33$
P4	$40 + 40 = 80$ ms	$R_{P2} = \frac{80}{40} = 2$
P1	$80 + 50 = 130$ ms	$R_{P4} = \frac{130}{50} = 2,6$

El valor medio del coeficiente de respuesta será:

$$\bar{R} = \frac{R_{P1} + R_{P2} + R_{P3} + R_{P4}}{4} = \frac{2,6 + 1,33 + 1 + 2}{4} = \frac{6,93}{4} = 1,73$$

(Nota: obsérvese que en realidad no es necesario conocer la frecuencia del procesador ya que este término se simplifica en el denominador y denominador de la expresión de R)

**c. Discutir brevemente cuando interesa utilizar uno u otro procedimiento**

El coeficiente de respuesta medio nos da una idea de la satisfacción global (o media) de los distintos usuarios de un sistema. Cuando el coeficiente de respuesta es menor (valor mínimo 1) quiere decir que más rápidamente el computador responde al usuario. Observamos que el método SPN es más adecuado para un sistema multiusuario de tiempo compartido, donde diversos usuarios requieren el uso del computador en condiciones idénticas de prioridad: globalmente estarán más satisfechos.

Hay otros sistemas (como, por ejemplo, los Sistemas de Tiempo Real) en que los programas deben ejecutarse de acuerdo con una prioridad, no buscándose la satisfacción global de todos los procesos; en estos casos es necesario utilizar derecho preferente.