

INTRODUCCIÓN A LOS COMPUTADORES

(12/2/2008; 2ª PARTE: ejercicios; 7 puntos)

1. Dado el número $N = -243$ obtener su representación interna (en binario y hexadecimal) con $n = 32$ bits como:
- Dato de tipo entero en signo y magnitud
 - Dato de tipo entero en complemento a 2
 - Dato de tipo real IEEE 754 simple precisión

SOLUCIÓN:

Primero transformamos el número a binario natural, dividiendo sucesivamente por 16:

$$-243 = -F3 = -1111\ 0011)_2$$

- a. Dato de tipo entero en signo y magnitud

1	000 0000 0000 0000 0000 0000 1111 0011
---	--

O, en hexadecimal: **8000 00F3**

- b. Dato de tipo entero en complemento a 2

Como el número es negativo, cambiamos ceros por unos, y unos por ceros (salvo el bit de signo) y sumamos 1:

1	111 1111 1111 1111 1111 1111 0000 11 01
---	---

O, en hexadecimal: **FFFF FF0D**

- c. Dato de tipo real IEEE 754 simple precisión

Primero tenemos que poner el número en la forma: $N = M \cdot 2^E$ y normalizado.

$$N = -243 = -1111\ 0011 = -1,111\ 0011 \cdot 2^7$$

El exponente a almacenar será:

$$e = E + S = 7 + 127 = 134 = H'86 = 1000\ 0110$$

Con lo que el número en notación IEEE754 será:

1	1000 0110	111 0011 0000 0000 0000 0000
---	-----------	------------------------------

O, en hexadecimal: **C373 0000**

2. Se recibe a través de Internet una emisora de radio con una tasa (velocidad) de transferencia de datos de 32Kbis/s. Si la transmisión está realizada estéreo con calidad CD ¿Cuál es el factor de compresión utilizado?

SOLUCCIÓN

Si la transmisión se hiciese en calidad CD, llamando F_s a la frecuencia de muestreo, n_s al número de muestras por canal, y n_c al número de canales, la tasa de transferencia de datos sin comprimir debería ser:

$$R_{sc} = F_s \cdot n_s \cdot n_c = 44.100 \frac{\text{ciclos}}{s} \cdot 16 \text{ bits} \cdot 2 \text{ canales} = 1,35 \text{ Mb/s}$$

Como la recepción se hace a 32Kb/s el factor de compresión será:

$$f_c = \frac{C_a}{C_d} = \frac{R_{sc}}{R_c} = \frac{1,35 \times 1024 \text{ Kb/s}}{32 \text{ Kb/s}} = 43,2$$

Es decir, la compresión es de 43,2 a 1

3. Se utiliza el procesador CODE2 en un sistema embebido en un horno de microondas, utilizándose los puertos de E/S la forma que se indica a continuación:

- IP02: interruptor de calentar (IP02=1), desconectar (IP02=0)
- IP03: temporizador de tiempo de calentamiento. El tiempo (en segundos) indicado por el usuario se memoriza en este puerto.
- IP04: estado de la puerta (IP04=0 abierta, IP04=1 cerrada)
- OP02: Encendido del magnetrón (para calentar) (OP02=0 desconectado; OP02=1 conectado). Cuando se hace OP02=0 también se abre automáticamente la puerta.

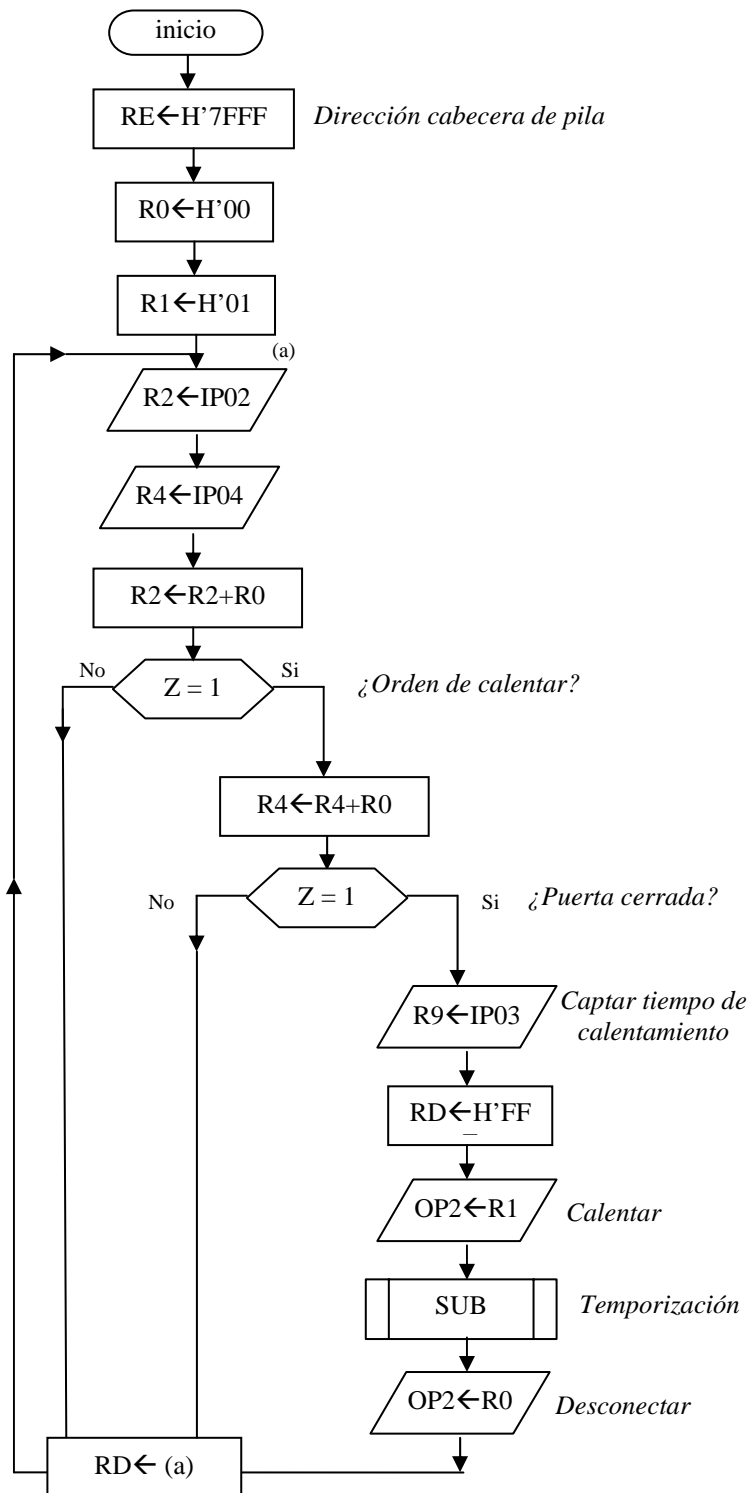
Por otra parte, a partir de la dirección de memoria 00FF hay una subrutina temporizadora que consume un número de segundos igual al valor ubicado en el registro r9. Es decir, una vez llamada a la subrutina, esta concluye cuando hayan pasado r9 segundos.

Hacer un programa de CODE2 que realice el control del horno de microondas, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) El horno solo debe calentar cuando este la puerta cerrada y se dé la orden de calentar
- b) El magnetrón debe estar encendido el numero de segundos determinados por el usuario
- c) Cuando el horno no está calentando, el programa debe estar en un lazo indefinido “esperando” a que se den las circunstancias que se indican en a).

Debe realizar:

- 1) Un organigrama del programa
- 2) El programa en ensamblador.



-
4. Un sistema operativo gestiona la memoria mediante particiones dinámicas, y sucesivamente entran los siguientes procesos, con el tamaño que se indica:

<i>Proceso</i>	<i>Capacidad</i>	<i>Dirección base</i>
P1A	32 KB	
P7C	64 KB	
PA4	16 KB	
P13	32 KB	
P25	8 KB	
P07	32 KB	

Suponiendo que la capacidad total de memoria es de 256 KB y que los procesos van ocupando posiciones sucesivas de memoria según van entrando:

- Indicar en la tercera columna de la tabla anterior la dirección base de cada uno de los procesos.
- Obtener la dirección física que generaría la unidad de gestión de memoria (MMU) cuando el proceso P13 hiciese referencia a su dirección relativa 07AB.
- Obtener el proceso y dirección relativa de la instrucción dentro de él que ocupa la posición 17C50F de la memoria física.

SOLUCIÓN

Suponemos que la memoria se direcciona por Bytes.

$$\begin{aligned}8 \text{ KB} &= 2^{13} \text{ B} = 10\ 0000\ 0000\ 0000 = H'2000 \rightarrow \text{direcciones de } 0000 \text{ a } 1FFF \\16 \text{ KB} &= 2^{14} \text{ B} = 100\ 0000\ 0000\ 0000 = H'4000 \rightarrow \text{direcciones de } 0000 \text{ a } 3FFF \\32 \text{ KB} &= 2^{15} \text{ B} = 1000\ 0000\ 0000\ 0000 = H'8000 \rightarrow \text{direcciones de } 0000 \text{ a } 7FFF \\64 \text{ KB} &= 2^{16} \text{ B} = 1\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000 = H'10000 \\&\rightarrow \text{direcciones de } 0000 \text{ a } FFFF\end{aligned}$$

Direcciones de la memoria física:

$$256 \text{ KB} = 2^{18} \text{ B} = 100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000 \rightarrow \text{direcciones de } 00000 \text{ a } 3\ FFFF$$

- Indicar en la tercera columna de la tabla anterior la dirección base de cada uno de los procesos

Como los procesos están en posiciones sucesivas desde el principio de la memoria, la dirección base (de inicio) del primer proceso (P1A) será H'00000, la del segundo será la dirección base del proceso anterior más lo que ocupa éste último; es decir (hacemos los cálculos en hexadecimal):

P1A \rightarrow 0 0000

P7C \rightarrow 0 0000 + 32 KB = 0 0000 + 8000 = H' 0 8000

PA4 \rightarrow 0 8000 + 64 KB = 0 8000 + 1 0000 = H' 1 8000

P13 \rightarrow 1 8000 + 16 KB = 1 8000 + 4000 = H' 1 C000

P25 \rightarrow 1 C000 + 32 KB = 1 C000 + 8000 = H' 2 4000

P07 \rightarrow 2 4000 + 8 KB = 2 4000 + 2000 = H' 2 6000

Es decir,

<i>Proceso</i>	<i>Capacidad</i>	<i>Dirección base</i>
P1A	32 KB	0 0000
P7C	64 KB	0 8000
PA4	16 KB	1 8000
P13	32 KB	1 C000
P25	8 KB	2 4000
P07	32 KB	2 6000

- b) **Obtener la dirección física que generaría la unidad de gestión de memoria (MMU) cuando el proceso P13 hiciese referencia a su dirección relativa 07AB.**

La dirección física será la dirección donde se inicia el proceso P13 más la posición relativa que ocupa dicha dirección dentro del propio proceso; es decir:

$$d_f = d_b + d_r = 1\ C000 + 07AB = 1\ C7AB$$

- c) **Obtener el proceso y dirección relativa de la instrucción dentro de él que ocupa la posición 150F7 de la memoria física.**

Según la tabla anterior en la dirección física 150F7 se encuentra el proceso P7C cuya dirección base es: 08000, con lo que la dirección relativa dentro de dicho proceso será:

$$d_r = d_f - d_b = 150F7 - 08000 = D0F7$$