

EXAMEN DE ESTRUCTURAS DE LOS COMPUTADORES.
10 DE SEPTIEMBRE DE 1.998. PROBLEMAS (6 PUNTOS)

Nota: la calificación mínima que se deberá obtener para que se haga media será de 0,5 puntos sobre 2 en cada ejercicio.

Se desea construir una serie de computadores de propósito específico basados en un 8086. Dichos computadores se encargarán de medir las temperaturas en diversas localidades de la provincia de Almería.

Cada uno de los equipos deberá ser capaz de funcionar de forma autónoma. Cada equipo podrá reiniciarse si se producen determinadas condiciones de error, o al recibir del ordenador central un comando de reinicio de estación. La forma de comunicarse con la estación central será mediante un módem vía radio.

Bajo estos supuestos se piden los siguientes puntos.

1º) Las temperaturas que se enviarán al ordenador central son valores enteros de 16 bits, representados en signo-magnitud.

a) Calcular el rango de las temperaturas que se pueden enviar para dicha representación.

$$[-(2^{15}-1), -0, 0, 2^{15}-1]$$

Se contempla la posibilidad de enviar temperaturas que tengan parte fraccionaria. Es decir, 37,5°C 42,3°C. Para ello se ha escogido una representación de coma flotante que cuenta con

- Exponente de 8 bits, representado en signo-magnitud.
 - Mantisa, fraccionaria, normalizada, en complemento a 2 y empleando la técnica del bit implícito, también con 8 bits.
- b) Calcular el rango de las temperaturas que se pueden enviar en dicha representación.

Rango exponente en signo magnitud: $[-(2^{n-1}-1), 2^{n-1}-1] \rightarrow [-127, 127]$

Rango mantisa: $[-2^{-1}; -(2^{-2}+2^{-(p+1)}); 2^{-2}; (2^{-1}-2^{-(p+1)})] \rightarrow [-2^{-1}; -(2^{-2}+2^{-9}); 2^{-2}; (2^{-1}-2^{-9})]$

De donde el rango total será:

$$[-2^{-1} \cdot 2^{127}; -(2^{-2}+2^{-9}) \cdot 2^{127}; 2^{-2} \cdot 2^{127}; (2^{-1}-2^{-9}) \cdot 2^{127}]$$

c) ¿Qué temperatura representaría el número siguiente representado en coma flotante?

Exponente								Mantisa							
<u>0</u>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1

Exponente: +7

Mantisa: $+(2^{-2} + (2^{-3}-2^{-6})+(2^{-7}-2^{-9}))$

Por lo que el valor V(x)= Mantisa x 2Exponente = $+(2^{-2} + (2^{-3}-2^{-6})+(2^{-7}-2^{-9})) \cdot 2^7 = 46,75$

d) ¿Qué método de compactación emplearías para enviar las temperaturas? ¿Por qué?

Codificación diferencial ya que las temperaturas no pueden variar mucho en poco tiempo.

(2 puntos)

2º) Se desea el añadir un código de redundancia a la información sobre la temperatura antes de transmitirla. Para ello se pide que se realice un procedimiento en ensamblador que emplee la

EXAMEN DE ESTRUCTURAS DE LOS COMPUTADORES.

10 DE SEPTIEMBRE DE 1.998. PROBLEMAS (6 PUNTOS)

técnica del bit de paridad. Se deberá añadir el bit de paridad a cada uno de los números. El procedimiento tomará el valor numérico de la variable *Numero* y tras calcular el valor del bit de paridad y añadirlo al número dejará el valor en la variable *Codificado*. Se supone que el número esta representado en coma fija, y cuenta con 7 bits, uno de ellos para el signo.

(2 puntos)

Suponemos que el bit de paridad será el menos significativo. Es decir, el formato del número será:

7	6	5	4	3	2	1	P

Paridad PROC NEAR

PUSH AX	; Salvaguardamos el contenido de AX
XOR AX, AX	
MOV AL, Numero	; Llevamos el número a AL
TEST AL, 0FFh	; Hacemos un AND de AL con FF
JNP Fin	; Si no se activa el bit de paridad hemos terminado
MOV AH, 1	; Si se ha activado el bit de paridad ponemos un 1 en AH
Fin:	
SHL AL, 1	; Desplazamos AL a la izquierda para dejar hueco al bit de paridad
OR AL, AH	; Colocamos el bit de paridad
MOV Codificado, AL	; Guardamos el valor en la variable pedida
POP AX	; Recuperamos el valor de AX
RET	; Regresamos del procedimiento

Paridad ENDP

3º) Dado que cada uno de los ordenadores debe ser autónomo, deben proporcionársele un gran número de programas en memoria ROM, estando la memoria RAM bastante reducida. Se desea que en el mapa de memoria se encuentre primero la ROM y después la RAM, tal y como muestra la figura 1.

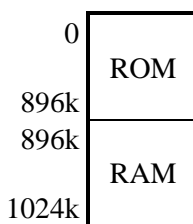


Figura 1

El diagrama de la CPU basada en un 8086 es el que muestra la figura 2.

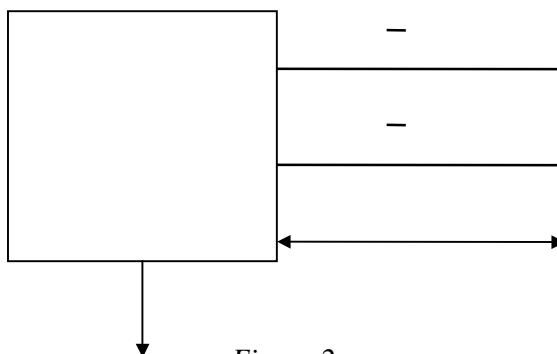


Figura 2.

**EXAMEN DE ESTRUCTURAS DE LOS COMPUTADORES.
10 DE SEPTIEMBRE DE 1.998. PROBLEMAS (6 PUNTOS)**

a) ¿Qué ancho de palabra se supone que debe tener la memoria para poder trabajar de forma cómoda con el sistema de representación antes expuesto? ¿Por qué?

Un ancho de 16 bits para poder leer las palabras en un único acceso a memoria, además el bus de datos lo permite al ser de 16 bits

b) Diseñar la memoria para el ancho determinado en a) con el menor número de pastillas sabiendo que disponemos:

Pastillas de memoria RAM	Pastillas de memoria ROM
64 k x 1	32 k x 1
512 k x 1	64 k x 1
128 k x 8	128 k x 8

MEMORIA RAM

$128K / 128K \times 16 / 8 = 1 \times 2 = 2$ módulos de 128 K x 8 de RAM

MEMORIA ROM

$896 K / 128K \times 16 / 8 = 7 \times 2 = 14$ módulos de 128 K x 8 de ROM

A19	A18	A17	A16 A0	Tipo de memoria
1	1	1	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 0 de RAM
1	1	0	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 6 de ROM
1	0	1	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 5 de ROM
1	0	0	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 4 de ROM
0	1	1	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 3 de ROM
0	1	0	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 2 de ROM
0	0	1	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 1 de ROM
0	0	0	1 1111 1111 1111 1111 0 0000 0000 0000 0000	Módulo 0 de ROM

(2 puntos)