



Apellidos, Nombre: _____

Examen de teoría (4 puntos)

El examen constará de dos partes:

- 1ª parte: Test, con una puntuación de 4 puntos y 30 minutos de tiempo
- 2ª parte: Ejercicios prácticos, con una puntuación de 6 puntos y 2 horas de tiempo

- En las preguntas en que se incluye un cuadro en blanco, no se considerarán como válidas las respuestas en las que no se justifiquen los cálculos realizados
- No se permite el uso de ningún tipo de documentación, ni de calculadora
- Sólo se considera una única opción como correcta por pregunta de test
- Tiempo máximo 30 minutos

■ Puntuación test: Respuesta correcta \Rightarrow 1 Respuesta incorrecta \Rightarrow -0,3 Pregunta no contestada \Rightarrow 0

1.- En la arquitectura von Neumann, los buses:

- a) Sirven para conectar los periféricos al resto del sistema
- b) Sirven para almacenar los datos en memoria principal
- c) Sirven para conectar la ALU a la Unidad de Control
- d) **Sirven para interconectar los diferentes elementos que forma la arquitectura von Neumann**

2.- La técnica del bit implícito se puede emplear cuando:

- a) Empleamos mantisa fraccionaria aunque no esté normalizada
- b) Empleamos mantisa entera normalizada
- c) **Empleamos mantisa fraccionaria normalizada**
- d) Empleamos mantisa entera no normalizada

3.- El tamaño de una instrucción de código máquina:

- a) Siempre ocupa cuatro bytes en las máquinas RISC
- b) **Depende del modo de direccionamiento**
- c) No depende del formato de instrucción
- d) Ninguna de las anteriores

4.- La segmentación de memoria en el i8086 influye en:

- a) Cómo accede el micro para leer los datos de los registros
- b) **Cómo accede el micro para escribir los datos de memoria principal**
- c) Cómo accede el micro para escribir los datos en los registros
- d) Ninguna de las anteriores

5.- Indica cuál es el valor del siguiente número, expresado en coma fija con 8 bits y sistema de representación de signo-magnitud: 1111 1111

- a) 255
- b) -255
- c) -1
- d) **Otro valor: _____ -127 _____**



Apellidos, Nombre: _____

6.- Indica cual de las siguientes frases es **correcta**:

- a) **La característica de frecuencia horizontal en los monitores se refiere al número de líneas que se iluminan en un segundo.**
- b) La característica de frecuencia horizontal en los monitores mide la distancia entre los centros de los tres puntos RGB de fósforo que componen el color de un píxel.
- d) La característica de horizontal en los monitores tiene que ver con la velocidad de refresco de pantalla.
- e) Ninguna de las anteriores

7.- Indica cuál de los siguientes números se encuentra normalizado si se emplea una mantisa fraccionaria normalizada sin bit implícito para la representación del número negativo, en complemento a 2 y con 8 bits y un exponente en exceso 2^{n-1} también con 8 bits.

- a) Exponente = 1000 0011 Mantisa = 1111 1111
- b) **Exponente = 1000 0010 Mantisa = 1011 0001**
- c) Exponente = 1000 1100 Mantisa = 0011 1111
- d) Exponente = 1001 1111 Mantisa = 1111 1111

8.- Las técnicas o técnica más empleada en la separación de colores en escáneres de una sola pasada son (es):

- a) Tres filas de fotodiodos, delante de las cuales se colocan filtros CMKY.
- b) Un sensor dividido en columnas de fororreceptores con un prisma de difracción que descompone el reflejo de la luz en las diferentes componentes cromáticas
- c) **Solamente emplea una fila de sensores y tres lámparas que iluminan en colores diferentes**
- d) Todas las anteriores

9.- En el mapa de memoria de un computador:

- a) **Se muestra cómo se distribuye el espacio de direcciones de memoria**
- b) Se muestra cómo se distribuyen los módulos de memoria para formar las palabras
- c) Se muestran los datos contenidos en memoria
- d) Se muestran los datos contenidos en los registros del procesador

10.- Señale la afirmación **incorrecta** con relación a las técnicas empleadas en los monitores táctiles:

- a) **Capacitiva: se basa en medir las capacidades eléctricas producidas al posicionar un objeto en la pantalla. Necesitan ser calibradas y son las más inmunes a las partículas de polvo.**
- b) **Acústica:** se trata de una emisión de una serie de ultrasonidos que recorren la pantalla continuamente y que son conducidos por unas marcas en el perímetro del cristal. Al incidir un objeto produce un rebote acústico que hará que varíe el tiempo de recepción de onda y a partir de éste se puede calcular la posición.
- c) **Resistiva:** emplea un área con una matriz de resistencias eléctricas en cada punto. A esta matriz se la somete a una diferencia de potencial. Al realizar una presión sobre ella se produce un contacto interior que hará que caiga la tensión en una coordenada determinada.
- d) **Infrarrojas:** un marco colocado en el perímetro del monitor generará una serie de haces infrarrojos. Cuando un objeto incide sobre la pantalla obstaculiza los rayos y otros sensores determinarán la posición exacta del corte.



Apellidos, Nombre: _____

Examen de problemas (6 puntos)

- No se permite el uso de ningún tipo de documentación, ni de calculadora
- Tiempo máximo 2 horas

PROBLEMA 1

Una CPU se conecta a un bus de datos de 24 bits, además, y a un bus de direcciones que cuenta con 20 bits de ancho. Se quiere dotar a esa CPU de una memoria con las siguientes características:

- 128 Kpalabras (128K x 24) de memoria ROM.
- 640 Kpalabras (640K x 24) de memoria RAM.

La memoria ROM debe situarse en las posiciones más altas del mapa de memoria direccionable y la memoria RAM debe situarse en las posiciones más bajas tal y como indica la Figura 1

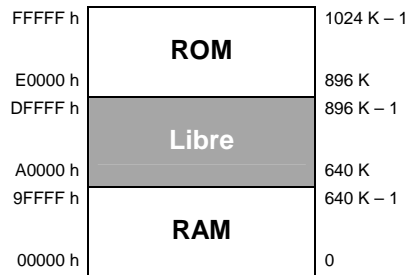


Figura 1

Diseñar la memoria con el menor número de pastillas sabiendo que disponemos de:

Pastillas de memoria ROM	Pastillas de memoria RAM
128 k x 1	128 k x 1
64 k x 8	1024 k x 8
128 k x 24	256 k x 24

Para determinar el tipo de los módulos y su cantidad se sabe que el resultado debe ajustarse al esquema mostrado en la figura 2 (convenientemente ampliado en la hojas reservadas a la solución)

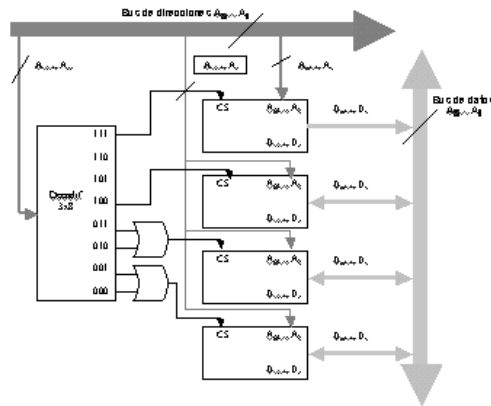


Figura 2



Apellidos, Nombre: _____

Se pide:

a. Comprobar que existe solución

El bus de direcciones tiene 20 líneas, desde la A₁₉ hasta la A₀, lo que supone una capacidad de direccionamiento de 2²⁰ palabras = 1 Mpalabras. En el caso que nos ocupa, necesitamos direccionar 640 Kpalabras de memoria RAM y 128 Kpalabras de memoria ROM, en total 768 Kpalabras. Por lo tanto, vemos que con los 20 bits del bus de direcciones **sí** es posible.

b. Calcular los módulos de memoria que han sido necesarios así como su tipo

Para la memoria RAM, disponemos de los siguientes módulos de memoria:

- 128 K x 1

$$\frac{640 \text{ K}}{128 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{1 \text{ bit}} = 5 \times 24 = 120 \text{ pastillas de } 128 \text{ K x } 1$$

- 256 K x 8

$$\frac{640 \text{ K}}{1024 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{8 \text{ bits}} = 0,625 \times 3 \approx 1 \times 3 = 3 \text{ pastillas de } 256 \text{ K x } 8$$

- 256 K x 16

$$\frac{640 \text{ K}}{256 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{24 \text{ bits}} = 3 \times 1 = 3 \text{ pastillas de } 256 \text{ K x } 16$$

Para la memoria ROM, disponemos de los siguientes módulos de memoria:

- 128 K x 1

$$\frac{128 \text{ K}}{128 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{1 \text{ bit}} = 1 \times 24 = 24 \text{ pastillas de } 128 \text{ K x } 1$$

- 64 K x 8

$$\frac{128 \text{ K}}{64 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{8 \text{ bits}} = 2 \times 3 = 6 \text{ pastillas de } 64 \text{ K x } 8$$

- 128 K x 24

$$\frac{128 \text{ K}}{128 \text{ K}} \times \frac{24 \text{ bits}}{24 \text{ bits}} = 1 \times 1 = 1 \text{ pastilla de } 128 \text{ K x } 16$$

- 3 x 1 = 3 pastillas de 256 K x 24 para la memoria RAM
- 1 x 1 = 1 pastilla de 128 K x 24 para la memoria ROM

c. Diseñar el mapa de memoria para el esquema dado en la figura 2

	A ₁₉	A ₁₈	A ₁₇	A ₁₆	...	A ₀		
FFFF h				1	...	1	1024 K - 1	Fila pastillas ROM
E000 h	1	1	1	0	...	0	896 K	
DFFF h				1	...	1	896 K - 1	Libre
C000 h	1	1	0	0	...	0	768 K	
BFFF h	Zona de RAM no direccionable						768 K - 1	
A000 h							640 K	
9FFF h			0	1	...	1	640 K - 1	3ª fila pastillas RAM
8000 h	1	0	0	0	...	0	512 K	2ª fila pastillas RAM
7FFF h	0	1	1	1	...	1	512 K - 1	
4000 h			0	0	...	0	256 K	1ª fila pastillas RAM
3FFF h	0	0	1	1	...	1	256 K - 1	
0000 h			0	0	...	0	0	



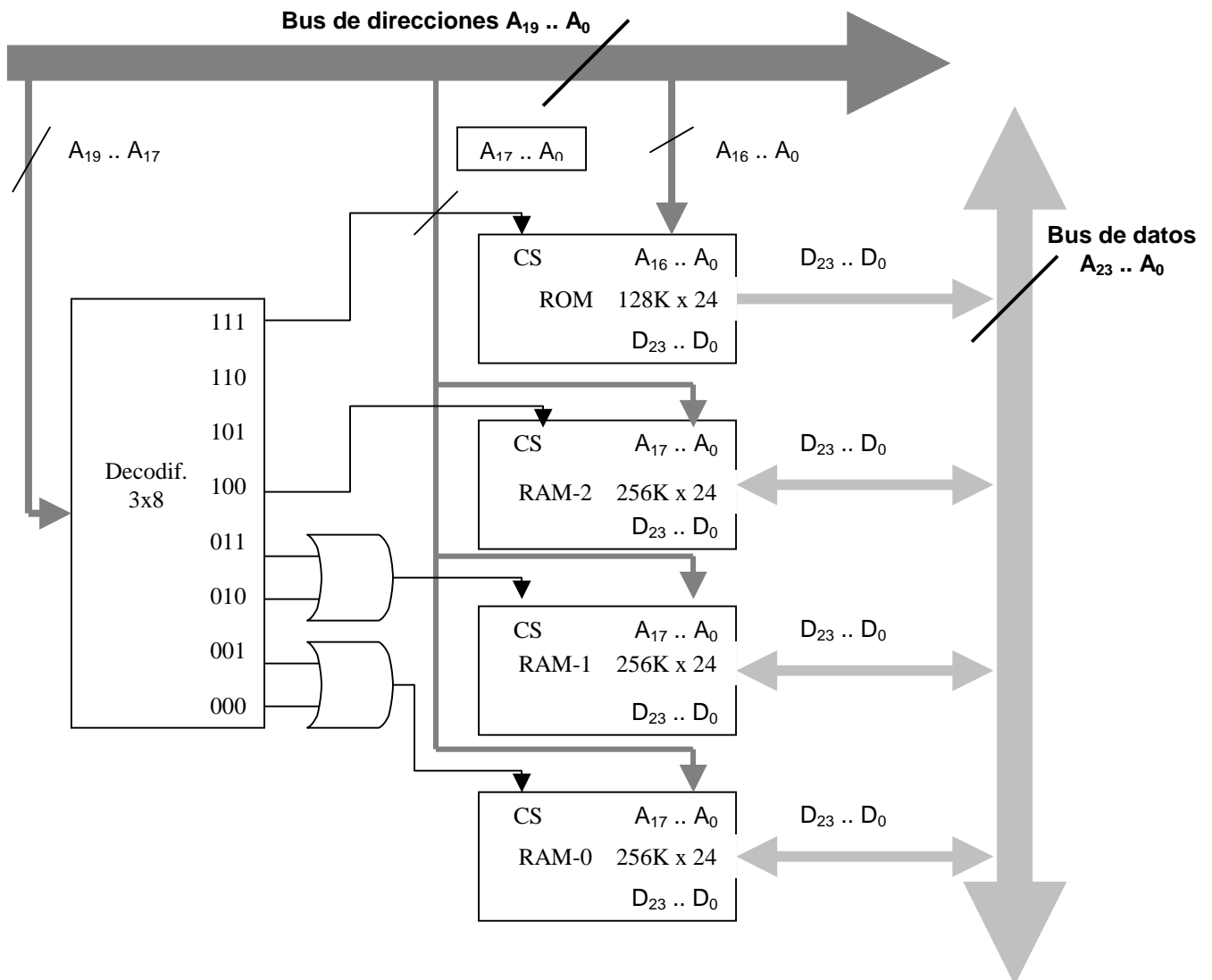
Apellidos, Nombre: _____

Como puede observarse en el mapa de memoria, la tercera fila de pastillas de memoria RAM no se utiliza de manera completa.

Para poder direccionar las 256 Kpalabras ($= 2^{18}$ Kpalabras) de cada una de las pastillas de memoria RAM necesitaremos 18 bits, que se corresponden con las líneas $A_{17}..A_0$ del bus de direcciones. Mientras que para poder acceder a las 128 Kpalabras ($= 2^{17}$ Kpalabras) de cada una de las pastillas de memoria ROM necesitaremos 17 bits, son las líneas $A_{16}..A_0$ del bus de direcciones.

Las líneas A_{19} y A_{18} del bus de direcciones, nos permitirán seleccionar la fila de pastillas sobre la que se realizará la lectura o escritura de los datos.

d. Indicar en el esquema el tipo de modulo RAM o ROM así como su capacidad



d. Indicar a que módulos pertenecen las direcciones

a. C0000h

C0000h = 1100 0000 0000 0000 0000 como la decodificación en el esquema se realiza a partir de los tres bits más significativos, según el esquema o el mapa de memoria si la dirección comienza por 110 se tratará de la zona libre del mapa de memoria.

b. 30000h



Apellidos, Nombre: _____

30000h = 0011 0000 0000 0000 0000 pertenece al módulo RAM-0

c. 20000h

20000h = 0010 0000 0000 0000 0000 pertenece al módulo RAM-0

PROBLEMA 2

En el ejercicio anterior el bus de direcciones cuenta con 20 bits. Responder razonadamente a las preguntas siguientes:

- a. Tipo de representación que se debe emplear en el bus de direcciones, coma fija, coma flotante con o sin bit implícito y sistema empleado exceso, signo-magnitud, binario puro, complemento a 1 ó a 2.

Las direcciones siempre se representan en coma fija. Como no existen direcciones de memoria negativas, solamente positivas o cero, el sistema de representación de coma fija será el de binario puro

- b. Rango para el bus de direcciones

El rango del bus de direcciones expresado en binario puro con 20 bits será:

$$[0, 2^n - 1] = [0, 2^{20} - 1] = [0, 1.048.575] = [0, 1024K - 1]$$

- c. Representar las direcciones siguientes

- a. 196.608 (expresado en base 10)

$196.608_{10} = 30.000h$ con lo que será $0011\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000_2$

- b. 786432,232 (expresado en base 10)

Dado que las direcciones de memoria son únicamente números enteros no lo representaremos.

PROBLEMA 3

Sea el programa siguiente expresado en ensamblador de i80x86.

Cód. Máquina	Instrucciones
	dosseg
	.model small
	.stack 100h
	.data
	Convertidor EQU 8000h
	NumVal EQU 7
	ValoresCa2 DW 12h, 0F4h, 50h, 60h, 34h, 2304h, 8000h
	Texto1 Db 'Convirtiendo números, por favor, espere\$'
	EscribeCadena EQU 09h
	TerminarPrg EQU 4Ch



Apellidos, Nombre: _____

Cód. Máquina	Instrucciones
	ValoresConv DW NumVal DUP (0)
	.code
	INICIO:
B8213F	MOV AX, @data
8ED8	MOV DS,AX
B107	MOV CL, NumVal
B409	MOV AH, EscribeCadena
8D160E00	LEA DX, Texto1
CD21	INT 21h
33F6	XOR SI,SI
	BUCLE:
8B940000	MOV DX, ValoresCa2[SI]
81F20080	XOR DX, Convertidor
89943600	MOV ValoresConv[SI], DX
46	INC SI
E2F1	LOOP BUCLE
B44C	MOV AH, TerminarPrg
CD21	INT 21h

El contenido del banco de registros **después** de ejecutar la instrucción MOV DS, AX, se muestra en la tabla siguiente:

AX = 0000	BX = 0000	CX = 0000	DX = 0000
SP = 0100	BP = 0000	SI = 0000	DI = 0000
DS = 3F21	ES = 3F21	SS = 3F39	CS = 3F31
IP = 0005			

Se pide:

a. Dirección física de todas las variables del programa

Variable	Dirección Efectiva	Dirección Física
ValoresCa2	0000h	3F210h
Texto1	000Eh	3F21Eh
ValoresConv	0036h	3F246h



Apellidos, Nombre: _____

- b. Contenido de las variables al finalizar el programa y el contenido del banco de registros al terminar el programa

AX = 4C24	BX = 0000	CX = 0000	DX = 8060				
SP = 0100	BP = 0000	SI = 0007	DI = 0000				
DS = 3F21	ES = 3F21	SS = 3F39	CS = 3F31				
IP = 0034							
ValoresCa2	0012	00F4	0050	0060	0034	2304	8000
Texto1	Convirtiendo números, por favor, espere\$						
ValoresConv	0012	00F4	0050	8060	0000	0000	0000

- c. Dirección física de la instrucción LOOP Bucle

$$\begin{aligned} DF &= CS \times 10h + (IP + \text{tamaño instrucciones anteriores}) = \\ &= 3F310h + (0005h + 0019h) = 3F32Eh \end{aligned}$$

- d. Explicar que función realiza la instrucción XOR DX, Convertidor, (resaltada en negrita en el código) Se considerarán únicamente como válidas las respuestas que indiquen porqué se hace el XOR y que es lo que ocurre al realizarlo con los datos originales.

La función de la instrucción XOR DX, Convertidor es la de invertir el bit más significativo del contenido de DX. Como ValoresCa2 son números en complemento a 2, lo que estamos haciendo es convertirlos a exceso $2^{n-1} = 2^{15} = 32.768$