

Normas del examen:

- Los alumnos que hayan realizado los trabajos evaluables únicamente deberán realizar la primera parte del examen y obtener una **nota mínima de 2 puntos**.
- Los alumnos que **no** hayan realizado los trabajos evaluables, o quieran subir nota (renunciando a la obtenida mediante los trabajos) deberán realizar las dos partes del examen y obtener una **nota mínima de 2 puntos en ambas partes**.
- Solamente existe una opción válida en las preguntas de respuesta múltiple.
- No se podrá emplear documentación adicional a la del examen.
- No se podrá emplear ningún tipo de calculadora, ni teléfono móvil, ni computador portátil o PDA.
- No se podrá desgrapar las hojas.
- Las contestaciones tanto a la parte de preguntas de opción múltiple como a la de las cuestiones se escribirán en el cuaderno de respuestas adjunto.
- Tiempo de la primera parte del examen 1 hora.
- Tiempo de la segunda parte del examen 1 hora.
- Existirá un descanso de 5 minutos entre ambas partes del examen.

Primera Parte (5 puntos)

Primera Parte (5 puntos)

(Se debe obtener una calificación mínima de 2 puntos)

Preguntas de opción múltiple (2 puntos)

Pregunta correcta: + 0,20 Pregunta errónea: - 0,07 Pregunta sin contestar: 0

(Se debe responder en el cuaderno de respuestas adjunto y no aquí)

1. Indique la respuesta **correcta** con respecto a la actualización del contador de programa.
 - a) El contador de programa se actualiza en todo tipo de instrucciones.
 - b) El contador de programa se actualiza únicamente en los saltos incondicionales
 - c) El contador de programa se actualiza únicamente en los saltos condicionales
 - d) El contador de programa se actualiza en los saltos condicionales, en los incondicionales, en las llamadas a procedimientos y en las llamadas a las interrupciones.
2. Indique la respuesta **correcta**
 - a) El lenguaje máquina es portable.
 - b) El lenguaje ensamblador es portable.
 - c) Los lenguajes de alto nivel son portables.
 - d) Todas son correctas.
3. Indique la respuesta **incorrecta** con respecto a los sistemas de representación.
 - a) Los números enteros tienen una conversión exacta al pasar a cualquier representación en coma fija, salvo que no quepan en el rango.
 - b) Los números fraccionarios tienen una conversión exacta al pasar a cualquier representación en coma flotante, salvo que no quepan en el rango.
 - c) Hay números que en coma flotante no se pueden normalizar.
 - d) Las representaciones en coma fija de signo-magnitud, complemento a uno y complemento a dos tienen el mismo rango de números positivos.
4. Indique cómo quedaría almacenado en memoria el dato 34h si empleamos little-endian.
 - a) 34.
 - b) 43.
 - c) 3400.
 - d) 0034.
5. Indique el resultado **correcto**: al extender el número de 8 bits en complemento a dos 1110 0011 a 16 bits
 - a) 1111 1111 1110 0011.
 - b) 1000 0000 1110 0011.
 - c) 0000 0000 1110 0011.
 - d) Ninguna de las anteriores.

6. Indique la respuesta **incorrecta**

- a) La instrucción de PUSH suma dos al valor de SP
- b) La instrucción de POP resta dos al valor de SP
- c) La instrucción de RET modifica el valor de SP sin tener en cuenta si el procedimiento llamado es NEAR o FAR.
- d) La instrucción de CALL modifica el valor de SP teniendo en cuenta si el procedimiento llamado es NEAR o FAR.

7. Indica cuantas veces se lleva a cabo el bucle siguiente.

```
MOV CX, 0
Bucle:
    XOR CX, CX
    ADD AX, CX
    INC CX
    LOOP Bucle
```

- a) Una vez.
- b) Entra en un bucle infinito.
- c) 65536 veces
- d) Ninguna

8. Indique la respuesta **correcta** con respecto a la memoria SRAM:

- a) Es una memoria síncrona.
- b) Es una memoria dinámica.
- c) Es una memoria síncrona y estática.
- d) Ninguna de las anteriores.

9. El **dot pitch** es:

- a) Un tipo de impresión de chorro de tinta a base de puntos.
- b) La distancia a la que se encuentran los diferentes CCD de un escáner.
- c) La distancia mínima de puntos por pulgada con la que se imprime en una impresora láser.
- d) La distancia que separa los centros de los tres puntos RGB de fósforo que componen el píxel.

10. Las funciones 3D de **flare**, **glow** y **hilite** que incorporan las tarjetas gráficas hacen referencia a:

- a) A evitar la dispersión de los píxeles en la imagen.
- b) La imitación de destellos de luz.
- c) Los efectos de transparencia.
- d) A evitar que las curvas y las rectas inclinadas aparezcan dentadas.

Cuestiones cortas (3 puntos)

Cuestión 1

(1 punto)

Representa en formato IEEE 754 para la coma flotante y en simple precisión el número -11,375.

Formato IEEE 754 (simple precisión):

- Exponente en exceso $2^{n-1}-1$ expresado sobre 8 bits.
- Mantisa fraccionaria con bit implícito a la izquierda de la coma, expresada en signo-magnitud sobre 24 bits.

Cuestión 2

(1 punto)

Dado el siguiente mapa de memoria

| A19 | A18 | A17 | A16 | ... | A0 | |
|-----|-----|--------|--------|-----|--------|--------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 0 | ... | 1 0 | 2ª fila pastillas ROM |
| 1 | 1 | 0 | 1 0 | ... | 1 0 | 1ª fila pastillas ROM |
| 1 | 0 | 1 0 | 1 0 | ... | 1 0 | Libre |
| 0 | 1 | 1 0 | 1 0 | ... | 1 0 | 2ª fila pastillas RAM |
| 0 | 0 | 1 0 | 1 0 | ... | 1 0 | 1ª fila pastillas RAM |

Se pide:

- a) Zona a la que pertenece la dirección A3576h **(0,25 puntos)**
- b) Direcciones hexadecimales mínima y máxima de los módulos de RAM **(0,25 puntos)**
- c) Razona si se podrían emplear módulos de RAM para implementar la ROM con un menor número de módulos **(0,5 puntos)**

Cuestión 3

(1 punto)

A elegir por el alumno entre las dos opciones siguientes:

- Explica brevemente los tipos de impresoras en tres dimensiones que emplean la técnica de impresión mediante polvo-composite y que diferencias hay entre ellas.
- Explica brevemente en qué consiste la tint electrónica y que diferencia existe entre las técnicas de Gyricon y E-ink en la fabricación de dispositivos de tinta electrónica.

Cuestión 4**(0,5 puntos)**

La instrucción **MOV** es una instrucción que puede ocupar de 2 a 6 bytes dependiendo del tipo de transferencia que se realice. En la siguiente tabla se muestran 4 tipos de instrucciones MOV con la codificación asociada

| MOV | 1 ^{er} byte | 2 ^o byte | 3 ^{er} byte | 4 ^o byte | 5 ^o byte | 6 ^o byte |
|--|----------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| Inmediato a mem. | 1100011w | mod 000 r/m | desp (L) | desp (H) | data | data si w=1 |
| Registro a registro | 100010dw | mod reg r/m | | | | |
| Memoria a registro Registro a memoria | 100010dw | mod reg r/m | desp (L) (si procede) | desp (H) (si procede) | | |
| Inmediato a registro | 1011w reg | data | data si w=1 | | | |

Indica qué código máquina se corresponde con la instrucción en ensamblador correspondiente

| |
|---------------------|
| C6h 06h 0Bh 00h FFh |
| 8Ah 16h 0Bh 00h |

| | |
|---|--------------|
| 1 | mov var2,FFh |
| 2 | mov dl,var1 |

| MOD = 11 | | | CÁLCULO DE LA DIRECCIÓN FÍSICA | | | |
|----------|-----|-----|--------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|
| R/M | W=0 | W=1 | R/M | MOD = 00 | MOD = 01 | MOD = 10 |
| 000 | AL | AX | 000 | [BX]+[SI] | [BX]+[SI] + Desplaz.8 | [BX]+[SI] + Desplaz.16 |
| 001 | CL | CX | 001 | [BX]+[DI] | [BX]+[DI] + Desplaz.8 | [BX]+[DI] + Desplaz.16 |
| 010 | DL | DX | 010 | [BP]+[SI] | [BP]+[SI] + Desplaz.8 | [BP]+[SI] + Desplaz.16 |
| 011 | BL | BX | 011 | [BP]+[DI] | [BP]+[DI] + Desplaz.8 | [BP]+[DI] + Desplaz.16 |
| 100 | AH | SP | 100 | [SI] | [SI] + Desplaz.8 | [SI] + Desplaz.16 |
| 101 | CH | BP | 101 | [DI] | [DI] + Desplaz.8 | [DI] + Desplaz.16 |
| 110 | DH | SI | 110 | Dirección directa | [BP] + Desplaz.8 | [BP] + Desplaz.16 |
| 111 | BH | DI | 111 | [BX] | [BX] + Desplaz.8 | [BX] + Desplaz.16 |

Tabla de codificación para el operando R/M en función del modo de direccionamiento MOD. Cuando MOD = 11, R / M coincide con la tabla de REG

Segunda Parte (5 puntos)

(Se debe obtener una calificación mínima de 2 puntos)

Problema 1. (3 puntos)

Dado el fragmento de código siguiente, en ensamblador del i8086, en el que inicializa la cadena Buffer de tipo WORD y 50 posiciones con el valor contenido en el registro AX.

| | |
|-----|------------|
| MOV | AX, 0FFFFh |
| LEA | DI, BUFFER |
| MOV | CX, 50 |
| CLD | |
| REP | STOSW |

Se pide:

- Completar el código para que funcione. **(1 punto)**
- Realizar el mismo programa pero sin emplear instrucciones de caracteres. **(1 punto)**
- Calcula la dirección efectiva y física de la variable BUFFER si el contenido del banco de registros una vez terminado el programa es el mostrado en la figura siguiente **(1 punto)**

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| AX = 0000 | BX = 0000 | CX = 0000 |
| DX = 0000 | BP = 0000 | SI = 0000 |
| DS = 3F21 | ES = 3F21 | SS = 3F39 |
| CS = 3FA5 | IP = 0005 | SP = 0100 |

Problema 2. (2 puntos)

Dados los números $A = 1011\ 1111$ y $B = 1010\ 0000$ expresados en complemento a 1. Se pide:

- Realizar la suma de A y B. **(0,25 puntos)**
- Indicar si se produce o no desbordamiento razonándolo brevemente. **(0,25 puntos)**
- Calcular el rango para los números expresados en complemento a 1 sobre 8 bits **(0,5 puntos)**
- A elegir entre las dos opciones siguientes **(1 punto)**
 - ¿Por qué 0,37 puede ser el representado como .369999998 ó .370000004?
 - ¿Por qué 0,2 no se puede representar de manera exacta en el IEEE 754?

Primera Parte (5 puntos)

(Se debe obtener una calificación mínima de 2 puntos)

Preguntas de opción múltiple (2 puntos)

Pregunta correcta: + 0,20 Pregunta errónea: - 0,07 Pregunta sin contestar: 0

Nombre y apellidos: _____

Bien: | _____ | Mal: | _____ | No contestadas: | _____ |

| | | | | |
|-------------|--|--|--|--|
| Pregunta 1 | a) <input checked="" type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 2 | a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input checked="" type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 3 | a) <input type="checkbox"/> | b) <input checked="" type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 4 | a) <input checked="" type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 5 | a) <input checked="" type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 6 | a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input checked="" type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 7 | a) <input checked="" type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 8 | a) <input checked="" type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| Pregunta 9 | a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pregunta 10 | a) <input type="checkbox"/> | b) <input checked="" type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |

| | |
|-------------------|---------------------|
| Cuestión 1 | (0,5 puntos) |
|-------------------|---------------------|

| S | Exponente | Mantisa (magnitud) |
|---|-------------------|---|
| 1 | 1 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 1 1 0 1 1 0 |

Cuestión 2**(1 punto)****Apartado a)****(0,25 puntos)**

La dirección A3576h (**1010 0011 0101 0111 0110**) pertenece a la zona libre.

Apartado b)**(0,25 puntos)**

| | A19 | A18 | A17 | A16 | ... | A0 | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------------------------|
| 7FFF h | 0 | 1 | 1 | 1 | ... | 1 | 2ª fila pastillas RAM |
| 4000 h | 0 | 0 | 0 | 0 | ... | 0 | |
| 3FFF h | 0 | 0 | 1 | 1 | ... | 1 | 1ª fila pastillas RAM |
| 0000 h | 0 | 0 | 0 | 0 | ... | 0 | |

Apartado c)**(0,5 puntos)**

No se pueden emplear los módulos de RAM para la ROM ya que el almacenamiento de la RAM es de tipo volátil y el de la ROM es permanente. En otras palabras, si se quita la alimentación se pierde el contenido de la RAM, cosa que con la ROM no ocurre.

Cuestión 3**(1 punto)****Para la opción de impresoras en 3D:**

Ambas impresoras imprimen la pieza capa a capa y de abajo hacia arriba.

Impresoras 3D de tinta: Utilizan una tinta aglomerante para compactar el polvo. El uso de una tinta permite la impresión en diferentes colores. El polvo utilizado puede ser a base de escayola o celulosa. El resultado es bastante frágil, por lo que conviene someter la pieza a una infiltración para darle dureza.

Impresoras 3D láser: Un láser hace que se polimerice el polvo. Después se sumerge en un líquido que hace que las zonas polimerizadas se solidifiquen. La ventaja es que las piezas son más resistentes que en el caso de las de tinta. Otra diferencia es que al acabar el proceso de impresión se debe esperar un tiempo para que el material acabe de polimerizar.

Para la opción de tinta electrónica:

Ambas técnicas persiguen pantallas flexibles y de bajo consumo. En ambos casos las pantallas están formadas por tres capas, una con microtransmisores

eléctricos, otra por el polímero y por una lámina protectora. En el polímero encontramos millones de cápsulas que están flotando en un gel que permite que sean estimuladas de forma electromagnética. Dichas cápsulas se encuentran distribuidas en forma de matriz formando los textos e imágenes a base de puntos.

Gyricon: las cápsulas son esferas con dos partes, una mitad negra y otra blanca, la primera cargada positivamente y la blanca negativamente. Mediante las leyes de la repulsión electromagnética y estimulando el transistor eléctrico positivamente hace que suba la parte negra de la cápsula. Si el transistor presenta una carga negativa la que subirá será la cara blanca.

E-ink: las cápsulas está rellenas de partículas de titanio blancas y negras cargadas eléctricamente, sumergidas en el gel. Cada cápsula está asociada a dos transistores y de esta forma se puede conseguir que asciendan todas las partículas negras, todas las blancas o mitad y mitad empleando las leyes de la repulsión electromagnética. Consigue mayor resolución que la técnica anterior.

Cuestión 4**(0,5 puntos)****mov var2,0FFh**

| Inmediato a mem. | 1100011w | mod 000 r/m | Desp (L) | Desp (H) | data | data si w=1 |
|------------------|----------|-------------|----------|----------|------|-------------|
| | C6h | 06h | 0Bh | 00h | FFh | |

w=0 (byte)
mod=00
r/m = 110

data = FFh
desp = 000Bh

mov dl, var1

| Memoria a registro | 100010dw | mod reg r/m | desp (L) | desp(H) | | |
|--------------------|----------|-------------|----------|---------|--|--|
| | 8Ah | 16h | 0Bh | 00h | | |

d=1
w=0 (byte)
mod = 00

reg = 010
r/m = 110
desp = 000Bh

Solución problema 1 (3 puntos)**Apartado a)****(1 punto)**

```

DOSSEG
.MODEL SMALL
.STACK 100H
.DATA
    BUFFER DW 50 DUP (0)
.CODE
INICIO:
    MOV AX, @DATA
    MOV DS, AX
    MOV ES, AX
    MOV AX, 0FFFFh
    LEA DI, BUFFER
    MOV CX, 50
    CLD
    REP STOSW
    MOV AH, 4CH
    INT 21H
END INICIO

```

Apartado b)**(1 punto)**

```

DOSSEG
.MODEL SMALL
.STACK 100H
.DATA
    BUFFER DW 50 DUP (0)
.CODE
INICIO:
    MOV AX, @DATA
    MOV DS, AX
    MOV AX, 0FFFFh
    LEA DI, BUFFER
    MOV CX, 50
    BUCLE:
        MOV [DI], AX
        INC DI
        INC DI
        LOOP BUCLE
    MOV AH, 4CH
    INT 21H
END INICIO

```

Apartado c)**(1 punto)**

Dirección efectiva de Buffer = 0000H

Dirección física = 3F210H

Solución problema 2 (2 puntos)**Apartado a)****(0,25 puntos)**

$$\begin{array}{r}
 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\
 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ + \\
 \hline
 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\
 \begin{array}{l} \left. \vphantom{1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1} \right\} \\ \hline \\ \hline \end{array} \\
 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ +
 \end{array}$$

Apartado b)**(0,25 puntos)**

Se produce desbordamiento ya que al sumar dos números negativos obtenemos uno positivo.

Apartado c)**(0,5 puntos)**

El rango comprenderá números positivos y negativos, dependiendo del valor del bit más significativo:

- Negativos: $[-(2^{n-1} - 1), -0] = [-127, -0]$
- Positivos: $[0, (2^{n-1} - 1)] = [+0, +127]$

Apartado d)**(1 punto)**

Tanto en el apartado D1 como en el apartado D2 la razón es la misma. Los números fraccionarios no tienen una conversión exacta. Se aproxima en una suma de potencias de dos que lleva a que el 0,2 no se pueda representar de manera exacta o que el número 0,37 pueda aproximarse por dos valores próximos entre sí.