

A

### Instrucciones generales para la realización de este examen

La respuesta debe escribirse en el hueco existente a continuación de cada pregunta con letra clara. Cada respuesta correcta suma un punto. Cada respuesta incorrecta, ilegible o vacía no suma ni resta. El total de puntos se dividirá entre el total de preguntas y se multiplicará por 10 para obtener la nota del examen.

Se ha creado un procedimiento que calcula el máximo de la suma de cada fila de una matriz de números naturales almacenados en un byte. Una matriz de dimensiones M filas por N columnas se organiza en memoria como MxN posiciones consecutivas: primero los N elementos de la primera fila, luego los N de la segunda, etc. El procedimiento recibe por la pila tres parámetros:

- Número de filas de la matriz.
- Número de columnas de la matriz.
- Dirección de memoria donde comienza la matriz.

En el registro **eax** devuelve el máximo buscado.

El procedimiento se ha usado en el siguiente programa:

```
.386
.model flat, stdcall
ExitProcess proto, ExitCode:dword
```

```
.data
Matriz2x4 db 1, 2, 3, 4, 0, 1, 2, 3
Matriz3x3 db 6, 1, 2, 0, 4, 0, 3, 3, 3
MaxSumaFilaMatriz2x4 dd 0
MaxSumaFilaMatriz3x3 dd 0
```

```
.code
```

```
CalcularMaxSumaFilaMatriz proc
    push ebp
    mov ebp, esp

    push ebx
    push ecx
    push edx
    push esi

    xor eax, eax ; Inicializar máx.
    mov esi, [ebp + 8] ; Dir. matriz
    mov ecx, [ebp + 16] ; Num. filas
```

```
BucleFilas:
    ; Mover a edx el número de columnas
```

```
--- 1 ---
```

```
    xor ebx, ebx ; ebx acumulará esta fila
```

```
BucleColumnas:
    movzx edi, byte ptr [esi]
    add ebx, edi
    inc esi
    dec edx
    jnz BucleColumnas
```

```
    ; Actualizar el máx.
    cmp ebx, eax
```

```
--- 2 ---
```

```
noHayNuevoMax:
    loop BucleFilas
```

```
    pop esi
    pop edx
    pop ecx
    pop ebx
```

```
    pop ebp
```

```
--- 3 ---
```

```
CalcularMaxSumaFilaMatriz endp
```

```
Main:
    push 2
```

```
    push 4
    push offset Matriz2x4
    call CalcularMaxSumaFilaMatriz
    mov [MaxSumaFilaMatriz2x4], eax
```

```
    push 3
    push 3
    push offset Matriz3x3
    call CalcularMaxSumaFilaMatriz
    mov [MaxSumaFilaMatriz3x3], eax
```

```
    push 0
    call ExitProcess
end Main
```

1. ¿Qué instrucción/es falta/n en el hueco ---1---?

```
mov edx, [ebp+12]
```

2. ¿Qué instrucción/es falta/n en el hueco ---2---?

```
jbe noHayNuevoMax
```

```
mov eax, ebx
```

3. ¿Qué instrucción/es falta/n en el hueco ---3---?

```
ret 12
```

4. Si se quisiese que el procedimiento funcionase con matrices de números enteros en vez de naturales, ¿qué instrucción debería usarse para inicializar el máximo en lugar de **xor eax, eax**?

```
mov eax, 80000000h
```

5. Sabiendo que después de ejecutar la instrucción **push offset Matriz2x4**, el registro **esp** vale 12FFB8h y en **[esp]** se almacena 00404000h, ¿qué byte habrá en la posición de memoria 00404010h al acabar el programa? Responder en decimal.

3

6. Teniendo en cuenta la información de la pregunta anterior, ¿cuál es el valor más pequeño que almacena **esp** a lo largo de la ejecución del programa? Responder en hexadecimal.

12FFA0h

7. Indica cuál o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas. Contesta "Ninguna" si crees que ninguna es cierta.

- a) Una CPU gobernada por una señal de reloj de 2 GHz emplea en cada ciclo de instrucción 0,5 microsegundos.
- b) En la arquitectura x86-64 la codificación de todas las instrucciones es de 64 bits.
- c) Con UTF-8 se pueden representar más caracteres distintos que con ISO Latin 1.
- d) Con UTF-16 se pueden representar más caracteres que con UTF-8.

c

8. En una ALU de 5 bits análoga a la vista en clase se introduce como operando A el -10 y como operando B el -8, ambos codificados en complemento a dos, y se realiza la suma. Indicar cuál es el resultado en decimal interpretado como número natural y como complemento a 2, y si hay carry y overflow.

Resultado natural: 14

Resultado complemento a 2: 14

Carry: 1

Overflow: 1

9. Se tiene un formato de coma fija, que utiliza signo-magnitud, con un bit para el signo, 11 para la parte entera y 4 para la parte fraccionaria. ¿Qué error, en valor absoluto, se comete al representar en este formato el -0,2? Contestar en decimal.

0,0125

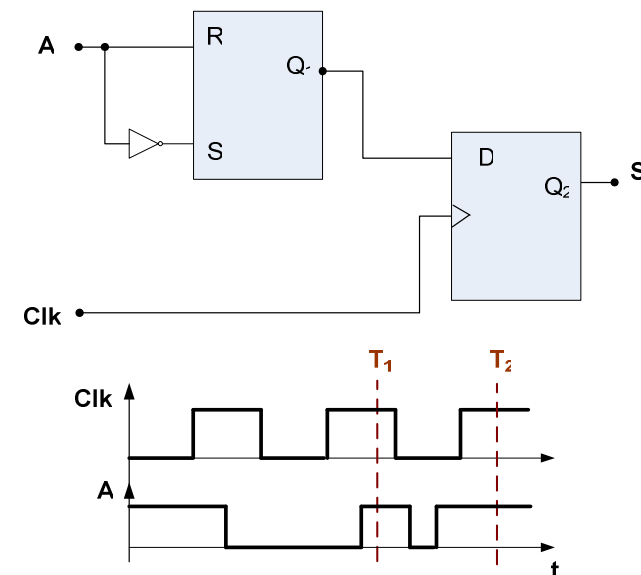
10. ¿Qué cantidad decimal expresa la combinación de bits C1040000h correspondiente al formato IEEE-754?

-8.25

11. Para implementar mediante un PLA un multiplexor con 2 canales de selección, ¿cuántas puertas AND serían necesarias?

32 (ó 4 simplificando)

Se tiene el circuito de la siguiente figura:



Suponiendo que en el instante inicial los dos biestables tienen almacenado un cero:

12. ¿Cuánto vale S en los instantes  $T_1$  y  $T_2$ ?

$T_1$ : 1

$T_2$ : 0

La CPU teórica se encontraba ejecutando una instrucción, el registro R7 contenía el valor 000Ah. Se produjo una interrupción con número de vector 3.

La CPU aceptó la interrupción y se encuentra en el ciclo 1 de ejecución de la primera instrucción de la rutina de interrupción. En ese instante, los contenidos de parte de la memoria (0000...0009) se muestran en la siguiente tabla.

Dir.	Contenido	Dir.	Contenido
0000	00B1	0005	0000
0001	000A	0006	B700
0002	37D1	0007	CF23
0003	0005	0008	73F1
0004	56AE	0009	0011

Recordar que el registro SR contiene en sus cinco bits menos significativos los flags ZCOSI, en este orden.

13. ¿Qué instrucción está ejecutando la CPU en este instante?

NOP

14. ¿Qué valor tenía el registro PC cuando se produjo la interrupción? ¿Y el SR? Responder en hexadecimal.

PC = 73F1h SR = 0011h

15. La instrucción que estaba ejecutando la CPU cuando la interrupción se produjo era COMP R3, R2. La siguiente instrucción es BRZ +2. ¿Se producirá un salto en esta instrucción? ¿Por qué?

Sí. El flag Z=1 significa que R3=R2

16. ¿Qué valor tendrá el PC cuando se retorne de la rutina de interrupción y se esté al final del ciclo 2 de la instrucción a la que se ha retornado?

73F2h

17. Indica cuál o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas. Contesta "Ninguna" si crees que ninguna es cierta.

- Un elemento de la unidad de control es el generador de señales, que es un circuito secuencial síncrono.
- Si un dispositivo de memoria es de tipo 1MBx8 significa que el bus de direcciones del computador donde se instala tiene exactamente 20 líneas.
- Cuando se produce una interrupción y la CPU la atiende, la unidad de control apila el SR, luego el PC y se carga en el PC la dirección de comienzo de la rutina del periférico.
- En la CPU teórica, un programa en memoria se estructura en secciones de Datos, Código y Pila en sentido ascendente.

c) y d)

La CPU teórica está ejecutando el siguiente programa:

```
ORIGIN 200h
.PILA ¿?
.CODIGO
CLI
Sigue:
XOR R2, R2, R2
INC R2
MOVH R2, 02h
XOR R0, R0, R0
MOV R1, [R2]
COMP R1, R0
BRS Sigue
DEC R0
JMP -3
FIN
```

18. Tras ejecutar la instrucción XOR R2, R2, R2 por segunda vez, ¿cuántas instrucciones se han ejecutado?

12

19. Si cuando se carga el programa, el valor de R7 es 0214h ¿Cuál es el tamaño inicial de la pila? Responder en decimal.

10

20. Tras ejecutar por primera vez la instrucción DEC R0, ¿cuál será el valor de los siguientes bits del registro de estado?

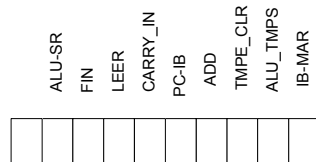
ZF= 0 OF= 0 SF= 1 IF= 0

Un computador tiene un dispositivo de memoria de tipo 2MBx16. Está formado por 16 bancos de 8 chips cada uno.

21. ¿Qué tipo de decodificador es necesario (eje: 2-4)? Si el dispositivo de memoria ocupa la octava parte del espacio de direcciones del computador, ¿cuántas líneas tendría el bus de direcciones?

Deco = 4-16      N° líneas = 24

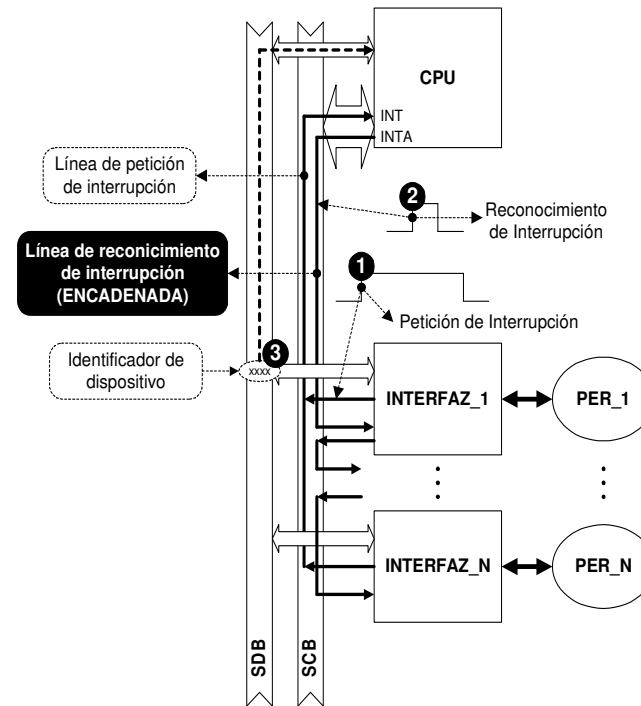
22. Una Unidad de Control microprogramada para la CPU teórica genera palabras de control que se interpretan como muestra la figura (sólo se muestran los 9 bits inferiores de la palabra de control).



En un instante dado, la palabra de control toma el valor ...010000000. ¿Cuál será la siguiente palabra de control que generará la Unidad de Control? Responder en Hexadecimal.

07Fh (primera del ciclo 1 de una instrucción)

Se han conectado  $N$  interfaces de periféricos al computador elemental usando la arquitectura de E/S mostrada en la siguiente figura.



Durante la ejecución de una instrucción, la interfaz del periférico PER\_5 solicita una interrupción activando la línea INT. Instantes después la solicita la interfaz del periférico PER\_10.

23. ¿Cuál es el primer periférico que atiende la CPU? ¿Por qué?

PER\_5. Orden de colocación de las interfases en la cadena INTA define la prioridad.

24. Completar las acciones de control de los pasos 1,2 y 3. ¿A qué instrucción pertenecen las señales generadas por la unidad de control?

Pasos	Acciones de Control
1	PC-IB, IB-MAR, LEER, TMPE_CLR, CARRY_IN, ADD, ALU-TMPS
2	TMPS-IB, IB-PC
3	MDR-IB, IB-IR
4	PC-IB, IB-TMPE
5	JUMP, ADD, ALU-TMPS
6	TMPS-IB, IB-PC, FIN

JMP Inm8, o BRcond Inm8 si cond cierta.