

**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.

El siguiente programa para la CPU teórica se encarga de escribir en la pantalla una cadena de texto en una de las 10 primeras columnas de las 15 que se compone la pantalla cuando se pulsa en el teclado un número de columna válido. Son válidas únicamente las teclas correspondientes a los números comprendidas entre 0 y 9.

El código incluido consta de un **programa principal** (cuyo comienzo está marcado con la etiqueta comienzo), de una rutina de servicio de interrupción del teclado (**rutina\_teclado**) y de un procedimiento llamado **escribe\_cadena**.

- El **programa principal** simplemente instala la rutina de servicio de interrupción de teclado en la tabla de vectores de interrupción.
- **rutina\_teclado** lee la tecla pulsada y en el caso de la tecla pulsada sea válida muestra en la pantalla en la columna correspondiente a la tecla pulsada la cadena de texto almacenada en la variable cadena concatenada al código ascii de la tecla pulsada.
- El procedimiento **escribe\_cadena** recibe dos parámetros a través de la pila. En el orden en que son apilados antes de la llamada al procedimiento, estos parámetros son: 1) el código ASCII de la tecla pulsada (por ejemplo el código ASCII del número 6 es 36h); 2) la dirección de la cadena a escribir

A continuación se muestra un ejemplo de salida de pantalla para dicho programa, y el código fuente del programa en ensamblador, al cual le faltan algunas instrucciones:



```
ORIGEN 2600h
INICIO main
.PILA XXX
.DATOS
    cadena VALOR "Colum. ",0
.CODIGO
PROCEDIMIENTO escribe_cadena
    PUSH R6
    MOV R6, R7
    PUSH R0
    PUSH R1
    PUSH R2
    PUSH R3
    PUSH R4
    PUSH R5

    ; Recuperamos en R0 la dirección de la
    cadena
    ; ---1---

    ; Recuperamos en R1 el ASCII de la columna
    INC R6
    MOV R1, [R6]
```

```
; Cargamos en R2 la posición de comienzo de
la pantalla
MOVL R2, 80h
MOVH R2, 0C1h

; Obtener en R1 el número de la columna
; Usar R3 como registro auxiliar
; ---2---

; Posicion de comienzo de la escritura
ADD R2, R2, R1

; R4 Registro auxiliar
XOR R4, R4, R4

; cargamos en R3 el número de columnas de la
pantalla
MOVH R3, 0
MOVL R3, 15

; Escritura de la cadena
escritura:
; ---3---

BRZ final
MOVH R5, 7
MOV [R2], R5
INC R0
; ---4---

final:
MOV R1, [R6]
MOVH R1, 7
MOV [R2], R1

POP R5
POP R4
POP R3
POP R2
POP R1
POP R0
POP R6
RET
FINP

PROCEDIMIENTO rutina_teclado
    PUSH R0
    PUSH R1
    PUSH R2
```

```

PUSH R3

MOVL R0, 47h
MOVH R0, 0C1h
MOVL R1, 0      ; R1 = mascara
MOVH R1, 1

bucle_rut:
MOV R2, [R0]
AND R2, R2, R1
BRZ no_hay_tecla

DEC R0          ; R0 = registro datos
MOV R2, [R0]   ; R2 = tecla pulsada
MOVH R2, 0     ; Eliminar código scan

; comprobar tecla pulsada
MOVH R3, 0
MOVL R3, '0'
COMP R2, R3
; ---5---

MOVL R3, '9'
COMP R2, R3
BRNC comprobarZF
JMP correcto

comprobarZF:
BRNZ bucle_rut
correcto:
PUSH R2
MOVH R2, BYTEALTO DIRECCION cadena
MOVL R2, BYTEBAJO DIRECCION cadena
; ---6---

JMP bucle_rut

no_hay_tecla:
POP R3
POP R2
POP R1
; ---7---

FINP

main:
MOVH R0, 0
MOVL R0, 18
MOVH R1, BYTEALTO DIRECCION rutina_teclado
MOVL R1, BYTEBAJO DIRECCION rutina_teclado
MOV [R0], R1
STI

JMP -1
FIN

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —1—?

```

INC R6
INC R6
MOV R0, [R6]

```

— ¿Qué tamaño mínimo debe tener la pila? **Contestar en decimal**

```

16

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —2—?

```

MOVL R3, 30h
MOVH R3, 0h
SUB R1, R1, R3

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —3—?

```

MOV R5, [R0]
COMP R5, R4

```

— ¿Qué número de interrupción lleva asociado el teclado? **Contestar en hexadecimal**

```

0012h

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —4—?

```

ADD R2, R2, R3
JMP escritura

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —5—?

```

BRC bucle_rut

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —6—?

```

PUSH R2
CALL escribe_cadena
INC R7
INC R7

```

— ¿En qué posición de memoria se encuentra mapeado el registro de control de la pantalla? **Contestar en hexadecimal**

```

C1F8h

```

— ¿Qué instrucción o instrucciones falta/n en —7—?

```

POP R0
IRET

```

En la CPU elemental se han mapeado los siguientes dispositivos:

- Dispositivo RAM: en el rango C000-C7FF.
- Dispositivo ROM: en el rango 0800 – 0BFF.
- Dispositivo PROM: en el rango F110 – F117.

— ¿Cuál es la organización MxN del dispositivo PROM?

```

8x16

```

— ¿Cuántos números codificados en el formato IEEE-754 simple se pueden almacenar en el dispositivo de memoria RAM?

1024

— El dispositivo de memoria ROM está formado por 32 chips organizados en 16 bancos, ¿Cuál es la organización MxN de cada chip?

64x8

— Se desea mapear un nuevo dispositivo de organización 256x16 a partir del dispositivo de memoria ROM. Dibuja su circuito de activación etiquetando correctamente las líneas.

$$\sim a_{15} \cdot \sim a_{14} \cdot \sim a_{13} \cdot \sim a_{12} \cdot a_{11} \cdot a_{10} \cdot \sim a_9 \cdot \sim a_8$$

— Representa en formato IEEE-754 el número 1024.75. Responder en hexadecimal.

44801800h

— Determinar el código unicode de los dos caracteres codificados en UTF-8 en la secuencia de bytes E188B4C5B5h.

U+1234 y U+0175

— Determinar cuáles de las siguientes afirmaciones son CIERTAS. Responder TODAS o NINGUNA si se considera que es la respuesta adecuada.

- A) El flag IF indica cuando se ha producido una petición de interrupción.  
 B) El mayor número entero con el que puede operar la ALU de la CPU elemental es  $2^{15}-1$ .  
 C) Para n igual a 6 bits existen dos números en complemento a dos, uno positivo y otro negativo, cuya suma produce desbordamiento.  
 D) Los flags del registro de estado son una entrada de la unidad de control.

B, D

— Determinar cuáles de las siguientes afirmaciones son CIERTAS. Responder TODAS o NINGUNA si se considera que es la respuesta adecuada.

- A) La instrucción JMP Inm8 modifica los flags del registro de estado.  
 B) La instrucción que más rápido se ejecuta en la CPU elemental tarda 3 ciclos de reloj.  
 C) La señal de control SUB se activa en la instrucción NEG.  
 D) Una palabra de control contiene tantos bits como instrucciones distintas sea capaz de ejecutar la CPU.

C

— Trabajando con 5 bits, representar el número -5 en complemento a dos y el -3 en signo magnitud. Sumarlos siguiendo aritmética binaria e interpretar el resultado en exceso a 1. Responder en decimal.

13

— ¿Cuál es el error que se comete al representar el número 2.2 en un formato de coma fija con 3 bits para la parte entera y 3 para la parte fraccionaria. Responder en decimal.

0.075

Sin signo	Relación	Con signo
ZF = 1	=	ZF = 1
ZF = 0	≠	ZF = 0
CF=0 AND ZF=0	>	SF=OF AND ZF=0
CF = 0	≥	SF=OF
CF = 1	<	SF ≠ OF
CF=1 OR ZF = 1	≤	SF≠OF OR ZF=1