

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 escrito un programa en ensamblador para la CPU teórica. El programa realiza una encriptación **XOR** de una cadena de caracteres. Esta codificación es ampliamente utilizada por los virus para encriptarse y mutar, dificultando así la tarea de los programas de detección. Además de la rapidez y sencillez de la implementación se trata de una codificación **reversible**.

- El programa parte de una cadena de caracteres y de una contraseña, también de caracteres, y genera otra cadena de caracteres ya codificada.
- Se recorre la contraseña tantas veces como sea necesario para completar la longitud de la cadena a encriptar. Se realiza la operación OR-exclusiva entre el carácter a codificar y el carácter de la contraseña que ocupa su misma posición.

Este es un fragmento del programa, las líneas que comienzan por **punto y coma** son comentarios:

```

...
;R0 direccion de la cadena a encriptar
MOVH R0, 10h
MOVL R0, 0h
;R1 nº caracteres a encriptar
MOVH R1, 0
MOVL R1,18
;R2 direccion de la clave a utilizar
MOVH R2, 10h
MOVL R2, 12h

```

```

;R3 nº caracteres de la clave
MOVH R3,0
MOVL R3,10

;R7 direccion cadena encriptada
MOVH R7,10h
MOVL R7,1Ch

;Inicio Bucle
;R5 caracter a codificar
MOV R5,[R0]
;R6 caracter clave usado para codificar
MOV R6,[R2]
;R4 almacenaremos el resultado del XOR
XOR R4,R5,R6
;Escribimos el caracter encriptado
MOV [R7],R4 ③

;Avanzamos un caracter
①

;¿hemos terminado la clave?
;afirmativo: reiniciamos la clave
;negativo: comprobamos si hemos terminado
;la cadena
DEC R3
②

;reiniciamos la clave
;R2 direccion de la clave a utilizar
MOVH R2, 10h
MOVL R2, 12h
;R3 nº caracteres de la clave
MOVH R3,0
MOVL R3,10

;comprobamos si hemos terminado la cadena

DEC R1
BRNZ -15 ;repetimos el bucle

JMP -1
...

```

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

INC R0 ;Avanzamos un caracter
INC R2 ;también en la clave
INC R7; también en la cadena resulta

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

BRNZ +4

— ¿Qué dirección de memoria será modificada la última vez que se ejecute la instrucción③?

Contestar en hexadecimal.

Dirección: 102Dh

— ¿Cuál es la codificación en **base 8** de la instrucción③?

17600

— Sabiendo que la palabra usada para codificar ha sido "**contraseña**", que el resultado de la encriptación del decimotercer carácter ha sido **0h** y que el código ASCII de 'c' es **0063h**. ¿cuál es el decimotercer carácter de la frase original?

'n'

— Completa los caracteres que faltan en el interior de las casillas, teniendo en cuenta los caracteres que ya hay y sus códigos ASCII.

45h

65h

69h

6Dh

30h

35h

E	e	i	m	0	5
---	---	---	---	---	---

— Se pretende realizar una función lógica que detecte la presencia de dos o más unos en una secuencia de tres bits. Expresa la función como suma de minterms. Ejemplo: $S=m_0 + m_3 + m_7$

NOTA: Los subíndices de "m" indican el valor decimal de las entradas.

S=m3+m5+m6+m7

— Se tiene un formato de coma flotante con 1 bit para el signo de la mantisa, n para la magnitud de la mantisa y 4 bits para el exponente. La mantisa se representa en signo-magnitud, todo fracción y se representa el primer bit, que será siempre 1. El exponente se representa en exceso a 8. Se sabe que el mayor número representable en este formato es 112. ¿Cuánto vale n?

3

- Cuáles de las siguientes afirmaciones son **CIERTAS**?
- A. En exceso a Z central pueden codificarse 2ⁿ números reales.
 - B. La CPU elemental puede construirse utilizando sólo puertas lógicas.
 - C. El registro de instrucción de una CPU forma parte de su camino de datos
 - D. En una RAM dinámica se puede almacenar la misma cantidad de información que en una RAM estática pero por menos dinero.

D

- ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son **CIERTAS**?
- A. El código ASCII estándar permite imprimir 128 caracteres.
 - B. Un decodificador con 2ⁿ entradas tiene n entradas de selección.
 - C. El uso de PLAs facilita la construcción de Unidades de Control cableadas.
 - D. El número de bits de una palabra de control depende del paso de instrucción que se esté ejecutando en un instante dado

C

— Por una de las entradas de una ALU de siete bits se introduce el código ASCII de la letra "B", y por la otra, el código ASCII de la letra "b". Sabiendo que el ASCII de la "A" es 65d y que el código ASCII de la "c" es 99d, ¿qué número **binario** se obtiene a la salida de la ALU al realizar una operación **XOR**?

0100000

— En una ALU de 6 bits se introducen el número -2 en complemento a 2 y el número 4 en signo-magnitud. ¿Qué número en base diez se obtiene al realizar una **SUMA** si el resultado binario obtenido se interpreta como un número codificado en exceso a Z=8?

-6

— ¿Cuántas entradas y cuántas salidas tiene una ALU de cuatro bits idéntica a la construida en las prácticas de la asignatura?

Entradas: 12 Salidas: 8

— Un multiplexador con 2ⁿ canales de entrada maneja más señales digitales (entradas y salidas) que un decodificador con n entradas. ¿Cuántas más?

1

— Si una CPU con un registro de instrucciones de 16 bits permite utilizar 256 instrucciones diferentes, ¿cuántos bits como máximo se pueden dedicar a la codificación del direccionamiento inmediato?

8

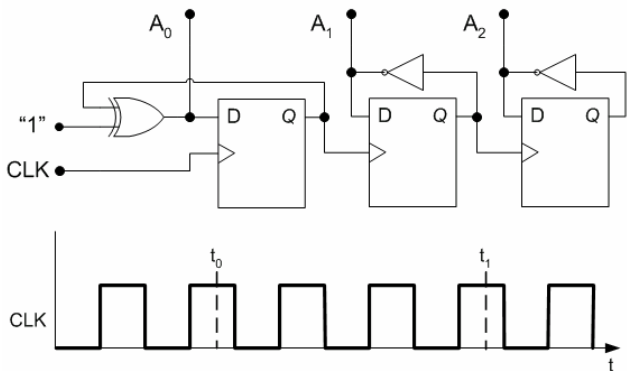
— Se crea una nueva instrucción MOV [R1], [R2], que mueve a la posición de memoria apuntada por R1 el contenido de la dirección de memoria apuntada por R2. Escribir a continuación las señales de ejecución que deben activarse a partir del paso 4 de esta nueva instrucción

Paso	Señales activas
4	R2-IB, IB-MAR, READ
5	
6	R1-IB, IB-MAR, WRITE
7	FIN
8	
9	
10	

— ¿Cuál será el menor número de bits que se podría utilizar para representar los números -2₍₁₀₎ y -30₍₁₀₎ en complemento a 2 de forma que su suma no produzca overflow? ¿Y para que no se produzca acarreo?
NOTA: Si no es posible evitar el overflow o el acarreo al hacer la suma, responder 0 bits.

Overflow: 6 Acarreo: 0

— El sistema digital que se muestra a continuación se utiliza para generar un número binario de tres bits ($A_2A_1A_0$). Siendo CLK la entrada de dicho sistema, que evoluciona tal y como se muestra en el cronograma, calcular el número generado por el circuito en los instantes t_0 y t_1 (expresado en decimal). Se sabe que en el instante inicial todos los biestables tienen sus salidas a cero.



t0:

1

t1:

4

— Se tiene una memoria RAM estática capaz de almacenar datos de 4 bits. Sabiendo que el chip de memoria contiene 2048 biestables D, ¿cuántas líneas de direcciones tiene dicha memoria?

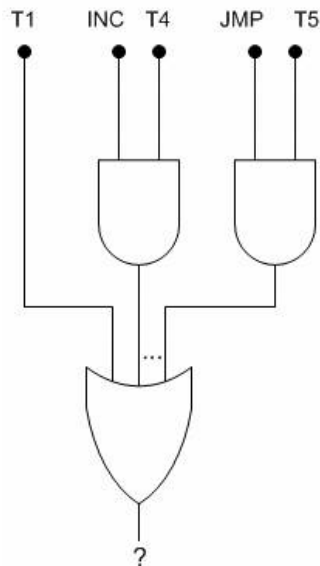
9

— Para representar números en el rango $[-55, 200]$ se utilizan 8 bits codificados según el formato exceso a Z. ¿Qué exceso (Z) se tiene que utilizar para representar estrictamente dicho rango de valores?

55

— El siguiente circuito muestra parte del circuito que utiliza una UC cableada para generar una determinada señal de control. Teniendo en cuenta las entradas que se muestran en dicho circuito, ¿qué señal de control es la que se obtiene en la salida?

NOTA: Dos soluciones son válidas.



ADD ó ALU_TMPS

— Se dispone de una UC microprogramada para la CPU teórica cuyas palabras de control se interpretan como se indica en la figura (se muestran sólo los 14 bits menos significativos de la palabra de control).



Para una determinada instrucción se generan las señales de control para las siguientes palabras de control:

Paso 4: ...00 0100 0001 1110

Paso 5: ...00 0010 0010 0001

— ¿Cuál será la codificación de la instrucción que se ejecuta con esas palabras de control? Expresar el resultado en hexadecimal.

9B00h

— ¿Cuál será la siguiente palabra de control que utilizará la UC microprogramada de la pregunta anterior? Expresar el resultado en hexadecimal.

38C6h

— ¿Qué número representa la secuencia de bits 415A0000h si es un número real codificado en IEEE 754? Contestar en decimal

13.625d