

# EXAMEN DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES I

CURSO 2020-21, 5 DE FEBRERO DE 2021

**1.- (1 punto)** Dados los siguientes números:  $A = +(207)_{10}$ ,  $B = -(35)_8$ ,  $C = +(BD)_{16}$  y  $D = -(11001101)_2$ :

- a) (0,5 puntos) Expréselos en representación complemento a 2 con el número mínimo de bits necesario para ello en cada uno de los casos.
- b) (0,5 puntos) Efectúe las operaciones (A-B) y (-C+D) en representación complemento a 2 de 9 bits indicando si hay desbordamiento o no y justificando la respuesta.

**2.- (2,5 puntos)** Sea un sistema combinacional con una entrada X de 4 bits, que representa números codificados en binario puro, en el que la salida Z consta de 2 bits conforme a la siguiente funcionalidad:

- $Z_1 = 1$  si la entrada  $X$  representa un número primo o un múltiplo de 3 ( $Z_1 = 0$  en el resto de casos).
- $Z_0 = 1$  si la entrada  $X$  representa un número mayor que 4 e impar o menor que 13 y par ( $Z_0 = 0$  en el resto de casos).

Diseñe el circuito que responde a esta especificación utilizando para Z1 un multiplexor, y para Z0 un decodificador y puertas OR. Nota: Los números 0 y 1 no se consideran números primos.

**3.- (2 puntos)** Sea un sistema que tiene como entrada un número A de 4 bits representado en C1 y como salida un número Z de 4 bits cuya representación y valor final depende de lo siguiente:

- Si  $A > 0$  entonces  $Z = -A$  (representado en C2),
- Si  $A < 0$  entonces  $Z = A$  (representado en magnitud y signo),
- Si  $A = 0$  entonces  $Z = -8$  (representado en C2).

Diseñar el sistema utilizando multiplexores de 2 a 1, un sumador binario y las puertas lógicas que sean necesarias.

**4.- (2,5 puntos)** Diseña con una máquina Mealy un sistema secuencial con una entrada  $X \in \{a, b, c, d\}$  y una salida  $Z \in \{0, 1\}$  que cumpla lo siguiente:

$$z = \begin{cases} 1 & \text{Si } x = \overbrace{ab\dots ba}^{0 \text{ ó más caracteres}} \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

- Dibuja el diagrama de estados del sistema.
- Diséñalo utilizando el menor número de biestables D y puertas lógicas.

**5.- (2 puntos)** Dado el camino de datos de la figura, implementar la máquina de Moore que genera las señales de control necesarias para ejecutar cíclicamente las siguientes instrucciones:

REGB = A + D  
REGB = B or D  
REGA = B - C  
REGB = A and C

Donde el control de la unidad aritmético-lógica es la siguiente:

Operación	OP1 OP0
suma	00
resta	01
and	10
or	11

