



Nombre: _____

Grupo: _____

Apellidos: _____

Cuestión 1 (1 punto)

Esta cuestión se contestará en esta misma hoja.

- a) Convertir $3F2_{16}$ a binario natural, octal y decimal
- b) Convertir 347_8 a BCD
- c) Realizar las operaciones $(64_{10}-27_{10})$ y $(-34_{10}-27_{10})$ mediante una suma binaria de **7 bits** en complemento a 2. Indicar razonadamente si se produce desbordamiento.
- d) Suponiendo un circuito sumador de 7 bits, cuyos sumandos se denominan $a_6 \dots a_0$ y $b_6 \dots b_0$, y la suma $s_6 \dots s_0$, deducir la función lógica que calcula si se ha producido desbordamiento.

Problema 1 (2.5 puntos)

Dada la funciones lógicas expresadas mediante la siguiente tabla de verdad,

<i>abcd</i>	<i>f1</i>	<i>f2</i>
0000	1	1
0001	0	1
0010	X	1
0011	1	X
0100	0	0
0101	0	0
0110	X	0
0111	1	X
1000	X	0
1001	0	X
1010	X	0
1011	1	X
1100	0	0
1101	0	X
1110	0	1
1111	1	0

se pide:

- a) Expresar las funciones $f1$ y $f2$ en su primera y segunda forma canónica
- b) Obtener una expresión lógica simplificada de cada función en forma de suma de productos
- c) Implementar $f1$ y $f2$ únicamente con puertas NAND
- d) Realizar $f2$ con un decodificador de 3 a 8 y con un multiplexor de 16 entradas.

Nota importante: se valorará el uso del menor número de componentes en las soluciones.



Cuestión 1 (1 punto)

a) Convertir $3F2_{16}$ a binario natural, octal y decimal

$$3F2_{16} = 0011\ 1111\ 0010_2 = 1762_8 = 3 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 2 = 1010_{10}$$

b) Convertir 347_8 a BCD

$$347_8 = 3 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 7 = 231_{10} = 0010\ 0011\ 0001_{\text{BCD}}$$

c) Realizar las operaciones $(64_{10} - 27_{10})$ y $(-34_{10} - 27_{10})$ mediante una suma binaria de 7 bits en complemento a 2. Indicar razonadamente si se produce desbordamiento.

En 7 bits, el rango es $(-64, 63)$. No se puede representar el 64. La primera operación no se puede hacer.

$$\begin{array}{rcl} 34 & = & 0100010 \\ 27 & = & 0011011 \\ \hline & & \pm 1000011 = -64 + 2 + 1 = -61 \end{array}$$

No hay desbordamiento ya que sumamos dos números negativos y el resultado es también negativo.

d) Suponiendo un circuito sumador de 7 bits, cuyos sumandos se denominan $a_6 \dots a_0$ y $b_6 \dots b_0$, y la suma $s_6 \dots s_0$, deducir la función lógica que calcula si se ha producido desbordamiento.

Hay desbordamiento cuando se suman dos positivos y sale negativo, o cuando se suman dos negativos y sale positivo:

$a_6\ b_6\ s_6$	v
000	0
001	1
010	0
011	0
100	0
101	0
110	1
111	0

$a_6/b_6\ s_6$	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	0	0	0	1

$$v = \overline{a_6} \overline{b_6} s_6 + a_6 b_6 \overline{s_6}$$



a) Expresar las funciones $f1$ y $f2$ en su primera y segunda forma canónica

$$\begin{aligned}f1 &= \sum_4 (0,3,7,11,15) + \bigwedge (2,6,8,10) \\f1 &= \prod_4 (1,4,5,9,12,13,14) \cdot \bigwedge (2,6,8,10) \\f2 &= \sum_4 (0,1,2,15) + \bigwedge (3,7,9,11,13) \\f2 &= \prod_4 (4,5,6,8,10,12,14,15) \cdot \bigwedge (3,7,9,11,13)\end{aligned}$$

b) Obtener una expresión lógica simplificada de cada función en forma de suma de productos

ab /cd	00	01	11	10
00	1	0	1	X
01	0	0	1	X
11	0	0	1	0
10	X	0	1	X

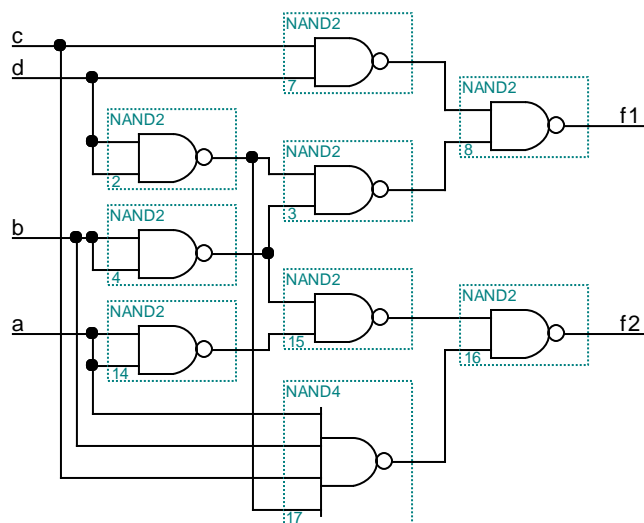
$$f1 = c d + \bar{b} \bar{d}$$

ab /cd	00	01	11	10
00	1	1	X	1
01	0	0	X	0
11	0	X	0	1
10	0	X	X	0

$$f2 = \bar{a} \bar{b} + a b c \bar{d}$$

Obsérvese que, aunque había más opciones para $f2$, se ha cogido el grupo común cd , para ahorrar puertas.

c) Realizar $f1$ y $f2$ únicamente con puertas NAND





- d) Realizar f2 con un decodificador de 3 a 8 y con un multiplexor de 16 entradas.