



Nombre: _____

Grupo: _____

Apellidos: _____

Problema 1 (2.5 puntos)

Dadas las funciones lógicas

$$f_1 = \sum_4 (2,3,4,7,11) + \Delta_4 (6,15)$$

$$f_2 = a + \bar{a}bc + \bar{c}\bar{d}$$

se pide:

- a) Obtener una expresión lógica simplificada de f_1 en forma de suma de productos
- b) Obtener una expresión lógica simplificada de f_2 en forma de productos de sumas
- c) Realizar f_2 sólo con puertas NOR
- d) Realizar ambas funciones con un solo decodificador 4:16.

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

Cuestión 1 (1 punto)

Realizar las conversiones siguientes:

- a) 824_{10} a binario natural, octal y hexadecimal
- b) 1110111_2 a BCD y a BCD exceso 3
- c) 1101111_2 a decimal, suponiendo que el número dado viene expresado en convenio de complemento a 2
- d) Realizar las operaciones $(101_{10} - 27_{10})$, $(101_{10} + 27_{10})$ mediante una suma binaria, expresando los números negativos en complemento a 2. Elija el número de bits más apropiado para la operación

Problema 1

a)

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

$$f_1 = \bar{a}b\bar{d} + \bar{a}c + cd$$

b)

$$f_2 = a + \bar{a}bc + \bar{c}\bar{d}$$

$$= a(b+\bar{b})(c+\bar{c})(d+\bar{d}) + \bar{a}bc(d+\bar{d}) + \bar{c}\bar{d}(a+\bar{a})(b+\bar{b}) =$$

$$= \underset{15}{a\bar{b}\bar{c}d} + \underset{14}{a\bar{b}c\bar{d}} + \underset{13}{a\bar{b}\bar{c}\bar{d}} + \underset{12}{a\bar{b}c\bar{d}} + \underset{11}{a\bar{b}\bar{c}d} + \underset{10}{a\bar{b}c\bar{d}} +$$

$$+ \underset{9}{a\bar{b}\bar{c}d} + \underset{8}{a\bar{b}c\bar{d}} + \underset{7}{\bar{a}b\bar{c}d} + \underset{6}{\bar{a}b\bar{c}\bar{d}} +$$

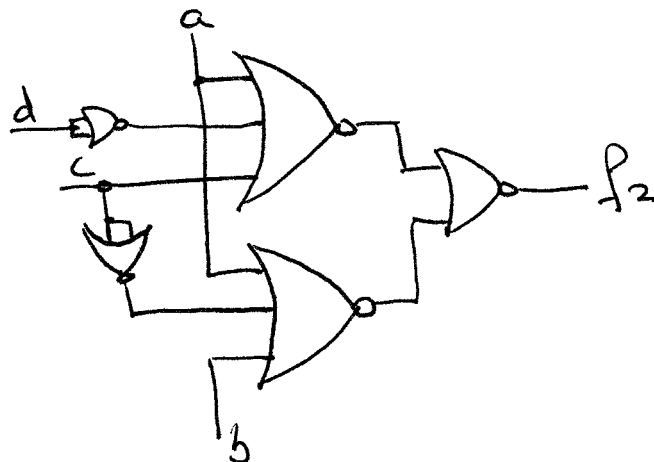
$$+ \underset{12}{\bar{a}b\bar{c}\bar{d}} + \underset{8}{\bar{a}b\bar{c}\bar{d}} + \underset{4}{\bar{a}\bar{b}\bar{c}d} + \underset{0}{\bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}} =$$

$$= \sum_4 (0, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

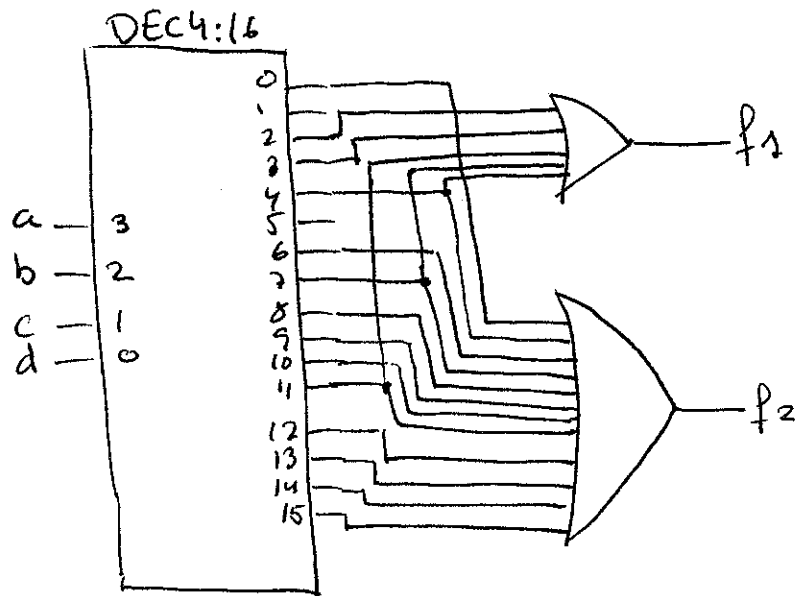
ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	0	1	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$f_2 = (a+c+\bar{d})(a+b+\bar{c})$$

c)



d)



Cuestión 1

$$\begin{array}{r}
 a) \ 824 \div 2 \\
 \underline{0} \ 412 \div 2 \\
 \underline{0} \ 206 \div 2 \\
 \underline{0} \ 103 \div 2 \\
 \underline{1} \ 51 \div 2 \\
 \underline{1} \ 25 \div 2 \\
 \underline{1} \ 12 \div 2 \\
 \underline{0} \ 6 \div 2 \\
 \underline{0} \ 3 \div 2 \\
 \underline{1} \ 1
 \end{array}$$

$$824_{10} \equiv \overbrace{1100}^1 \overbrace{11}^4 \overbrace{000}^7 \overbrace{000}^0 \equiv 338_{16} \equiv 1470_8$$

$$b) \ 1110111_2 = 64 + 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = 119_{10}$$

$$119_{10} \equiv 0001.0001.1001 \text{ BCD}$$

$$119_{10} \equiv 0100.0100.1101 \text{ BCDexceso3}$$

$$c) \ 1101111_{12} = -64 + 32 + 8 + 4 + 2 + 1 = -64 + 47 = -17$$

$$d) \ 101_{10} \equiv 1100101$$

$$27_{10} \equiv 11011$$

Se necesitan 7 bits para representar el operando más grande.

Si cogiéramos 7 + signo = 8 bits, el rango representable sería -128 a 127 . La operación $101 + 27$ desbordaría, por tanto, usaremos 9 bits.

$$-27 = 111100101 \quad \text{Se desprecia el acarreo.}$$

$$101 = 001100101$$

$$\begin{array}{r}
 111100101 \\
 + 001100101 \\
 \hline
 1001001010 = 64 + 8 + 2 = 74
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 27 = 000011011 \\
 101 = 001100101 \\
 \hline
 010000000 = 128
 \end{array}$$