



Nombre: _____

Grupo: _____

Apellidos: _____

Problema 1 (1.75 puntos)

Dadas las funciones lógicas

$$f_1 = \sum_4 (0,2,9,13,14) + \Delta_4 (5,6,7,11,15)$$

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

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 de 2 entradas
- d) Realizar las dos funciones con un decodificador de 4:16 y puertas lógicas adicionales

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

Cuestión 1 (0.75 punto)

Realizar las conversiones siguientes:

- a) 1275_{10} a binario natural, octal, hexadecimal y BCD
- b) 10101110_2 a BCD
- c) Realizar las operaciones $39_{10}-126_{10}$ y $-39_{10}-126_{10}$ mediante una suma binaria de 8 bits, expresando los números negativos en complemento a 2. Razonar si hay acarreo y/o desbordamiento.
- d) Realizar las operaciones $39_{10}-25_{10}$ y $39_{10}+25_{10}$ mediante una suma binaria, expresando los números negativos en complemento a 2. Elegir el mínimo número de bits para que no haya desbordamiento.

Grado Ing. Informática. Tecnología de Computadores.
1er parcial. Octubre de 2009

Grupos 81, 82 y 83

Solución al problema 1

a) Simplificación en forma de suma de productos para f_1

| a | b | c | d | f_1 |
|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | X |
| 0 | 1 | 1 | 0 | X |
| 0 | 1 | 1 | 1 | X |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | X |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | X |

| f_1 | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|
| ab \ cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | X | X | X |
| 11 | 0 | 1 | X | 1 |
| 10 | 0 | 1 | X | 0 |

$$f_1 = a'b'd' + ad + bc$$

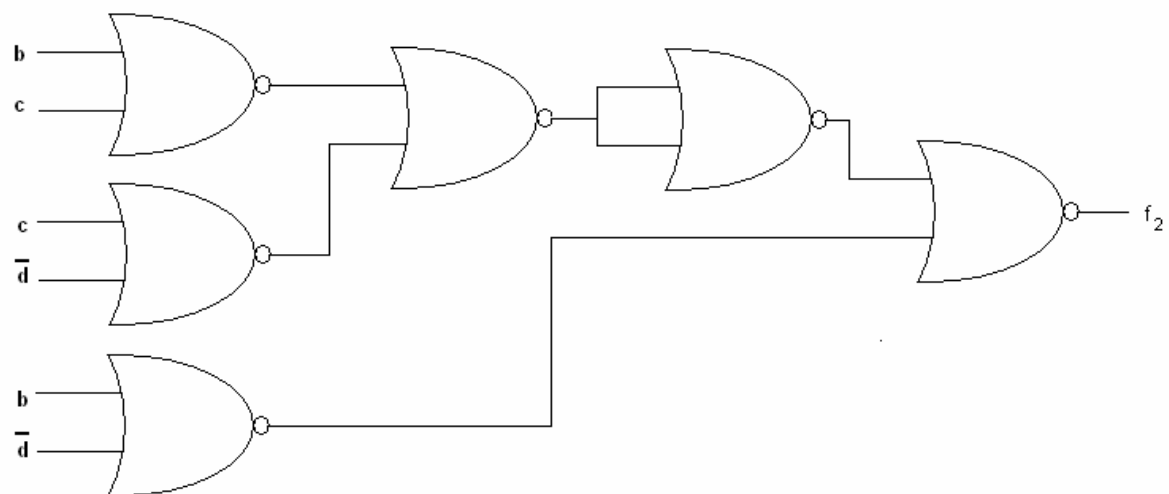
b) Simplificación en forma de producto de sumas de para f_2

| a | b | c | d | f_2 |
|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

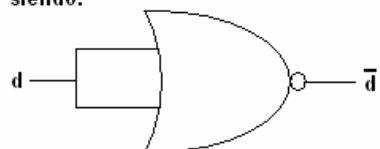
| f_2 | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|
| ab | \backslash cd | 00 | 01 | 11 | 10 |
| | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | | 0 | 0 | 0 | 1 |

$$f_2 = (b+c) (c+d') (b+d')$$

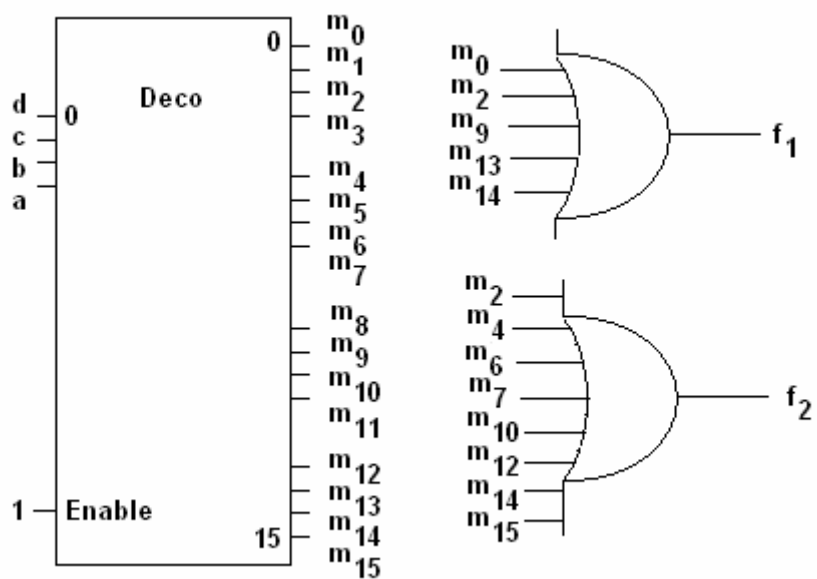
c) Esquema con puertas NOR de 2 entradas para f_2



siendo:

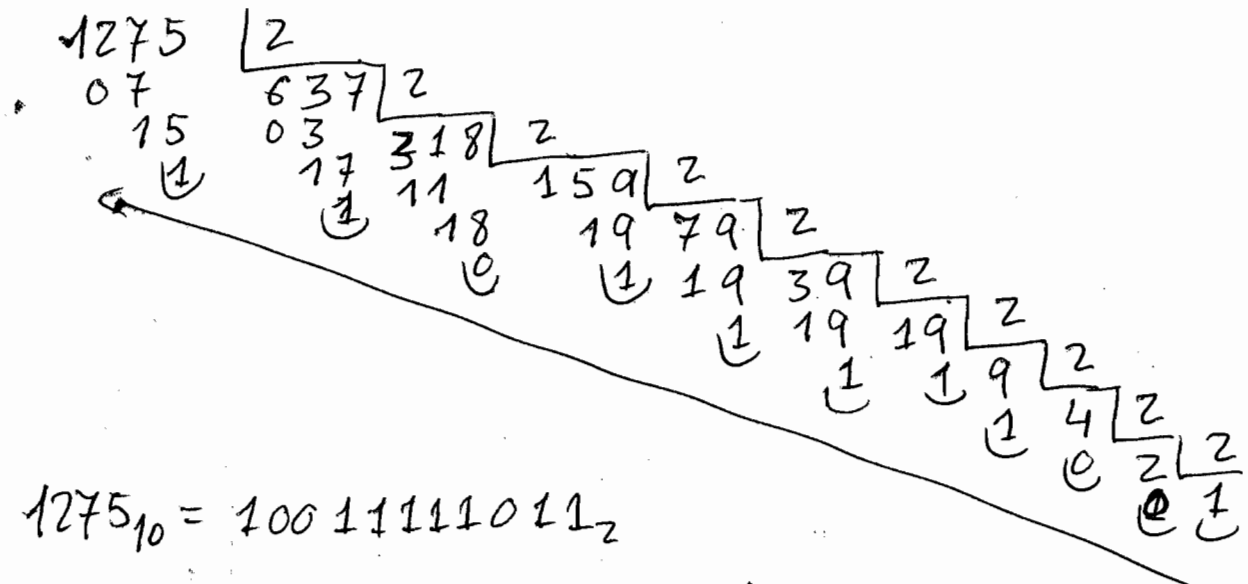


d) Esquema con decodificador de 4 entradas para f_1 y f_2



Question 1

a) 1275_{10} a binario natural, octal, hexadecimal y BCD



$$1275_{10} = 10011111011_2$$

$$= 0100\ 1111\ 1011_2 = 4FB_{16}$$

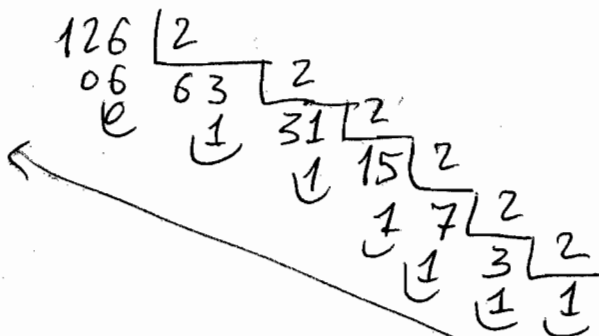
$$= 010 \cdot 011 \cdot 111 \cdot 011_2 = 2373_8$$

$$= \underbrace{0001}_1 \underbrace{0010}_2 \underbrace{0111}_7 \underbrace{0101}_5 \text{ BCD}$$

c) $39_{10} - 126_{10}$ y $-39_{10} - 126_{10}$ con 8 bits en C2

$$39_{10} = 32_{10} + 7_{10} = 2^5 + 2^2 + 2^1 + 1 = 00100111_2$$

$$126_{10} = 10111110_2$$



$$-39_{10} = 11011001_{C2}$$

$$-126_{10} = 10000010_{02}$$

$$\begin{array}{r} 00100111 \\ 11011000 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline 11011001 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0 \leftrightarrow 1 \\ + 1 \end{array}$$

$$39 - 126 = 39 + (-126)$$

$$\begin{array}{r} 0010\ 0111\ +\ 39 \\ +\ 1000\ 0010\ -126 \\ \hline 1010\ 1001\ -87 \end{array}$$

No se produce acarreo
No se produce desbordamiento
al sumar un positivo y
un negativo

$$-39 - 126 = -39 + (-126) =$$

$$\begin{array}{r} 1101\ 1001\ +\ -39 \\ +\ 1000\ 0010\ -126 \\ \hline 10101\ 1011\ -165 \end{array}$$

↪ signo positivo!

Se produce acarreo que
se desprecia.
Se produce desbordamiento
ya que se suman dos números
negativos y el resultado es positivo

d) $39_{10} - 25_{10}$ y $39_{10} + 25_{10}$. Elegir n° mínimo de bits
para que no se produzca desbordamiento

$$39_{10} = 25_{10} = 14_{10} \quad \text{Se necesitan 7 bits (Magnitud + Signo)}$$

$$39_{10} = \underbrace{010\ 0111}_{\text{SIGNO}}$$

$$39_{10} + 25_{10} = 64_{10} \rightarrow \text{se necesitan 8 bits}$$

$$64 = 2^6 = \begin{array}{ccccccc} 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

↑ bit de signo (n° positivo)

$$25_2 = 011001_2 \rightarrow -25 = 110\ 0111_{C2}$$

$$39 - 25$$

$$\begin{array}{r} 39\ 010\ 0111 \\ +\ 25\ 110\ 0111 \\ \hline +\ 14\ 1000\ 1110 \end{array}$$

↪ se desprecia (acarreo)

$$39 + 25$$

$$\begin{array}{r} 39\ 0010\ 0111 \\ +\ 25\ 0001\ 1001 \\ \hline +\ 64\ 0100\ 0000 \end{array}$$

b) 10101110_2 a BCD

$$10101110_2 = 174_{10} = \overbrace{0001}^1\ \overbrace{0111}^7\ \overbrace{0100}^4\ \text{BCD}$$