Ejercicio 2

Se parte de la siguiente función expresada en maxtérminos:

$$f(d,c,b,a) = \prod (M_0, M_1, M_5, M_7, M_8, M_{10}, M_{14}, M_{15})$$

Tomando como variables de entrada lógicas a d, c, b, a. Por simplicidad, se expresa la misma función en minitérminos para operar luego:

$$f(d,c,b,a) = \sum (m_2, m_3, m_4, m_6, m_9, m_{11}, m_{12}, m_{13})$$

A partir de esta, construimos la función sin simplificar:

$$f(d,c,b,a) = (\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b\cdot\overline{a})+(\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b\cdot a)+(\overline{d}\cdot c\cdot\overline{b}\cdot\overline{a})+(\overline{d}\cdot c\cdot b\cdot\overline{a})+(d\cdot\overline{c}\cdot\overline{b}\cdot a)+(d\cdot\overline{c}\cdot b\cdot a)+(d\cdot c\cdot\overline{b}\cdot\overline{a})+(d\cdot c\cdot\overline{b}\cdot a)$$

Agrupamos por factor común en forma conveniente:

$$\begin{aligned} f(d,c,b,a) \quad &= \quad \underbrace{(\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b\cdot\overline{a}) + (\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b\cdot a)} + \underbrace{(\overline{d}\cdot c\cdot\overline{b}\cdot\overline{a}) + (\overline{d}\cdot c\cdot b\cdot\overline{a})} + \underbrace{(d\cdot\overline{c}\cdot\overline{b}\cdot a) + (d\cdot\overline{c}\cdot b\cdot a)} + \\ &\longrightarrow \quad \underbrace{(d\cdot c\cdot\overline{b}\cdot\overline{a}) + (d\cdot c\cdot\overline{b}\cdot a)} \end{aligned}$$

$$f(d,c,b,a) = [\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b\cdot\underbrace{(\overline{a}+a)}_{1}] + [\overline{d}\cdot c\cdot\overline{a}\cdot\underbrace{\overline{b}+b)}_{1}] + [d\cdot\overline{c}\cdot a\cdot\underbrace{(\overline{b}+b)}_{1}] + [d\cdot c\cdot\overline{b}\cdot\underbrace{(\overline{a}+a)}_{1}]$$

$$\boxed{f(d,c,b,a) = (\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b) + (\overline{d}\cdot c\cdot\overline{a}) + (d\cdot c\cdot\overline{b}) + (d\cdot\overline{c}\cdot a)}$$

Análogamente, a partir de la expresión en miniterminos reducimos la función mediante un mapa de Karnaugh:

dc \ ba	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	0	0	1
11	1	1	0	0
10	0	1	1	0

Del primer grupo (primer fila) se tene que d, c y b quedan constantes, por lo que el primer factor queda de la forma $\overline{d}\overline{c}b$.

Del segundo grupo (segunda fila) se tiene que d, c y a son constantes, por lo que dicho factor queda de la forma $\overline{d}c\overline{a}$.

Del tercer grupo (tercer fila) quedan constantes d, c y b, por lo que este factor queda de la forma $dc\overline{b}$.

Finalmente, de la última fila, en el grupo se mantienen constantes d, c y a, por lo que este último factor queda de la forma $d\overline{c}a$.

Sumando los términos parciales se obtiene la función buscada:

$$\boxed{f(d,c,b,a) = (\overline{d}\cdot\overline{c}\cdot b) + (\overline{d}\cdot c\cdot\overline{a}) + (d\cdot c\cdot\overline{b}) + (d\cdot\overline{c}\cdot a)}$$

Verificando asi que se llega a la misma expresión.

Tomando dicha función, se la implementó en un circuito lógico mediante compuertas AND, OR y NOT, como se muestra a continuación.

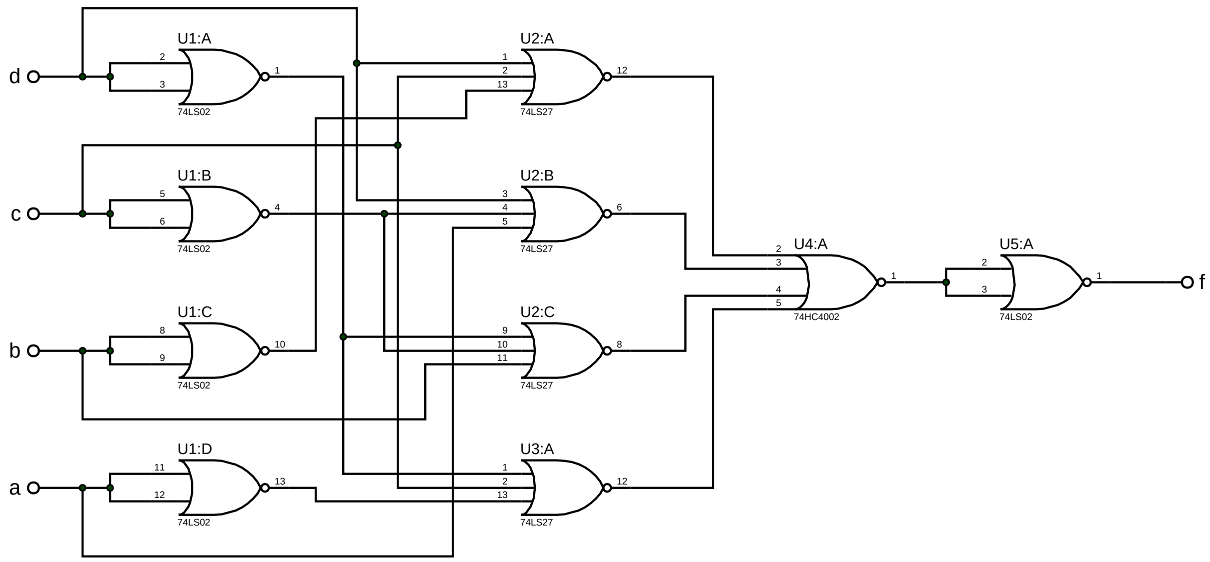

Figure 1: Circuito lógico de implementación para $f(d,c,b,a)$ - Realizado en Proteus 7.8

Para la implementación mediante el uso de sólo compuertas NOR, primero se debe trabajar un poco con la función obtenida aplicando las propiedades de De Moivre: