

3. Prácticas: Simplificación de funciones

I. Ejercicios teóricos

1. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico

$$F = \bar{a} \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b} + a \cdot \bar{b}$$

2. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico

$$F = (\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{a} + b) \cdot (a + b)$$

3. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico

$$F = a \cdot b + a \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

4. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico

$$F = b \cdot (a + \bar{c}) \cdot (\bar{a} + b + \bar{c})$$

5. Partiendo del siguiente mapa de Karnaugh, obtener la función minterms y maxterms completas que representa.

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

6. Partiendo del siguiente mapa de Karnaugh, obtener la función minterms y maxterms completas que representa.

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

3. Simplificación de funciones

7. Obtener la función simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico.

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

8. Obtener la función simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico.

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

9. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico.

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot b \cdot d + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$$

3. Simplificación de funciones

10. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

11. Obtener la función simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

12. Obtener la función (maxterms)simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico.

A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	X
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0

3. Simplificación de funciones

0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	X
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	X	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	1	X	1	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	X	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	X
0	1	1	0	0	X	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

II. Ejercicios Prácticos

1. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

$$F = a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b$$

2. Obtener la función simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico y realizar el montaje.

A	B	C	F
0	0	0	X
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	X

3. Obtener la función simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico y realizar el montaje

3. Simplificación de funciones

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	X
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	X
1	1	1	1

4. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

$$F = a \cdot \bar{d} + b \cdot \bar{d}$$

5. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

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

6. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot c + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

7. Representar en un mapa de Karnaugh la siguiente función booleana y simplificarla. Dar su diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

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

8. Dado el mapa de Karnaugh, realizar las simplificaciones oportunas, obtener la función, dar el diseño lógico, tabla de verdad y realizar el montaje.

3. Simplificación de funciones

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

9. Obtener la función (maxterms) simplificada correspondiente a la tabla de verdad siguiente, empleando para ello los mapas de Karnaugh. Dar su diseño lógico y realizar el montaje .

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	X
1	0	0	0	X
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	X
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

10. Diseñar el sistema que aparece en la figura siguiente, constituido por cuatro interruptores a,b,c y d, en cuyas posiciones de activados introducen un nivel 1 a las respectivas entradas del bloques A.

Las salidas del bloque A cumplen las siguientes normas:

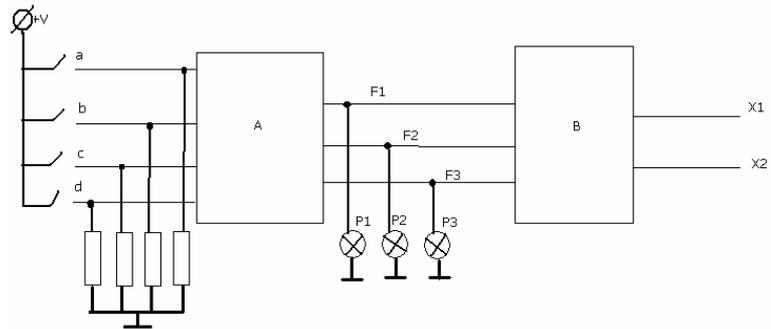
- F1 se activa con 1 cuando existen dos interruptores no contiguos que estén desactivados. Por razones de

3. Simplificación de funciones

seguridad, si $a=1, b=0, c=0, d=1 \rightarrow F1=1$ y también $a=0, b=1, c=1, d=0 \rightarrow F1=0$

- F2 se activa con 1 cuando hay dos o más interruptores activados
- F3 se activa con 1 cuando hay alguno de los interruptores extremos activados.

Las salidas del bloque A se encuentran conectadas a tres pequeños pilotos P1, P2 y P3, así como a las entradas del bloque B.



Por último, las salidas del bloque B representan la codificación en binario del número de pilotos encendidos que hay en su entrada. Se desea la implementación con puertas lógicas de los bloques A y B.

11. Un sistema de alarma está constituido por cuatro detectores a, b, c y d; el sistema debe activarse cuando se activen tres o cuatro detectores, si sólo lo hacen dos detectores, es indiferente la activación o no del sistema. Por último, el sistema nunca debe activarse si se dispara un solo detector o ninguno. Por razones de seguridad el sistema se deberá activar si $a=0, b=0, c=0$ y $d=1$. El sistema se implementará empleando sólo puertas NOR.

3. Simplificación de funciones

12. Diseñar un circuito que, estando constituido por cuatro pulsadores a, b, c y d, y dos lámparas, L1 y L2, cumpla las siguientes condiciones de funcionamiento:

- L1 se encenderá si se pulsan tres pulsadores cualesquiera.
- L2 se encenderá si se pulsan los cuatro pulsadores.
- Si se pulsa un solo pulsador, sea éste el que sea, se encenderán L1 y L2.

13. Diseñar el circuito de control de un motor mediante tres pulsadores, a, b y c, que cumpla las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Si se pulsan los tres pulsadores, el motor se activa.
- Si se pulsan dos pulsadores cualesquiera, el motor se activa, pero se enciende una lámpara de peligro.
- Si sólo se pulsa un pulsador, el motor no se activa, pero sí se enciende la lámpara indicadora de peligro.
- Si no se pulsa ningún pulsador, el motor y la lámpara están desactivados.