



SISTEMAS DIGITALES I

SDU115

UNIDAD II

**METODOS DE SIMPLIFICACION DE SISTEMAS DIGITALES
COMBINACIONALES**

SISTEMAS DIGITALES I

SDU115

Simplificación de mapas de
Karnaugh de 3 y 4 variables de
entrada.

Objetivo

Aplicar las reglas para la simplificación de funciones lógicas de 3 y 4 variables, usando mapas K, obteniendo la expresión mínima para su implementación con compuertas lógicas.

Agenda

- Reglas para simplificar
- Simplificación de Mapas de Karnaugh de 3 variables de entrada
- Simplificación de Mapas de Karnaugh de 4 variables de entrada.

Reglas de simplificación

Se trata de hacer agrupaciones de 2^n cuadros que sean adyacentes (Difieran en un solo bits) si tienen UNOS se forma (Minterminos) o si tienen ceros se forman (Maxterminos). No deben mezclarse o se toman unos o se toman ceros.

n = 0	1 cuadro	Cuadro solo, ninguno arriba o abajo
n = 1	2 cuadros	A la par o uno sobre otro
n = 2	4 cuadros	2 parejas a la par, toda una fila o toda una columna de 4.
n = 3	8 cuadros	Toda 1 fila o columna de 8, 2 filas o columnas de 4 a la par.
n = 4	16 cuadros	2 filas o columnas de 8 cuadros a la par o una encima de otra, 4 columnas o filas de 4 a la par (todo un mapa de 4).
n = 5	32 cuadros	Todo un mapa de 5 o 4 filas o columnas de 8 juntas.

Reglas de simplificación

Debe decidirse, si agrupar cuadros con unos (Se forman Minterminos) o cuadros con ceros (se forman Maxterminos). No debe quedar ningún cuadro sin agrupar.

Cada agrupación de **UNOS** genera un **MINTERMINO**, de forma que si en toda la agrupación una variable vale uno, se escribe sin negar, si una variable vale cero en todo el arreglo se escribe negada y si en toda la agrupación una variable cambia de valor, no se escribe en el Mintérmino resultante.

Cada agrupación de **CEROS** genera un **MAXTERMINO**, de forma que si en toda la agrupación una variable vale uno, se escribe negada, si una variable vale cero en todo el arreglo se escribe sin negar y si en toda la agrupación una variable cambia de valor, no se escribe en el Maxtérmino resultante.

Reglas de simplificación

No debe dejarse sin agrupar ningún cuadro que contenga el valor seleccionado (0 o 1)

Uno o más cuadros pueden ocuparse más de una vez, siempre y cuando sirvan para agrupar cuadros que no hayan sido agrupados.

El mapa k es como una DONA las filas externas son adyacentes entre si y las columnas externas también.

Siempre elegir LA MAYOR CANTIDAD DE CUADROS POSIBLE.

Una agrupación en la cual todos sus cuadros ya estén agrupados en otros cuadros, es un termino opcional y no debe ponerse.

Mapa de 2 variables

Del mapa de 2 variables que se mostró en la clase anterior, resultó que $X = \sum m(2,3)$; $X = \prod M(0,1)$

		\bar{B}	B
		0	1
\bar{A}	0	0	0
A	1	1	1
		2	3

Agrupando los cuadros 2 y 3 (con 1) se generará un mintermino así: A vale 1 en todo el arreglo se escribe sin negar y B en un cuadro del arreglo vale 0 y en el otro vale 1, entonces no se escribe en la respuesta y resulta $X = A$.

$$\text{Prueba } X = A\bar{B} + AB = A(\bar{B} + B) = A$$

		\bar{B}	B
		0	1
\bar{A}	0	0	0
A	1	1	1
		2	3

Agrupando los cuadros 0 y 1 (con 0) se generará un maxtérmino así: A vale 0 en todo el arreglo se escribe sin negar y B en un cuadro del arreglo vale 0 y en el otro vale 1, entonces no se escribe en la respuesta y resulta $X = \bar{A}$.

$$\begin{aligned} \text{Prueba } X &= (A + \bar{B})(A + B) = AA + AB + (\bar{B}A + \bar{B}B) \\ &= A + AB + \bar{B}A = A(1 + B + \bar{B}) = A \text{ La misma respuesta} \end{aligned}$$

Mapa de 3 variables

Para **tres variables de entrada**, 8 combinaciones y **8 cuadros**.

	A	B	C	X
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

		\bar{A}	A		
		0	1		
$\bar{B}\bar{C}$	00	1	1	0	4
$\bar{B}C$	01	0	0	1	5
BC	11	1	1	3	7
$B\bar{C}$	10	1	0	2	6

Se Pueden hacer 3 parejas: (0,4), (3,7) y (2,3).

(0,4), $B=C=0 \rightarrow \bar{B}\bar{C}$

A vale 0 y 1 no se pone.

(3,7), $B=C=11 \rightarrow BC$

A vale 0 y 1 no se pone.

(3,2), $A=0; B=1 \rightarrow \bar{A}B$

C vale 0 y 1 no se pone.

$$X = \bar{B}\bar{C} + BC + \bar{A}B$$

Mapa de 3 variables

Para **tres variables de entrada**, 8 combinaciones y **8 cuadros**.

	A	B	C	X
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

		\bar{C}	C
		0	1
$\bar{A}\bar{B}$	00	1	0
$\bar{A}B$	01	1	1
AB	11	0	1
$A\bar{B}$	10	1	0

Se Pueden hacer 3 parejas: (0,4), (3,7) y (2,3).

(0,4), B=C=0

A vale 0 y 1 no se pone.

(3,7), B=C=11

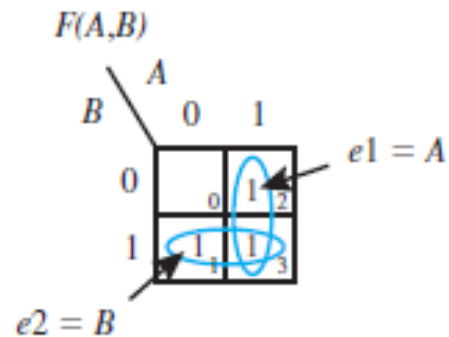
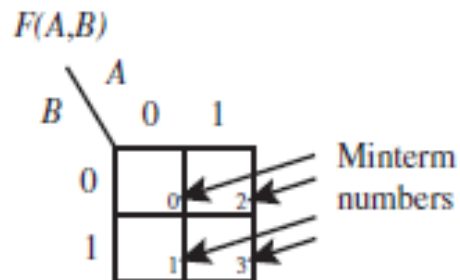
A vale 0 y 1 no se pone.

(3,2), A=0;B=1

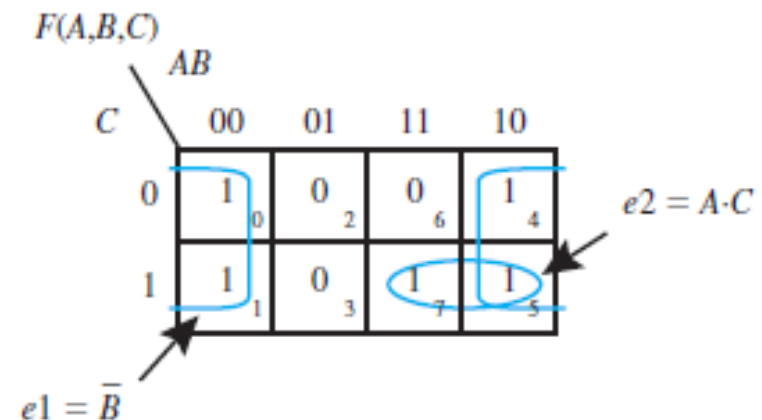
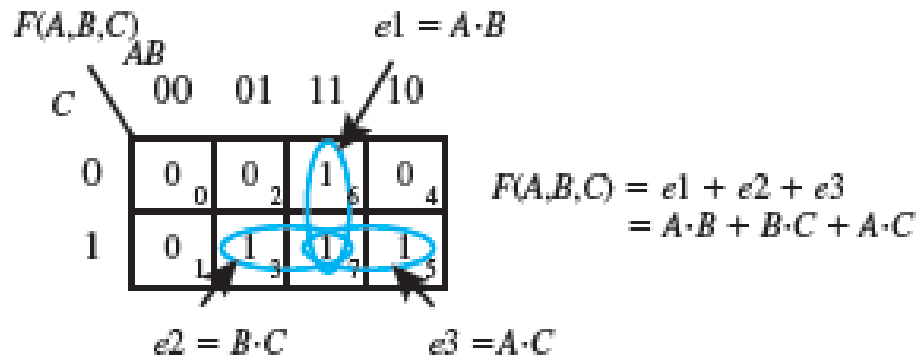
C vale 0 y 1 no se pone.

$$X = \bar{B}\bar{C} + BC + \bar{A}B.$$

Mapa de 2 y 3 variables



$$F(A,B) = e1 + e2 = A + B$$



$$F(A,B,C) = e1 + e2 = \bar{B} + A \cdot C$$

Mapa de 4 variables

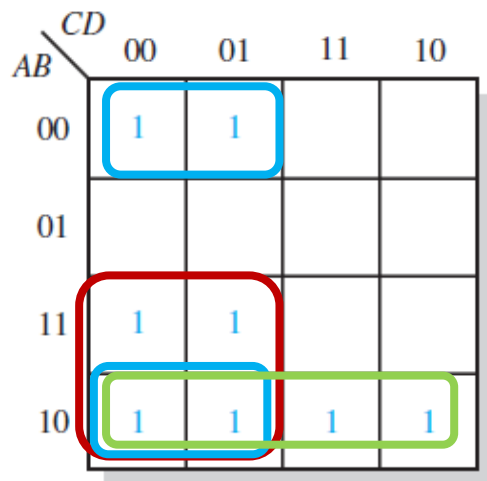
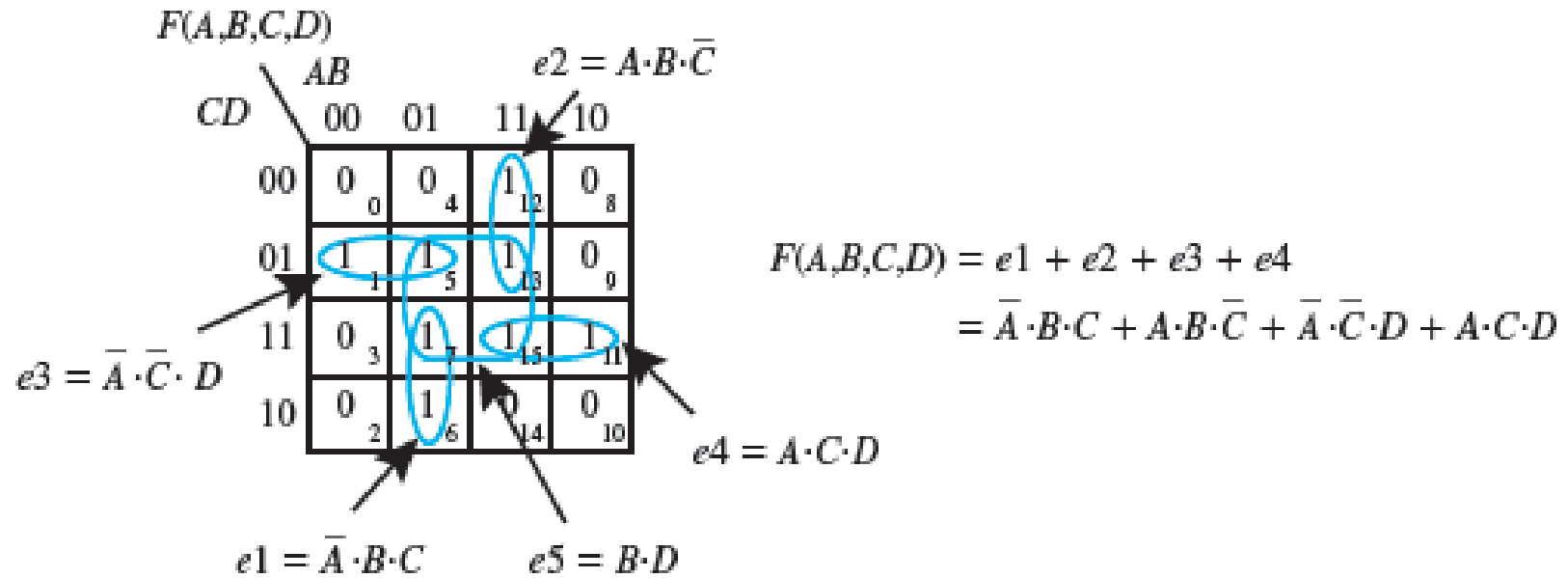
	A	B	C	D	X
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

-Se tienen 4 variables, 16 combinaciones y 16 cuadros.

		$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
		00	01	11	10
$\bar{A}\bar{B}$	00	0	1	0	1
$\bar{A}B$	01	0	1	1	0
AB	11	0	1	1	1
$A\bar{B}$	10	1	1	1	1

$$X = \bar{C}D + BD + A\bar{B} + AC + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

Mapa de 4 variables



$$X = \bar{B}\bar{C} + A\bar{C} + A\bar{B}$$



HASTA LA PROXIMA