



SISTEMAS DIGITALES I

SDU115

UNIDAD II

**METODOS DE SIMPLIFICACION DE SISTEMAS DIGITALES
COMBINACIONALES**

SISTEMAS DIGITALES I

SDU115

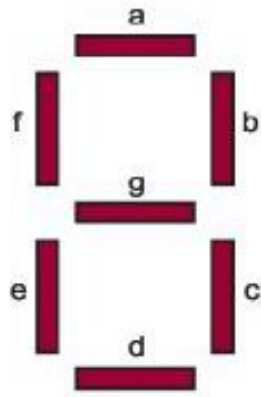
Ejemplos de simplificación

Objetivo

Simplificar funciones lógicas, siguiendo la metodología de Mapas K y el método Quine McCluskey. Reafirmando los conceptos y reglas establecidas, para la obtención de la expresión lógica mínima simplificada.

- Ejemplo de 4 variables Mapas K
- Ejemplo de 5 variables Mapas K
- Ejemplo de 6 variables Mapas K
- Ejemplo QM 1 variable
- Ejemplo QM 4 Multivariables

Decodificador de 8421 a 7 segmentos



Nº	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X
11	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X
12	1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X
13	1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	X
14	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X
15	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X

Mapas K y Ecuaciones

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	0	1	1
	01	0	1	1	1
	11	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

$$a = A3 + A1 + A2A0 + \overline{A2} \overline{A0}$$

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	1	1	1
	01	1	0	1	0
	11	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

$$b = \overline{A2} + \overline{A1} \overline{A0} + A1A0$$

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	1	1	0
	01	1	1	1	1
	11	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

$$c = A3 + A2 + \overline{A1} + A0$$

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	0	1	1
	01	0	1	0	1
	11	x	x	x	x
	10	1	0	x	x

$$d = \overline{A2} \overline{A0} + A2\overline{A1}A0 + \overline{A2}A1 + A1\overline{A0}$$

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	x	x	x	x
	10	1	0	x	x

$$e = A1\overline{A0} + \overline{A2} \overline{A0}$$

		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	1	0	0	0
	01	1	1	0	1
	11	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

$$f = A3 + A2\overline{A1} + \overline{A1} \overline{A0} + A2\overline{A0}$$

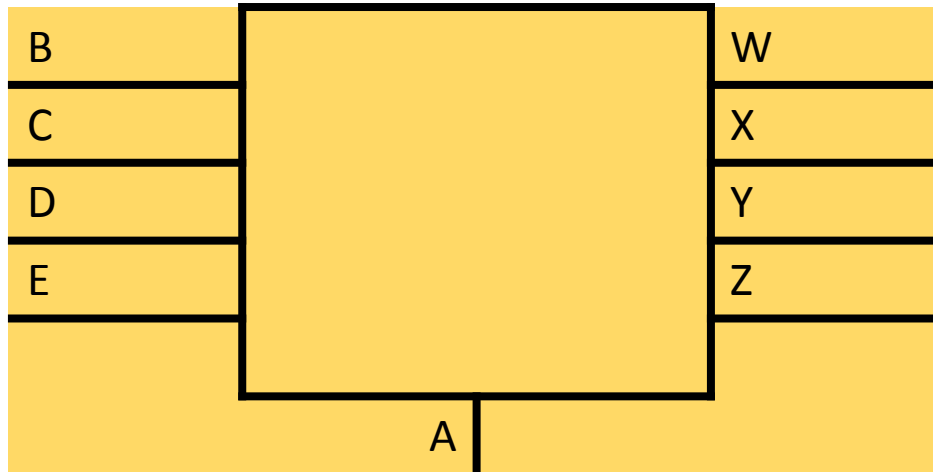
		A1A0			
		00	01	11	10
A3A2	00	0	0	1	1
	01	1	1	0	1
	11	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

$$g = A3 + A2\overline{A1} + \overline{A2}A1 + A1\overline{A0}$$

Mapas de 5 variables

Diseñe un sistema digital que convierta 8421 a exceso 3, y viceversa.

Con las mismas cuatro entradas hará dos trabajos, si una variable de control “A” vale cero, convierte 8421 a exceso 3, y si vale 1 convierte exceso 3 en 8421.



Mapas de 5 variables

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

A = 0, convierte 8421 a exceso 3, en la entrada nunca aparecerán las combinaciones del 10 al 15, (son las no validas para el 8421) por lo tanto en las salidas ponemos X, no importa.

Mapas de 5 variables

	A	B	C	D	E	W	X	Y	Z
16	1	0	0	0	0	X	X	X	X
17	1	0	0	0	1	X	X	X	X
18	1	0	0	1	0	X	X	X	X
19	1	0	0	1	1	0	0	0	0
20	1	0	1	0	0	0	0	0	1
21	1	0	1	0	1	0	0	1	0
22	1	0	1	1	0	0	0	1	1
23	1	0	1	1	1	0	1	0	0
24	1	1	0	0	0	0	1	0	1
25	1	1	0	0	1	0	1	1	0
26	1	1	0	1	0	0	1	1	1
27	1	1	0	1	1	1	0	0	0
28	1	1	1	0	0	1	0	0	1
29	1	1	1	0	1	X	X	X	X
30	1	1	1	1	0	X	X	X	X
31	1	1	1	1	1	X	X	X	X

A = 1, convierte exceso 3 a 8421, en la entrada nunca aparecerán las combinaciones del 0 al 2, ni del 13 al 15, (son las no validas para el Exceso 3) por lo tanto en las salidas ponemos X, no importa.

Obtendré las ecuaciones para W y Z, X y Y se obtuvieron en la clase.

Variable W

$$W = \sum m(5,6,7,8,9,27,28) + d(10-15, 16-18,29-31)$$

	CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00					1	1	1	
	0	1	3	2	6	7	5	4
01	1	1	X	X	X	X	X	X
	8	9	11	10	14	15	13	12
11			1		X	X	X	1
	24	25	27	26	30	31	29	28
10	X	X		X				
	16	17	19	18	22	23	21	20

$$W = \bar{A}CE + \bar{A}CD + \bar{A}B + BC + BDE$$

Mapas de 5 variables

$$Z = \sum m(0, 2, 4, 6, 8, 20, 22, 24, 26, 28) + d(10-15, 16-18, 29-31)$$

	CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00	1 0		1 3	1 2	1 6			1 4
01	1 8		X 9	X 10	X 14	X 15	X 13	X 12
11	1 24			1 26	X 30	X 31	X 29	1 28
10	X 16	X 17		X 18	1 22			1 20

$$X = \bar{E}$$

Comparador de magnitud "X"

Diseñe Un comparador de 2 números de 3 Bits cada uno (K en ABC y L en DEF), tendrá tres salidas, X será 1 si $K > L$, Y será 1 si $K = L$ y Z será 1 Si $K < L$.

El mapa para X.

$$X = C\bar{D}\bar{E}\bar{F} + BC\bar{D}\bar{F} + B\bar{D}\bar{E} + A\bar{D} + AB\bar{E} + ABC\bar{F} + AC\bar{E}\bar{F}$$

	DEF							
ABC	000	001	011	010	110	111	101	100
000								
001	1							
011	1	1		1				
010	1	1						
110	1	1	1	1			1	1
111	1	1	1	1	1		1	1
101	1	1	1	1				1
100	1	1	1	1				

Comparador de magnitud "Y"

Puede verse que ningún cuadro es adyacente a otro por lo tanto $Y = \sum m(0,9,18,27,36,45,54,63)$

	DEF							
ABC	000	001	011	010	110	111	101	100
000	1 0	1	3	2	6	7	5	4
001	8	1 9	11	10	14	15	13	12
011	24	25	1 27	26	30	31	29	28
010	16	17	19	1 18	22	23	21	20
110	48	49	51	50	1 54	55	53	52
111	56	57	59	58	62	1 63	61	60
101	40	41	43	42	46	47	1 45	44
100	32	33	35	34	38	39	37	1 36

Comparador de magnitud "Z"

$$Z = \bar{A}\bar{B}\bar{C}F + \bar{A}\bar{C}EF + \bar{A}\bar{B}E + \bar{A}D + \bar{B}DE + \bar{C}DEF + \bar{B}\bar{C}DF$$

	DEF							
ABC	000	001	011	010	110	111	101	100
000		1	1	1	1	1	1	1
001			1	1	1	1	1	1
011					1	1	1	1
010			1		1	1	1	1
110						1		
111								
101					1	1		
100					1	1	1	

Generador del bit de paridad par para el 8421

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

En QM las X se toman como 1, y no se incluyen en la tabla de implicación.

$$W = \Sigma m(1,2,4,7,8) + d(10 - 15)$$

1	*	(2,10) (-8)	*	(8,10,12,14) (-2, -4) *
2	✓	(4,12) (-8)	*	(10,11,14,15) (-1,-4)*
4	✓	(8,10) (-2)	✓	
8	✓	(8,12) (-4)	✓	
		(10,11) (-1)	✓	
10	✓	(10,14) (-4)	✓	
12	✓	(12,13) (-1)	✓	
7	✓	(12,14) (-2)	✓	
11	✓	(7,15) (-8)	*	
13	✓	(11,15) (-4)	✓	
14	✓	(13,15) (-2)	✓	
15	✓	(14,15) (-1)	✓	

Tabla de implicación

	1	2	4	7	8
(8,10,12,14) (-2, -4) *					✓
(10,11,14,15) (-1,-4)*					
(7,15) (-8)				✓	
(2,10) (-8)		✓			
(4,12) (-8)			✓		
(1)	✓				

$$X = (8,10,12,14) + (7,15) + (2,10) + (4,12) + (1)$$

$$X = A\bar{D} + BCD + \bar{B}C\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D}$$

QM Multivariable

Se tiene las siguientes Ecuaciones:

$$X = \sum(4, 5, 6, 15) + d(8, 11), Y = \sum(0, 2, 3, 4, 5) + d(8, 11)$$

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

0	y	0	Y √	(0,2) Y (-2) *
2	y	2	Y √	(0,4) Y (-4) *
3	y	4	XY √	(0,8) Y (-8) *
4	xy	8	XY *	(2,3) Y (-1) *
5	xy	3	Y √	(4,5) XY (-1) *
6	x	5	XY √	(4,6) X (-2) *
8	xy	6	X √	(3,11) Y (-8) *
11	xy	11	XY *	(11,15) X (-4) *
15	x	15	X √	

Tabla de implicación

	X				Y				
	4	5	6	15	0	2	3	4	5
(0,2) Y (-2) *					✓	✓			
(0,4) Y (-4) *					✓			✓	
(0,8) Y (-8) *					✓				
(2,3) Y (-1) *						✓	✓		
(4,5) XY (-1) *	✓	✓						✓	✓
(4,6) X (-2) *	✓		✓						
(3,11) Y (-8) *							✓		
(11,15) X (-4) *				✓					
(8) XY *									
(11) XY *									
		✓	✓	✓					✓

$$X = (4,5) + (4,6) + (11,15) = \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BD + ACD$$

$$Y = (0,2) + (2,3) + (4,5) = \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C}$$

HASTA LA PROXIMA