



# **SISTEMAS DIGITALES I**

## **SDU115**

### **UNIDAD II**

**METODOS DE SIMPLIFICACION DE SISTEMAS DIGITALES  
COMBINACIONALES**

# **SISTEMAS DIGITALES I**

## **SDU115**

**Mapas de 5 y 6 variables y Don't  
care conditions**

# Objetivo

Simplificar funciones de 5 y 6 variables de entrada, incluyan o no, don't care conditions, tomando como base las características de los mapas de 4 variables.

# Agenda

- Reglas para simplificar
- Definición de Don't care Conditions
- Simplificación de Mapas de Karnaugh de 5 variables de entrada.
- Simplificación de Mapas de Karnaugh de 6 variables de entrada.

# Reglas de simplificación

Un mapa de 5 variables se trata como dos mapas de 4 individuales, pero además se cumplen las adyacencias de espejo, si un mapa de 5 se dobla a la mitad, son adyacentes los cuadros que caen uno encima del otro.

El mapa de 5 variables ya sea vertical u horizontal siempre se puede doblar a la mitad y tomar las adyacencias de espejo. Se recomienda marcar la mitad de los mapas con una línea más gruesa.

El mapa de 6 variables como se verá más adelante puede tomarse como dos mapas de 5 variables, ya sean vertical u horizontal, se podrá doblar a la mitad para 2 de 5 variables y en cuatro partes para cuatro mapas de 4 variables.

# Mapas de 5 variables

Un mapa de 5 variables se trata como dos mapas de 4 individuales, pero además se cumplen las adyacencias de espejo, si un mapa de 5 se dobla a la mitad, son adyacentes los cuadros que caen uno encima del otro.

En un mapa de 4, son adyacentes el 9,11,25,27, por espejo son adyacentes al 15, 13, 29 y 31. El 0 es adyacente al 2, el 2 al 6, el 6 al 4, el 4 al 20, el 20 al 22, el 22 al 18, el 18 al 1 y el 1 al 0, Son adyacentes el 2, 10, 26 y 18 con 6, 14, 30 y 32 por ser dos filas a la par.

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

# Mapas de 5 variables

La ecuación del mapa anterior queda:

$$X = BE + D\bar{E} + \bar{B}\bar{E}$$

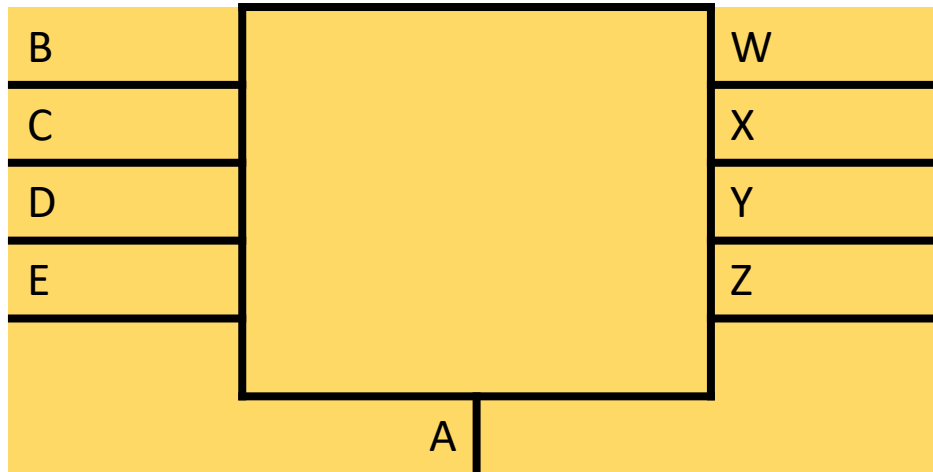
Cuando una combinación de las variables de entrada es imposible que ocurra o nunca existirá, no importa (Don't Care) el valor que se ponga en sus salidas 0 o 1 y esto se escribe como una X, una d, o un guion bajo. En el mapa esa X se toma como 0 o como 1 según convenga para hacer mas grandes las agrupaciones.

Si un circuito hace 2 tareas con las mismas entradas necesita una variable de control, si ésta vale 0 hace una actividad y si vale 1 hace la otra.

# 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 X y Y, espero que ud. Obtenga las de W y Z

# Mapas de 5 variables

X=

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

$$X = A\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}E + \bar{C}D\bar{E} + ACDE + \bar{A}C\bar{D}\bar{E}$$

# Mapas de 5 variables

Y=

	CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00	1		1			1		1
01	1		X	X	X	X	X	X
11		1		1	X	X	X	
10	X	X		X	1		1	

$$Y = \bar{A}DE + \bar{A}\bar{D}E + AD\bar{E} + \bar{A}\bar{D}\bar{E}$$

# Mapas de 6 variables

No haré la tabla de **6 variables**, se que ud. la hará en sus apuntes. El mapa tendrá **64 cuadros**. Con los 1 mostrados.

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

# Mapas de 6 variables

La fila del 0 es adyacente a la fila del 16, un mapa de 5, la del 16 a la del 48, una sobre la otra, la del 48 a la del 32, otro mapa de 5 y la del 32 a la del 0, externas en el de 6, tome 4.

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

# Mapas de 6 variables

En el mapa de 5 de abajo se pueden tomar los 16 por equivalencia de espejo de los 8 de un mapa de 4.

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

# Mapas de 6 variables

El arreglo morado resulta de agrupar dos columnas externas y adyacentes en un mapa de 4 variables.

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



# Mapas de 6 variables

El arreglo verde resulta de agrupar 2 columnas adyacentes en el mapa de 5 superior.

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

# Mapas de 6 variables

El arreglo anaranjado resulta de agrupar dos filas adyacentes en un mapa de 4.

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

# Mapas de 6 variables

El arreglo azul resulta de agrupar dos filas adyacentes en un mapa de 4.

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

# Mapas de 6 variables

No haré la tabla de **6 variables**, se que ud. la hará en sus apuntes. El mapa tendrá **64 cuadros**.

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

$$X = \bar{C} + \bar{A}E\bar{F} + \bar{A}D\bar{F} + AF + A\bar{B}\bar{D} + ABD.$$

**HASTA LA PROXIMA**