



wx \ yz	00	01	11	10
00	X	1	X	0
01	X	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

Ingeniería en Computación.

Semestre: *Séptimo*

Unidad de aprendizaje: *Lógica Secuencial y Combinatoria (L41036)*

Unidad de Competencia: *Unidad 4*

TEMA: *4.1 a) Gráfico: Mapas de Karnaugh (Hasta 6 variables)*

Docente: **M. en C. Valentín Trujillo**

Mora

Zumpango de Ocampo, Septiembre de 2018

Se presentan un material de proyección visual para introducir con una mejor perspectiva al alumno, en los temas de la UA de **Lógica Secuencial y Combinatoria**, del séptimo semestre de la Licenciatura en Ingeniero en Computación.

Con este material se busca que el alumno **entienda el método de minimización utilizando los mapas de Karnaugh**.

La elaboración de este material es para apoyar más en la recopilación de conceptos, ideas y teorías del tema **Mapas de Karnaugh** de la Unidad de Competencia 4, perteneciente Unidad de Aprendizaje de: **Lógica Secuencial y Combinatoria**.

El presente material es de apoyo tanto para el profesor como para el alumno.

Iniciar al estudiante en los distintos sistemas de numeración y álgebra Booleana, y capacitarlo para construir cualquier sistema combinatorio o secuencial con vistas a que a su egreso se encuentre apto para el análisis, diseño, desarrollo y construcción de Hardware y sistemas de adquisición y distribución de señales y demás requerimientos que su desempeño profesional le exijan al respecto.

Unidad de competencia 1. Identificará la diferencia de señales entre los sistemas análogos y los sistemas digitales

Unidad de competencia 2. Desarrollar cálculos distintos sistemas de numeración.

Unidad de competencia 3. Desarrollar á operaciones aritméticas en el álgebra Booleana.

Unidad de competencia 4. Optimizar funciones mediante métodos de minimización de éstas.

Unidad de competencia 5. Analizar y diseñar de manera eficiente, sistemas lógicos modulares, tales que permitan el desarrollo de proyectos electrónicos aplicando la tecnología computacional, los dispositivos electrónicos y sistemas de tipo comercial y de vanguardia para resolver problemas propios de su ámbito profesional.

Unidad de competencia 6. Analizar y diseñar de manera eficiente, sistemas digitales secuenciales básicos, que permitan el desarrollo de proyectos electrónicos aplicando la tecnología computacional, los dispositivos electrónicos y sistemas de tipo comercial y de vanguardia para resolver problemas propios de su ámbito profesional.

Unidad de competencia 7. Analizar y diseñar de manera eficiente, sistemas digitales secuenciales que permitan el desarrollo de proyectos electrónicos aplicando la tecnología computacional, los dispositivos electrónicos y sistemas de tipo comercial y de vanguardia para resolver problemas propios de su ámbito profesional.

Unidad de competencia 8. Analizar y diseñar de manera eficiente, sistemas digitales que utilicen dispositivos lógicos programables, los que permitan el desarrollo de proyectos electrónicos aplicando la tecnología computacional, los dispositivos electrónicos y sistemas de tipo comercial y de vanguardia para resolver problemas.

Unidad de competencia 9. Conocer de manera eficiente lo que son los dispositivos VHD.

Unidad de Competencia 4

Actitudes / Valores.

- Asistir puntualmente a clases
- Cumplir con las actividades y las tareas asignadas
- Mostrar disposición para el trabajo en equipo
- Mostrar tolerancia con las opiniones diversas
- Adoptar una actitud ética, crítica y comprometida con la aplicación de los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad

Unidad de Competencia 1

Habilidades.

- Aplicar adecuadamente los métodos de minimización de funciones lógicas.

Conocimientos

4.- Herramientas de Diseño

4.1 Métodos de Minimización

a) Gráfico: Mapas de Karnaugh (Hasta 6 variables)

b) Funciones con especificación incompleta

4.2 Dispositivos Lógicos Programables

4.3 Tabular de Quine-McCluskey

a) Funciones con especificación incompleta

- También son conocidos como los mapas K, por la primera letra de Karnaugh.
- Ofrece un procedimiento sencillo y directo para minimizar las funciones booleanas.
- Este método podría considerarse como una versión pictórica de la tabla de verdad

- Es un diagrama hecho de cuadros, donde cada uno representa un minitérmino de la función.
- Presenta un diagrama visual de todas las maneras en que una función se debe expresar en forma estándar
- Las expresiones simplificadas expresadas por el mapa siempre están en una de las dos formas estándar: suma de productos o productos de suma.

- A partir de la función obtenida se genera un diagrama del circuito, con el mínimo de compuertas.
- Hay ocasiones que es posible encontrar una o más expresiones que satisfagan los criterios de minimización.
- A continuación se explican los mapas K de 2, 3, 4, 5 y hasta 6 variables.

Mapas de 2 variables

		B	
		0	1
A	0	m0	m1
	1	m2	m3

		B	
		0	1
A	0	$A'B'$	$A'B$
	1	AB'	AB

Mapas de 2 variables

		BC			
		00	01	11	10
A	0	m0	m1	m3	m2
	1	m4	m5	m7	m6

		BC			
		00	01	11	10
A	0	$A'B'C'$	$A'B'C$	$A'BC$	$A'BC'$
	1	$AB'C'$	$AB'C$	ABC	ABC'

Mapas de 4 variables

Cuando A=0

Con minitérmino

BC \ DE	00	01	11	10
00	m0	m1	m3	m2
01	m4	m5	m7	m6
11	m12	m13	m15	m14
10	m8	m9	m11	m10

Mapas de 4 variables

Cuando A=1

Con minitérmino

BC \ DE	00	01	11	10
00	m12	m13	m15	m14
01	m16	m17	m19	m18
11	m20	m21	m23	m22
10	m24	m25	m27	m26

Mapas de 4 variables

Cuando A=0

Con variables

BC \ DE	00	01	11	10
00	$A'B'C'D'E'$	$A'B'C'DE$	$A'B'C'D E$	$A'B'C'DE'$
01	$A'BC'D'E$	$A'B'CD'E$	$A'B'CDE$	$A'B'CDE'$
11	$A'BCD'E'$	$A'B'CD'E$	$A'BCDE$	$A'BCDE'$
10	$A'BC'D'E'$	$A'BC'D'E$	$A'BC'DE$	$A'BC'DE'$

Mapas de 4 variables

Cuando A=1

Con variables

BC \ DE	00	01	11	10
00	$AB'C'D'E'$	$AB'C'DE$	$AB'C'D E$	$AB'C'DE'$
01	$ABC'D'E$	$AB'CD'E$	$AB'CDE$	$AB'CDE'$
11	$ABCD'E'$	$AB'CD'E$	$ABCDE$	$ABCDE'$
10	$ABC'D'E'$	$ABC'D'E$	$ABC'DE$	$ABC'DE'$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, reducir la siguiente función a su mínima expresión

$$F(x, y, z) = (0, 2, 4, 6)$$

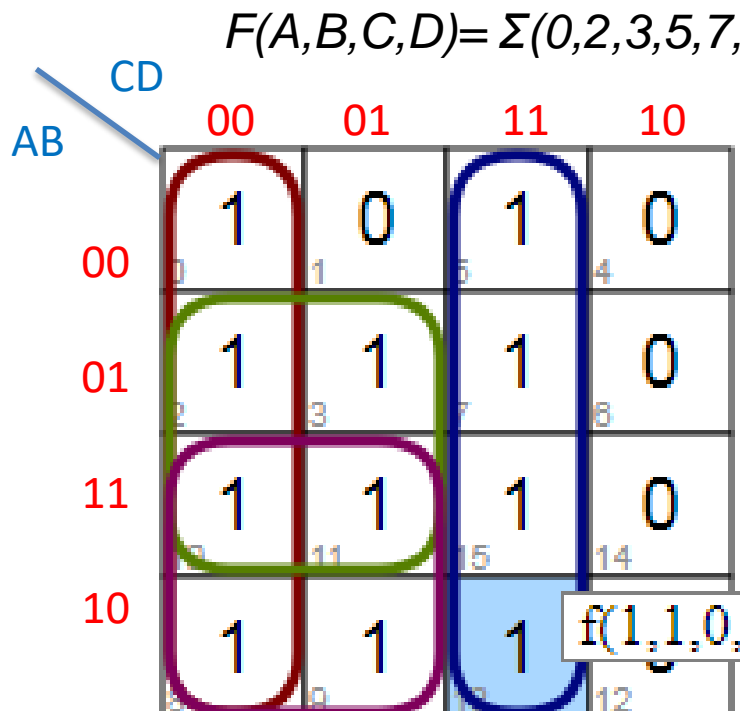
A 2x4 Karnaugh map for the function F(x, y, z) = (0, 2, 4, 6). The map is a 2x4 grid with cells containing 1s and 0s. The cells are numbered 0 through 7. The top row contains cells 0, 1, 5, 4 and the bottom row contains cells 2, 3, 7, 6. The values are: (0,0)=1, (0,1)=0, (0,5)=0, (0,4)=1, (2,0)=1, (2,3)=0, (2,7)=0, (2,6)=1. Two groups of 1s are circled in red: one group covers cells 0, 1, 2, 3 and the other covers cells 4, 5, 6, 7.

0	1	0	0	4	1	
2	1	0	0	7	1	6

$$F = Z'$$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, reducir la siguiente función a su mínima expresión



$$F = AB' + CD + BD + B'D'$$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, reducir la siguiente función a su mínima expresión

$$F(w, x, y, z) = \Sigma(1, 3, 7, 11, 15)$$

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

$$F = w'y'z + xz$$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, reducir la siguiente función a su mínima expresión, tomando el ejercicio anterior pero ahora con las condiciones de indiferencia.

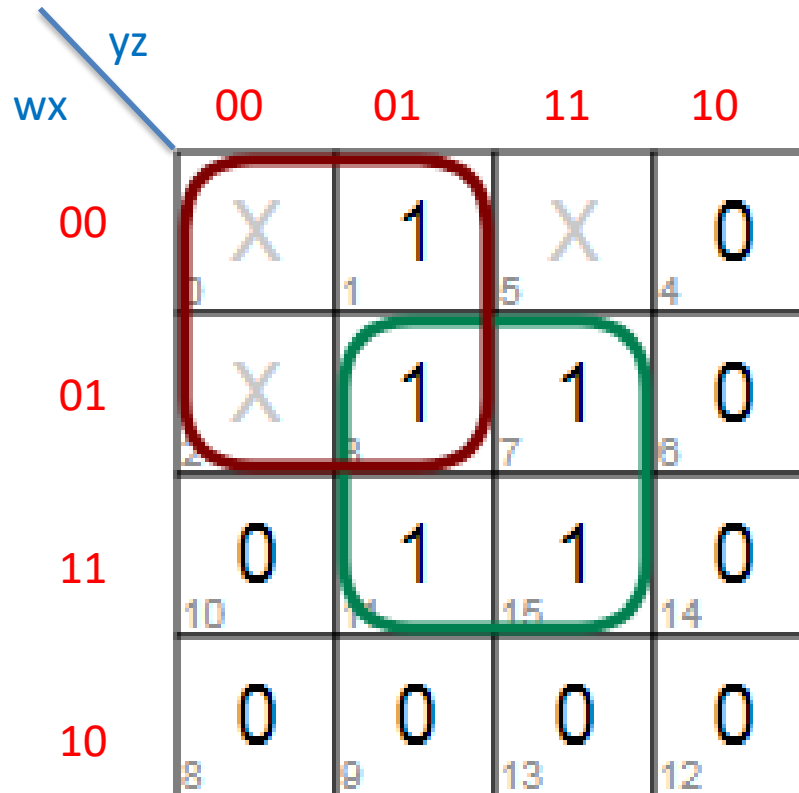
$$F(x, w, y, z) = \Sigma(1, 3, 7, 11, 15)$$

$$F(x, w, y, z) = \delta(0, 2, 5)$$

En este ejercicio nótese que existen otros términos llamados *don't care (no importa o condiciones de indiferencia)*, los cuales son términos no especificados de una función.

Se le asigna en el mapa un valor de **X** debido a que no pueden tener valor de 1 o de 0, es decir, en el mapa podemos suponer que la **X** toma el valor de 0 y 1 lo que más nos convenga.

Ejercicios



Nota: se hizo uso del don't care y se eliminó otra variable más

$$F = yz + x'w'z$$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, reducir la siguiente función a su mínima expresión

$$F(A, B, C, D, E) = \Sigma(1, 4, 15, 21, 27, 31)$$

		CDE							
		000	001	011	010	110	111	101	100
AB	00	0	1	0	1	0	1	0	0
	01	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	0	1	1	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ejercicios

Solucionando el mapa, se obtiene la siguiente función

$$F = (AB'CD'E' + A'B'C'D'E + A'BCDE + AB'CD'E + ABDE)$$

Ahora volvamos a utilizar la función anterior pero con don't care y obtengamos la función reducida

$$F(A, B, C, D, E) = \Sigma(1, 4, 15, 21, 27, 31)$$

$$\delta = (7, 23)$$

Ejercicios

		CDE							
		000	001	011	010	110	111	101	100
AB	00	0	1	0	1	0	1	0	0
	01	0	0	X	0	0	X	0	0
11	0	0	1	0	0	1	1	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	

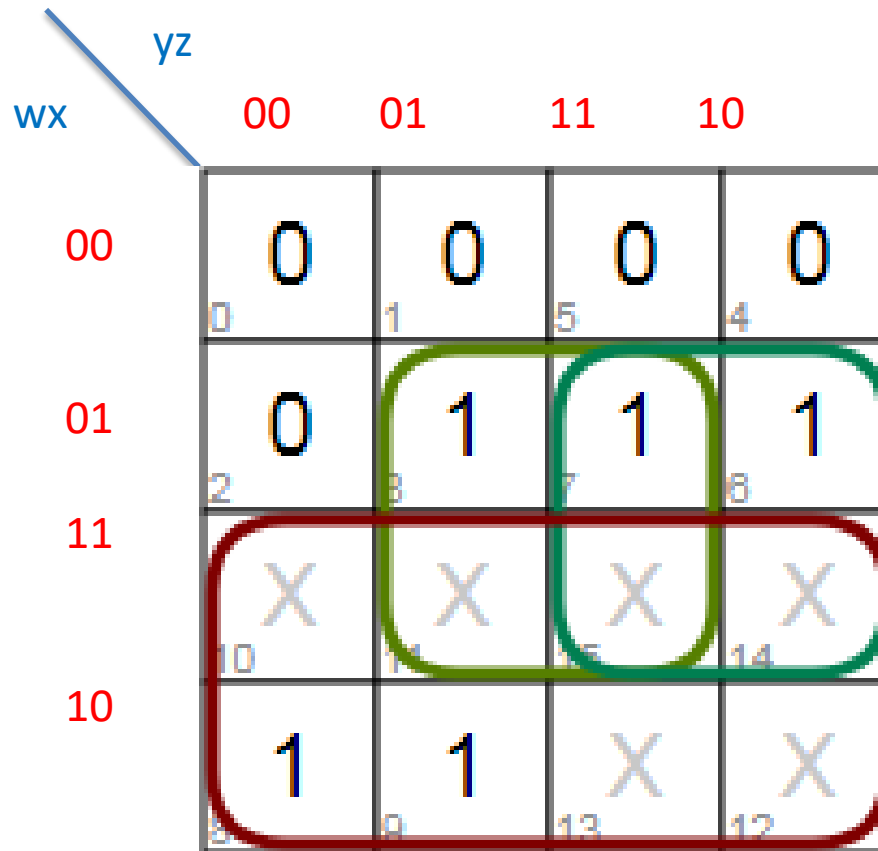
$$F = A'B'C'D'E + A'B'C'DE' + BC'DE + A'CDE + BCDE + ABCE$$

Ejercicios

Con el uso de los Mapas de Karnaugh, obtener las funciones para la conversión del código BCD a 7 segmentos, se muestra la tabla del código BDC a 7 segmentos, usando condiciones de indiferencia

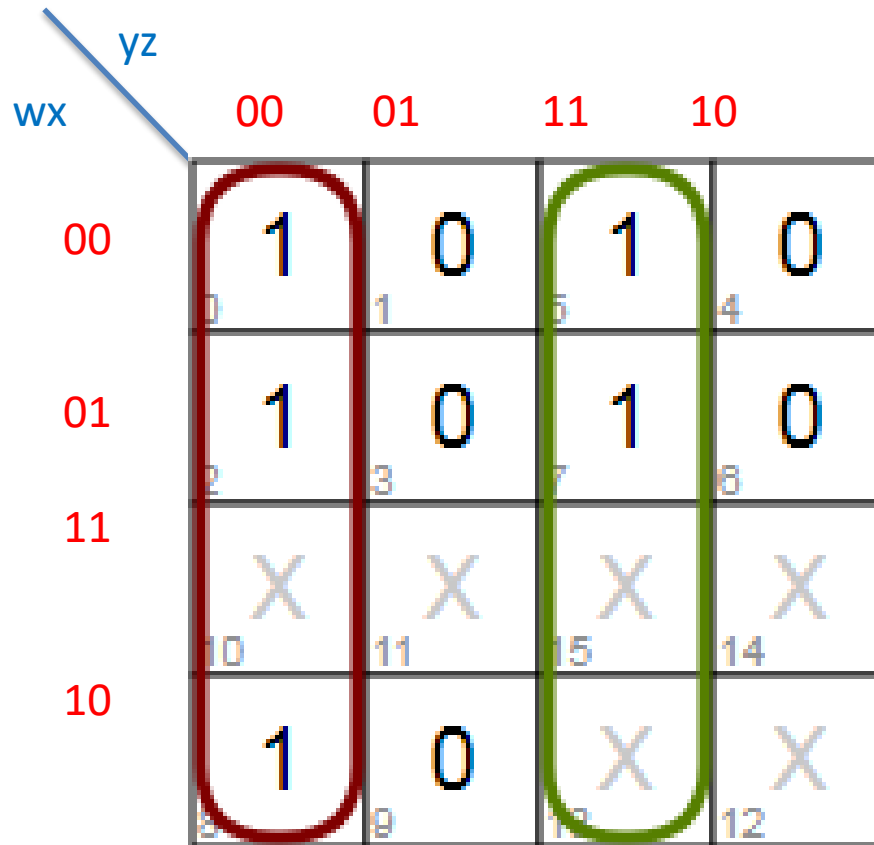
M	N	O	P	w	x	y	z
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x

Mapa para W



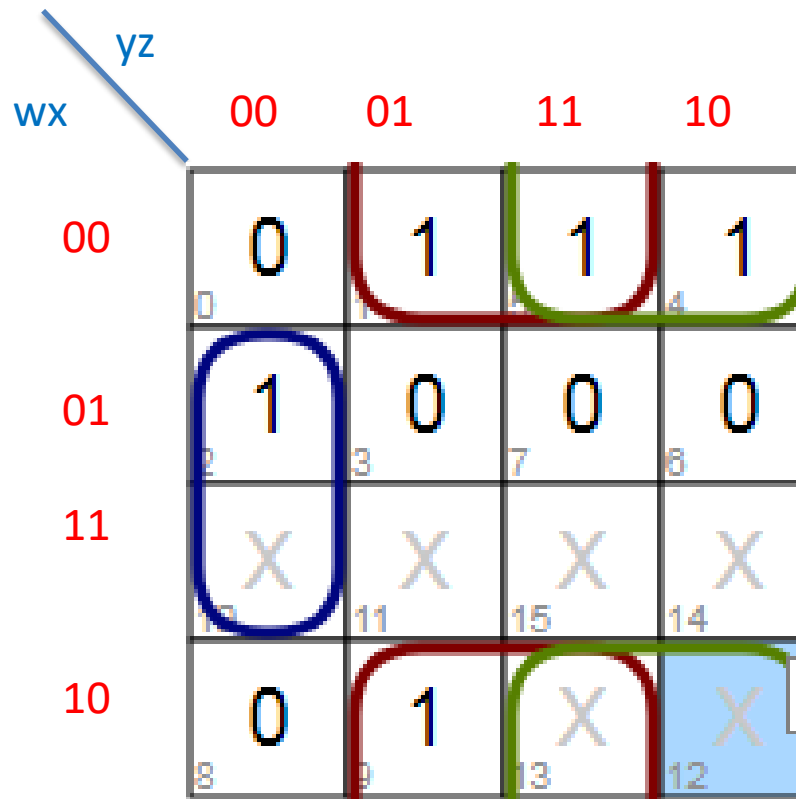
$$F = xz + xy + w$$

Mapa para X



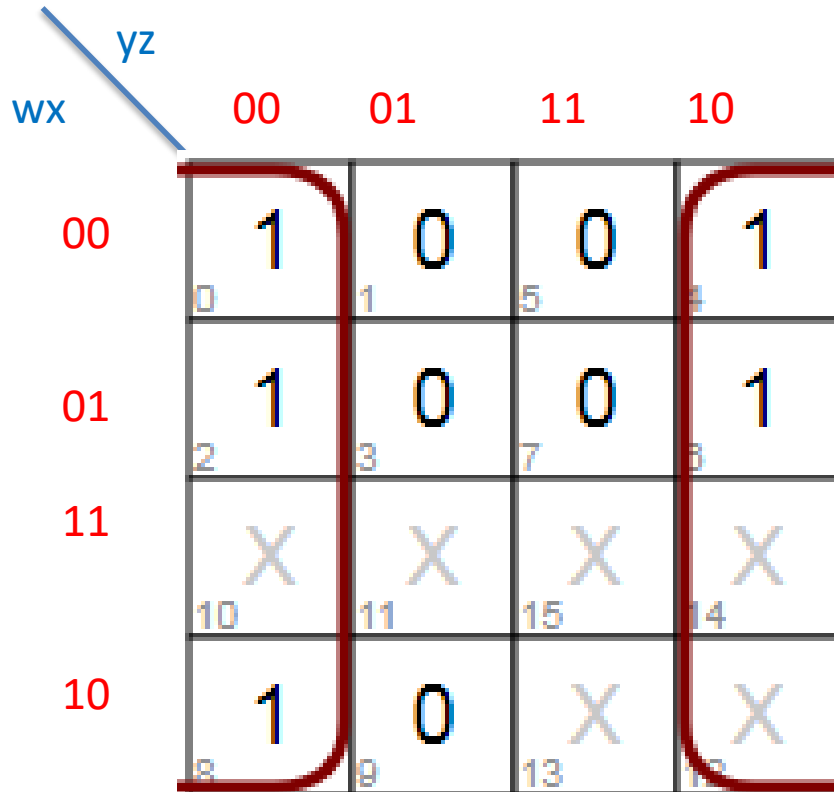
$$F = y'z' + yz$$

Mapa para Y



$$F = xy'z' + x'z + x'y$$

Mapa para Z



$$F = z'$$

1. M. Morris mano, DISEÑO DIGITAL. Prentice Hall.
2. Ronald J. Tocci . “DISEÑO DIGITAL: PRINCIPIOS Y APLICACIONES”. Pearson Education.
3. Santiago Acha, et al “ELECTRÓNICA DIGITAL, LÓGICA DIGITAL INTEGRADA: TEORÍA, PROBLEMAS Y SIMULACIÓN. Alfaomega Ra-Ma.

