

Práctica 1
(Álgebras de Boole y funciones de conmutación)

1. Completar las demostraciones de los Teoremas 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 11 del tema 1.1, utilizando propiedades de las álgebras de Boole.
2. Demostrar, utilizando propiedades de las álgebras de Boole, las Leyes de De Morgan:
 - (a) $\overline{xy} = \bar{x} + \bar{y}$
 - (b) $\overline{x + y} = \bar{x} \bar{y}$
3. Demostrar, utilizando propiedades de las álgebras de Boole, las siguientes igualdades:
 - (a) $xy + x\bar{y} + \bar{x}y + \bar{x}\bar{y} = 1$
 - (b) $(xy) \cdot (x\bar{y}) \cdot (\bar{x}y) \cdot (\bar{x}\bar{y}) = 0$
 - (c) $xyz + x\bar{y}z + \bar{x}yz + \bar{x}\bar{y}z = z$
 - (d) $(x + y)(\bar{x} + z) = xz + \bar{x}y$
 - (e) $xy + yz + \bar{x}z = xy + \bar{x}z$
4. Utilizando tablas de verdad, comprobar las propiedades de los ejercicios anteriores para el álgebra $B = \{0, 1\}$.
5. Expresar en forma normal disyuntiva (como suma de minterms) las funciones dadas en la siguiente tabla de verdad:

x	y	z	$f(x, y, z)$	$g(x, y, z)$	$h(x, y, z)$
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0

6. Expresar en forma normal disyuntiva (como suma de minterms) las siguientes funciones, mediante el método de completar variables:

- (a) $f(x, y, z, u) = x(y + zu)$
 (b) $g(x, y, z) = xy + \bar{x}z$
 (c) $h(x, y, z) = xy + yz + \bar{x}z$
 (d) $t(x, y, z, u) = x + \bar{y} + z + \bar{u}$
7. Expresar en forma normal conjuntiva (como producto de maxterms) las funciones de los ejercicios 5 y 6.
8. Dadas las funciones booleanas $f(w, x, y, z) = \sum m(0, 1, 3, 5, 7, 8, 9, 12)$ y $g(w, x, y, z) = \prod M(2, 3, 4, 5, 10, 11, 14, 15)$:
- (a) Construir la tabla de valores de f , g , $\bar{f} + g$ y $f \cdot \bar{g}$
 (b) Obtener para f y g su f.n.d. y su f.n.c. (en notación simplificada y también como suma/producto de minterms/maxterms).
 (c) Para f , dibujar la red de compuertas dada por su f.n.d. y la dada por su f.n.c.
9. Simplificar las funciones f , g y h del ejercicio 5 usando el siguiente mapa de Karnaugh:

	yz	00	10	11	01
x					
0					
1					

Explicar la simplificación agrupando los minterms en la f.n.d. de aquel ejercicio.

10. Un grupo de cinco amigos, Pedro, Ana, Juan, Marta y Luis, van a la playa. Para que siempre haya alguien vigilando las toallas, deciden que Luis sólo se bañará cuando:
- (i) Las dos chicas estén en el agua y uno de los dos chicos no lo esté.
 (ii) Pedro o alguna de las chicas estén en el agua, pero Juan no.

Construir una tabla de verdad que represente esta situación y obtener la función booleana que decide cuándo se baña Luis. Simplificarla usando un mapa de Karnaugh.

11. En un pasillo hay una bombilla y dos interruptores. Cuando llegamos, los dos interruptores están hacia arriba y la bombilla está apagada.

- (a) Construir la tabla de verdad de los posibles estados de la bombilla, en función del estado de los interruptores.
- (b) Obtener la función booleana que determina el estado de la bombilla.
- (c) Dibujar el circuito correspondiente.

12. Hacer los grupos para los siguientes mapas de Karnaugh, especificando los minterms de cada grupo:¹

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		1	1	1	1
01		0	1	1	0
11		0	1	1	0
10		1	0	0	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	0	0	0
01		1	0	1	1
11		1	0	0	1
10		1	1	0	0

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	0	0	0
01		1	0	0	1
11		1	0	0	1
10		0	1	1	0

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	1	1	0
01		0	0	1	1
11		0	1	0	1
10		1	1	0	0

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	0	1	1
01		1	0	0	1
11		1	0	1	0
10		0	0	1	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		1	0	1	1
01		0	1	0	0
11		1	1	0	0
10		0	0	1	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	0	1	0
01		1	1	0	1
11		1	1	0	1
10		0	0	1	0

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		1	0	0	0
01		1	1	1	0
11		0	1	1	1
10		1	0	0	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	1	0	1
01		0	1	0	1
11		1	0	1	0
10		1	0	1	0

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		1	0	1	0
01		1	0	1	0
11		1	0	0	1
10		1	0	0	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	1	0	1
01		1	0	1	1
11		0	1	1	0
10		1	1	0	1

<i>wx</i>	<i>yz</i>	00	10	11	01
00		0	0	0	1
01		1	1	0	1
11		1	1	0	1
10		1	1	0	1

¹En algunos puede haber más de una posibilidad