

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) $\overline{\bar{x} + \bar{y}} = \bar{x} \bar{y}$
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) $x\bar{z} \cdot (x\bar{y}z + yz + y\bar{x}z + x) = \bar{x}yz$
 - (d) $xy + yz + \bar{x}z = xy + \bar{x}z$
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 las siguientes tablas de verdad:

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

w	x	y	z	$g(w, x, y, z)$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1
El resto				0

6. Expresar en forma normal disyuntiva (como suma de minterms) las siguientes funciones, mediante el método de completar variables:
 - (a) $f(w, x, y, z) = x(y + zw) + yw$

- (b) $g(x, y, z) = yz + \bar{x}y$
- (c) $h(x, y, z) = x\bar{y} + \bar{y}z + xyz$
- (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 $f(w, x, y, z) = \sum m(0, 1, 2, 4, 7, 9, 11, 12)$ y $g(w, x, y, z) = \prod M(2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 15)$:
 - (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 la función f 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. Una multinacional controla cuatro empresas; dos de telecomunicaciones, una de construcción y otra de componentes electrónicos. Las inversiones en la empresa de construcción se realizan en los años en que se da alguna de las siguientes condiciones:
 - (i) La empresa de construcción obtiene beneficios.
 - (ii) La empresa de componentes electrónicos y una de las de telecomunicaciones obtienen beneficios.
 - (iii) Ambas empresas de telecomunicaciones obtienen beneficios pero la de construcción no.

Construir una tabla de verdad que represente esta situación y obtener la función booleana que decide cuándo se invierte en la empresa de construcción. Simplificarla usando un mapa de Karnaugh.

11. 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