

# ÁLGEBRA LINEAL

## Hoja de problemas 7

### Álgebra de Boole

1. Simplificar las siguientes expresiones booleanas:

a)  $x + y + \overline{(x + y + z)}$

b)  $(\overline{x} + yz(x + y))x + (z + \overline{x})(z + y + \overline{w})$

c)  $x_1 + \overline{x}_1x_2 + \overline{x}_1\overline{x}_2x_3 + \overline{x}_1\overline{x}_2\overline{x}_3x_4$

2. Construir las tablas de las funciones booleanas:

$$f(x, y, z) = xy + \overline{z},$$

$$g(x, y, z) = x\overline{y} + yz.$$

3. Hallar expresiones para las funciones booleanas  $f$  y  $g$  cuyas tablas de valores se dan:

|              |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $y$          | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| $z$          | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $f(x, y, z)$ | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $g(x, y, z)$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

4. Determinar la forma normal disyuntiva (f.n.d) y conjuntiva (f.n.c) de las siguientes funciones:

$$f(x, y, z) = (x + y)(x + z),$$

$$g(x, y, z) = x(y + \overline{z}).$$

5. Determinar la forma normal conjuntiva de las funciones:

$$f(w, x, y, z) = (w + x)(w + \overline{y} + z)(x + y + \overline{z}),$$

$$g(w, x, y, z) = \overline{z}(x + w) + (x + w)\overline{y}.$$

6. Dada  $f(w, x, y, z) = \sum m(5, 7, 10, 13, 14, 15)$ , hallar su forma normal conjuntiva.

7. Determinar la f.n.d. y la f.n.c. de  $f(x, y, z) = \overline{(x + y)} + \overline{xz}$ .

8. Determinar si son iguales las funciones booleanas:

$$f(x, y, z) = \overline{x}y + \overline{y}z + x\overline{y}, \quad y$$

$$g(x, y, z) = x\overline{y} + y\overline{x} + z\overline{x} + z\overline{y}.$$

9. Dada  $f(w, x, y, z) = \sum m(4, 5, 7, 8, 9, 11)$ , se pide calcular su f.n.d. y f.n.c. y obtener una suma minimal simplificada.

10. Dadas las funciones booleanas  $f(w, x, y, z) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15)$  y  $g(w, x, y, z) = \sum m(3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15)$ , se pide:

- Construye la tabla de valores de  $f$ ,  $g$ ,  $\bar{f}$ ,  $f + g$  y  $f \cdot g$ .
- Obtener para  $f$  y  $g$ , su f.n.d. y f.n.c.
- Obtener la red de compuertas de  $f$  a partir de su f.n.d. y de su f.n.c.
- Obtener una suma minimal simplificada de  $f$  y  $g$ .
- Estudiar si son iguales las funciones booleanas  $h_1(w, x, y, z) = \bar{w} \bar{z} + w\bar{y} + yz$ , y  $h_2(w, x, y, z) = \bar{w}y + \bar{y} \bar{z} + wz$ , y si alguna de ellas coincide con  $f$ .

11. Sean  $f$  y  $g$  las funciones booleanas cuyas tablas de valores se dan:

|                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $w$             | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $x$             | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $y$             | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| $z$             | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $f(w, x, y, z)$ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| $g(w, x, y, z)$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

- Expresar  $f$  y  $g$  como producto de maxterms.
- Simplificar  $f$  y  $g$  utilizando un mapa de Karnaugh, e indicando cuáles son los minterms de cada grupo y su simplificación.

12. Aplicar el método de Karnaugh para simplificar la función booleana:

$$f(w, x, y, z) = \sum m(0, 1, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 15)$$