

# Simplificación de funciones

## Propiedades

	Suma	Producto
<b>Conmutativa</b>	$a + b = b + a$	$a.b = b.a$
<b>Asociativa</b>	$a + (b + c) = (a + b) + c = a + b + c$	$a.(b.c) = (a.b).c = a.b.c$
<b>Distributiva</b>	$a + (b.c) = (a + b)(a + c)$	$a(a + b) = (a.b) + (a.C)$
<b>Elemento Neutro</b>	$a + 0 = a$	$a.1 = a$
<b>Absorción</b>	$a + a.b = a$	$a(a + b) = a$
<b>Morgan</b>	$\overline{a + b + c + \dots} = \bar{a} . \bar{b} . \bar{c}$	$\overline{a.b.c} = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$
<b>Transposición</b>	$a.b + \bar{a}.c = (a + c)(\bar{a} + b)$ $\bar{a}.\bar{b} + a.b = (\bar{a} + b)(a + \bar{b})$	$(a + b)(\bar{a} + c) = a.c + \bar{a}b$ $(\bar{a} + \bar{b})(a + b) = \bar{a}b + a.\bar{b}$

## Otras Propiedades

$a + \bar{a}.b = a + b$	$a(\bar{a} + b) = a.b$
$\bar{a} + a.b = \bar{a} + b$	$\bar{a}(a + b) = \bar{a}.b$
$a.b + a.\bar{b}.c = a.b + a.c$	$(a + b)(a + \bar{b} + c) = (a + b)(a + c)$
$a.b + \bar{a}.c + b.c = a.b + \bar{a}.c$	$(a + b)(\bar{a} + c)(b + c) = (a + b)(\bar{a} + c)$
$a.b + a.\bar{b} = a$	$(a + b)(a + \bar{b}) = a$
$a.b + a.c = a(b + c)$	$(a + b)(a + c) = a + (b.c)$
$a + \bar{a} = 1; a + a = a$	$a.\bar{a} = 0; a.a = a$

## Ejemplo para Minterm y Maxterm

a	b	c	S		
				Minterm	Maxterm
0	0	0	0	_____	$a + b + c$
0	0	1	1	$\bar{a} . \bar{b} . c$	_____
0	1	0	0	_____	$a + \bar{b} + c$
0	1	1	0	_____	$a + \bar{b} + \bar{c}$
1	0	0	1	$a . \bar{b} . \bar{c}$	_____
1	0	1	0	_____	$\bar{a} + b + \bar{c}$
1	1	0	1	$a . b . \bar{c}$	_____
1	1	1	0	_____	$\bar{a} + \bar{b} + c$

**Minterm:**  $S = \bar{a} . \bar{b} . c + a . \bar{b} . \bar{c} + a . b . \bar{c}$

**Maxterm:**  $S = (a + b + c) (a + \bar{b} + c) (a + \bar{b} + \bar{c}) (\bar{a} + b + \bar{c}) (\bar{a} + \bar{b} + c)$

## Simplificación de Karnaugh

- Se pone en forma canónica la función -si no lo está-
- Representar sobre el mapa de Karnaugh la función. Se asigna un **1** a la casilla correspondiente a cada uno de los términos presentes en la función, y un **0** al resto -los ceros no se suelen poner-
- Se forman agrupamientos de "**Unos**" con el criterio siguiente:
  1. Se ponen todos los "**unos**" que no se puedan agrupar con otro.
  2. Se forman los grupos de **dos** "**unos**" que no puedan formar un grupo de cuatro.
  3. Se forman los grupos de **cuatro** "**unos**" que no puedan formar un grupo de ocho.
  4. Cuando se hayan cogido todos los "**unos**" finaliza el proceso de grupos posibles con el mayor número de casillas posible cada uno.
- Los agrupamientos y los "**unos**" aislados serán los términos de la función.
- Se eliminan las variables que en cada agrupamiento pasa de "**0**" a "**1**".
- Ejemplo:

A \ BC	00	01	11	10
0		<b>1</b> <b>F1</b>	<b>1</b> <b>F1</b>	
1	<b>1</b> <b>F2</b>	<b>F2</b> <b>1</b> <b>F1</b>	<b>1</b> <b>F1</b>	

### Agrupación F1:

$$F1 = \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC + \overline{A}BC = \overline{B}C(A + \overline{A}) + BC(A + \overline{A}) = (A + \overline{A})(\overline{B}C + BC) \\ = (B + \overline{B})C = C \Rightarrow F1 = C$$

### Agrupación F2:

El valor de C pasa de **0** a **1**  $\Rightarrow F2 = \overline{A}\overline{B}$

Por tanto la función será:  $F = \overline{A}\overline{B} + C$