

# Sistemas Digitales

Nad Garraz y comunidad (ojalá)  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
UBA

Choose your destiny:

(dobclick en los ejercicio para saltar)

- [Notas teóricas](#)

- Ejercicios de la guía:

[1.](#)

[5.](#)

[9.](#)

[2.](#)

[6.](#)

[10.](#)

[3.](#)

[7.](#)

[4.](#)

[8.](#)

El repo en [github](https://github.com/nad-garraz/sistemasDigitales)  para descargar las guías con los últimos updates.



<https://github.com/nad-garraz/sistemasDigitales>

La Guía 2 se actualizó por última vez: 28/08/2024 @ 14:19

Guía 2



<https://github.com/nad-garraz/sistemasDigitales/blob/main/2-guia/2-sol.pdf>

Si querés mandar un ejercicio o avisar de algún error, lo más fácil es por












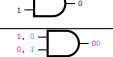



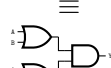
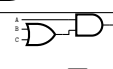
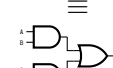



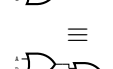






[Telegram](https://t.me/joinchat/DS9ZukGbZgIOIaHgdbLavQ) .



<https://t.me/joinchat/DS9ZukGbZgIOIaHgdbLavQ>

Notas teóricas:

□ En la siguiente table A,B y C son booleanas que pueden tener cualquier valor 0 o 1:

Propiedad	AND, ·		OR, +	
Identidad	$1 \cdot A = A$		$0 + A = A$	
Nulo	$0 \cdot A = 0$		$1 + A = 1$	
Idempotencia	$A \cdot A = A$		$A + A = A$	
Inverso/complemento	$A \cdot \bar{A} = 0$		$A + \bar{A} = 1$	
Conmutatividad	$A \cdot B = B \cdot A$	 	$A + B = B + A$	 
Distributividad	$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$	 	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$	 
Asociatividad	$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$	 	$(A + B) + C = A + (B + C)$	 
Absorción	$A \cdot (A + B) = A$		$A + A \cdot B = A$	
De Morgan	$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$	 	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$	 

## Ejercicios de la guía:

Todas las compuertas mencionadas en esta práctica son de 1 o 2 entradas, a menos que se indique lo contrario. Usaremos símbolos detallados a continuación para representar las distintas funciones lógicas: XOR  $\rightarrow \oplus$ , NAND  $\rightarrow |$ , NOR  $\rightarrow \downarrow$ .

Durante la presente práctica se recomienda fuertemente la utilización de un simulador para experimentar con los componentes y circuitos propuestos y verificar las soluciones. Una recomendación es el **Logisim** (<http://www.cburch.com/logisim/>)

## Circuitos Combinatorios

**Ejercicio 1** Demostrar si las siguientes equivalencias de fórmulas booleanas son verdaderas o falsas:

a)  $x \cdot z = (x + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + z)$ .

b)  $x \oplus (y \cdot z) = (x \oplus y) \cdot (x \oplus z)$  donde se aplica la propiedad distributiva con respecto a  $\oplus$ .

a)  $(x+y)(x+\bar{y})(\bar{x}+z) = (xx+x\bar{y}+xy+y\bar{y})(\bar{x}+z) = (x+x(y+\bar{y})+0)(\bar{x}+z) = x(\bar{x}+z) = x\bar{x}+xz \stackrel{\checkmark}{=} xz$

b)  $x \oplus (yz) = (x \oplus y)(x \oplus z)$  donde se aplica la propiedad distributiva con respecto a  $\oplus$ .

x	y	z	yz	$x \oplus (yz)$	$x \oplus y$	$x \oplus z$	$(x \oplus y)(x \oplus z)$
1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

Bueh, las líneas pintadas muestran los contraejemplos

**Ejercicio 2** Una fórmula del álgebra de Boole es:

- $p, q, r, \dots$  una variable booleana que puede tener valor 1 o 0,
- 1, la constante *verdadero*,
- 0, la constante *falso*,
- Si  $p$  y  $q$  son fórmulas, entonces  $p + q$  ( $p$  OR  $q$ ),  $pq$  ( $p$  AND  $q$ ) y  $\bar{p}$  (la negación de  $p$ ) son fórmulas.

¿Se pueden expresar todas las funciones totales <sup>a</sup>  $f : 0,1 \times 0,1 \rightarrow 0,1$  usando fórmulas del álgebra de Boole? Justificar.

<sup>a</sup>Una función total es aquella para la que todo elemento del dominio tiene imagen.

**Ejercicio 3** 😞... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → , o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → .

**Ejercicio 4** 😞... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → , o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → .

**Ejercicio 5** Dadas las funciones booleanas F y G definidas a partir de las siguientes tablas de verdad:

A	B	C	F(A,B,C)	A	B	C	G(A,B,C)
1	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	1

- Escribir la **suma de productos** para ambas funciones. Calcular la cantidad de compuertas que la implementación literal requeriría en cada caso.
- ¿Se pueden simplificar las expresiones usando propiedades del álgebra booleana? Para cada función decidir si es posible y, en caso de que lo sea, dibujar el circuito utilizando la menor cantidad de compuertas que pueda.

- Eligiendo las líneas que tienen 1s en la función:

$$F = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC$$

Con esta descripción necesitaría cuatro compuertas AND de 3 entradas y 1 OR de 4 entradas.

- ¿Se pueden simplificar las expresiones usando propiedades del álgebra booleana? Para cada función decidir si es posible y, en caso de que lo sea, dibujar el circuito utilizando la menor cantidad de compuertas que pueda.

**Ejercicio 6** 😞... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → , o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → .

**Ejercicio 7** 😞... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → , o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → .

**Ejercicio 8** 😞... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → , o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → .

---

**Ejercicio 9** 🙄... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → 📎, o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → 🐙.

---

**Ejercicio 10** 🙄... hay que hacerlo! 🤖

Si querés mandarlo: Telegram → 📎, o mejor aún si querés subirlo en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X → 🐙.

---