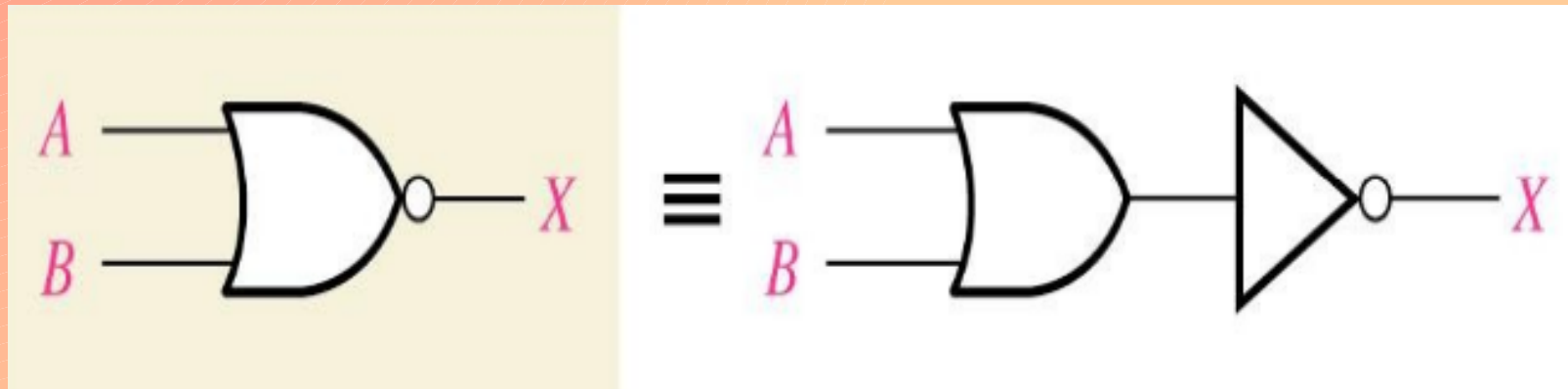


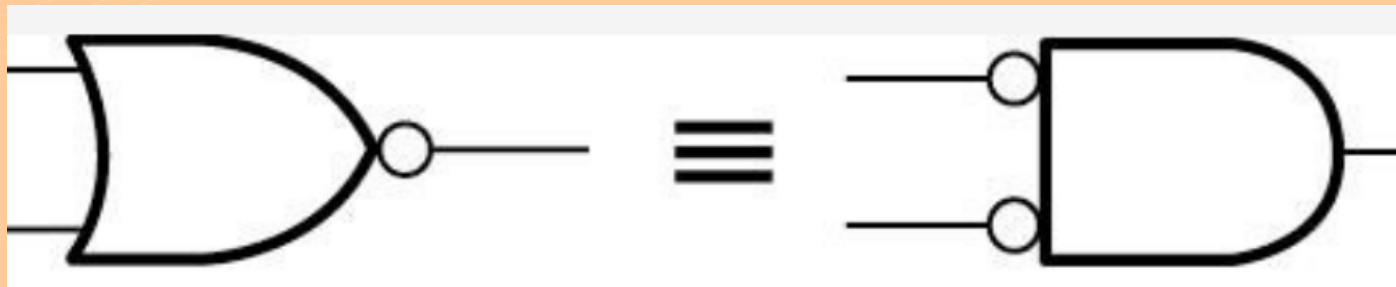
**Circuitos Lógicos  
Combinacionales con  
Puertas Lógicas con  
NOR**

# PUERTA LÓGICA NOR

$$X = \overline{A + B}$$



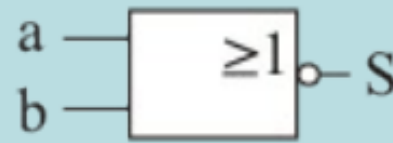
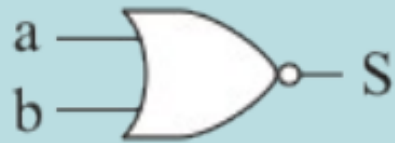
## OTRO SÍMBOLO DE LA PUERTA NAND



# PUERTA LÓGICA NOR

$$S = \overline{a + b}$$

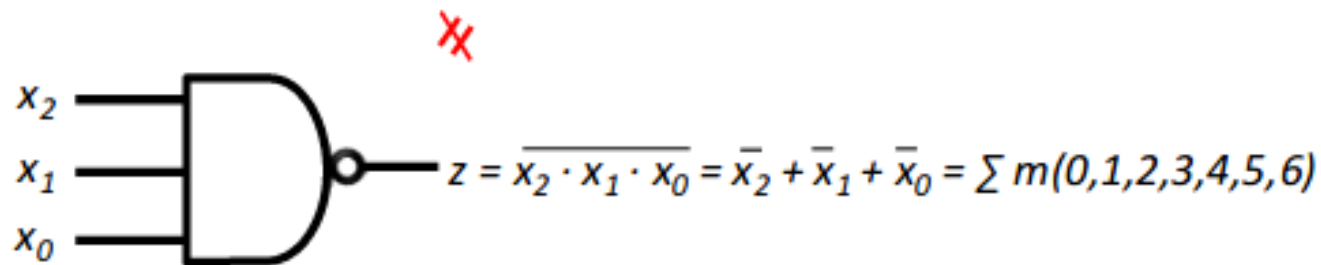
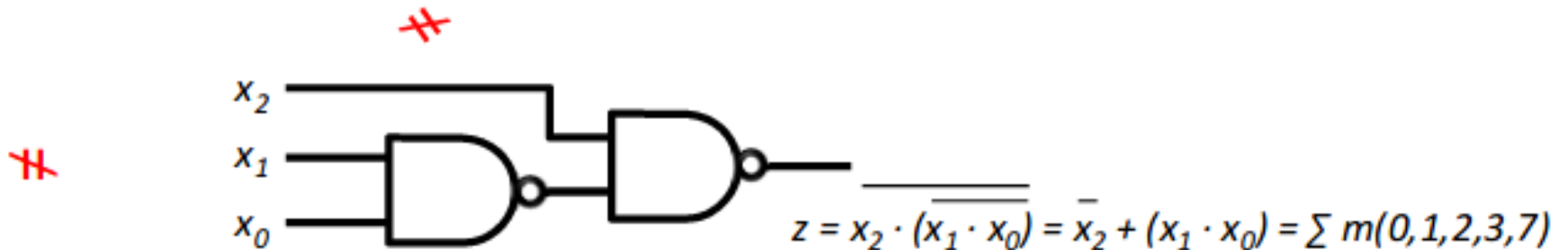
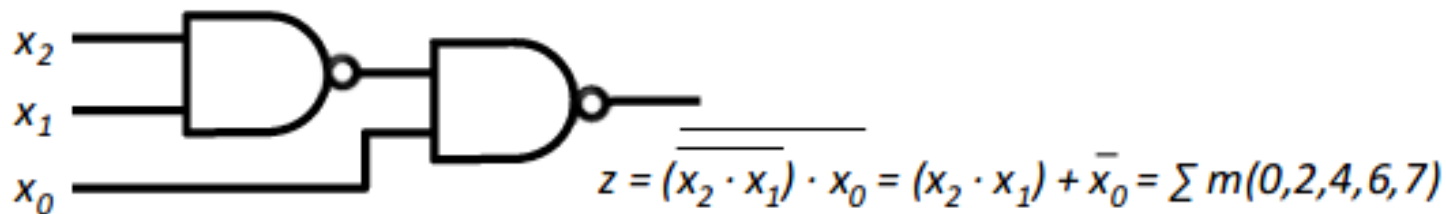
a	b	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



Animación

# PUERTAS NOR SIN PROPIEDAD ASOCIATIVA

- Pero NAND y NOR no son asociativas.



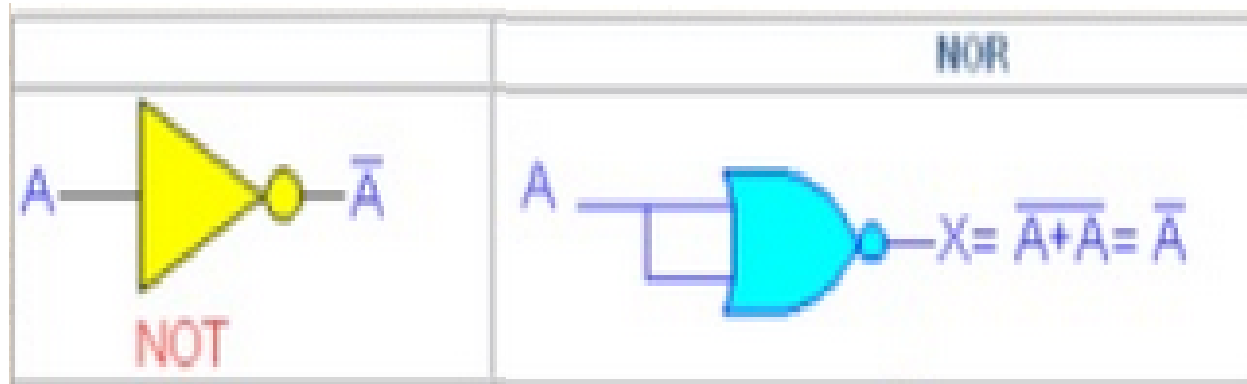
# VENTAJAS DE PUERTAS NOR

- Todas las funciones Booleanas pueden ser sustituibles por una función equivalente que utilice únicamente compuertas NAND y/o NOR, esto con los siguientes objetivos:
  - Disminución del número de componentes en una tarjeta de circuito impreso.
  - Dar facilidad de mantenimiento futuro
  - Disminuir el consumo de energía.
- La transformación de cualquier función se efectuará mediante la correcta utilización del teorema de Moorgan.

# INVERSOR CON PUERTA NOR

$$A = A + A$$

$$\overline{A} = \overline{A + A}$$



# IMPLEMENTAR FUNCIONES LÓGICAS CON PUERTAS NOR

## CASO 1: PRODUCTO DE SUMAS

Hay que transformar los productos en sumas

1º) Aplicar doble inversión a la función lógica

$$(A + B) \cdot (C + D) = \overline{\overline{(A + B) \cdot (C + D)}}$$

2º) Aplicar 1ª Ley de De Morgan a una inversión

$$\overline{\overline{(A + B) \cdot (C + D)}} = \overline{\overline{(A + B)}} + \overline{\overline{(C + D)}}$$

# LOGIGRAMA CON PUERTAS NOR

Dibuja el logigrama de la función anterior con puertas NOR:

$$\overline{\overline{(A + B)} + \overline{(C + D)}}$$



# IMPLEMENTAR FUNCIONES LÓGICAS CON PUERTAS NOR

## CASO 2: SUMA DE PRODUCTOS

Hay que transformar las sumas en productos

1º) Aplicar doble inversión a la función lógica y a cada termino que tenga productos

$$A \cdot B + C \cdot D = \overline{\overline{A \cdot B + C \cdot D}}$$

2º) Aplicar 1ª Ley de De Morgan a una inversión

$$\overline{\overline{A \cdot B + C \cdot D}} = \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}}$$

# LOGIGRAMA CON PUERTAS NOR

Dibuja el logigrama de la función anterior con puertas NOR:

$$\overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}}$$

# **SIMULADOR (Logicly)**

Enlace al archivo .swf Logicly

Enlace a la página web de Logicly

# SIMULADOR (Logicly)

- Ponemos las entradas para que coincidan con su posición en la Tabla de Verdad
- Si una entrada lleva inversor lo ponemos en vertical hacia abajo (*se selecciona y botón giro*) un poco hacia la derecha de su entrada
- Conectar los cables: 0: color blanco; 1: color azul
- Borrar puertas con seleccionar y suprimir
- Borrar cables solo con selección
- Para puertas de más de 3 entradas hay que asociar 2 puertas
- Los archivos no pueden guardarse