

Lógica Digital y Circuitos Combinacionales

Explicación Práctica

Programación I - 2023

Facultad de Informática y Facultad de Ingeniería - UNLP

Lógica digital

- Operación lógica **AND** (**Y**)

El resultado es 1, cuando los dos términos valen 1

$$F = A \cdot B$$

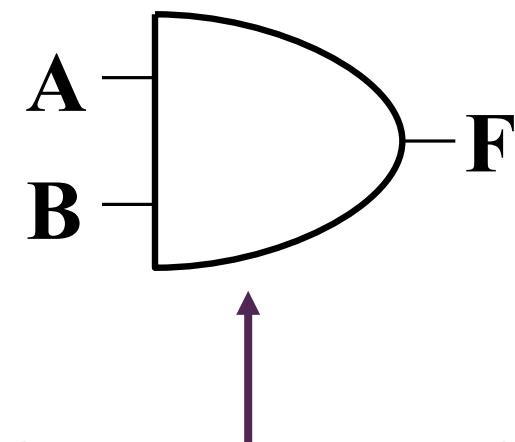


Símbolo lógico

| A | B | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |



Tabla de verdad



Símbolo gráfico

Lógica digital

- Operación lógica OR (O)

El resultado es 1, cuando los cualquiera de los dos términos valen 1

$$F = A + B$$

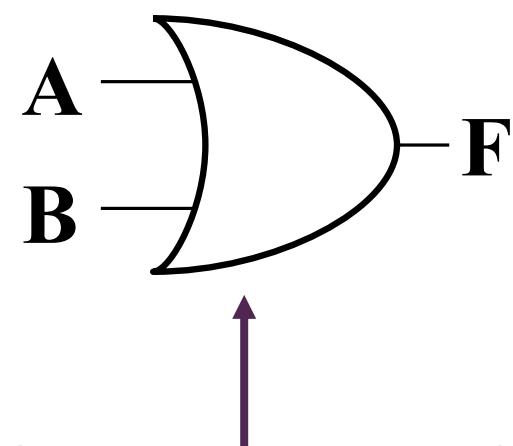


Símbolo lógico

| A | B | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |



Tabla de verdad



Símbolo gráfico

Lógica digital

- Operación lógica **NOT (NO)**

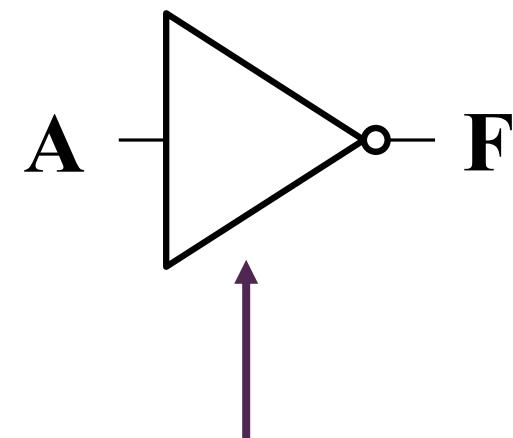
El resultado es el término invertido

$$F = \uparrow \bar{A}$$

Símbolo lógico

| A | F |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Tabla de verdad



Símbolo gráfico

Lógica digital

- Operación lógica **XOR (O exclusivo)**

El resultado es 1, cuando sólo 1 de los términos vale 1

$$F = A \oplus B$$

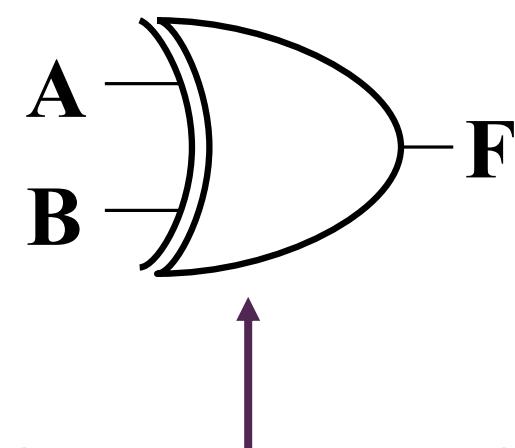


Símbolo lógico

| A | B | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |



Tabla de verdad



Símbolo gráfico

Lógica digital

- Cuando se aplica una operación lógica entre 2 secuencias de bits, el resultado se obtiene aplicando la operación bit a bit

$$\begin{array}{r} 00010001 \\ \text{AND } 01011100 \\ \hline 00010000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00010001 \\ \text{OR } 01011100 \\ \hline 01011101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00010001 \\ \text{XOR } 01011100 \\ \hline 01001101 \end{array}$$

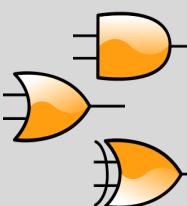
Lógica Digital - Máscaras



Se denomina **máscara** a una secuencia de bits que se aplica a otra secuencia de bits **desconocida** con una **operación lógica**

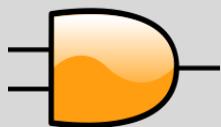


La **máscara** se elige para establecer valores específicos en los bits de "interés" y dejar los restantes sin cambio



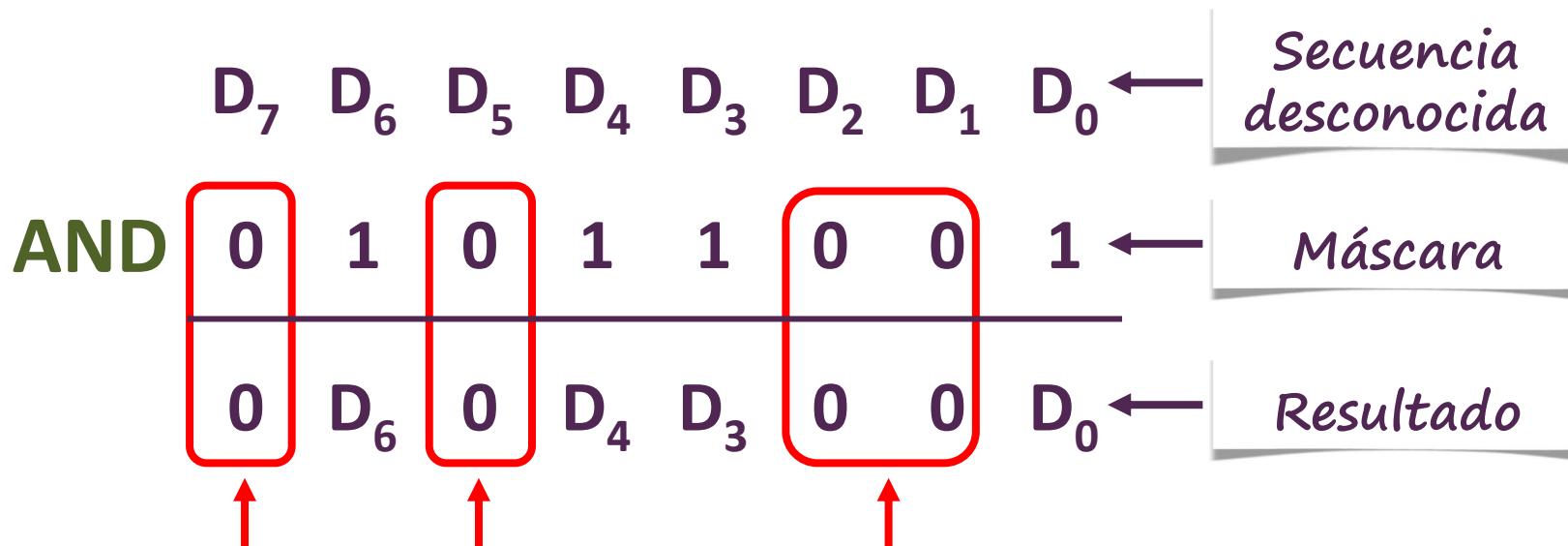
- **AND** pone bits en **cero**
- **OR** pone bits en **uno**
- **XOR invierte** los bits

Lógica Digital - Máscaras



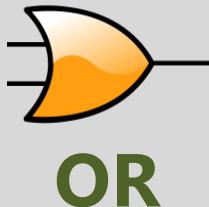
AND

- máscara con bit en 0 → bit es 0
- máscara con bit en 1 → bit sin cambio

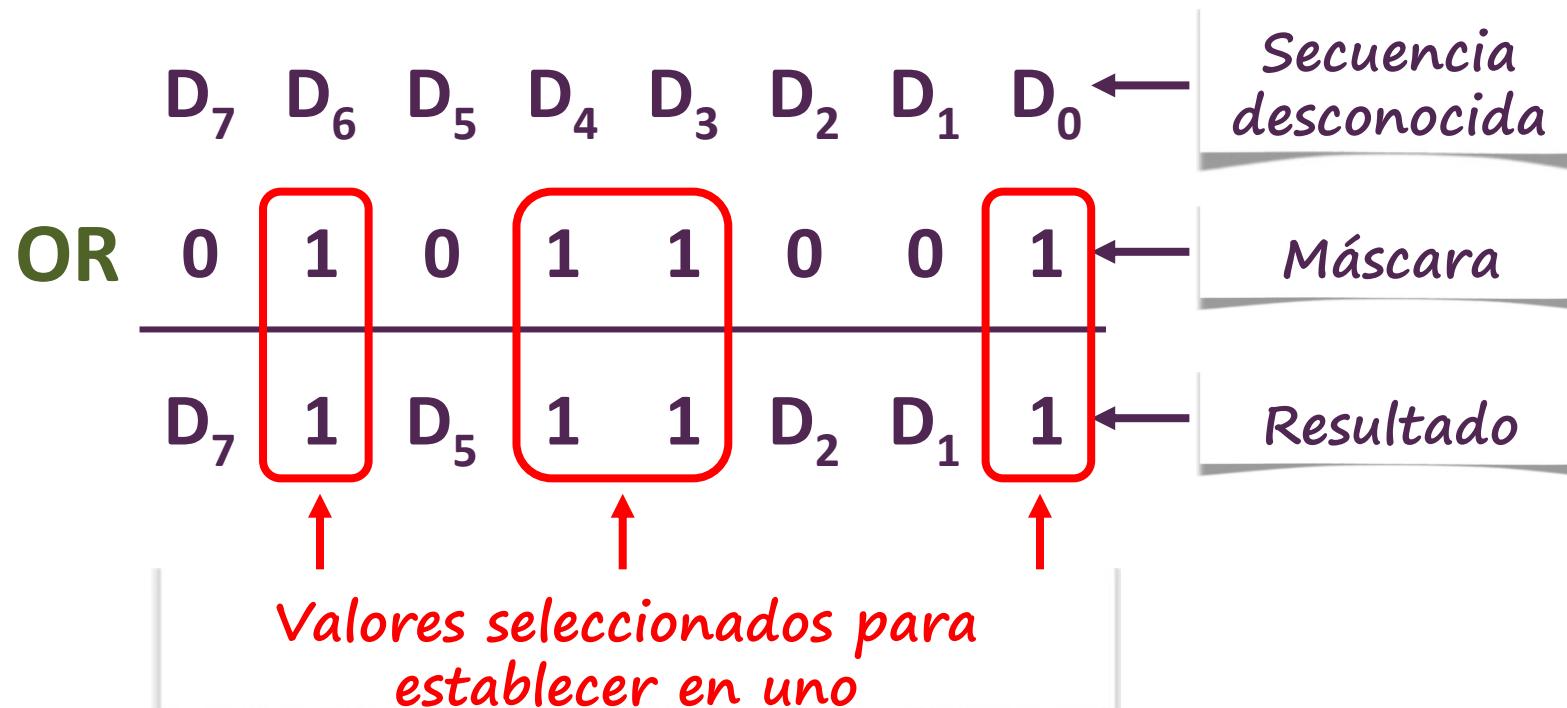


Valores seleccionados para establecer en cero

Lógica Digital - Máscaras



- máscara con bit en 0 → bit sin cambio
- máscara con bit en 1 → bit es 1

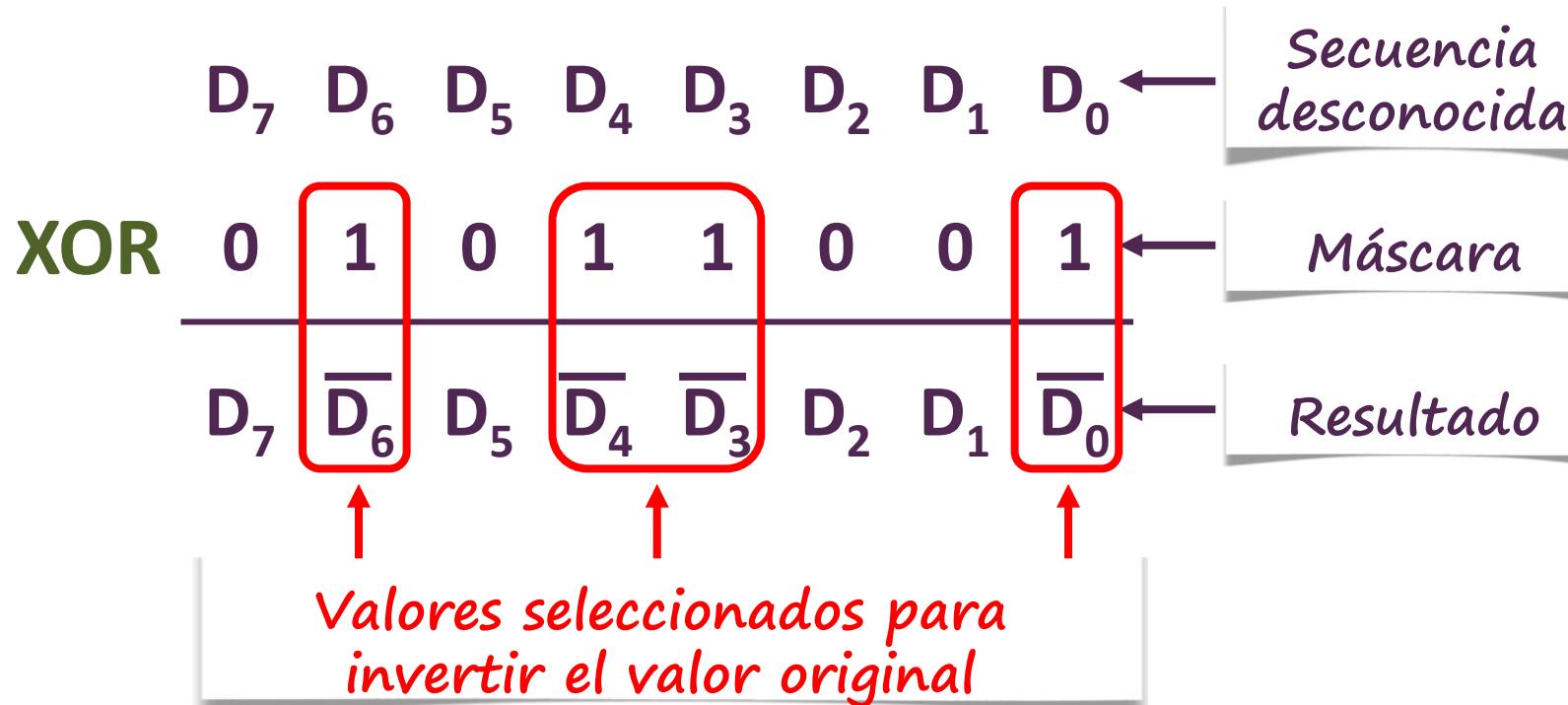


Lógica Digital - Máscaras

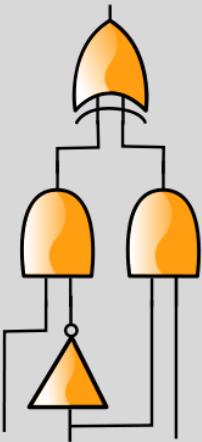


XOR

- máscara con bit en 0 → bit sin cambio
- máscara con bit en 1 → bit invertido

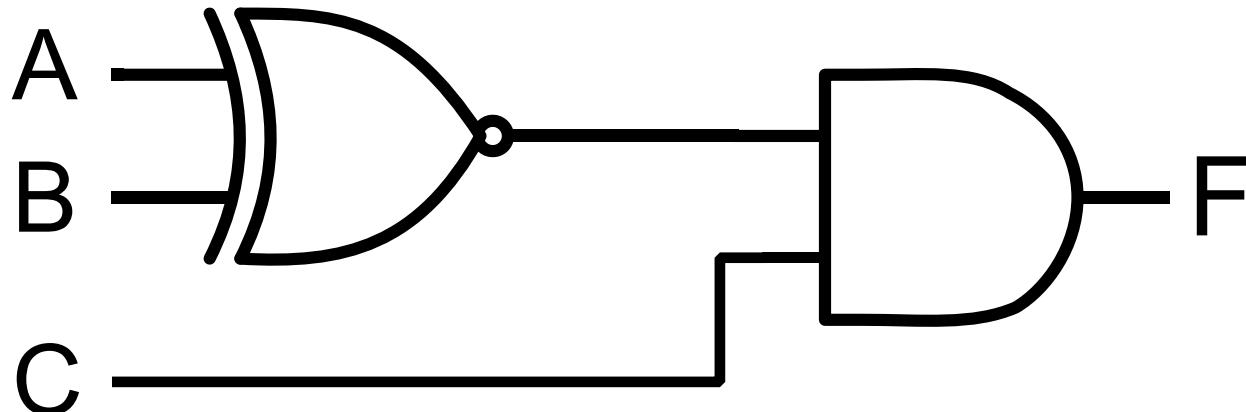


Circuitos Combinacionales



Un circuito combinacional es un conjunto de puertas lógicas interconectadas, cuya salida, en un momento dado, es función solamente de los valores de las entradas en ese instante.

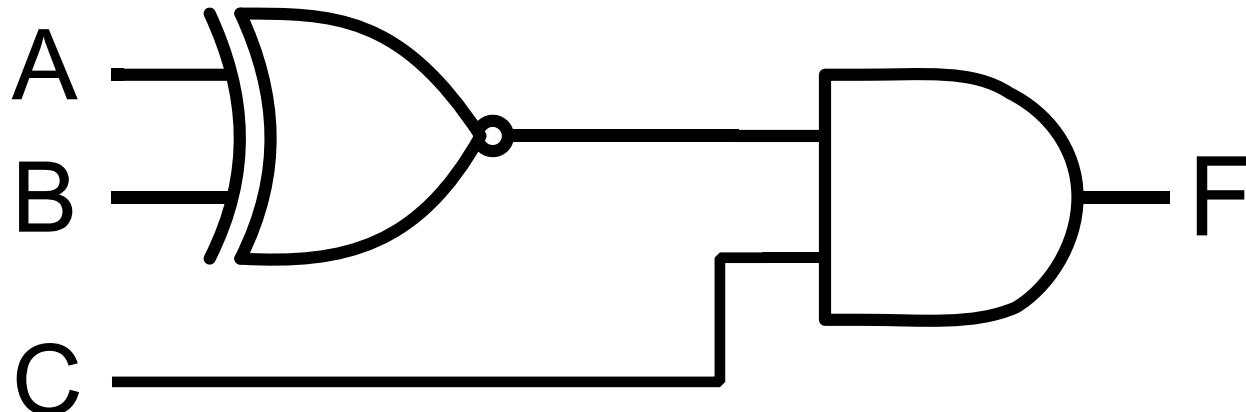
Circuitos Combinacionales



Ejercicio:

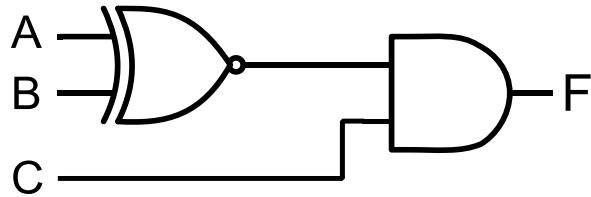
- Especifique la ecuación que describe las relaciones entre entradas y salidas.
- Construya la tabla de verdad para el circuito anterior.

Circuitos Combinacionales



- Expresión en Algebra de Boole:
$$F = \overline{A \oplus B} \cdot C$$
- Expresión electrónica:
$$F = (A \text{ XNOR } B) \text{ AND } C$$

Circuitos Combinacionales



- $F = \overline{A \oplus B} \cdot C$
- $F = (A XNOR B) AND C$

2^n = filas de tabla
 n = cantidad de entradas
del circuito

Esta columna la
agregamos para facilitar
el cálculo

| A | B | C | A XNOR B | $F = (A \oplus B) AND C$ |
|---|---|---|----------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |