

---

## PRÁCTICA 2

### INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES

#### Objetivos

El objetivo de esta práctica es familiarizar al alumno con las puertas lógicas, que son los circuitos integrados digitales básicos. Además, con la realización de esta práctica, comprenderá como simplificar circuitos a partir de su tabla de verdad, como funciona un sumador elemental y como a partir de este último se implementa un sumador de 4 bits.

#### Conceptos previos

Antes de la realización de la práctica el alumno debe conocer los conceptos estudiados en la asignatura de teoría sobre los circuitos lógicos básicos, tablas de verdad y métodos de simplificación de circuitos.

#### Material necesario

El material necesario (por pareja) será el siguiente.

Material común para todas las prácticas:

Placa de inserción.

Alicates de punta plana.

Pelacables, tijeras (de electricista), corta alambres o similar.

Destornillador pequeño.

Cablecillo para conectar componentes (en los apuntes “Consideraciones básicas” se indican las características que debe tener).

Componentes específicos para la práctica 2:

Circuitos integrados: AND (7408), OR (7432), NAND (7400), XOR (7486). Sólo se necesita 1 circuito integrado de cada tipo por pareja, aunque sería conveniente tener algún repuesto por si se estropea.

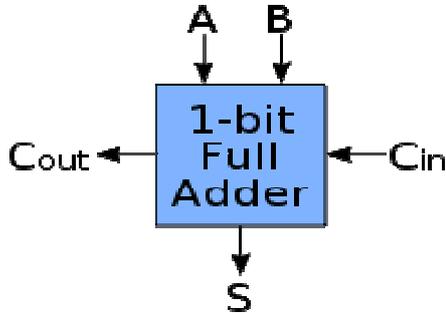
Micro-interruptores: 1 unidad de 4 elementos. (en los apuntes “Consideraciones básicas” se indican las características que debe tener).

Resistencias: 4 unidades de 1 K $\Omega$  y 8 unidades de 330 $\Omega$ .

LEDs: 2 unidades (de cualquier color, excepto LEDs de infrarrojos).

**1ª PARTE: Introducción a los circuitos digitales. El sumador elemental.**      **Duración: 2 horas**

Dada la tabla de verdad de un sumador elemental (dos bits).



Inputs			Outputs	
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C<sub>in</sub></i>	<i>C<sub>out</sub></i>	<i>S</i>
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

1. Expresar en forma de minterms las funciones S y Cout.

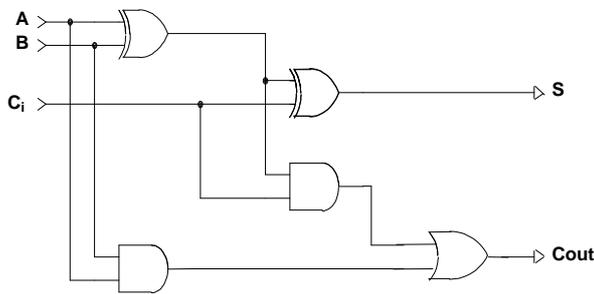
S =

Cout =

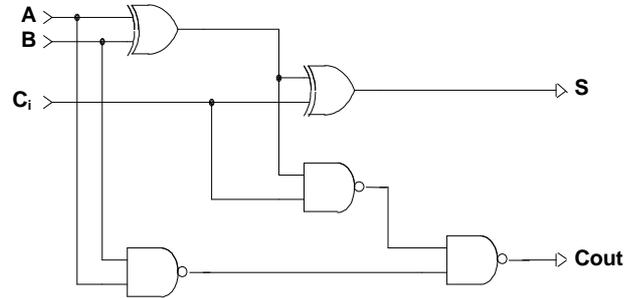
2. Simplifique la función S a partir de la expresión anterior empleando funciones XOR:

S =

3. Simplifique la función Cout Utilizando karnaugh y utilizando el algebra de Boole. Demuestre que el cto. 1 es equivalente al cto. 2:



**Cto. 1**



**Cto. 2**

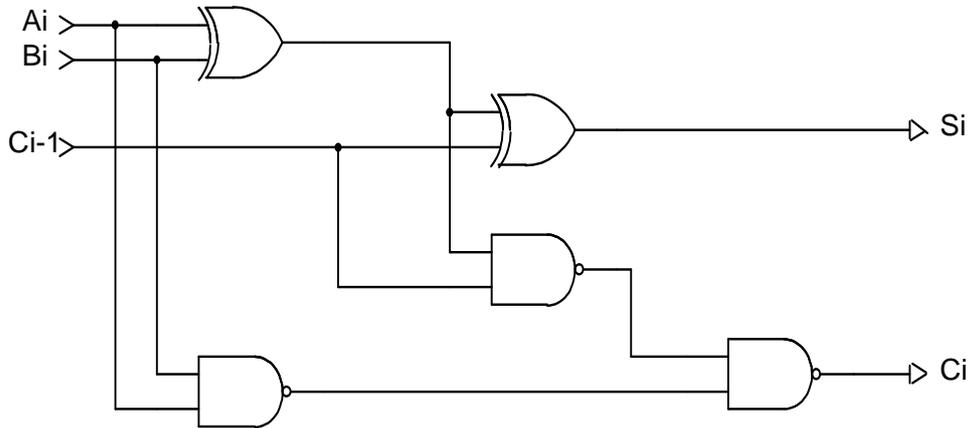
4. Implemente el circuito 1 o el circuito 2 en su placa. Introduzca las entradas A, B y Cin por medio de los microinterruptores y visualice las salidas S y Cout utilizando diodos led.

Compruebe que se cumple la tabla de verdad del sumador elemental.

**Razone:** ¿Cuándo tenemos un 1 en la salida de un circuito el led está encendido o apagado?

**2ª PARTE: Introducción a los circuitos digitales. El sumador de 4 bits con propagación de acarreo.**      Duración: 2 horas

En la siguiente figura tenemos un sumador elemental de 2 bits



1. Si cada una de las puertas tiene un retardo de 3ns. Cuanto tardamos en tener el valor Si definitivo y el Ci definitivo.

2. A partir del sumador elemental de 2 bits de la figura anterior construya (dibuje) un sumador que sume dos números de cuatro bits cada uno y con acarreo inicial.



**3.** Si el retardo de cada puerta sigue siendo de 3ns. Cuanto tarda este sumador de 4 bits en tener el resultado final y el acarreo final.