

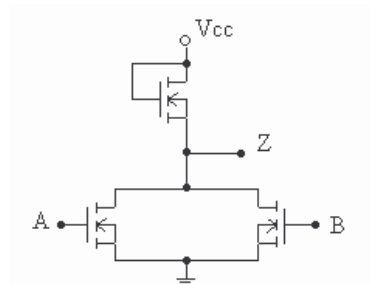
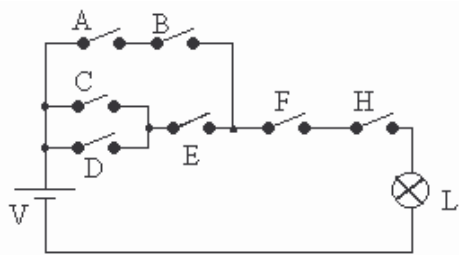
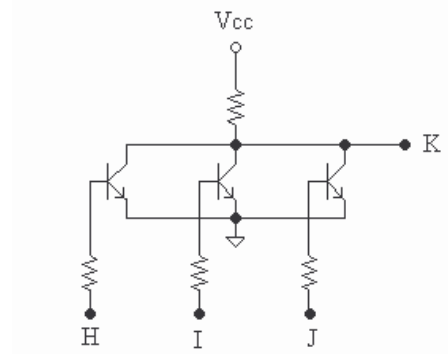
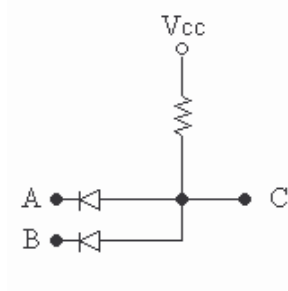
# Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales

## Trabajo Práctico N° 1

### ÁLGEBRA DE BOOLE

#### Ejercicio n° 1

Hallar la expresión lógica que represente el funcionamiento de los siguientes circuitos:



#### Ejemplo resuelto

Para el primer circuito (el de los diodos) consideramos que cuando en A ó B se aplica una tensión próxima a 0 V (nivel bajo ó “cero lógico”) el diodo correspondiente entra en conducción. En cambio, cuando en A ó B se aplica una tensión del orden de Vcc (nivel alto ó “uno lógico”), el diodo correspondiente no conduce. Por lo tanto, despreciando la caída en los diodos y tomando Vcc = “1” y 0 V = “0”, podemos armar la siguiente tabla de verdad:

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

que corresponde a la función  $C = A \cdot B$ , es decir una función AND.

**Ejercicio nº 2**

- a) Una lámpara L está conectada a una fuente de tensión a través de un conjunto de llaves. La lámpara se encenderá sólo si las llaves A y B y C ó D están cerradas pero E ó F no lo están. Dibujar el circuito y hallar la función lógica que lo representa.
- b) Representar el siguiente enunciado en forma de función lógica: “Para esterilizar un equipo (S) se lo debe colocar en un autoclave (A), cerrar la tapa del horno (T) y encenderlo (E). O también se puede introducir en un hervidor de agua (H) lleno con agua caliente (C) o fría ( $\bar{C}$ ) y colocarlo sobre una hornalla de gas (G), abrir la llave (L), girar la perilla (P) y encender el fuego (F), o bien colocar el recipiente en un horno de esterilización eléctrico (He), enchufarlo (E) y cerrar el interruptor de encendido (I)”.

**Ejercicio nº 3**

Dadas las siguientes funciones, expresarlas en primera forma canónica:

- a)  $F = C \cdot A + B + \bar{A}$
- b)  $A\bar{C} + C\bar{D} + \bar{A} + A \cdot C \cdot D$

**Ejemplo resuelto:**

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

Aplicando De Morgan al segundo término y operando:

$$\begin{aligned} H &= (A + B + \bar{C}) \cdot \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{C} = A\bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}\bar{C} + \bar{C}(B + \bar{B})(A + \bar{A}) = \\ &= 0 + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} = \\ &= \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} \end{aligned}$$

que es la representación de H en primera forma canónica o suma de minitérminos

**Ejercicio nº 4**

Representar con las compuertas indicadas las siguientes funciones:

- a)  $R = \overline{\overline{(A+B)} \cdot \overline{(C+A)}}$  (sólo con compuertas NAND)
- b)  $K = (X \oplus Y \oplus Z) + (\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z})$  (sólo con compuertas NOR)

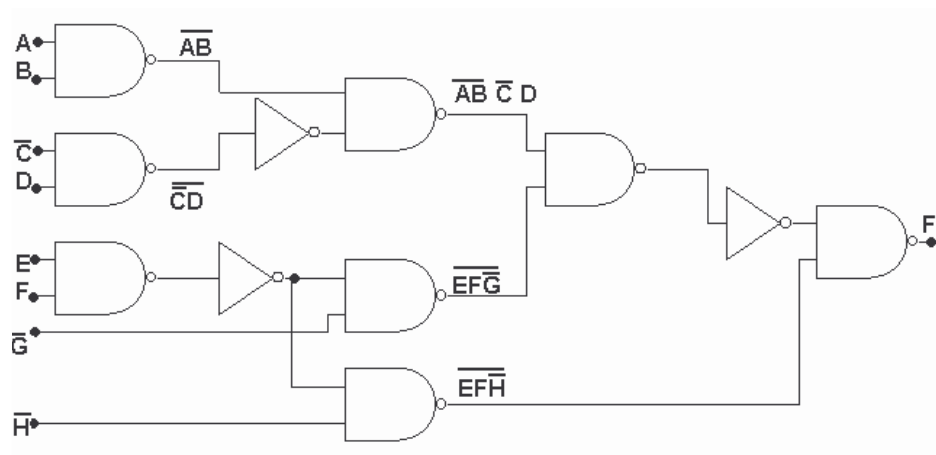
**Ejemplo resuelto:**

$$F = AB + \overline{\overline{C}D} + (\overline{\overline{E} + \overline{F}})(\overline{G} + \overline{H}) \quad \text{sólo con compuertas NAND de 2 entradas}$$

$$F = AB + \overline{\overline{C}} + \overline{D} + (\overline{\overline{E} \cdot \overline{F}})(\overline{G} + \overline{H}) = AB + C + \overline{D} + EF(\overline{G} + \overline{H}) = AB + C + \overline{D} + EF\overline{G} + EF\overline{H}$$

Negando 2 veces toda la expresión y aplicando De Morgan:

$$F = \overline{\overline{AB + C + \overline{D} + EF\overline{G} + EF\overline{H}}} = \overline{\overline{AB} \cdot \overline{C} \cdot D \cdot \overline{EF\overline{G}} \cdot \overline{EF\overline{H}}}$$



Como los inversores los puedo realizar con una NAND con una entrada conectada a “1” permanentemente, necesitaré 11 NANDs de 2 entradas cada una.

**Ejercicio nº 5**

Dados los siguientes circuitos, expresar las funciones lógicas que representan. Luego representar sólo con NAND y sólo con NOR.

