

Ejercicios del Tema 2

Ejercicio 2.1

- ¿Cuántas funciones binarias diferentes sobre 2 variables de entrada pueden construirse con una única puerta NAND?
- ¿Y con dos puertas NAND?

Ejercicio 2.2

Se denomina **función de paridad** de n entradas a la función que devuelve 1 si el número de 1's es par y 0 en caso contrario.

- Construya el circuito que desarrolla la función de paridad en Forma Normal Disyuntiva (DNF). ¿Que tamaño tiene? ¿Puede reducirse como Suma de Productos (SOPE)?
- Construya el circuito que desarrolla la función de paridad en Ring-Sum Expansion (RSE). ¿Que tamaño tiene?

Ejercicio 2.3

Se denomina **modulo3** ($mod3$) a la función booleana definida sobre n variables que devuelve 1 si el número de 1s es múltiplo de 3.

- Demuestre que el tamaño del circuito que desarrolla la función $mod3$ en Forma Normal Disyuntiva (DNF) o Suma de Productos (SOPE) crece de forma exponencial con n .
- Demuestre que el tamaño del circuito que desarrolla la función $mod3$ en Forma Normal Conjuntiva (CNF) o Producto de Sumas (POSE) crece de forma exponencial con n .
- Demuestre que el tamaño del circuito que desarrolla la función $mod3$ en Ring-Sum Expansion (RSE) crece de forma exponencial con n .

Ejercicio 2.4

- Construya un circuito lógico con 3 entradas (x_0, x_1, x_2) y 3 salidas (z_0, z_1, z_2) que genere los siguientes resultados:
 - z_0 es 1 si el número de 1's (N) es divisible entre 3 ($N \bmod 3 == 0$) y 0 en caso contrario.
 - z_1 es 1 si $N \bmod 3 == 1$ y 0 en caso contrario.
 - z_2 es 1 si $N \bmod 3 == 2$ y 0 en caso contrario.
- En base al circuito anterior, construya de manera recursiva circuitos de $n+1$ entradas que generen las salidas z_0, z_1 y z_2 .
- Calcule el tamaño y la profundidad del circuito anterior en función del número de entradas.