

## Tema 1.2 - Física.

En la hoja de soluciones están los siguientes ejercicios, en este orden: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

### 1. Diseño del circuito de un sumador de 2 bits.

Un sumador de 2 bit recibe como entradas dos números  $a_1a_0$  y  $b_1b_0$ , y el resultado se expresa como un valor de 3 bit  $c_2c_1c_0$ .

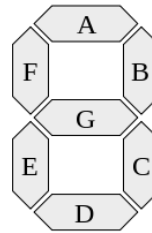
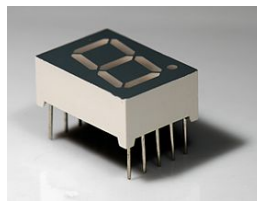
Se ha de diseñar el circuito combinacional que permita calcular de manera concisa todas y cada una de las variables de salida.

### 2. Diseño de una pequeña ALU de 1 bit.

Se ha de diseñar una pequeña ALU capaz de hacer 4 operaciones: suma, resta, AND y OR. Las entradas de la ALU son los dos valores A y B de un bit cada uno, y un código de operación de 2 bit:  $op = 00 \rightarrow$  sumar,  $op = 01 \rightarrow$  restar,  $op = 10 \rightarrow$  AND,  $op = 11 \rightarrow$  OR.

La ALU tendrá las siguientes señales de salida: 1 bit de resultado, 1 bit de desbordamiento que se pone a 1 si la operación solicitada no cabe en el bit de resultado.

### 3. Diseño del control de un visualizador de 7 segmentos en hexadecimal.



La entrada del circuito es una señal de 4 bit  $a_3a_2a_1a_0$  que indica un valor hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, A, b, C, d, E, F. Las salidas del circuito son los valores de activación de los 7 segmentos: A... G.

Se ha de diseñar el circuito de control de cada uno de los segmentos del display dependiendo de los valores de entrada.

### 4. Diseño del control de un visualizador de 7 segmentos en decimal.

Se ha de diseñar el circuito de control de cada uno de los segmentos del display, de manera análoga al caso hexadecimal. En este caso, las entradas y salidas van de 0 a 9.

### 5. Dos jugadores A y B juegan a piedra-papel-o-tijera. Se ha de diseñar la **tabla de la verdad** del juego.

Las entradas A y B representan las jugadas de cada jugador (1 piedra; 2 papel; 3 tijera).

La salida Y representa el ganador del juego ( $Y = 0$  empate;  $Y = 1$  gana A;  $Y = 2$  gana B).

\* Papel gana a piedra, tijera gana a papel, piedra gana a tijera.

6. Diseñar la **tabla de la verdad** que implemente la siguiente operación.  
Dados dos números A y B de 2 bits cada uno (representación de enteros sin signo), indicar si la suma es un número primo.

El resto de ejercicios requieren también el Tema 1.4

7. Diseñar un circuito para transformar números enteros de 3 bits de la representación signo-magnitud a su representación equivalente en complemento a 2. El número de entrada se expresa como  $A_2A_1A_0$ , con  $A_2$  el bit de signo, y el número de salida se expresa como  $B_2B_1B_0$ .

8. Diseñar un circuito para transformar números enteros de 3 bits de la representación signo-magnitud a su representación equivalente en exceso a 3. El número de entrada se expresa como  $A_2A_1A_0$ , con  $A_2$  el bit de signo, y el número de salida se expresa como  $B_2B_1B_0$ .

9. Diseñar un circuito para transformar números enteros de 3 bits de la representación en complemento a 2 a su representación equivalente en signo-magnitud. El número de entrada se expresa como  $A_2A_1A_0$ , y el número de salida se expresa como  $B_2B_1B_0$ , con  $B_2$  el bit de signo.

Si algún número no se puede representar en signo-magnitud con 3 bits, o si no existe en la representación en complemento a 2, la salida se considerará como “no importa”.

10. Diseñar un circuito que reciba como entrada dos números, A y B, de dos bits cada uno, e indique mediante una luz Z si  $A + B$  es un número primo (El 1 no se considera primo). Solo se consideran casos en que A y B sean diferentes; el resto se tratarán como “no importa”.

11. Dado un número entero  $A_3A_2A_1A_0$ , expresado en la representación signo-magnitud, se ha de calcular el equivalente  $B_3B_2B_1B_0$ , expresado en complemento a 2. Solo se ha de diseñar la **tabla de la verdad**.