

Práctica 7. IG09

Circuitos Combinacionales III. Diseño de circuitos

En la presente práctica se pretende que el alumno diseñe circuitos combinacionales y compruebe el correcto funcionamiento de los mismos en el simulador. Para ello se propondrá la resolución de dos problemas.

Ejercicio 1

Se desea construir un circuito que acepte en su entrada números de cuatro bits expresados en binario natural y que devuelva el resultado (entero) de dividir por tres el número presente en la entrada, también en binario natural.

La tabla de verdad de dicho circuito será la siguiente:

E3	E2	E1	E0	E	D	S	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	2	2	0	0	0	0
0	0	1	1	3	3	1	0	0	1
0	1	0	0	4	4	1	0	0	1
0	1	0	1	5	5	1	0	0	1
0	1	1	0	6	6	2	0	1	0
0	1	1	1	7	7	2	0	1	0
1	0	0	0	8	8	2	0	1	0
1	0	0	1	9	9	3	0	1	1
1	0	1	0	10	A	3	0	1	1
1	0	1	1	11	B	3	0	1	1
1	1	0	0	12	C	4	1	0	0
1	1	0	1	13	D	4	1	0	0
1	1	1	0	14	E	4	1	0	0
1	1	1	1	15	F	5	1	0	1

Donde E3..E0 son las entradas del circuito, E es el valor numérico representado por las mismas, D es el valor mostrado en un display de 7 segmentos conectado en la entrada, S es el valor que se desea que tenga el circuito en su salida y S2..S0 son los valores de cada uno de los bits de la salida del circuito.

Se pide implementar la función S2 mediante puertas NAND (estudiar posibles simplificaciones) y las funciones S1 y S0 empleando una asociación de dos decodificadores 3x8 y las puertas que se considere oportuno. Conectar asimismo un display de 7 segmentos en la entrada y otro en la salida.

Ejercicio 2

Dada la siguiente tabla de verdad:

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Se pide implementar la función usando un multiplexor 2:1 (como el visto en la práctica anterior) y un inversor. Para ello será necesario expresar la función en función de una de sus variables. ¿Es posible prescindir de algún modo del inversor?

Ejercicio 3

En este apartado se pretende mostrar el funcionamiento de algunos circuitos secuenciales. Para ello se han preparado tres ejemplos que constituyen las fases de complejidad creciente en la confección de un contador que se comporte como un segundero, es decir, que cuente de 00 a 59.

El alumno deberá examinar los circuitos de nombres *conta1.sim*, *conta2.sim* y *contador.sim* y, ayudado por las explicaciones del profesor, analizar su funcionamiento.