



PROBLEMAS DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

TEMA 4

1. Construya un multiplexor de 8 a 1, a partir de cuatro multiplexores de 2 a 1 y el mínimo número de puertas.
2. Implemente un sistema que tiene 6 entradas de datos (x_5, \dots, x_0), dos entradas de control (s_1, s_0) y cuatro salidas de datos (z_3, \dots, z_0), cuyo comportamiento viene descrito de la forma siguiente:

$$\begin{aligned}(z_3, \dots, z_0) &= (x_5, \dots, x_2) \text{ si } (s_1, s_0) = (01) \\ &= (x_3, \dots, x_0) \text{ si } (s_1, s_0) = (10) \\ &= (x_4, \dots, x_1) \text{ si } (s_1, s_0) = (11) \\ &= (0000) \text{ si } (s_1, s_0) = (00)\end{aligned}$$

3. Dadas las funciones de conmutación siguientes:

$$\begin{aligned}f &= \Sigma m(0,3,5,6,7,9,10,11) \\ g &= \Sigma m(2,3,7,12,14,15) + \Sigma d(0,4,11,13) \\ h &= \Sigma m(1,4,6,12,13,15) + \Sigma d(3,8,10,14)\end{aligned}$$

Implementélas:

- a) mediante multiplexores de ocho a 1
- b) mediante un decodificador de 4 entradas
- c) mediante multiplexores de cuatro a 1
- d) usando una ROM
- e) usando una PLA

Se permite la utilización de las puertas lógicas que sean necesarias.

4. Diseñe un conversor de código BCD a código Exceso-3 usando:
 - a) un decodificador y puertas OR
 - b) multiplexores de 16 a 1
 - c) multiplexores de 4 a 1 y puertas lógicas
 - d) una ROM
 - e) una PLA
5. Para la construcción de un teclado de 24 teclas (T_0, T_1, \dots, T_{23}) se dispone de codificadores de prioridad de 8 entradas. Diseñe el circuito de codificación del teclado usando dichos codificadores más las puertas lógicas que se consideren necesarias, teniendo en cuenta que el circuito funcionará de la siguiente forma:
 - Si sólo se pulsa la tecla T_i , entonces la salida tomará el valor i .
 - Si se pulsaran simultáneamente varias teclas, entonces la salida tomará el valor correspondiente al mayor subíndice de las teclas pulsadas.
6. Considere la implementación en una ROM de un sumador de números de 3 bits en binario puro que codifica la salida en BCD. Discuta razonadamente el tamaño mínimo de la ROM; y el valor de las palabras 3E y 1D.

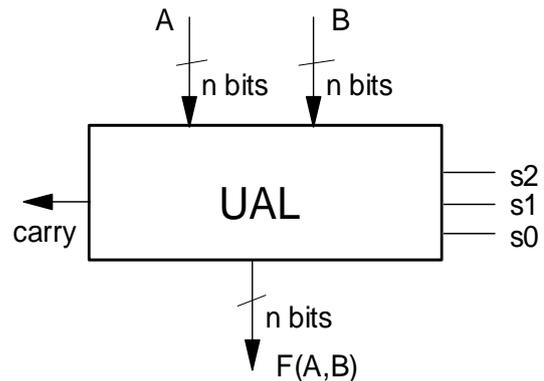
7. Se desea diseñar un sistema combinacional gobernado por las señales NM, NS, IN y CM para controlar un motor eléctrico de bombeo de agua.
- NM vale 1 cuando el agua supera un cierto nivel máximo y 0 en caso contrario.
 - NS vale 1 siempre que el agua supere un cierto nivel mínimo (nivel de seguridad).
 - IN toma el valor 1 durante la noche.
 - CM es una señal que puede manejar un operario. Si se pone a 0 no tiene ningún efecto, pero si pone a 1 y el nivel del agua está por debajo del nivel máximo, entonces se pone en marcha la bomba.

El sistema debe cumplir las siguientes especificaciones:

- La bomba funcionará durante la noche, si el depósito está por debajo del nivel máximo.
- La bomba funcionará de día, siempre que el nivel esté por debajo del nivel de seguridad.

Se pide:

- Obtenga la tabla de verdad del sistema.
 - Obtenga una implementación simplificada con puertas NOT, AND, OR.
 - Obtenga una implementación simplificada con puertas NAND.
 - Implemente el sistema con un multiplexor de 4 entradas y puertas.
8. Los computadores disponen de un circuito combinacional capaz de realizar las operaciones más elementales AND, OR, Suma Aritmética, etc. sobre dos configuraciones binarias de n bits. Dicho circuito se denomina Unidad Aritmético Lógica (UAL). Diseñe una UAL como la mostrada en la figura, capaz de realizar las siguientes funciones: A AND B, A OR B, C1B, A+B (suma aritmética), desplazamiento de B un bit a la derecha, desplazamiento de B un bit a la izquierda.



El diseño se realizará para n=4 bits. La función que en cada caso realiza la UAL se selecciona mediante las entradas de control s_2 , s_1 , s_0 .

9. Un sistema combinacional que controla una carrera de regatas tiene 4 entradas y 2 salidas. Las entradas indican las características del barco:
- B (1=extranjero; 0=nacional)
 - E (1=eslora mayor de 8 metros; 0=eslora menor o igual a 8 metros)
 - M (1=manga mayor de 5 metros; 0=manga menor o igual a 5 metros)
 - S (1=equipamiento superior; 0=equipamiento convencional)
- Las dos salidas indican la categoría en la que participa el barco en función de sus características:
- C (1=clase I; 0=clase II)
 - I (1=instrucciones de tipo A; 0=instrucciones de tipo B)

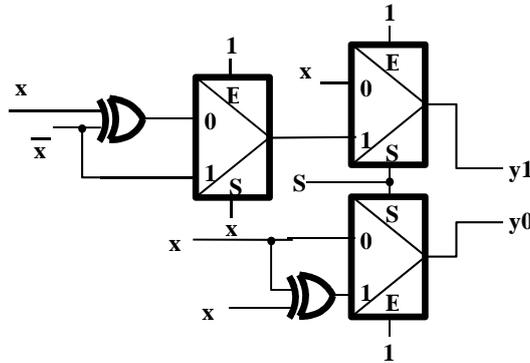
Para organizar a los barcos se usan las siguientes condiciones:

- Los barcos de bandera extranjera y eslora mayor de 8 metros navegan en Clase II junto a los de bandera española. Los demás, en Clase I.
- Para los barcos pertenecientes a Clase II el conjunto de instrucciones depende del tipo de equipamiento: los barcos con equipamiento superior usan el conjunto de instrucciones A, mientras que los de equipamiento convencional usan el conjunto de instrucciones B.
- Todos los barcos de Clase I usan el conjunto de instrucciones B, salvo que tengan una manga mayor de 5 metros o equipamiento superior, en cuyo caso usan el conjunto de instrucciones A.

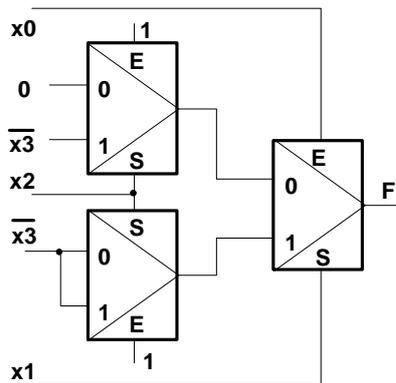
Se pide:

- Obtenga una especificación del sistema en forma de tabla de verdad.
- Obtenga la implementación como suma de productos mínima.
- Implemente el sistema usando un descodificador y puertas lógicas.

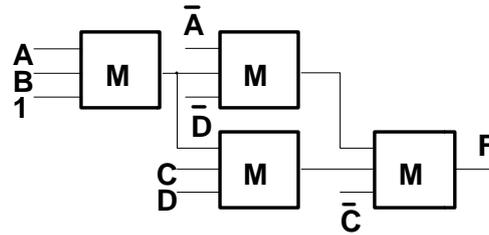
10. Obtenga la representación del siguiente sistema mediante una suma canónica de productos:



11. Obtenga la representación del siguiente sistema mediante una suma canónica de productos. Implemente la expresión resultante con un descodificador de dos entradas y las puertas necesarias.



12. Obtenga una EC simplificada que represente el comportamiento del circuito mostrado en la figura, siendo M un bloque cuya salida vale 1 cuando en sus entradas hay más unos que ceros (función mayoría).



13. Obtenga expresión simplificada de la función $F(x,y,z)$ implementada por la siguiente red combinacional.

