



## PROBLEMAS DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

# TEMA 2

1. Usando los mapas de Karnaugh, obtenga expresiones como mínima SDP de las funciones:

- a)  $f(A,B,C,D) = \Sigma m(0,4,6,10,11,13)$
- b)  $f(w,x,y,z) = \Sigma m(3,4,7,11,12,14,15)$
- c)  $f(V,W,X,Y,Z) = \Sigma m(0,2,3,4,5,11,18,19, 20, 23, 24,28 ,29,31)$

2. Obtenga una SDP simplificada equivalente a cada una de las siguientes expresiones de conmutación:

- a)  $f(a,b,c,d,e) = (\bar{c}\bar{e} + ce)(\bar{a} + b)d + (\bar{a} + b)\bar{d}\bar{c}e$
- b)  $f(w,x,y,z) = \overline{(\bar{w} + x) + (\bar{x} + z) + (\bar{y} + \bar{z})}$

3. Empleando los mapas de Karnaugh, encuentre expresiones como suma de minterms de las funciones:

- $f_1(a,b,c,d) = f_\alpha(a,b,c,d) \cdot f_\beta(a,b,c,d)$
- $f_2(a,b,c,d) = f_\alpha(a,b,c,d) + f_\beta(a,b,c,d)$
- $f_3(a,b,c,d) = f_1(a,b,c,d) \cdot f_2(a,b,c,d)$

siendo:

$$f_\alpha = ab + bd + \bar{a}\bar{b}c$$
$$f_\beta = \bar{a}b + b\bar{d}$$

4. Dadas las funciones de conmutación:

- $g_1(a,b,c,d) = \Sigma m(0,1,2,4,6,8,10,13,15)$
- $g_2(b,c,d) = \Sigma m(2,4,5,6,7)$
- $g_3(a,b,c,d) = \Sigma m(0,2,3,4,6,10,11,12,14)$
- $g_4(a,b,c,d) = \Sigma m(1,2,4,6,12) + \Sigma d(5,8,14)$
- $g_5(a,b,c,d) = \Sigma m(2,3,5,6,13) + \Sigma d(1,14)$

complete las siguientes cadenas de igualdades:

- a)  $f_1(a,b,c,d) = g_1 \cdot g_2 = \Sigma m(\dots)$
- b)  $f_2(a,b,c,d) = g_1 \oplus g_3 = \Sigma m(\dots)$
- c)  $f_3(a,b,c,d) = g_4 \text{ NAND } g_5 = \Sigma m(\dots) + \Sigma d(\dots)$

5. Dadas las funciones de conmutación

- $f_1(a,b,c,d) = \Sigma m(0,2,4,5,7,12,13,15) + \Sigma d(1,3,8)$
- $f_2(a,b,c,d) = \Sigma m(0,3,6,7,10,11,12,13) + \Sigma d(1,4,5,14)$

obtenga expresiones como sumas de minterms de las siguientes funciones:

- a)  $f_3 = f_1 \cdot f_2$
- b)  $f_4 = f_1 \oplus f_2$

6. Obtenga expresiones de conmutación como sumas de minterms de las funciones:

- a)  $f_3(x, y, z, w) = f_1 \oplus f_2$   
 b)  $f_4(x, y, z, w) = f_1 \text{ NOR } f_2$

siendo:

$$f_1 = (x + \bar{y})(x + y + z)(x + z + w)$$

$$f_2 = (x + y + z)(x + \bar{y} + \bar{z} + \bar{w})(\bar{x} + \bar{z} + \bar{y})(\bar{x} + z + w)$$

7. Simplifique las siguientes expresiones de conmutación:

- a)  $F(x_5, \dots, x_0) = \sum_{i=8}^{24} m_i(x_5, \dots, x_0) \cdot m_{i+1}(x_5, \dots, x_0)$   
 b)  $G(x_5, \dots, x_0) = \left[ \sum_{i=0}^1 m_i(x_5, x_4) \right] \cdot \left[ \sum_{j=0}^{15} m_j(x_3, x_2, x_1, x_0) \right]$

8. Obtenga la suma de productos canónica equivalente a la expresión de conmutación:

$$Z(x_3, x_2, x_1, x_0) = \overline{(x_3 \cdot x_2)} + x_1 + (x_0 \cdot \bar{x}_1)$$

9. Obtenga una especificación mediante una EC simplificada de un sistema combinacional que acepta como entrada dos números binarios de dos bits, X e Y, y da salida uno si y solo si  $X \geq Y$ .

10. Un sistema combinacional tiene una entrada X, que es un dígito BCD. La salida Z vale 1 si el número es mayor que 1 y múltiplo de 3. Obtenga la tabla de verdad.

11. Obtenga la especificación mediante ECs simplificadas de un conversor de código BCD a Exceso-3.

12. Especifique mediante ECs simplificadas un sistema combinacional capaz de detectar números primos. El sistema admite como entrada números enteros en el rango 0 a 31.

13. Un sistema combinacional tiene una entrada, X, que representa un dígito decimal. La salida, Z, es la entrada dividida entre 2 si  $X > 4$ . En caso contrario, la salida es el doble de la entrada. Obtenga una especificación mediante ECs simplificadas del sistema suponiendo:

- a) que la entrada y la salida se codifican en BCD  
 b) ídem en Exceso-3.

14. Una escalera tiene cuatro pisos y un conmutador por piso para controlar la luz. Si todos los conmutadores están apagados la luz está apagada, pero cualquier cambio en un conmutador modifica el estado de la luz. Describa mediante una EC simplificada el sistema combinacional necesario para controlar la luz.

15. Se desea diseñar el control de un detector de situaciones de alarma en el hogar. El sistema tiene como entradas:

- FU (se activa cuando el detector de humos reconoce un fuego)
- IN (se activa cuando el detector de agua reconoce una inundación)
- AT (se activa cuando el detector de intrusos identifica movimiento en la terraza)
- AP (se activa cuando el detector de intrusos identifica movimiento en la puerta)

Las salidas que debe proporcionar el sistema son:

- PO (llama a la policía)

- BO (llama a los bomberos)

El comportamiento de la alarma es:

- El sistema debe llamar a la policía cuando se detecta movimiento en la terraza o en la puerta pero no hay inundación ni fuego (ya que en estos casos los detectores de movimiento no son fiables)
- El sistema debe llamar a los bomberos cuando se detecte inundación o fuego

Describa el sistema mediante expresiones de conmutación simplificadas.

**16.** Un estudiante será seleccionado para participar en un programa experimental si pertenece, al menos, a uno de los grupos siguientes:

- Varón, no de 2º ciclo, español
- De 2º ciclo, español, no sabe programar
- Varón, de 2º ciclo, español
- Mujer, de 2º ciclo, sabe programar
- No de 2º ciclo, español, no sabe programar
- Mujer, no de 2º ciclo, española

Se pide:

- a) Especifique mediante una función de conmutación un sistema digital tal que conocidas las características de un estudiante permita determinar automáticamente si será seleccionado para el programa.
- b) Halle un conjunto de requerimientos equivalente, pero más simple, para ser seleccionado.