

Universidad Simón Bolívar.
Departamento de Electrónica y Circuitos.
EC1723. Circuitos Digitales.

Probleuario para Primer Parcial. Enero-Marzo/04.
Sistemas de Numeración, Álgebra Booleana, Funciones Lógicas.

Sistemas de Numeración.

1.- Realice las siguientes conversiones de sistemas numéricos:

- a) $1101011_2 = x_{16}$
- b) $F3A5_{16} = x_2$
- c) $345267_8 = x_2$
- d) $1000001_2 = x_8$
- e) $67,24_8 = x_2$
- f) $15C,38_{16} = x_2$
- g) $21022_3 = x_2$
- h) $1010011_2 = x_5$
- i) $F3A5_{16} = x_{10}$

2.- Realice las siguientes operaciones y muestre todos los acarreos y desbordes en caso de que existan. El valor entre paréntesis identifica la base numérica en la que se realiza la operación.

- a) $110101 + 11001$ (2)
- b) $11011101 + 1100011$ (2)
- c) $175214 + 152405$ (8)
- d) $F35B + 27E6$ (16)
- e) $11010100 + 10101011$ (2)
- f) $10111001 + 11010110$ (2)
- g) 1010110×1101 (2)
- h) 11111001×11010 (2)
- i) $101011 / 101$ (2)

3.- Realice las siguientes operaciones utilizando complemento a 2.

- a) $9CC16 - 244_{10} = x_2$
- b) $BBC,19_{16} + 756,35_8 = x_2$
- c) $3782_{10} - 5222_6 = x_2$

Funciones Lógicas y Álgebra Booleana

4.- Utilice los teoremas del Álgebra de Conmutación (Booleana) para simplificar cada una de las siguientes funciones lógicas:

- a) $F = W \cdot X \cdot Y \cdot Z \cdot (W \cdot X \cdot Y \cdot Z' + W \cdot X' \cdot Y \cdot Z + W' \cdot X \cdot Y \cdot Z + W \cdot X \cdot Y' \cdot Z)$
- b) $F = A \cdot B + A \cdot B \cdot C' \cdot D + A \cdot B \cdot D \cdot E' + A \cdot B \cdot C' \cdot E + C' \cdot D \cdot E$
- c) $F = M \cdot N \cdot O + Q' \cdot P' \cdot N' + P \cdot R \cdot M + Q' \cdot O \cdot M \cdot P' + M \cdot R$

5.- Minimice las siguientes expresiones lógicas utilizando las leyes de DeMorgan.

- a) $((D+CA)' + D'A)'$
- b) $J = (A + (B' + (DCA)'))'$
- c) $AC + A'(AB + B'A)'$

6.- Escriba la tabla de la verdad para cada una de las siguientes funciones lógicas:

a) $F = X' \cdot Y + X' \cdot Y' \cdot Z$

d) $F = A \cdot B + B' \cdot C + C' \cdot D + D' \cdot A$

f) $F = (A' + B' + C \cdot D) \cdot (B + C' + D' \cdot E')$

h) $F = (((A + B)' + C')' + D)'$

7.- Escriba la tabla de la verdad para cada una de las siguientes funciones lógicas.

c) $F = A \cdot B + A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C$

d) $F = A' \cdot B \cdot (C \cdot B \cdot A' + B \cdot C')$

g) $F = (A + A') \cdot B + B \cdot A \cdot C' + C \cdot (A + B') \cdot (A' + B)$

8.- Escriba la suma y el producto canónico para cada una de las siguientes funciones lógicas.

a) $F = \sum_{A,B,C}(2,4,6,7)$

b) $F = \prod_{A,B,C}(0,1,3,6,7)$

c) $F = A'B + B'C + A$

d) $F = V' + (W' \cdot X)'$

9.- Demuestre que las compuertas NOR y NAND son universales (Ud. será capaz de diseñar cualquier circuito con cualquiera de ellas).

10.- Un proceso termodinámico está vigilado por 5 sensores. Diseñe con compuertas NAND una alarma que funcione sí:

a) La presión está por encima del límite tolerable y la válvula de escape está cerrada.

b) El reloj señala el fin del proceso y la temperatura no es la adecuada.

c) La válvula de escape del gas está abierta, el reloj señala que el proceso no ha terminado y la mezcla se encuentra en estado líquido.

11.- Se tiene un circuito que ejecuta una operación matemática con 2 números de 2 bits cada uno, dando como resultado un número de 4 bits. La operación matemática a ejecutar es la siguiente: $E = A - 2 \cdot B + 1$; tanto A como B son valores siempre mayores o iguales a cero, el resultado de E también puede ser menor a cero. Siendo: A1 y A2 los bits de A; B1 y B2 los bits de B; E1, E2, E3 y E4 los bits de E y SIGN el bit del signo el cual se hace "1" lógico para el caso en que el resultado es menor o igual a cero. Diseñe el circuito digital que represente dicha operación matemática.

12.- Un decodificador BDC - 7 segmentos, es un dispositivo que en su entrada recibe la señal de un número representado en BDC, y tiene como salida la decodificación de dicho número en un "display" de 7 segmentos número digital). Diseñe las ecuaciones que permitan implementar dicha operación.