Solucion

1. (5 puntos) Convierta el número decimal 58 a binario.

   Respuesta: $58 = 32 + 16 + 8 + 2$. Por lo tanto $\boxed{58_{10} = 111010_2}$

2. Para los números binarios sin signo $a = 101011$ y $b = 101$, exprese a y b en octal y en hexadecimal.

   Respuesta:

   Octal:

$$\underbrace{101}_{5}\underbrace{011}_{3} \qquad \underbrace{101}_{5}$$

   Hexadecimal:

$$\underbrace{0010}_{2}\underbrace{1011}_{B} \qquad \underbrace{0101}_{5}$$

3. (5 puntos) Exprese el número decimal 379.25 en BCD (*Binary-coded decimal*).

   Respuesta:

   Hexadecimal:

$$\underbrace{3}_{0011}\underbrace{7}_{0111}\underbrace{9}_{1001}.\underbrace{2}_{0010}\underbrace{5}_{0101}$$

4. (10 puntos) Determine la tabla de verdad para la siguiente expresión booleana:

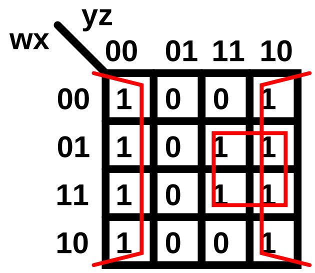
$$F = (x'y' + z)(x + yz') = x'y'x + x'y'yz' + zx + zyz' = zx$$

x	**y**	**z**	**F**
0	**0**	**0**	**0**
0	**0**	**1**	**0**
0	**1**	**0**	**0**
0	**1**	**1**	**0**
1	**0**	**0**	**0**
1	**0**	**1**	**1**
1	**1**	**0**	**0**
1	**1**	**1**	**1**

5. Utilice un mapa de Karnaugh para simplificar la siguiente expresión lógica. Use los 1s del mapa para producir una suma de productos (forma AND-OR) mínima.

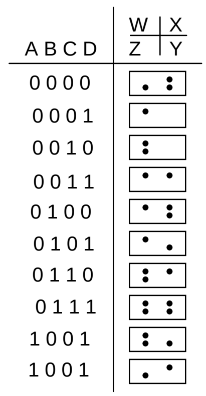
$$x'z' + y'z' + yz' + xy$$

   Respuesta:



$$\boxed{z' + xy}$$

6. El sistema Braille permite que personas ciegas puedan leer con el tacto, usando patrones de puntos levantados para representar letras y números. La siguiente tabla muestra los patrones Braille que corresponden a los números del 0 al 9.



Diseñe un circuito que provea las 4 salidas X, Y, W y Z usando los 1 del mapa de Karnough para formar un circuito de dos niveles AND-OR (suma de productos)

Respuesta:

La tablas de verdad son:

A	B	C	D	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	X	X	X	X
1	0	1	1	X	X	X	X
1	1	0	0	X	X	X	X
1	1	0	1	X	X	X	X
1	1	1	0	X	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X	X

La minimización produce las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} W &= A'D + AD' + B + C \\ X &= AD + CD + BC + A'C'D' \\ Y &= C'D' + BD \\ Z &= B'D' + BC + A \end{aligned}$$

7. Use los 1's de un mapa de Karnaugh para determinar *sumas de productos* mínimas para las siguientes funciones:

    a) $F(W, X, Y, Z) = \sum(4, 6, 7, 9, 13)$ con *don't care* $d(12)$

    b) $F(W, X, Y, Z) = \sum(4, 5, 9, 13, 15)$ con *don't cares* $d(0, 1, 7, 11, 12)$

    Solución: ver notas de la clase.

8. (25 puntos) Diseñe un circuito tipo contador (*counter*) que genere el equivalente en binario de la secuencia 0,2,3,6,4,7 repetidamente. Use flip flops tipo T y un número mínimo de compuertas lógicas. De ocurrir una cuenta no incluida en la secuencia, la siguiente cuenta debe ser cero.

estado presente ABC	estado proximo ABC	$T_A T_B T_C$
0 0 0	0 1 0	0 1 0
0 0 1	0 0 0	0 0 1
0 1 0	0 1 1	0 0 1
0 1 1	1 1 0	1 0 1
1 0 0	1 1 1	0 1 1
1 0 1	0 0 0	1 0 1
1 1 0	1 0 0	0 1 0
1 1 1	0 0 0	1 1 1

A \ BC	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	0

$\boxed{T_A = BC + AC}$

A \ BC	00	01	11	10
0	1	0	0	0
1	1	0	1	1

$\boxed{T_B = B'C' + AB}$

A \ BC	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	1	1	1	0

$\boxed{T_C = C + A'B + AB'}$

9. (10 puntos) La siguiente tabla de estado representa un circuito secuencial. Diseñe el circuito combinacional que debe ser conectado al flip flop tipo D que almacenará el bit B del estado. Su respuesta debe consistir en la expresión booleana, expresada como una suma de productos mínima.

estado presente ABC	estado proximo ABC
0 0 0	0 0 1
0 0 1	0 1 1
0 1 0	0 0 0
0 1 1	1 0 0
1 0 0	1 1 0
1 0 1	1 1 1
1 1 0	1 1 1
1 1 1	0 0 0

A \ BC	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	1	1	0	1

$\boxed{D_A = B'C + AC'}$

10. Diseñe un contador de 3 bits capaz de contra hacia arriba o hacia abajo (*3-bit UP/DOWN counter*). El aparato tendrá una entrada de 1 bit, x. El circuito debe contar repetidamente desde 0 hasta 7 si $x = 1$, y desde 7 hasta 0 si $x = 0$. Use flip flops tipo T.

    Vea la solución abajo.

11. Diseñe un circuito digital que produzca la siguiente secuencia de estados: 0, 1, 2, 4, 6, y repita. Use flip flops tipo D.

    Solución: El que dice 2 es el prob. 10, y el que dice 3 es el 11.