

Diseñar un circuito combinacional que convierta código BCD natural a BCD Exceso 3.

Se pide:

- Tabla de verdad. Explicarla brevemente.
- Funciones lógicas de las salidas minimizadas empleando mapas de Karnaugh.
- Dibujar el circuito convertidor empleando el mínimo número de puertas lógicas básicas (AND, OR, NOT)

- El BCD natural es la representación de cada dígito decimal (0-9) con su equivalente binario en 4 bits. El BCD Exceso 3 representa cada dígito sumándole 3 antes de codificarlo en binario.

Como solo se usan los dígitos del 0 al 9, las combinaciones del 10 al 15 (1010 a 1111) son estados no utilizados o indiferentes (X), lo que nos permite simplificar mucho más las funciones.

Decimal	BCD Natural				Exceso 3			
	A	B	C	D	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	1	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0	1
7	0	1	1	1	1	0	0	1
8	1	0	0	0	1	0	1	1
9	1	0	0	1	1	1	0	0
10	1	0	1	0	X	X	X	X
11	1	0	1	1	X	X	X	X
12	1	1	0	0	X	X	X	X
13	1	1	0	1	X	X	X	X
14	1	1	1	0	X	X	X	X
15	1	1	1	1	X	X	X	X

b. Los mapas de Karnaugh de las salidas.

Mapa para W

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	1
11	X	X	X	X
10	1	1	X	X

Mapa para X

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	0	0	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

Mapa para Y

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	0	1	0
01	1	0	1	0
11	X	X	X	X
10	1	0	X	X

Mapa para Z

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	X	X	X	X
10	1	0	X	X

$$W = A + BC + BD = A + B(C + D)$$

$$X = \bar{B} \cdot C + \bar{B} \cdot D + B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} = \bar{B}(C + D) + B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}$$

$$Y = \bar{C} \cdot \bar{D} + C \cdot D$$

$$Z = \bar{C} \cdot \bar{D} + C \cdot \bar{D} = \bar{D}(\bar{C} + C) = \bar{D}$$

c. El circuito convertidor será:

