

Apellidos.....Nombre.....

1) Dada la función de cuatro variables:  $Z = \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} \overline{D}$ :

- Obtener la expresión de Z como suma de productos completos.
- Escribir la tabla de verdad de la función, siendo D la variable de entrada menos significativa.
- Expresar Z como producto de sumas completas.
- Utilizando las tablas de Karnaugh, simplificar al máximo Z tanto por unos como por ceros.
- Usando las leyes de Morgan, implementar únicamente con puertas NAND e inversores el desarrollo por ceros obtenido en el apartado anterior.

A	B	C	D	$\Sigma$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

$$a) Z = (B + \overline{B})(\overline{C} \overline{D}) + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} \overline{D} =$$

$$= B \overline{C} \overline{D} + \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} \overline{D} =$$

$$= (A + \overline{A}) B \overline{C} \overline{D} + (A + \overline{A}) \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} \overline{D} =$$

$$= A B \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + A \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D + A \overline{B} \overline{C} \overline{D}$$

$$= A B \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + A \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D$$

$$c) Z = (A + B + C + \overline{D})(A + B + \overline{C} + D)(A + B + \overline{C} + \overline{D}) \cdot (A + \overline{B} + C + \overline{D})(A + \overline{B} + \overline{C} + D)(\overline{A} + B + C + \overline{D}) \cdot (\overline{A} + B + \overline{C} + D)(\overline{A} + \overline{B} + C + \overline{D})(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + D)$$

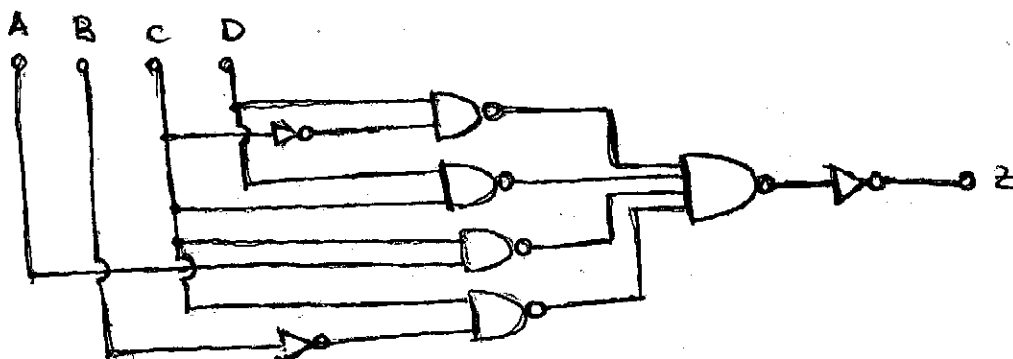
d)

AB	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	1	0	0
10	0	0	0	0

$$Z = \overline{C} \overline{D} + \overline{A} B C D$$

$$Z = (C + \overline{D})(\overline{C} + D)(\overline{A} + \overline{C})(B + \overline{C})$$

$$e) Z = \overline{\overline{C} \overline{D} \overline{C} D \overline{A} C \overline{B} C} = \overline{\overline{C} \overline{D} \overline{C} D \overline{A} C \overline{B} C}$$



2) Al girar la llave de contacto de un turismo, un sistema electrónico detecta la ocupación del vehículo, tanto del conductor como de los pasajeros, y en caso de que estén, si éstos se han puesto los cinturones de seguridad o no, activándose una señal luminosa única en caso de que alguno no lo lleve. Teniendo en cuenta que la llave de contacto puede ser girada tanto por el propio conductor como por los pasajeros:

a) Escribir la tabla de verdad de la señal luminosa, S, activa a nivel alto, en función de las variables de entrada siguientes:

- Presencia/ausencia del conductor:  $C=1/0$
- Presencia/ausencia de pasajeros:  $P=1/0$
- Puesta o no del cinturón de seguridad del conductor:  $B1=1/0$
- Puesta o no del cinturón de seguridad de un pasajero:  $B2=1/0$

teniendo en cuenta solamente los casos posibles.

b) Implementar la función S mediante puertas lógicas AND, OR y NOT.

c) Implementar la función S usando un decodificador de 4 a 16 y las puertas lógicas adicionales necesarias.

d) Dibujar un multiplexor de 8 a 1, identificando las líneas de selección, de entrada y de salida, y expresar la salida del mismo en función de las demás líneas.

e) Implementar la función S usando el multiplexor de 8 a 1 anterior y las puertas lógicas adicionales necesarias.

a)

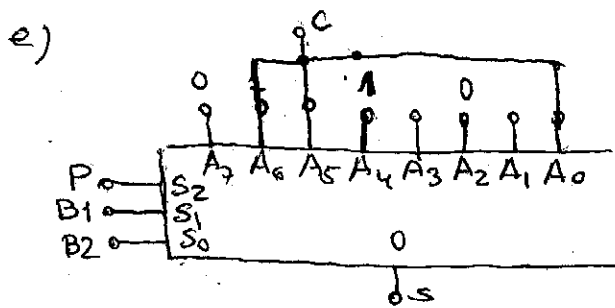
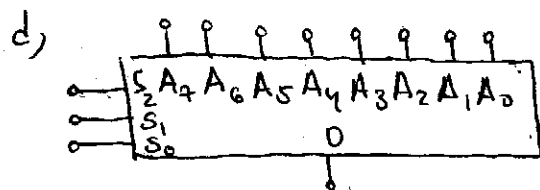
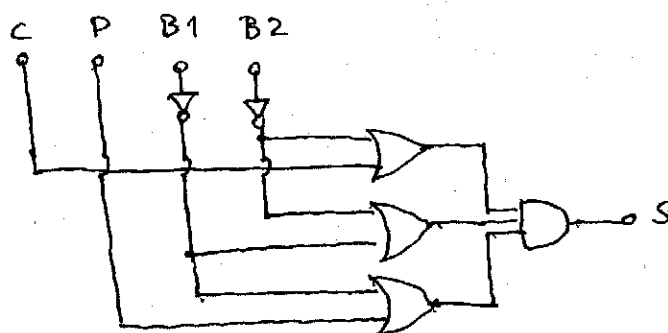
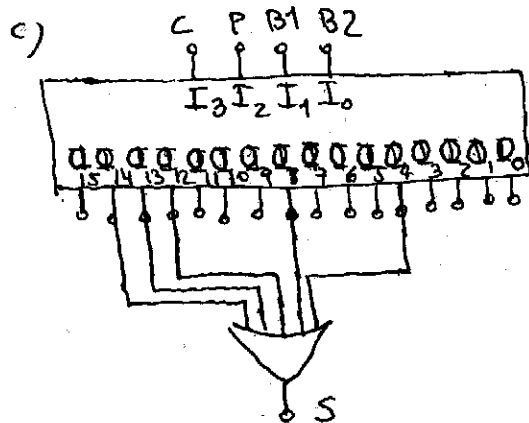
	C	P	B1	B2	S
(9)	1	0	0	0	1
(10)	1	0	1	0	0
(4)	0	1	0	0	1
(5)	0	1	0	1	0
(12)	1	1	0	0	1
(13)	1	1	0	1	1
(14)	1	1	1	0	1
(15)	1	1	1	1	0

b, si se simplifica por Karnaugh (aunque no es obligatorio):

Karnaugh map for S:

CP \ B1B2	00	01	11	10
00	X	1	1	1
01	X	0	1	X
11	X	X	0	X
10	X	X	1	0

$$S = (C + \overline{B2})(\overline{B1} + \overline{B2})(P + \overline{B1})$$



$$0 = S_2 S_1 S_0 A_7 + S_2 S_1 \overline{S_0} A_6 + S_2 \overline{S_1} S_0 A_5 + S_2 \overline{S_1} \overline{S_0} A_4 + \overline{S_2} S_1 S_0 A_3 + \overline{S_2} S_1 \overline{S_0} A_2 + \overline{S_2} \overline{S_1} S_0 A_1 + \overline{S_2} \overline{S_1} \overline{S_0} A_0$$