

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

1) (6 puntos) Dada la función lógica $F(A,B,C,D) = AB+BC+(B+D)C$:

- Escribir su tabla de verdad.
- Expresar F como suma de productos completos y como producto de sumas completas.
- Escribir la tabla de Karnaugh y simplificarla al máximo, tanto por unos como por ceros.
- A partir del desarrollo por unos anterior, y empleando las leyes de Morgan, implementar, únicamente con puertas NOR e inversores, el circuito que realiza la función.
- A partir del desarrollo por ceros anterior, y empleando las leyes de Morgan, implementar, únicamente con puertas NOR e inversores, el circuito que realiza la función.

A	B	C	D	Z
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

b) A partir de los unos de la tabla de verdad

$$Z = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}CD +$$

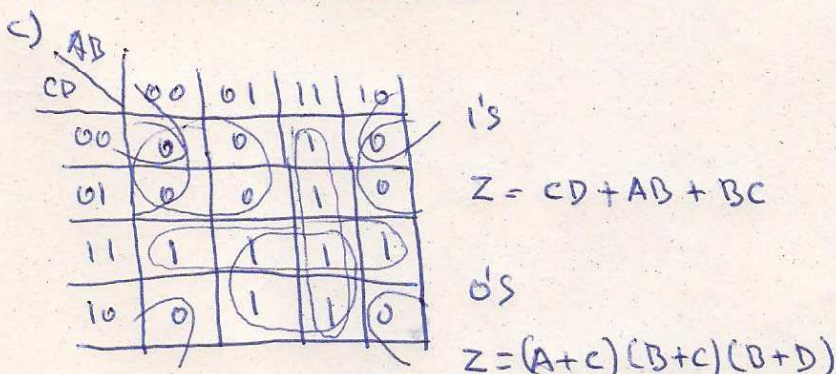
$$+ AB\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}D + ABC\bar{D} + ABCD$$

A partir de los ceros de la tabla

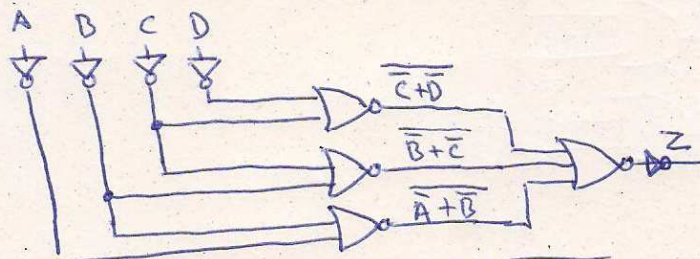
$$Z = (A+B+C+D)(A+B+C+\bar{D})(A+B+\bar{C}+D) \cdot$$

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

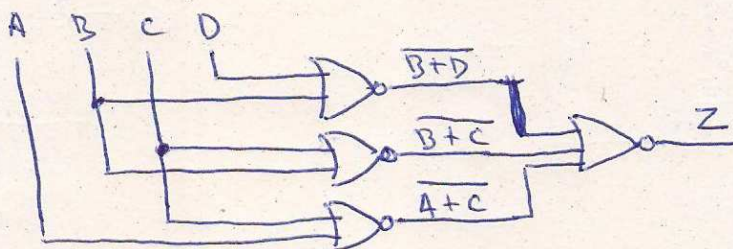
$$\cdot (\bar{A}+B+C+\bar{D})(\bar{A}+B+\bar{C}+D)$$



d) $Z = AB + BC + CD = \overline{\bar{A}\bar{B}} + \overline{\bar{B}\bar{C}} + \overline{\bar{C}\bar{D}} = \overline{(\bar{A}+\bar{B})} + \overline{(\bar{B}+\bar{C})} + \overline{(\bar{C}+\bar{D})}$

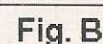


e) $Z = (A+C)(B+C)(B+D) = \overline{\overline{(A+C)(B+C)(B+D)}} = \overline{(\overline{A+C}) + (\overline{B+C}) + (\overline{B+D})}$



Diseñar un circuito lógico que gobierne la apertura/cierre de la electroválvula (EV=1/0) a partir de las tres señales M (1/0, para manual/automático), Ab (1/0 para abrir/cerrar) y S (1/0 para nivel de agua por encima/debajo del nivel a controlar) de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- (En los distintos circuitos identificar claramente las líneas de entradas, salidas y direccionamiento, así como las distintas señales conectadas a ellas)


$$\begin{aligned} EV &= \bar{M}\bar{A}\bar{B}\bar{S} + \bar{M}\bar{A}B\bar{S} + M\bar{A}\bar{B}\bar{S} + M\bar{A}B\bar{S} = \\ &= \bar{M}\bar{S}(\bar{A}\bar{B} + AB) + M\bar{A}B(\bar{S} + S) = \\ &= \bar{M}\bar{S} + M\bar{A}B \end{aligned}$$
