

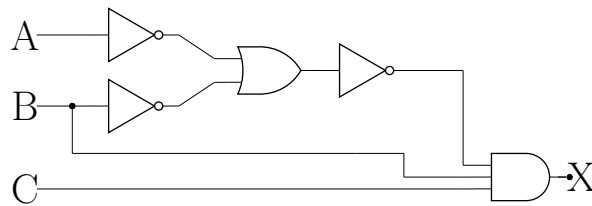
Diseño de Sistemas Digitales 2025-2

Problemas Unidad 1

29 de septiembre de 2025

Expediente	Nombre
219208106	Bórquez Guerrero Angel Fernando

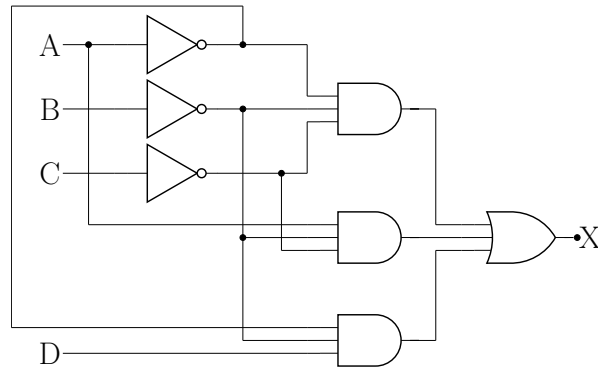
1. Escriba la expresión booleana para la salida X en la figura. Determine el valor de X para todas las posibles condiciones de entrada y liste los valores en una tabla de verdad.



Expresión: $\overline{(\bar{A} + \bar{B})}BC$

A	B	C	$\overline{(\bar{A} + \bar{B})}BC$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

2. Repita el proceso del problema anterior para el circuito de la siguiente figura.

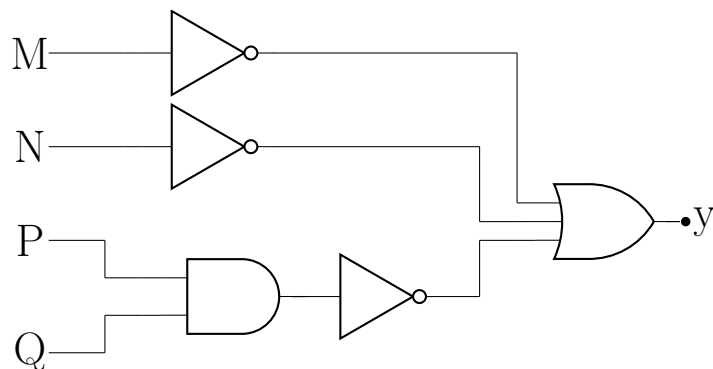


Expresión: $(\bar{A}\bar{B}\bar{C}) + (A\bar{B}\bar{C}) + (\bar{A}\bar{B}D)$

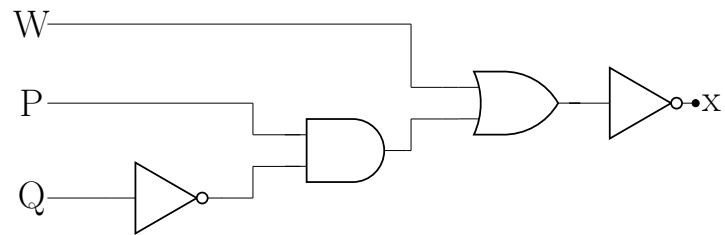
A	B	C	D	$(\bar{A}\bar{B}\bar{C}) + (A\bar{B}\bar{C}) + (\bar{A}\bar{B}D)$
1	1	1	1	0
1	1	1	0	0
1	1	0	1	0
1	1	0	0	0
1	0	1	1	0
1	0	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	0	0
0	0	0	1	1
0	0	0	0	1

3. Para cada una de las siguientes expresiones, construya el circuito lógico correspondiente utilizando compuertas AND y OR e INVERSIONES.

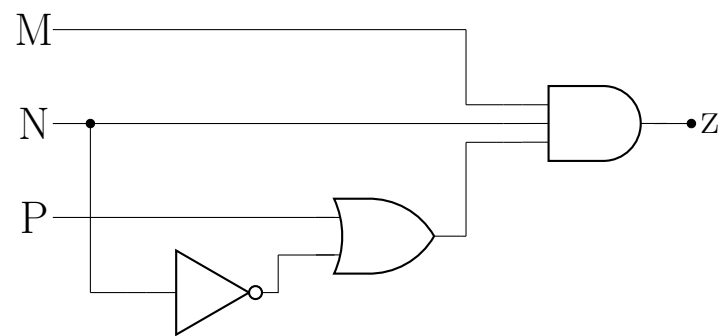
a) $y = (\bar{M} + \bar{N} + \overline{PQ})$



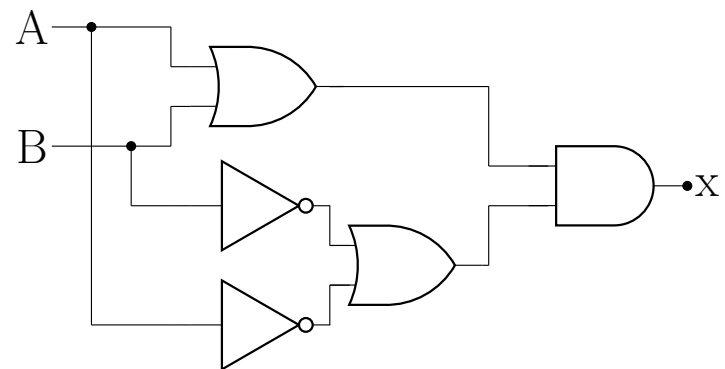
b) $x = \overline{W + P\bar{Q}}$



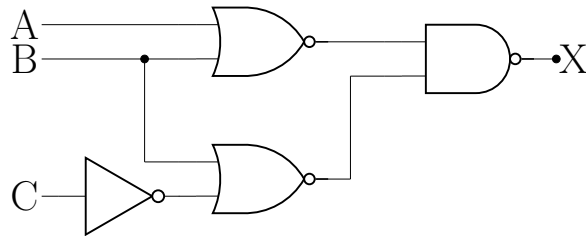
c) $z = MN(P + \bar{N})$



d) $x = (A + B)(\bar{A} + \bar{B})$



4. Escriba la expresión para la salida del circuito de la figura y utilícela para determinar la tabla de verdad completa.



Expresión: $\overline{\overline{(A + B)} \cdot \overline{(B + \bar{C})}}$

A	B	C	$\overline{\overline{(A + B)} \cdot \overline{(B + \bar{C})}}$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	0	1

5. Completa cada una de las expresiones.

a) $A + 1 = 1$

b) $A \cdot A = A$

c) $B \cdot \bar{B} = 0$

d) $C + \bar{C} = 1$

e) $x \cdot 0 = 0$

f) $D \cdot 1 = D$

g) $D + 0 = D$

h) $C + C = C$

i) $G + GF = G$

j) $y + wy = y$

6. Simplifique la siguiente expresión usando los teoremas (3), (4) y (13b).

(3) $x \cdot x = x$

(4) $x \cdot \bar{x} = 0$

(13b) $(w + x)(y + z) = wy + wz + xy + xz$

$$x = (M + N)(\bar{M} + P)(\bar{N} + \bar{P})$$

$$(M\bar{M} + MP + \bar{M}N + NP)(\bar{N} + \bar{P})$$

$$(MP + \bar{M}N + NP)(\bar{N} + \bar{P})$$

$$M\bar{N}P + MP\bar{P} + \bar{M}N\bar{N} + \bar{M}N\bar{P} + N\bar{N}P + NP\bar{P}$$

$$M\bar{N}P + \bar{M}N\bar{P}$$

7. Simplifique la siguiente expresión utilizando los teoremas (13a), (8) y (6):

$$z = \bar{A}B\bar{C} + AB\bar{C} + B\bar{C}D$$

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

$$B\bar{C}(1 + D)$$

$$B\bar{C}(D)$$

$$B\bar{C}$$

8. Simplifique cada una de las siguientes expresiones usando los teoremas de DeMorgan.

a) $\overline{\bar{A} + \bar{B}\bar{C}}$

$$AB + \bar{C}$$

b) $\overline{A + \bar{B}}$

$$\bar{A}B$$

c) $\overline{\bar{A} + \bar{C} + \bar{D}}$

$$ACD$$

d) $\overline{(M + \bar{N})(\bar{M} + N)}$

$$\bar{M}N + M\bar{N}$$

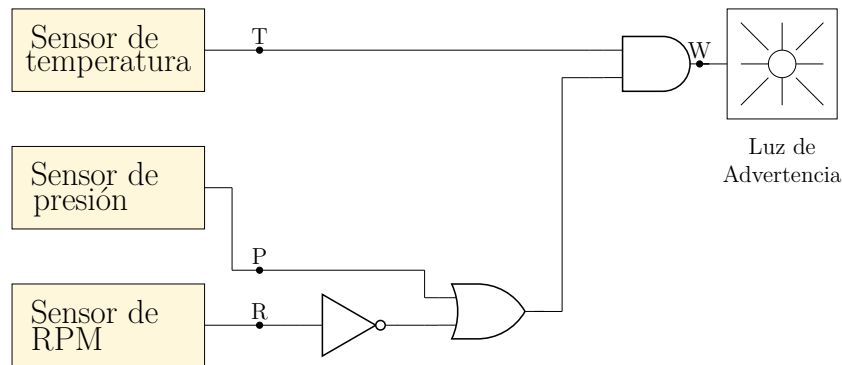
e) $\overline{\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}}$

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

9. Un jet emplea un sistema para monitorear los valores de revoluciones por minuto (rpm), presión y temperatura de sus motores mediante el uso de sensores que operan de la siguiente manera:

- Salida del sensor de $RPM = 0$ solo cuando la velocidad < 4800 rpm.
- Salida del sensor $P = 0$ solo cuando la presión < 220 psi.
- Salida del sensor $T = 0$ solo cuando la temperatura $200^\circ F$.

La figura muestra el circuito lógico que controla una luz de advertencia en cabina para ciertas combinaciones de condiciones del motor. Suponga que el nivel ALTO en la salida W activa la luz de advertencia.



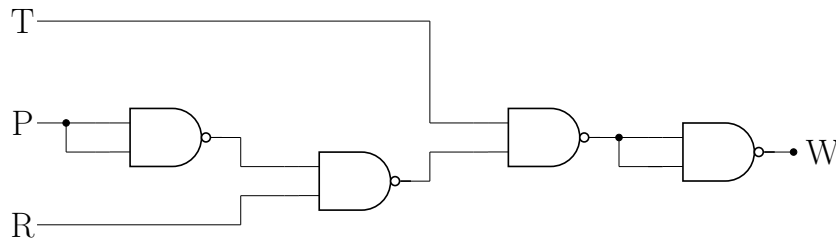
a) Determine qué condiciones del motor darán una advertencia al piloto.

Expresión de salida: $T(P + \bar{R})$

Condiciones necesarias:

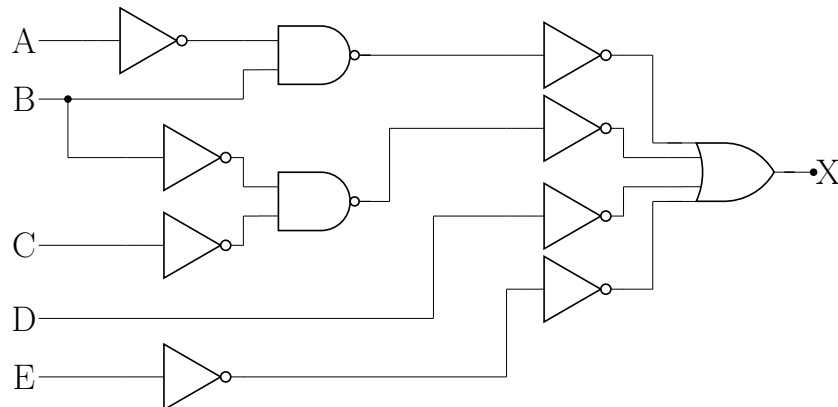
1. $T \geq 200^\circ F$, $P \geq 220$ psi y $R < 4800$ rpm.
2. $T \geq 200^\circ F$, $P \geq 220$ psi y $R \geq 4800$ rpm.
3. $T \geq 200^\circ F$, $P < 220$ psi y $R < 4800$ rpm.

b) Cambie este circuito por uno que utilice sólo compuertas NAND.



Expresión:
$$\left[\left(T \left(\overline{(PP)R} \right) \right) \cdot \left(T \left(\overline{(PP)R} \right) \right) \right] \equiv T(P + \bar{R})$$

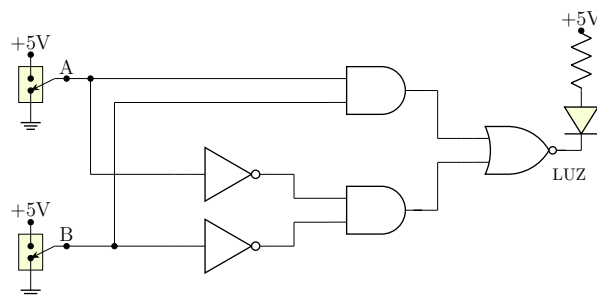
10. Determina las condiciones de entrada necesarias para hacer que la salida en la figura cambie a su estado activo.



Expresión: $\overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{BC}} + \overline{D} + \overline{E} \equiv (\overline{AB}) + (\overline{BC}) + \overline{D} + \overline{E}$

Condiciones necesarias:

1. $A = 0$ y $B = 1$
 2. $B = 0$ y $C = 0$
 3. $D = 0$
 4. $E = 1$
11. La figura muestra una aplicación de compuertas lógicas que simula un interruptor de dos vías, como los que utilizamos en nuestros hogares para encender o apagar una luz desde dos interruptores distintos. Aquí la luz es un LED que estará ENCENDIDO (en conducción) cuando la salida de la compuerta NOR esté en BAJO. Observe que esta salida está etiquetada como LUZ para indicar que es activa en BAJO. Determine las condiciones de entrada necesarias para encender el LED. Después verifique que el circuito opere como un interruptor de dos vías, utilizando los interruptores A y B.



Expresión: $\overline{AB + \overline{A}\overline{B}}$

Condiciones necesarias:

1. $A = 1, B = 0$
2. $A = 0, B = 1$

Tabla de verdad:

A	B	$\overline{AB + \overline{A}\overline{B}}$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0