

Trabajo Práctico N° 5: Funciones de Boole. Diagrama Veich - Karnaugh

1. Aplicando propiedades del Algebra de Boole demostrar las siguientes identidades

($\neg a$ = negación de a):

a) $a + 1 = 1$

$a \cdot 0 = 0$

b) $a + a = a$

$a \cdot a = a$

c) $a + a \cdot b = a$

$a \cdot (a + b) = a$

d) $a + (\neg a \cdot b) = a + b$

$a \cdot (\neg a + b) = a \cdot b$

e) $(a + b) \cdot (a + c) = a + b \cdot c$

$(a + b) \cdot (a + \neg b) = a$

2. Simplificar las siguientes expresiones:

a) $F = a + b \cdot a + \neg a$

b) $F = a \cdot b \cdot c + a \cdot \neg b \cdot c + a \cdot b \cdot c \cdot d$

c) $F = a \cdot b \cdot (a \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot \neg c)$

d) $F = a + b + c + \neg a$

3. Obtener la función de salida y dibujar el circuito correspondiente.

a	b	c	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

4. Utilizando el diagrama de Karnaugh simplificar las siguientes funciones. Además realizar la implementación circuital en 2 niveles y con un único tipo de compuertas.

a) $f(A, B, C, D) = \sum m(0,4,6,10,11,13)$

b) $f(A, B, C, D) = \prod M(1,3,5,6,7,12)$

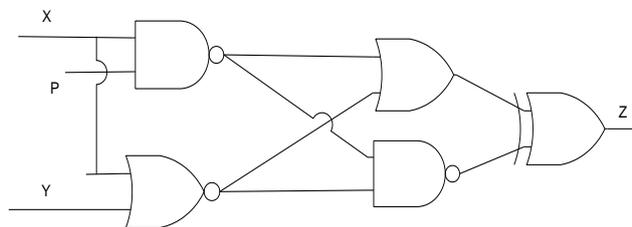
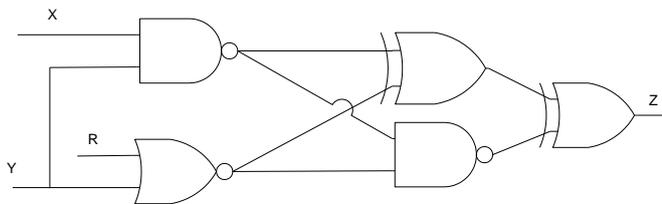
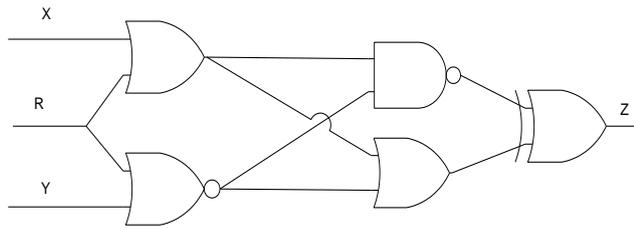
c) $f(x, y, v, r) = \sum m(1,4,6,8,11,12)$

d) $f(x, y, v, r) = \prod M(0,2,6,7,8,11)$

e) $f(A, B, C, D) = \sum m(0,3,5,6,7,11,12) + R(1,10)$

f) $f(x, y, v, r) = \prod M(1,2,6,7,9,13) * R(10,12)$

5. Simplificar los siguientes circuitos usando el diagrama de karnaugh



6. Se quiere diseñar un detector de error de una señal de un semáforo de circulación de tres lámparas. Se considera error cuando se produce alguno de los siguientes casos:
- las tres lámparas encendidas o apagadas
 - las lámparas rojas y verdes encendidas
 - las lámparas rojas y amarillas encendidas

Determinar la tabla de verdad, su función lógica y circuito combinacional asociado.

7. Obtener una función de 4 variables A, B, C y D, que adopte el valor lógico 1 cuando el número de entradas en 0 sea mayor que el de entradas en 1.

8. Una función lógica depende de cuatro variables A, B, C y D y toma el valor lógico "1" si el número de variables con el mismo valor es par. Enunciar dicha función y simplificarla por procedimientos algebraicos y por el método de Karnaugh

9. En un control de calidad de un proceso industrial, las piezas acabadas se verifican de tres en tres. El proceso está diseñado para que si al menos dos de las tres piezas están defectuosas se dispare una señal de alarma.

Determinar la tabla de verdad, su función lógica y circuito combinacional asociado.

10. En una empresa los directivos de la misma poseen todas las acciones que se distribuyen de la siguiente manera: director (a): 45% de las acciones, Vicedirector (b) 35% de las acciones, Secretario (c) 20% de las acciones. Para aprobar una determinada decisión la suma de los votos de los directivos de la empresa debe ser superior a 50%. Obtener la tabla de verdad de aceptación de una decisión y la función lógica correspondiente.

11. Realizar el diseño de un comparador de dos números de dos bits c/u. Este sistema

Trabajo Práctico Nº 5: Funciones de Boole. Diagrama Veich - Karnaugh

tiene que tener 3 salidas: la de mayor, menor e igual.

12. Un motor es controlado por tres llaves A, B, C. El motor funcionará si A y B están cerradas y también cuando B está abierta pero A y C cerradas. Implementar el circuito eléctrico. Tomar llave cerrada, valor lógico 1 y el funcionamiento con 0.
13. Un zumbador debe de accionarse para dar una señal de alarma cuando tres relés A, B y C cumplan las siguientes condiciones: A y B excitados y C en reposo, B y C excitados y A en reposo. Se pide la tabla de verdad correspondiente, la función lógica de funcionamiento y el esquema con puertas lógicas de dos entradas.
14. Tres llaves A, B, y C deben controlar dos lámparas, una roja R y otra verde V de la manera siguiente: cuando las tres llaves estén cerradas la roja debe encenderse; cuando A esté abierta y B ó C se cierren la verde debe encenderse. Además las lámparas no deben encenderse simultáneamente. Hallar el circuito reducido.
15. Un proceso de fabricación es controlado por cuatro sensores A, B, C y D, de forma que sus salidas son "0" o "1", según estén desactivados o activados respectivamente. El proceso deberá detenerse cuando está activado el sensor A o cuando lo estén dos sensores cualesquiera. Simplificar la función por el método de Karnaugh