



Laboratorio 1: Álgebra booleana y compuertas lógicas

Descripción

El presente laboratorio consiste en utilizar la herramienta de simulación **Logisim** para desarrollar los temas relacionados al álgebra booleana y compuertas lógicas.

- **Fecha de entrega:** Jueves 16 de Setiembre a las 23:59.
- **Modalidad:** Grupos de 1 o 2 estudiantes. Para los grupos de dos estudiantes, cada estudiante debe subir el archivo de manera individual a la plataforma.
- **Entrega:** En la plataforma virtual.

Indicaciones

1. Cuando se hagan reducciones de funciones booleanas, indique siempre cual propiedad utilizó en cada paso. Si no se indica ninguna propiedad se restarán puntos.
2. Se utilizará Logisim como software de simulación, cualquier otro resultado obtenido con otro simulador no se considerará como valido. Para descargar e instalar Logisim: <http://www.cburch.com/logisim/>.
3. Debe entregar un archivo PDF donde muestre todos los pasos que tomó para reducir las funciones, imágenes de los circuitos simulados, tablas de verdad y análisis de ciertos problemas.
4. Haga un archivo de simulación para para cada problema y nómbrelo como “Problema_<numero>.circ”, ejemplo “Problema_1.circ”.
5. El entregable será una archivo comprimido con extensión .zip, donde estén todos los archivos .circ y el archivo PDF. El archivo .zip dede nombrarlo como B#####_B#####.zip.

Problemas

1. Simplifique al mínimo número de literales las siguientes funciones booleanas, obtenga su circuito digital utilizando compuertas lógicas y simúlelo en Logisim para obtener la tabla de verdad de cada una de las funciones. (20pts)

a) $F(x, y, z) = x'yx + xyz' + xyz$

b) $F(w, x, y, z) = (xy' + w'z)(wx' + yz')$

c) $F(x, y, z) = (x + y)'(x' + y)'$

2. Dada la función booleana: $F = xy'z + x'y'z + w'xy + wx'y + wxy$. (20pts)

- a) Obtenga la tabla de verdad de la función.
- b) Dibuje el diagrama del circuito digital empleando la expresión booleana original.
- c) Simplifique la función al mínimo número de literales empleando álgebra booleana.
- d) Obtenga la tabla de verdad de la función a partir de la expresión simplificada y demuestre que es igual a la de la parte a).
- e) Simule el circuito digital de la expresión original y de la expresión reducida en Logisim y compruebe que ambos son equivalentes.
- f) Compare además, las función reducida que usted obtuvo y la que Logisim obtiene.

3. De la siguiente tabla de verdad, obtenga F1 como suma de minitérminos y F2 como producto de maxitérminos, simplifíquelas al mínimo número de literales y simule el circuito de la función reducida. Compruebe que la tabla de verdad de la función reducida es equivalente a la original. (20pts)

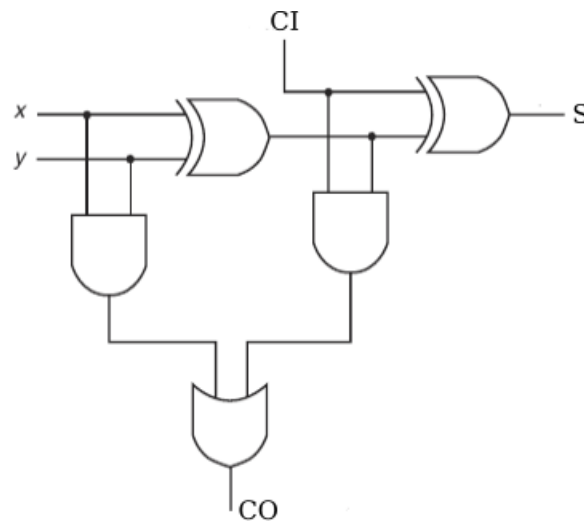
x	y	z	F1	F2
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

4. Dadas las siguientes tabla de verdad, analice la funcionalidad de los circuitos asociados a estas tablas, compare las salidas y entradas, y deduzca la función cumplen. Luego genere los circuitos digitales de cada tabla en Logisim. (20pts)

TABLA 1			
x	y	z	P
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

TABLA 2				
x	y	z	P	E
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

5. Simule el siguiente circuito digital y obtenga su tabla de verdad. Analice su funcionalidad, compare la salidas y deduzca la función cumple. (20pts)



6. **(OPCIONAL):** Diseñe un circuito con tres entradas (x , y y z) que representen los bits en un número binario, y tres salidas (a , b y c) que también representen bits de un número binario. Cuando la entrada es 0, 1, 2 o 3, la salida binaria debe ser la entrada menos 1, es decir, si la entrada es 2 salida debe ser 1. Cuando la entrada binaria es 4, 5, 6 o 7, la salida binaria debe ser la salida mas 1. Cuando la entrada sea 0, la salida seria 7 y cuando la entrada es 7 la salida seria 0. Obtenga la tabla de verdad, todos los cálculos para simplificar la función y el circuito final simulado. (20pts)