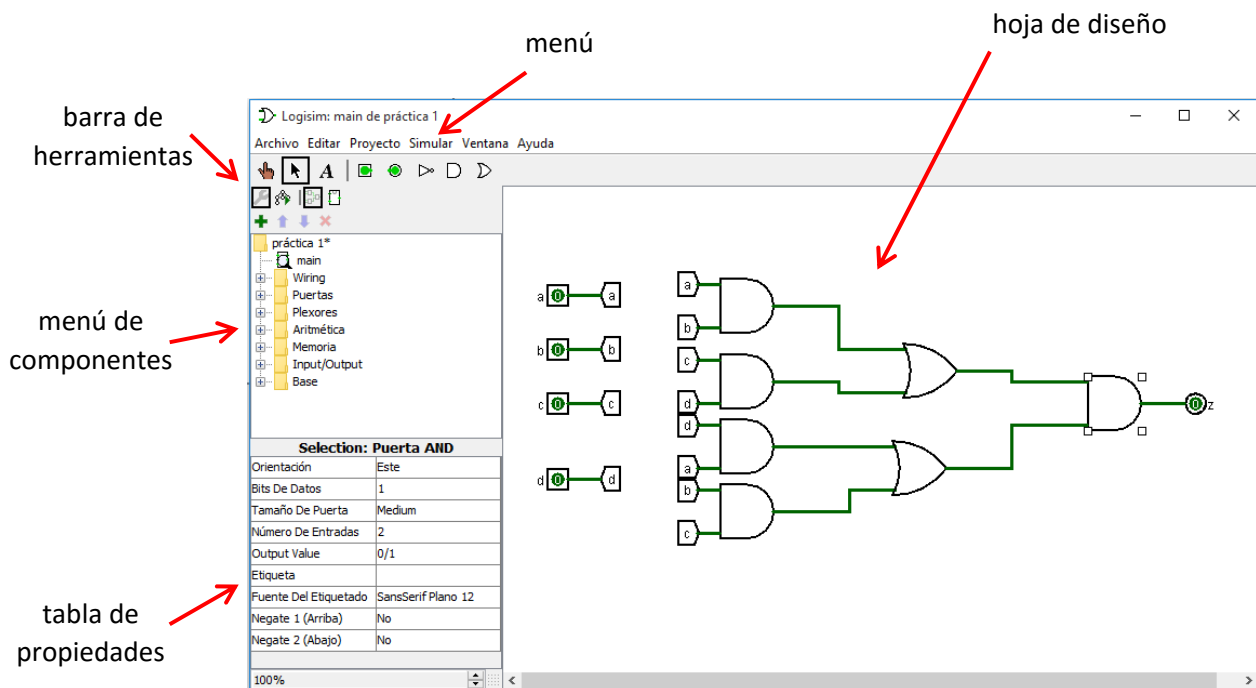


FUNCIONES BOOLEANAS, CIRCUITOS LÓGICOS Y SU SIMULACIÓN: LOGISIM

PRÁCTICA 2



Introducción a los Computadores
1º Grado Ingeniería Informática

Natalia Ayuso Luis M. Ramos Juan Segarra Víctor Viñals
nayuso@unizar.es luisma@unizar.es jsegarra@unizar.es victor@unizar.es



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



Departamento de
Informática e Ingeniería
de Sistemas
Universidad Zaragoza

1 RESUMEN

En la práctica 1 diseñamos y construimos un circuito real muy simple y comprobamos que no era una tarea fácil. En la práctica 2 vamos a diseñar circuitos algo más complejos, por lo que usaremos una herramienta software de simulación de circuitos lógicos (Logisim). Logisim nos va a permitir comprobar si el funcionamiento del circuito diseñado es el buscado, sin tener que crear un prototipo físico. Con este simulador el precio que se paga por el aumento de productividad es la pérdida de realismo, por ejemplo, no sabremos nada del consumo del circuito ...

En cuanto aprendamos lo básico de Logisim, lo usaremos para dibujar varios circuitos y comprobar si calculan la misma función booleana.






Para poder realizar la práctica hay que enseñar al responsable de la clase de laboratorio el Estudio Previo del Apartado 2.2.1 RESUELTO.

La práctica finaliza cuando los circuitos funcionan correctamente y **se ha mostrado al responsable de laboratorio la tabla del apartado 2.2.2.f**

2 LOGISIM

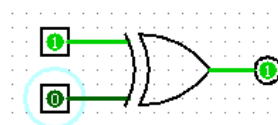
2.1 PRIMEROS PASOS

- a) Antes de venir al laboratorio es aconsejable echar un vistazo al recurso "[Primeros pasos con Logisim](#)" disponible en moodle.
- b) Arranca la partición de Windows XP e inicia el simulador (Inicio→Simuladores→Logisim-win-2.7.1.exe).

- c) Estando en modo edición , coloca una puerta NOT , una entrada  y una salida  (todos estos botones están disponibles en la barra de herramientas). Conecta la entrada y la salida a los pines de la puerta NOT. Cambia al modo simulación , cambia el valor de la entrada y observa el valor de la salida.



- d) Cambia de nuevo al modo edición y repite el experimento con una puerta XOR de dos entradas. El número de entradas puede cambiarse en la tabla de propiedades. Prueba todas las posibles combinaciones de entradas y obtén su tabla de verdad. ¿Coincide con la tabla de la práctica 1?

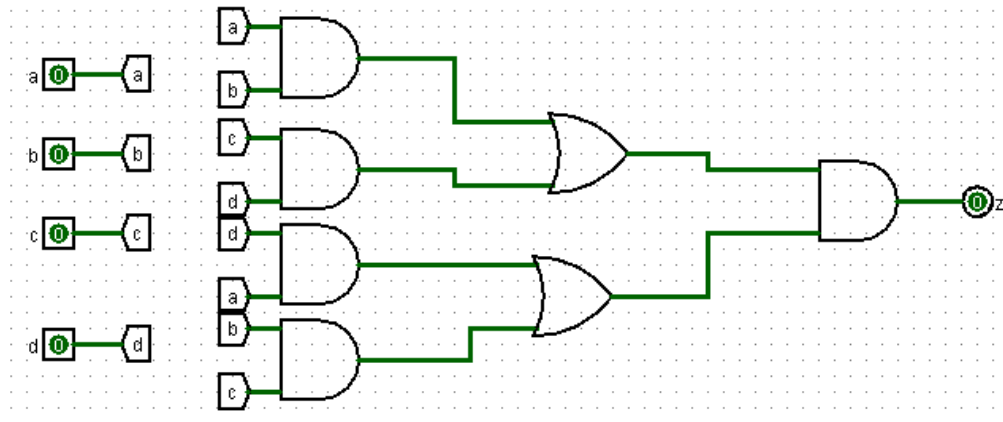


2.2 CIRCUITOS MÁS COMPLEJOS

En este apartado de la práctica trabajaremos con circuitos lógicos algo más complejos. En el trabajo previo al laboratorio vamos a aplicar técnicas aprendidas en clase para transformar la representación de funciones booleanas (tabla de verdad, expresiones y circuitos). En el laboratorio utilizaremos Logisim para comprobar si todas ellas son equivalentes.

2.2.1 Trabajo previo

a) Obtén la expresión booleana que se está representando mediante el siguiente circuito. A partir de la expresión obtén su tabla de verdad.




b) A partir de la tabla de verdad obtén la expresión de la 1ª forma canónica.

c) Transforma la 1ª forma canónica en una expresión que sólo utilice puertas NOR y NOT.

a) z =	<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>	a	b	c	d	z	0	0	0	0		0	0	0	1		0	0	1	0		0	0	1	1		0	1	0	0		0	1	0	1		0	1	1	0		0	1	1	1		1	0	0	0		1	0	0	1		1	0	1	0		1	0	1	1		1	1	0	0		1	1	0	1		1	1	1	0		1	1	1	1	
a	b	c	d	z																																																																																		
0	0	0	0																																																																																			
0	0	0	1																																																																																			
0	0	1	0																																																																																			
0	0	1	1																																																																																			
0	1	0	0																																																																																			
0	1	0	1																																																																																			
0	1	1	0																																																																																			
0	1	1	1																																																																																			
1	0	0	0																																																																																			
1	0	0	1																																																																																			
1	0	1	0																																																																																			
1	0	1	1																																																																																			
1	1	0	0																																																																																			
1	1	0	1																																																																																			
1	1	1	0																																																																																			
1	1	1	1																																																																																			
b) z =																																																																																						
c) z =																																																																																						
Expresiones	Tabla de verdad																																																																																					

2.2.2 Trabajo en el laboratorio

- a) Dibuja en Logisim el circuito del apartado 2.2.1.a. Usa el componente *tunnel* (Wiring\tunnel) para conectar cables a través de nombres. En modo edición selecciona cada *tunnel*, entrada y salida y especifica su nombre rellenando el campo *Etiqueta* en la tabla de propiedades.
- b) Obtén el valor de salida para algunas combinaciones de entrada y comprueba que coinciden con tu tabla de verdad.
- c) Haz que Logisim obtenga la tabla de verdad completa (click derecho en  main y seleccionar *Analizar Circuito*). Comprueba que la tabla coincide con la tuya.
- d) Dibuja en la misma hoja de diseño el circuito del apartado 2.2.1.b. Usa *tunnels* para conectar las mismas entradas (a, b, c, d). Nombra a la salida **z2**, para que no haya conflictos.
- e) Dibuja en la misma hoja de diseño el circuito del apartado 2.2.1.c. Usa *tunnels* para las entradas y nombra a la salida **z3**.
- f) Obtén la tabla de verdad de las tres salidas con Logisim y comprueba que son iguales.