

Taller Práctico 1

Diseño y Simulación de Circuitos Digitales

1. Instalación y prueba del software de simulación

Para simular el funcionamiento de circuitos lógicos se usará el software Logisim, el cual se encuentra en la siguiente dirección:

<http://sourceforge.net/projects/circuit/>

Logisim es una aplicación Java que no requiere instalación. Para ejecutarla se requiere tener instalado el Java y hacer doble-click en el archivo `logisim-generic-2.7.1.jar`. Alternativamente, el programa se puede ejecutar desde el prompt del sistema mediante el comando:

```
java -jar logisim-generic-2.7.1.jar
```

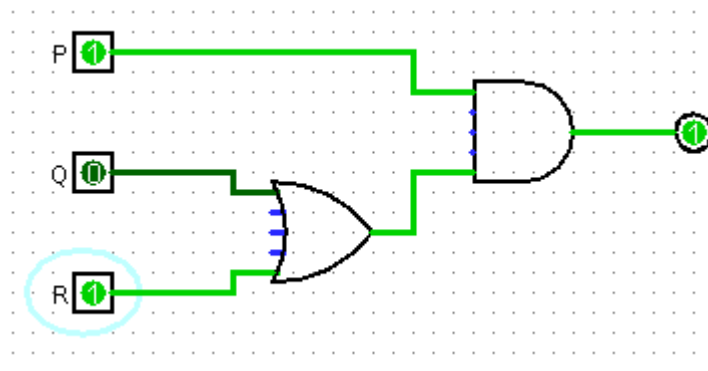
2. Construcción y simulación de un circuito lógico.

Dada una expresión lógica, se puede construir un circuito equivalente usando compuertas lógicas. Por ejemplo, dada la expresión:

$$P \wedge (Q \vee R)$$

El circuito lógico correspondiente se obtiene haciendo primero la operación OR entre Q y R. Al resultado se le hace la operación AND con la P.

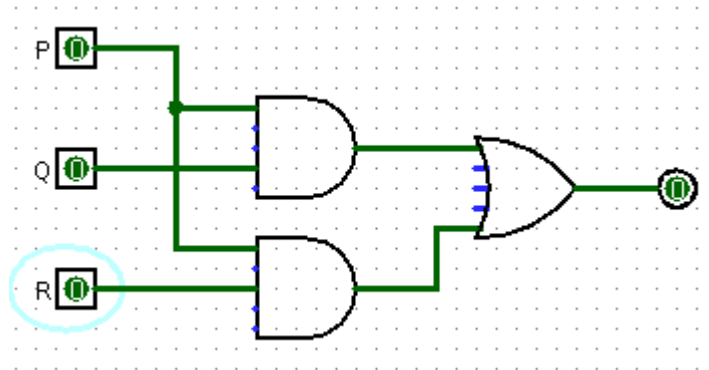
Gráficamente el circuito resultante es:



El simulador permite interactuar con las entradas y observar el cambio en cada uno de los componentes del circuito hasta llegar a la salida.

Por ejemplo, podemos comprobar la equivalencia de la expresión anterior con la expresión

$$(P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$$



3. Implementación de expresiones lógicas como circuitos digitales

a. Ley de D'Morgan

Implementar el circuito correspondiente a los lados izquierdo y derecho de la equivalencia de D'Morgan. Comprobar que para todas las posibles entradas, ambos circuitos producen exactamente la misma salida.

$$\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$$

b. Ley de D'Morgan con 4 entradas

Se propone comprobar por medio del circuito lógico la siguiente equivalencia:

$$\neg(P \wedge Q \wedge R \wedge S) \equiv \neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$$

c. Bicondicional mediante una o-exclusiva

El simulador lógico cuenta con la compuerta XOR (en la sección "Gates"). Construir el circuito equivalente del bicondicional utilizando AND, OR, NOT y utilizando la compuerta XOR. Comprobar que la salida de ambos circuitos coincide con la tabla de verdad del bicondicional.

d. Sumador de 1 bit

En clase se diseñó un circuito lógico para hacer sumas de 1 bit. Implementar el circuito y comprobar que arroja el resultado correcto en todos los casos.

Entrega:

Nombrar el archivo conteniendo los circuitos Practica1-<NombreApellido>-<ID>.circ. Remitir el archivo por correo electrónico al docente del curso.

$$A \wedge \neg B \rightarrow \leftrightarrow \equiv \oplus$$