

UNIVERSIDAD DE SONSONATE

Arquitectura de Computadoras

Guía 9 – Subcircuitos en Logisim

Instructor: Ricardo González



Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales



Contenido

Subcircuitos	3
Desarrollo:	3
Componentes útiles en los Subcircuitos	6
Túneles (Tunnels)	6
Divisores (Splitters)	7
Extensores (Extenders)	8
Ejercicio:	9



Subcircuitos

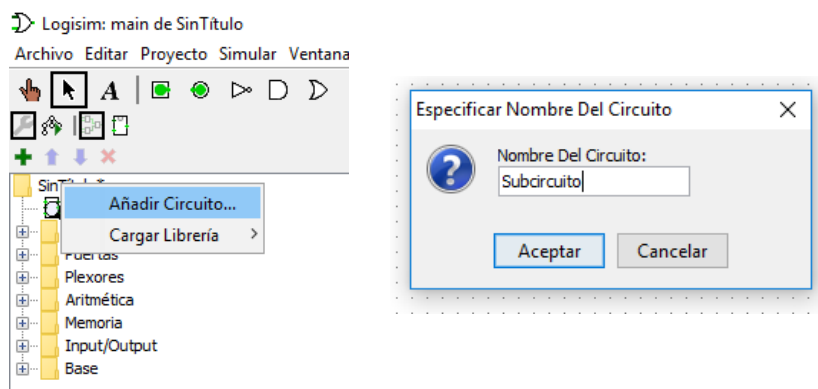
A medida que construyas circuitos más y más complejos, querrás desarrollar circuitos más sencillos que a su vez puedan ser utilizados en circuitos de mayor tamaño. En Logisim este tipo de circuitos, que pueden ser utilizados en otros de mayor tamaño, reciben el nombre de subcircuitos.

Si estás familiarizado con la programación informática, entiendes lo que es el concepto de subprograma (algo que recibe el nombre de subrutina, función, método o procedimiento según el programa). El concepto de subcircuito es análogo al concepto en la programación informática, y es utilizado con los mismos propósitos: Para separar un gran trabajo en pequeñas partes más abordables por separado, para ahorrarse el esfuerzo de definir la misma cosa varias veces, y para facilitar la búsqueda de errores.

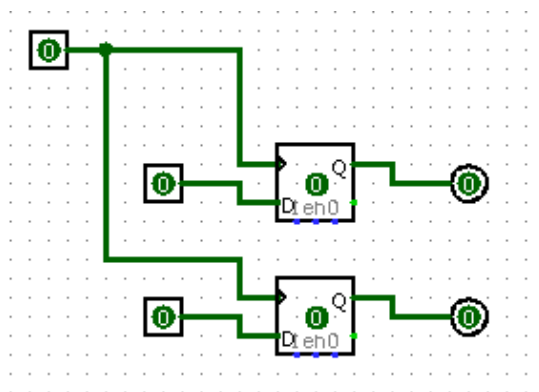
Cada proyecto tiene un circuito "main" (principal) asignado, algo que puede cambiar seleccionando el circuito que esté abierto como principal utilizando la opción Seleccionar Como Circuito Principal en el menú de Proyecto. El circuito principal es el primero que se muestra cuando abres el proyecto. El nombre por defecto del circuito principal ("main") no tiene importancia y puedes cambiarle el nombre o borrar dicho circuito si así lo deseas.

Desarrollo:

Para crear un subcircuito damos clic derecho sobre el nombre del proyecto y elegimos Añadir Circuito, y asignamos un nombre al mismo:



Diseñamos el siguiente circuito según la imagen:

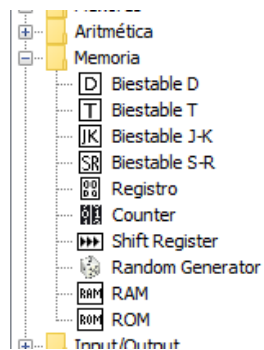




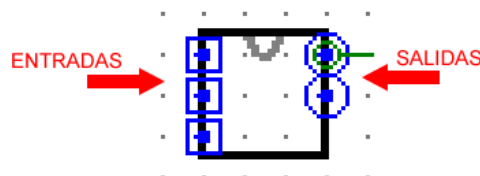
El circuito anterior contiene:

- 3- Entradas
- 2- Salidas
- 2- Flip Flop D

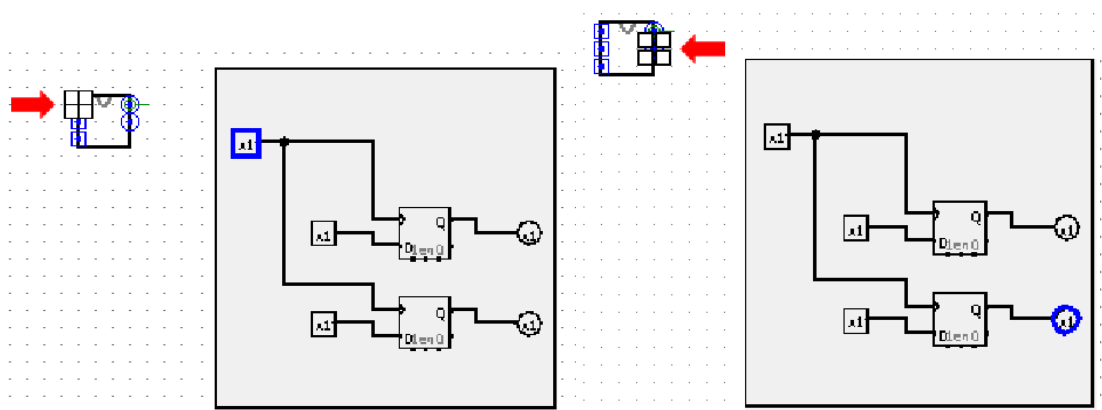
Los Flip Flop D los encontramos dentro de la categoría de Memoria como “Biestable D”:



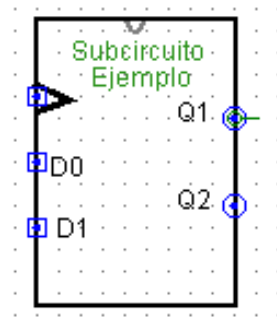
Ahora los que vamos a realizar es a editar la apariencia que tendrá nuestro Subcircuito, para ellos damos clic en el siguiente icono y veremos como ahora nuestro subcircuito se convierte en un solo componente:



Nos muestra el Subcircuito con sus entradas y salida correspondientes, si damos clic sobre cualquier entrada o cualquier salida vamos a poder visualizar a cuál de ellas está haciendo referencia, con el objetivo de una específica identificación:

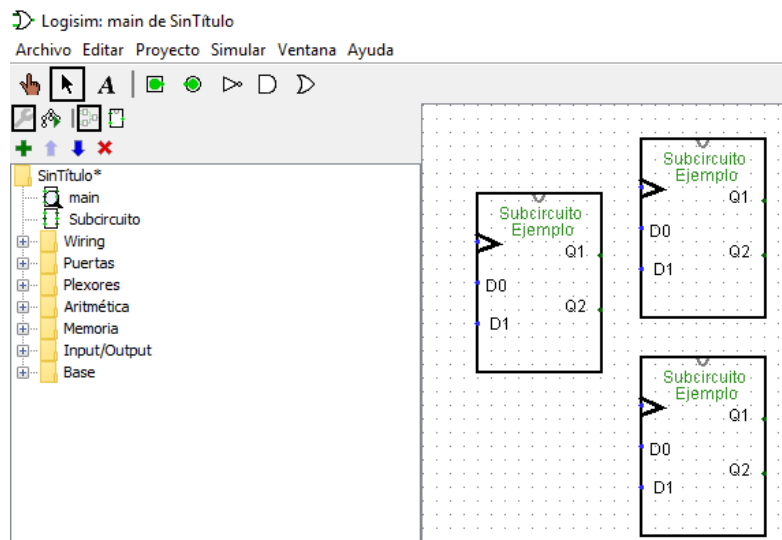


Editamos nuestro Subcircuito para dejarlo de una mejor manera en cuanto a tamaño y distribución de sus entradas y salidas, así como las etiquetas de las mismas. También podemos agregar nombre al Subcircuito dentro del componente:



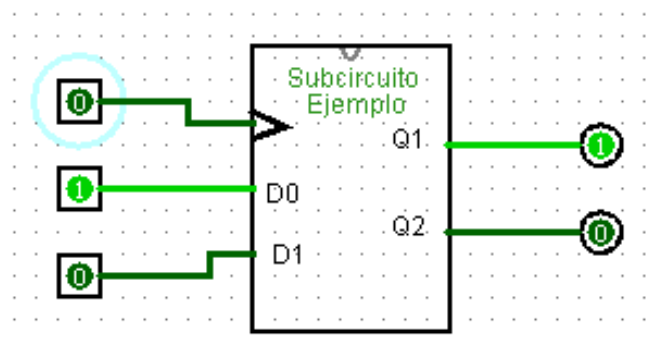
Ahora para efectos de utilización del Subcircuito creado dentro del circuito principal “main”, basta con dar doble clic sobre “main” para cambiar a este escenario, y seleccionar nuestro Subcircuito y arrastrar al área de trabajo para que podamos visualizar la forma tal cual la hemos definido.

Podemos agregar cuantos Subcircuitos vayamos a utilizar del que hemos creado.



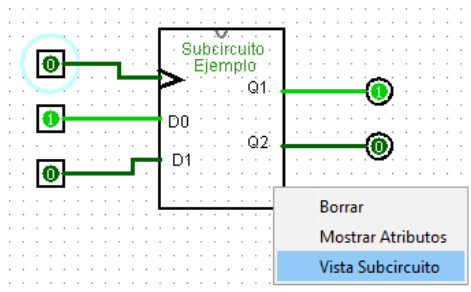
Ya teniendo nuestro Subcircuito este puede ser utilizado para cualquier uso que sea necesario dentro de nuestros proyectos, como por ejemplo para este caso agregaremos 3 entradas y dos salidas para apreciar su funcionamiento.

Verificamos su funcionamiento correcto.

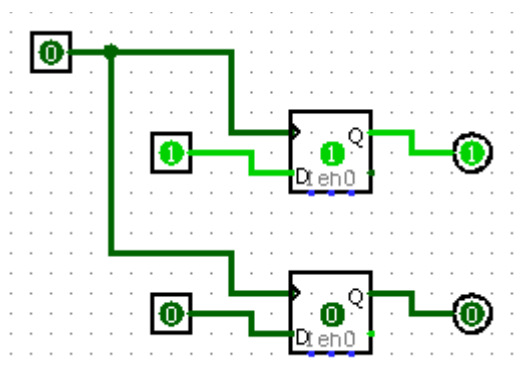




Para poder apreciar que es lo que está pasando dentro de nuestro Subcircuito en un momento determinado en el modo de simulación al activar el reloj, basta con dar clic derecho sobre nuestro Subcircuito y elegir “Vista *Nombre-del-Subcircuito*”



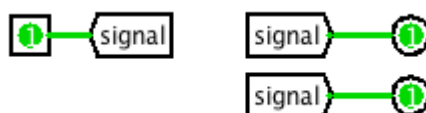
Y veremos lo que está pasando dentro de la constitución de nuestro Subcircuito.



Componentes útiles en los Subcircuitos

Túneles (Tunnels)

Un túnel permite dibujar un cable invisible para unir dos puntos. Los túneles son agrupados por etiquetas (case-sensitive) que se les ponen a los cables para identificarlos. Generalmente son utilizados para conectar cables de la siguiente manera:

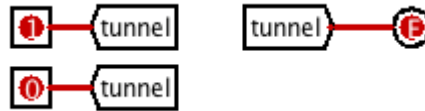


Que se traduce (o tiene un efecto similar) a esto:





Hay que tener ciertas precauciones al utilizar los túneles y siempre mantener un registro de cuales cables están conectados con túneles hacia otros cables, para evitar situaciones como esta:



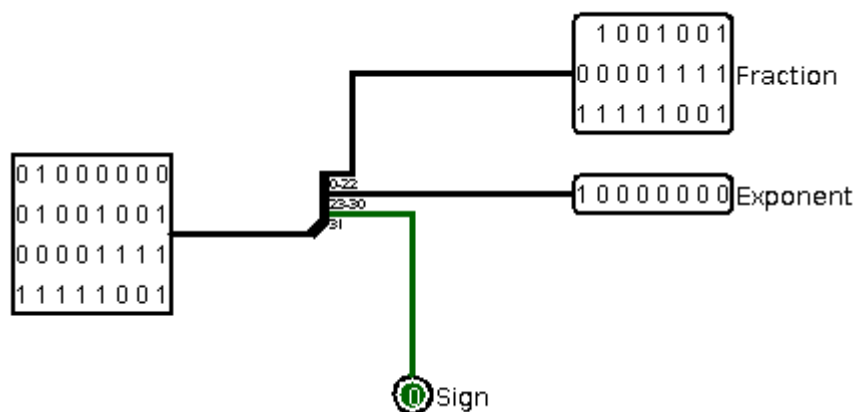
Que se traduce (o tiene un efecto similar) a esto:



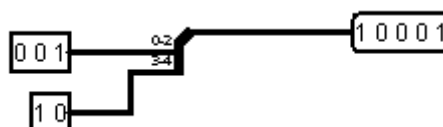
Se recomienda bastante utilizar túneles en Logisim, porque hacen los circuitos más limpios, claros y fáciles de depurar.

Divisores (Splitters)

Los divisores crean una correspondencia entre un valor de múltiples bits y subsets de esos bits. A pesar de su nombre, puede dividir un valor de múltiples bits en varias partes o subsets de bits (lo que se espera por el nombre), así como también puede combinar partes o subsets de bits en un valor de múltiples bits. Por ejemplo, para el primer caso, un valor float (IEEE 754) de precisión simple (32 bits) dividido en signo (1 bit), exponente (8 bits) y fracción (23 bits):



Para el segundo caso se unen dos entradas de diferentes anchos de bits (3 y 2 bits) que se unen para formar un valor de 5 bits:



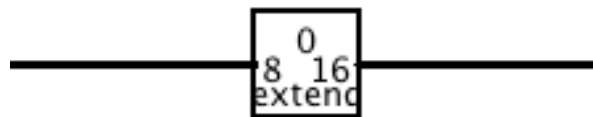


Extensores (Extenders)

Cuando estén cambiando el ancho de un cable, siempre deberían de utilizar un extensor para mayor claridad en su circuito. Por ejemplo, consideren la siguiente implementación en donde se extiende un cable de ancho 8 bits a un cable de ancho de 16 bits:



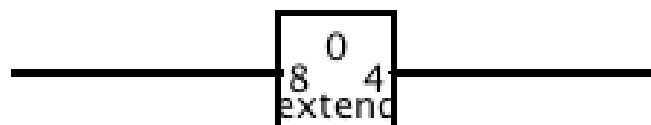
A pesar de que hace lo que tiene que hacer, no es una buena práctica y alguien que esté revisando su proyecto posiblemente no pueda comprender la intención del circuito anterior. Algo mejor, más simple, fácil de leer y menos propenso a errores sería algo como lo siguiente:



Esto también aplica cuando se quiere pasar de un ancho de bits mayor a un ancho de bits menor. En el siguiente ejemplo, un cable de ancho 8 bits es convertido a un cable de ancho de 4 bits, tirando/ignorando los bits sobrantes:



A pesar de las implicaciones de su nombre, un extensor se puede utilizar también para realizar la misma operación y así evitar el uso de splitters para esta tarea:





Ejercicio:

Realice el siguiente circuito decodificador con el uso de divisores y comprobar su funcionamiento. Al estar construido y probado mostrar al instructor para efectos de su verificación de ejecución.

