

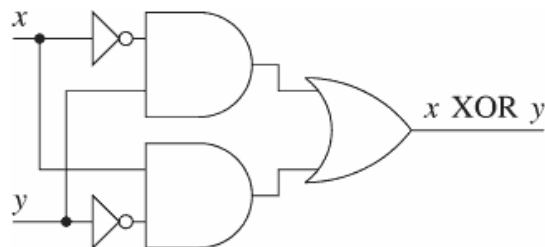
Tutorial: Primeros pasos con Logisim

Logisim permite diseñar y simular circuitos digitales. Está pensado como una herramienta educativa que ayuda a entender cómo funcionan los circuitos digitales.

Para practicar un poco usando Logisim, construiremos un circuito XOR - un circuito que toma dos entradas (que llamaremos x e y) y que tiene como salida 0 si las dos entradas son iguales y 1 si son distintas. La siguiente tabla de verdad lo ilustra.

x	y	$x \text{ XOR } y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

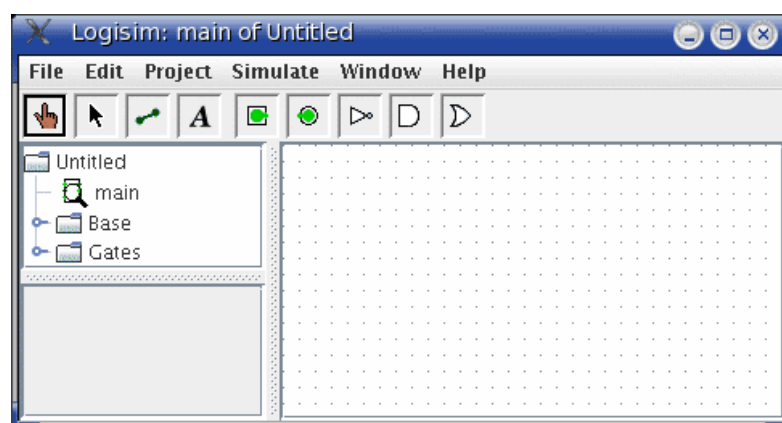
Se puede diseñar tal circuito sobre el papel.



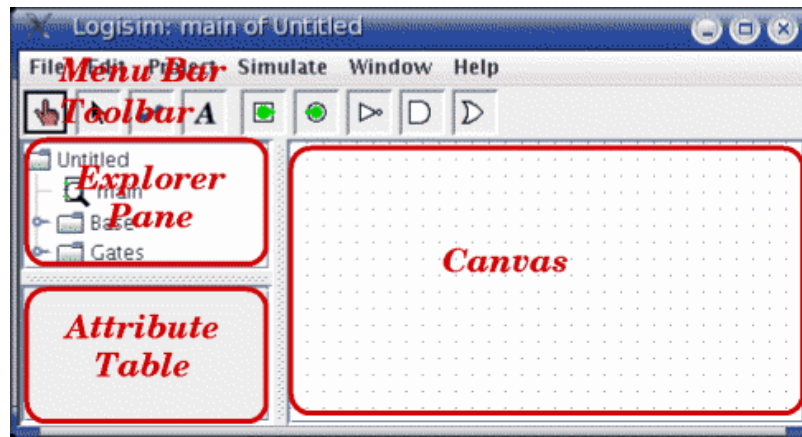
Pero no por estar en el papel significa que esté bien. Para verificar nuestro trabajo, lo dibujaremos en Logisim y lo testaremos. Además como utilidad añadida tendremos un circuito que seguramente tendrá mejor aspecto que el dibujado a mano.

Paso 0: Orientándose

Cuando empieces con Logisim verás una ventana similar a la siguiente. Si usas un sistema diferente algunos detalles podrían ser estrechamente diferentes.



Logisim está dividido en tres partes: el panel del explorador, la tabla de atributos y el lienzo o la pizarra. Sobre estas partes están la barra de herramientas y la barra de menú.

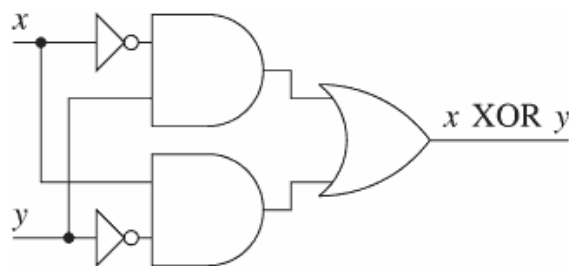


Podemos prescindir del panel del explorador y de la tabla de atributos por el momento. No las usaremos en este tutorial, y puedes ignorarlas simplemente. Además, la barra de menú es muy intuitiva.

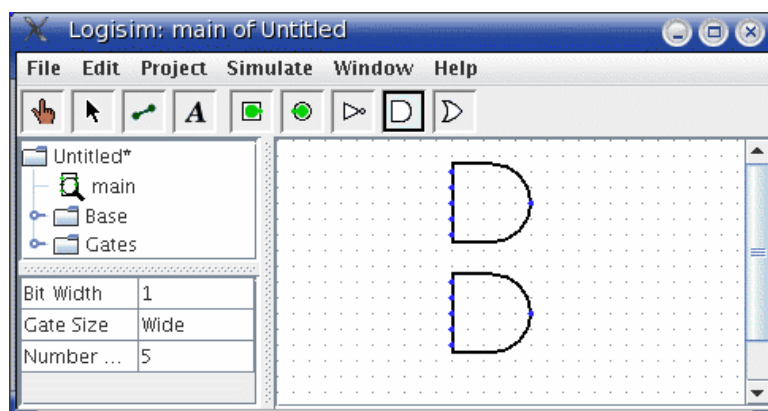
Eso deja la barra de herramientas y el lienzo. El lienzo es dónde dibujarás tu circuito y la barra de herramientas contiene todo lo necesario para llevar a cabo esta tarea.

Paso 1: Añadiendo puertas



Recordemos el circuito que íbamos a dibujar con Logisim.

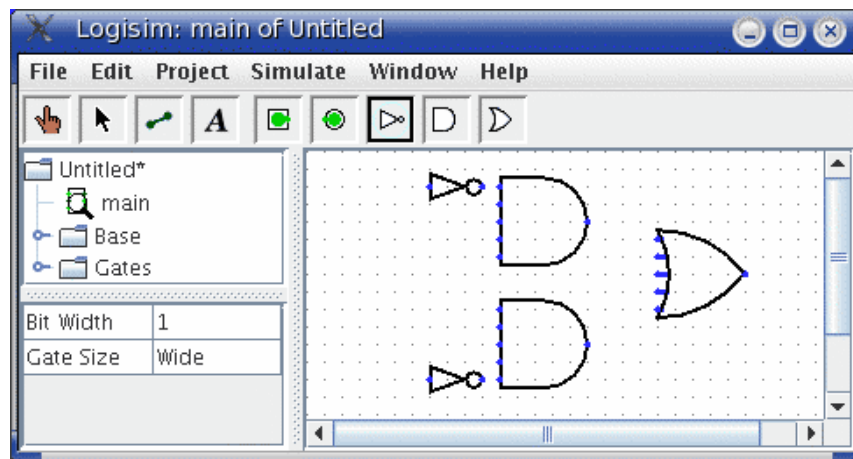


Construir un circuito es más fácil insertando las puertas primero a modo de esqueleto para más tarde añadir el cableado al circuito. Lo primero que vamos a hacer es añadir dos puertas AND. Pincha sobre el botón AND en la barra de herramientas (D, el penúltimo botón de la barra de herramientas). Después pincha en el área de edición, lienzo, justo dónde quieras que vayan las puertas AND. Asegúrate de dejar espacio de sobra para lo que habrá que incluir a la izquierda.





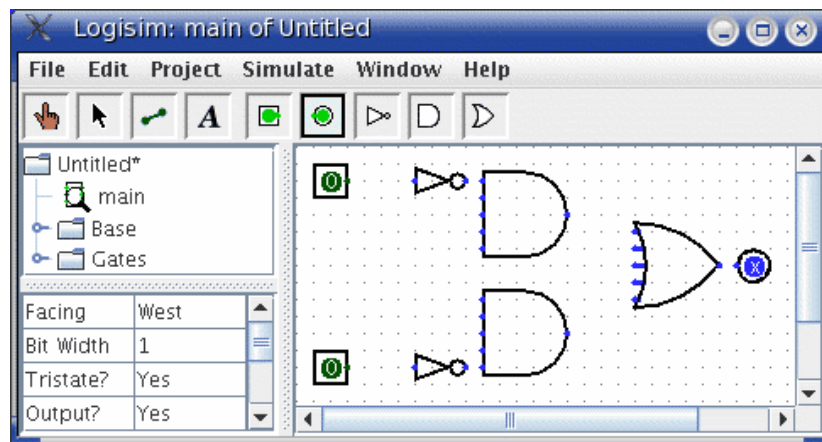
Hay que fijarse que los cinco puntos a la izquierda de la puerta AND son los lugares en donde se pueden conectar los cables. Para el caso sólo utilizaremos dos entradas para nuestro circuito XOR, pero para otros circuitos, tener más de dos entradas en las puertas AND puede resultar muy útil.


Ahora añade las otras puertas. Primero pincha sobre el botón OR (); después pincha dónde quieras. Luego selecciona la puerta NOT () y pon dos de ellas en el lienzo.




Se puede dejar un pequeño espacio entre las puertas NOT y AND aunque también es posible dejarlas pegadas, algo que más tarde nos ahorrará el tener que pintar una línea de cable para unir las.

Ahora queremos añadir dos entradas “x” e “y” al esquema. Selecciona el pin de entrada () y sitúa los pins abajo. También deberías emplazar un pin de salida () cerca de las salidas de la puerta OR. (Otra vez, aunque se deja algo de espacio entre la salida de la puerta OR y los pines de salida, tú podrías elegir pegarlos directamente).

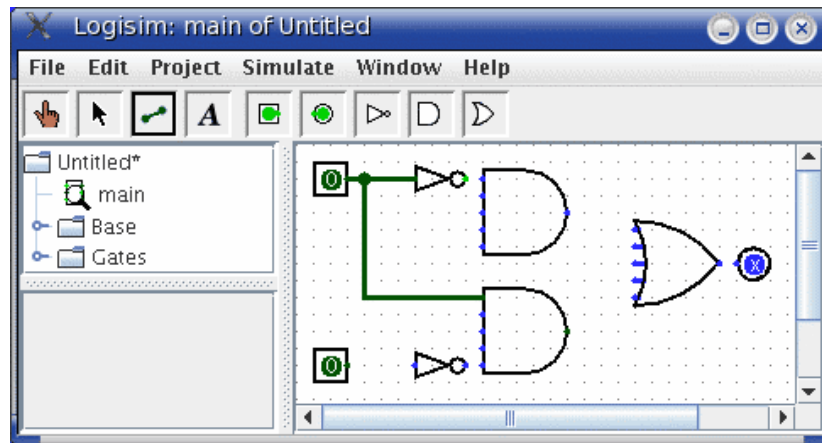


Si decides que no te gusta el lugar en el que has puesto alguno de los elementos, entonces puedes pulsar el botón derecho del ratón, o el izquierdo mientras pulsas la tecla Ctrl, sobre uno de los elementos para ver un menú desplegable. Elige *Borrar* para deshacerte del elemento. También puedes reordenar las cosas utilizando la herramienta ().

Paso 2: Añadiendo cables

Una vez que tengas todos los componentes necesarios en el lienzo, estás listo para empezar a añadir el cableado. Selecciona la herramienta para añadir cable (). Entonces comienza a arrastrar el ratón, con el botón izquierdo pulsado, desde un punto a otro del lienzo y aparecerá un cable uniendo los dos puntos.

Los cables en Logisim deben ser horizontales o verticales. En el ejemplo para conectar el pin de entrada superior con las puertas NOT y AND se añaden tres cables diferentes.

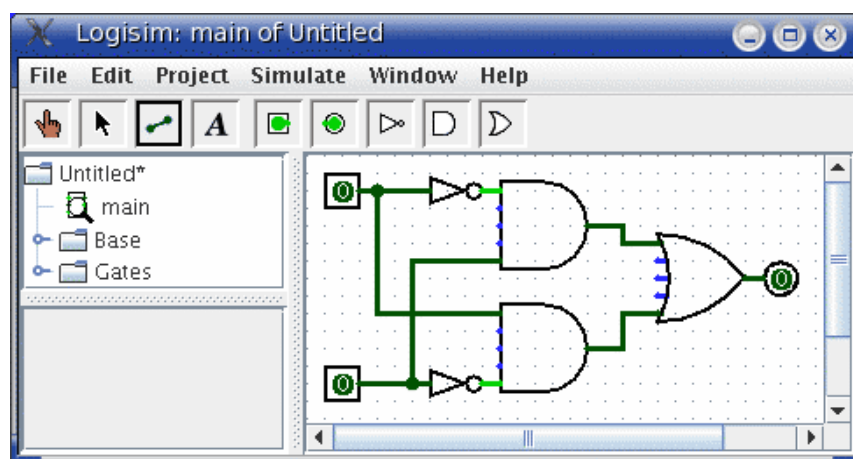


Logisim conecta los cables a las puertas y entre ellos automáticamente. Esto incluye la señalización de la conexión entre cables con un círculo justo sobre la intersección de los mismos.

A medida que vayas dibujando cables, podrías encontrarte con algunos de color azul o gris. El azul en Logisim indica que el valor en ese punto es desconocido, y el gris indica que el cable no está conectado a nada. Esto no es un problema por el momento. Pero una vez que tu circuito esté acabado, **ningún cable podrá estar ni azul ni gris**. (Las patas desconectadas, que no se utilizan, de las puertas OR y AND permanecerán azules, y así debe ser.)

Si aún tienes algún cable azul o gris cuando creas que ya todo debería estar conectado, entonces algo va mal. Es importante que se conecten los cables en los lugares adecuados. Logisim dibuja pequeños puntos en los componentes para indicar dónde deberían conectarse los cables. A medida que vayas haciendo conexiones verás que los puntos van cambiando del azul al verde claro u oscuro.

Una vez que tengas todos los cables conectados, todos los cables insertados deberían mostrarse verde clarito u oscuro (casi negro).

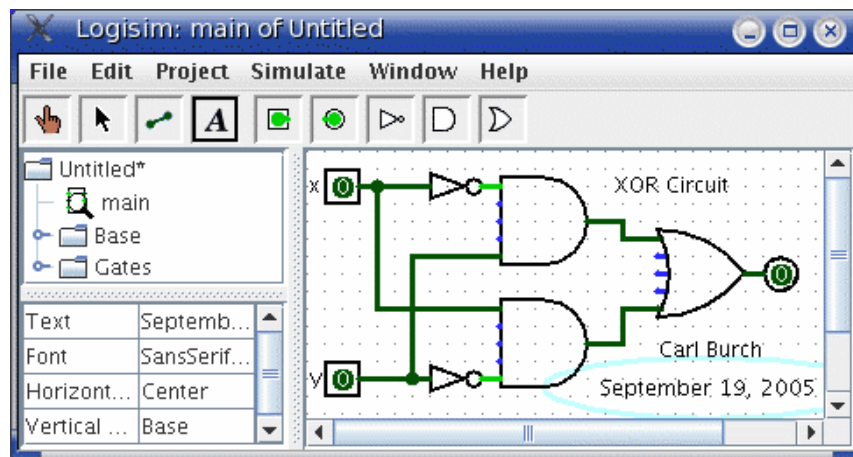


Paso 3: Añadiendo texto

No es necesario añadir comentarios al circuito para que funcione; pero si quieres enseñar tu circuito a alguien (como un profesor), en ese caso poner algunas etiquetas ayudará a entender el propósito de las diferentes partes de tu circuito.

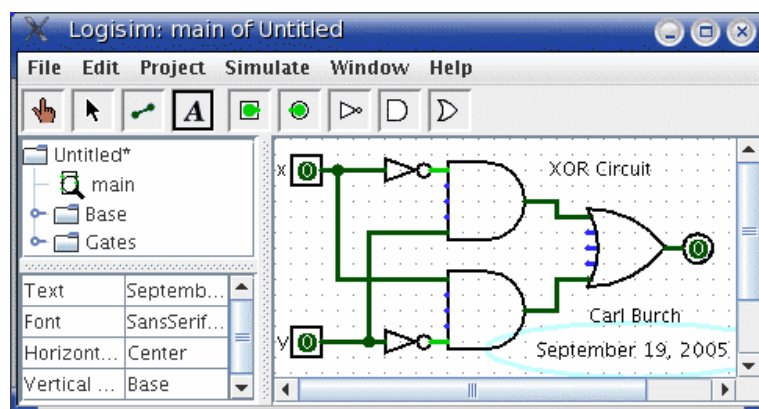
Selecciona la herramienta de texto (**A**). Puedes pulsar en un pin de entrada y escribir algo para asociarle una etiqueta. (Es mejor que pulsar directamente sobre el componente, en este caso el pin de entrada, que pulsar dónde quieres que vaya el texto. Así la etiqueta se moverá con el

componente.) Puedes hacer lo mismo con el pin de salida. O también puedes simplemente pulsar y escribir en cualquier otro lado para añadir un etiqueta allí.



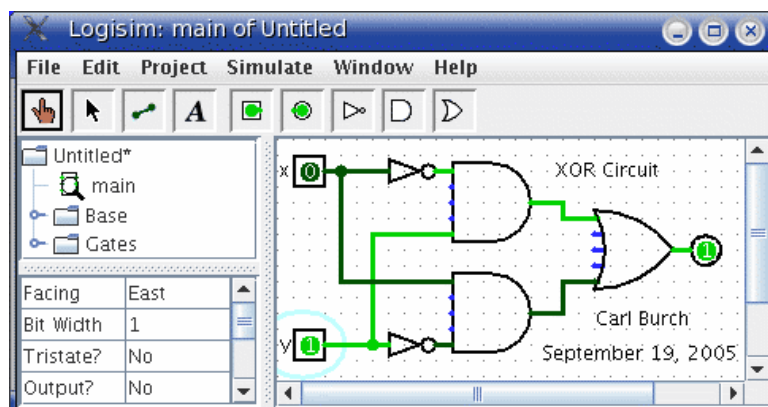
Paso 4: Testeando el circuito

El paso final es probar el circuito para asegurarnos de que realmente hace lo que queríamos. Logisim ya está simulando el circuito. Echemos un vistazo donde estábamos.



Hay que fijarse en que los pines de entrada contienen 0s al igual que el pin de salida. Esto significa que el circuito tiene como salida un 0 cuando ambas entradas están a 0.

Ahora para seleccionar otra combinación de entrada, selecciona la herramienta de cambio (👉) y empieza a cambiar los pines de entrada pulsando sobre ellos. Cada vez que pulses sobre un pin de entrada, su valor conmutará. Por ejemplo, podemos cambiar el valor del pin de entrada inferior.



Cuando cambies el valor de entrada, Logisim te mostrará que valor viaja a través de un cable pintándolo de verde muy claro para indicar un 1 o verde oscuro (casi negro) para indicar un 0. Además puedes ver que el valor de salida ha cambiado a 1.

Hasta aquí, se han probado las dos primeras filas de la tabla de verdad, y las salidas (0 y 1) son concuerdan con lo deseado.

x	y	$x \text{ XOR } y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Cambiando los valores de entrada, se pueden verificar las otras dos filas. Si todas concuerdan, entonces esto está listo: ¡El circuito funciona!

Para guardar el trabajo realizado, puedes salvar o imprimir el circuito. Esto se puede llevar a cabo desde el menú Archivo, donde también se puede salir del programa, pero ¿Por qué dejarlo ahora?

Ahora que has acabado con el tutorial puedes practicar con Logisim creando tus propios circuitos. Si quieres crear circuitos con características más sofisticadas, entonces deberías navegar por el resto de la ayuda para ver todo lo que puedes hacer. Logisim es un programa poderoso que te permite crear y probar circuitos de gran tamaño, este tutorial paso a paso muestra lo más simple.