

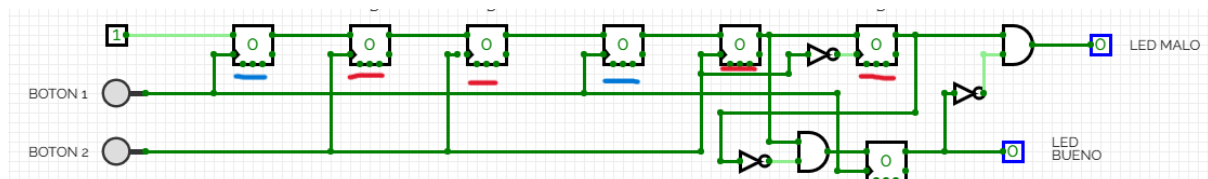
Desafío pruebas de circuitos digitales.

El desafío consiste en 3 sencillas pruebas que se aplicarán con el uso de la FPGA (field programmable gate array) Iczum Alhambra y pequeño circuito que lo acompañará. Al superar una prueba uno de los 3 leds verdes se encenderá, de forma adicional hay unas luces rojas que indicarán el final del desafío, en caso de que alguna de ellas se encienda se tendrá que reiniciar la placa y repetir el desafío. Una desconexión de cualquiera de los cables utilizados en el circuito sin el previo consentimiento del encargado se considerara intento de año contra el material de la prueba e invalidará la participación en esta.

El desafío se dará como superado una vez los 3 retos hayan sido superados.

Desafío 1: conga de biestables.

Suponga el siguiente circuito, en donde los cuadrados marcados en rojo actúan como biestables de tipo D y los biestables de tipo T, y siendo los botones BOTON 1 y BOTON 2 los botones SW1 y SW2 integrados en la placa (no en el circuito), realice las pulsaciones necesarias para que llevar el valor 1 lógico al led bueno (el verde) sin llegar a encender el led malo (el rojo).



Solución: para todos los biestables tipo T es necesario pulsar el botón 1 mientras que la mayoría de biestables tipo D es con el botón 1 a excepción del que se encuentra más abajo, para avanzar correctamente las pulsaciones a seguir serían:

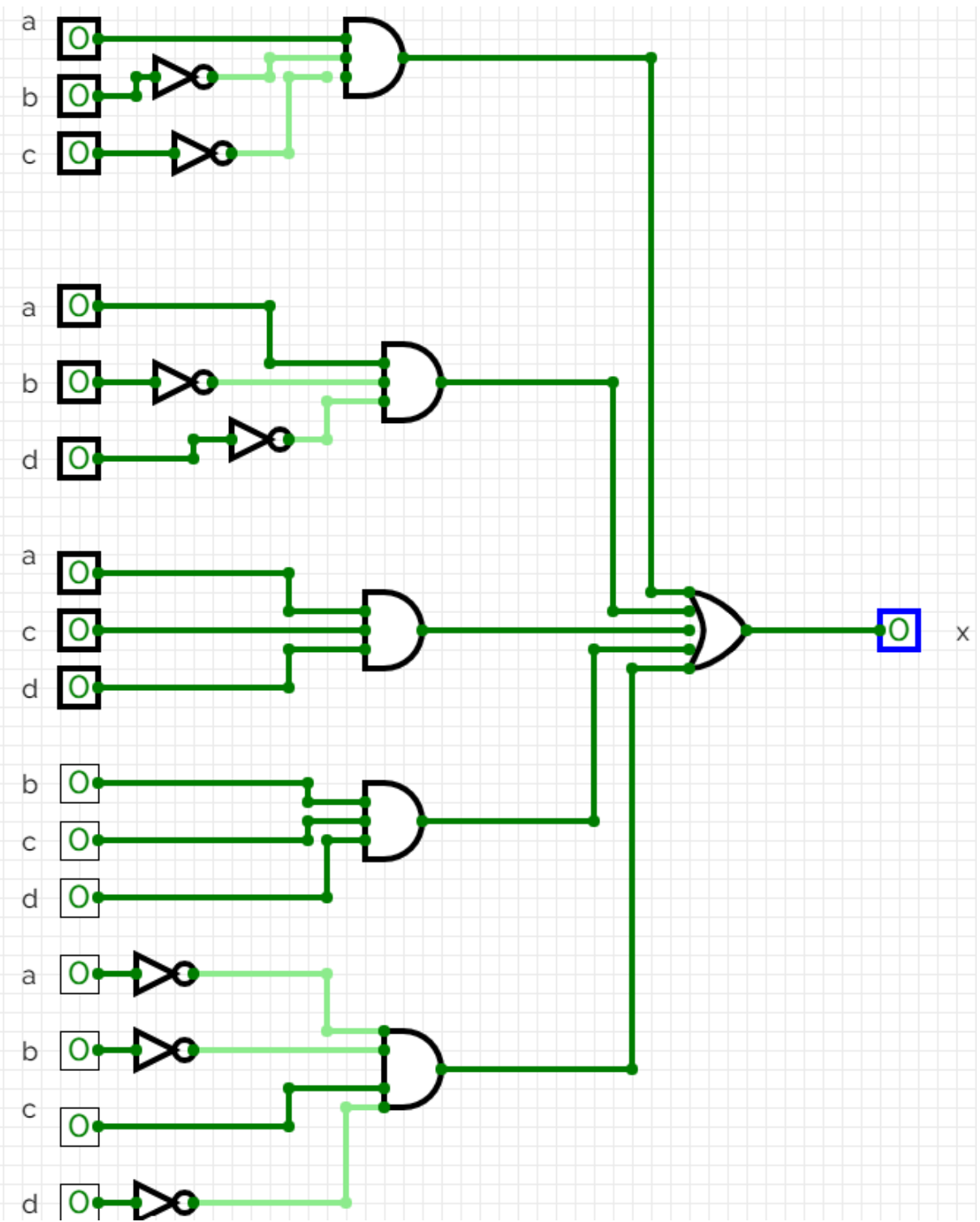
Botón 1-> botón 2-> botón 2 -> botón 1 -> botón 2.

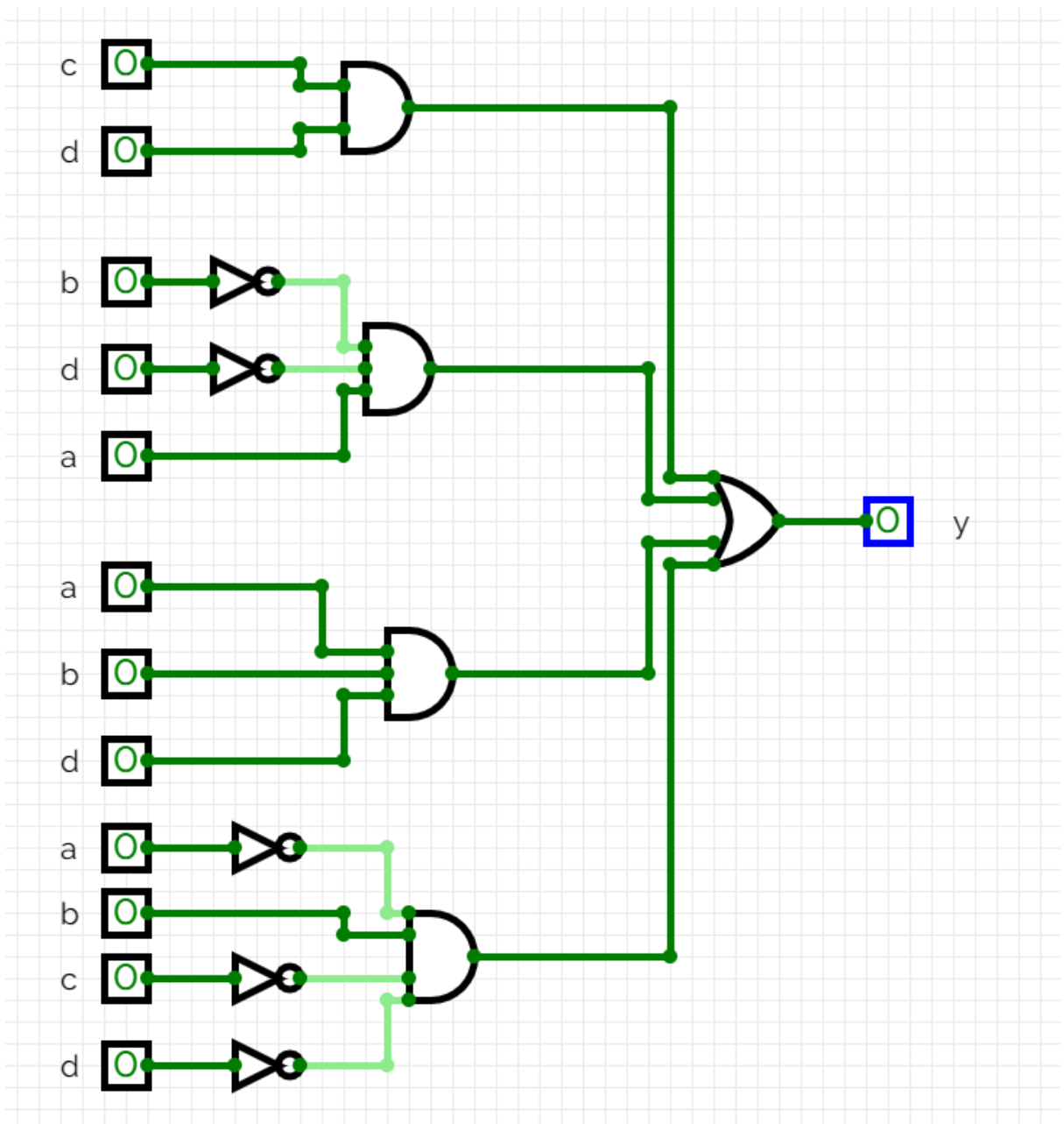
Así pues el biestable D conectado al led rojo se actualiza con el flanco de bajada del botón 2, no con la subida, implicando si en la última pulsación del botón 2 se deja de pulsar el botón se perdería el desafío, para pasar el desafío en esta última pulsación del botón 2 hay que

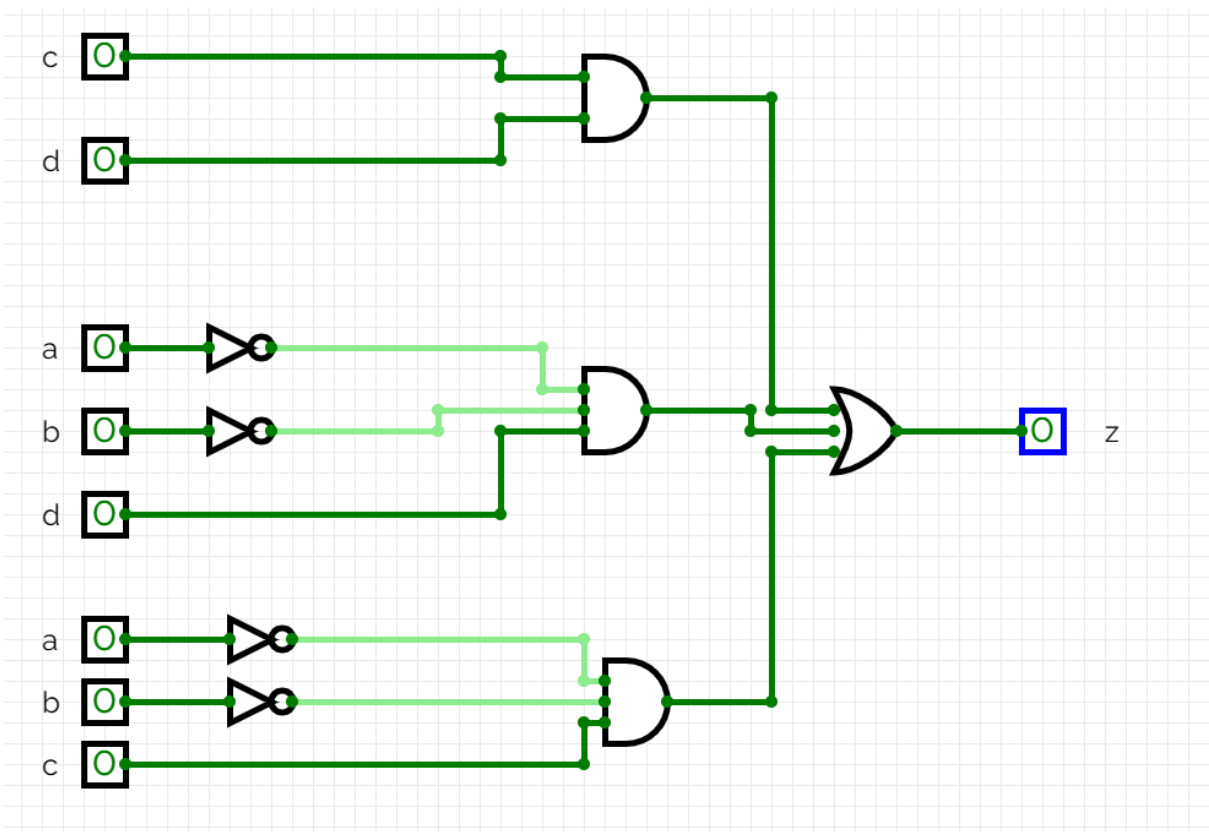
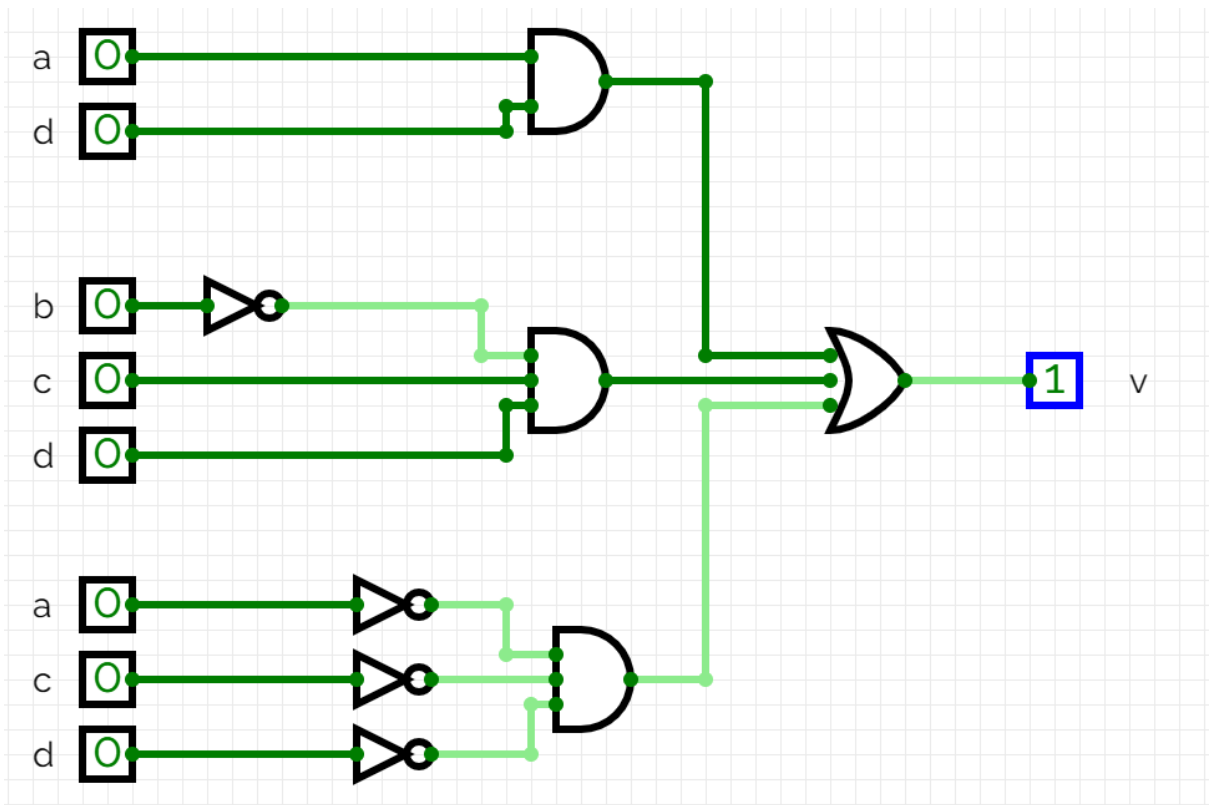
mantenerlo y mientras pulsar el botón 1, que activaría el led verde (e imposibilitaba que se encendiera el rojo).

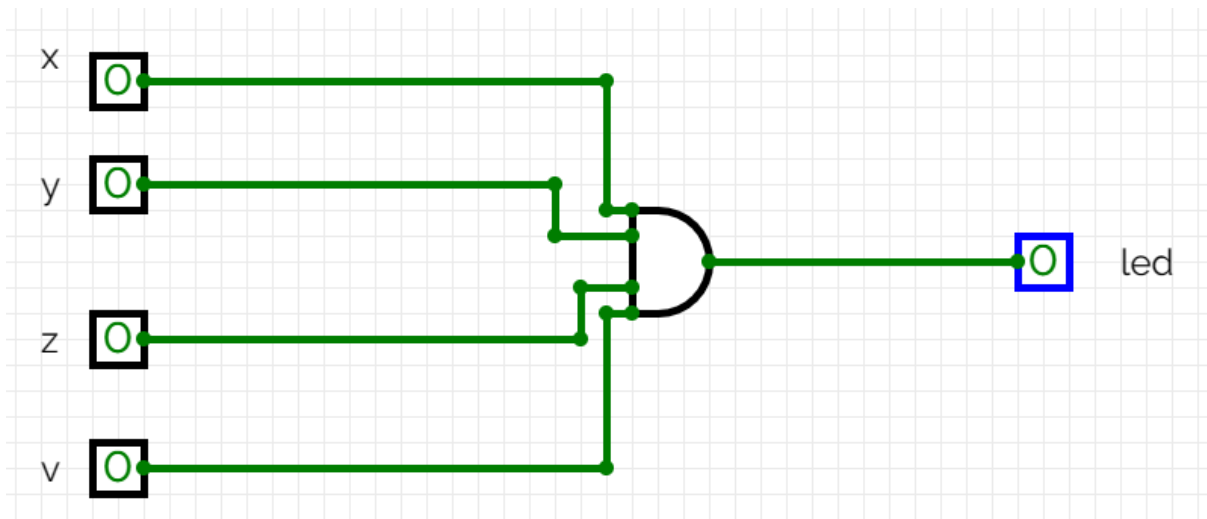
Desafío 2: mapa del tesoro.

Contamos con 4 botones conectados a la placa de prototipado, cada uno siendo los valores a,b,c,d yendo de izquierda a derecha. Encuentre la combinación de botones que provoque que el led verde se encienda ¡Cuidado, una pulsación incorrecta podría activar el led rojo!









Solución: para sacar la solución a esta tarea toca apuntarse paso a paso que valores ponen a 1 tanto a x a y a z y a v, siendo la única solución posible $a=1, b=0, c=1, d=1$, de forma adicional cualquier pulsación de b provocaría que el led rojo se encendiese.

Desafío 3: siguiendo el protocolo.

¡Oh no! el potenciómetro tiene uno de los cables sueltos ¿cuál de ellos es el que provocará que funciones?, tenemos que tener cuidado porque colocarlo en un sitio que no debería podría romper el circuito. Por suerte nuestra amiga la FPGA quiere decirnos donde debes meter el cable, para comunicarse con nosotros está utilizando el protocolo UART, utilizando únicamente 1 bit de parada y sin bit de paridad y tiene la mayor cantidad par de bits por letra. Si cada letra tarda enviarse 4.16666666 milisegundos, ¿cómo podemos hacer para comunicarnos con la placa? (Pista: es necesario utilizar algún software que permita observar la interfaz UART del ordenador y conectar la placa al ordenador, una vez ahí tendrás que realizar las configuraciones necesarias para desbloquear el mensaje secreto).

Solución: el protocolo UART define 1 bit de inicio y 1 o 2 de parada y 1 o 2 de paridad, en nuestro caso solo contamos con un bit de parada y otro de inicio. El protocolo además puede mandar de 5 a 9 bits por mensaje o letra, por tanto la cantidad mayor par es de 8, que junto a los 2 previos implicarían 10 bits por mensaje. Si cada mensaje dura 4.16666 milisegundos, cada bit tarda 0.4166666 milisegundos, como para

configurar la UART se necesita especificar los bits por segundos:
 $1/0.0004166666=2400$. Una vez configurada la UART se podrá observar que lentamente la placa manda a la interfaz el mensaje “Conecta el cable marrón y blanco al DD1”, y evidentemente si se conecta el botón blanco y marrón al pin señalado como DD1 y se gira el potenciómetro, se iluminará el led final.