

PRACTICA 3: BUS BIDIRECCIONAL

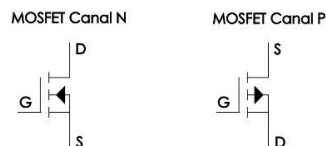
Objetivos

En un bus, los datos pueden viajar en un único sentido o en ambos sentidos. El objetivo de esta práctica es que el estudiante analice y comprenda la lógica de control necesaria para implementar un bus de datos bidireccional.

1. MOSFET como puerta inversora

Un Mosfet es un transistor que utiliza los efectos de un campo eléctrico para controlar el flujo de corriente. En otras palabras, un MOSFET es un transistor que controla un nivel de corriente con un nivel de tensión.

Un MOSFET puede funcionar en su región de saturación para aplicaciones de amplificación. Sin embargo, es comúnmente usado en la región de corte y lineal para aplicaciones de conmutación (interruptor ON/OFF), como las de la lógica digital o las fuentes de alimentación conmutadas. Los transistores Mosfet tienen tres patillas: puerta (G), drenador (D) y fuente (S).



En esta actividad se va a usar un Mosfet tipo P y un Mosfet tipo N para implementar una puerta inversora. Lleva a cabo las siguientes tareas:

- a) Monta el circuito descrito a continuación. Conecta un “digital constant” (cámbiale el nombre a DATA1) a la puerta de un mosfet tipo P de 4 patillas (**PMOS 4T**). La fuente (S) del mosfet se conecta una fuente de 5V. Conecta un extremo de una resistencia de 100K al drenador del mosfet y el otro extremo de la resistencia conéctalo a tierra. Finalmente, conecta un conector (Vout1) al cable que une el drenador con la resistencia. Nota. Cambia el modo de “digital constant” a 5V.

- b) Simula el circuito anterior y rellena la siguiente tabla:

DATA1	Vout1	Vout1 (Digital)
1		
0		

- c) Monta el circuito descrito a continuación. Conecta un “digital constant” (cámbiale el nombre a DATA2) a la puerta de un mosfet tipo N de 4 patillas (**NMOS 4T**). Al drenador del mosfet conecta el extremo de una resistencia de 100K y al otro extremo de la resistencia conecta una fuente de 5V. La fuente del drenador conéctala a tierra. Finalmente, conecta un conector (Vout2) al cable que une el drenador con la resistencia. Nota. Cambia el modo de “digital constant” a 5V.

- d) Simula el circuito anterior y rellena la siguiente tabla:

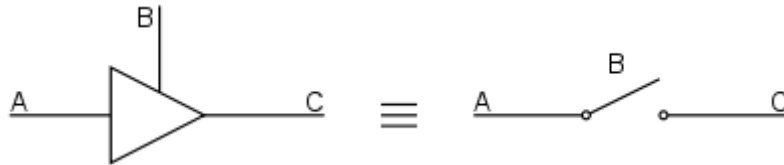
DATA2	Vout2	Vout2 (Digital)
1		
0		

- e) ¿Qué diferencia observas entre el compartimiento de ambos circuitos?

2. Búfer Triestado implementado con Mosfets

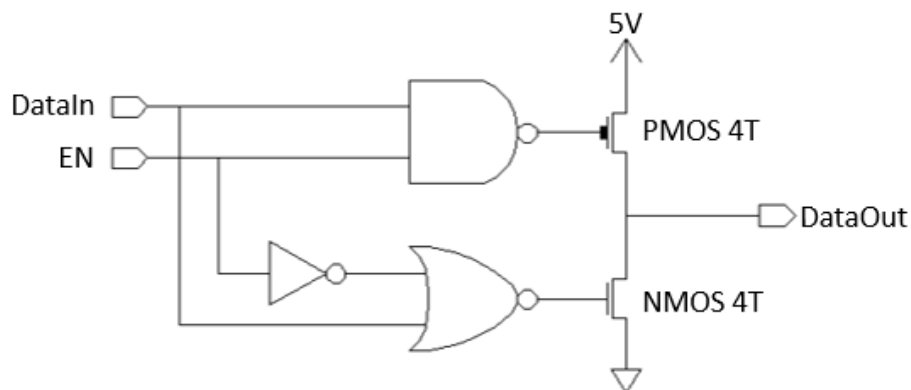
En electrónica digital, la lógica triestado permite puertos de salida con valor 0, 1 o alta impedancia (Hi-Z). Es este último estado el que proporciona los búferes triestado. El estado Hi-Z pone la salida en alta impedancia, haciendo que el pin ya tenga relevancia en el circuito. Normalmente, la intención de este estado es permitir a varios circuitos compartir el mismo bus o línea de salida. O también, permitir a un dispositivo monitorizar señales sin afectar a la señal.

La siguiente imagen muestra el símbolo de un buffer triestado



Para familiarizarte con el concepto “buffer triestado” lleva a cabo las siguientes tareas:

- a) Implementa el circuito mostrado a continuación:



- b) Rellena la siguiente tabla de verdad

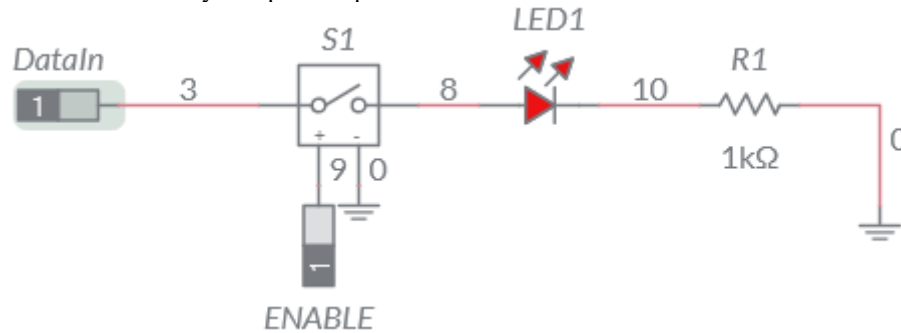
ENTRADA		SALIDA
DataIn	EN (Enable)	DataOut
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

3. Lógica de control bidireccional

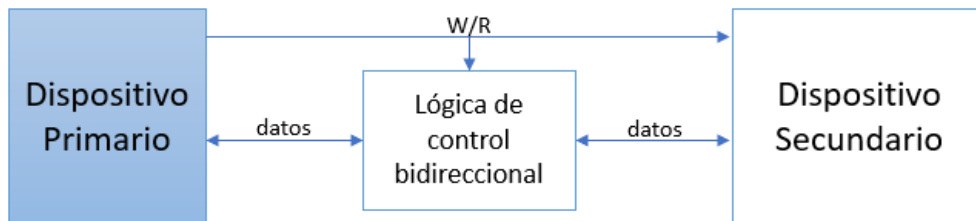
Como se explicaba al principio de la práctica, en un bus de datos, éstos pueden viajar en un único sentido o en ambos. Para hacer que los datos puedan viajar en ambos sentidos se necesita una lógica de control que gestione en que sentido se permite la comunicación.

Realiza las siguientes tareas:

- a) MultisimLive no dispone del componente “buffer triestado” pero tiene uno que se comporta exactamente igual y se puede encontrar el apartado de “switches” bajo el nombre “Voltage Controlled SPST”. A continuación, se muestra un ejemplo de como se podría simular un “búfer triestado”. Simúlalo y comprueba que funciona.



- b) Piensa y **esboza en un papel** como se podría implementar la “lógica de control bidireccional” mostrada en la siguiente imagen usando dos búfers triestado.



- c) Amplia y simula el diseño del circuito anterior para poder modelar el dispositivo primario y secundario. La señal W/R se puede simular con un “digital constant” y tanto el emisor y el receptor tendrán un “digital constant” para simular el envío de datos y un LED para mostrar los datos que se reciben. Tendrás que apoyarte en el uso de buffers triestado para que tanto el “digital constant” como el LED estén conectados/desconectados al circuito según estén en modo emisión o recepción.