PROPÓSITO:

Guía No. 14: Compuertas Lógicas.

Implementar un sistema electrónico completo mediante el diseño y elaboración de Placas de Circuito Impreso.

MOTIVACIÓN:



“Hola, en este video quiero mostrarle una introducción rápida a electrónica digital. Ya sabemos que la corriente continua es un valor de voltaje determinado, estable y regulado. Para la electrónica digital se usan los conocidos estados lógicos cero y uno. En el caso en que se use un voltaje de 5 voltios, el valor lógico cero vendría a ser el valor mínimo de voltaje y el uno es el valor máximo de voltaje utilizado en el circuito. Un dato importante es que el cero no representa la falta de voltaje. No significa que no hay ningún voltaje en el cero lógico, sino un valor muy cercano al mínimo voltaje. La mejor forma de ingresar a la electrónica digital es por medio del aprendizaje de las compuertas lógicas. Ya habrán oído hablar de la compuerta NOT, AND, OR, NAND, NOR y compuertas especiales. Cada compuerta está acompañada de su tabla de verdad que sirve para entender su funcionamiento. En el caso de la compuerta NOT, es muy simple. La salida Q y la entrada A, representada en una tabla, podemos ver como funciona. Al haber un cero a la entrada A, en la salida tendremos lo contrario, un uno. Al ingresar un uno, obviamente tendremos un cero. Pero que ocurre con la compuerta AND, que tiene dos entradas, A y B. Cuando ingresa un cero por la entrada A y otro cero por la entrada B, que obtendremos en la salida Q. Para saberlo podemos guiarnos, tanto por la ecuación que representa a cada compuerta, como por el circuito equivalente. En la primera combinación tenemos una salida de cero, en la segunda, tenemos otro cero, en la tercera combinación tenemos otro cero y en la cuarta combinación, donde ingresan, un uno por A y otro uno por B, tenemos otro uno en la salida Q. Ahora, si verificamos la ecuación de esta compuerta, vemos que la salida Q es igual a la entrada A por la entrada B y el circuito equivalente son dos interruptores en serie. Verificando vemos que, cero y cero, son los interruptores abiertos y el uno es interruptor cerrado. Cuando A y B están en uno, tenemos un voltaje en la salida Q. Para la compuerta NAND, es tan fácil como invertir tan solo los resultados de la salida de la compuerta AND. La ecuación de la

compuerta OR cambia solo en el signo. En este caso las entradas se suman, pero ojo, presten atención al circuito equivalente para entender como es la suma del uno de la entrada A mas el uno de la entrada B, porque, cuidado, no es dos. Mirando el circuito equivalente, entiendan que, lo único que se hace es hacer llegar a la salida Q la misma señal uno, solo que por diferentes caminos. La compuerta NOR al igual que la compuerta NAND es su compuerta equivalente negada. En este caso, es la compuerta OR negada. Por lo tanto, en la salida obtendremos los valores opuestos de la compuerta OR. Existen también compuertas especiales como por ejemplo la XOR, donde su ecuación no es muy compleja, pero es algo diferente a las demás y si la verificamos para completar la tabla de la verdad, obtenemos una lógica con la que nos podemos guiar para entender su funcionamiento, por ejemplo, esta compuerta solo entrega a su salida un valor uno cuando sus entradas son diferentes y como ya deben suponer, la compuerta XNOR es exactamente lo opuesto de la anterior. Así que recuerden, cuando nos referimos a los valores lógicos como por ejemplo el uno, es el valor de tensión mas alto y el estado lógico cero es un valor de tensión bajo, cercano a cero voltios. Para ejemplificar estos dos estados en un circuito, podemos utilizar un led, cuando se encuentra el estado cero, el led estará apagado y en estado uno, el led estará encendido. Con esto podemos entender el uso de un bit, el cual es un espacio de almacenamiento de un solo digito en el cual cabe solo un estado lógico, el cero o el uno, pero no pueden estar los dos al mismo tiempo. Si, es un espacio muy pequeño, por algo su nombre, en español significa pedacito o mordisquito. En otro video veremos con mas claridad el uso del bity del BYTE en circuitos electrónicos de manera práctica, pero por ahora, comenzaremos con un circuito práctico, viendo las compuerta digitales. Utilizaremos compuertas, switch, led, resistencias, diodos, llaves DIP, experimentor y una batería o cualquier fuente de bajo voltaje…”

EXPLICACIÓN:

Las Compuertas Lógicas son circuitos electrónicos conformados internamente por transistores que se encuentran con arreglos especiales con los que otorgan señales de voltaje como resultado o una salida de forma booleana, están obtenidos por operaciones lógicas binarias (suma, multiplicación). También niegan, afirman, incluyen o excluyen según sus propiedades lógicas. Estas compuertas se pueden aplicar en otras áreas de la ciencia como mecánica, hidráulica o neumática. Existen diferentes tipos de compuertas y algunas de estas son más complejas, con la posibilidad de ser simuladas por compuertas más sencillas. Todas estas tienen tablas de verdad que explican los comportamientos en los resultados que otorga, dependiendo del valor booleano que tenga en cada una de sus entradas. Trabajan en dos estado, "1" o "0", los cuales pueden asignarse a la lógica positiva o lógica negativa. El estado 1 tiene un valor de 5 V como máximo y el estado 0 tiene un valor de 0 V como mínimo y existiendo un umbral entre estos dos estados donde el resultado puede variar sin saber con exactitud la salida que nos entregara. Las lógicas se explican a continuación: La lógica positiva es aquella que con una señal en alto se acciona, representando un 1 binario y con una señal en bajo se desactiva. representado un 0 binario. La lógica negativa proporciona los resultados inversamente, una señal en alto se representa con un 0 binario y una señal en bajo se representa con un 1 binario. A continuación, vamos a analizar las diferentes operaciones lógicas una por una comenzando por la más simple: 1.Compuerta AND: Esta compuerta es representada por una multiplicación en el Algebra de Boole. Indica que es necesario que en todas sus entradas se tenga un estado binario 1 para que la salida otorgue un 1 binario. En caso contrario de que falte alguna de sus entradas con este estado o no tenga si quiera una accionada, la salida no podrá cambiar de estado y permanecerá en 0. Esta puede ser simbolizada por dos o más interruptores en serie de los cuales todos deben estar activos para que esta permita el flujo de la corriente. 2.Compuerta OR: En el Algebra de Boole esta es una suma. Esta compuerta permite que con cualquiera de sus entradas que este en estado binario 1, su salida pasara a un estado 1 también. No es necesario que todas sus entradas estén accionadas para conseguir un estado 1 a la salida pero tampoco causa algún inconveniente. Para lograr un estado 0 a la salida, todas sus entradas deben estar en el mismo valor de 0. Se puede interpretar como dos

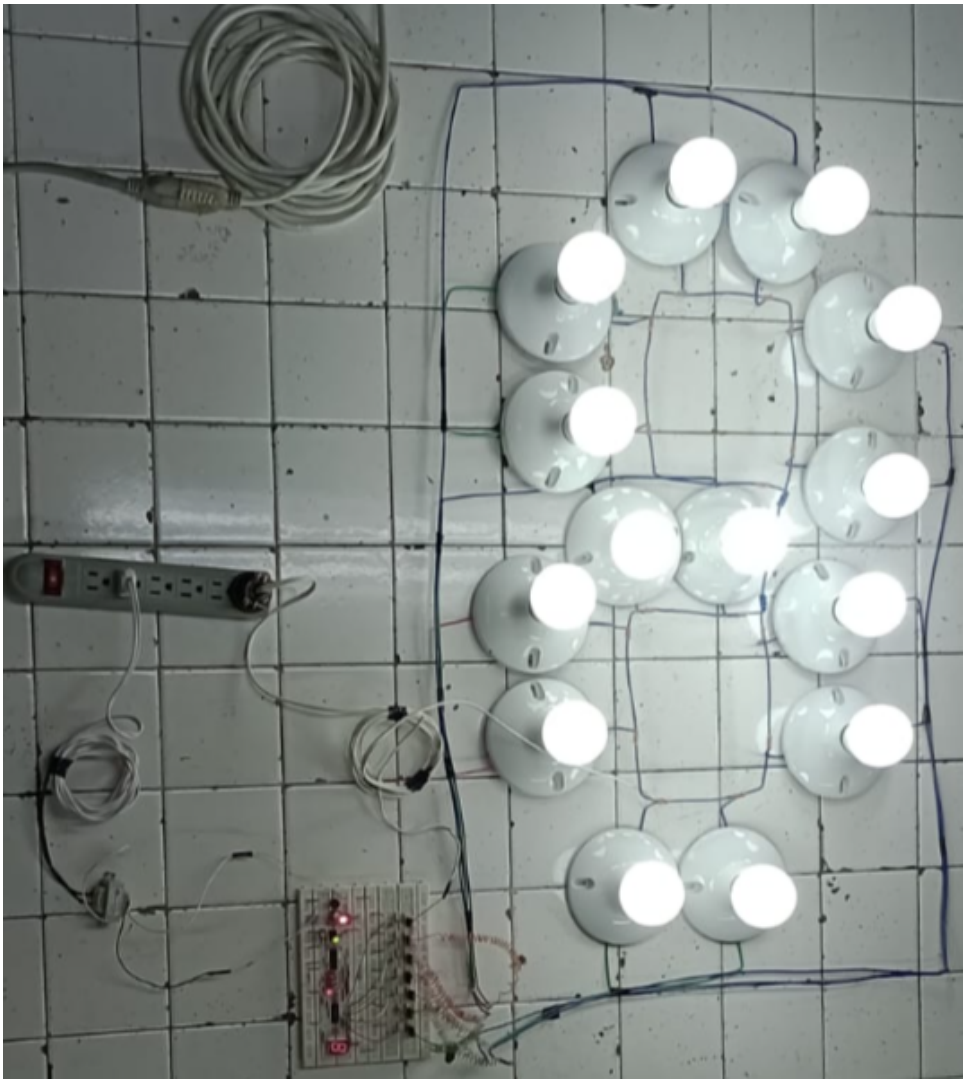
interruptores en paralelo, que sin importar cual se accione, será posible el paso de la corriente. 3.Compuerta NOT: En este caso esta compuerta solo tiene una entrada y una salida y esta actúa como un inversor. Para esta situación en la entrada se colocara un 1 y en la salida otorgara un 0 y en el caso contrario esta recibirá un 0 y mostrara un 1. Por lo cual todo lo que llegue a su entrada, será inverso en su salida.

EJERCICIOS:

1. Comprar la guía en la papelería del colegio y pegarla en el cuaderno.

2. Implementar el sistema mostrado en la ilustración y presentarlo funcionando correctamente.

3. Tomar una foto al sistema en funcionamiento y pegarla en el cuaderno.



EVALUACIÓN:

1. Revisión del cuaderno; 2. Verificación del funcionamiento del sistema implementado.

3. Permanencia en el puesto de trabajo; 4. Uso adecuado de materiales

5. Habilidad en el manejo de herramientas.

BIBLIOGRAFÍA:

https://www.logicbus.com.mx/compuertas-logicas.php