

PRÁCTICA # 7

CIRCUITOS LÓGICOS Y FLIP-FLOPS.

Objetivo

Hacer uso de los elementos digitales, así como los flip-flops y el analizador lógico.

Introducción

Los elementos de circuitos lógicos se fabrican generalmente a partir de pequeñas porciones de silicón que constituyen circuitos integrados monolíticos, estos circuitos integrados o (CLS) son colocados en bastidores de cerámica, de plástico o de metal, con guías que permiten que los diversos circuitos se interconecten.

Los (CLS) digitales están divididos en familias y subfamilias, de acuerdo a los circuitos electrónicos empleados para instrumentar el dispositivo. La compatibilidad entre familias y subfamilias no requiere de circuitos especiales de conversión. En cualquier caso se desarrollan conjuntos de reglas de interconexión para ayudar al diseñador en la interconexión de los circuitos. Estas reglas de interconexión pueden obtenerse con el fabricante de los CLS permite concentrarse en la función del circuito sin preocuparse por detalles de electrónica.

Aunque miles de tipos de circuitos digitales integrados se manufacturan, pueden clasificarse en un número mucho menor de tipos generales. De hecho todos los algoritmos vistos hasta ahora pueden instrumentarse utilizando solamente dos tipos de circuitos: memorias de lectura solamente (o circuito biestable ROM) y (flip-flops D). Teóricamente todos los algoritmos pueden instrumentarse con estos dos tipos de circuitos digitales. Sin embargo, la gran variedad de circuitos adicionales disponibles, ofrece la posibilidad de lograr economías adicionales en instrumentaciones de algoritmos más complejos.

El elemento de memoria más importante es el flip-flop, que está formado por un ensamble de compuertas lógicas. Aunque una compuerta lógica, por si misma, no tiene capacidad de almacenamiento, pueden conectarse varias de ellas de manera que permiten almacenar información. Existen varias maneras de configuraciones de compuertas que se utilizan para producir estos flip-flops (FF).

Existen varios tipos de flip-flops, hablaremos del tipo D que es un circuito de memoria que almacena una señal digital o bit. En su forma más sencilla, un flip-flop D tiene dos entradas y una salida. El bloque rectangular representa el flip-flop, con sus entradas etiquetadas como D y C y su salida como Q, las líneas rectas que llegan al bloque representan alambres que conectan a otras partes del circuito. Estos alambres pueden transportar señales digitales de y hacia el flip-flop.

El elemento recuerda el estado lógico de su entrada D o entrada de datos, al mismo tiempo que la entrada C o entrada de reloj efectúa una transición de 0 a 1, el flip-flop recuerda el estado de entrada D en su salida Q y de esta forma la pone a disposición de otros circuitos para que estos puedan utilizarla.

El flip-flop hace algo solamente cuando ocurre una transición de 0 a 1 en su entrada de reloj, en los tiempos W,X,Y y Z en el diagrama de sincronización.

Material:

Analizador lógico.
Generador de Palabras (word generator)
Flip-Flops

Desarrollo

Es necesario pasarse a la utilería de Sequential para el desarrollo de esta práctica.

Observa, que para el análisis digital, nos encontramos con varios tipos de flip-flops, selecciónalos y arrástralos con el mouse.

Para poder hacer el análisis de los mismos es necesario darles la señal de entrada con el generador de palabras y verificar la señal de salida con el analizador lógico.

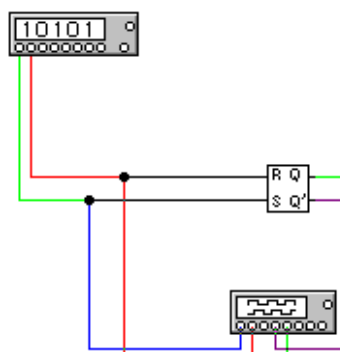
Arma los siguientes circuitos e identifica las características de los diferentes tipos de flip-flops.

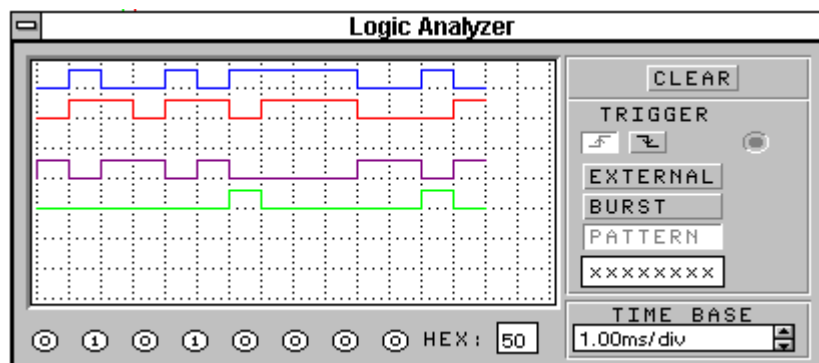
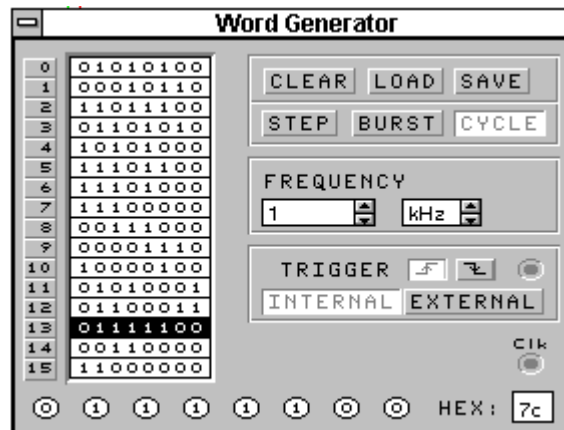
CIRCUITO 1

En este circuito se muestran las señales lógicas que el flip-flop (R-S) necesita para la entrada, así como el comportamiento que tiene a la salida.

El generador de palabras (word generator) es necesario para producir la señal de entrada al flip flop. Tiene quince renglones para introducir números binarios.

Selecciona el analizador lógico presionando dos veces el botón izquierdo del mouse y observa como opera. En la pantalla saldrá la señal dependiendo de la cantidad de entradas y de salidas del flip-flop.



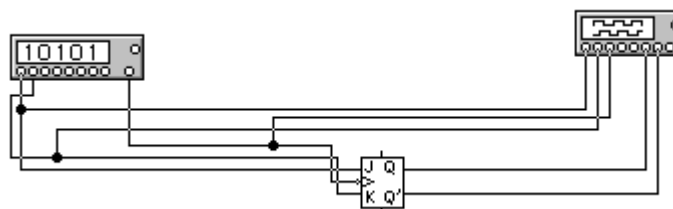


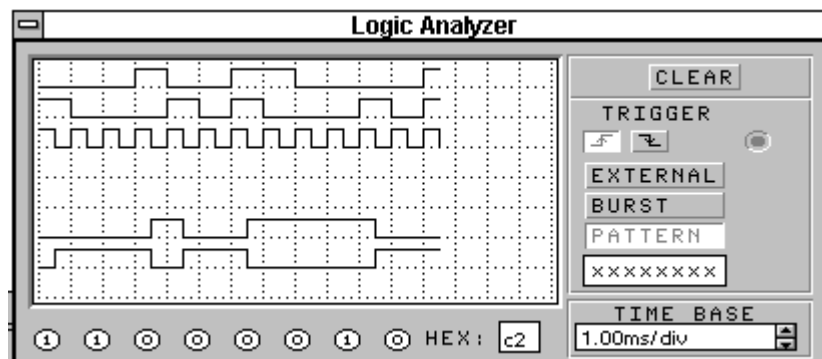
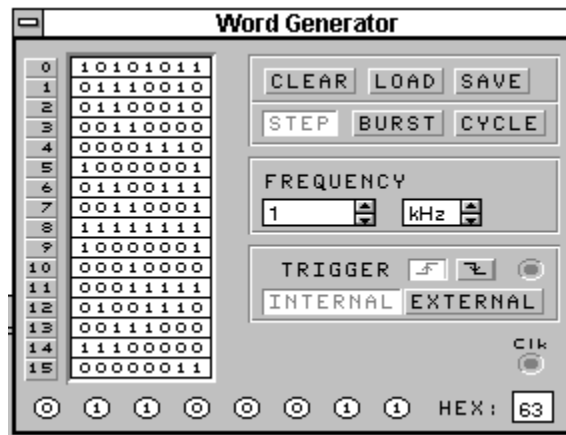
CIRCUITO 2

Este circuito muestra un flip-flop de la forma J-K y de la misma manera que el ejercicio anterior es la demostración de su comportamiento.

Los flip-flops son ordenadores de señal como si fuesen un reloj, algunos operan a gran velocidad y otros a baja velocidad. Los J-K son de gran velocidad y los D son de baja velocidad.

Comenta las diferencias que encuentras entre este flip-flop y la configuración del ejercicio anterior.





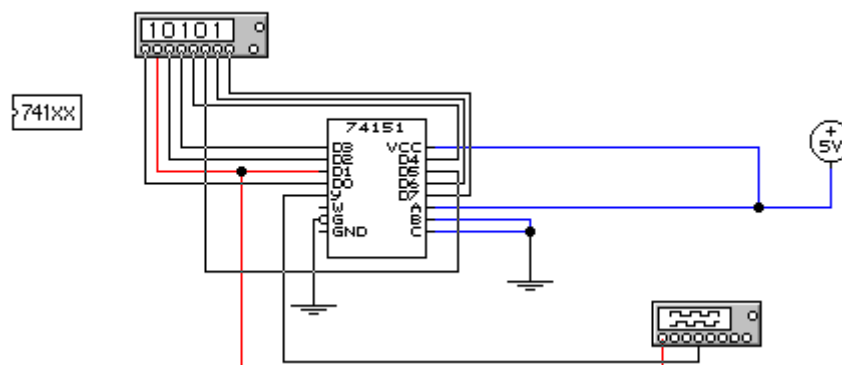
CIRCUITO3

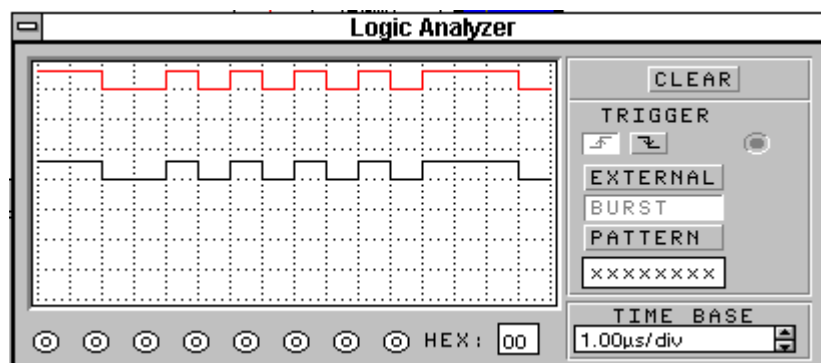
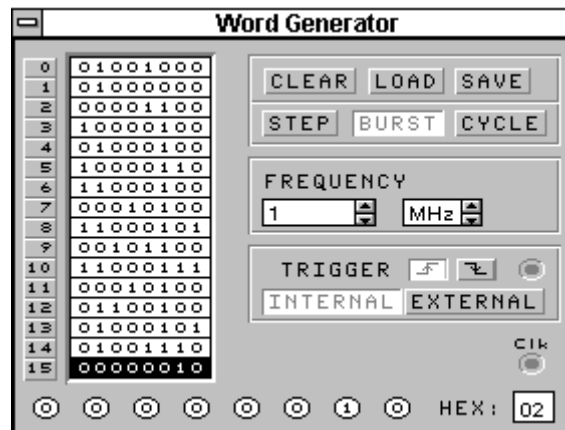
Este es un multiplexor que va de 1 a 8. El nivel de voltaje se reparte en ocho entradas (D1,D2 etc.) y es transformado a la salida Y, esto dependiendo de los valores lógicos A,B,C ; su activación tienen que ser lenta.

Acercas del circuito la entrada es D1 y la salida Y (comprueba el funcionamiento del multiplexor).

El multiplexor se selecciona de la opción IC o circuitos integrados, escoge el elemento 741XX presiona dos veces el botón izquierdo del mouse y busca el multiplexor que se te pide (74151).

Explica el funcionamiento de este multiplexor y menciona dos aplicaciones.





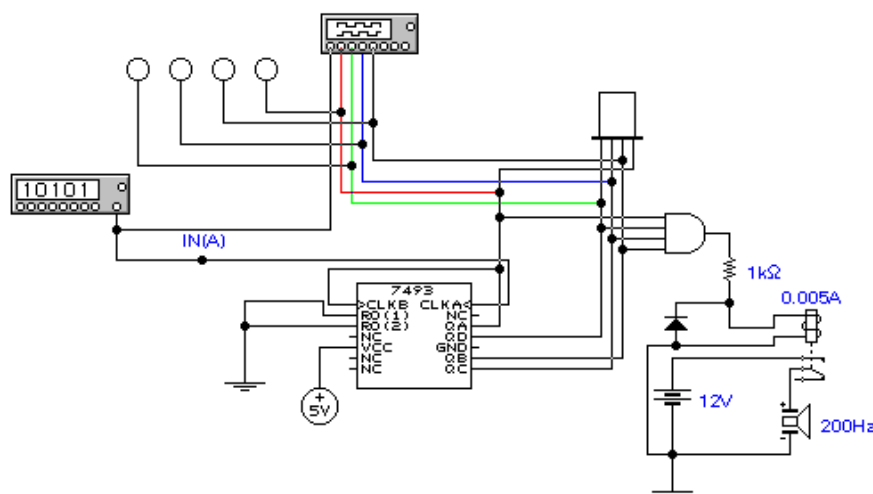
CIRCUITO 4

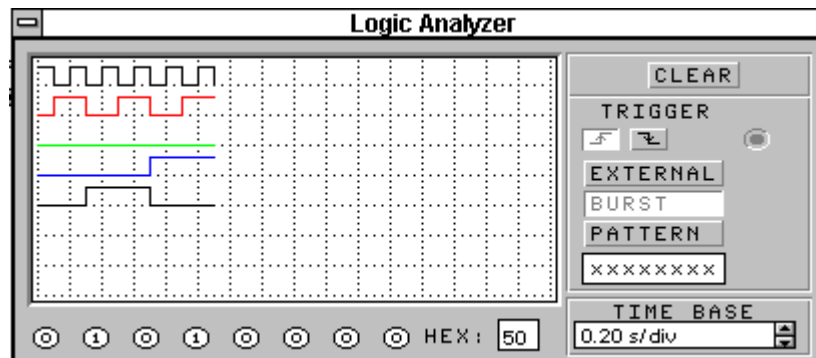
Este ejercicio muestra la utilización de un chip contador, el cual constituye un ejemplo de un circuito lógico. Se activa la bocina cuando el contador 7493 completa el conteo hasta el 15d(Fh).

Presiona dos veces el botón izquierdo del mouse sobre el analizador lógico y podrás observar la forma de la señal.

De la serie 74XX de la opción IC (circuito integrado), selecciona el contador 7493.

Para poder utilizar el display de 8 segmentos y la bocina se pueden seleccionar de la barra de herramientas en Indic o indicadores.





Cuestionario

- 1.- ¿Cuál es el estado normal de entrada INICIO y BORRAR de un Flip Flop?. ¿Cuál es el estado activo de cada entrada?.
- 2.- ¿Qué es Q y Q testada?.
- 3.- ¿Qué son los flip-flops sincronizados por reloj y que tipo de señal tiene?.
- 4.- ¿A qué se le llama compuertas NAND y NOR?.
- 5.- ¿Cuál es el estado normal de reposo de las entradas de un registro básico NOR? ¿Cuál es el estado activo?.

Bibliografía

- Circuitos lógicos y sistemas de micro computadoras.
Wiatrowski
Editorial: Limusa
- Sistemas digitales (principios y aplicaciones) Quinta edición.
Ronald J. Tocci
Editorial: Prentice Hall