

PRÁCTICA 1: CONTADOR BINARIO DE 4 BITS

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Computación
Universidad Nacional De Colombia - Sede Manizales

Docente: Jaime Enrique Arango

Monitor: Carlos Andres Serna Anduquia

Integrantes: Laura Natalia Arias Castaño, 211003

Eliana Mrcela Diaz Amaya, 214566

Carlos Arturo Zamora Urueña, 806556

Resumen—In this practice, the student will implement a four-bit counter using the 74LS193 Integrated circuit (IC), and the NE555 IC as clock signal.

Index Terms—Senal de reloj, Contador, Carry, Borrow, Ascendente, Descendente.

I. INTRODUCCIÓN

SIn duda, los contadores son los bloques digitales más utilizados, están presentes en la mayor parte de los sistemas digitales, y cuentan con un gran número de aplicaciones.

En primer lugar, el conteo de unidades que, además de la información sobre número de objetos, personas o sucesos, permite el control de dichas variables; por ejemplo controlar el número de objetos a insertar en un envase, el número máximo de personas presentes en un recinto, etc.

La cuenta directa de unidades (pulsos, objetos, sucesos) encuentra aplicación en muchos procesos, por ejemplo un sencillo control de número de unidades: una cinta transportadora mueve pequeños objetos de uno en uno; al final de ella, un operario coloca una caja de embalaje, al presionar un pedal, deben caer 100 objetos en la caja.

En esta práctica se muestra el funcionamiento básico de los contadores, tomando como patrón un contador binario de 4 bits.

II. OBJETIVOS

- Comprender el concepto de señal de reloj para sistemas síncronos.
- Identificar el funcionamiento y utilidad del circuito integrado NE555 o LM555.
- Implementar y verificar en el laboratorio un circuito contador binario de 4 bits.

III. MARCO TEÓRICO

III-A. Contador Binario:

En electrónica digital, un contador es un circuito secuencial construido a partir de flip-flops y compuertas lógicas, capaz de realizar el cómputo de los impulsos que recibe en la entrada destinada para tal efecto, almacenar datos o actuar como divisor de frecuencia. Habitualmente, el cómputo se realiza en código binario, que con frecuencia será el binario natural o el BCD natural.

Según la forma en que conmutan los flip-flops, podemos hablar de contadores síncronos (todos los flip-flops reciben en el mismo instante la señal de reloj) o asíncronos (los flip-flops del contador no cambian de estado exactamente al mismo tiempo, dado que no comparten el mismo impulso de reloj).

III-B. Contador Binario 74LS193:

El CI 74LS193, mostrado en la figura 1, es un contador binario de 4 bits que puede contar en ambos 2 sentidos: ascendente y descendente. El sentido de conteo del circuito depende a la entrada donde se apliquen los pulsos: Up o Down.

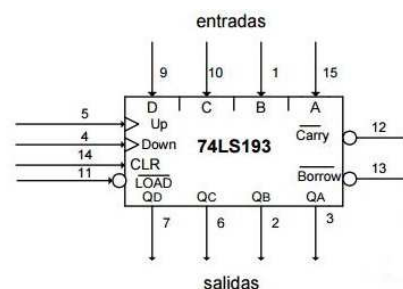


Figura 1. Símbolo del circuito integrado 74LS193

Igualmente tiene una entrada asincrónica CLR, la cual al activarse con un "1" borra al contador y una entrada asincrónica LOAD la cual al activarse con un "0" almacena el número presente en las entradas DCBA del contador.

Tiene dos salidas que sirven para conectar circuitos en cascada si se necesita implementar un contador de un mayor

número de bits: la salida de acarreo (carry) para el conteo creciente y la salida de prestamo (borrow) para conteo decreciente. Estas señales se muestran en la figura 2. En la misma se puede observar que si el contador se encuentra contando en sentido ascendente, en el pulso 16 pasa a 0 (0000).

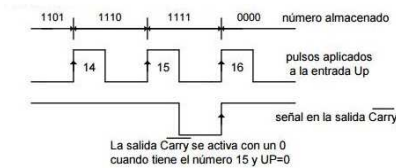


Figura 2. Señales en el contador

Sin embargo, la salida de acarreo se puede aplicar a la entrada Up de otro circuito haciendo que el mismo pase a 0001, y así tendríamos un contador de 8 bits con el número 00010000 es decir 16 en decimal.

III-C. Multivibrador astable:

En electrónica, un astable es un multivibrador que no tiene ningún estado estable, lo que significa que posee dos estados cuasi-estables entre los que conmuta, permaneciendo en cada uno de ellos un tiempo determinado. La frecuencia de conmutación depende, en general, de la carga y descarga de condensadores.

Entre sus múltiples aplicaciones se cuentan la generación de ondas periódicas (generador de reloj) y de trenes de impulsos.

El astable a usar tendrá la configuración mostrada en la Figura 3

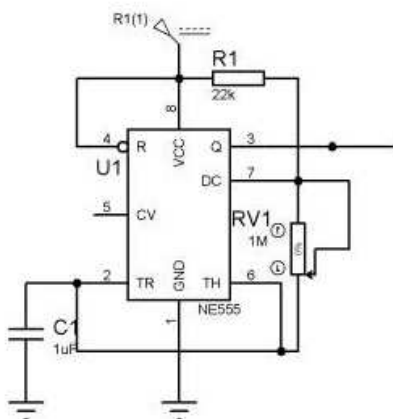


Figura 3. Multivibrador astable LM555

IV. MATERIALES

- Cable para conexiones en la protoboard.
- Circuitos integrados NE555 y 74LS193.

- Un potenciómetro de 1M Ω .
- Un capacitor de 1 μ f.
- Una resistencia de 22k Ω .
- Seis resistencias de 330 Ω .
- Seis resistencias de 1k Ω .
- Dos pulsadores.
- Una protoboard.
- Seis diodos Led.
- Dip switch Fuente DC de 5v.

V. PROCEDIMIENTO

El circuito base para la práctica se muestra en la figura. El montaje de dicho circuito se presenta en la figura 4.

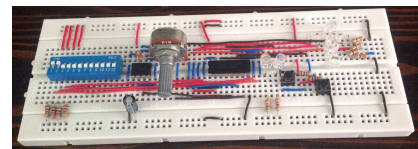


Figura 4. Montaje del circuito base para práctica

La etapa de visualización se realizó con diodos led conectados a las salidas del circuito integrado 74LS193 conservando el orden dado que estas salidas representan números, y el diodo derecho corresponde al bit menos significativo.

VI. CUESTIONARIO

- Explique qué utilidad tiene la carga inicial en el circuito integrado 74LS193.

El circuito integrado 74LS193 es un contador programable de 4 bits con carga de datos paralelo. Dispone de dos salidas de sobre pasamiento para contar en cascada, así como dos entradas de control para contar de manera ascendente o descendente.

Pin de carga: cuando se da un flanco ascendente, la señal de reloj y este pin tiene un nivel lógico bajo se realiza la carga del dato de preselección de las entradas A,B,C,D.

- Defina "señal digital".

La señal digital es generada por algún tipo de fenómeno electromagnético y en la cual sus signos representan ciertos valores discretos que contienen información codificada. Los sistemas que emplean señales digitales suelen emplear la lógica binaria. Una señal digital pierde poca calidad y puede reconstruirse y amplificarse en un proceso simultáneo. Estas señales, además, pueden procesarse de manera sencilla y son poco susceptibles al ruido ambiental.

Mientras que las señales analógicas son continuas, las señales digitales tienen la capacidad de pasar de un valor a otro sin atravesar los valores intermedios. Esto está vinculado a la lógica binaria mencionada

anteriormente: cada señal digital sólo puede tomar dos estados, representados por unos y ceros.

- Defina “conexión en cascada”.

Una conexión en cascada es aquella en la cual la salida de una etapa se conecta a la entrada de la segunda etapa y así sucesivamente. Dos redes de dos puertos están conectadas en cascada, si los terminales de salida de la primera red son los terminales de entrada de la segunda.

- Simule un contador de 8 bits ascendente y descendente, usando conexiones en cascada.

La simulación de este circuito se presenta en el apéndice b.

- Mencione aplicaciones de los contadores digitales.

Algunas aplicaciones de los contadores digitales son:

- Contar objetos y sucesos: es preciso que el fenómeno a contabilizar sea convertido a señal eléctrica empleando, por ejemplo, sensores.
- Tomar medidas de tiempo: por ejemplo en los relojes digitales
- Medir frecuencias: por ejemplo midiendo y controlando la velocidad de un motor.
- Dividir frecuencias y ampliar periodos de tiempo
- Repartir tiempos (multiplexado temporal).

VII. CONCLUSIONES

Gracias a la implementación de circuitos contadores se pueden controlar procesos en diferentes dispositivos donde se necesite una etapa de conteo, también se puede condicionar el conteo de dichos dispositivos al poder cargar datos en el contador.

En los sistemas síncronos los tiempos exactos en que alguna salida puede cambiar de estado se determinan por medio de una señal denominada reloj o clock. Las salidas cambian en los flancos de subida o bajada del pulso de reloj.

Al momento de realizar el montaje es importante revisar continuidad en cada conexión que se realice.

VIII. REFERENCIAS

- www.meteo.ieec.uned.es
- Definición de señal digital - Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/senal-digital/ixzz3mLID381n>
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4040015/lecciones/Capitulo1/cascada.html>
- <http://diec.cps.unizar.es/~tpollan/libro/Apuntes/dig17.pdf>