



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



Diseño de Sistemas Digitales.
Reporte de práctica: “Registros”.

Alumnos.

Hernández López Ángel Zait

Lara Reyes Fernando

Morelos Ordóñez Pedro Luis

Profesor. Mujica Ascencio César.

Introducción.

Como se mencionó en la práctica anterior, existen circuitos combinacionales para los cuales sus salidas dependen exclusivamente de las entradas que estén en ese momento activadas. Así mismo también se tiene otro tipo de circuitos llamados circuitos secuenciales, los cuales consisten en un circuito combinacional al cual se le conectan elementos de almacenamiento para formar una trayectoria de retroalimentación, la información almacenada en cualquier momento dado define el estado del circuito secuencial.

El circuito secuencial recibe información binaria de entradas externas, junto a estas entradas y el estado actual de los elementos de almacenamiento, determinará el valor de la salida. La figura presentada a continuación representa el diagrama a bloques de un circuito secuencial.

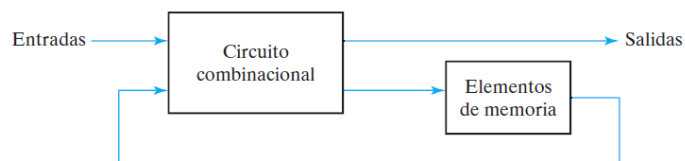


Figura 2.1 Diagrama de bloques de Cto. Secuencial

Existen dos tipos principales de circuitos secuenciales, un *circuito secuencial síncrono* es un sistema cuyo comportamiento se define conociendo sus señales en instantes discretos, mientras que el comportamiento de un *circuito secuencial asíncrono* depende de las señales de entrada en cualquier instante dado y del orden en que cambian las entradas.

Para el desarrollo de estos circuitos, utilizaremos los circuitos secuenciales síncronos, para lograr la sincronización se requiere de un **generador de reloj**, el cual produce un tren periódico de **pulsos de reloj**, los cuales son distribuidos por todo el sistema de modo que los elementos de almacenamiento solo se van a ver afectados al llegar cada pulso.

Los elementos de almacenamiento empleados en los circuitos secuenciales con reloj se llaman **flip-flops**, los cuales pueden almacenar un bit de información. Existen cuatro tipos de *flip-flops* los cuales son: **SR, JK, D y T**.

Un **registro** es un grupo de *flip-flops*, para esta práctica el registro que requerimos es de 4 bits, por lo cual consiste en un grupo de 4 *flip-flops* capaces de almacenar 4 bits de información binaria

Desarrollo

Para comenzar con esta práctica, debemos de tener en cuenta la clasificación que tiene los registros de acuerdo a la forma en que puede introducirse el dato y la forma de enviar dicho dato a la salida del registro, la cual es la presentada a continuación.

- Entrada en Paralelo – Salida en Paralelo.
- Entrada en Serie – Salida en Serie.
- Entrada en Paralelo – Salida en Serie.
- Entrada en Serie – Salida en Paralelo.

Entrada en Paralelo – Salida en Paralelo

Este tipo de registro es un grupo de flip-flops que puede almacenar varios bits al mismo tiempo, en este tipo de registro todos los bits del valor binario almacenado están disponibles de manera directa. La entrada de Reset en este registro es utilizada para restablecer a 0 en forma asíncrona todos los flip-flops del registro.

Para este caso, se requerirá de 1 solo ciclo de reloj para poder cargar los datos y mostrarlos a la salida.

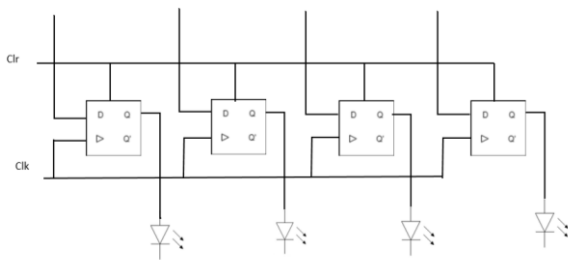


Figura 2.2 Diagrama de bloques de Registro
Entrada Paralelo – Salida Paralelo

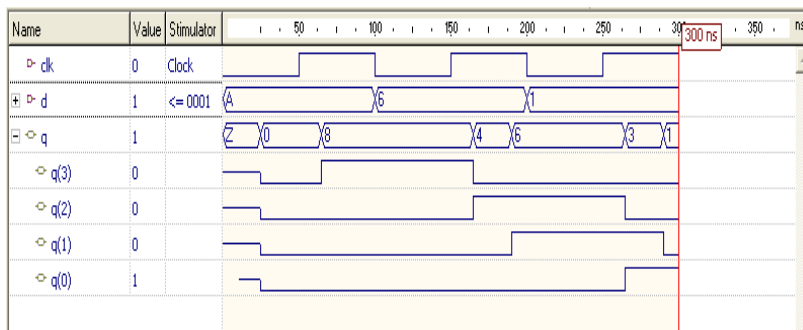


Figura 2.3 Simulación de Registro Entrada
Paralelo – Salida Paralelo

Entrada en Serie – Salida en Serie

Un registro con estas características cargará los datos de un bit por cada ciclo de reloj, cada dato ingresará al primer flip flop del registro, y por cada pulso de reloj se desplazará un bit hacia la derecha. Con los pulsos de reloj continuos, los datos saldrán del registro uno por uno en el mismo orden que se cargaron.

Una vez seleccionemos la entrada, se esperan 4 ciclos de reloj para poder visualizar la salida.

En este tipo de registro, el equipo presento problemas debido a que la salida no se mostraba en los 4 pulsos de reloj como se mencionó anteriormente, el problema era que los cargaba en dos pulsos porque en vez de cargar el dato únicamente en el flanco de subida, hacia lo mismo en el flanco de bajada y por eso solo tardaba los 2 pulsos de reloj.

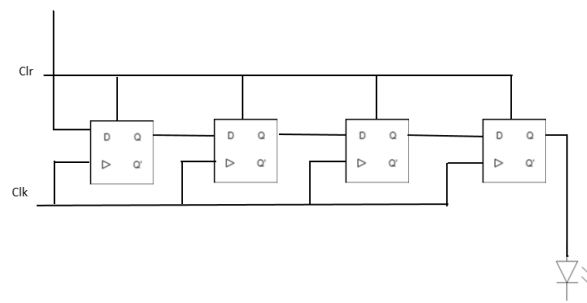


Figura 2.4 Diagrama de bloques de Registro
Entrada Serie – Salida Serie

Entrada en Paralelo – Salida en Serie

Este registro tiene la característica que carga los datos de entrada en un solo pulso de reloj, mientras que la salida deberá de mostrarla en 4 pulsos para este caso, el problema es que si se ingresan 4 bits el registro queda lleno, entonces se propuso un control a través de un multiplexor que dependiendo la entrada de este, permitirá cargar los datos de entrada o salida según sea el caso.

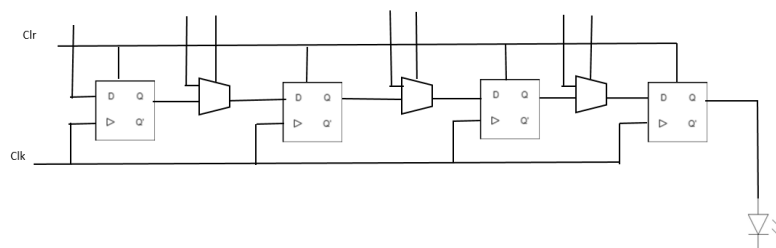


Figura 2.5 Diagrama de bloques de Registro
Entrada Paralelo – Salida Serie

Entrada en Serie – Salida en Paralelo

Este tipo de registro tiene la característica que las estradas las carga de bit en bit pero la salida la muestra por separado en un solo pulso de reloj. Es decir que para poder cargar los datos requiere de 4 pulsos de reloj, que son lo que tardaría en llegar al 4 flip-flop.

Durante la elaboración de este circuito, tuvimos el mismo problema que el circuito Entrada Serie – Salida Serie, pero como pudimos detectar cual era el error en el otro circuito, vimos que se resolvía de la misma manera el error, y al ya tener la salida en paralelo, debido a que lo habíamos elaborado en el otro circuito con salida en paralelo, terminamos de manera muy rápida estos dos circuitos con entrada serie.

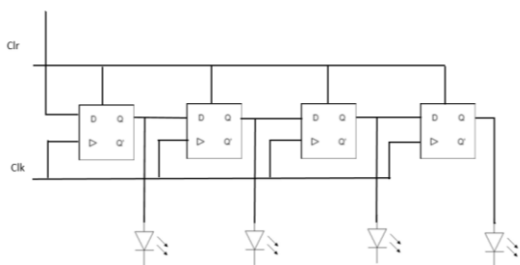


Figura 2.6 Diagrama de bloques de Registro Entrada Paralelo – Salida Serie

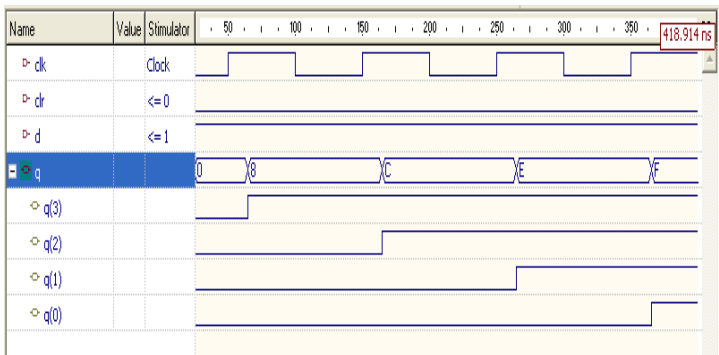


Figura 2.7 Simulación de Registro Entrada Paralelo – Salida Serie

Conclusiones

Podemos concluir que para esta práctica tuvimos que utilizar varios conceptos para que los circuitos funcionaran de manera correcta, para empezar teníamos que conocer los tipos de flip-flops que existen así como saber cuál de los cuatro tipos nos convenía más utilizar para poder llevar a cabo nuestros registros.

Una vez pasado el punto anterior, se tuvo que comprender la diferencia entre un serie y un paralelo, y es que tanto para la entrada como para la salida en un circuito paralelo solo tarda un pulso de reloj, mientras que en el serie el dato se va cargando de bit en bit. Así mismo conocimos la funcionalidad de la entrada asíncrona, como lo es el clear, que pone los estados a 0 y borra los datos.

Finalmente se puede decir que una de las partes donde hay que tener cuidado es un circuito con entrada serie, debido a que los pulsos de reloj al inicio estaban mal sincronizados y la salida la obteníamos a mitad del tiempo esperado.

Bibliografía

- M. Morris Mano. (2003). Diseño Digital. México: Pearson.
- RonalJ.Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss. (2007). Contadores y registros. En Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones (437-443). México: Pearson.