

Trabajo Práctico N° 3

FlipFlops

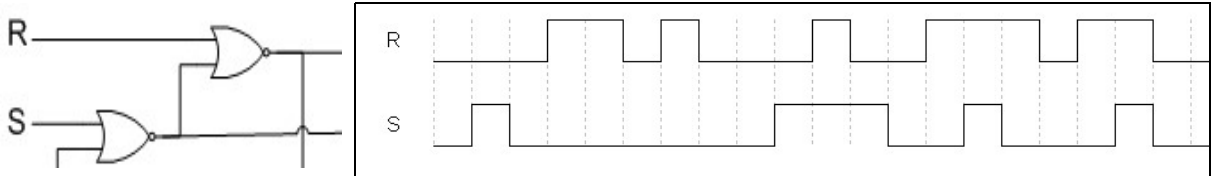
OBJETIVOS

Obtención de memoria a partir de la realimentación en circuitos lógicos. Flipflops tipo RS, JK, D y T: Su representación por ecuaciones características, tablas de estado y diagramas de estado. FF sincrónicos y asincrónicos. Circuitos de aplicación.

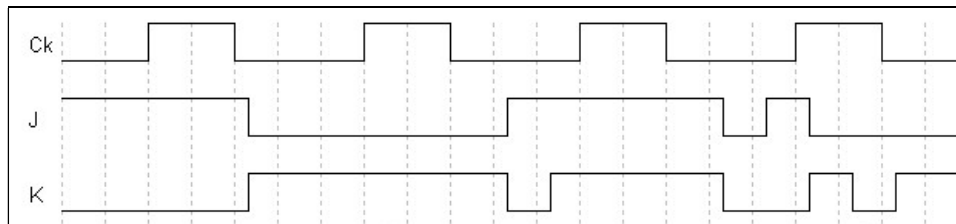
A. CARACTERÍSTICAS DE LOS FLIPFLOPS

1. El circuito de la figura es el de un flipflop RS. Se pide:

a) Completar el diagrama de tiempos indicando la evolución de las salidas Q y $\sim Q$ en base a los cambios en las entradas R y S. Suponer que Q está inicialmente en 1 y $\sim Q$ en 0..



- b) Obtener conclusiones generales respecto a su funcionamiento.
c) Analizar el concepto de circuito **secuencial** e indicar por qué este circuito responde al mismo.
d) Explicar por qué la entrada $R=S=1$ no es admitida como parte del funcionamiento de este flipflop
2. Plantear la tabla de estados (ampliada y reducida) del FF-RS. Discutir el significado de Q^n y Q^{n+1} .
3. Obtener por medio del método de Karnaugh la ecuación característica del FF-RS.
4. A partir del circuito del flip-flop RS con compuertas NOR obtener el flip-flop RS con compuertas NAND. Indicar diferencias entre uno y otro..
5. Considerando que cada compuerta tiene un retardo típico de 10 nanosegundos, estimar el tiempo requerido para que se produzca la transición de estado desde $Q=0$ cuando las entradas cambian de $R=S=0$ a $R=0$ $S=1$.
6. Comparar los flipflops sincrónicos y asincrónicos:
(a) Discutir el significado de Q^n y Q^{n+1} comparándolo con el caso asincrónico.
(b) Analizar cómo se refleja ello en la ecuación característica.
(c) Discutir qué relación existe entre la entrada de reloj y la lógica del FF.
7. Plantear el circuito de un flipflop JK maestro-esclavo sobre la base de dos flipflops RS. Indicar la evolución de sus salidas Q y $\sim Q$, en el siguiente diagrama de tiempos:



Indicar las diferencias circuitales entre un flipflop sensible a flanco ascendente y otro sensible a flanco descendente

8. Obtener el circuito de un flipflop D sobre la base de un flipflop JK maestro-esclavo.
9. Definir la tabla de estados de un FF tipo T (Toggle) y en base a ella obtener su ecuación característica y diagrama de estados. Implementarlo a partir de un FF-D y a partir de un FF-JK.
10. Representar el funcionamiento de los flipflops JK, D y T por medio de diagramas de estados

B. CIRCUITOS BASADOS EN FLIPFLOPS

Tener en cuenta: En los ejercicios donde se hace referencia a un botón este debe ser considerado como uno que está normalmente abierto y que se cierra sólo mientras se lo mantiene presionado. Además flipflops puede también utilizarse cualquiera de los componentes que se han considerado en la tira de problemas n° 2.

11. Desde un canal de transmisión de datos se reciben números de 4 bits en paralelo. Diseñar un circuito que memorice el número recibido en el momento en que un operador oprime un botón.
12. Llegan a un sistema dos entradas de datos, cada una conformada por números de 4 bits en paralelo. Proponer un circuito que mediante un multiplexor permita elegir una u otra entrada pulsando un botón. La opción elegida debe permanecer activa hasta que el botón sea pulsado nuevamente.
13. Un circuito hace sonar una alarma en función de los valores binarios de cuatro parámetros físicos que llegan a su entrada. Tomando a éste como una caja negra agregar la lógica necesaria para que una vez producida la condición de alarma esta no deje de sonar hasta tanto se apriete un botón para desactivarla.
14. A través de un cable llegan pulsos. Diseñar un circuito que permita encender un led durante 1 segundo toda vez que llegue un pulso. Esa duración de encendido debe ser independiente del ancho del pulso presente en la entrada. Se cuenta con un generador de pulsos cuya frecuencia es de 0,25 Hz ¿Lo usaría para los pulsos que llegan a través del cable o para contar de 1 segundo? (justifique la respuesta)
15. Sobre la base del mismo generador de pulsos mencionado en el punto anterior diseñar un circuito que ofrezca la posibilidad de elegir entre una frecuencia de 0,25 Hz y otra de 1 Hz, siendo la primera obtenida por default y la segunda sólo mientras un botón ad hoc permanece presionado.
16. Algunos circuitos no hacen uso de determinadas entradas, por ejemplo las correspondientes a chipSelect o Clear o Preset. ¿Pueden en este caso tales entradas quedar desconectadas? Si considera que no es así justifíquelo y proponga una alternativa.