

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 LOGICA SECUENCIAL

6.1 Flip-Flop J-K

a) Comience examinando la función de un 74LS107. Aplíquelo señales de clock con pulsos positivos usando una de las llaves del demostrador. Pruebe con los cuatro niveles de J y K, con la pata “reset” conectada a V_{cc} y escriba la tabla de verdad. Compárela con la indicada en la teoría. Pruebe luego la entrada de “reset”.

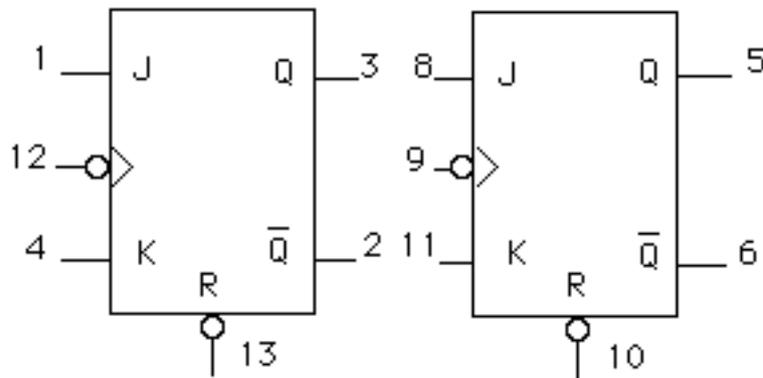


Fig. 6.1 – 74LS107 Flip-Flop JK dual. V_{cc} = Pata 14, Tierra = Pata 7

b) Ponga ahora en cascada los Flip-Flop (FF), como se indica en la figura 6.2.

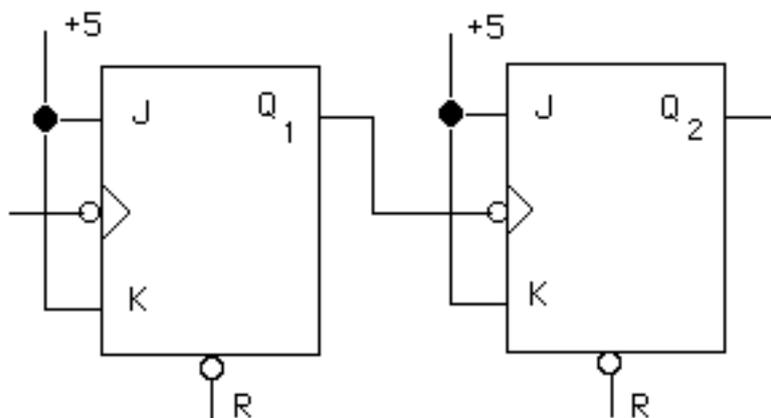


Fig. 6.2 – Flip-Flop's JK en cascada

Conecte las patas J y K para que funcione en "toggle" (sube y baja a cada pulso de clock). Compruebe que este "arreglo" funciona como un divisor por cuatro de la frecuencia de clock, y que observando Q1 y Q2 el sistema cuenta 0, 1, 2, 3, 0 en binario. ¿Hasta qué número se puede contar con un "arreglo" así? Piense en otra forma de ordenar y combinar

los FF (por ej. FF tipo D en cascada).

6.2 LLaves antirrebote (Debouncing)

Las llaves del demostrador tienen rebotes al ser accionadas por el cierre mecánico de las mismas. Observe el accionar de ese tipo de llaves en el osciloscopio para ver dichos rebotes. Piense como funciona el circuito de la figura 6.3.

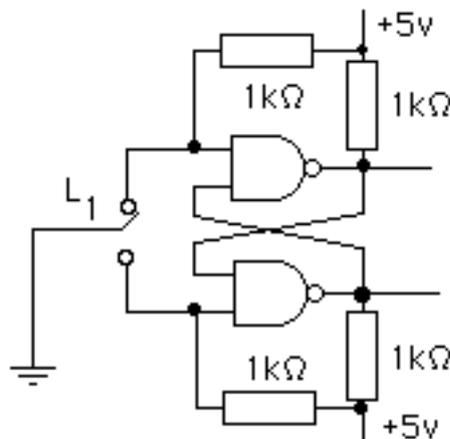


Fig. 6.3 – Llave sin rebotes

Este circuito está incorporado a las llaves del demostrador. Observe con el osciloscopio su funcionamiento. ¿Por qué desaparece el rebote? Para qué sirven las resistencias de 1kΩ. Coloque la llave sin rebote como clock del contador y compruebe que avanza de a un paso por cada ciclo de la llave. Pruebe con la llave que tiene rebotes.

6.3 Flip-Flop tipo D

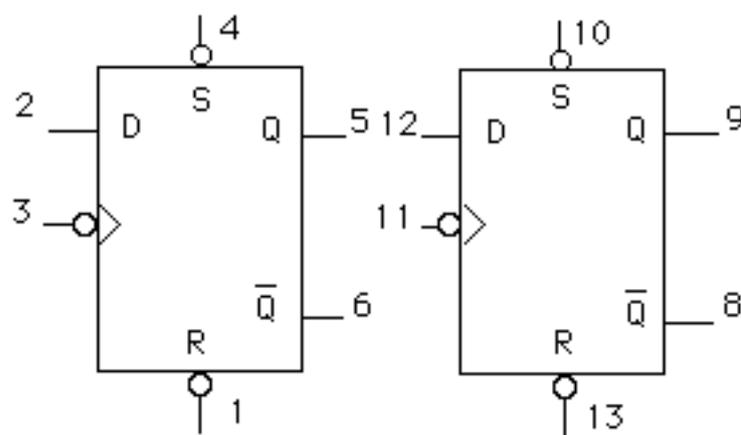


Fig. 6.4 – 74LS74 Flip-Flop D dual. Vcc = Pata 14, Tierra = Pata 7

Coloque el FF-D 7474 en el protoboard y conecte las patas SET y RESET a Vcc. Verifique que se activa la salida con el flanco positivo del clock. Ahora conecte \bar{Q} a D para hacer un "toggle" Flip Flop. Asegúrese que funciona correctamente.

Finalmente verifique que SET y RESET funcionan como tales conectando una de ellas a masa y verificando el modo toggle. ¿Qué sucede si ambas patas son puestas simultáneamente a tierra? (observe Q y \bar{Q} antes de contestar)

Conecte el divisor por tres de la figura 6.5. La compuerta NOR puede ser una sección del IC 7402 o del 7400 conectado para la misma función. Dibuje el diagrama de estados. Una vez verificada la función con el clock de 1Hz y los Led's maneje el divisor con un clock de 1kHz y observe en el osciloscopio la entrada y la salida. Adquiera las señales Q1 y Q2 y la entrada en la plaqueta de adquisición y verifique la secuencia.

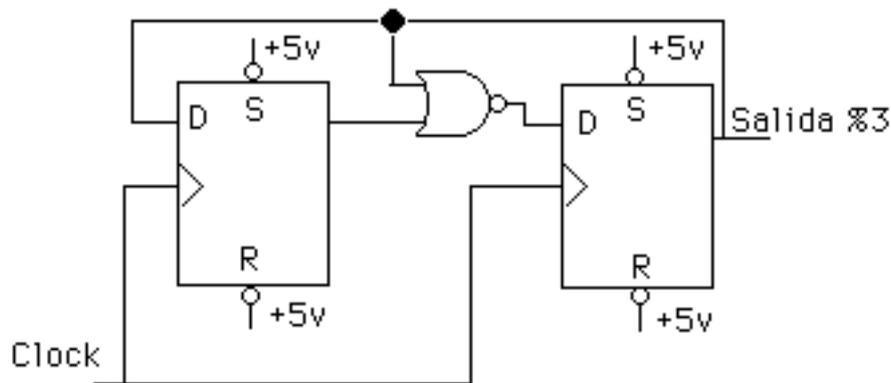


Fig. 6.5 – Divisor por tres sincrónico con un 74LS74

6.4 Contadores

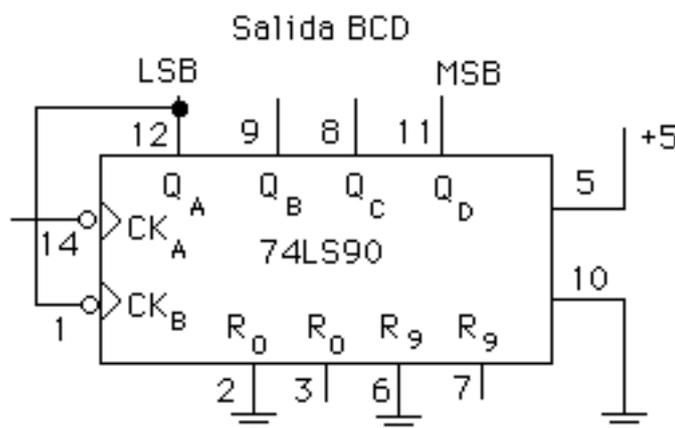


Fig. 6.6 Contador por Décadas 74LS90. Vcc = Pata 5, Tierra = Pata 10

Conecte el IC 74LS90 (divisor por dos y por cinco, este último contador sincrónico

hecho con tres flip-flops) y observe el funcionamiento del integrado. Haga funcionar el divisor por dos con el Clock A y la salida Q_A y el divisor por cinco con el Clock B y las salidas Q_B , Q_C , Q_D . Para hacer un contador en código BCD se debe conectar como indica la figura 6.6. Observe las salidas en los Led's accionando la entrada de clock con una frecuencia de 1Hz. ¿Qué función cumplen las entradas R0 y R9? ¿Cómo puede conectar el 74LS90 para obtener una señal cuadrada temporalmente simétrica de una frecuencia de 1/10 de la de clock?

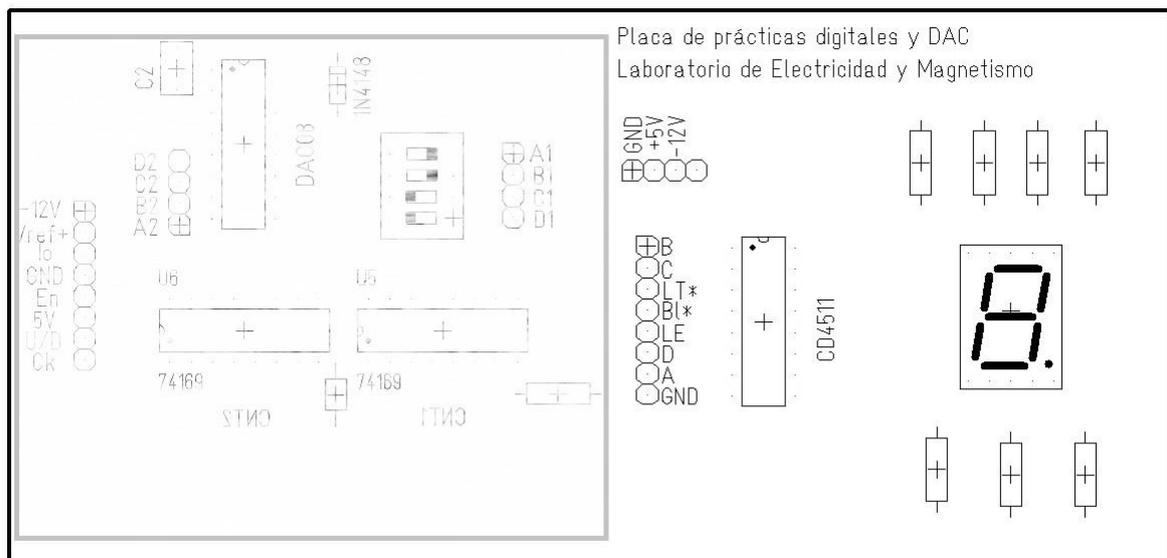


Fig. 6.7 Decodificador BCD-7segmentos con latch y Display

Conecte un display similar al que se muestra en la figura 6.7 (La parte en gris es el circuito que se usará en la práctica 7.). La tableta impresa que contiene el display posee además un decodificador con latch 74HC4511 que transforma el número BCD (entradas **A**, **B**, **C** y **D**) al código de 7 segmentos (uno para cada Led del display) y permite "congelar" (gracias al latch, habilitado por la entrada "LE") un número en el display (esto permite leer el estado de un contador accionado por un clock de alta frecuencia). Además tiene 7 resistencias, cada una cumpliendo la función de limitar la corriente de cada segmento del display, construido con Led's. La plaqueta tiene también una entrada "Blank" (**BI**) y otra "Lamp Test" (**LT**). Vea su funcionamiento en la hoja de datos. El conector con entradas GND, +5V y -12V se usa como alimentación. Conecte el dispositivo y pruébelo.

Reemplace el contador por el IC 74LS93 (contador por 16 compatible pin a pin pero sin R9). ¿Qué códigos asigna el display a los números entre 10 y 15? Alimente el clock con una señal de 1kHz y mire las salidas Q_A a Q_D con el osciloscopio para verificar la frecuencia de cada una y compare con lo que observó en el 74LS90.