

Laboratorio #2

Circuitos Secuenciales

Profesor: Ricardo Finger
Ayudantes: Ignacio Bugueño, Lucas Rojas

Objetivos

Esta experiencia tiene como objetivo el estudio de circuitos secuenciales básicos, por medio del análisis e implementación de un generador de reloj digital y la construcción de un contador binario de 4 bits. Para esta experiencia necesitará:

- Protoboard
- Resistencias y Condensadores
- Circuitos Integrados Lógicos de la familia 74: *Schmitt Trigger Inverter* (14), *Flip Flop JK* (73), *Convertidor BDC a 7-Segmentos* (45/47).
- Display de LED de 7 segmentos.
- Fuente de Poder, Generador de Funciones y Osciloscopio

Trabajo a realizar

P1.- Reloj Digital

- (2 pts.) Diseñe un reloj básico tipo *Schmitt Trigger*, como el de la Figura 1, tal que la frecuencia de oscilación, sin carga, sea ~ 1 [MHz]. Para esto use las curvas y ecuaciones presentes en la hoja de datos.
- (2 pts.) Implemente y compruebe su diseño. No olvide alimentar los integrados. Si la frecuencia obtenida es demasiado lejana a 1 [MHz], rediseñe su circuito. No olvide alimentar el *Schmitt Trigger* de acuerdo a las especificaciones.
- (1 pts.) ¿Cuál es la ventaja de utilizar un inversor *Schmitt Trigger* en vez de un inversor normal?
- (1 pts.) Use como carga un condensador de $1 [\mu F]$ y mida su salida. ¿Cambió la frecuencia de oscilación al conectar la carga? ¿Como es la calidad de la forma de la onda a la salida? ¿Es una señal adecuada para un circuito digital?
- (1 pts.) Intente obtener la máxima frecuencia de oscilación con el *Schmitt Trigger*. ¿Cómo es la calidad de la forma de la onda a la salida? ¿Es una señal adecuada para un circuito digital?
- (1 pts.) Todo circuito lógico posee una impedancia (capacitiva y resistiva) de entrada intrínseca, por lo tanto, la carga capacitiva en la salida permite emular lo que ocurre cuando se conecta una gran cantidad de circuitos lógicos (entradas) a dicha salida. Basándose en sus observaciones de la parte d) y e), ¿Cree que es importante tener en cuenta la cantidad de entradas conectadas a una salida? ¿Por qué?

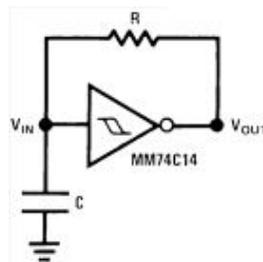


Figura 1: Oscilador de baja potencia.

P2.- Contador de 4 bits

- a) (2 pts.) Implemente un contador binario de 4 bits usando *Flip-Flops J-K*. No olvide alimentar los integrados y conectar adecuadamente los pines \overline{CLR} (revise la tabla de verdad en el *datasheet*).

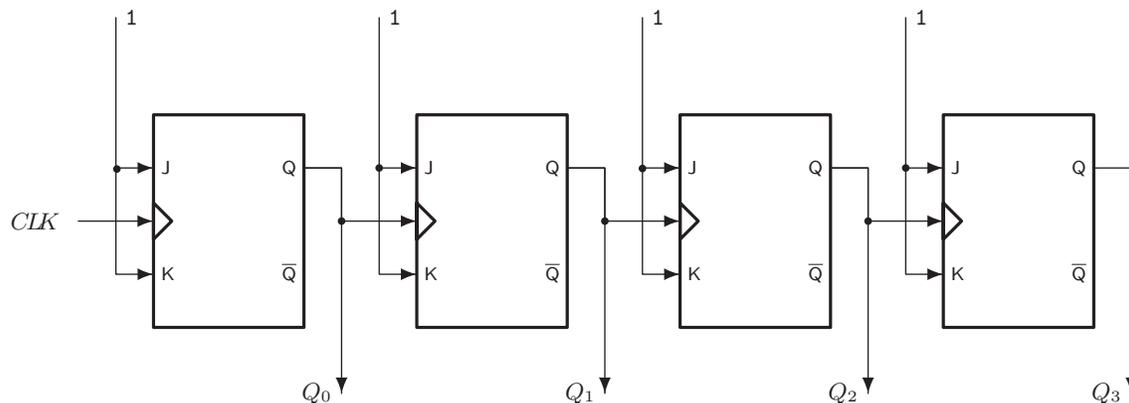


Figura 2: Contador binario de 4-bits usando *Flip-Flops JK*.

- b) (2 pts.) Usando el osciloscopio y el generador de funciones revise el buen funcionamiento del contador binario. Registre todas las señales Q y compárelas con el reloj de entrada.
- c) (1 pts.) Genere un oscilador $\sim 2 [Hz]$ de usando el *Schmitt Trigger* y úselo para excitar el contador.
- d) (3 pts.) Conecte al contador de 4 bits un conversor *BCD* a 7-Segmentos y conéctele un *display* LED de 7-Segmentos. ¿Qué valores es capaz de visualizar el *display*? ¿Por qué? Un ayudante debe verificar su funcionamiento.

Resultados

Se debe entregar un informe detallando el trabajo realizado, los resultados obtenidos y un análisis sobre el correcto funcionamiento de los circuitos implementados. La evaluación del informe comprende:

- *Trabajo a realizado*, incluyendo resultado y análisis de estos; 80 % (16 pts.).
- Aspectos formales: estructura, orden, redacción y ortografía; 20 % (4 pts.).

El informe no debe sobrepasar las 10 páginas y su entrega debe ser, a más tardar, una semana después de realizada la experiencia (próximo jueves hasta las 23:59 hrs), en formato *PDF* vía *U-Cursos - Tareas*.