

Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales

Trabajo Práctico N° 5

CONTADORES

Ejercicio n° 1

- a) Diseñar un **contador asincrónico binario progresivo-regresivo de 3 bits** con entradas de clock y reset asincrónico, empleando flip-flops JK disparados por flanco descendente y entradas asincrónicas de /Clear y multiplexers 2:1.
- b) Dibujar a escala un diagrama de tiempos mostrando, para el caso regresivo, los retardos que se generan en todos los componentes del contador para cada transición del reloj durante un ciclo completo de conteo (desde 000 hasta el próximo 000 inclusive). Considerar que el período del reloj es 6 veces mayor que los retardos de propagación de los flip-flops y de los multiplexers.
- c) En base al diagrama anterior, realizar una tabla donde se indiquen las transiciones que sufren las salidas Q0, Q1 y Q2 y en qué instante referido a la transición de reloj correspondiente, marcando cuáles son los códigos inválidos que se generan para este circuito.
- d) ¿Cuál es la principal limitación al usar este tipo de contador? Justificar la respuesta matemáticamente generalizando a n bits.

Ejercicio n° 2

- a) Diseñar un **contador sincrónico binario de 3 bits** con entradas de clock, habilitación de reloj y reset asincrónico, empleando flip-flops JK disparados por flanco descendente y entradas asincrónicas de /Clear y 2 compuertas AND. Analizar su funcionamiento.
- b) Dibujar a escala un diagrama de tiempos mostrando los retardos que se generan en cada componente del contador para cada transición del reloj durante un ciclo completo de conteo (desde 000 hasta el próximo 000 inclusive). Considerar el período del reloj igual a 6 veces el tiempo de retardo de propagación de los flip-flops y de las compuertas AND.
- c) ¿Qué ventajas tiene respecto del contador asincrónico? Justificar la respuesta matemáticamente generalizando a n bits.

Ejercicio n° 3

- a) Implementar un contador sincrónico binario de 4 bits progresivo con compuertas AND y NOR. Calcular la velocidad de respuesta.
- b) Ídem para uno asincrónico. Comparar con el contador sincrónico anterior.

Ejercicio nº 9

Diseñar un sistema de seguridad y alarma. El sistema debe sensar el estado de 8 interruptores para permitir identificar que puertas o ventanas de una casa están abiertas. Cuando esto sucede se deberá encender un indicador luminoso (por ej. un LED). Se supone que los LEDs están ubicados en un panel de control al cual llega la información correspondiente. Implementarlo con algunos de los circuitos que conozca.

