

Taller 4

Memorias ROM y Contadores

Objetivos

- Sustituir el diseño de circuitos combinatorios por una ROM cargada adecuadamente.
- Practicar la carga de ROM mediante programa.
- Practicar el uso de máscaras.
- Empezar a trabajar con circuitos secuenciales, específicamente construyendo distintos tipos de contadores.

Introducción

Al momento de diseñar un circuito combinatorio podemos optar por el diseño clásico, como los implementados en el taller anterior, pero existen otras alternativas. En este taller se plantea la posibilidad de utilizar una memoria ROM que sustituya a la lógica combinatoria requerida para un contador binario ascendente. Para lograr este objetivo debemos escribir un programa que cargue la ROM de forma adecuada.

Un **Contador Binario Ascendente**, como su nombre lo indica, es un circuito lógico que en cada paso de reloj aumenta su salida en 1 respecto a la salida del ciclo anterior. En resumen para el caso de un contador binario ascendente de 4 bits, su serie de salidas en los sucesivos ciclos de reloj serán: 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111. Si además el contador es **Circular**, una vez llegado a 1111 se vuelve a repetir el ciclo.

Responder las siguientes preguntas:

- a) En una memoria de 8Kx64:
- ¿Cuántas líneas son necesarias para direccionarla?
 - ¿Cuál es el tamaño de palabra de la memoria?
 - ¿Qué capacidad en bytes tiene dicha memoria?
- b) A partir de la memoria de 8Kx64. ¿Es posible generar una memoria de 4Kx128, agregando sólo compuertas básicas y dispositivos de tercer estado? ¿Por qué?

Trabajo a realizar

- a) Se desea construir una ROM que incremente un valor entrante en 1 (entre 0 y 15_{10}), y devuelva 0 en caso de entrada 15_{10} (contador circular).
1. Determinar el tamaño y la organización de la ROM
 2. Construir la **ROM** a partir de memorias ROM de $2^4 \times 2$.
 3. Construir la **ROM** a partir de memorias ROM de $2^3 \times 4$.
 4. Escribir en un lenguaje de alto nivel la rutina que genera el contenido de la ROM.
 5. Indique la dirección y el contenido de las ROMs originales cuando se accede a la dirección 5 de la ROM construida.
- b) A partir de una de las ROMs construidas y cargadas en la parte a), y de flip flops tipo D, construir un contador circular binario ascendente de 4 bits.
- c) Suponiendo que ahora se desea construir un contador circular binario ascendente que incrementa de a 3_{10} unidades por ciclo de reloj. ¿Qué modificaciones deben realizarse al circuito presentado en la parte b)?

Notas:

Se dispone de las siguientes operaciones para el tipo hexadecimal, con el fin de generar el contenido de la ROM.

- $a | b$ (or bit a bit)
- $a \& b$ (and bit a bit)
- $a \gg b$ (shift a la derecha b lugares)
- $a \ll b$ (shift a la izquierda b lugares)
- $+$, $-$, $*$, $/$ y $\%$ (en complemento a 2)