

## Práctico 4 - Memorias ROM

### Objetivo

Tabajar en diagramas de bloques y generación de contenido para memorias ROM.

### Notas

- Todas las ROMs construidas deben tener entradas de CS y OE.
  - Escriba los programas en lenguaje C.
- 

### **Preguntas teóricas:**

- ¿Cuál es el propósito de las entradas CS y OE de una memoria ROM?
  - Explique cómo puede ser utilizada una ROM para implementar una función lógica arbitraria.
  - Una ROM implementada según la metodología presentada en las clases teóricas del curso, ¿es un circuito combinatorio o secuencial? Justifique su respuesta.
  - ¿Qué es el tercer estado? ¿Cuál es su utilidad en las memorias ROM?
  - Para las distintas variantes de ROMs presentadas en teórico, indique cuáles se ajustan estrictamente a la sigla ROM.
  - Tomando en cuenta los retardos de las compuertas, ¿Encuentra algún problema en la implementación del OR cableado para agrupar ROMs?
- 

### **Ejercicio 1 ★**

Se dispone de memorias ROM de 8K×8:

- Fabricar una memoria ROM de 32K×8.
- Fabricar una memoria ROM de 16K×16.

### **Ejercicio 2 ★★** (en OpenFing)

Se desea transformar caracteres ASCII mediante una ROM, de forma tal que:

- Convierta letras mayúsculas en minúsculas.
  - Convierta letras minúsculas en mayúsculas.
  - Los demás caracteres permanezcan incambiadados.
- Determinar el tamaño y la organización de la ROM y especificar el significado de sus entradas y salidas.
  - Escribir en un lenguaje de alto nivel la rutina que genera el contenido de la ROM.

### Ejercicio 3 ★★

Se desea usar una ROM para implementar una función *shift (desplazamiento) aritmético hacia la derecha*, que recibe dos entradas: un byte a ser desplazado y tres bits que indican el número de bits a desplazar. En el shift aritmético, se insertan 1's del lado izquierdo si el número es negativo y 0's en caso contrario.

- Definir las entradas, salidas, tamaño y organización de la ROM necesaria para implementar la función indicada.
- Escribir un programa que genere el contenido de la ROM.

### Ejercicio 4 ★★★

En las impresoras de matriz de puntos, los caracteres se representan como matrices de 8×8 puntos (del modo que se ejemplifica para el carácter A en la Figura 1). La impresora imprime una columna de puntos por vez. La descripción de cada carácter a ser impreso, representado en código ASCII extendido de 8 bits, se almacena en una ROM.

f i l a s	7				1				
	6			1		1			
	5		1				1		
	4	1						1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1						1	
	1	1						1	
	0	1						1	
		0	1	2	3	4	5	6	7
		columnas							

Figura 1: representación del carácter A para una impresora de matriz de punto.

- Definir las entradas, las salidas, el tamaño y la organización de la ROM necesaria.
- ¿Cómo construiría la ROM necesaria basándose en memorias ROM de 1K×8?

### Ejercicio 5 ★★

Se dispone únicamente de una ROM 32K×16 bits.

- Construir una ROM de 64K×8 bits utilizando el chip del que se dispone y compuertas lógicas.
- Se utilizará la ROM para implementar un sumador simple (sin acarreo) de 8 bits. Especificar con un diagrama la organización del chip (las entradas, las salidas, y el esquema del contenido de la ROM).
- Indicar el contenido que se debe cargar en la ROM para la dirección 0x1794, para implementar el sumador de la parte B.

**Ejercicio 6 ★★★**

Se desea transformar números en punto flotante de 16 bits (media precisión) a números de punto flotante de 32 bits (simple precisión).

- a. Determinar la organización y el tamaño de la ROM necesaria para realizar la transformación descrita, especificando el significado de sus entradas y salidas.
- b. Indicar el contenido de la ROM de la parte A en las direcciones 0x08C3 y 0x803B.
- c. Suponiendo que se cuenta con compuertas lógicas y sumadores de  $n$  bits, implementar un circuito combinatorio que transforme números en punto flotante de 16 bits normalizados al correspondiente en punto flotante de 32 bits.

**Ejercicio 7 ★★ (en OpenFing)**

Se dispone de 4 chips de ROM:

- 2 chips de 2K×4 bits
- 1 chip de 4K×8 bits
- 1 chip de 1K×16 bits

Se desea implementar una única ROM de 8 bits de forma de maximizar su capacidad de almacenamiento, utilizando solamente los 4 chips de que se dispone.

- a. Especificar entradas, salidas y tamaño en kilobytes de la ROM de 8 bits a implementar.
- b. Dibujar el circuito completo incluyendo todas las entradas y salidas de la ROM. Se dispone de buses, compuertas, multiplexores, buffers, decodificadores, etc. Justifique la solución propuesta.