

Trabajo Práctico Número 2

Electrónica IV

07/04/2025

Instrucciones

- Los problemas de ejercitación propuestos en el presente trabajo práctico pueden ser resueltos en forma individual o grupal.
- El planteo de la solución debe realizarse basándose en lo aprendido en las clases teóricas.
- Puede utilizar las clases de consulta para consultar problemas de enunciado y verificar la validez de la solución obtenida.
- Enfaticé claridad, simplicidad y buena estructura. No pierda estos atributos para lograr mayor performance, a menos que así se especifique en el enunciado. Los programas deben ser razonablemente eficientes.
- Posteriormente, se tomará una evaluación con problemas similares a los de este práctico, la cual deberá ser resuelta en forma individual. La fecha de evaluación se encuentra en el sitio web de la materia.

Conceptos involucrados

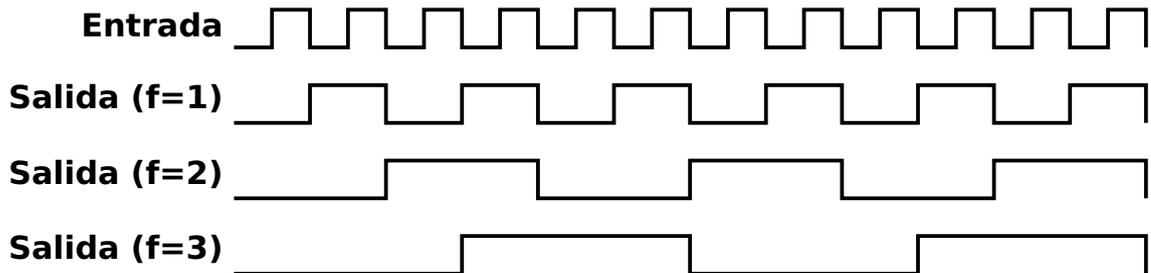
- Conexión de memorias al CPU básico y Mapas de Memoria.
- Conexiones con y sin redundancia.
- Conexión de dispositivos varios al CPU básico.
- Concepto de registro de estado y registro de control.

Problemas propuestos

- 1) Discuta en grupo si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas
 - a) Para que una memoria ROM de 2K x 8 esté conectada sin redundancia en un espacio de memoria de 64 KB se deben utilizar solamente las señales A15, A14 y A13 en la selección del chip.
 - b) Para cargar un contador desde un microprocesador es necesario un buffer tristate intermedio.
 - c) Un dispositivo que necesita un registro de control y uno de estado requiere dos direcciones como mínimo.
 - d) La única manera de acceder a dispositivos de entrada/salida es a través del mapa de memoria.
 - e) En la mayoría de los casos no se puede reemplazar un registro por un latch.
 - f) Se puede conectar el registro 74377 visto en clase directamente a un bus.
- 2) Se desea conectar a un CPU08 un dispositivo que requiere 8 direcciones de memoria para su correcto funcionamiento.
 - a) Indique cómo sería la conexión para que trabaje entre las direcciones **\$0340** y **\$037F**.
 - b) Agregue otro dispositivo idéntico que trabaje en el mismo espacio de direcciones.
 - c) ¿Cuál es la cantidad máxima de dispositivos que puede ubicar entre esas direcciones?
- 3) Dado un espacio de direccionamiento de 1 MB, y usando memorias RAM de 2K x 8 y memorias ROM de 8K x 8, diseñe un sistema que posea 16 KB de memoria RAM (implementada a partir de la dirección **\$4000**) y 16 KB de memoria ROM (implementada al final del mapa de memoria).
 - a) Dibuje el mapa de memoria resultante utilizando redundancia.
 - b) Dibuje la interconexión de los componentes y los elementos adicionales que sean necesarios.
 - c) Indique cuánta memoria libre queda para futuras expansiones. ¿Se puede mejorar este valor?
 - d) Repita el ejercicio anterior, pero esta vez sin redundancia.
- 4) *[Recomendado]* Se tienen dos memorias RAM de 1KByte x 8 y dos memorias ROM de 4KByte x 8, y se las quiere conectar a un CPU08, con la siguiente lógica de decodificación:

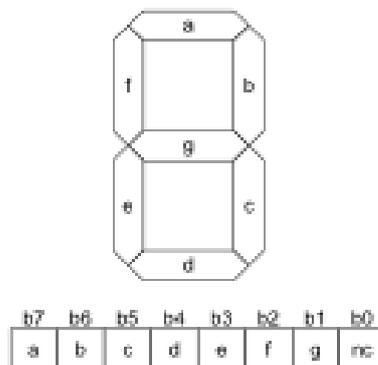
RAM1:	$\overline{A15}$	$\overline{A14}$	$\overline{A13}$	$\overline{A12}$	$\overline{A11}$
RAM2:	$\overline{A15}$	$\overline{A14}$	$\overline{A13}$	$\overline{A12}$	A11
ROM1:	A15	A14	A13	$\overline{A12}$	
ROM2:	A15	A14	A13	A12	

- a) ¿Alguna memoria está conectada con redundancia?
 - b) Dibuje el mapa de memoria correspondiente.
 - c) ¿Cuánta memoria queda disponible para futuras expansiones?
- 5) Se desea implementar un prescaler (divisor de frecuencias) destinado a generar una señal de reloj a partir de otra señal de reloj externa de una frecuencia mayor. Este prescaler dividirá la frecuencia externa en un factor programable de 1 a 16.



Para ello se puede utilizar un contador (74HC191), un comparador (74HC85), un registro (74HC377) y un flip-flop JK (74HC107). El registro será utilizado para elegir el factor de división, y estará mapeado en la dirección **\$0040**. Se pide:

- a) Dibuje el diagrama general del hardware, indicando todos los elementos e interconexiones necesarias.
 - b) Escriba el pseudocódigo necesario para poner en funcionamiento el circuito con un factor de división igual a 7.
- 6) *[Recomendado]* Se tiene un convertidor de BCD a siete segmentos totalmente combinacional, y se lo quiere conectar al bus de un CPU08 para realizar las conversiones requeridas por el reloj por hardware.
- a) ¿Qué componentes adicionales necesita para poder escribir el dato a convertir en este dispositivo y para poder leer el valor convertido?
 - b) ¿Cuántas direcciones de memoria necesita este dispositivo para funcionar?
 - c) Dibuje la interconexión de los componentes para que el dispositivo este mapeado en la dirección 0x2020.
 - d) Escriba el pseudocódigo necesario para que el sistema funcione.
- 7) *[Recomendado]* Se desea leer el valor de un contador de 4 bits (74HC191) desde un microprocesador y después escribirlo en un display de 7 segmentos. Antes de escribirlo, es necesario convertir los datos de binario a su representación en 7 segmentos. Los datos del contador deben mapearse a la dirección **\$0010** y los datos del display a la dirección **\$0011**.



- a) Dibuje el diagrama general del hardware, indicando todos los elementos e interconexiones necesarias.

- b) Se tiene una función de conversión de binario a código 7 segmentos. Escriba el pseudocódigo que usa la lógica implementada en el microprocesador, llamando a la función de conversión cuando sea necesario.
- 8) *[Profundización]* Se desea conectar un controlador de un display LCD (ACM2002) a un CPU08. El controlador de LCD tiene ocho líneas bidireccionales de datos (D0 a D7), una línea de lectura o escritura (R/W), una línea de habilitación (E) y una línea de selección datos/control llamada "register select" (RS). El controlador tiene dos registros:
- El de comandos, ubicado en la dirección BASE, en el cual recibe los comandos como por ejemplo borrado de pantalla (\$01) o llevar el cursor a la esquina superior izquierda (\$02).
 - El de datos, ubicado en la dirección BASE + 1, en el que recibe los datos que debe mostrar en la pantalla utilizando el código ASCII. Al recibir un carácter en este registro el mismo es mostrado en pantalla y además se desplaza el cursor una posición a la derecha.
- a) Dibujar las interconexiones entre el CPU08 y el controlador de LCD.

Soluciones propuestas

- 1)
 - a) Falso.
 - b) Falso.
 - c) Falso.
 - d) Falso.
 - e) Falso.
 - f) Verdadero.
- 2)
 - a) Se utilizan A15 a A10 y A7 negadas y A9, A8 y A6 y MREQ para el direccionamiento y se conectan a la entrada /CS del dispositivo. Las líneas A0 a A3, D0 a D7 y RD/WR del microprocesador se conectan directamente a sus correspondientes en el dispositivo.
 - b) Se agrega a la primera compuerta AND (es lógica negada, la AND se implementa como OR) la línea A5. Para el primer dispositivo A5 será 0, y para el segundo deberá ser 1. (Una solución posible.)
 - c) Se pueden agregar hasta 8 dispositivos entre esas direcciones, si los conectamos a todos sin redundancia.
- 3)
 - a) ...
 - b) ...
 - c) Si en las soluciones anteriores se utilizó la máxima redundancia posible entonces no queda espacio para ampliaciones sin hacer cambios en las conexiones.
 - d) ...
- 4)
 - a) Si las RAM, No las ROM
 - b) RAM1 de 0x0000 a 0x03FF y 0x0400 a 0x07FF. RAM2 de 0x0800 a 0x0BFF y 0x0C00 a 0x0FFF. ROM1 de 0xF000 a 0xF7FF. ROM2 de 0xF800 a 0xFFFF.
 - c) 52 KBytes.
- 5)
 - a) ...
 - b) ...
- 6)
 - a)
 - b) Una dirección es suficiente, pero pueden ser dos direcciones.
- 7)
 - a) ...
 - b) ...
- 8)
 - a) ...
 - b) ...