

Evaluación del Trabajo Práctico Número 4

Sistemas con Microprocesadores

15/10/2025

Instrucciones

- La presente evaluación es individual y podrá utilizar todo el material escrito del que disponga.
- La misma consta de 2 ejercicios en total y la duración será de 50 minutos.
- En cada ejercicio se indica el tiempo estimado para resolverlo y el puntaje que otorga el mismo.
- La evaluación se desarrollará en las hojas provistas por la cátedra a tal fin.
- Las hojas que no estén caratuladas en la forma indicada por la cátedra no serán tenidas en cuenta.
- No se permitirá intercambiar ni prestar ningún tipo de elemento entre los estudiantes.
- La buena presentación, ortografía y redacción serán tenidas en cuenta para la calificación final.

Ejercicios para resolver

1) 30 Minutos - 60 Puntos (20, 10, 20, 10)

Se desea conectar, al microprocesador visto en clase, 4 memorias RAM de 8 bits y 1024 direcciones cada una, y 1 memoria ROM de 32 bits y 1024 direcciones.

- a) Realice las conexiones necesarias para que las memorias RAM queden mapeadas en el rango de direcciones 0x001000 - 0x0013FF y la memoria ROM en el rango 0xFFC000 - 0xFFFFFFF.
- b) Escriba un programa para que todos los valores almacenados en la memoria ROM sean copiados (uno por uno), a la memoria RAM.
- c) Agregue al circuito anterior 4 displays 7 segmentos, de forma que sean accesibles desde cualquier dirección que no se encuentre incluida dentro de los rangos ocupados por las memorias. Indique detalladamente todos los elementos adicionales y conexiones necesarias.
- d) Modifique el programa anterior para que cada valor que sea copiado desde la ROM hacia la RAM sea mostrado en los displays de 7 segmentos. Considere que los datos almacenados se encuentran en código 7 segmentos.

2) 20 Minutos - 40 Puntos (15, 10, 15)

Algunos procesos críticos requieren el uso de sensores de alta precisión que entregan el resultado de la medición en un número de 64 bits.

- a) Conecte, sin redundancia, un sensor de 64 bits al microprocesador visto en clase. Indique detalladamente los elementos adicionales y las conexiones necesarias para que el microprocesador pueda acceder a los 64 bits del valor de la medición realizada e indique las líneas de control que considere necesarias.
- b) Escriba un programa que permita recuperar el valor medido por el sensor y almacene la parte alta del mismo en el registro a0 y la parte baja en el registro a1.
- c) Modifique el circuito anterior para que los 32 bits más significativos del dato puedan accederse desde cualquier dirección dentro del rango 0x000000 - 0x7FFFFFFF, mientras que los 32 bits menos significativos puedan accederse desde cualquier otra dirección fuera de ese rango.

Soluciones propuestas

1)

- a) El CS de las 4 memorias RAM se activa cuando los bits A23 a A13 y A11 a A10 están en estado bajo, mientras que A12 debe estar en estado alto. Por su parte, el CS de la memoria ROM se activa cuando los bits A23 a A14 están en estado alto.

b)

```
li t0, 0x001000    # t0 = Dir. de inicio de RAM (Destino)
li t1, 0x001400    # t1 = Dir. de fin de RAM
li t2, 0xFFC000    # t2 = Dir. de inicio de ROM (Origen)
```

lazo:

```
lw t3, 0(t2)       # Cargar palabra (32 bits) de ROM a t3
sw t3, 0(t0)       # Almacenar palabra (32 bits) de t3 a RAM
addi t2, t2, 4     # Incrementar dir. de ROM en 4 bytes
addi t0, t0, 4     # Incrementar dir. de RAM en 4 bytes
beq t0, t1, fin    # Si t0 == t1 (fin), saltar a 'fin'
j lazo            # Saltar a 'lazo'
```

fin:

```
li a0, 10          # Código de salida
ecall              # Llamada al sistema (terminar)
```

- c) Conectar los 4 displays 7 segmentos al bus de datos a través de un registro de 32 bits que habilita su carga únicamente cuando el CS de las RAM y el CS de las ROM están ambos deshabilitados al mismo tiempo.

d)

```
li t0, 0x001000    # t0 = Dir. de inicio de RAM (Destino)
li t1, 0x001400    # t1 = Dir. de fin de RAM
li t2, 0xFFC000    # t2 = Dir. de inicio de ROM (Origen)
li t4, 0x000000    # t4 = Dir. del I/O (Displays 7 seg)
```

lazo:

```
lw t3, 0(t2)       # Cargar palabra de ROM a t3
sw t3, 0(t0)       # Almacenar palabra de t3 a RAM
sw t3, 0(t4)       # Mostrar el valor de t3 en los displays
addi t2, t2, 4     # Incrementar dir. de ROM en 4 bytes
addi t0, t0, 4     # Incrementar dir. de RAM en 4 bytes
beq t0, t1, fin    # Si t0 == t1 (fin), saltar a 'fin'
j lazo            # Saltar a 'lazo'
```

fin:

```
li a0, 10          # Código de salida
ecall              # Llamada al sistema (terminar)
```

2)

- a) Conectar los 64 bits del sensor al bus de datos a través de 2 buffers de 32 bits, uno para la 32 bits más significativos y otro para los 32 bits menos significativos. Un buffer se habilita cuando todas las líneas de dirección están en estado bajo y el otro cuando todas las líneas de dirección están en estado alto.

b)

```
li a0, 0x000000    # a0 = Cargar dir. de la parte ALTA (HI) del sensor
lw a0, 0(a0)       # Cargar valor HI (64:32) a a0
li a1, 0xFFFFF    # a1 = Cargar dir. de la parte BAJA (LO) del sensor
lw a1, 0(a1)       # Cargar valor LO (31:0) a a1
```

- c) Modificar el OE del buffer conectado a los 32 bits más significativos para que se habilite cuando A23 esté en estado bajo, mientras que el OE del buffer conectado a los 32 bits menos significativos se habilite cuando el A23 esté en estado alto.