

CC4301 Arquitectura de Computadores

Control 3 - Primavera 2011

Profesor: Luis Mateu

Pregunta 1

Se desea agregar la instrucción STWx2 a M32 (*store 2 words*). Esta instrucción escribe 2 registros de M32 en 2 palabras consecutivas de la memoria. Por ejemplo:

```
STWx2 R3, R5, [R10] # M[R10]:= R3, M[R10+4]:= R5
```

Los dos primeros parámetros (R3 y R5) especifican los registros que se escriben. El tercer parámetro (R10) es un registro con la dirección de la palabra en donde debe quedar el primer parámetro (R3). El segundo parámetro queda en la siguiente dirección (es decir R10+4). La siguiente figura muestra la codificación de STWx2 en comparación con LDW y ADD:

instrucción en assembler	cod. op.	reg. dest.	reg. src. 1	reg. src 2 o val. imm.	significado
STWx2 R3, R5, [R10]	10	3	0	5	M[R10] := R3, M[R10+4] := R5
ADD R3, R5, R10	10	3	0	5	R10 := R3+R5
LDW [R3+112], R10	10	3	1	112	R10 := M[R3+112]
	31	23	18	13	

Esta instrucción no se puede implementar con el diseño físico actual de M32, puesto que R5 aparece en la posición *reg. src. 2*. Los registros que aparecen en esa posición en M32 sólo pueden ser el segundo operando de alguna operación de la ALU.

- a.- (2 puntos) Modifique el diseño físico de M32, para que esta instrucción sea implementable. Explique.
- b.- (4 puntos) Indique ciclo por ciclo las señales de control necesarias para ejecutar STWx2 (no incluya la fase de fetch ni la fase de decodificación). Indique además para cada ciclo las transferencias entre registros que se realizan.

Pregunta 2

Se dispone de un sensor que detecta el bloqueo de un haz de luz infrarroja.



Este sensor se usa en sistemas de alarmas para detectar la presencia de intrusos. El sensor consta de un LED infrarrojo y un detector de luz infrarroja. Tiene una entrada digital ON que enciende el LED cuando ON está en 1 o lo apaga si está en 0, y una salida digital L que indica con 1 cuando se detecta el haz de luz, 0 en caso contrario. La presencia de un intruso está caracterizada cuando ON es 1 y L es 0.

Se le pide a Ud. que implemente el hardware y software que permita controlar este sensor. Es decir implemente:

- (a) La interfaz de hardware entre el sensor y el bus de un microcontrolador que tiene un bus de datos de 8 bits y un bus de direcciones de 16 bits. Decida Ud. los puertos de E/S que necesite para poder configurar y examinar el sensor. Su interfaz debe producir un interrupción cuando se detecta la presencia de un intruso (para ello basta activar la línea INT que va al microcontrolador). Considere además un mecanismo que permita desactivar esta fuente de interrupción.
- (b) La función `void configurarSensor(int on)`. En donde `on` es un valor booleano que indica si el sensor estará activo o no. El LED del sensor debe permanecer apagado cuando el sensor está inactivo. Sea consistente con los puertos que eligió en la parte (a). Cuando el sensor se activa, esta función solo debe retornar hasta que se detecte efectivamente que el LED se encendió, lo que puede tomar de centésimas a décimas de segundo (haga *busy-waiting*). Durante el tiempo de encendido, ese sensor *no debe producir interrupciones*.
- (c) Una rutina de atención de interrupciones que encienda una alarma (llame a la función `encenderAlarma`) cuando se detecte un intruso. Además desactive esta fuente de interrupción para que el microcontrolador pueda dedicarse a otras tareas sin ser interrumpido una y otra vez.