

CC4301 Arquitectura de Computadores – Tarea 6 – Otoño 2020 – Profesor: Luis Mateu

En esta tarea no se trabaja con el computador. Resuélvala con papel y lápiz y entregue una foto legible de su respuesta.

Pregunta 1 (30%)

La figura muestra un extracto del contenido de un *cache* de 64 KB de 2 grados de asociatividad y líneas de 16 bytes. El computador posee un bus de direcciones de 20 bits. El cache se organiza en 2 bancos, cada uno con 4096 líneas. Por ejemplo en la línea 4f2 (en hexadecimal) del banco izquierdo se almacena la línea de memoria que tiene como etiqueta 04f2 (es decir, la línea que va de la dirección 04f20 en hexadecimal a la dirección 04f2f).

línea cache	Banco 1		Banco 2	
	etiqueta	contenido	etiqueta	contenido
301	4301		2301	
4f2	04f2		a4f2	
c36	dc36		1c36	

Un programa accede a las siguientes direcciones de memoria: a4f28, dc360, 53014, 2301c, 1c360, ec368, 84f20, dc36c. Conteste (i) cuál es la porción de la dirección que se usa como *etiqueta*, (ii) cuál es la porción de la dirección que se usa para indexar *el cache*, y (iii) qué accesos a la memoria son aciertos en el cache y cuáles son desaciertos, mostrando un posible estado final del cache.

Pregunta 2 (70%)

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 porque el intruso bloqueó la llegada de la luz infrarroja al detector.

Se le pide a Ud. que implemente el hardware y software que permita

controlar este sensor. Es decir implemente:

- 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 encender/apagar el LED y consultar el estado del detector de luz infrarroja. Su interfaz debe gatillar una interrupción sí y solo sí se detecta la presencia de un intruso (para ello basta activar la línea INT que va al microcontrolador) y además la interrupción de este sensor está activada. Para activar/inhibir las interrupciones de este sensor, su interfaz debe incluir un *latch* que puede ser modificado por el programador por medio de una escritura en un puerto de salida cuya dirección debe decidir Ud. El dispositivo solo puede gatillar una interrupción cuando el *latch* está en 1. Al encender el computador el *latch* parte en 0.
- La función *void configurarSensor(int on)*. En donde *on* es un valor booleano que indica si el sensor estará activo o no. Si *on* es falso Ud. debe apagar el LED e inhibir esta fuente de interrupción usando el mecanismo activación/inhibición de la parte (a). Sea consistente con los puertos que eligió en la parte (a). Si *on* es verdadero, debe encender el LED, esperar hasta que el detector indique que el LED está efectivamente encendido (haga *busy-waiting*) y solo entonces activar las interrupciones de este sensor. El LED puede tomar de centésimas a décimas de segundo en encenderse. Después del retorno de *configurarSensor(1)*, se gatillará una interrupción cuando el intruso bloquee la luz infrarroja.
- Una rutina de atención de interrupciones que encienda una alarma cuando se detecte un intruso. Para ello basta llamar a la función dada *encenderAlarma()*. Además use el mecanismo de la parte (a) para inhibir nuevas interrupciones del sensor y así permitir que el microcontrolador pueda dedicarse a otras tareas sin ser interrumpido una y otra vez.

Entrega

Entregue una foto legible de su solución por medio de U-cursos. No se aceptarán tareas con atraso.