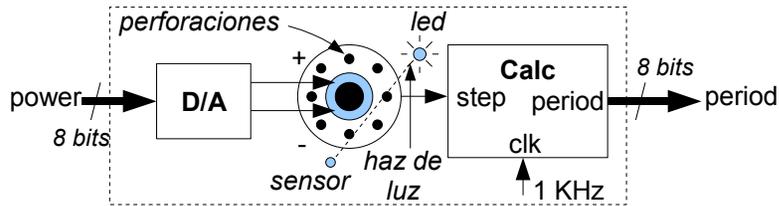


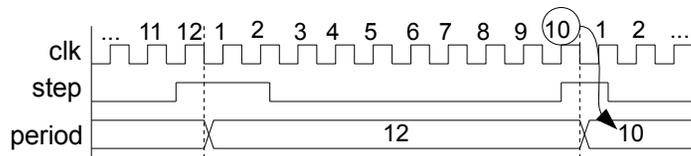
CC41C Introducción al Hardware
Examen - Otoño 2008
Profesor: Luis Mateu

Pregunta 1



El dispositivo de la figura es un motor con control de velocidad digital. Recibe como entrada un valor numérico (*power*) que indica la potencia que se debe aplicar al motor. Un convertidor digital/análogo convierte este valor a una corriente que alimenta el motor. El motor hace girar un volante con perforaciones que dejan pasar la luz de un led hacia un sensor. Este sensor genera una señal digital que es la entrada (*step*) de un circuito **Calc** que calcula el período del motor como el número de ciclos de un reloj de 1 KHz que transcurrieron entre el paso de la luz por las dos últimas perforaciones. Este período es la salida del dispositivo (*period*).

Utilizando diseño modular de circuitos, implemente el submódulo **Calc**. Considere que una perforación deja pasar la luz (*step=1*) durante al menos un ciclo del reloj, pero que a velocidades lentas, pueden transcurrir 2 o más ciclos como lo muestra el diagrama de tiempo de más abajo. Si requiere un circuito secuencial, basta con especificar su diagrama de estados.



Pregunta 2

Parte a.- Diseñe una interfaz para este dispositivo que permita que un microcontrolador pueda establecer la potencia del motor y leer su período. El microcontrolador posee un bus de datos de 8 bits y un bus de direcciones de 16 bits.

Parte b.- Escriba la función: `void setPeriod(int period)`, en donde *period* es un valor entre 0 y 255. Esta función usa la interfaz de la parte a.- para probar con distintos niveles de potencia hasta lograr, en la medida de lo

posible, el período *period*. Observe que debido a la inercia del motor, éste puede tomar hasta 10 milisegundos para incrementar o decrementar su período en una unidad. Este procedimiento solo retorna cuando se alcanzó el período deseado. Considere que Ud. dispone de la función `void sleep(milisegs)`, que establece una pausa por la cantidad de milisegundos recibidos como argumento.

Note que la relación entre *power* y *period* es decreciente, pero no linealmente. Escriba el programa y explique además en palabras su estrategia para alcanzar el período. En esta pregunta *no se pide* eficiencia.

Pregunta 3

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a.-	ADD R1, 4, R1	F	D	A	E	S										
b.-	LDW [R2+8], R3	F	D	A	E	M	M	M	M	M	S					
c.-	OR R1, 255, R4		F	D	A	E	S									
d.-	ADD R4, 1, R2		F	D	A		E	S								
e.-	CMP R3, 0			F	D	A						E				
f.-	BNE a.-			F	D	A							E			
a'.	ADD R1, 4, R1				F	D	A							E	S	
b'.	LDW [R2+8], R3				F	D	A							E	M	S

La tabla muestra ciclo por ciclo la ejecución de varias instrucciones en un procesador.

- (a) Indique en qué momentos se recurre (si es que se recurre) a las siguientes técnicas: *register bypassing*, *register scoreboarding*, ejecución superescalar y renombre de registros.
- (b) Modifique la tabla de más arriba considerando que la predicción del salto f.- fue errónea. Invente sus propias instrucciones g.- y h.-. Indique solo las filas y columnas que hay que modificar en la tabla.
- (c) Rehaga la tabla de más arriba considerando un procesador de similares características pero con *ejecución fuera de orden* y *ejecución especulativa*. Explique además en qué momentos se recurre a renombre de registros y ejecución especulativa. No olvide agregar la fase de retiro en el *pipeline*.