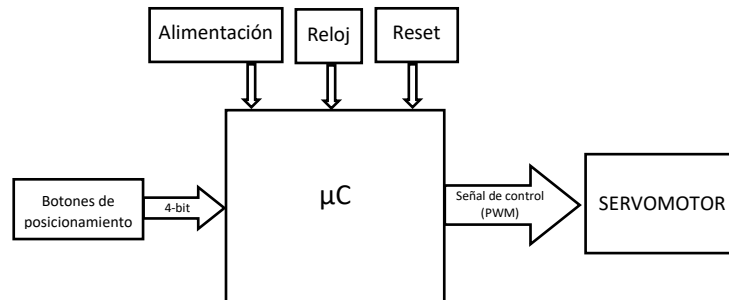


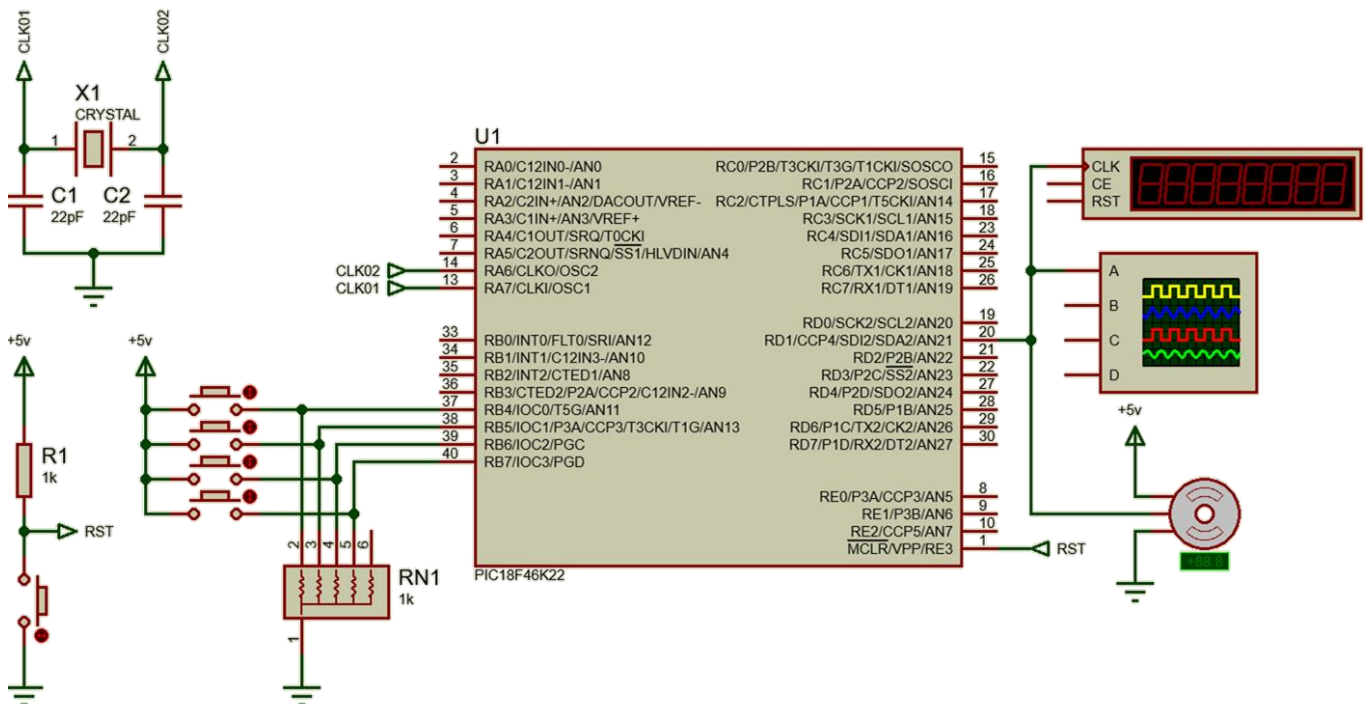
PRÁCTICA 08

USO DE MODULO CCP - GENERACIÓN DE SEÑAL DE PWM

Diseñe, programe y simule un sistema en el cual al presionar 4 diferentes pulsadores (push button) se pueda posicionar un servomotor en 4 posiciones distintas. El diagrama esquemático para resolver el problema debería contener los siguientes elementos:



Se sugiere utilizar el puerto B<4:7> para el control de las posiciones del servomotor y el puerto D para generar la señal PWM que controla al servomotor. De acuerdo con lo anterior, el diagrama del circuito resultante que se sugiere es el siguiente:



El diseño e implementación del sistema debe considerar las siguientes especificaciones:

- 1) Se debe utilizar el modulo CCPx apropiado para generar la señal PWM.
- 2) Al presionar un botón del puerto B el servomotor se debe posicionar a un ángulo determinado por la siguiente tabla:

PULSADOR	POSICIÓN
botón 1	0 grados
botón 2	60 grados
botón 3	120 grados
botón 4	180 grados

- 3) La selección de la posición (ángulo) del servomotor debe estar comandado por alguna de las dos siguientes maneras (solo uno de los dos según se determine en el equipo):
 - Utilizar la interrupción del puerto B (cambio de estado en RB7:RB4) para que en función del número binario de entrada en el puerto B, pueda determinarse el ciclo de trabajo (ancho de pulso) del PWM que moverá al servomotor a la posición deseada (este es la manera sugerida).
 - Pueden modificar la etapa de los 4 botones por un conjunto teclado-codificador (teclado matricial/74C922) de tal forma que puedan utilizar la interrupción externa INTO y el dato generado por el decodificador para determinar el ciclo de trabajo (ancho de pulso) del PWM que moverá al servomotor a la posición deseada.
- 4) Deben hacer la investigación de qué tipo de señal PWM necesita el servomotor que utilizarán de acuerdo con su hoja de datos para posicionarse en un ángulo determinado.
- 5) Se debe demostrar de manera clara mediante el medidor de frecuencia y el osciloscopio (de Proteus) que las señales generadas efectivamente cumplen con los requerimientos de frecuencia PWM y ciclo de trabajo para cada una de las 4 posiciones del servomotor solicitadas.
- 6) Se debe demostrar mediante un osciloscopio, los diferentes anchos de pulso generados por el microcontrolador e incluir imágenes de dicho pulso en donde sea evidente el voltaje y el tiempo de duración del pulso. Dichas imágenes deben ser incluidas en el reporte de práctica.
- 7) Al servomotor deben colocarle un indicador o aguja y una carátula graduada donde se puedan ver las posiciones en grados a los cuales se moverá el motor (tipo transportador)

Para poder validar la elaboración de la práctica deberán realizar el reporte de práctica correspondiente incluyendo los siguientes elementos:

- a) Establezca los pines de entrada y salida a utilizar para la aplicación solicitada.
- b) Mediante MPLAB X IDE, escribir el programa en lenguaje C para generar el archivo .hex que permitirá al microcontrolador implementar la aplicación solicitada. Se deben generar capturas de pantalla del programa en C realizado. Estas capturas de pantalla deben mostrar el código fuente y no toda la pantalla del programa MPLAB.

- c) Realice la simulación del funcionamiento del programa generado en el inciso C (se sugiere el uso de Proteus) para comprobar que el circuito y la aplicación se comportan de acuerdo con los requerimientos solicitados. Se deben realizar capturas de pantalla del diagrama construido en el simulador.
- d) Construya el circuito con todos los elementos físicos requeridos para comprobar en el laboratorio que el circuito cumple con lo solicitado en la práctica. Tome fotografías para evidenciar el trabajo dentro del laboratorio. Sea ordenado y cuidadoso en la construcción del circuito.
- e) Comprobar mediante un osciloscopio, los diferentes anchos de pulso generados por el microcontrolador e incluir imágenes de dicho pulso en donde sea evidente el voltaje y el tiempo de duración del pulso. Dichas imágenes deben ser incluidas en el reporte de práctica.
- f) Elaborar conclusiones en donde se mencionen los problemas afrontados como equipo en la elaboración de la práctica y como fueron superados.
- g) Elaborar el reporte de práctica correspondiente que incluya la explicación detallada de todo lo realizado en los incisos A al E.
- h) Elaborar un video no mayor a 5 minutos donde participen todos los integrantes del equipo (en cámara y voz) en donde se explique el funcionamiento del circuito. Esta explicación debe abordar la programación en C y la configuración del microcontrolador (explicar el programa), el funcionamiento del mismo desde alguna plataforma de simulación (por ejemplo Proteus) y el funcionamiento del circuito construido físicamente (en el laboratorio). Todos los diagramas que se muestren en el video deben funcionar de manera simulada y física para cada una de las condiciones de funcionamiento solicitadas. El video realizado debe ser subido a alguna plataforma de videos de algún integrante del equipo, y compartir el enlace de dicho video en el reporte de práctica para que el profesor pueda revisarlo. Deben asegurarse que el video es completamente accesible.

Recuerde que el reporte de práctica y el video, deben cumplir con los lineamientos descritos en la guía para la elaboración de tareas y práctica y que todos los integrantes del equipo deben subir el reporte de práctica a la plataforma Teams.