

Universidad Tecnológica de la Mixteca
Microcontroladores
Prácticas del 2º Parcial
Semestre 2017-B

Se desarrollarán 4 prácticas para utilizar los recursos internos del microcontrolador y algunos periféricos externos. En las 2 primeras se tendrán salidas en 3 displays de 7 segmentos y en las otras dos las salidas serán en un LCD. Todas se pueden desarrollar en Lenguaje C.

1. Contador UP-DOWN de 0 a 999 con salida en 7 segmentos.

El hardware para el circuito se muestra en la figura 1. Con interrupciones externas se detectarán los eventos, de manera que el programa principal se centrará en mostrar la información en los displays.

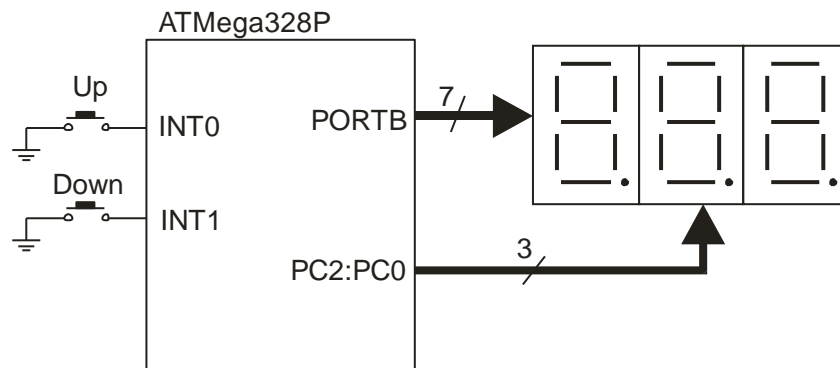


Figura 1. Hardware para un contador UP-DOWN de 0 a 999

2. Temporizador de Segundos Configurable.

Se trata de un sistema que active una salida durante un tiempo definido por el usuario. El intervalo de tiempo debe ser configurable y el límite superior será de 9:59 minutos (3 dígitos). En la figura 2 se muestra el hardware requerido para la práctica.

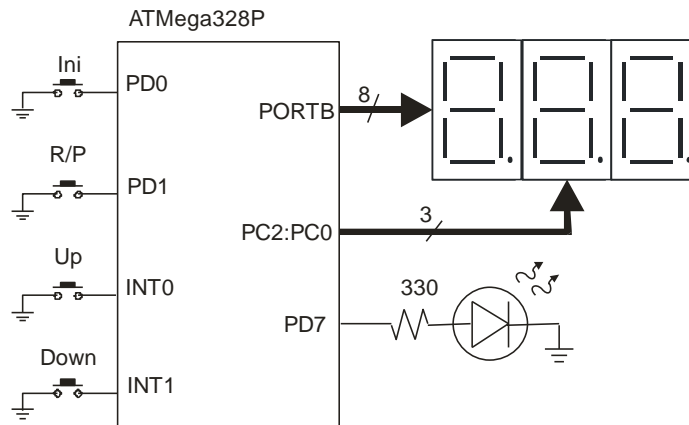


Figura 2. Hardware para el temporizador de segundos configurable

La funcionalidad de los botones debe ser:

- a) **Inicio:** Activa la salida, la cual permanecerá encendida durante el tiempo pre-establecido.
- b) **R/P (Reset/Pausa):** Si la salida está apagada reinicializa el tiempo de encendido (es un *reset* que pone ceros en los displays), pero si la salida está encendida, la apaga y detiene el decremento en los visualizadores (pausa). Después de la pausa es posible continuar con el botón de inicio o poner ceros con el mismo botón (reset).
- c) **Up:** Para incrementar el tiempo que permanecerá activa la salida.
- d) **Down:** Para reducir el tiempo que permanecerá activa la salida.

Mientras la salida esté activa en los displays se mostrará el tiempo restante, disminuyendo en cada segundo. Los botones **Inicio**, **Up** y **Down** serán ignorados si la salida está activa.

Sugerencias:

- Utilice las interrupciones externas 0 y 1 para los botones **Up/Down** e **interrupciones por cambio de nivel para** los otros dos botones. Para que el programa principal se dedique a mostrar la información.
 - Para la base de tiempo utilice al Temporizador 1 con el factor de pre-escala que considere conveniente. El Temporizador 2 con oscilador externo no se puede emplear porque las terminales PB6 y PB7 están ocupadas.
- 3. Medidor de distancia.** Realizar un sistema que mida la distancia en centímetros desde un MCU ATmega328P hasta un objeto frontal, con el apoyo de un sensor ultrasónico (se sugiere el HC-SR04), como se muestra en la figura 3.

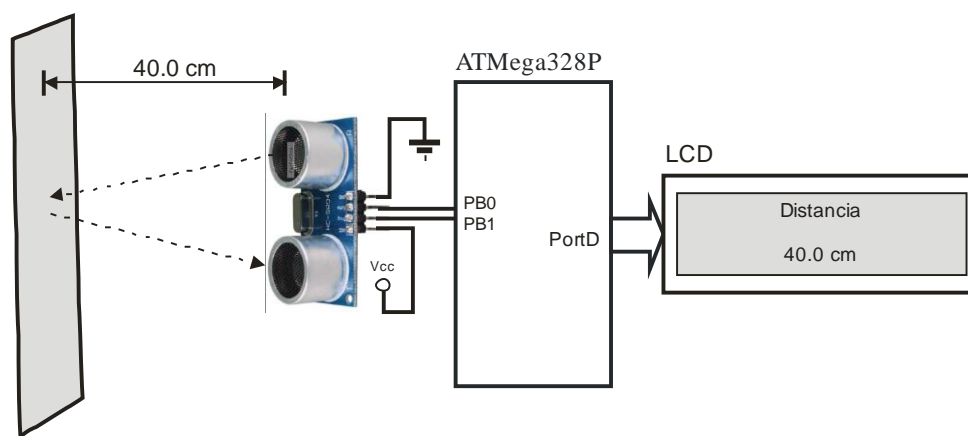


Figura 3. Hardware para el medidor de distancia

El sensor ultrasónico HC-SR04 tiene un alcance máximo de 4 metros y resolución de 3 mm. Se opera mediante dos terminales, una para su disparo y otra para recibir un pulso de eco. Una vez disparado el sensor genera una ráfaga de pulsos ultrasónicos y espera a recibir su rebote. El sensor genera un pulso de eco cuyo ancho es proporcional a la distancia entre el sensor y un obstáculo. En la figura 4 se muestran las señales involucradas, el disparo es generado por el MCU y el eco es una entrada al dispositivo.

Investigue la relación matemática entre el ancho de pulso y la distancia. Utilice el temporizador 1 para medir el ancho y calcule la distancia, con el recurso de captura de entrada se simplifica la tarea.

Para el manejo del display utilice la biblioteca disponible en el sitio del curso y disponga de 3 dígitos para la parte entera y 1 para la parte decimal.

Deje un intervalo de tiempo de 300 mS entre cada medición.

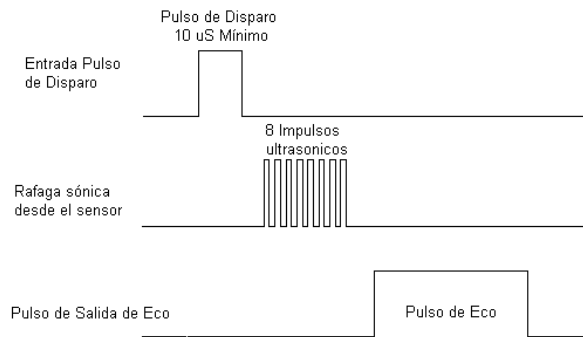


Figura 4. Señales de un sensor ultrasónico

4. Control ON-OFF de temperatura con Histéresis.

El sistema digitalizará la temperatura ambiente obtenida desde un LM35, para el acondicionamiento considere un intervalo ente 0 y 50.0 (un dígito decimal). La temperatura se mostrará en un LCD, en donde también se mostrarán las temperaturas de encendido y apagado del ventilador (inicie con 25.0° para el encendido y 24.0° para el apagado), como se muestra la figura 5.

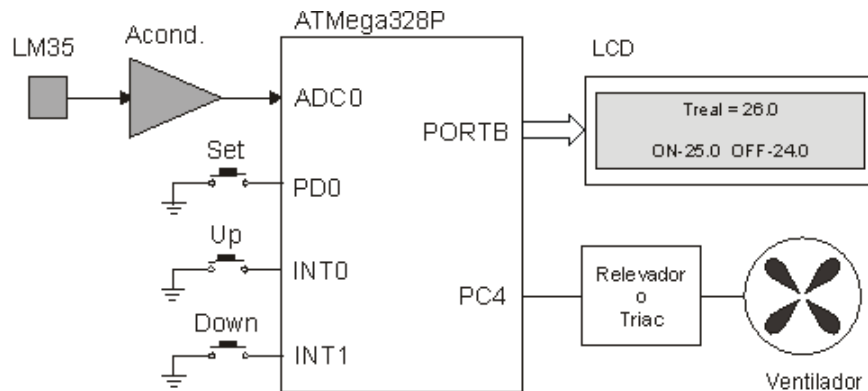


Figura 5. Hardware para el control ON-OFF de temperatura con histéresis.

El botón **SET** de paso a la configuración de las temperaturas de encendido y apagado, después de presionarlo se podrá hacer el ajuste con los botones **UP/DOWN**, con **UP** se incrementa y con **DOWN** se reduce, en pasos de +/- 0.5 grados. Primero la temperatura de encendido y después la de apagado, con **SET** se pasa de una referencia a otra o termina.

Para mantener la histéresis debe asegurarse que la referencia de encendido sea mayor que la de apagado, por ejemplo, si T-OFF es de 24.0 no debe permitir que T-ON sea menor que 24.5, la histéresis evita oscilaciones.

El ventilador se activará cuando la temperatura esté por encima T-ON y se apagará cuando esté por debajo de T-OFF.

REVISIÓN

Las prácticas se revisarán los días miércoles de 16:00 a 18:00 horas en el Laboratorio de Robótica. Las fechas de entrega son:

Práctica	Fecha
Contador	19 de Abril
Temporizador	26 de Abril
Medidor de distancia	3 de Mayo
Control del Ventilador	10 de Mayo

La fecha de entrega para el reporte es el viernes 12 de Mayo, con los aspectos descritos en la presentación del curso.

Entregas fuera de tiempo tendrán una sanción de 1 punto menos por cada día hábil de retraso.