

## MANEJO DE INTERFACES DE USUARIO AVANZADAS CON EL MICROCONTROLADOR

### OBJETIVO GENERAL:

Diseñar aplicaciones multitarea que hagan uso de interfaces de usuario avanzadas por medio de “display” tipo LCD y el microcontrolador.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Explorar el uso del teclado matricial.
- Hacer uso de interrupciones de periféricos.
- Implementar el uso del display LCD.

### DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:

En varios campos de la automatización y control donde se usen sistemas electrónicos con microcontroladores se requiere de una interacción bidireccional con el usuario: el usuario ingresara información por medio de teclados y visualizara información detallada más allá de un número como lo puede ser un texto o un gráfico. La aplicación propuesta consistirá en una interfaz para el control de un sistema de conteo ya implementado en una guía de laboratorio anterior, para lo cual se debe considerar las siguientes características:

- Usando varios pines del microcontrolador se conectará un LCD caracteres con una conexión de datos de 8 o 4 bits, donde se mostrará varios mensajes correspondientes al sistema de conteo.
- El primer mensaje en el LCD debe ser una frase de bienvenida personalizada por cada grupo y se debe mostrar por un tiempo de 5 segundos.
- El segundo mensaje para mostrar en el LCD véase Fig 1, debe ser la pregunta al usuario de hasta cuantas piezas se debe contar o cuenta objetivo, el cual este valor se debe validar que este entre 1 a 59, y debe ser guardado cuando se presione la tecla “OK”.
- El tercer mensaje debe ser la información de cuantas piezas se debe contar y cuantas piezas faltan para llegar a la cuenta objetivo véase Fig 2.
- El cuarto mensaje debe ser la indicación que se ha cumplido la cuenta objetivo y se debe mostrar hasta que se presione la tecla “OK”.

- Se debe utilizar el oscilador interno como fuente de reloj, a excepción del PIC18F452, donde puede ser utilizado el oscilador por cristal. Se debe implementar un teclado matricial de 4x4, el cuál reemplazara los pulsadores ya implementados a excepción del pulsador de MCLR. Además, el uso de las 16 teclas será para introducir los dígitos el 0 al 9, una tecla que tenga la función de “OK” para validar cada valor y mensaje en el LCD, una tecla para la función de borrar el último valor introducido, una tecla para reiniciar el valor del conteo en cualquier momento, una tecla para realizar la parada de emergencia en cualquier momento, y una tecla para finalizar el conteo y volver al segundo mensaje del LCD.
- Si se presiona la parada de emergencia se debe mostrar un mensaje respectivo en el LCD.
- Se debe implementar un led que en todo momento prenda y apague con una frecuencia de 1 Hz.

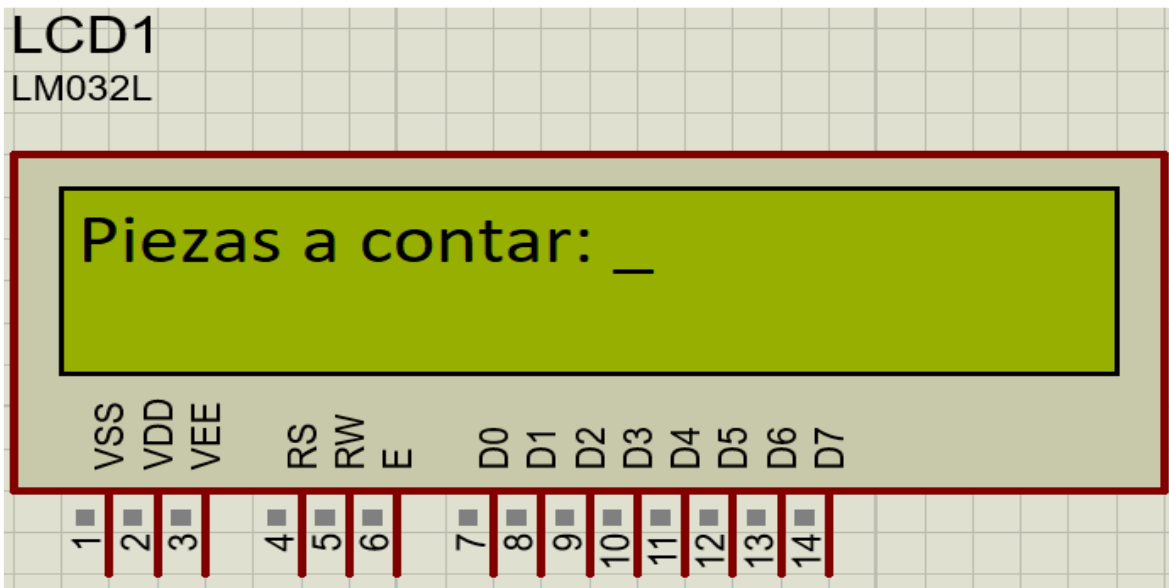


Fig 1 Segundo mensaje a mostrar en el LCD sobre la cuenta objetivo

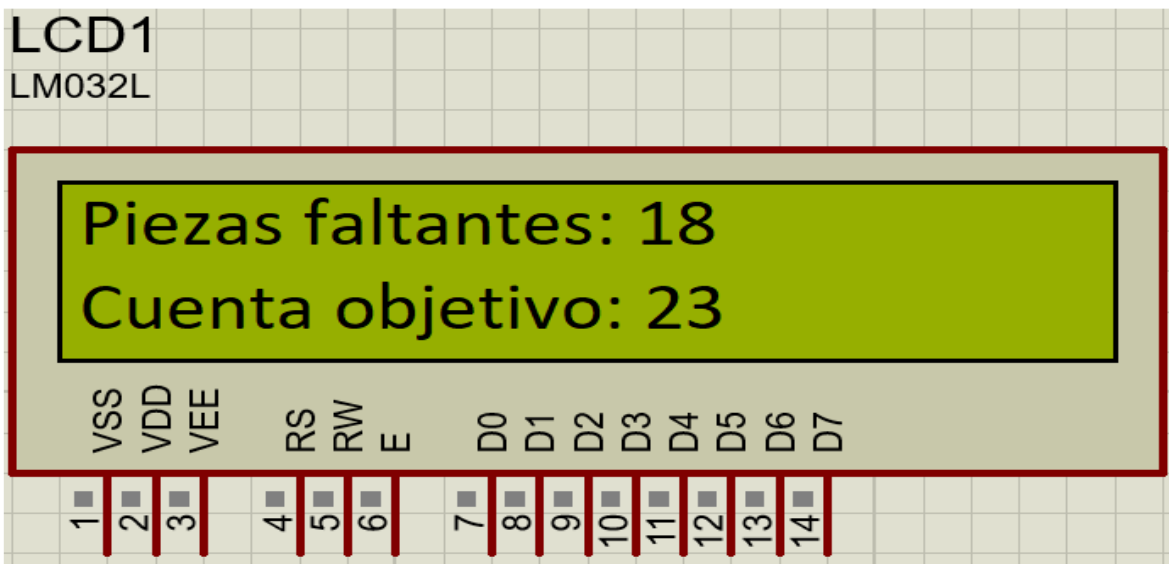


Fig 2 Ejemplo de tercer mensaje en el LCD, donde se ajustó una cuenta objetivo de 23, se han contado 5 piezas y faltan 5 piezas por contar

### **DISEÑO POR REALIZAR:**

Para la solución de este problema, se debe diseñar e implementar un algoritmo, descrito por un diagrama de flujo, para un microcontrolador PIC18F4550 en lenguaje C, partiendo desde el diseño del circuito con sus respectivas conexiones descritas en un diagrama de esquema electrónico, para finalmente la implementación del algoritmo y realización de todas las pruebas que se consideren necesarias.

### **LISTA DE MATERIALES:**

- 1 microcontrolador PIC18F4550 o referencia similar.
- 1 Display LCD caracteres de 20x2 o 16x2 con Backlight.
- 1 Display de siete segmentos de cátodo o ánodo común.
- 12 resistencias de  $330\Omega$   $\frac{1}{4}$  W.
- Como opcional un integrado 7447 (decodificador BCD a 7SEG ánodo común) o 7448 (decodificador BCD a 7SEG cátodo común).
- 1 teclado matricial 4x4.
- 2 resistencias de 10 K $\Omega$ .
- 2 ledes de cualquier color.
- 2 pulsadores normalmente abiertos.

### **TIEMPO PARA EJECUCIÓN**

Se contempla como tiempo adecuado para la realización de este laboratorio de 3 semanas, incluyendo la sustentación de este, correspondientes a las semanas 9, 10 y 11 del calendario académico.

### **BONUS**

- Implemente un mensaje de bienvenida en el LCD con caracteres propios que se muestre solo al inicio del funcionamiento y este mensaje utilice los efectos de desplazamiento a la derecha e izquierda además de tener el cursor apagado.
- Implemente en la tecla número 16 la función de prender o apagar la luz de fondo del LCD cada vez que se presione, cuando detecte 10 segundos de inactividad apague la luz de fondo, y cuando detecte 20 segundos de inactividad entre en suspensión todo el sistema.

### **SUSTENTACIÓN:**

- Se debe mostrar al docente el funcionamiento del control del sistema de conteo a partir de la interacción con los dos Display y el teclado, lo demás se debe colocar en la presentación.