Practica #2: Uso de Teclado Matricial y Pantalla de Caracteres LCD

1. Objetivos

- Implementar un medio de visualización a través de un LCD 16x2 para mostrar datos que se ingrese por un teclado en el Microcontrolador.
- Entender el funcionamiento de las librerías del teclado y la pantalla lcd.

2. Materiales

Computadora con Software MPLAB X IDE y Proteus

3. Introducción

En casi todos los proyectos es necesario leer alguna entrada de tipo digital conectada a pulsadores, interruptores, teclados o sensores digitales; también es necesario escribir datos por medio de una salida de tipo digital conectada a LED, pantallas LCD, display de siete segmentos o similares. En este laboratorio aprenderemos a leer datos adquiridos por un teclado matricial e imprimirlos mediante una pantalla lcd, la cual está formada por filas y columnas que manejaremos según las coordenadas y las instrucciones que se presentan en su librería.

Conexión de los Periféricos

Pantalla LCD

El Módulo LCD a implementar en esta guía de laboratorio es una LCD de 16x2, la cual posee 16 pines de conexión que se muestran en la Fig. 1 y que cada pin realiza una función según la Tabla 1. En Proteus aparece con el nombre de LM016L.

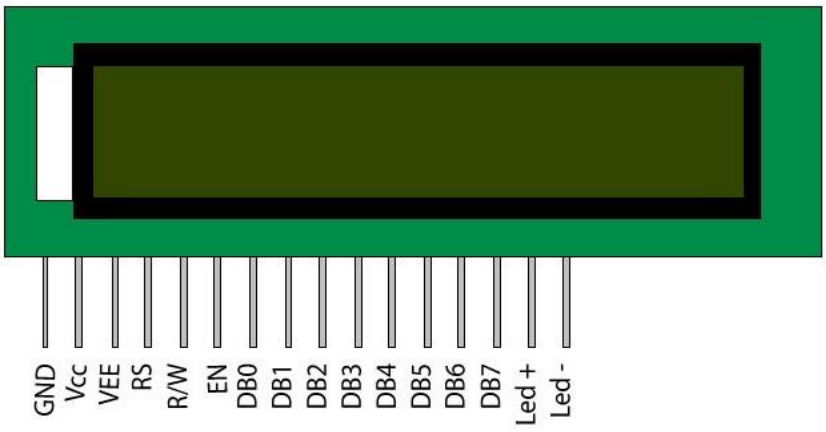


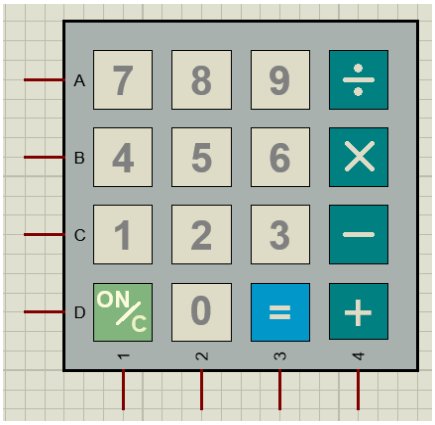
Fig. 1 Modulo LCD 16x2

Pin	Nombre del Pin	Función
1	V_{SS} o GND	Voltaje de Tierra
2	V_{DD}	Voltaje de Alimentación de 5V
3	V_{EE}	Voltaje de Regulación de Contraste. Normalmente se conecta a un Potenciómetro para regular su contraste.
4	RS	Selección del Registro de Control/Registro de Datos RS=0 Selección de Registro de Control. RS=1 Selección de Registro de Datos.
5	R/W	Señal de Lectura/Escritura R/W=0 El Modulo LCD es escrito. R/W=1 El Modulo LCD es leído.
6	E	Señal de Activación del Módulo LCD: E=0 Modulo Desconectado. E=1 Modulo Conectado
7 – 14	D0 – D7	Bus de Datos bi-direccional. A través de estas líneas se realiza la transferencia entre el módulo LCD y el sistema que lo gestiona.
15	LED +	Ánodo del Led Interno (Backlight)
16	LED -	Cátodo del Led Interno (Backlight)

Tabla 1 Función de los Pines del Módulo LCD 16x2

Teclado Matricial

El teclado matricial a implementar en Proteus recibe el nombre de Keypad-Smallcalc representando a un teclado 4x4 (Ver Figura). Las conexiones del teclado matricial se harán siguiendo las especificaciones de la librería quedando a como se muestra en la tabla.



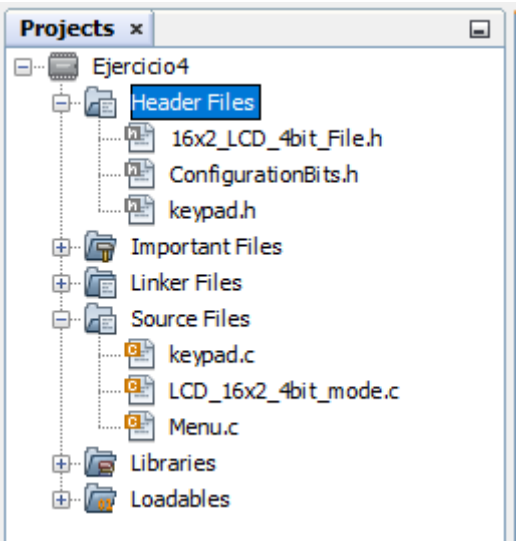
Nombre de Pin de Teclado	Pin de Conexión
Fila A	RB4
Fila B	RB5
Fila C	RB6
Fila D	RB7
Columna 1	RB0
Columna 2	RB1
Columna 3	RB2
Columna 4	RB3

4. Procedimiento de la Practica.

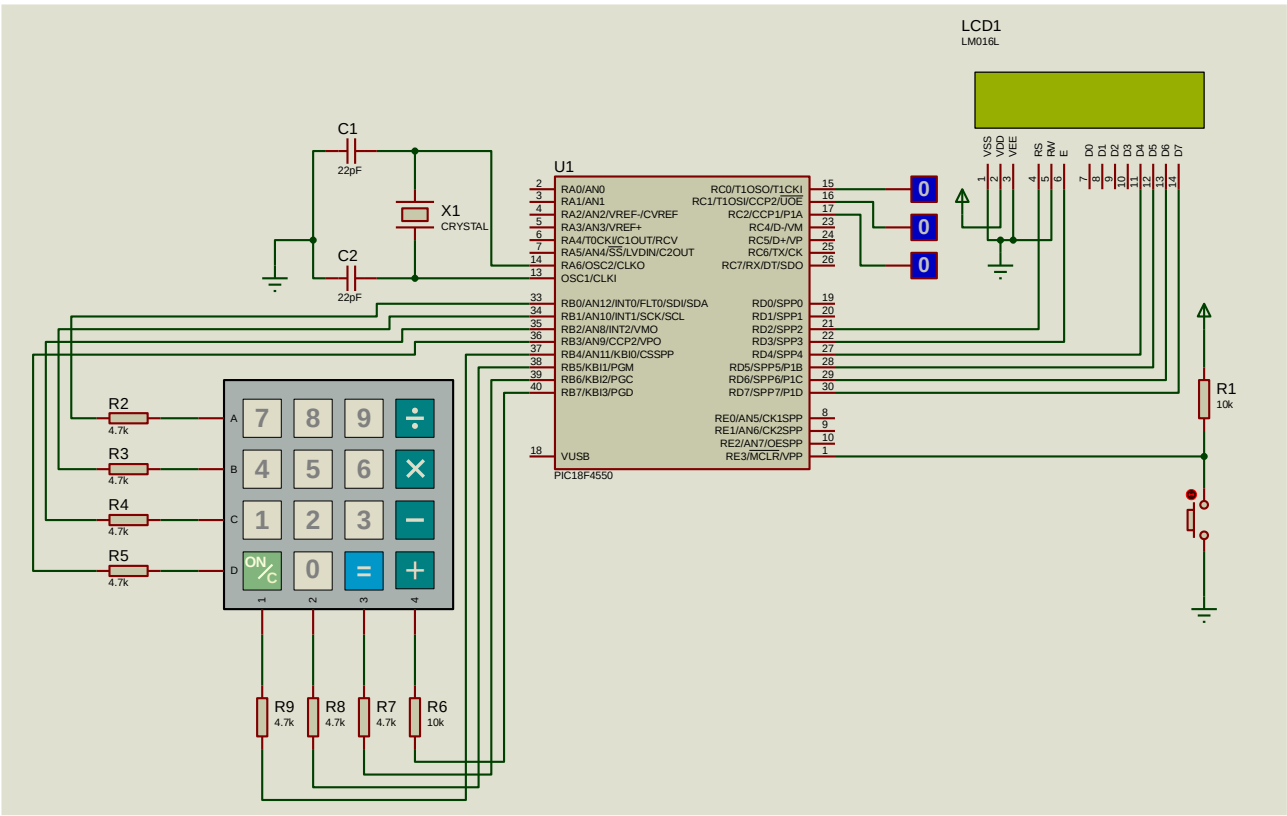
a) Abrir el MPLAB X IDE y cree un nuevo proyecto con el nombre de **Keypad_LCD**.
b) Cree un archivo fuente con el nombre de **Menu** y copie el siguiente código.

```
#include <xc.h>
#include "16x2_LCD_4bit_File.h"
#include "keypad.h"
#include "ConfigurationBits.h"
#define _XTAL_FREQ 4000000
#include <PIC18F4550.h>
int x = 0;

void initMain(void){
   TRISC = 0xF8; //Configura los pines LSB (B0, B1 y B2) como salidas
   INTCON2bits.RBPU=0;
   LCD_Init();
   LCD_String_xy(1,0,"MENU");
   LCD_String_xy(2,0,"1->R 2->A 3->V");}

void main(void) {
   initMain();
   char k = '\0';
   while(1){
      k = kbd_getc();//obtiene el valor del teclado
      if(k != 0){
         x = k - 48;
         LCD_String_xy(1,6,"");
         LCD_Char(k);
      }
      switch(x){
         case 0: //Apagar todos los leds
            LATC = 0xF8;
            break;
         case 1: // Encender Led 1
            LATC = 0xF9;
            break;
         case 2: // Encender Led 2
            LATC = 0xFA;
            break;
         case 3: // Encender Led 3
            LATC = 0xFC;
            break;
         default: // Encender todos los leds
            LATC = 0xFF;
            break;
      } }return;}
```

c) En la estructura de directorios del Proyecto en MPLAB X IDE se tendrá que agregar nuevos archivos correspondiente a las librerías de la pantalla LCD y el teclado matricial. Estos archivos deben agregarse con la opción ***Add Existing Item*** y deben de quedar según el orden de la Figura.



d) Compile el proyecto completo y simule en Proteus a como se muestra en la Figura.



4.1 Parte Final: Cerradura Electrónica.

e) Ahora que manejamos como usar los dispositivos del teclado matricial y la pantalla LCD, haremos una cerradura electrónica, por lo que se tendrá que crear un nuevo proyecto llamado **Cerradura Electronica**. Este proyecto hará uso de las mismas librerías del ejercicio principal.

f) Crear un nuevo archivo fuente llamado igual **Cerradura Electronica**, el que tendrá el código principal que controlará la cerradura.

```
#include <xc.h>
#include "16x2_LCD_4bit_File.h"
#include "keypad.h"
#include "ConfigurationBits.h"
#define _XTAL_FEQ 8000000
#include <PIC18F4550.h>
char buffer[4] = {'*', '*', '*', '*'}; //inicializar vector
const char pswd[4] = {'1', '2', '3', '4'}; //vector de contraseña almacenada

void initMain(void) {
   TRISC = 0xF8; //3 LSB's como salidas
   INTCON2bits.RBPU = 0; //Habilita las pullups para el teclado
   LCD_Init();
   LCD_String_xy(1, 1, "Pswd:");
   LCD_String_xy(2, 1, "Cerrado...");
}

void main(void) {
   char k = '\0';
   char x = '\0';
   int i = 0;
   initMain();
   while (1) {
      k = kbd_getc();
      if ((k != 0)&&(k!='*')&&(k!='#')) {
         buffer[i] = k;
         LCD_String_xy(1,6+i,"");
         LCD_Char('*');
         i++;
         }
      if (k == '*') {
         LCD_String_xy(1, 6 + i, "");
         LCD_Char('\0');
         i--;
         buffer[i + 1] = '\0';
      }
```

```
if ((i == 4)&&(k == '#')) {//si ya se han ingresado 4 caracteres comprueba
if ((pswd[0] == buffer[0])&&(pswd[1] == buffer[1])&&(pswd[2] == buffer[2])&&(pswd[3] ==
buffer[3])) {
            LCD_String_xy(2, 1, "ABIERTO");
            LATC = 0xF4;
            __delay_ms(3000);
            buffer[0] = '\0';
            buffer[1] = '\0';
            buffer[2] = '\0';
            buffer[3] = '\0';
            LCD_Clear();
            LCD_String_xy(1, 1, "Pswd:");
            LCD_String_xy(2, 1, "Cerrado...");
            LATC = 0xF9;
            i = 0;

         } else {
            LATCbits.LATC0 = 0;
            __delay_ms(100);
            LATCbits.LATC0 = 1;
            __delay_ms(100);
            LATCbits.LATC0 = 0;
            __delay_ms(100);
            LATCbits.LATC0 = 1;
            __delay_ms(100);
            LCD_Clear();
            LCD_String_xy(1, 1, "Password");
            LCD_String_xy(2, 1, "Incorrecta");
            __delay_ms(1000);
            LCD_Clear();
            LCD_String_xy(1, 1, "Intente");
            LCD_String_xy(2, 1, "Nuevamente");
            LATC = 0x02;
            __delay_ms(1000);
            buffer[0] = '\0';
            buffer[1] = '\0';
            buffer[2] = '\0';
            buffer[3] = '\0';
            LCD_Clear();
            LCD_String_xy(1, 1, "Pswd:");
            LCD_String_xy(2, 1, "Cerrado...");
            LATC = 0xF9;
            i = 0;
```

```
            for (int j = 0; j < 4; j++) //OJO reinicia el buffer a valores por defecto
               buffer[j] = '*';
         }
      }
   }
   return;
}
```

g) Una vez creado los archivos, compilar el proyecto para generar el archivo .hex y utilizaremos el diagrama electrónico creado en el ejercicio anterior.