

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
EXACTAS E INGENIERÍAS**

**INGENIERO EN COMUNICACIONES Y
ELECTRONICA**

PROYECTO DE SISTEMAS EMBEBIDOS

SENSOR DE TEMPERATURA LM35 CON EL (PIC18F4550)

Nombre: Aguilar Rodriguez Carlos Adolfo

Código: 215860049

Fecha: MARTES 17 De MAYO 2016

Profesor: Dr. Juan José Raygoza Panduro

TERMOMETRO DIGITAL CON EL MICROCONTROLADOR PIC18F4550

Programación Sistemas Embebidos 2016-A

Para la realización de esta practica se hace uso de lenguaje C , en el software PIC C

Compiler y elementos de hardware esenciales como el LCD (Display de cristal liquido),el sensor tipo transistor LM35,un LED RGB (Red,Green,Blue) y el sistema minimo del microcontrolador

Palabras Claves

LCD
LM35
ADC
RGB

LCD

PIN N°	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	V _{SS}	Patilla de tierra de alimentación
2	V _{DD}	Patilla de alimentación de 5 V
3	V _O	Patilla de contraste del cristal líquido. Normalmente se conecta a un potenciómetro a través del cual se aplica una tensión variable entre 0 y +5V que permite regular el contraste del cristal líquido.
4	RS	Selección del registro de control/registro de datos: RS=0 Selección del registro de control RS=1 Selección del registro de datos
5	R/W	Señal de lectura/escritura R/W=0 El módulo LCD es escrito R/W=1 El módulo LCD es leído
6	E	Señal de activación del módulo LCD: E=0 Módulo desconectado E=1 Módulo conectado
7-14	D0-D7	Bus de datos bi-direccional. A través de estas líneas se realiza la transferencia de información entre el módulo LCD y el sistema informático que lo gestiona

I. INTRODUCCION

Implementacion del microcontrolador PIC18F4550

- Diseñar un sistema que indique visualmente por medio del LCD la temperatura en grados celcius.
- Además de mostrar numéricamente los grados registrados en pantalla se hara uso de un led RGB para indicar cuando sobrepase un limite determinado por el usuario, este color sera rojo para indicar dicho limite también si el valor registrado es menor a el valor determinado por el usuario este prendera azul indicando que esta por debajo de cierto valor.

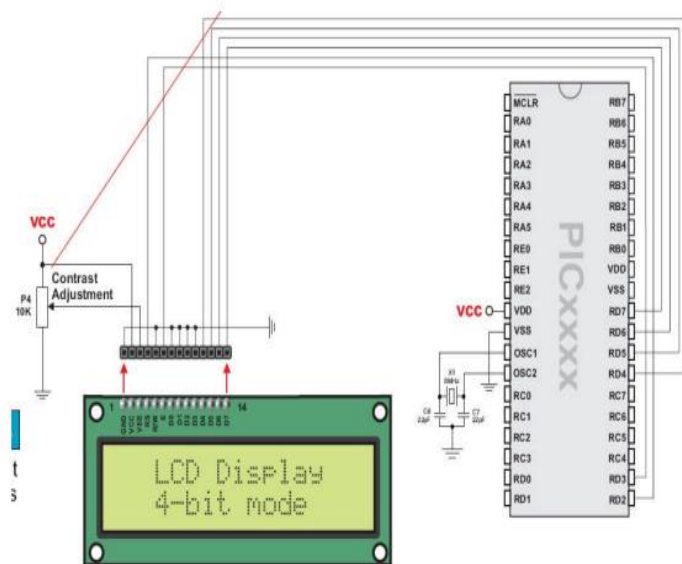
Antes de programar se dara un breve repaso a la funcionabilidad del hardware para mejorar su uso via software

- Fotografia a) Funcion pines del LCD

S = 1 Desplaza la visualización cada vez que se escribe un dato
S = 0 Modo normal
I/D = 1 Incremento del cursor
I/D = 0 Decremento del cursor
S/C = 1 Desplaza el display
S/C = 0 Mueve el cursor
R/L = 1 Desplazamiento a la derecha
R/L = 0 Desplazamiento a la izquierda
BF = 1 Módulo ocupado
BF = 0 Módulo disponible
DL = 1 Bus de datos de 8 bits
DL = 0 Bus de datos de 4 bits
N = 1 LCD de 2 lineas
N = 0 LCD de 1 linea
F = 1 Carácter de 5x10 puntos
F = 0 Carácter de 5x7 puntos
B = 1 Parapdeo de cursor ON
C = 1 Cursor ON
D = 1 Display ON
X = Indeterminado

- Fotografia b Comandos importantes

Una manera de conexion



Cabe destacar los display tienen diferente tipos de conrolador ya instalados para su uso algunos son compatibles con otros el mas conocido y usado el HD44780 de Hitachi la siguiente tabla muestra los comandos para diferentes caracteres separados en 2 grupos de 4 los bits menos significativos y los bits mas significativos a pesar de venir fijos ciertos valores no deja de ser una pequeña matriz y pueden mandarse cualquier carácter que se nos ocurra haciendo uso de alguna aplicación que nos proporcione el valor necesario para rellenar las celdas deseadas.

ANEXO II: Juego de caracteres ASCII del HD44780

		0	2	3	4	5	6	7	A	B	C	D	E	F
HIGH-ORDER 4 BIT	LOW-ORDER 4 BIT	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)			0	Q	P	`	F		-	9	≡	α	p
xxxx0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	.		7	†	4	ä	q
xxxx0010	(3)	"	2	B	R	b	r	'		イ	ツ	×	β	θ
xxxx0011	(4)	#	3	C	S	c	s	┘		ウ	〒	ε	ε	∞
xxxx0100	(5)	\$	4	D	T	d	t	,		И	ト	†	μ	Ω
xxx0101	(6)	%	5	E	U	e	u	=		オ	ナ	1	℃	ü
xxx0110	(7)	&	6	F	V	f	v	ヲ		カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)	'	7	G	W	g	w	7		†	ズ	ラ	g	π
xxxx1000	(1)	(	8	H	X	h	x	イ		ク	ネ	リ	フ	×
xxxx1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ウ		ツ	ル	'	Y	
xxxx1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	エ		コ	ハ	レ	j	†
xxxx1011	(4)	+	;	K	[	k	[	オ		サ	ヒ	ロ	×	厶
xxxx1100	(5)	,	<	L	¥	1	l	パ		シ	フ	ワ	Φ	厶
xxxx1101	(6)	_	=	M	]	m	>	ユ		ズ	ハ	ン	ト	÷
xxxx1110	(7)	.	>	N	^	n	→	ヨ		ト	ホ	°	ñ	
xxxx1111	(8)	/	?	0	_	o	←	ッ		ソ	マ	"	ö	■



Su rango de medición abarca desde -55 °C hasta 150 °C. La salida es lineal y cada grado Celsius equivale a 10 mV

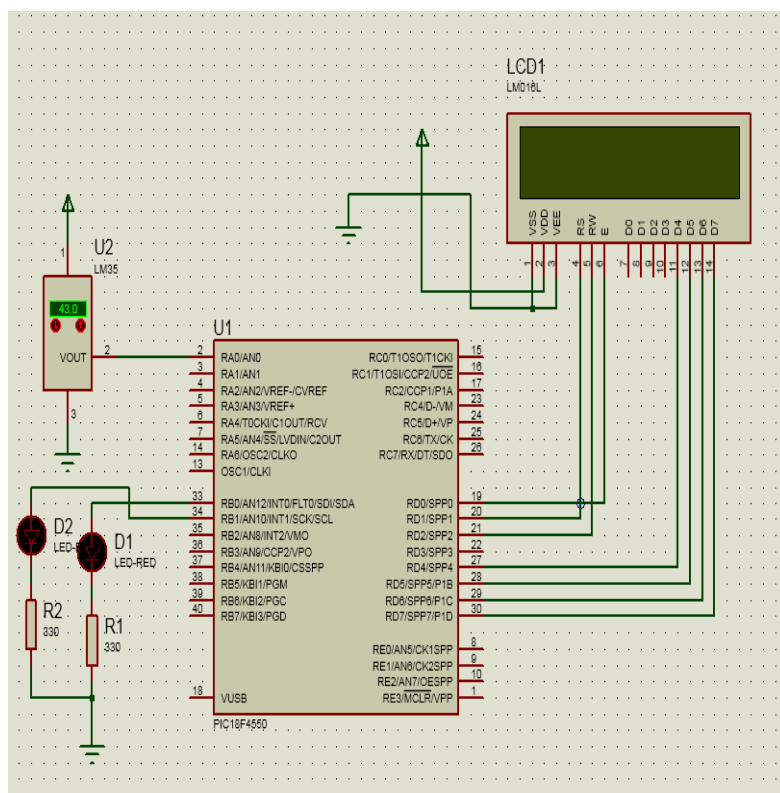
Diagram illustrating the color coding for a 4-pin LED strip:

- Rojo (R)**: Red
- Verde (G)**: Green
- Azul (B)**: Blue
- Tierra (GND)**: Ground

Es posible realizar combinaciones de luces para realizar otros colores haciendo uso de la modulación por ancho de pulso este Led funciona con un

Ahorra mucho tiempo y espacio usar este tipo de led por que podemos tener una gama alta de colores en uno solo y asi no tenemos la necesidad de utilizar muchos leds uno para cada color.

Esquema connexion



CODIGO

```

1  #include <18f4550.h>           //PIC A USAR
2  #device adc=8                 //Usa resolución de 8 bits
3  #include <math.h>             //PARA OPERACIONES MATEMATICAS
4  #use delay(clock=4800000)     //CRISTAL A UTILIZAR
5  #include <LCD.c>              //CONTROLADOR DEL LCD
6  #fuses INTRC, NOWDT, NOPUT, NOMCLR, NOBROWNOUT, NOLVP, NOCPD, NOPROTECT, HSPLL
7
8  void main(){
9
10 // VARIABLES A USAR
11 int8 temp1;
12 float temp;
13
14 output_low(pin_b0);
15 lcd_init();
16 lcd_putc(" C");
17   delay_ms(15);
18   lcd_putc("\f");
19   lcd_putc(" Ca");
20   delay_ms(15);
21   lcd_putc("\f");
22   lcd_putc(" Car");
23   delay_ms(15);
24   lcd_putc("\f");
25   lcd_putc(" Carl");
26   delay_ms(15);
27   lcd_putc("\f");
28   lcd_putc(" Carlo");
29   delay_ms(15);
30   lcd_putc("\f");
31   lcd_putc(" Carlos ");
32   delay_ms(15);
33   lcd_putc("\f");
34   lcd_putc(" Carlos A");
35   delay_ms(15);
36   lcd_putc("\f");
37   lcd_putc(" Carlos Ag");
38   delay_ms(15);
39   lcd_putc("\f");
40   lcd_putc(" Carlos Agu");
41   delay_ms(15);
42   lcd_putc("\f");
43   lcd_putc(" Carlos Agui");
44   delay_ms(15);
45   lcd_putc("\f");
46   lcd_putc(" Carlos Aguil");
47   delay_ms(15);
48   lcd_putc("\f");
49   lcd_putc(" Carlos Aguila");
50   delay_ms(15);
51   lcd_putc("\f");
49   lcd_putc(" Carlos Aguila");
50   delay_ms(15);
51   lcd_putc("\f");
52   lcd_putc(" Carlos Aguilar");
53   delay_ms(15);
54   lcd_putc("\f");
55   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  2");
56   delay_ms(15);
57   lcd_putc("\f");
58   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  21");
59   delay_ms(15);
60   lcd_putc("\f");
61   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  215");
62   delay_ms(15);
63   lcd_putc("\f");
64   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  2158");
65   delay_ms(15);
66   lcd_putc("\f");
67   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  21586");
68   delay_ms(15);
69   lcd_putc("\f");
70   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  215860");
71   delay_ms(15);
72   lcd_putc("\f");
73   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  2158600");
74   delay_ms(15);
75   lcd_putc("\f");
76   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  21586004");
77   delay_ms(15);
78   lcd_putc("\f");
79   lcd_putc(" Carlos Aguilar\n  215860049");
80   delay_ms(2000);
81
82   lcd_gotoxy(1,1); // Línea 1 posc. 3
83   lcd_putc(" Universidad de ");
84   lcd_gotoxy(2,2); // Línea 2 posc.3
85   lcd_putc(" Guadalajara");
86   delay_ms(1000); // Retardo de dos segundos.
87   lcd_putc("\f"); // Borrar la pantalla repetir
88   lcd_gotoxy(1,1);
89   lcd_putc(" Sistemas\n Embebidos ");
90   delay_ms(1000);
91   lcd_putc("\f");
92   lcd_gotoxy(1,1);
93   lcd_putc(" Raygoza Panduro");
94   delay_ms(1500);
95   lcd_putc("\f"); //LIMPIA PANTALLA
96
97 while(true){
98   setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);
99   Setup_adc_ports(AN0); //PONE PUERTO RAO ANALOGO

```

A. Referencias del código

```

89         lcd_putc("  Sistemas\n  Embebidos" );
90         delay_ms(1000);
91         lcd_putc("\f");
92         lcd_gotoxy(1,1);
93         lcd_putc(" Raygoza Panduro");
94         delay_ms(1500);
95         lcd_putc("\f"); //LIMPIA PANTALLA
96
97     while(true){
98         setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);
99         Setup_adc_ports(AN0); //PONE PUERTO RAO ANALOGO
100        set_adc_channel(0); // INDICA EL PIN A LEER RAO
101        delay_us(800);
102        temp1=read_adc(); //LEE EL VALOR DEL PIN
103        temp=(temp1*0.01960784314*100); //CONVIERTE EL VALOR LEIDO DE HEXA AL REAL el numero 0.01960784314 viene de dividir (5/255)
104        //y el resultado se multiplica por 100 para alcanzar 150 grados
105
106        lcd_gotoxy(1,1); //COLOCA EL CURSOR EN COLUMNA 1 FILA 1
107        lcd_putc("Termometro UDG"); //IMPRIME EN PANTALLA
108        lcd_gotoxy(3,2); //COLOCA EL CURSOR EN COLUMNA 4 FILA 2
109        printf(lcd_putc, " T= %2.2f C",temp); //MUESTRA EN EL LCD EL VALOR DE TEMPERATURA
110        delay_ms (350);
111
112        if(temp>=29){
113            output_high(pin_b0); //Si la temperatura es mayor o igual a 40°C RB1 = 1
114            output_low(pin_b1);
115        }
116        else{
117            if(temp<=28){
118                output_high(pin_b1); //Si la temperatura es menor o igual a 25°C RB0 = 0
119                output_low(pin_b0);
120            }
121        }
122    }
123 }
124

```

Los cálculos realizados vienen en la parte del código donde se es utilizada dicha operación junto con el comentario de que fue lo que se realizo .

Conclusiones

El uso de el LCD nos proporciona una mejor comunicación, mas completa y eficiente para aplicaciones donde se interactúe hombre-maquina; para una mejor utilización de dicho componente en combinación con mas dispositivos nos da una completa experiencia con todo lo que a tecnología se refiere ya que nos permite crear una interfaz para el control del microcontrolador en este caso nos muestra el valor casi exacto de la temperatura de otra manera no seria tan eficiente como con el uso de varios display multiplexados para indicar valores de mas de un dígito esto afecta a que usaríamos mas puertos ... generaríamos mas calor ... mayor consumo .. menor espacio ... etc etc

Además podemos crear un menú donde este en ciclo continuo el microcontrolador y asemejarnos mas a una pc de escritorio solo que destinada a algunas aplicaciones en especifico y a un costo mucho mas bajo

El led RGB nos permite ahorrar espacio si se necesitan varios colores activos uno a la vez ya que cubre gran variedad de colores en sus posibles combinaciones con el rojo verde y azul

El LM35 es uno de tantos sensores que nos dan mucha ventaja en aplicaciones de cualquier tipo, no suelen ser de los mas precisos pero en cuestión de precio

resulta favorable lo que nos ofrece en relación con el costo.

Además de poder proporcionarnos una temperatura estable o como nosotros deseemos muy útil para industria alimenticia, medica, química, etc etc etc

REFERENCIAS

- [1] Datasheet Pic 18F4550 Microchip
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39632c.pdf>
- [2] Pagina oficial de Hypatia cucei udg Actividades Programacion de sistemas embebidos
<http://hypatia.cucei.udg.mx/reforma/cursos/prog-sistemas-embebidos/previas.php>
- [3] Descarga de Software necesatio para codificacion del PIC y generar codigo de programacion
<http://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide>
- [4] Programa udg para la material SEMANA 8 - PROGRAMACION DE SISTEMAS EMBEBIDOS Archivo Pdf
- [5] Consula de precios de material utilizado en practica
<http://agelectronica.com/AG/content/?AG=componentesElectronicos>
<http://www.edaboard.com/thread239562.html>
<https://proyectorfid.wordpress.com/2014/03/24/caracteristicas-de-los-pines-de-la-lcd-16x2/>
<http://www.forosdeelectronica.com/index.php>
<https://www.youtube.com/watch?v=i59a0a1eYxg>
<http://www.docs-engine.com/pdf/1/lm35-pic18f4550.html>
<http://industria.forumsee.com/a/m/s/p12-57666-0445973--sensor-temperatura-con-lm35-pic18f4550.html>
<http://utronic.blogspot.mx/2012/02/control-de-temperatura-por-histeresis.html>
<http://www.todopic.com.ar/foros/index.php?topic=37446.0>
<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>