

Actividad previa 7

Los displays LCD (Liquid Crystal Display) más comunes que se pueden encontrar son de una, dos o cuatro líneas y soportan alrededor de 80 caracteres debido a su controlador interno. Los que tienen un controlador consisten en 14 pines de las cuales 3 son de alimentación (VSS,VDD,VEE), 3 de control(RS,RW,E) y 8 de datos(D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1,D0).

Alimentación:

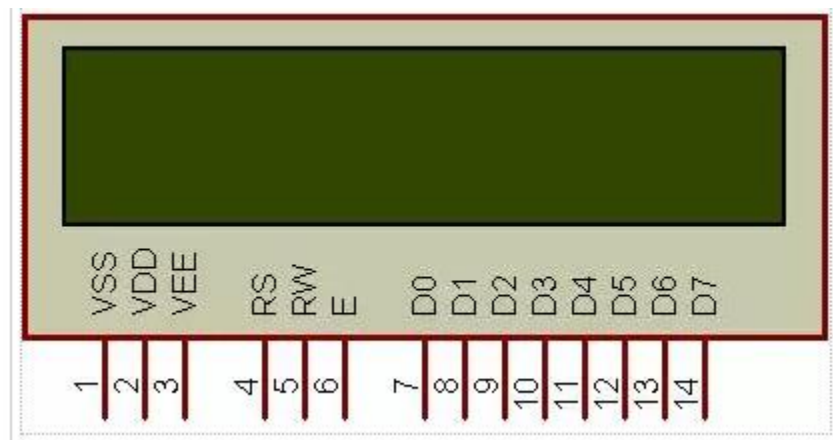
VDD es la alimentación de +5V, VSS es la tierra de la alimentación y VEE es para ajustar el contraste de la iluminación del LCD.

Control:

RS es para indicar si el byte que se manda es de instrucción de control (0) o son datos de información (1), existen dos registros de 8 bits en el controlador, uno que es para indicar los modos de trabajo y configuración del LCD y otro para guardar los datos que se mostrarán en la pantalla. RW es para indicar si es escritura (0) o lectura (1) de la LCD y E es para habilitar la señal(1).

Datos:

Los pines de datos son bidireccionales dependiendo de la configuración del control. Así mismo se puede trabajar como modo de 4 bits o de 8 bits.



Los LCDs pueden escribir caracteres de acuerdo con una tabla CGROM (Generador de Caracteres en ROM) que básicamente es para saber qué se puede escribir a la pantalla de acuerdo con un código en byte.

Upper 4 Bits		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	
Lower 4 Bits	CG RAM (1)				0	1	P	`	P				-	タ	ミ	α	p	
	(2)			!	1	A	Q	a	q				。	ア	チ	4	ä	q
	(3)			"	2	B	R	b	r				「	イ	ツ	×	β	θ
	(4)			#	3	C	S	c	s				」	ウ	テ	モ	ε	∞
	(5)			\$	4	D	T	d	t				、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
	(6)			%	5	E	U	e	u				・	オ	ナ	1	α	Ü
	(7)			&	6	F	V	f	v				ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
	(8)			'	7	G	W	g	w				フ	キ	ヌ	ラ	g	π
	(1)			(	8	H	X	h	x				イ	ク	ネ	リ	フ	Σ
	(2)			)	9	I	Y	i	y				ッ	ケ	ル	ル	フ	Y
	(3)			*	:	J	Z	j	z				エ	コ	ハ	レ	j	チ
	(4)			+	;	K	[	k	{				オ	サ	ヒ	ロ	*	π
	(5)			,	<	L	¥	l	|				ハ	シ	フ	ワ	φ	π
	(6)			-	=	M	]	m	}				ユ	ズ	ハ	ン	も	÷
	(7)			.	>	N	^	n	→				ヨ	セ	ホ	°	ñ	
	(8)			/	?	O	_	o	+				ッ	ソ	マ	°	ö	■

Para configurar la LCD se tiene que considerar la siguiente tabla, donde se muestra qué datos de instrucción se tienen que enviar para poder operar como se desee. Así mismo, es importante realizar una inicialización para que quede preparado el LCD, esto se logra mediante un circuito de reseteo interno o por medio de instrucciones. Es mucho más práctico la inicialización por instrucciones (Función set para modo de trabajo, Display control ON/OFF y Clear Display).

Command	Code										Description	Execution Time	
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears the display and returns the cursor to the home position (address 0).	82μs~1.64ms	
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Returns the cursor to the home position (address 0). Also returns a shifted display to the home position. DD RAM contents remain unchanged.	40μs~1.64ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets the cursor move direction and enables/disables the display.	40μs
Display ON/OFF Control	0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Turns the display ON/OFF (D), or the cursor ON/OFF (C), and blink of the character at the cursor position (B).	40μs
Cursor & Display Shift	0	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Moves the cursor and shifts the display without changing the DD RAM contents.	40μs
Function Set	0	0	0	0	0	1	DL	NS	F	*	#	Sets the data width (DL), the number of lines in the display (L), and the character font (F).	40μs
Set CG RAM Address	0	0	0	1	A _{CG}						Sets the CG RAM address. CG RAM data can be read or altered after making this setting.		40μs
Set DD RAM Address	0	0	1	A _{DD}						Sets the DD RAM address. Data may be written or read after making this setting.		40μs	
Read Busy Flag & Address	0	1	BF	AC						Reads the BUSY flag (BF) indicating that an internal operation is being performed and reads the address counter contents.		1μs	
Write Data to CG or DD RAM	1	0	Write Data						Writes data into DD RAM or CG RAM.			46μs	
Read Data from CG or DD RAM	1	1	Read Data						Reads data from DD RAM or CG RAM.			46μs	
I/D = 1: Increment I/D = 0: Decrement										DD RAM: Display data RAM		Execution	

Diferencias entre funcionamiento de 4 bits en comparación con 8 bits:

La principal ventaja de trabajar con 4 bits en vez de 8 es porque se pueden ocupar menos pines en la interfaz de la LCD. Cuando operar en 4 bits, se envían los datos por nibbles, primero la parte alta del byte y luego la parte baja. Cabe mencionar que se debe de inicializar de tal manera que el controlador de la LCD entienda que se trabajará con 4 bits si es que así se indique.

Referencias:

<https://www.8051projects.net/lcd-interfacing/introduction.php>

