

CONEXIÓN LCD 16x2: HOLA MUNDO

Esta que podría parecer la primera práctica de todas requiere la actuación sobre un hardware algo más complicado que lo visto hasta el momento: un display alfanumérico de 16x2 caracteres, que es necesario estudiar.

Objetivos

Aprender a actuar sobre un hardware más complejo (displays LCD alfanuméricos compatibles **Hitachi 44780**) y que nos permitirá la realización de diseños más complejos y espectaculares.

Especificaciones

Utilizando la información proporcionada se pide que conectemos y actuemos sobre un display alfanumérico. Para ello tendremos que controlar bien el protocolo de comunicaciones con el mismo y la temporización necesaria para dicha comunicación.

Una vez que seamos capaces de hacer lo anterior realizaremos el típico programa Hola Mundo el cual consiste en visualizar en la pantalla el conocido mensaje.

Para sacar nota

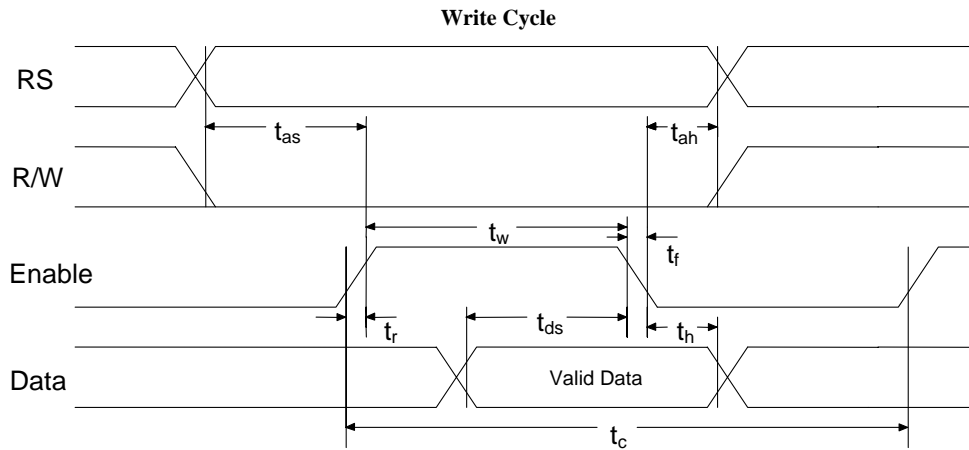
Usa todas las prestaciones del display para hacer que aparezcan mensajes en la segunda línea del display y diseñar efectos de aparición de texto con *scroll*.

Existe la posibilidad de conexión con un bus de datos de 4 bits en vez de usar un bus de datos de 8 bits. Implementa las rutinas y el hardware necesario.

Nota

Los tiempos de espera necesarios para el correcto funcionamiento del display dependen del fabricante (el reloj interno del display suele funcionar a 240 kHz). Para una escritura normal el tiempo necesario es de 40 microsegundos como máximo. Para la iniciación del LCD o para borrar la pantalla, puede ser de hasta 1.62 ms.

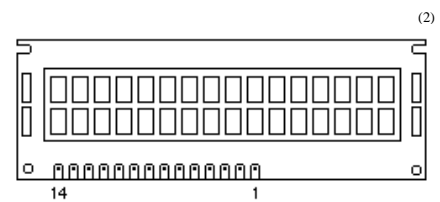
Instruction	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Description	Clocks
NOP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No Operation	0
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears display & sets address counter to zero.	165
Cursor Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Sets address counter to zero, returns shifted display to original position. DDRAM contents remains unchanged.	3
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Sets cursor move direction, and specifies automatic shift.	3
Display Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Turns display (D), cursor on/off (C) or cursor blinking(B).	3
Cursor/display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	0	0	Moves cursor and shift display. DDRAM contents remains unchanged.	3
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	M	G	0	Sets interface data width(DL), number of display lines (N,M) and voltage generator control (G).	3
Set CGRAM Addr	0	0	0	1	Character Generator RAM						Sets CGRAM Address	3
Set DDRAM Addr	0	0	1	Display Data RAM Address						Sets DDRAM Address	3	
Busy Flag & Addr	0	1	BF	Address Counter						Reads Busy Flag & Address Counter	0	
Read Data	1	0	Read Data						Reads data from CGRAM or DDRAM	3		
Write Data	1	1	Write Data						Writes data from CGRAM or DDRAM	3		



Parameter	Symbol	Min ⁽¹⁾	Typ ⁽¹⁾	Max ⁽¹⁾	Unit
Enable Cycle Time	t_c	500	-	-	ns
Enable Pulse Width (High)	t_w	230	-	-	ns
Enable Rise/Fall Time	t_r, t_f	-	-	20	ns
Address Setup Time	t_{as}	40	-	-	ns
Address Hold Time	t_{ah}	10	-	-	ns
Data Setup Time	t_{ds}	80	-	-	ns
Data Hold Time	t_h	10	-	-	ns

Note ¹ The above specifications are a indication only. Timing will vary from manufacturer to manufacturer.

Note ² A 2 line by 16 Character LCD Module is Pictured. Data will work on most 1 line x 16 character, 1 line x 20 character, 2 line x 16 character, 2 line x 20 character, 4 lines x 20 character, 2 lines x 40 character etc. modules compatible with the HD44780 LCD Module.



Pin No	Name	I/O	Description
1	Vss	Power	GND
2	Vdd	Power	+5v
3	Vo	Analog	Contrast Control
4	RS	Input	Register Select
5	R/W	Input	Read/Write
6	E	Input	Enable (Strobe)
7	D0	I/O	Data LSB
8	D1	I/O	Data
9	D2	I/O	Data
10	D3	I/O	Data
11	D4	I/O	Data
12	D5	I/O	Data
13	D6	I/O	Data
14	D7	I/O	Data MSB

Figura 5. Hoja de datos resumida del display LCD 16x2 compatible Hitachi 44780.