

DISEÑO DE LIBRERIA LCD

Universidad Nacional de Ingeniería
IEEE Student Branch

A Student Chapter of the IEEE Circuits and Systems Society

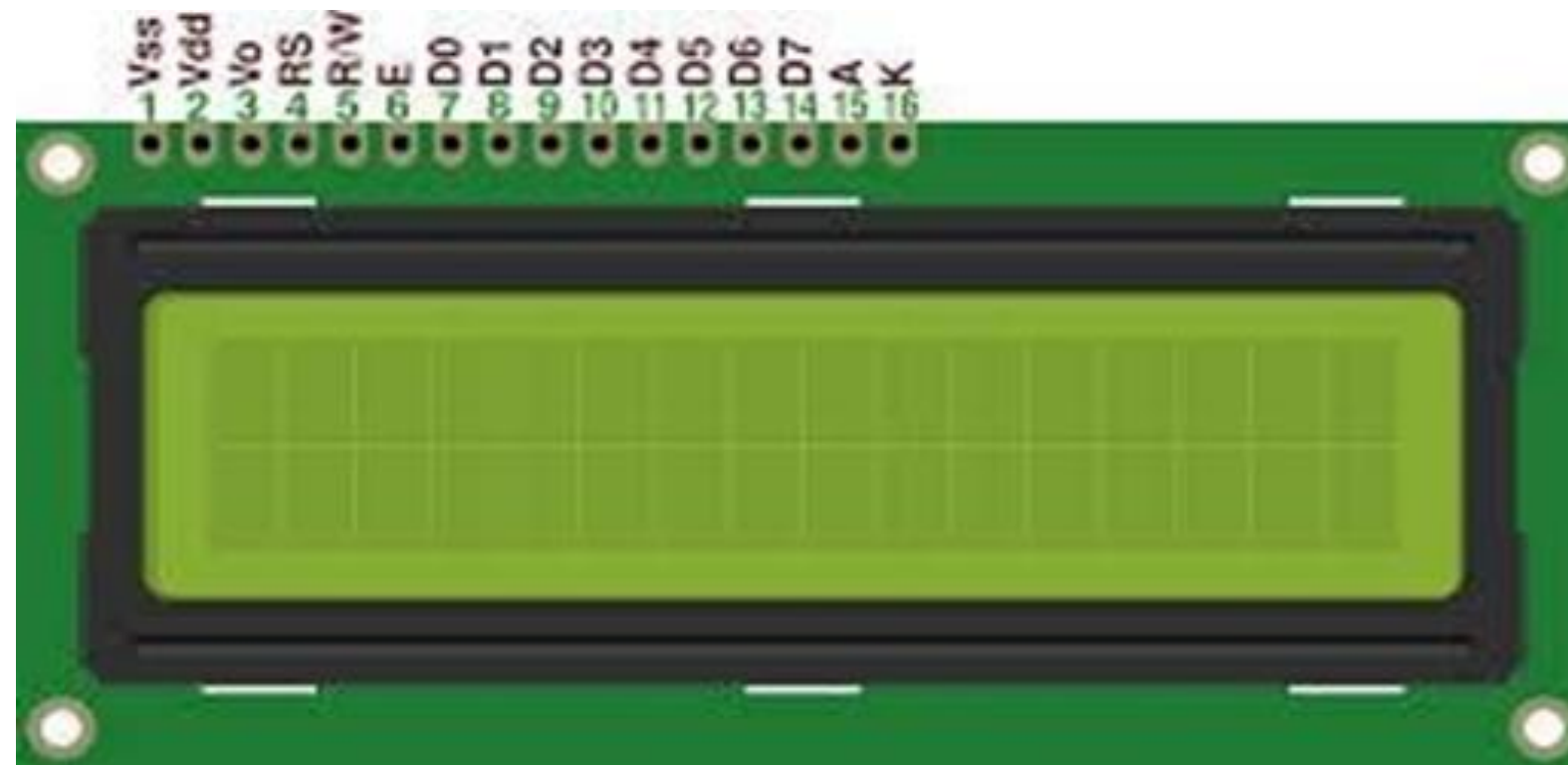


LCD



Pantalla LCD 2x16

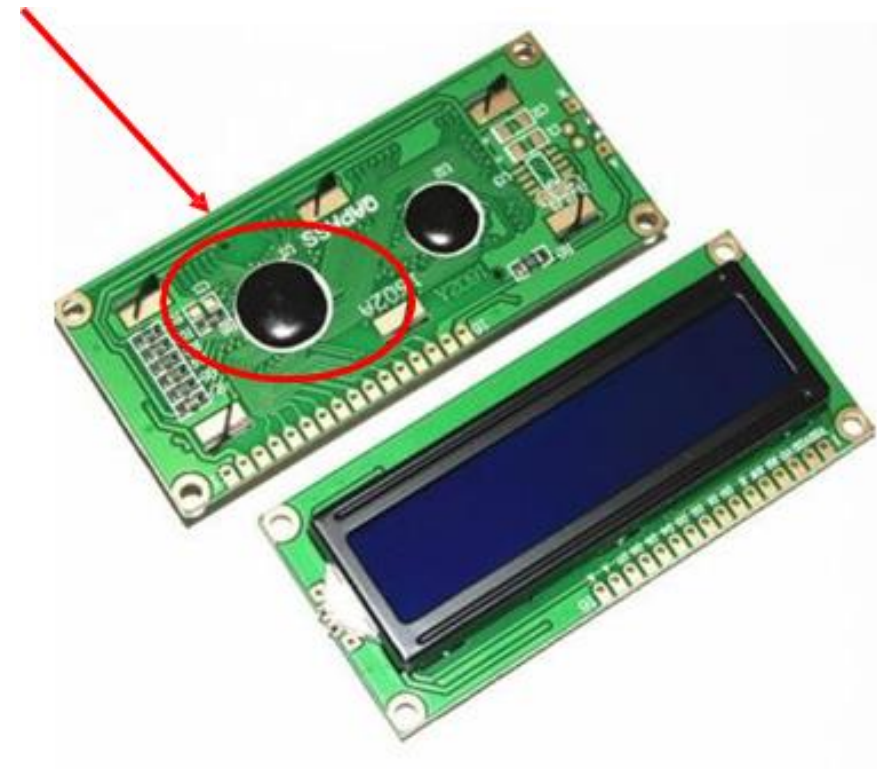
Es un display alfanumérico de matriz de puntos formado por una pantalla de cristal líquido, sobre la cual se pueden mostrar mensajes formados por distintos caracteres.



Controlador HD44780

Es uno de los controladores que mas comúnmente se encuentran en los LCDs.

Para poder visualizar caracteres, se requiere mandar una serie de comandos e instrucciones detallados por el controlador HD44780 como limpiar pantalla, posicionar cursor, etc. Estos comandos son necesarios para mostrar mensajes de una manera sencilla.



Controlador HD44780

El controlador tiene 2 registros de 8 bits y estos son:

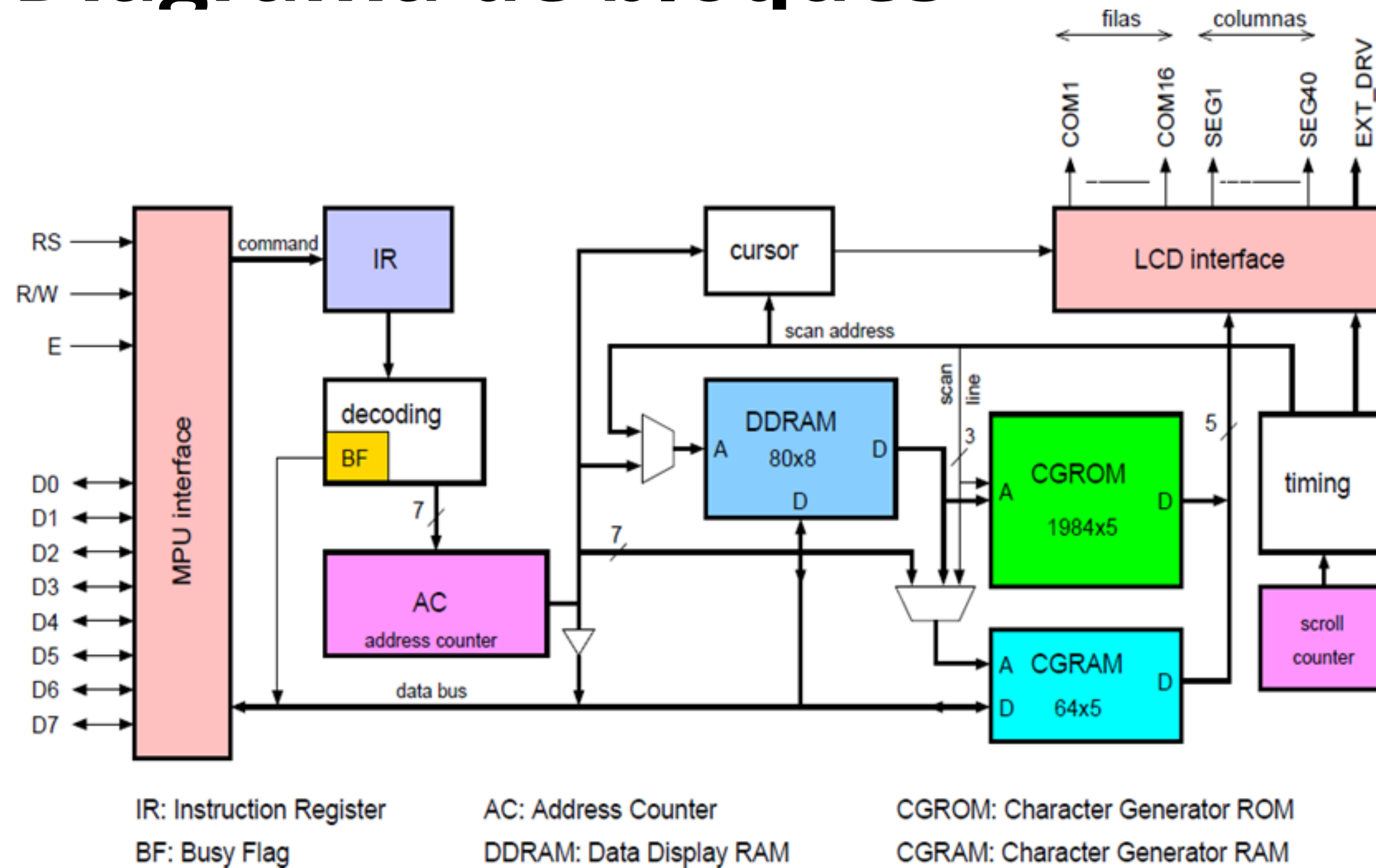
- **Registro de Datos (RD)**

Almacena temporalmente los datos a la DDRAM (display data RAM) y CGRAM

- **Registro de Instrucciones(RI)**

Registra los códigos de instrucciones como display clear, cursor shift, etc.

LCD Diagrama de bloques



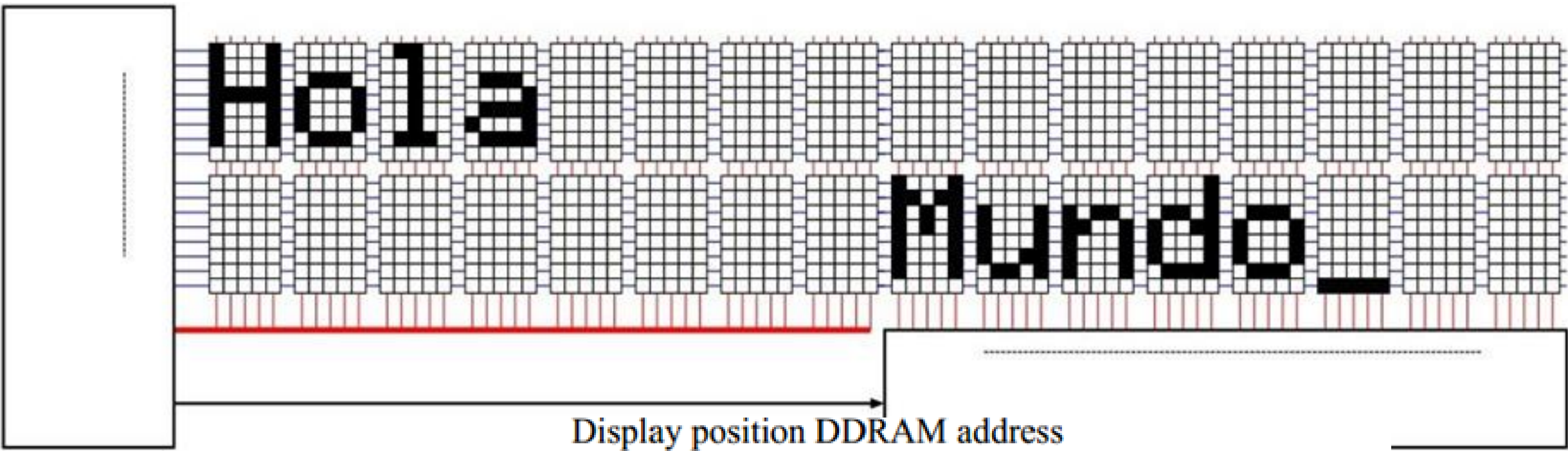
LCD - DDRAM

Display Data RAM (DDRAM)

Esta memoria DDRAM es usada para almacenar el dato del display representado en códigos de caracteres de 8 bits. La capacidades de 80 x 8 bits o 80 caracteres.

Display position	1	2	3	4	5		39	40
DDRAM address	00	01	02	03	04	.....	26	27
(hexadecimal)	40	41	42	43	44	.....	66	67

Memoria DDRAM



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

2-Line by 16-Character Display

LCD - CGROM

La memoria CGROM es una memoria interna donde se almacena una tabla con los caracteres que podemos visualizar en el LCD

Lower 4 Bits \ Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000
xxxx0000	CG RAM (1)			0	1	P	`	F	
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	4	
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r	
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s	

Caracteres en ROM

		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000				0	a	P	`	P				-	9	≡	α	p	
xxxx0001	(2)			!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	△	ä	q
xxxx0010	(3)			"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	×	β	θ
xxxx0011	(4)			#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	ε	∞
xxxx0100	(5)			\$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ホ	μ	Ω
xxxx0101	(6)			%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ	σ	Ü
xxxx0110	(7)			&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)			'	7	G	W	g	w			フ	キ	ヌ	ラ	q	π
xxxx1000	(1)			(	8	H	X	h	x			イ	ク	ネ	リ	℄	×
xxxx1001	(2)			)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ノ	ル	ˆ	γ
xxxx1010	(3)			*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ハ	レ	j	≠
xxxx1011	(4)			+	;	K	L	k	{			オ	サ	ヒ	ロ	*	⌘
xxxx1100	(5)			,	<	L	¥	l	l			ハ	シ	フ	ワ	Φ	⌘
xxxx1101	(6)			-	=	M	I	m	}			ユ	ズ	ヘ	ン	も	÷
xxxx1110	(7)			.	>	N	^	n	→			ヨ	セ	ホ	ˆ	ñ	
xxxx1111	(8)			/	?	O	_	o	€			ッ	ソ	マ	°	ö	■

LCD - CGRAM

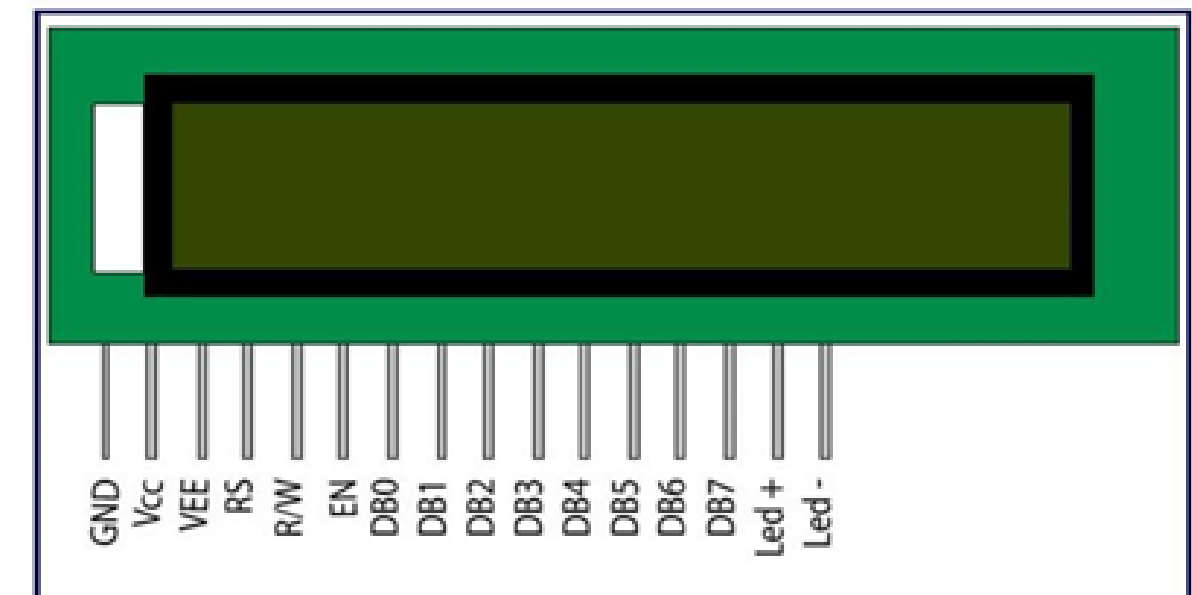
Character Generator RAM (CGRAM)

En la CGRAM, El usuario puede personalizar el carácter por programa. Una vez escrito en la CGRAM, los caracteres nuevos pueden ser escritos en la memoria DDRAM.

PIXEL ROW	PIXEL COLUMN					BINARY	HEX
	d4	d3	d2	d1	d0		
	b0					xxx00000	0x00
	b1					xxx00000	0x00
	b2					xxx01010	0x0A
	b3					xxx00000	0x00
	b4					xxx10001	0x11
	b5					xxx01110	0x0E
	b6					xxx00000	0x00
	b7					xxx00000	0x00

Pantalla LCD Pinout

- VCC (alimentación) 5V
- VEE (ajuste de contraste) 0 a 5V
- RS (Register Select)
- L Comandos (escritura) o Estado (lectura)
- H Datos
- R/W (Read / Write)
- L Escritura
- H Lectura
- EN (Enable)
- Pulso de lectura/escritura, activo en alto
- D[7:0] (bus de datos, bidireccional)
- Puede funcionar en un modo de 4 bits. En ese caso sólo se usan D[7:4]



LCD

MCU - LCD

