

2. GLCD (Graphic LCD)



썩유

2014. 4. 8. 17:49

이웃추가

2. GLCD (Graphic LCD)

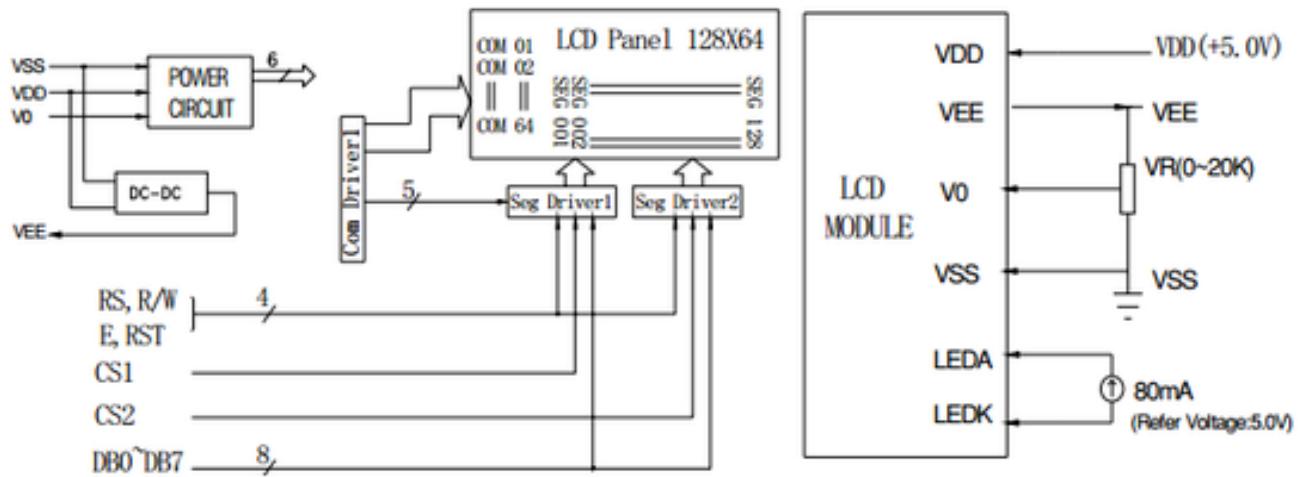
▷ 특 징

- CLCD (Character LCD) 는 모듈 내부에 LCD 콘트롤러를 가지고 있어 CPU가 ASCII 코드를 전송하면 이 콘트롤러가 CG ROM에서 해당 문자의 폰트를 찾아다가 화면에 표시해주므로, 사용하기는 쉽지만 화면에 표시할 수 있는 내용이 제한적이다.

이에 비하여 GLCD 모듈은 화면을 구성하는 화소(dot, pixel)를 하나씩 일일이 소프트웨어로 제어하므로, 상대적으로 사용하기는 어렵지만 ASCII 문자는 물론이고 한글, 한자나 각종 도형을 화면에 마음대로 표시할 수 있다. 이를 위해 GLCD 모듈은 CLCD 모듈에 비하여 해상도를 높게 하였고, 해상도가 가로 및 세로 방향이 거의 1:1로 동일한 간격으로 배열되어 있는 구조를 가진다.

- GLCD 모듈은 모델에 따라 구조와 기능, 사용법이 천차만별로 다르기 때문에 이를 사용하기 위해서는 철저하게 데이터 시트나 매뉴얼을 분석하여 이해하여야한다. 소프트웨어 작업 또한 CLCD에 비하여 훨씬 복잡하고 어려워진다.

▷ 구조



ABG128064A23-BIW-R

- 내부에 LCD 컨트롤러를 가지지 않고 공통 드라이버 (common or row driver) 와 세그먼트 드라이버 (segment or column driver) 만으로 토크 매트릭스로 구성된 화면을 다이나믹 디스플레이 (dynamic display) 방식을 구동한다.

PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CONNECTOR	VSS	VDD	V0	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3
PIN	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CONNECTOR	DB4	DB5	DB6	DB7	CS1	CS2	RST	VEE	LEDA	LEDK

핀 배치도

- 1 VSS : Ground
- 2 VDD : + 공급전압 (Drain)
- 3 V0 : LCD 드라이버 공급전압
- 4 RS : D/I (Data / Instruction) 데이터 / 명령 Register Mode 선택
- 5 R/W : Read / Write 읽기 / 쓰기 선택
- 6 E : Enable / Disable 신호선택
- 7 DB0 : 데이터 버스 (LSB)
- 8 DB1 : 데이터 버스
- 9 DB2 : 데이터 버스
- 10 DB3 : 데이터 버스
- 11 DB4 : 데이터 버스
- 12 DB5 : 데이터 버스
- 13 DB6 : 데이터 버스
- 14 DB7 : 데이터 버스 (MSB)
- 15 CS1 : LCD의 왼쪽 64x64 스크린 제어용 1번 칩 선택
- 16 CS2 : LCD의 오른쪽 64x64 스크린 제어용 2번 칩 선택
- 17 RST : 리셋 신호 (L)에서 display off,

Z address(display start line) 0으로 초기화,
릴리즈 후 명령모드에서만 변경 가능

18 VEE : - 공급전압 (Emitter)

19 LEDA : Anode LCD 백라이트 + 전원

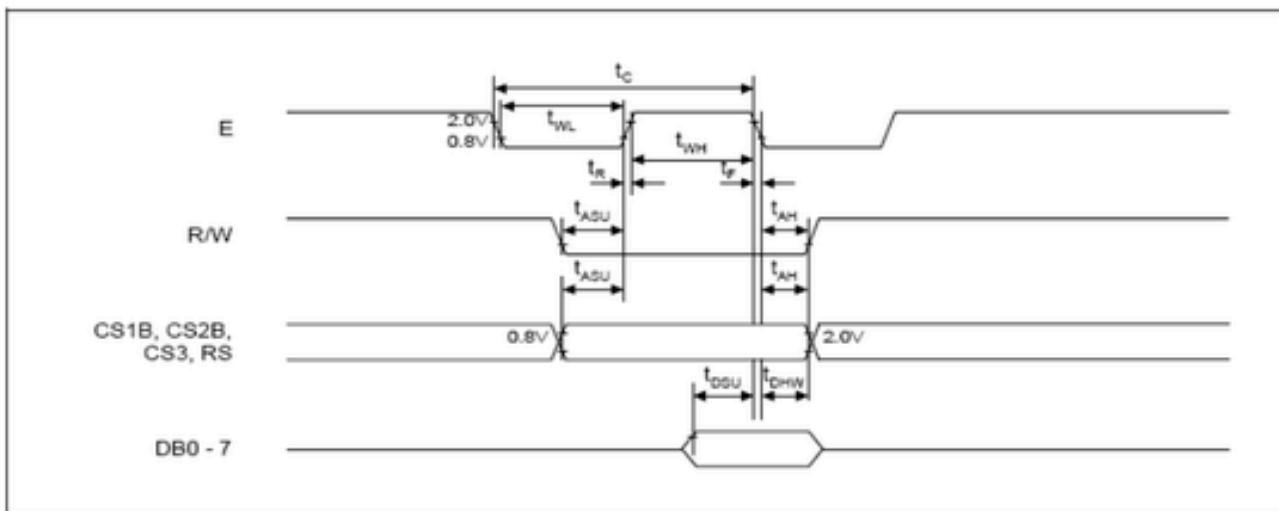
20 LEDK : Kathode LCD 백라이트 - 전원

▷ 동작 타이밍

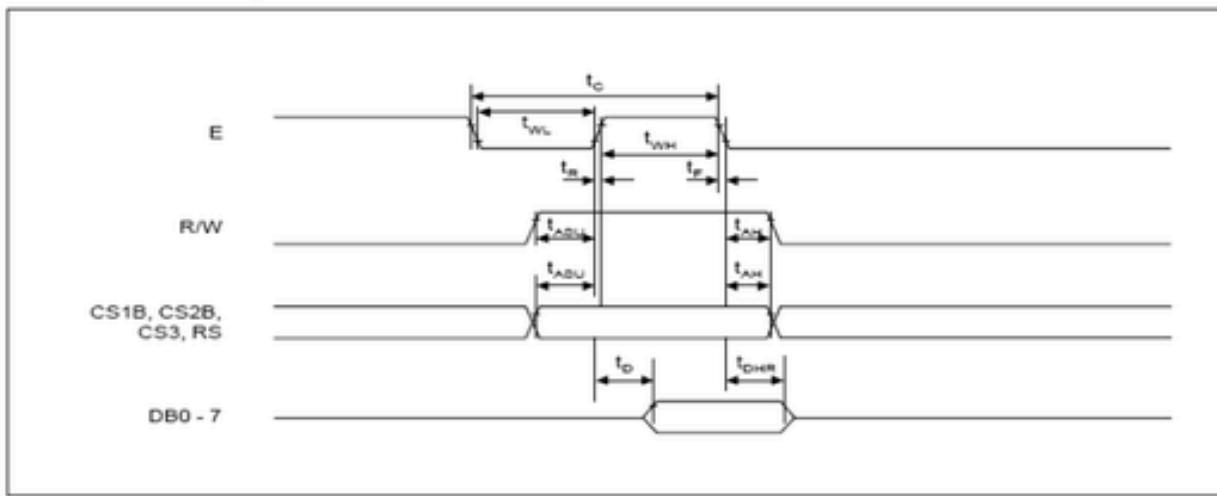
Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
E cycle	t_C	1000	-	-	ns
E high level width	t_{WH}	450	-	-	ns
E low level width	t_{WL}	450	-	-	ns
E rise time	t_R	-	-	25	ns
E fall time	t_F	-	-	25	ns
Address set-up time	t_{ASU}	140	-	-	ns
Address hold time	t_{AH}	10	-	-	ns
Data set-up time	t_{DSU}	200	-	-	ns
Data delay time	t_D	-	-	320	ns
Data hold time (write)	t_{DHW}	10	-	-	ns
Data hold time (read)	t_{DHR}	20	-	-	ns

타이밍 그래프

- GLCD에 신호를 전송할 때 지켜야 할 타이밍도



MPU write timing



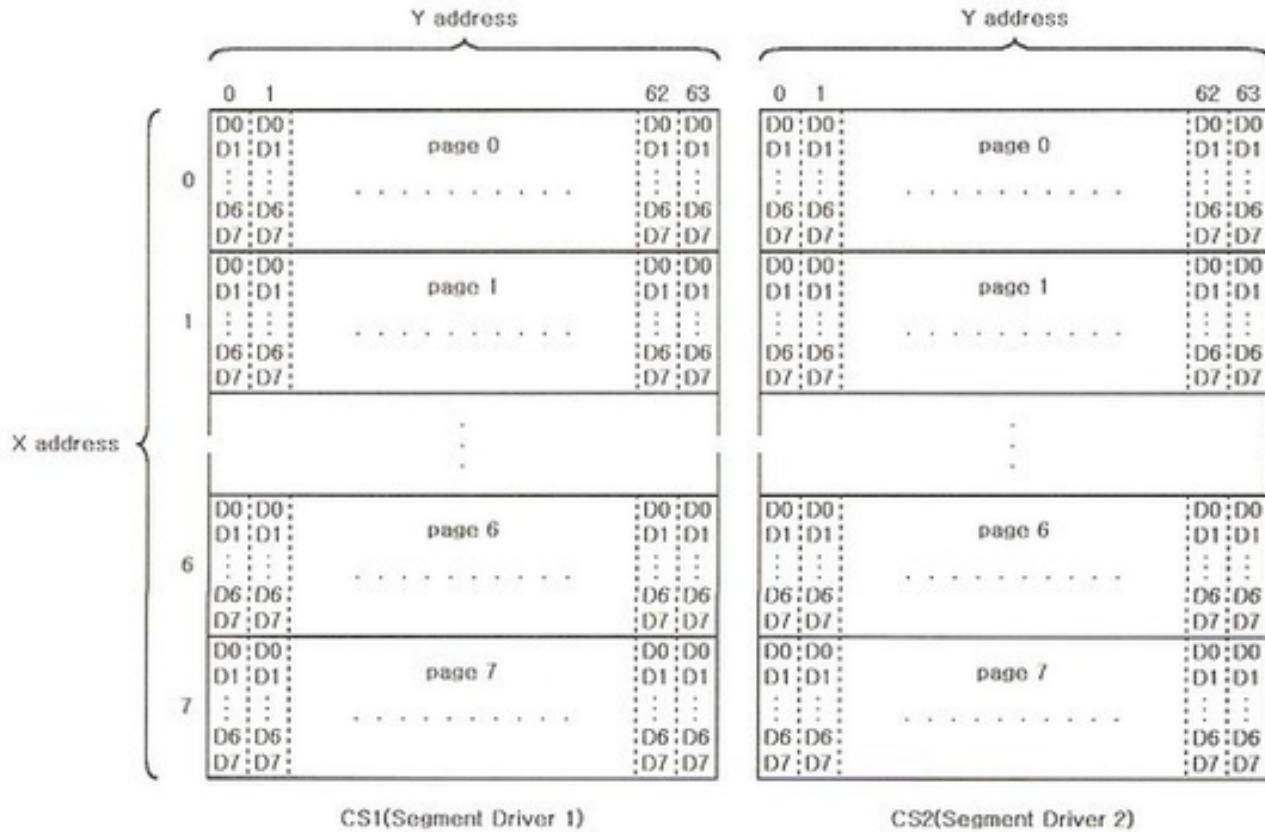
MPU read timing

MPU Write timing

- 1) Enable Signal Fall -> 2) Read/Write Fall (Write Mode Select), CS1 /CS2 select ->
- 3) Enable Signal Rise -> 4) Data Set-Up -> 5) Enable Signal Fall

* 타이밍 그래프를 보고 프로그래밍이 가능하도록 한다.

▷ 내부 동작



< GLCD 모듈의 DD RA

M 과 화면구성 >

- 일반적으로 우리가 알고 있는 것과는 달리 가로가 Y 세로가 X이며 이점을 잊지 말아야 한다.
- 좌측 화면 64 x 64 는 세그먼트 드라이버 1, 우측 화면 64 x 64 는 세그먼트 드라이버 2가 담당한다.
- 좌측 상단으로부터 아래쪽으로 연속된 8비트가 DD RAM 의 1번지 데이터가 되며, 이 연속 된 8비트 1개는 X address 또는 Page 가 된다.
- DD RAM 데이터의 8비트 중에서 LSB(Least Significant Bit) 가 위쪽 도트에 해당 되고, MSB(Most Significant Bit) 가 아래쪽 도트에 해당 된다.

nt Bit)가 아래쪽의 도트에 해당된다.

- CS1 (Segment Driver 1) 은 Y address 0~63 , CS2 (Segment Driver 2) 는 Y address 0~63

X address 는 8개의 Page로 구성 0 Page(D0 ~ D7) ~ 7 Page (D0 ~ D7)

Y address 는 $64 + 64 = 128$, X address 는 $8 \times 8 = 64$

-> 128×64

Instruction	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Function
Display on/off	L	L	L	L	H	H	H	H	H	L/H	Controls the display on or off. Internal status and display RAM data is not affected. L: OFF, H: ON
Set address (Y address)	L	L	L	H	Y address (0 - 63)						Sets the Y address in the Y address counter.
Set page (X address)	L	L	H	L	H	H	H	Page (0 - 7)			Sets the X address at the X address register.
Display start line (Z address)	L	L	H	H	Display start line (0 - 63)						Indicates the display data RAM displayed at the top of the screen.
Status read	L	H	Busy	L	On / Off	Reset	L	L	L	L	Read status. BUSY L: Ready H: In operation ON/OFF L: Display ON H: Display OFF RESET L: Normal H: Reset
Write display data	H	L	Write data								Writes data (DB0:7) into display data RAM. After writing instruction, Y address is increased by 1 automatically.
Read display data	H	H	Read data								Reads data (DB0: 7) from display data RAM to the data bus.

< 제어 명령 표 >

* H = 1, L = 0

1) Display on/off : DB0 를 H 로 설정하면 LCD 화면 DD RAM의 내용이 표시되고 , L 로 설정하면 화면이 표시되지 않는다. * Data port = 0x3E(0x3F)

2) Display start line : DD RAM의 데이터 중에서 화면의 가장 위쪽 도트에 표시될 스타트 라인을 지정 한다. * Data port = 0xC0
Start line

3) Set X address (page) : DD RAM 의 X address 또는 page 번호를 지정한다. 되는데 세로방향 위치 중 어디에 해당하는지를 결정한다. 8개의 page -> page = D0~D7
* Data port = 0xB8 X address

4) Set Y address : DD RAM의 Y address 를 지정한다. 이 값은 0 ~ 63 가로방향 으로 지정하며 CS1 CS2를 각각 enable한 후 엑세스한다.
* Data port = 0x40 Y address

5) Read status : GLCD 모듈의 상태를 읽어들인다. 상태를 표시하는 flag 비트는 3개

- Busy flag가 1 이면 동작중이므로 다음 명령을 보내지 못하도록 하는것이며 0 이면 동작 완료.

- On/Off flag는 Display on/off 명령에서 설정한 DB0의 반전값이다.

- Reset flag는 1 이면 리셋 직후 내부적으로 초기화 동기화 동작중, 0 이면 동작 완료.

6) Write display data : 화면에 표시할 데이터를 데이터 버스 DB0~DB7를 통하여 DD RAM에 라이트 한다.

* Ctrl port = | 0x01

* Data port = Data

7) Read display data : 현재 X address 및 Y address로 지정된 DD RAM 번지에 저장되어 있는 내용

을 DB0~DB7를 통하여 읽어들인다. 리드 동작이 완료되면 Y address가 1만큼 증가.

1번의 더미 리드(dummy read)를 포함하여 2번의 리드동작 필요.