آزمایش 3: مانیتور خروجی

کیوان ایپچی – سید سبحان عابدی – علی فدائی منش

مشخصات فنی ماژول نمایشگر ال‌سی‌دی کاراکتری 16x2 و دلیل استفاده از پتانسیومتر:

مشخصات:

* ولتاژ کاری: 4.7(v)-5.3(v)
* جریان کار برای حالت بدون نور پس زمینه 1(mA) است
* شامل 2 خط (ردیف) که هرکدام شامل 16 کاراکتر می‌باشند
* هر کاراکتر یک ماتریس 5x8 پیکسلی است (طول 5pixو ارتفاع 8pix)
* میتواند با مجموعه کاراکترهای 4bit و 8bit ای کار کند.
* چند کاراکتر شخصی سازی شده (custom) نیز می‌توان برای آن تعریف کرد
* به طور عمده در رنگ‌های پس زمینه سبز و آبی تولید می‌شوند.
* برای راه‌انداز این صفحه نمایش از کنترلر HD47780 استفاده میشود
* 16 پایه دارد که 8 پایه از آنها مربوط به انتقال داده‌ها هستند.

دلیل استفاده از پتانسیومتر:

خرجی پتنانسومتر مقدار متغیر بین VCC و GND است. با وصل کردن آن به پایه VE، Contrast صفحه نمایش را مشخص میکنیم. که باعث می‌شود در شرایط نوری متفاوت، بتوان اطلاعات نمایش داده‌شده را راحت تر خواند.

تعریف مختصر برخی از توابع:

* LiquidCrystal()

این تابع، Constructor کتابخانه LiquidCrystal.h است و با توجه به پارامترهای داده شده، یک شی از این جنس به ما برمی‌گرداند.

* begin()

این تابع شیئ تولید شده توسط Constructor را Initialize میکند و اندازه ماتریس صفحه نمایش را مشخص می‌کند.

* clear()

صفحه نمایش را کاملا پاک کرده و cursor را به ابتدای صفحه بر می‌گرداند.

* setCursor()

محل cursor را تنظیم می‌کند.

* write()

یک کاراکتر در محل cursor می‌نویسد

* print()

یک رشته را روی صحفه نمایش چاپ میکند. همچنین می‌توان مبنای اعداد چاپ شده را نیز مشخص کرد.

* noDisplay()

با حفظ شرایط فعلی صحفه نمایش، دیودهای نوری را خاموش می‌کند.

* scrollDisplayLeft()

محتوای صحفه نمایش و محل cursor را یک خانه به چپ شیفت می‌دهد.

* autoscroll()

با توجه به جهت نوشتن کارکترها (left-to-right یا right-to-left بودن) پس از پرینت هر کاراکتر، کاراکتر های قبلی را یک خانه به عقب شیفت می‌دهد.

پرسش: در رابطه با LCD گرافیکی توضیح دهید:

به طور عمده میتوان گفت یک LCD از 5 لایه مهم تشکیل شده است. این لایه‌ها از عمقی ترین به سطحی ترین عبارتند از:

1. لایه منعکس کننده (reflective)

این لایه هر نوری که به عقب برگردد را دوباره به سمت بیرون منعکس می‌کند. این پرتوهای نور شامل نوری که از محیط بیرونی وارد صحفه نمایش باشند نیز می‌شوند و باعث می‌شوند بدون استفاده از backlight نیز بتوان از این صفحه نمایش‌ها استفاده کرد.

1. لایه نور پس زمینه

این لایه نوری که علاوه بر نور محیط، از صفحه نمایش خارج می‌شود را تولید می‌کند

1. لایه Polarizing با عبور پرتوهای افقی

این لایه تنها پرتوهایی از نور را که قطبیدگی افقی دارند عبود می‌دهد.

1. لایه Liquid Crystal

این لایه یک ماتریس از کریستال های مایع قابل کنترل با ولتا است. با اعمال ولتاژ (و در پی آن اعمال میدان الکتریکی) به هرکدام از خانه‌های ماتریس، می‌توان جهت قرارگیری این کریستال ها را تنظیم کرد. تغییر جهت این کریستال‌ها باعث میشود قطبیدگی نور راعوض کنند. با تغییر میزان میدان الکتریکی می‌توان درصد پرتو‌هایی که قطبیدگی آنها از افقی به عمودی تغییر می‌کند را تنظیم کرد.

1. لایه Polarizing با عبور پرتوهای عمودی

این لایه تنها پرتوهایی از نور را که قطبیدگی عمودی دارند عبود می‌دهد. و باعث میشود که تنها پرتوهایی که به صورت افقی از لایه 3 عبور کردند و در لایه 4 قطبیدگی آنها از عمودی به افقی تغییر کرده، از این لایه نیز عبور کنند و به چشم بیننده برسند.

پرسش: هر یک از پایه‌های زیر برای چه هدفی استفاده می‌شوند؟

1. VSS

ولتاژ پایه Source ترانزیستورهای کریستال مایع. یا همان ولتاژ GND لایه کریستال مایع.

1. VDD

ولتاژ پایه Drain ترانزیستورهای کریستال مایع. یا همان ولتاژ مثبت لایه کریستال مایع.

1. VE

ولتاژ Gate ترانزیستورهای کریستال مایع در حالتی که Enable می‌شوند. از این پایه میتوان برای تنظیم میدان الکتریکی که به هر خانه از ماتریس کریستال مایع واری می‌شود استفاده کرده. در صفحه نمایش‌های LCD میزان روشنایی، روشن ترین نقطه ثابت است و به میزان نور محیط و backlight بستگی دارد. هرچه میدان بیشتری به یک خانه وارد شود. کریستال‌های آن بیشتر تغییر جهت میدهند و نور کمتری عبور میکند. عبور نور کمتر به معنای تاریکتر شدن، تاریکترین نقطه صحفه نمایش و افزایش contrast میشود.

1. Register Select

این صحفه نمایش 2 نوع رجیستر دارد. Command Register و Data Register. با 0 کردن این پین به Data Register و با 1 کردن آن به Command Register متصل می‌شویم.

1. Read/Write

با این پین می‌توان تعیین کرد که آیا می‌خواهیم از رجیستر ها بخوانیم و یا در آنها مقدار بریزیم. با 0 کردن این پین میتوان داده نوشت و با 1 کردن آن، خواند.

1. Enable

این پین Active High است و با فعال کردن آن می‌توان از رجیسترها خواند و یا بر روی آنها نوشت.

1. Data0
2. Data1
3. Data2
4. Data3
5. Data4
6. Data5
7. Data6
8. Data7

پین‌های 7 تا 14 مربوط به انتقال اطلاعات بین میکروکنترلر و صفحه نمایش هستند و می‌توانند در دو حالت 4bit و 8bit استفاده شوند. در حالت 4bit تنها 4 تا از این پین‌ها به میکروکنترلر متصل است ولی در حالت 8bit هر 8 پین باید متصل باشند. در حالتی که تعداد پین‌های میکروکنترل محدود است، میتوان از حالت 4bit استفاده کرد.

1. Backlight Anode

ولتاژ آند(+) نور پس زمینه

1. Backlight Cathode

ولتاژ کاتد(GND) نور پس زمینه

