**پیش­گزارش دستورکار سوم آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی**

نگار موقتیان، 9831062

1. **کدهای مورد نیاز برای برنامه ریزی برد:**

فایل مربوط به کدهای نوشته شدۀ برنامه به پیوست ارسال می­گردد.

1. **مشخصات فنی ماژول نمایشگر ال­سی­دی کاراکتری 2×16 و دلیل استفاده از پتانسیومتر در مدار:**

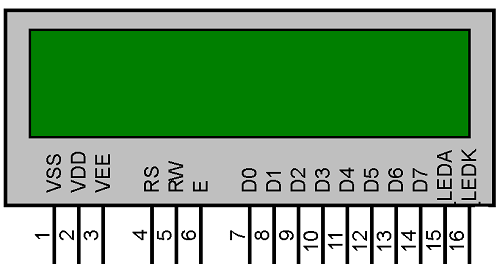
این نوع از LCD دو ردیف و 16 ستون دارد که مناسب برای نمایش کاراکترها می­باشد. هر بلوک از این LCD خود متشکل از تعدادی خانۀ کوچک­تر مطابق شکل رو به رو می­باشد. بسته به این که کدام یک از این نقطه­ها روشن شود هر بلوک یک کاراکتر خاص را نمایش خواهد داد.



از مشخصات فنی این نمایشگر می­توان به موارد زیر اشاره کرد:

* ابعاد: 85 x 29.5 x 13.5 میلی متر
* صفحه نمایش: 64.5 x 16.4 میلی متر
* اندازۀ هر بلوک: 3 x 5.23 میلی متر
* اندازۀ هر نقطه: 0.56 x 0.51 میلی متر
* وزن: 35 گرم

همچنین مشخصات پایه­های این نمایشگر در جدول صفحۀ بعد آمده است.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pin No.** | **Pin Name** | **Pin Type** | **Pin Description** |
| Pin 1 | Ground | Source Pin | This is a ground pin of LCD |
| Pin 2 | VCC | Source Pin | This is the supply voltage pin of LCD |
| Pin 3 | V0/VEE | Control Pin | Adjusts the contrast of the LCD. |
| Pin 4 | Register Select | Control Pin | Toggles between Command/Data Register |
| Pin 5 | Read/Write | Control Pin | Toggles the LCD between Read/Write Operation |
| Pin 6 | Enable | Control Pin | Must be held high to perform Read/Write Operation |
| Pin 7-14 | Data Bits (0-7) | Data/Command Pin | Pins used to send Command or data to the LCD. |
| Pin 15 | LED Positive | LED Pin | Normal LED like operation to illuminate the LCD |
| Pin 16 | LED Negative | LED Pin | Normal LED like operation to illuminate the LCD connected with GND. |

**دلیل استفاده از پتانسومتر:**

همانطور که در جدول بالا نیز اشاره شده پین سوم این نمایشگر، پین VEE، برای کنترل کنتراست صفحۀ نمایش استفاده می­شود (هر چه کنتراست بالاتر باشد کاراکترها واضح­تر نمایش داده می­شوند). ورودی این پین ولتاژی میان 0 تا +5V است، بنابراین برای این که امکان تغییر این ولتاژ را داشته باشیم از یک پتانسیومتر استفاده می­کنیم. یک سر این پتانسیومتر را به ولتاژ 0V، سر دیگر آن را به ولتاژ +5V و پایۀ وسط آن را به پایۀ VEE نمایشگر LCD مورد نظر متصل می­کنیم. از این طریق با چرخاندن پتانسیومتر و تغییر طول مقاومت موجود در مدار، ولتاژ این پایه را تنظیم کرده و کنتراست صفحۀ نمایش را بر روی میزان دلخواه تنظیم می­کنیم.

1. **تعریف مختصر توابع مورد نیاز از کتابخانه LiquidCrystal:**

* LiquidCrystal(RS, RW, EN, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7)

این تابع در حقیقت constructor کلاس LiquidCrystal برای ایجاد یک شیء جدید از این کلاس است. آرگومان­های این تابع شماره پین­های متناظر هر یک از پین­های ماژول LCD با برد آردوینو می­باشد (توضیحات مربوط به هر یک از این پین­ها در جدول بالا آمده است). تعدادی از این آرگومان­ها بسته به کاربرد قابل صرف نظر هستند و ممکن است استفاده نشوند. برای مثال در کد نوشته شده برای این آزمایش از overload این تابع به صورت زیر استفاده شده است:

LiquidCrystal(RS, EN, D4, D5, D6, D7)

* begin(cols, rows)

LCD مورد نظر را راه­اندازی می­کند. به عنوان آرگومان ابتدا تعداد ستون­های LCD (که در این آزمایش برابر با 16 می­باشد) و سپس تعداد سطرهای LCD (که در این آزمایش برابر با 2 می­باشد) را دریافت می­کند.

* clear()

صفحۀ نمایشگر LCD را پاک کرده و اشاره­گر را به خانۀ بالا و چپ (خانۀ (0, 0)) LCD منتقل می­کند.

* setCursor(col, row)

مکان اشاره­گر LCD را به ستون و سطر داده شده می­برد. اولین کاراکتری که پس از این دستور بر روی LCD چاپ شود، بر روی این خانه نوشته خواهد شد.

* byte write(data)

کاراکتر مورد نظر (که توسط آرگومان data به آن داده می­شود) را بر روی LCD چاپ کرده و تعداد بایت­های نوشته شده بر روی LCD را برمی­گرداند.

* byte print(data, BASE)

دادۀ مورد نظر را (که می­تواند از انواع char، byte، int، long و یا string باشد) بر روی LCD چاپ کرده و تعداد بایت­های نوشته شده بر روی LCD را برمی­گرداند. همچنین به عنوان آرگومان دوم می­توان به آن یک مبنا داد تا مشخص کنیم دادۀ داده شده باید در چه مبنایی بر روی LCD چاپ شود. این مبنا می­تواند یکی از مقادیر BIN (مبنای 2)، DEC (مبنای 10)، OCT (مبنای 8) و یا HEX (مبنای 16) باشد.

* noDisplay()

صفحۀ نمایشگر LCD را خاموش می­کند، بدون آن که متنی که روی آن بوده از بین برود. با دستور display() نیز می­توان صفحۀ نمایشگر را دوباره روشن کرد.

* scrollDisplayLeft()

محتویات LCD (که شامل متن روی آن و مکان اشاره­گر می­باشد) را به اندازۀ یک بلوک به سمت چپ شیفت می­دهد. دستور scrollDisplayRight() نیز مشابه این دستور وجود دارد.

* autoScroll()

مشابه دستور قبل محتویات LCD را شیفت می­دهد، اما این بار این کار را به صورت اتوماتیک انجام می­شود. اگر جهت متن نوشته شده از چپ به راست باشد (که به صورت پیشفرض اینگونه است) متن را به سمت چپ، و در غیر این صورت متن را به سمت راست شیفت می­دهد.