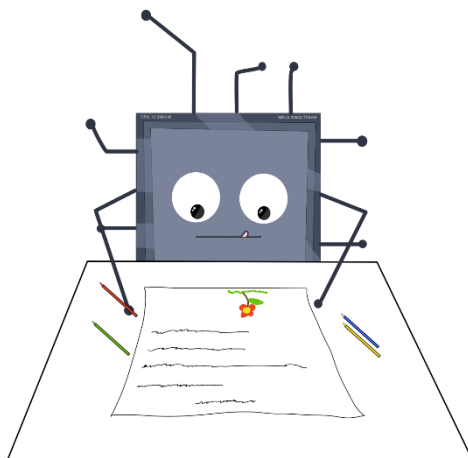




## Final Project

- ◀ مهلت ارسال پروژه ساعت ۲۳:۵۹ پنجشنبه ۸ تیر می باشد.
  - ◀ پروژه به صورت شبیه سازی و با استفاده از نرم افزار Proteus است.
  - ◀ پروژه بایستی فردی انجام شود.
  - ◀ سوالات خود را می توانید از طریق تلگرام از آقای امیر حسین پولاد (@tha\_amir) بپرسید.
  - ◀ فایل های پروژه شامل کد و فایل های پروتئوس را تنها با قالب Project\_StudentNumber.zip در کورسز بارگذاری کنید.
- نمونه: Project\_9831121.zip





## شرح کلی پروژه:

می‌خواهیم با استفاده از Arduino و ماتریس LED به عنوان صفحه نمایش، تابلو روان با متن متحرک طراحی کنیم.

## اهداف پروژه:

- کنترل ماتریس LED با Arduino
- برنامه نویسی تابلو روان در Arduino و نمایش آن در ماتریس LED در پروتئوس

## ابزار های مورد نیاز:

- Arduino Uno
- 8×8 LED Matrix (MATRIX-8X8-BLUE)
- MAX7219

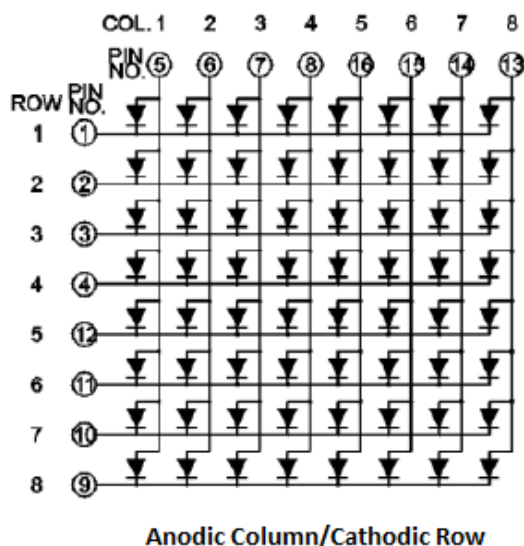
## جزئیات پیاده‌سازی:

- ◀ باید ۴ صفحه نمایش ماتریسی را به یکدیگر متصل کنید. سپس متن طولانی دلخواه خودتان را روی این ۴ صفحه نمایش نشان دهید به طوری که متن از سمت راست به چپ حرکت کند و تکرار شود.
- ◀ مجازید از کتابخانه های مختلف استفاده کنید، اما نباید از توابع آماده برای حرکت دادن متن استفاده کنید. استفاده شما از کتابخانه ها باید در حد نشان دادن پیکسل‌ها روی صفحه نمایش باشد.
- ◀ مواردی که شامل **نمره‌ی امتیازی** خواهند بود:
  - سیم کشی منظم (برای اینکار می‌توانید از یکی از دو روشی که در **این لینک** توضیح داده شده است، استفاده کنید)
  - انواع دیگر حرکت دادن و تغییر شکل دادن متن، به سلیقه خودتان.
- ™ عدم استفاده از کتابخانه های مختلف و فقط استفاده از کتابخانه SPI برای کنترل MAX7219



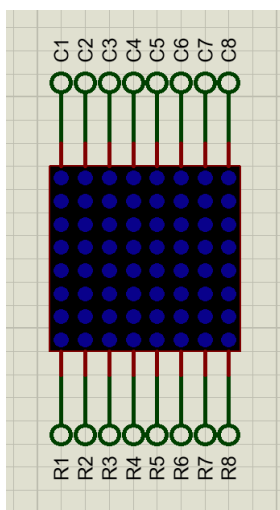
آشنایی با ماتریس LED:

ماتریس LED شامل تعدادی LED است که به صورت سطری و ستونی به هم وصل شده‌اند.



برای روشن کردن هر یک از LED ها باید پایانه‌ی مثبت آن را یک منطقی و پایانه‌ی منفی آن را صفر منطقی کنیم تا جریان از آن عبور پیدا کند. با کمی دقت در مدار می‌بینیم که نمی‌توان کل ماتریس را در یک لحظه کنترل کرد. برای مثال در شکل بالا فرض کنید دو LED در مختصات (3,1) و (4,3) را روشن می‌کنیم. می‌بینیم که همزمان با آن (3,3) و (4,1) نیز ناخواسته روشن می‌شوند. در این حالت برای رفع این مشکل، باید از تکنیک Multiplexing استفاده کنیم. در این تکنیک ما در هر لحظه فقط یکی از سطرها را کنترل می‌کنیم و بقیه خاموش هستند. به این صورت که سطر مورد نظر مقدار صفر منطقی می‌گیرد و ستون‌های متناظر با LED هایی از آن سطر که می‌خواهیم روشن کنیم یک می‌شوند. بعد از چند لحظه آن سطر را یک می‌کنیم و این کار را برای سطر بعدی تکرار می‌کنیم. در واقع در هر لحظه فقط یک سطر روشن است اما از آنجایی که این کار را با سرعت بسیار زیاد انجام می‌دهیم این خطای دید بوجود می‌آید که همه‌ی سطرها همزمان روشن هستند. برای توضیحات و اطلاعات بیشتر می‌توانید [این ویدیو](#) را ببینید.

پین‌های ماتریس LED در پروتئوس به صورت روبرو هستند.





آشنایی با چیپ MAX7219:

چیپ MAX7219 یک آی سی کنترلر است که وظیفه کنترل و مالتی پلکسینگ صفحه نمایش را برای ما انجام می دهد. علاوه بر این می توانیم با استفاده از این چیپ چند صفحه نمایش را به همدیگر متصل کنیم و همه را با استفاده از ۳ پین SPI کنترل کنیم. در این پروژه می خواهیم با استفاده از این چیپ یک تابلوی روان بسازیم. برای اطلاعات بیشتر در مورد این چیپ می توانید از لینک های زیر استفاده کنید:

[/https://lastminuteengineers.com/max7219-dot-matrix-arduino-tutorial](https://lastminuteengineers.com/max7219-dot-matrix-arduino-tutorial)

<https://www.best-microcontroller-projects.com/max7219.html>



موفق باشید