

نرم افزار مورد نیاز:

ابتدا به نحوی از شر Studio Arduino خالص شوید! برای این کار، با استفاده از دستورالعمل‌های وبسایت PlatformIO اقدام به نصب این برنامه کنید. (این برنامه به صورت یک plugin برای ادیتور VSCode در دسترس می‌باشد).

نکته: برای ایجاد کردن ساختار اولیه هر یک از گره‌ها می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
platformio init --board uno
```

در ادامه، جزئیات مربوط به هر یک از ۳ بورد را خواهید دید:

• TH-Board

این گره با استفاده از پروتکل I2C به سنسور SHT25 متصل است، برای اینکار تنها کافیست دو پورت SCL و SDA را به پورت‌های متناظر سنسور متصل کنید (در آردوینو Uno پورت‌های SCL و SDA با پورت‌های ورودی آنالوگ مشترک است)

سپس می‌توانید با نحوه‌ی کار با پروتکل C2I در آردوینو که توسط کتابخانه [Wire](#) انجام می‌گیرد، آشنا شوید.

همچنین می‌توانید با اتصال یک Terminal Virtual به پورت debug سنسور از درست بودن کدهای خود اطمینان حاصل کنید. (پورت دیباگ در واقع داده‌ی سنسور را به صورت سریال خروجی می‌دهد)

• Light-Board

این گره باید به سنسور نورسنج متصل شود. از لیست کتابخانه‌های Proteus ماژول LDR را به پروژه اضافه کنید. با توجه به دیتاشیت‌های موجود در اینترنت این دو سنسور را به آردوینو متصل کنید.

برای استفاده از این سنسور می‌توانید به صورت مستقیم با ورودی‌ها کار کنید تا داده‌های آن را به دست آوردید؛ اما پیشنهاد اکید ما این است که از کتابخانه‌های در دسترس برای آن استفاده کنید. برای اینکار می‌توانید از قسمت - Quick Access -> Libraries Registry > و جستجوی نام کتابخانه، اقدام به نصب کتابخانه مورد نظر خود کنید. (امکان دارد برای سنسورها چند کتابخانه نوشته شده باشد؛ با توجه به تعداد دانه‌ها و یا نمونه کدها بهترین را انتخاب کنید)

می‌توانید با ترکیب نمونه کدهای مربوط به سنسورها، دیتای سنسور را گرفته و به شکلی مشخص (مثال جدا کردن آنها با یک حرف مناسب) از طریق پروتکل سریال برای گره اصلی ارسال کنید.

• Main-Board

گره اصلی وظیفه‌ی گرفتن داده‌های ارسال شده از دو گره و پردازش و تصمیم‌گیری بر اساس آنها و نمایش اطلاعات و تصمیم مرتبط با آنها روی یک LCD را دارد. برای شروع ماژول L041LM با اندازه‌ی ۴×۲۰ را از لیست کتابخانه‌های Proteus به پروژه اضافه کنید. با استفاده از مستندات موجود در اینترنت، LCD را به آردوینو متصل کنید. (پایه‌ی En را حتماً به GND متصل کنید)

کتابخانه‌ی LiquidCrystal را مانند قسمت قبلی نصب کنید. با استفاده از تکه کدی از درستی اتصال خود مطمئن شوید. حال با اتصال یک ماژول بلوتوث به ورودی سریال آردوینو، دیتای خروجی TH-Board را دریافت و در اولین خط LCD نمایش دهید، حال

باید داده‌های مربوط به گره دوم را نیز دریافت کنید. اگر دقت کنید آردوینو تنها یک پورت RX دارد! برای اینکار می‌توانید از کتابخانه **SoftwareSerial** استفاده کنید. این کتابخانه دوتا از پایه‌های دیجیتال آردوینو را به ورودی و خروجی مجازی سریال تبدیل می‌کند، با استفاده از این کتابخانه یک پورت RX دیگر به آردوینو اضافه کنید و بعد از گرفتن داده‌ی سنسور نوری، آن را در خط دوم LCD چاپ کنید و نهایتاً نرخ آبیاری قطره‌ای را در خط سوم چاپ کنید.

نکته: کتابخانه **SoftwareSerial** کتابخانه پایه‌ای برای اینکار است. می‌توانید از کتابخانه‌های جایگزین مانند **AltSoftSerial** که امکانات بیشتری را در اختیار شما قرار می‌دهند، استفاده کنید.

زمانی که مقدار سریال را می‌خوانید امکان دارد در میانه‌ی ارسال داده بوده باشد. مثال فرض کنید گره اول برای شما عدد ۱۲۳۴ را ارسال کند ولی زمانی که شما داده را می‌خوانید داده به صورت کامل خوانده نشده باشد و تنها مقدار ۱۲ را دریافت کنید! این مشکل را در نظر بگیرید و آن را رفع کنید. (راهکار شما نباید به صورت **blocking** باشد.)

در پیاده سازی ارتباطات بین گره‌ها به نکات زیر توجه داشته باشید:

- ارتباط دو ماژول بلوتوث داده شده در محیط شبیه‌سازی به صورت مجازی برقرار می‌شود. برای اینکار روی این ماژول‌ها دوبار کلیک کنید و **physical port** یکی از ماژول‌ها را برابر **COM3** و دیگری را برابر **COM4** قرار دهید. سپس با استفاده از یکی از برنامه‌های ساخت ارتباط مجازی مثال **com0com** این دو پورت را به هم متصل کنید
- خواندن اطلاعات مربوط از دو گره نباید به صورت **blocking** باشد. چراکه سرعت ارسال داده‌ها از گره‌ها می‌تواند متفاوت باشد و برای نمایش دیتای مربوط به یک گره نباید منتظر گره دیگر بمانیم. (برای پیاده‌سازی این قسمت متد **available** سریال را مطالعه کنید)