× محمد ثقفی‌منش ×

آردوینو

در شـــماره‌های قبل آموزش ایـــن موضوع در همین مجله، کلیاتی را یـــاد گرفتیم، در رابطه با: هوشمندسازی؛ برنامهٔ آردوینو؛ نوشتن برنامه در نرم‌افزار آردوینو؛ راه‌انـــدازی پروژهٔ ال‌ای‌دی چشـــمک‌زن؛ خواندن یک علامت (ســـیگنال) آنالوگ در آردوینو.

حـــالا می‌خواهیم با مهارت‌هایـــی که تاکنون یاد گرفته‌ایم، یک حســـگر مهـــم و کاربردی را راه‌اندازی کنیم تا با کاربردهایی عملیاتی برنامهٔ آردوینو بیشتر آشنا شویم. اجازه بدهید این پروژه را با یک چالش شروع کنیم!

همان‌طـــور که می‌دانید، ســـالانه ده‌ها نفر در کشور به‌واسطهٔ نشـــتی گاز بخاری‌های گازسوز و خفگی ناشـــی از آن فوت می‌شوند. همچنین، در بعضی مواقع اگر در ابتدای کار آتش‌ســـوزی در ساختمانی تشـــخیص داده شود، مهار آتش بسیار راحت‌تر و آسان‌تر از حالتی است که آتش قسمت زیادی از ساختمان را گرفته باشد! یا مثلاً در بعضی مکان‌ها کشیدن سیگار ممنوع است و به دستگاهی برای هشدار دود سیگار نیاز است (مثل سردخانه‌های مواد غذایی). حتی رانندگانی که به مصرف نوشـــیدنی‌های الکلی مشـــکوک هستند، به تشخیص سریع توسط پلیس راهور نیازمندند!

خب وجه تشـــابه همهٔ این نیازها و مشکلات چیســـت؟! بله، درســـت حـــدس زدیـــد، گاز. دود ســـیگار، دود حاصـــل از آتش‌ســـوزی، گاز الکل موجـــود در بازدم تنفـــس رانندگان و گاز کربن‌مونوکســـید حاصـــل از نشـــتی دودکش بخاری‌هـــا، همه و همه به‌نوعی گاز محســـوب می‌شوند. پس ما برای تشـــخیص این گازها به یک حسگر یا پودمان(ماژول) نیاز داریم!

در برنامـــهٔ آردوینو حســـگرهایی وجود دارند مرســـوم به حســـگرهای ســـری MQ2-9. این حسگرها، همان‌طور که اشاره شد، در چند نمونهٔ متفاوت از سری ۲ تا ۹ موجودند که هر کدام به مجموعه‌ای از گازها حساس هستند و در صورتی که در مجاورت آن گاز قرار بگیرند، علامت‌های آنالوگ یا دیجیتالی را از خود نشر می‌دهند که ما با دریافت و بررسی آن‌ها می‌توانیم شدت و نوع گاز موجود در محیط را شناسایی کنیم!

حالا که با کلیت موضوع آشـــنا شدیم، با هم حسگر mq-2 را راه‌اندازی کنیم (تصویر ۱).

بین مجموعه‌ها، ماژول mq2 برای تشـــخیص دود بـــه‌کار می‌رود. در واقـــع اگر یک تکه کاغذ را جلوی المنـــت فلزی آن آتـــش بزنیم و دود حاصل وارد حسگر شود، حسگر آن را تشخیص می‌دهد و خروجی علامت خود را فعال می‌کند. (تصویر۲)

هر ماژول mq2 چهار پایه دارد:

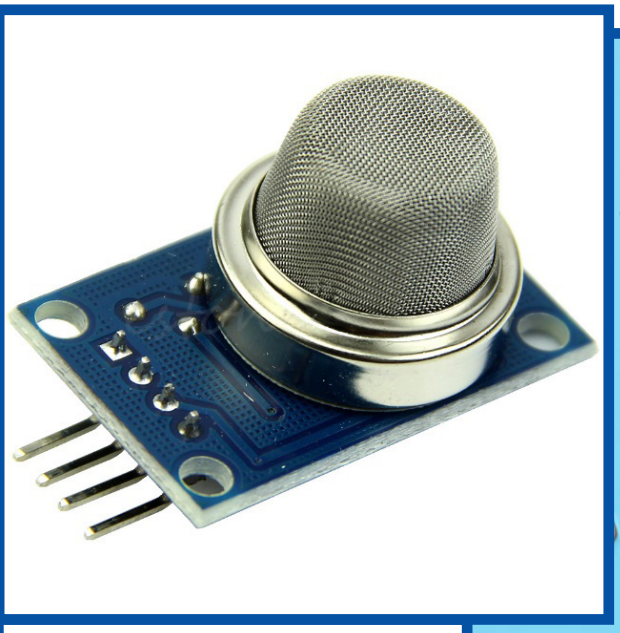
GND: پایهٔ منفی پودمان است که به یکی از (فرقی ندارد کدام‌یـــک) پایه‌های GND صفحهٔ آردوینو متصل می‌شود؛

VCC: پایهٔ تغذیهٔ مـــاژول که به پایهٔ +۵ ولت صفحهٔ آردوینو متصل می‌شود؛

A out: پایهٔ ساخت علامت خروجی آنالوگ؛

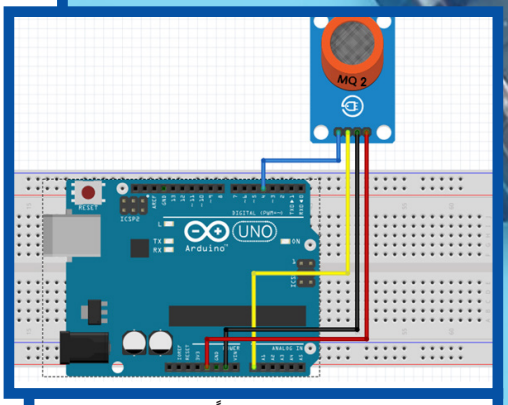
D out: پایهٔ ساخت علامت خروجی دیجیتال.

همان‌طور که از نام‌گـــذاری پایه‌های پودمان مشخص است، می‌توانیم در دو حالت آنالوگ و دیجیتال این پودمان را راه‌اندازی کنیم. یا حتی



تصویر ۱. ماژول حسگر mq2

تصویر ۲. نقشهٔ راهنمای متصل‌کردن پایه‌های ماژول mq2 به صفحهٔ آردوینو



همزمان از هر دوپایهٔ علامت استفاده کنیم. برای مثال، طبق تصویر۲، پایهٔ آنالوگ را به پاسخ شمارهٔ A0 از مجموعه پایه‌های ورودی آنالوگ صفحهٔ آردوینو متصل می‌کنیم (دقت کنید به هر کدام از دیگر پایه‌های ورودی آنالوگ صفحهٔ آردوینو هم می‌شود متصل کرد. فقط باید در هنگام کدنویسی شمارهٔ پایه را درست و مطابق مدار برنامه‌نویسی کنیم). (تصویر شماره ۳)

بعد از اتصال پایه‌های پودمان به صفحه آردوینو، نوبت به کدنویسی برای این پروژه می‌رسد. پس از بازکردن نرم‌افزار آردوینو، کدی مشابه تصویر زیر را می‌نویسیم (دقت کنید انتخاب پایه‌های A0 برای پایهٔ آنالوگ و ۴ برای علامت دیجیتال کاملاً دلبخواهی است و هر کدام از مجموعه پایه‌های آنالوگ A0 تا A5 صفحهٔ آردوینو را می‌توان به‌عنوان پایهٔ ورودی علامت(سیگنال) در نظر گرفت و به همین شکل هر کدام از پایه‌های شماره‌های ۲ تا ۱۳ را به‌عنوان ورودی سیگنال دیجیتال در نظر گرفت) (تصویر ۴).

تصویر ۳. نقشهٔ پایه‌های ماژول mq2

در خط اول تابع شروع می‌شود و تا خط ششم کد ادامه دارد. درون این تابع چند دستور اولیه برای صفحهٔ آردوینو تعریف می‌کنیم.

در خط سوم مقدار سرعت جابه‌جایی اطلاعات بین صفحه و رایانهٔ کیفی روی عدد ۹۶۰۰ تنظیم می‌شود و در خط‌های ۴ و ۵ به ترتیب پایه‌های A0 و ۴ صفحهٔ آردوینو به‌عنوان ورودی تعیین می‌شوند. سپس در خط هفتم تابع تکرار شروع می‌شود و تا پایان یعنی خط هفدهم ادامه دارد. درون این تابع، همان‌طور که قبلاً هم اشاره کردیم، دستورهای تکرارشونده قرار می‌گیرند. در خط نهم متغیر اعشاری، با دستور float (یا دستور int) با نام MQa (هر نام دلخواه دیگری را هم می‌توانیم بنویسیم) تعریف می‌شود و مقدار علامت دریافتی از پایهٔ A0 را (که عددی بین ۰ تا ۱۰۲۳ است) در آن ذخیره می‌کنیم. در خط دهم متغیر صحیحی با دستور int و با نام MQd تعریف می‌شود که مقدار علامت دریافتی روی پایهٔ شمارهٔ ۴ را (چون این پایه دیجیتال است، پس یا مقدار ۰ دارد یا مقدار ۱) در آن ذخیره می‌کنیم.

در خط‌های یازدهم تا پانزدهم از دستورات نمایش و چاپ در پنجرهٔ زنجیرهٔ نمایشگر

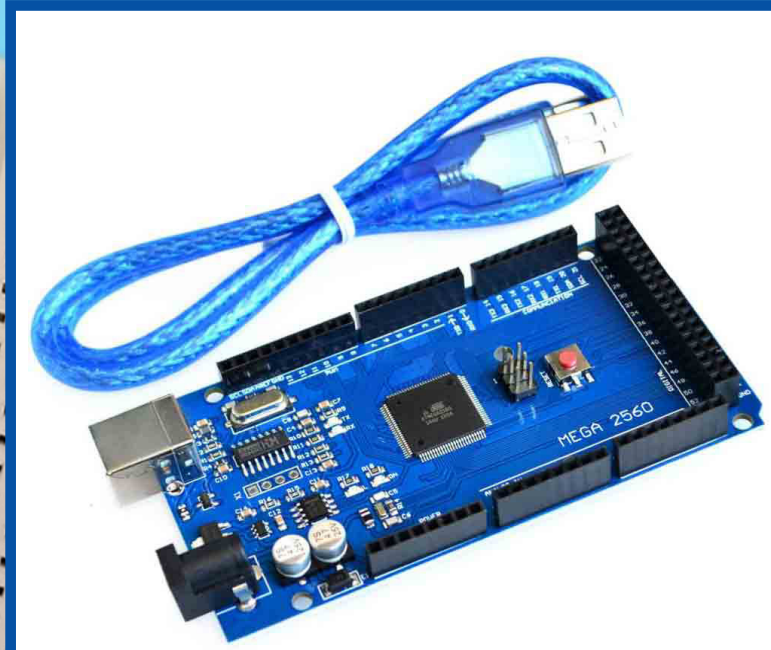
تصویر ۴. کد نوشته‌شده

```
mq | Arduino 1.8.13
File  Edit  Sketch  Tools  Help
mq§

1  void setup()
2  {
3    Serial.begin(9600);              //تعیین سرعت انتقال اطلاعات
4    pinMode(A0,INPUT);               //تعریف پایه شماره A0 بعنوان ورودی
5    pinMOde(4,INPUT);                //تعریف پایه شماره 4 بعنوان ورودی
6  }
7  void loop()
8  {
9   float MQa= analogRead(A0);        //خواند مقدار پایه A0 و ذخیره ان در متغییر اعشاری MQa
10  int MQd= digitalRead(4);          //خواندن مقدار پایه 4 و ذخیره ان در متغیی صحیح MQd
11   Serial.println("Sensor Value="); //پرینت عبارت Sensor Value= در سریال مونیتور
12   Serial.println(MQa);             //پرینت MQA در سریال مونیتور
13   Serial.println("Status=");       //پرینت عبارت Status= در سریال مونیتور
14   Serial.println(MQd);             //پرینت MQd در سریال مونیتور
15   Serial.println("");              //نمایش سطر خالی جهت خوانا تر شدن پرینت ها
16   delay(2000);                     //تاخیر 2 ثانیه ای
17 }
```

استفاده می‌کنیم و مقدارهای دریافتی را با عبارت‌های مناسب در این پنجره نمایش می‌دهیم. در خط‌های شانزدهم هم با دستور delay به مدت‌زمان دو ثانیه به صفحه دستور توقف می‌دهیم تا هم‌متن‌های چاپ‌شده در پنجرهٔ زنجیرهٔ نمایشگر خواناتر باشند و هم حسگر برای ارسال علامت بعدی آماده شود.

به این صورت، ما حسگر را راه‌اندازی کرده‌ایم و بعد از بارگذاری کد روی صفحهٔ آردوینو و بستن مدار مربوطه، می‌توانیم در پنجرهٔ زنجیرهٔ نمایشگر شدت وجود دود در هوای اطراف حسگر را با مشاهدهٔ عددی بین ۰ تا ۱۰۲۳ به‌صورت آنالوگ و عدد ۰ یا ۱ در حالت دیجیتال مشاهده کنیم (در صورتی که دود در اطراف حسگر به حد مشخصی از غلظت برسد، خروجی علامت ۱ خواهد بود که این شدت غلظت با یک حجم(ولوم) در پشت پودمان قابل تنظیم است(مطابق تصویر ۵).



تصویر ۵. در پشت پودمان یک حجم(ولوم) چهاروجهی وجود دارد که با تنظیم و جابه‌جا کردن آن شدت حساسیت حسگر در حالت دیجیتال قابل تغییر و تنظیم است.