

نوشتن برنامه برای خواندن مقدار در لحظه با نشانه‌ها

در این مجموعه آموزش‌ها قصد داریم با اجرای پروژه‌های متعدد، مفهوم‌های کاربردی در حوزه آردوینو و امکانات آن را بیشتر با هم بررسی کنیم. در نسخه قبل این مجموعه، چگونگی راه‌اندازی یک ال ای دی با صفحه آردوینو را با هم یاد گرفتیم. در واقع اولین پروژه، یعنی چراغ چشمک‌زن را، که همان دروازه ورود به دنیای هوشمندسازی با استفاده از آردوینوست، انجام دادیم. امروز می‌خواهیم پروژه دیگری را با هم انجام دهیم و گستره توانایی‌های خودمان را برای کار با این برنامه جذاب بیشتر کنیم. ابتدا دو مفهوم مهم نشان (سیگنال) آنالوگ و دیجیتال را بررسی و تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را با هم تحلیل می‌کنیم. سپس با انجام یک پروژه، ابتدا نشان آنالوگ را از ورودی صفحه آردوینو می‌خوانیم. سپس این مقدار دریافتی را در قابلیت به نام پنجره سربال صفحه نمایشگر می‌بینیم! در برنامه آردوینو (و حتی به صورت جامع‌تر در دنیای الکترونیک) تقریباً دو نمونه نشانه کلی داریم:

۱. نشانه دیجیتال

۲. نشانه آنالوگ

برای این کار، همان‌طور که قبلاً با پایه‌های صفحه آردوینو آشنا شدیم و عملکرد آن‌ها را با هم بررسی کردیم، میدانیم که پایه‌های شماره‌های A⁰ تا A⁵ می‌توانند به‌عنوان ورودی و خروجی‌های آنالوگ استفاده شوند. (شکل ۳) در واقع، ما از هر کدام از پایه‌های صفحه آردوینو که در شکل ۳ با شماره ۷ مشخص شده‌اند، می‌توانند یک نشان آنالوگ را به بیرون بفرستند یا از یک حسگر خارجی مقداری را دریافت کنند (بخوانند)!

نکته: پایه‌های شماره ۳ و ۵ و ۶ و ۹ و ۱۱ صفحه آردوینوی مدل UNO R³ که در کنارشان علامت ~ دارند، می‌توانند هم به‌عنوان ورودی و خروجی آنالوگ و هم دیجیتال استفاده شوند!

برای شروع کدنویسی به محیط نرم‌افزار آردوینو می‌رویم. دو تابع Void Setup و Void lop به‌صورت پیش‌فرض نوشته شده‌اند. برای خواندن مقدار ورودی آنالوگ طبق این مراحل عمل می‌کنیم:

۱- یکی از پایه‌های شماره A⁰-۵ را انتخاب می‌کنیم و به‌عنوان ورودی قرار می‌دهیم.

۲- یک متغیر از نوع صحیح برای ذخیره مقدار ورودی در آن تعریف می‌کنیم.

۳- مقدار را از پایه می‌خوانیم و در متغیر ذخیره می‌کنیم.

۴- مقدار ذخیره شده در متغیر را در پنجره Serial monitor نمایش می‌دهیم!

در این مجموعه آموزش‌ها قصد داریم با اجرای پروژه‌های متعدد، مفهوم‌های کاربردی در حوزه آردوینو و امکانات آن را بیشتر با هم بررسی کنیم. در نسخه قبل این مجموعه، چگونگی راه‌اندازی یک ال ای دی با صفحه آردوینو را با هم یاد گرفتیم. در واقع اولین پروژه، یعنی چراغ چشمک‌زن را، که همان دروازه ورود به دنیای هوشمندسازی با استفاده از آردوینوست، انجام دادیم. امروز می‌خواهیم پروژه دیگری را با هم انجام دهیم و گستره توانایی‌های خودمان را برای کار با این برنامه جذاب بیشتر کنیم. ابتدا دو مفهوم مهم نشان (سیگنال) آنالوگ و دیجیتال را بررسی و تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را با هم تحلیل می‌کنیم. سپس با انجام یک پروژه، ابتدا نشان آنالوگ را از ورودی صفحه آردوینو می‌خوانیم. سپس این مقدار دریافتی را در قابلیت به نام پنجره سربال صفحه نمایشگر می‌بینیم! در برنامه آردوینو (و حتی به صورت جامع‌تر در دنیای الکترونیک) تقریباً دو نمونه نشانه کلی داریم:

۱. نشانه دیجیتال

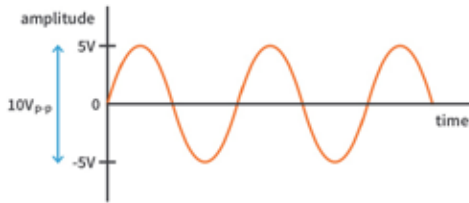
۲. نشانه آنالوگ

در نشان‌های دیجیتال ما فقط می‌توانیم بودن یا نبودن نشان را بررسی کنیم و هیچ حالت دیگری نداریم. برای مثال، یک کلید برق یا قطع است یا وصل، و حالت نیمه‌وصل نداریم! در واقع منطق این نشان‌ها منطق صفر و یک است که صفر به معنای خاموش یا ولتاژ ۰ ولت، و یک به معنای روشن یا ولتاژ ۵+ ولت است (در صفحه‌های آردوینو به این شکل است و ممکن است در یک صفحه الکترونیکی روشن بودن مقدار ولتاژ ۳،۳ یا هر ولتاژ دیگری باشد!). (شکل ۱)

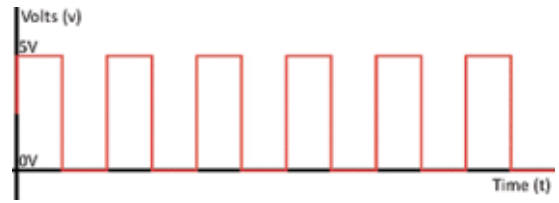
در شکل ۱ می‌بینیم که مقدار ولتاژ (نشان دیجیتال) در یک بازه زمانی کوتاه فقط مقدار ۰ یا ۵ ولت را دارد و اصلاً مقداری بین این دو مقدار را قبول نمی‌کند!

اما برای نشان‌های آنالوگ در واقع بین صفر تا یک می‌توانیم به تعداد دلخواه بازه‌های دیگری داشته باشیم! مثل ۰ تا ۱، ۱ تا ۲، ۲ تا ۳، ۳ تا ۴ و ۴ تا ۵.

برای مثال یک چراغ می‌تواند روشن، خاموش یا کم‌نور باشد. این مقدار کم‌نور خودش می‌تواند انواع شدت نور را شامل شود! یا قد یک انسان می‌تواند



شکل ۲



شکل ۱



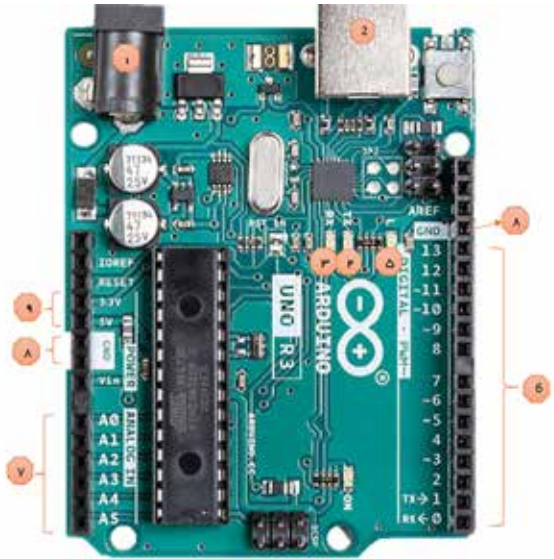
شکل ۵

```

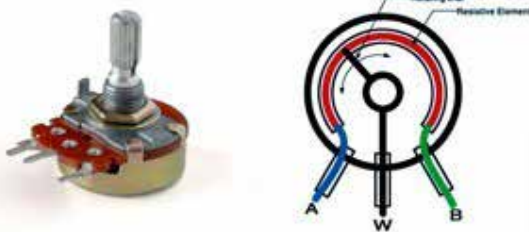
1 void setup() {
2   pinMode(A0, INPUT);
3   Serial.begin(9600);
4 }
5
6 void loop() {
7   int meghdar;
8   meghdar=analogRead(A0);
9   Serial.println(meghdar);
10  delay(100);
11 }

```

شکل ۶



شکل ۳



شکل ۷

```

1 void setup() {
2   // put your setup code here, to run once:
3 }
4
5 void loop() {
6   // put your main code here, to run repeatedly:
7 }

```

شکل ۴

یا سرعت تبادل اطلاعات بین صفحه و رایانه و دیگر پودمان‌های متصل به صفحه را در این پنجره با هم بررسی می‌کنیم. هر عددی که از این فهرست انتخاب کنیم، برای تبادل درست و نمایش صحیح اطلاعات بین صفحه، رایانه یا ... باید در هر دو طرف همین عدد انتخاب شود. در صورتی که این عدد بین مبدأ و مقصد یکی نباشد، اطلاعات به صورت درست مبادله نخواهند شد!

شکل ۴

شکل ۵

با نوشتن چند کد دستوری ساده در محیط برنامه‌نویسی نرم‌افزار

نکته: برای ارتباط بیشتر با صفحه آردوینو و نظارت بر عملکرد صحیح قسمت‌های مختلف آن، مثل دیدن یک مقدار ذخیره‌شده در یک متغیر یا ارسال یک دستور روی صفحه، بعد از نوشتن و بارگذاری کد نوشته شده، از پنجره‌ای مرسوم به پنجره سریال نمایشگر استفاده می‌کنیم. در ادامه و قبل از شروع کدنویسی، توضیحاتی در رابطه با این قابلیت جذاب صفحه‌های آردوینو را با هم مرور می‌کنیم.

در شکل ۴ و در سمت راست و بالا، گزینه‌ای به شکل ذره‌بین وجود دارد که فقط بعد از اتصال صفحه آردوینو به رایانه قابل اجرا خواهد بود! با انتخاب این گزینه، شکلی مانند شکل ۵ خواهیم داشت که فعلاً فقط گزینه بادریت



به شکل ۷ در صفحه قبل دقت کنید:

مطابق این شکل، درجه‌ها معمولاً سه پایه دارند؛ یکی به مثبت مدار (+۵) یکی به منفی مدار و دیگری (به‌طور عمده پایه وسط) به‌عنوان پایه فرستادن نشان آنالوگ شناخته می‌شود. با چرخاندن کلگی درجه، مقدار نشان روی پایه خروجی در کمترین حالت برابر منفی و در بیشترین حالت به اندازه مثبت مدار خواهد بود. با تنظیم کلگی، هر مقدار ممکن بین این دو بازه قابل ساخت خواهد بود.

نکته: در صفحه‌های آردوینو، در حالت دیجیتال، صفر به معنای ولتاژ صفر ولت و یک به معنای ولتاژ ۵ ولت است. در حالت آنالوگ، می‌توانیم هر ولتاژی بین صفر تا ۵ ولت را روی هر پایه آنالوگ بسازیم یا بخوانیم. در واقع کمترین مقدار و بیشترین مقدار یک نشان آنالوگ در این صفحه‌ها همان صفر ولت و ۵ ولت است و ما فقط می‌توانیم ولتاژهای بین این بازه را با درجه بسازیم.

نکته دیگر اینکه در صفحه‌های آردوینو، برای افزایش دقت خواندن یک مقدار ورودی آنالوگ، عدد خوانده‌شده در حالت پیش‌فرض می‌تواند عددی بین ۰ تا ۱۰۲۳ باشد. در واقع عدد ۱۰۲۳ همان ۵ ولت و عدد ۰ همان صفر ولت است. برای مثال، اگر ما بعد از خواندن مقدار یک پایه آنالوگ و نمایش آن در پنجره سریال نمایشگر عدد ۵۱۲ را دیدیم، به این معناست که ولتاژ روی پایه در آن لحظه تقریباً دو و نیم ولت است.

برای دیدن آزمون عملی پروژه و توضیحات کامل‌تر، ویدئوی اجرای عملی پروژه را از پیوند زیر پویش کنید.



پویش کنید!

می‌توانیم قابلیت بسیار پرکاربرد و جذاب سریال نمایشگر را فعال کنیم و برای مدیریت و کنترل و بررسی صفحه خودمان از آن استفاده کنیم.

شکل ۶

در شکل ۶ کل برنامه نوشته‌شده برای خواندن یک ورودی آنالوگ از پایه شماره ۰ A صفحه آردوینو و ذخیره مقدار دریافت‌شده در متغیر صحیحی با نام meghdar و نمایش لحظه‌ای این مقدار در پنجره سریال نمایشگر برای قابل‌نمایش بودن برای برنامه‌نویس با تأخیر ۱۰۰ میلی‌ثانیه‌ای (معادل یک دهم ثانیه) را مشاهده می‌کنید.

مطابق توضیحات گفته‌شده، ما در خط شماره دوم پایه ۰ A را به‌عنوان ورودی به صفحه آردوینو معرفی کرده‌ایم. در خط سوم با دستور Serial.begin(۹۶۰۰)؛ مقدار سرعت انتقال اطلاعات را برای صفحه آردوینو عدد ۹۶۰۰ قرار داده‌ایم که یک استاندارد پیش فرض است. در ابتدای حلقه لوپ و در خط هفتم متغیری با اسم meghdar از نوع عدد صحیح را تعریف کرده‌ایم و در خط هشتم مقدار دریافتی از پایه ۰ A را در این متغیر ذخیره می‌کنیم. سپس در خط نهم مقدار این متغیر را در پنجره سریال نمایشگر نمایش می‌دهیم. در خط آخر هم برای اینکه بتوان مقدارهای نمایش داده‌شده لحظه‌ای را بهتر دید، یک تأخیر ۱۰۰ میلی‌ثانیه‌ای را به برنامه خودمان اضافه می‌کنیم (دقت کنید که در یک ثانیه بیش از هزار بار این مقدار از پایه ۰ A در حالت معمولی خوانده می‌شود و هزار بار هم در خروجی نمایش داده می‌شود و این سرعت ممکن است برای تشخیص توسط چشم ما کمی زیاد باشد!)

برنامه ما نوشته شد. حال برای بستن مدار و سیم‌بندی پروژه به ادامه متن دقت کنید!

تا اینجا ما برنامه‌ای برای خواندن مقدار یک نشان آنالوگ از ورودی یکی از پایه‌های صفحه آردوینو نوشته‌ایم، ولی آیا از خودتان پرسیده‌اید اصلاً چه قطعه یا حسگری می‌خواهد در بیرون صفحه آردوینو این نشان آنالوگ را تولید کند و روی پایه صفحه بفرستد؟

بسیاری از حسگرهای موجود مثل حسگر دما، رطوبت، کیفیت هوا، نور و... بر پایه نشان‌های آنالوگ کار می‌کنند و می‌توانیم هر کدام از آن‌ها را برای سنجش عملکرد برنامه نوشته شده به کار ببریم! ولی ما برای اینکه کنترل راحت‌تر و بیشتری روی نشان خودمان داشته باشیم، برای شروع و آشنایی، از یک درجه (ولوم) یا سوپساز (پتانسیومتر) استفاده می‌کنیم.

درجه چیست؟!

روی ضبط خودروها یا روی ماشین لباسشویی یک درجه (ولوم) وجود دارد که با چرخاندن آن می‌توانیم صدای ضبط خودرو یا زمان روشن بودن ماشین لباسشویی را مشخص و تنظیم کنیم. در واقع ما با چرخاندن درجه داریم نشان خروجی آن را تغییر می‌دهیم و صفحه پردازنده با تشخیص این تغییر اقدام به تنظیم صدای بلندگوها یا ساعت روشن بودن ماشین لباسشویی می‌کند!

برای اینکه با نحوه عملکرد درجه (ولوم) و پایه‌های آن بیشتر آشنا شویم،