



پلی به سوی تحقق آرزوها

است، این مقایسه را نسبت به رقیب‌های پرقدرتشان، یعنی ریزپردازنده‌ها، در نظر می‌گیریم. وگرنه تقریباً بیشتر دستگاه‌های اطراف ما با استفاده از همین ریز هدایتگرها راه‌اندازی می‌شوند! ما در این مجموعه آموزش‌ها فقط با ریز هدایتگرها سر و کار داریم و در ادامه دو نسل معروف از ریز هدایتگرها را با هم مقایسه می‌کنیم.

سرعت پردازش	قدرت پردازش	تعداد I/O	سری میکرو
قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	AVR
بیشتر از AVRها	بیشتر از AVRها	بیشتر از AVRها	ARM

می‌بینیم که در مدل جدیدتر و پیشرفته‌تر با نام ARM تقریباً دسترسی‌ها و قابلیت‌ها نیز نسبت به نسل قبل از خود، یعنی AVR، کامل‌تر شده است.

خب، حالا جایگاه آردوینو در بین این مجموعه ریز هدایتگر کجاست؟! فرض کنید می‌خواهیم برای یک میکرو کنترلر AVR دستور روشن و خاموش شدن یک لامپ کوچک را برنامه‌نویسی کنیم. در این صورت، جدا از تنظیمات خیلی پیچیده و دشواری که برای تعیین مدل و نوع میکرو باید انجام بدهیم، باید از سبک برنامه‌نویسی خشک و با انعطاف پایین این زبان هم استفاده کنیم!

حالا می‌خواهیم همین کد و برنامه را به زبان آردوینو برای همین میکرو تعریف کنیم. کافی است با چند خط دستوری ساده که به زبان انگلیسی عامیانه هم بسیار نزدیک‌تر است، این کار را انجام دهیم!

در واقع می‌توان گفت، زبان برنامه‌نویسی آردوینو مثل دیگر زبان‌های برنامه‌نویسی که میکروی خاص خود را پشتیبانی می‌کنند، ریز هدایتگر مخصوص خود را ندارد و فقط یک رابط ترجمه بین زبان‌های AVR و ARM و حتی در سال‌های اخیر FPGA است که یک میکروی خاص و بسیار پیشرفته برای کاربردهای نظامی است.

بند بسیار مهم بالا زبان برنامه‌نویسی آردوینو را به خوبی توصیف می‌کند. در واقع ما برای برنامه‌نویسی یک ریز هدایتگر در هر سه مجموعه میکروی یادشده، دیگر نیازی به یادگیری هر زبان به صورت جداگانه نداریم، چرا که زبان آردوینو هر سه مورد فوق را پوشش می‌دهد و این کار را با سادگی بسیار زیاد انجام می‌دهد؛ به شکلی که هر هنرجوی هنرستانی که فقط آشنایی مختصری با موضوع هوشمندسازی داشته باشد، می‌تواند با سرعت چشمگیری این برنامه را یاد بگیرد و تنها زمانی که می‌خواهد برنامه نوشته‌شده را به میکرو منتقل کند، مدل و سری میکرو را در قسمت تنظیمات مشخص می‌کند و خود نرم‌افزار آردوینو کد نوشته‌شده توسط هنرجو را به زبان مقصد ترجمه می‌کند و روی میکرو آپلود می‌کند! تا اینجا کار با مفهوم چستی آردوینو در بخش نرم‌افزار و پایه و اساس سخت‌افزار آشنا شدیم. حال می‌خواهیم بردهای آردوینو را که بر پایه ریز هدایتگرهای AVR ساخته شده‌اند بررسی کنیم.

این صفحه با نام ARDUINO UNO R3 معروف‌ترین صفحه در مجموعه صفحه‌های آردوینو است که برای آموزش هم از این مدل استفاده می‌شود و ما هم در این مجموعه آموزش‌ها از همان استفاده خواهیم کرد.

در مجموعه آموزش‌های قبل، کلیات برنامه آردوینو را شرح دادیم و با بخش نرم‌افزار آن آشنا شدیم. حال می‌خواهیم بخش سخت‌افزار آردوینو را بررسی کنیم و کلیاتی در رابطه با این حوزه نیز یاد بگیریم. ابتدا می‌خواهیم با تاریخچه مختصری از انواع پردازشگرها (همان مغزهای برنامه‌پذیر صفحه‌های الکترونیکی!) یا آی‌سی‌ها که همه دستورات برنامه‌نویسی‌شده در داخل آن‌ها ذخیره و پردازش می‌شود، آشنا شویم.

از سال‌ها قبل بحث هوشمندسازی مطرح شد و به تبع آن آی‌سی‌های متعددی برای استفاده در حوزه هوشمندسازی ساخته شدند. به طور کلی می‌توان این پردازشگرها را به دو گروه جامع ریزپردازنده (میکروپروسسور) و ریزهدایتگر (میکرو کنترلر) تقسیم کرد. برای آنکه تفاوت این دو گروه را با هم درک کنیم، به مثال زیر توجه کنید:

امروزه تقریباً تمام ابزارها یا دستگاه‌های اطراف ما به طور کل یا بخشی از آن‌ها، هوشمندسازی شده‌اند. برای مثال، کولر داخل اتاق‌تان را در نظر بگیرید! این کولر یک دماسنج داخلی دارد که اگر دما از مقداری که ما توسط هدایتگر برای آن تعیین کرده‌ایم بیشتر شد، کولر با قدرت بیشتری کار می‌کند تا دمای داخل اتاق مجدداً به حالت قبل برگردد و زمانی که به دمای مطلوب رسید، قدرت کولر کاهش پیدا می‌کند تا انرژی کمتری مصرف شود. پس این کولر یک هدایتگر منطقی یا همان آی‌سی در خودش دارد که دما را بررسی می‌کند.

همان‌طور که می‌بینیم، این عملیات مقایسه دما یک پردازش بسیار کوچک و ساده است! اما حال فرض کنید می‌خواهیم یک بازی رایانه‌ای با کیفیت بسیار بالا را اجرا یا داده‌های اینترنتی یک شهر را بررسی و طبقه‌بندی کنیم! به نظر شما ما برای هر دوی این کارها ما به یک مدل پردازشگر نیاز داریم؟! پس اینجا تفاوت اصلی دو گروه ریزپردازنده و ریز هدایتگر مشخص می‌شود و این تفاوت همان ظرفیت پردازش و قدرت پردازشگر است.

به طور کلی، برای امور ساده‌تری که به پردازش‌های سنگین نیاز ندارند، از ریز هدایتگر و برای امور وابسته به قدرت پردازش بالا از ریزپردازنده‌ها استفاده می‌کنیم.

ماشین‌های اسباب‌بازی هدایت‌شونده کوچک، کولر، دور فرمان (ریموت کنترل) تلویزیون و دستگاه پخش موزیک، همه و همه با استفاده از ریز هدایتگرها ساخته می‌شوند. همچنین، گوشی‌های هوشمند، رایانه‌های کیفی، رایانه‌ها، دستگاه‌های مخابراتی پیشرفته، ماهواره‌ها با استفاده از ریزپردازنده‌ها راه‌اندازی می‌شوند.

ریز هدایتگرها و ریز پردازنده‌ها تفاوت‌های دیگری هم دارند که در جدول به اختصار مقایسه شده‌اند.

مدل	سرعت پردازش	قیمت	ظرفیت پردازش
ریز هدایتگر	پایین	پایین	کم
ریز پردازنده	زیاد	زیاد	زیاد

البته وقتی می‌گوییم سرعت و ظرفیت پردازش در ریز هدایتگرها پایین

آردوینو اونو Arduino UNO R3

آردوینو اونو یکی از صفحه‌های آردوینوست که ما در اینجا از آن استفاده می‌کنیم (تصویر ۱).

معرفی قسمت‌های صفحه

۱. جک توان ورودی: برای تغذیه صفحه با آداپتور ۹ یا ۱۲ ولت یا باتری کار می‌کند.

۲. جک توان - دیتا: برای تغذیه و ارتباط میان صفحه آردوینو و رایانه در هنگام اتصال سیم یواس‌بی استفاده می‌شود. در واقع اصلی‌ترین روش انتقال برنامه نوشته روی میکرو استفاده از همین درگاه (پورت) ارتباطی است.

۳. چراغ ال‌ای دی (علامت RX به معنای دریافت داده): در هنگام دریافت داده، به‌عنوان مثال در هنگام بارگذاری کد، چشمک می‌زند.

۴. چراغ ال‌ای دی (علامت TX به معنای ارسال داده): در هنگام انتقال داده، برای مثال هنگام فرستادن اطلاعات از صفحه به رایانه، چشمک می‌زند.

۵. چراغ (LED پایه ۱۳ رفع عیب): این ال‌ای دی به پایه ۱۳ متصل است و برای اطمینان از عملکرد صحیح برنامه به کار می‌رود.

۶. پایه‌هایی که با اعداد ۰ تا ۱۳ مشخص شده‌اند، پایه‌های ورودی خروجی رقمی (دیجیتال) هستند.

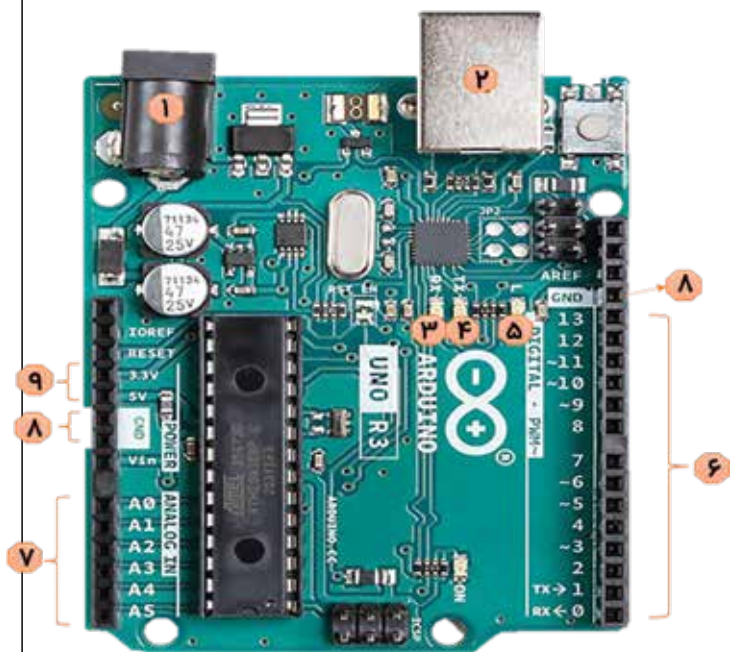
۷. پایه‌هایی که با A۰ تا A۵ مشخص شده‌اند، پایه‌های ورودی قیاسی (آنالوگ) هستند.

۸. پایه‌هایی که با GND مشخص شده‌اند، پایه‌های زمین صفحه (همان منفی مدار) هستند.

۹. پایه‌های V۵ و V۳.۳ خروجی ۵ ولت و ۳.۳ ولت برای استفاده سایر مدارها، شیلدها، حسگرها و پودمان (ماژول)‌هایی هستند که می‌خواهیم به آردوینو متصل کنیم.

اما مهم‌ترین بخش ریز هداینگر است. در واقع بقیه قسمت‌های صفحه برای سادگی ارتباطها و آسان‌تر کردن کاربری هستند. اما میکروکنترلر همان بخشی است که تمام برنامه‌ها روی آن نوشته و پردازش‌ها هم با آن انجام می‌شوند (تصویر ۲).

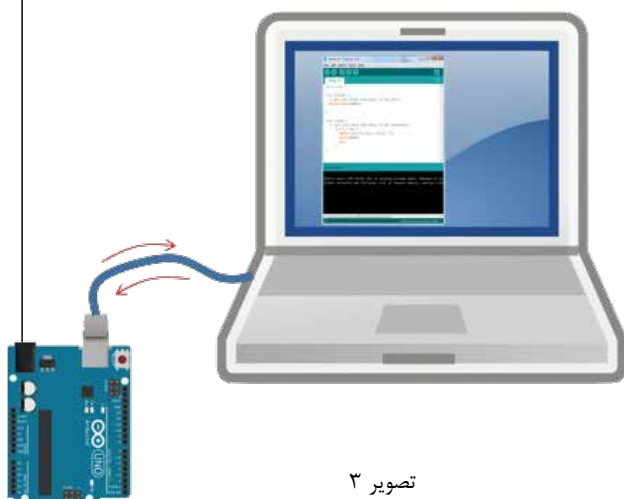
اگر می‌خواهید ببینید چطور صفحه را به رایانه کیفی متصل می‌کنیم، باید تصویر ۳ را مشاهده کنید. از طریق سیم یواس‌بی صفحه را به رایانه متصل و نرم‌افزار آردوینو را در رایانه باز می‌کنیم.



تصویر ۱



تصویر ۲



تصویر ۳