

یادگیری سریع

آردوینو

تہیہ شدہ توسط محمد رحیمی

سایت تخصصی الکترونیکے آیرنکس **irenx.ir**



این کتاب برای آموزش سریع آردوینو آماده شده است و ۱۰ درس دارد.

۱. جهت یادگیری کامل و بهتر باید **دوره آموزش آردوینو** را مشاهده کنید.
 ۲. بعد از خرید این کتاب شما میتوانید از ۱۵٪ برای ثبت نام در دوره آموزش آردوینو استفاده کنید.
 ۳. هرگونه انتشار کتاب در فضای مجازی **جرم** محسوب شده و قطعا از طریق **مراجع قضایی پیگیری** خواهد شد.
- بعد از مطالعه این کتاب حتما نظر خود را در مورد کتاب در صفحه دانلود ذکر کنید.

فهرست

۴	درس ۱: آشنایی اولیه با آردوینو.....
۵	تاریخچه آردوینو.....
۶	برد های آردوینو.....
۹	مقایسه برد های آردوینو
۱۰	شیلد های آردوینو.....
۱۱	درس دوم: کنترل LED با آردوینو

آپرنکس
irenx.ir

درس ۱: آشنایی اولیه با آردوینو

آردوینو در بین دانشجو ها ، دانش آموزان ، مهندسان و ... محبوب است و برای پروژه های متفاوت استفاده میشود. این برد های آماده در نسخه های متفاوت عرضه میشوند و هر کدام دارای ویژگی های خاصی هستند. به دلیل طراحی سخت افزاری مناسب و محیط برنامه نویسی ساده آن، حتی برای افرادی که در زمینه الکترونیک یا علوم رایانه ای تخصص ندارند استفاده از آردوینو آسان است. آردوینو (Arduino) یک پلتفرم متن باز و رایگان است.

برد های آردوینو می توانند ورودی ها را بخوانند (مثلا اطلاعات سنسور ها و ...) و آن را به یک خروجی تبدیل کنند مثلا موتور را فعال می کنند ، LED را روشن می کنند ، چیزی را به صورت آنلاین منتشر می کنند یا موارد دیگر. با ارسال مجموعه ای از دستورالعمل ها به میکروکنترلر روی برد ، می توانید به برد خود بگویید که چه کاری انجام دهد. برای این کار از زبان برنامه نویسی آردوینو و نرم افزار آردوینو (IDE) استفاده می شود.

طی سالهای گذشته آردوینو مغز هزاران پروژه بوده است، از پروژه های ساده روزمره تا پروژه های صنعتی و پیشرفته. آردوینو به واسطه ویژگی های فراوان خود توانسته است یک جامعه جهانی از سازندگان، مهندسان، دانشجویان، علاقمندان، برنامه نویسان و ... را به خود جذب کند و با جذابیت های فراوان خود، محبوبیت فراوانی در دنیا و از جمله ایران کسب کند .



تصویر ۱ - برد آردوینو Uno

تاریخچه آردوینو

ایده ساخت آردوینو در سال ۲۰۰۳ میلادی در انستیتو طراحی تعاملی ایورثا در کشور ایتالیا شکل گرفت. ایده عبارت بود از ساخت وسیله‌ای ساده و کم‌هزینه برای انجام پروژه‌های دیجیتال دانشجویان، به‌خصوص آن‌هایی که آشنایی چندانی با اصول مهندسی و برنامه‌نویسی ندارند.

سه فرد کلیدی در به ثمر نشاندن این ایده نقش داشتند: هرناندو باراگان، ماسیمو بانزی، و کیسی ریس.

باراگان یکی از دانشجویان انستیتو ایورثا بود که تصمیم گرفت پایان‌نامه کارشناسی‌اش را در این زمینه اجراء نماید. بانزی و ریس نیز استادان راهنمای پایان‌نامه باراگان بودند. تا آن زمان هنوز اسمی از آردوینو در میان نبود. نتیجه پایان‌نامه باراگان بسیار موفقیت‌آمیز بود و منجر به ایجاد سخت‌افزار و نرم‌افزاری شد که وایرینگ نام گرفت. سخت‌افزار وایرینگ ویژگی‌های مورد نظر را نسبت به سایر نمونه‌های موجود در بازار آن زمان داشت یعنی ساده و کم‌هزینه بود.

نرم‌افزار وایرینگ نیز بر مبنای یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی موجود به نام پراسسینگ تهیه شده بود. پس از اتمام پایان‌نامه، بانزی درصدد کاهش هزینه‌های سخت‌افزار وایرینگ برآمد و در سال ۲۰۰۵ میلادی با همکاری دیوید کوآرتلس و دیوید ملیس (که به‌ترتیب کارمند و دانشجوی انستیتو ایورثا بودند)، به توسعه پروژه وایرینگ پرداخت و نام آن را به آردوینو تغییر داد. این نام جدید برگرفته از نام کافه‌ای به نام آردوین در شهر ایورثا بود که اکثر جلسات گروه در آنجا تشکیل می‌شد. واژه آردوین، نام یکی از شاهزادگان قدیم ایتالیا است.



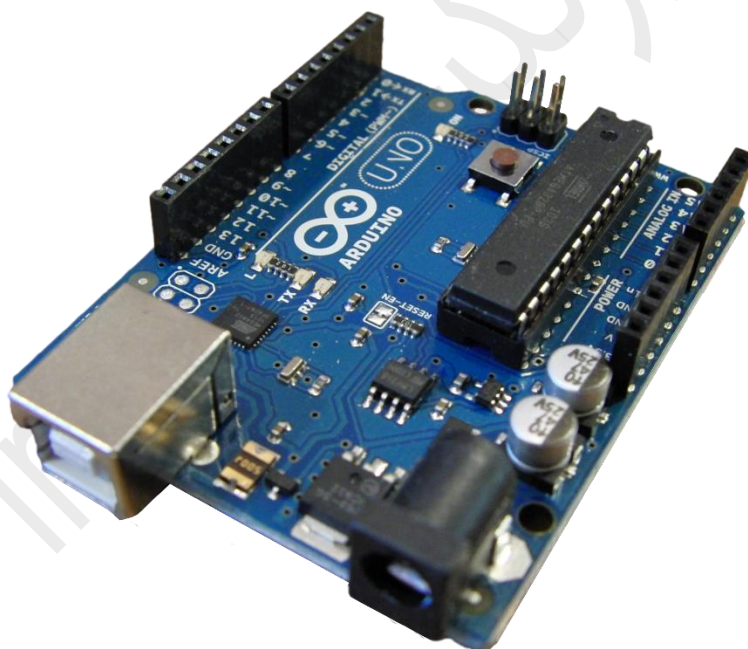
تصویر ۲ - توسعه دهندگان پلتفرم آردوینو

برد های آردوینو

هر کدام از برد های آردوینو ویژگی ها و مزایای خود را دارند. اکثر برد های آردوینو بر پایه میکروکنترلر های AVR و ARM هستند. در این قسمت به معرفی کامل برد آردوینو Uno و مقایسه آن با سایر برد های محبوب آردوینو میپردازیم.

Arduino Uno

بدون شک محبوب ترین برد آردوینو، برد Uno است. در ایران این برد به صورت آردوینو یونو و آردوینو اونو خوانده میشود که تلفظ صحیح آن اونو است. Uno به معنی عدد یک در زبان ایتالیایی است و به منظور انتشار اولیه نرم افزار آردوینو انتخاب شده است. برد Uno اولین سری از سری برد های Arduino مبتنی بر USB است. میکروکنترلر موجود در برد با یک بوت لودر از قبل برنامه ریزی شده است که اجازه می دهد بدون استفاده از پروگرامر سخت افزاری خارجی برنامه ریزی شود. برد اونو یک برد متن باز مبتنی بر میکروکنترلر ATmega328p است.

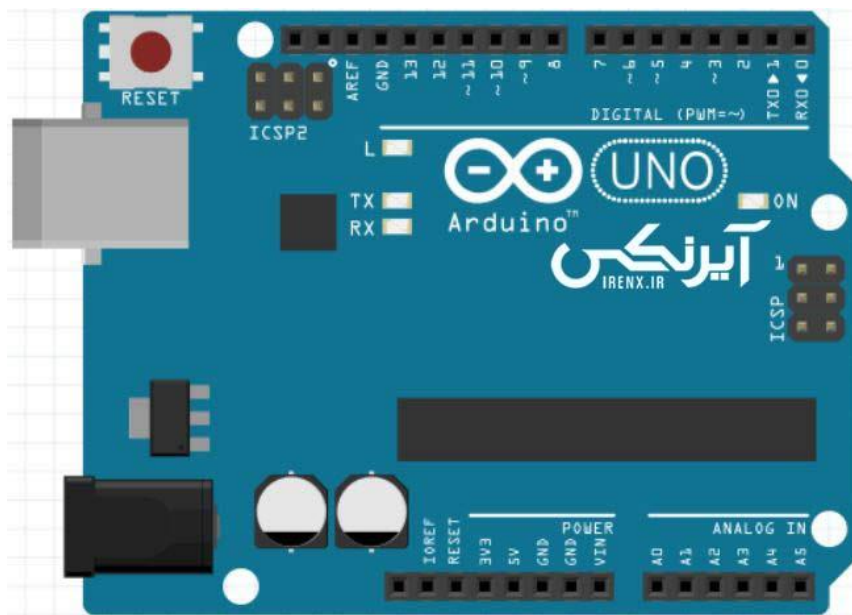


تصویر ۳ - برد آردوینو اونو

این برد مجهز به مجموعه ای از پین های ورودی / خروجی دیجیتال و آنالوگ است که میتواند به راحتی با شیلد های آردوینو Uno ارتباط برقرار کند. برد Arduino Uno دارای ۱۴ پین ورودی / خروجی دیجیتال است که ۶ پین از این ۱۴ پین قابلیت PWM دارند. این برد با استفاده از نرم افزار Arduino IDE از طریق کابل USB نوع B قابل برنامه ریزی

است. برد آردوینو Uno را میتوان از طریق کابل USB یا باتری ۹ ولتی خارجی تغذیه کرد. این برد ولتاژ بین ۷ تا ۲۰ را میتواند به عنوان ورودی استفاده کند زیرا دارای یک رگولاتور داخلی برای تبدیل ولتاژ است.

توابع برد آردوینو Uno

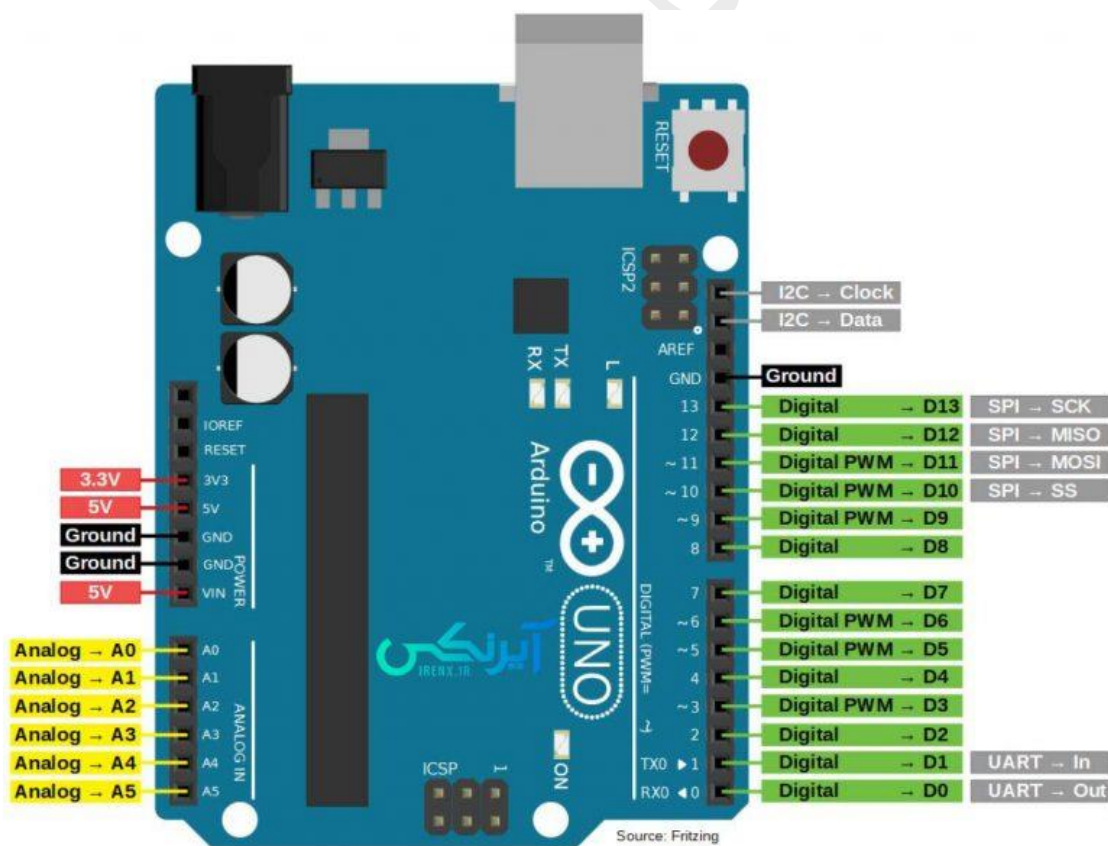


تصویر ۴ - پین هدر برد آردوینو Uno

- **LED:** این یک ال ای دی داخلی است که به پین دیجیتال شماره ۱۳ متصل است. هنگامی که در کد این پین High باشد، ال ای دی روشن میشود و هنگامی که این پین LOW باشد، ال ای دی خاموش میشود.
 - **VIN:** ولتاژ ورودی به برد آردوینو است که هنگامی که از یک منبع تغذیه خارجی استفاده کنیم، استفاده میشود. شما میتواند از این پین برای تغذیه استفاده کنید یا از USB و جک تغذیه.
 - **۵V:** این پین خروجی ۵ ولت تنظیم شده توسط رگولاتور روی برد را ارائه میدهد. همانطور که گفته شد این برد میتواند توسط کابل USB (ولتاژ ۵)، جک تغذیه (۷ تا ۲۰ ولت) و پین VIN مانند جک با ولتاژ ۷ تا ۲۰ ولت تغذیه شود. ولتاژ خارج از محدوده میتواند به برد آردوینو آسیب دائمی بزند.
 - **۳V۳:** ولتاژ ۳/۳ که توسط رگولاتور برد ساخته شده است را ارائه میدهد که حداکثر جریان آن ۵۰ میلی آمپر است.
 - **GND:** پین های زمین (Ground)
 - **IOREF:** این پین برای تامین ولتاژ مرجع میکروکنترلر استفاده میشود. یک شیلد پیکربندی شده می تواند ولتاژ پین IOREF را بخواند و منبع تغذیه مناسب را انتخاب کند.
 - **Reset:** معمولاً برای افزودن دکمه ریستارت به شیلد هایی که جلوی دکمه آن را می بندد ، استفاده می شود.
- برد آردوینو اونو توابع ویژه ای نیز دارد که در تصویر بعدی میتوانید آن ها مشاهده کنید.

- **UART:** پایه های ۰ (RX) و ۱ (TX) برای دریافت (RX) و انتقال (TX) داده های سریال TTL استفاده می شود. این پایه ها به پایه های مربوطه تراشه سریال ATmega ۲۵۸ USB به TTL متصل می شوند.
- **Interrupts:** پایه های وقفه های خارجی ۲ و ۳ هستند. این پایه ها را می توان به گونه ای پیکربندی کرد که باعث ایجاد وقفه در مقدار زیاد، کم، لبه بالا یا پایین یا تغییر مقدار شود.
- **PWM** (مدولاسیون عرض پالس): پین های ۳، ۵، ۶، ۹، ۱۰ و ۱۱ میتوانند خروجی PWM با وضوع ۸ بیت را با استفاده از دستور `analogWrite()` ارائه دهند.
- **SPI** (رابط سریال محیطی): پایه های ۱۰ (SS)، ۱۱ (MOSI)، ۱۲ (MISO) و ۱۳ (SCK) از ارتباط SPI با استفاده از کتابخانه SPI پشتیبانی می کنند.
- **I2C:** پین SDA و SCL با استفاده از کتابخانه Wire از ارتباط I2C پشتیبانی میکنند.
- **AREF** (مرجع آنالوگ): ولتاژ مرجع برای ورودی های آنالوگ

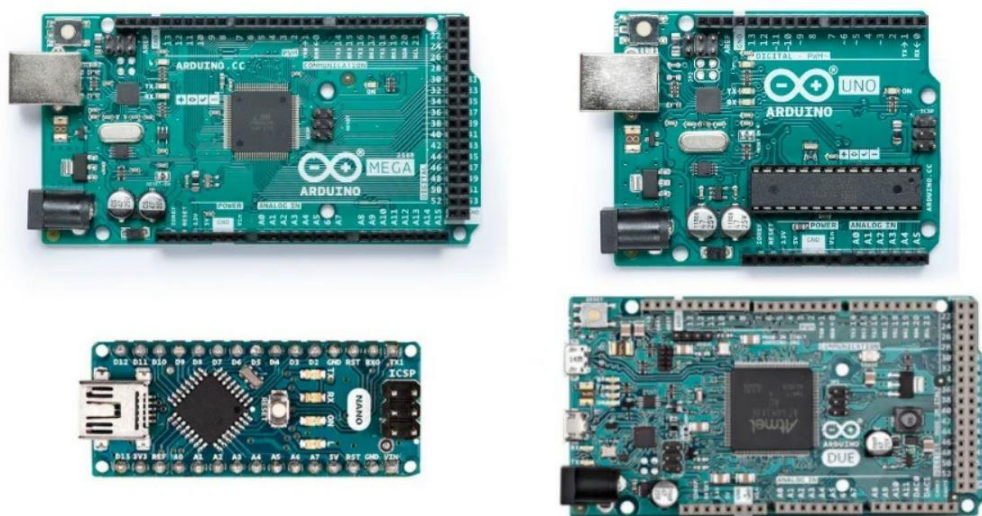
از ۱۴ پین دیجیتال و ۶ پین آنالوگ موجود در Uno می توان از آن ها به عنوان ورودی یا خروجی، تحت کنترل نرم افزار (با استفاده از توابع `pinMode`، `digitalWrite` و `digitalRead`) استفاده کرد. این پین ها در ۵ ولت کار می کنند.



تصویر ۵ - توضیحات پایه های آردوینو Uno

هر پایه می تواند ۲۰ میلی آمپر را در حالت توصیه شده خارج یا دریافت کند و دارای یک مقاومت کششی داخلی (به طور پیش فرض) ۲۰-۵۰ کیلو اهم است. برای جلوگیری از آسیب دائمی به میکروکنترلر، نباید هر پین ورودی / خروجی از جریان حداکثر ۴۰ میلی آمپر عبور کند. برد Uno دارای ۶ ورودی آنالوگ است که دارای برچسب ۰A تا ۵A هستند. این پین ها میتوانند تبدیل آنالوگ به دیجیتال را انجام دهند و هر کدام از این پین ها وضوح ۱۰ بیت را ارائه می دهند (یعنی دقت ۱۰۲۴).

مقایسه برد های آردوینو



تصویر ۶ - تصویر برد آردوینو Mega، Nano، Uno و Due

در جدول زیر مقایسه ای کوتاه از نظر میکروکنترلر، فرکانس ساعت، پین های ورودی و خروجی آنالوگ، پین های ورودی و خروجی دیجیتال، محدوده سیگنال آنالوگ و وضوح سیگنال آنالوگ بین برد های آردوینو اونیو، نانو، مگا و دوئه انجام شده است.

Characteristics	Arduino UNO	Arduino Nano	Arduino Mega	Arduino Due
Microcontroller	ATmega328	ATmega328	ATmega1280	AT91SAM3X8E
Clock frequency	16 MHz	16 MHz	16 MHz	84 MHz
Analog inputs	8	8	16	12
Analog output	0	0	0	2
Digital input/output	22	22	54	54
Analog signals range	0 to 5 V	0 to 5 V	0 to 5 V	0 to 3.3 V
Analog signals resolution	10 bit/4.88 mV	10 bit/4.88 mV	10 bit/4.88 mV	12 bit/0.806 mV

باید توجه داشته باشید برد آردوینو نانو نسخه کوچک تر آردوینو اونیو است. هر دو برد از یک میکروکنترلر استفاده میکنند و به همین دلیل مشخصات و ویژگی های اساسی آن ها برابر است.

شیلد های آردوینو

برای های آردوینو دارای تعداد زیادی شیلد (Shield) برای پروژه های مختلف هستند. شیلد ها روی برد ها قرار میگیرند و کاربرد آن ها را افزایش میدهند. محبوب ترین برد آردوینو یعنی Uno دارای بیشترین تعداد شیلد است. از جمله این شیلد ها میتوان به شیلد اترنت، شیلد رله، شیلد موتور درایور، شیلد ال سی دی کاراکتری، شیلد تشخیص گاز، شیلد سیم کارت و ... اشاره کرد. شیلد های آردوینو عملکرد آردوینو را گسترش میدهد و شما فقط باید آن ها را به بالای برد به سادگی متصل کنید.



تصویر ۷ - شیلد ال سی دی کاراکتری، شیلد رله و شیلد gsm آردوینو

درس دوم: کنترل LED با آردوینو

اگر نیاز به یادگیری سریع و کامل آردوینو دارید، روی تصویر زیر کلیک کنید:



دوره آموزش آردوینو 60% OFF

مدرس: محمد رحیمی

ارتباط با اندروید ساخت ربات برنامه نویسی پیشرفته

این کتاب به مرور زمان تکمیل و آپدیت خواهد شد.

انتشار درس اول: ۲۳ آبان ۱۴۰۰