

جزوه آموزش مقدمات الکترونیک پایه



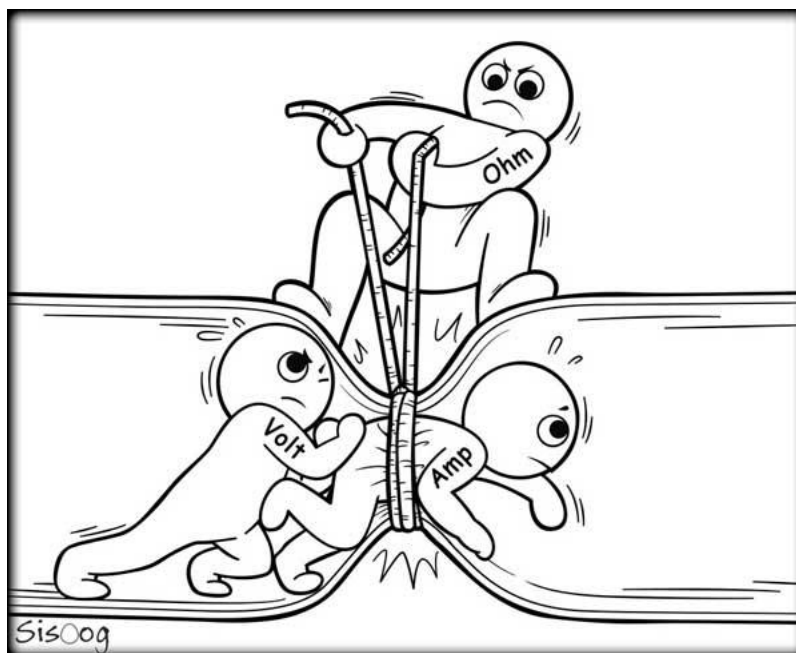
یادمه زمانی که الکترونیک رو تازه شروع کرده بودم مدام در حال جست و جو بودم برای آشنایی بیشتر با قطعات و ماژول هایی که توی این رشته مورد استفاده قرار میگیرن اما چیز جامع خوبی نتونستم پیدا کنم برای همین تصمیم گرفتم که یک جزوه‌ی جامع بنویسم که به همین موضوع بپردازم. این جزوه برای تمام کسانی که تازه قصد دارن این رشته رو یاد بگیرن مناسبه و میتونن ازش استفاده کنن. در ادامه به معرفی پرکاربردترین قطعات و ماژول‌ها پرداخته میشه:

مقاومت

قطعه‌ای است که در مقابل عبور جریان الکتریکی مقاومت می‌کند. واحد آن اهم (Ω) است و معمولاً در مدار آن را با حرف R نشان می‌دهند.

مقاومت‌ها انواع مختلفی دارند، که می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی مقاومت‌های ثابت و مقاومت‌های متغییر تقسیم کرد. برای مقاومت‌های اهمی، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت و ولتاژ دو سر آن به صورت زیر می‌باشد:

??=??



شکل بالا به خوبی رابطه‌ی میان سه کمیت اختلاف پتانسیل و جریان و مقاومت را نشون میده یعنی مقاومت و جریان رابطه‌ی عکس و اختلاف پتانسیل با جریان رابطه‌ی مستقیم دارد.

در مدارات الکترونیکی مقاومت با نماد زیر نمایش داده میشه:

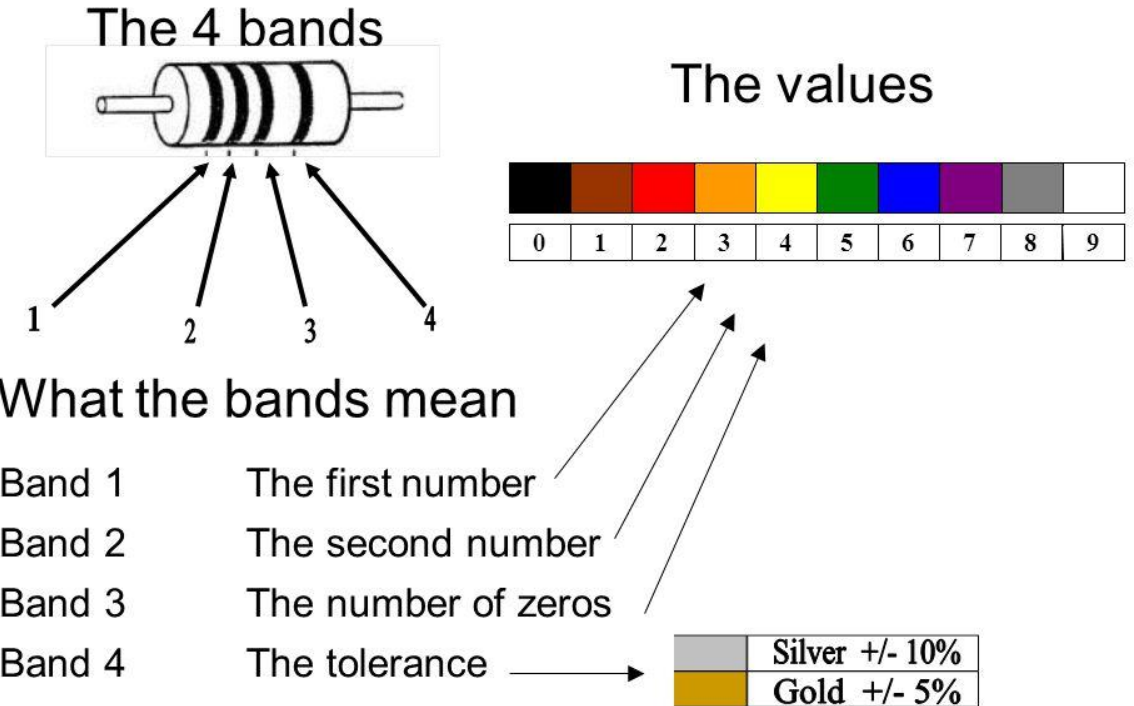


رنگ بندی مقاوت‌ها

بر روی مقاوت‌های کربنی عموماً چهار نوار رنگی دیده می‌شه که اندازه مقاومت رو نشون میدن اما تشخیص اندازه مقاومت از روی رنگ‌ها قاعده خاصی داره که در ادامه به اون می‌پردازم:

برای خواندن عدد مقاومت ابتدا باید جدول رنگ‌بندی زیر رو خوب به خاطر بسپاریم:

Resistor Color Code



نخستین نوار رنگی از سمت چپ به معنای یک عدد ویژه است. مثلاً رنگ قهوه‌ای یعنی (۱) یا رنگ آبی یعنی (۶) این شماره را نوشته و شماره‌ای که نوار رنگی بعدی به ما نشان می‌دهد را نیز جلوی عدد نخست می‌نویسیم (این نوار بیان‌کننده شماره رقم دوم مقاومت است).

نوار رنگی سوم تعداد صفرهایی را که باید جلوی دو شماره قبلی گذاشته شود را مشخص می‌کند.

مثال: اگر نوارهای رنگی روی یک مقاومت از سمت چپ به ترتیب: نارنجی - قرمز - آبی باشد. مقدار مقاومت چقدر است؟

جواب: با توجه به جدول رنگ‌های یاد شده به ترتیب اعداد ۳ - ۲ و ۶ را نمایش می‌دهند پس:

مقدار مقاومت ۳۲۰۰۰۰۰۰ اهم می‌باشد.

رنگ چهارم بیان‌کننده اندازه خطای یک مقاومت است. برای نمونه اگر این نوار به رنگ **طلایی** باشد اندازه خطای مقاومت ۵ درصد و اگر هیچ رنگی در نوار چهارم نباشد یعنی بی‌رنگ باشد خطای آن ۲۰ درصد و اگر **نقره‌ای** باشد مقدار خطای آن ۱۰



درصد خواهد بود. به این درصد خطا تُلرانس گفته می‌شود.

خازن‌ها

وسيله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار الکتریکی و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. انواع مختلفی از خازن‌ها وجود دارد اما همه آن‌ها شامل حداقل دو هادی هستند که توسط یک عایق، از یکدیگر جدا شده‌اند. نام این هادی‌ها صفحات خازن است. صفحات خازن می‌توانند از جنس فلز یا الکترولیت باشند. عایق دی الکتریک نیز لایه‌ای عایق است که بین صفحات خازن قرار می‌گیرد و ظرفیت خازن را افزایش می‌دهد، و جنس آن می‌تواند از شیشه، آب، سرامیک، پلاستیک، میکا، کاغذ و ... باشد.

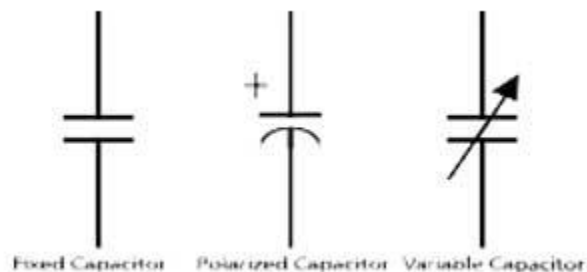
شارژ کردن خازن

وقتی که یک خازن بی‌بار را به دو سر یک باتری وصل کنیم؛ الکترون‌ها در مدار جاری می‌شوند. بدین ترتیب یکی از صفحات بار مثبت و صفحه دیگر بار منفی پیدا می‌کند. آن صفحه‌ای که به قطب مثبت باتری وصل شده؛ بار مثبت و صفحه دیگر بار منفی پیدا می‌کند. خازن پس از ذخیره کردن مقدار معینی از بار الکتریکی پر می‌شود. یعنی با وجود اینکه کلید همچنان بسته‌است، ولی جریانی از مدار عبور نمی‌کند و در واقع جریان به صفر می‌رسد. یعنی به

محض اینکه یک خازن خالی بدون بار را در یک مدار به مولد متصل کردیم؛ پس از مدتی کوتاه عقربه گالوانومتر دوباره روی صفر بر می‌گردد. یعنی دیگر جریانی از مدار عبور نمی‌کند. در این حالت می‌گوییم خازن پر شده است.

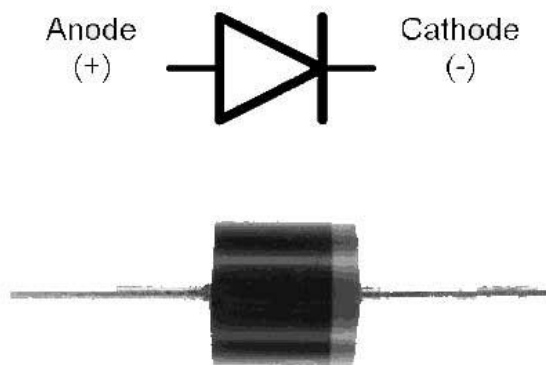
دشارژ یا تخلیه یک خازن

ابتدا خازنی را که پر است در نظر می‌گیریم. دو سر خازن را توسط یک سیم به همدیگر وصل می‌کنیم. در این حالت برای مدت



کوتاهی جریانی در مدار برقرار می‌شود و این جریان تا زمانی که بار روی صفحات خازن وجود دارد برقرار است. پس از مدت زمانی جریان صفر خواهد شد. یعنی دیگر باری بر روی صفحات خازن وجود ندارد و خازن تخلیه شده است.

دیود ها



قطعه‌ای الکترونیکی است که دو سر دارد. دیود، جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور می‌دهد (در این حالت، مقاومت دیود ناچیز است) و در جهت دیگر، در مقابل گذر جریان مقاومت بسیار بالایی (در حالت ایده آل، بینهایت) از خود نشان می‌دهد.

ترانزیستور

یکی از مهم‌ترین قطعات الکترونیکی است که برای تقویت و یا قطع و وصل سیگنال‌های الکترونیکی کاربرد دارد. ترانزیستور یکی از ادوات جامد است که از مواد نیمه رسانایی مانند سیلیسیم و ژرمانیم ساخته می‌شود. یک ترانزیستور در ساختار خود دارای پیوندهای نوع N و نوع P است.

در مدارهای آنالوگ، ترانزیستورها در تقویت‌کننده‌ها استفاده می‌شوند (تقویت سیگنال‌هایی مانند صوت، امواج رادیویی، ... و نیز منابع تغذیه تثبیت شده خطی و غیر خطی (منبع تغذیه سویچینگ). همچنین از ترانزیستورها در مدارهای دیجیتال به عنوان یک سوئیچ (کلید) الکترونیکی استفاده می‌شود، اگر چه به ندرت در آنها به صورت یک قطعه جدا، بلکه به صورت به هم پیوسته در مدارهای مجتمع یکپارچه به کار می‌روند. مدارهای دیجیتال شامل گیت‌های منطقی (logic gates)، حافظه با دسترسی تصادفی (RAM)،



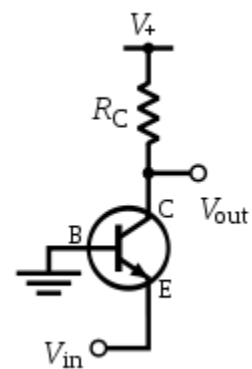
ریزپردازنده‌ها و پردازشگرهای سیگنال دیجیتال (DSPs) هستند.

ترانزیستور می‌تواند به عنوان کلید نیز کار کند. ترانزیستور سه پایه دارد: بیس (Base)، کلکتور یا کالکتور (جمع‌کننده (Collector و امیتر) منتشرکننده (Emitter)).

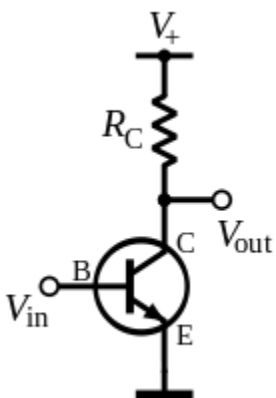
شیوه اتصال ترانزیستورها

اتصال بیس مشترک

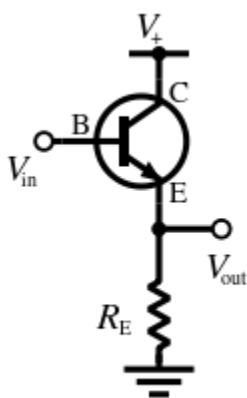
در این اتصال پایه بیس بین هر دو بخش ورودی و خروجی مدار مشترک است. جهت‌های انتخابی برای جریان شاخه‌ها جهت قراردادی جریان در همان جهت حفره‌ها می‌شود. یک مدار ساده ترانزیستوری که در آن یک ترانزیستور npn به صورت اتصال بیس مشترک بسته شده است. (جزئیات بایاس نشان داده نشده‌اند.) در الکترونیک برای ساخت تقویت‌کننده از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که از جمله آن‌ها استفاده از ترانزیستور BJT است، که خود شامل شیوه‌های مختلفی برای اتصال ورودی و خروجی به سه سر ترانزیستور است. یکی از این روش‌ها، روش اتصال بیس مشترک است. از این نوع اتصال عموماً برای تقویت ولتاژ یا تقویت‌کننده میان‌گیر جریان استفاده می‌شود.



اتصال امیتر مشترک



مدار امیتر مشترک بیشتر از سایر روش‌ها در مدارهای الکترونیکی کاربرد دارد و مداری است که در آن امیتر بین بیس و کلکتور مشترک است. این مدار دارای امپدانس ورودی کم، و امپدانس خروجی بالاست. در الکترونیک برای ساخت تقویت کننده از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که از جمله آنها استفاده از ترانزیستور BJT است، که خود شامل شیوه‌های مختلفی برای اتصال ورودی و خروجی به سه سر ترانزیستور است. یکی از این روش‌ها، روش اتصال امیتر مشترک است.



اتصال کلکتور مشترک

اتصال کلکتور مشترک برای تطبیق امپدانس در مدار به کار می‌رود، زیرا برعکس حالت قبلی دارای امپدانس ورودی زیاد و امپدانس خروجی پائین است. اتصال کلکتور مشترک غالباً به همراه مقاومتی بین امیتر و زمین به نام مقاومت بار بسته می‌شود. در الکترونیک برای ساخت تقویت کننده از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که از

جمله آن‌ها استفاده از ترانزیستور BJT است، که خود شامل شیوه‌های مختلفی برای اتصال ورودی و خروجی به سه سر ترانزیستور است. یکی از این روش‌ها، روش اتصال کلکتور مشترک یا امیتر پیرو (به انگلیسی emitter follower) است.

آیسی‌ها

تراشه یا ریزتراشه، همچنین مدار یکپارچه یا مدار مجتمع یا آی‌سی) به انگلیسی (IC: به مجموعه‌ای از مدارات الکترونیکی اطلاق می‌گردد که با استفاده از مواد نیمه‌رسانا (عموماً سیلیسیم همراه با میزان کنترل شده‌ای ناخالصی) در ابعادی کوچک (معمولاً کمتر از یک سانتی متر مربع) ساخته می‌شود. اگر هزاران ترانزیستور در یک ریز تراشه ساخته شود؛ به آن مدارات مجتمع خیلی فشرده) به انگلیسی (Very-large-scale integration: می‌گویند. مدارات الکترونیکی عموماً شامل المان مداری: مقاومت، خازن، سلف و ترانزیستور می‌باشد. با توجه به اینکه فرایند ساخت ترانزیستور در تکنولوژی‌های مدارات مجتمع راحت‌تر از المان‌های پسیو دیگر است، طراحان ترجیح می‌دهند این المان‌های پسیو را توسط ترانزیستورها پیاده‌سازی کنند و تا حد ممکن تمامی المان‌های مدارات الکترونیکی را به ترانزیستور تبدیل نمایند، سپس با تکنولوژی‌های ساخت مدارات مجتمع آن‌ها را پیاده‌سازی کنند. هر تراشه معمولاً حاوی تعداد بسیار زیادی ترانزیستور می‌باشد که با استفاده از فناوری پیچیده‌ای در داخل لایه‌ای از ماده نیمه هادی؛ مانند سیلیکن همگون با پروسه‌های ساخت مدارات مجتمع ساخته می‌شوند. امروزه تراشه‌ها در اکثر دستگاه‌های الکترونیکی و به ویژه رایانه‌ها در ابعادی گسترده بکار می‌روند. وجود تراشه‌ها مرهون کشفیات بشر درباره نیمه رساناها و پیشرفت‌های سریع پیرامون آن‌ها در میانه‌های سده بیستم می‌باشد. مهم‌ترین المان مداری که در تکنولوژی‌های مدار مجتمع ساخته می‌شود، ماسفت) به انگلیسی (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET): می‌باشد. شرکت اینتل به عنوان مهم‌ترین سازنده مدارات مجتمع در جهان شناخته شده‌است.



کاربرد آی‌سی‌ها

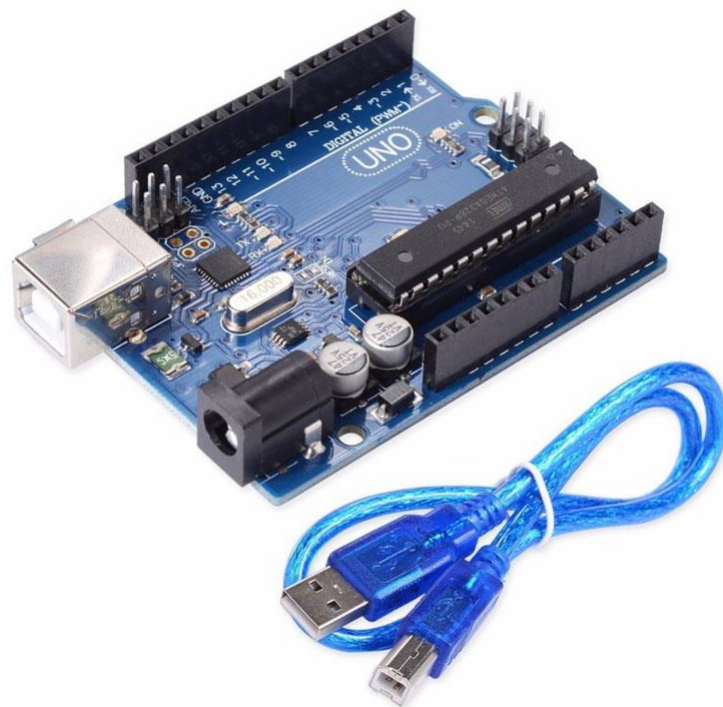
هر ریز تراشه، وظیفه یا وظایف خاصی را در مدار انجام می‌دهد. عموماً هر ریز تراشه چندین ورودی دارد که با پردازش این ورودی‌ها، مقادیر خروجی را تولید و در بخش خروجی خود قرار می‌دهند. بعضی از ریز تراشه‌ها با سیگنال‌های آنالوگ کار می‌کنند (مانند ریز تراشه‌ای با کد ۷۴۱، یک آمپلی فایر آنالوگ است). بعضی‌های دیگر با

سیگنال‌های دیجیتال کار می‌کنند - به عنوان ورودی‌های منطقی یا برای دریافت داده دیجیتالی، مانند ریز تراشه‌ای که برای خواندن اطلاعات موجود در یک CD استفاده می‌شود. واحد پردازنده مرکزی رایانه (ها) به انگلیسی Central Processing Unit (CPU) یکی از مهم‌ترین مدارات ساخته شده به صورت مجتمع است که میلیاردها ترانزیستور را در سطح کوچکی از نیمه هادی جای داده است.

میکروکنترلر آردوینو

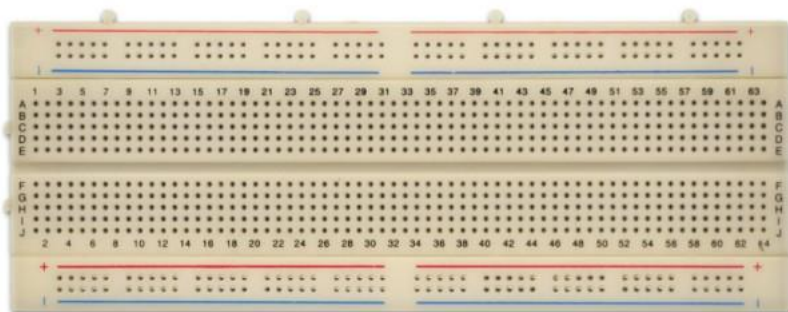
آردوینو ابزاری است برای تولید کامپیوترهایی که نسبت به کامپیوتر شخصی شما، مقدار بیشتری از دنیای فیزیکی را احساس و کنترل می‌کنند. این ابزار، یک پلت فرم محاسباتی فیزیکی open-source است که بر اساس یک برد میکروکنترلر ساده تهیه شده، و نیز یک محیط توسعه برای نوشتن نرم‌افزار جهت کار با برد می‌باشد.

آردوینو می تواند جهت ایجاد اشیای تعاملی، گرفتن ورودی از تعداد زیادی سوئیچ و حسگر، و کنترل تنوعی از لامپها، موتورها، و سایر خروجیهای فیزیکی به کار گرفته شود. پروژههای آردوینو می توانند مستقل باشند، و یا با نرم افزاری که روی کامپیوتر شما در حال اجراست (مثل Flash، Processing، MaxMSP، ارتباط برقرار کند. شما می توانید بردها را به طور دستی مونتاژ کنید و یا به صورت از پیش مونتاژ شده، خریداری کنید؛ محیط برنامه نویسی open-source را می توانید به صورت رایگان دانلود کنید.



زبان برنامه نویسی آردوینو، یک پیاده سازی از Wiring (یک پلت فرم محاسباتی و فیزیکی مشابه) است، که بر اساس محیط برنامه نویسی چندرسانه ای Processing کار می کند.

برد بورد



فیبر آزمایش یا بردبورد (Breadboard) وسیله ای است که در چیدمان اولیه و آزمایشی یک مدار کمک می کند. بیشتر افرادی که در زمینه پروژههای الکترونیک کار می کنند ابتدا مدار خود را بر روی بردبورد می بندند و پس از جواب گرفتن آن را بر روی مدارت چاپی یا فیبرهای سوراخدار مسی

پیاده می‌کنند. لایه‌های داخلی بردبرد از نوارهای فلزی (معمولاً مسی) تشکیل شده‌است که در ردیف‌های پنج تایی قرار دارد و در لایه زیرین بدون هیچ اتصالی با یکدیگر در پایینین برد قرار دارند و توسط شکاف‌های پلاستیکی این لایه‌های فلزی تا بالای برد هدایت شده‌اند و این امکان را می‌دهد تا قطعات الکترونیکی به یکدیگر وصل شوند. برای استفاده از برد کافیسیت پایه‌های قطعات را درون شکاف مورد نظر فرو برده شود. هر سیم که وارد این حفره‌ها می‌شود گره (Node) نامیده می‌شود و هر گره را نقطه مدار (Point) می‌نامند که باعث متصل شدن دو قطعه به یکدیگر شده است.

ماژول چیست ؟

ماژول الکترونیکی یک برد تشکیل شده از قطعات الکترونیکی مختلف است. به عبارتی ماژول‌ها مجموعه قطعات الکترونیکی فشرده برای کارهای حرفه‌ای تولید شده‌اند. ماژول یا امبد سیستم‌ها قلمرو امروزی الکترونیک را تشکیل می‌دهند. بجای استفاده از یک سنسور یا تراشه‌ای خاص و طراحی مدار برای آن، از یک ماژول با همان ویژگی‌ها استفاده می‌شود. هم صرفه اقتصادی ماژول بیشتر است و هم قابلیت اطمینان بیشتری دارد. معمولاً ماژول‌ها به صورت SMD طراحی می‌شوند. ماژول Module یک کاربری واحد و یا کاربری چندگانه دارد.

ماژول بلوتوث hc-05



این ماژول برای ارتباط آردوینو با گوشی‌های هوشمند و یا کامپیوتر از طریق پروتکل بلوتوث، طراحی شده است. با استفاده از این ماژول می‌توانید داده‌های سنسور را به تلفن‌های هوشمند، منتقل کرد و یا از طریق یک گوشی هوشمند فرامین اجرایی را به آردوینو ارسال کرد.

ماژول گاز MQ-2

این ماژول یکی از کاربردی‌ترین ماژول‌هاست که برای تشخیص گازهای حاصل از اشتعال مناسب است و یادگیری استفاده از اون امری مهم در الکترونیک و رباتیک می‌باشد.

MQ-2

