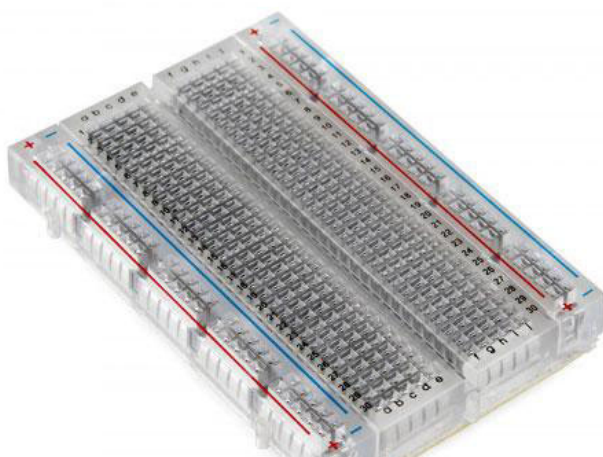


 <p>فیلم آموزش درس الکترونیک ۳</p> <p>کلیک کنید</p>	 <p>فیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۱ (حل تمرین)</p> <p>کلیک کنید</p>	 <p>در طرح شگفتی آموختن، از فرادرس هدیه خود را دریافت کنید.</p> <p>کلیک کنید</p>
 <p>مگه میشه؟! هر آموزش فقط ۳۰ هزار تومان!</p> <p>کلیک کنید</p>	 <p>فیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۱ (حل تست ارشد)</p> <p>کلیک کنید</p>	 <p>فیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۲</p> <p>کلیک کنید</p>

آموزش کار با برد برد

سارا زارعی ■ مفاهیم پایه الکترونیک

برد برد ها یکی از ابزارهای پایه‌ای در طراحی و ساخت مدارهای الکترونیکی هستند. در این آموزش در میکرودییزاینرالکترونیک قصد داریم قدری بیشتر با چیستی این وسیله، فلسفه نام آن و نحوه‌ی استفاده از آن آشنا شویم. در پایان، شما قادر خواهید بود یک مدار ساده روی برد برد ببندید. با ما همراه باشید.





فیلم آموزش مبانی الکترونیک (کاربردی)

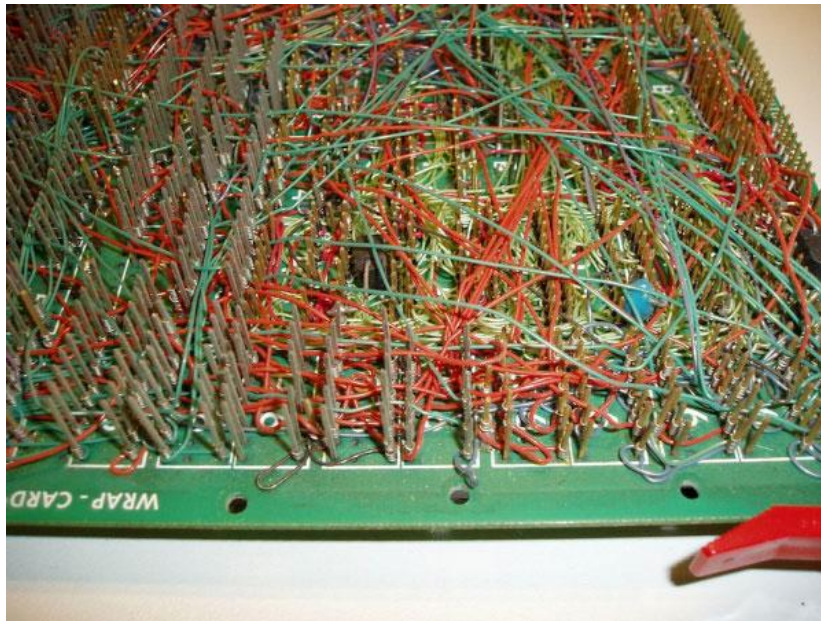
یادگیری را از امروز شروع کن؛ هر آموزش فقط ۳۰ هزار تومان

فیلم آموزش حفاظت و رله

- مدار چیست ؟ (مدارهای الکتریکی و مدارهای الکترونیکی)
- چگونه یک شماتیک را بخوانیم؟ نقشه خوانی مدارات الکترونیکی
- ایجاد آزمایشگاه الکترونیک (کوچولو در منزل)
- آموزش لخت کردن سیم
- انواع سیم‌ها (سیم‌افشان و سیم‌تک‌ رشته) و استاندارد ضخامت سیم‌ها

مونتاژ مدارها در طول تاریخ

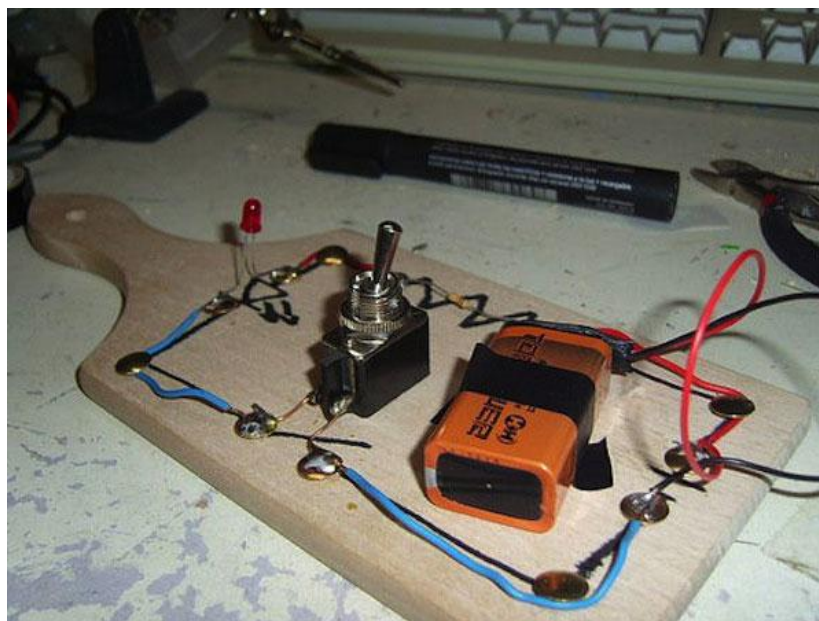
تا قبل از ۱۹۶۰، مدارها را به کمک تکنیکی به نام وایر-رپ (wire-wrap) پیاده سازی می‌کردند. به این ترتیب که تمام نقاط اتصال موجود بر روی برد سوراخ‌دار، سیم کشی می‌شدند و توسط سیم به هم وصل می‌شدند. احتمالا می‌توانید تصور کنید این روش در مدارهایی که قدری پیچیده تر می‌شدند به چه وضعیتی منجر می‌شد! هر چند که هنوز هم گاهی از این روش استفاده هایی می‌شود، اما پیدایش برد بوردها تحول بزرگی در ساخت مدارهای نمونه و آزمایشی بود.



(تصویری از یک مدار که با تکنیک وایر رپ پیاده سازی شده است)



سال‌ها قبل، زمانی که قطعات الکترونیکی بسیار بزرگ و حجیم بودند، الکترونیک کارها تخته‌های نان مادرهایشان، تعدادی میخ و تعدادی پونز برمی‌داشتند و مدار می‌بستند!



پس از آن، قطعات الکترونیکی به مرور کوچک و کوچک‌تر شدند و روش‌ها و ابزارهای بهتری برای پیاده‌سازی آزمایشی مدارهای الکترونیکی ابداع شد. به این ترتیب تخته‌های نان نیز دوباره به آشپزخانه‌ها بازگشتند. هرچند که نام آن‌ها در جعبه کار الکترونیک کارها باقی ماند!

برد برد چیست؟

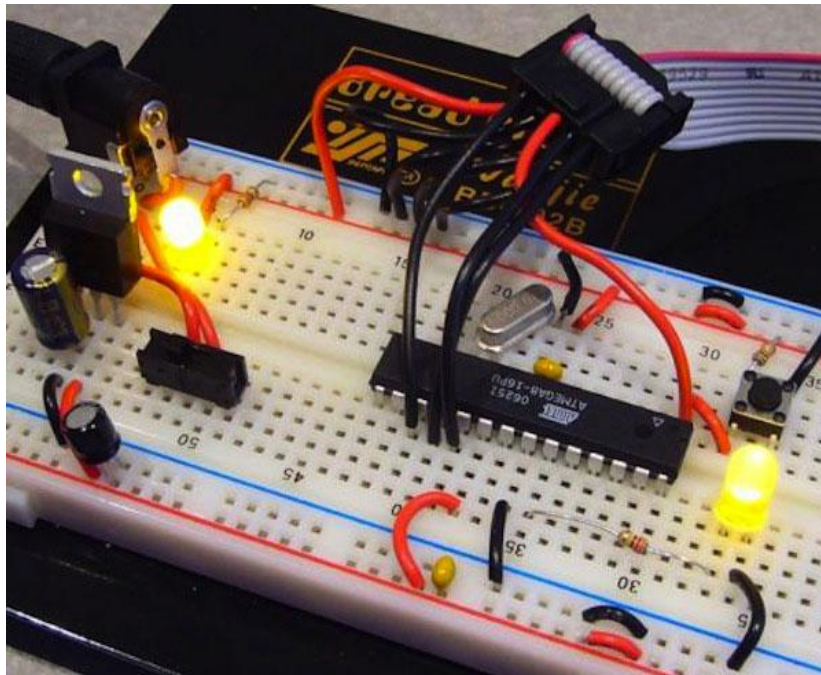
امروزه نام برد برد به بوردهایی اطلاق می‌شود که می‌توان قطعات یک مدار را بر روی آن به هم متصل نمود؛ بدون آن که نیاز به سیم پیچی و لحیم کاری باشد.

چرا باید از برد استفاده کنیم؟

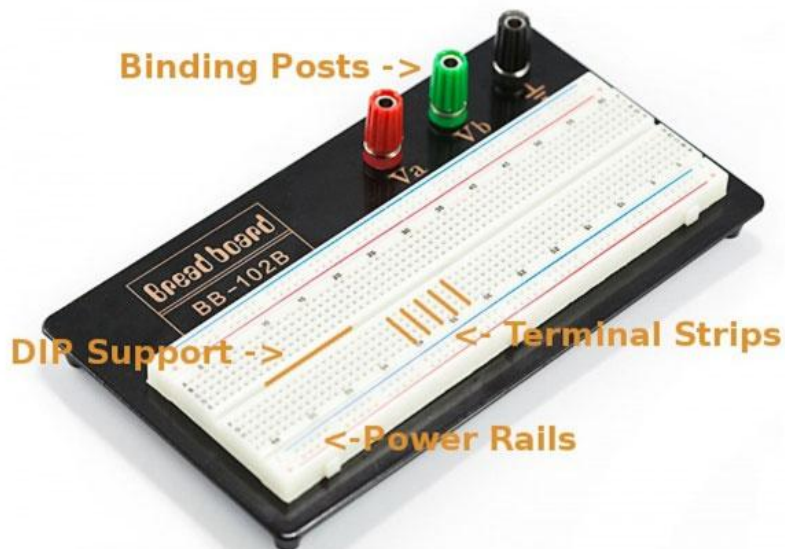
برای آن‌ها که در الکترونیک تازه‌کار هستند، بردبرد ها ابزار های بسیار مناسبی برای شروع پیاده سازی مدارها هستند. در واقع جذابیت برد برد ها در همین نکته نهفته است که هم ساده‌ترین مدارها و هم پیچیده‌ترین آن‌ها، قابلیت پیاده شدن بر روی برد برد را دارند. در ادامه در قسمت آموزش کار با برد برد خواهید دید که در صورتی که بخواهیم یک مدار موجود را گسترش دهیم، می‌توان با متصل کردن یک برد برد به برد برد فعلی، این کار را انجام دهیم. بنابراین پیچیدگی و وسعت مدار هیچ محدودیتی در استفاده از برد برد ایجاد نمی‌کند.

یکی دیگر از کاربردهای برد برد، تست قطعات جدید مانند IC ها است. زمانی که می‌خواهیم بدانیم که یک قطعه چگونه کار می‌کند، یا زمانی که نیاز به جابه‌جایی قطعاتی در مدار داریم، با استفاده از برد برد، ناچار به لحیم‌کاری های مداوم نخواهیم بود.

یا همان‌طور که اشاره کردیم، در بسیاری از اوقات مدارهایی پیاده سازی می‌کنیم که همیشه مورد نیازمان نیستند و به طور موقت با آن‌ها کار داریم. مانند زمانی که یک تعمیرکار، قصد دارد ایراد قطعاتی که مشتریان می‌آورند را در هنگام کار در یک مدار مشخص، پیدا کرده و برطرف نماید. در این شرایط پس از یافتن ایراد آن قطعه‌ی به‌خصوص، آن مدار نیز دیگر مورد نیاز نخواهد بود. بنابراین می‌توانیم قطعات آن را باز کرده و تا دفعات بعدی کنار بگذاریم. به این ترتیب برد برد در این‌جا نیز کار ما را بسیار تسهیل خواهد کرد.



ساختار برد برد

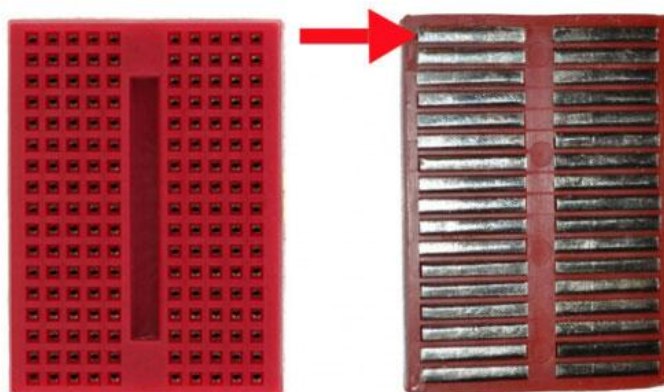


بهترین راه برای اینکه بفهمیم یک برد برد چگونه کار می‌کند، این است که آن را از هم باز کنیم و نگاهی به داخل آن بیاندازیم. از یک برد برد کوچک برای این کار استفاده می‌کنیم.

مطلب پیشنهادی: [انواع سلف‌ها یا القاگرها](#)

خطوط ترمینالی

در اینجا یک برد برد داریم که قسمت پشتی چسب‌دار آن جدا شده است. می‌بینیم که تعداد زیادی نوارهای فلزی به صورت ردیف‌های افقی در آن وجود دارند.



رویه‌های این نوارهای فلزی، برش‌هایی دارد که در زیر قسمت پلاستیکی چفت و پنهان می‌شوند. این برش‌ها در واقع همان

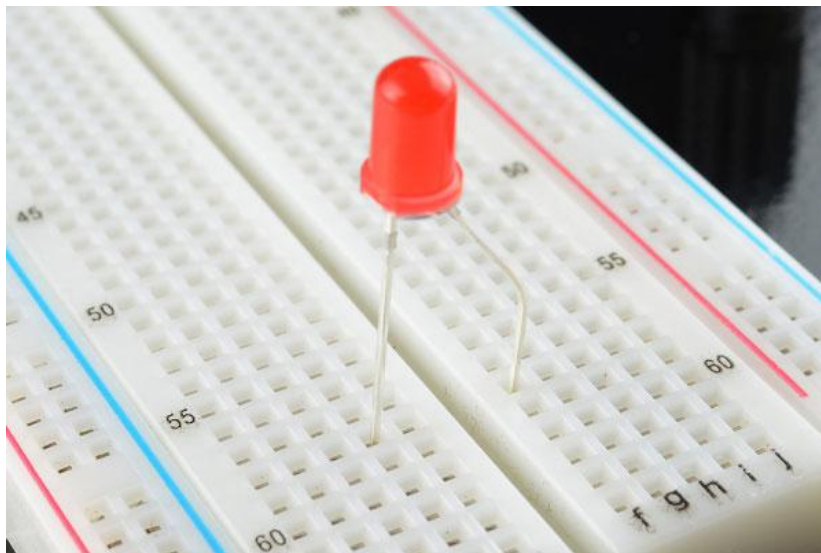


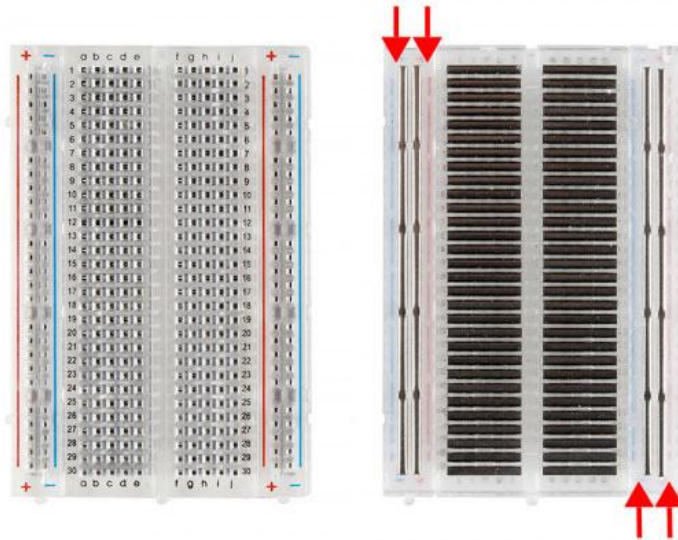
Melec.ir

بنابراین مشخص است که پایه‌های که در یک ردیف از سوراخ‌ها قرار می‌گیرند، در داخل دارای اتصال الکتریکی خواهند بود. (چرا که نوارهای داخلی فلزی هستند و رسانای جریان.)

همان‌طور که در تصویر فوق می‌بینید، برش‌ها موجب ایجاد پنج دندان به روی نوار شده‌اند (در اغلب برد همین تعداد برش متداول است). فلذا در هر ردیف افقی، امکان اتصال پنج پایه یا سیم وجود دارد.

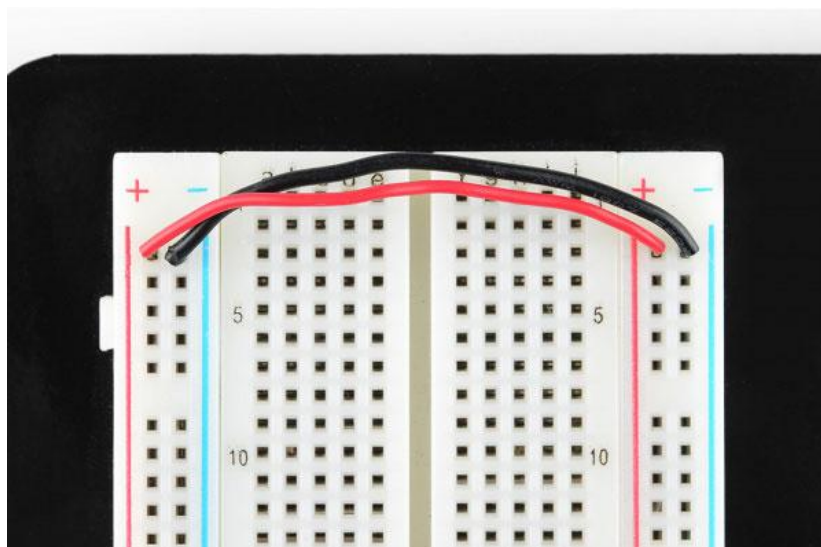
البته اگر به برد نگاه کنید، در هر ردیف در واقع 10 سوراخ می‌بینید اما باید دقت داشت که با توجه به ساختار داخلی، سوراخ‌های هر یک از دو دسته پنج‌تایی با دسته‌ی دیگر اتصال ندارند و بوسیله‌ی عایقی از هم مجزا شده‌اند. این نکته را علی الحساب تا همین مقدار در ذهن داشته باشیم تا در بخش‌های پیش رو، بیشتر در مورد آن صحبت کنیم که فلسفه این طراحی چیست.



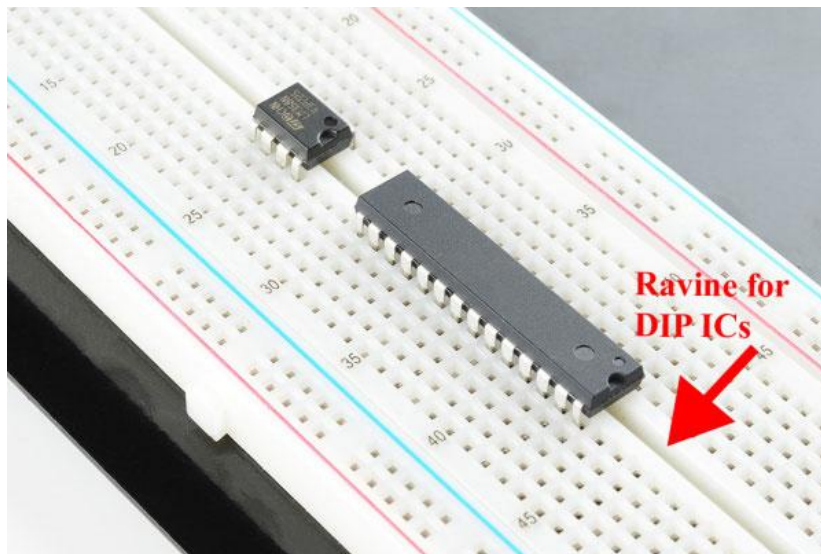


این خطوط نیز مشابه همان خطوط افقی، نوارهای نازک فلزی هستند با این تفاوت که تمام سوراخ‌های این ستون‌ها، به هم اتصال الکتریکی دارند. زمانی که مداری می‌بندیم، احتمالاً در نقاط مختلفی از مدار به تغذیه نیاز خواهیم داشت. این خطوط با نقاط متعدد متصل به هم، این امکان را فراهم می‌کنند که هر تعداد دسترسی به منبع توان نیاز داشته باشیم، بتوانیم به راحتی از این قسمت تأمین کنیم. البته باید توجه داشت که خطوط توان در دو طرف برد، به هم متصل نیستند. لذا اگر بخواهیم در هر دو سمت منابع توان یکسانی داشته باشیم، لازم است توسط سیم‌های رابط بین دو طرف اتصال برقرار کنیم.

معمولاً این ردیف‌ها را با علامت‌های مثبت و منفی و یا خطوط قرمز و آبی (یا مشکی) نیز علامت‌گذاری می‌کنند تا دو سر منبع توان قابل تمییز باشد. هرچند که این علامت‌ها به معنای اجباری برای اینکه شما حتماً باید خط با علامت منفی را به عنوان زمین و خط با علامت مثبت را به عنوان سر مثبت تغذیه انتخاب کنید، نیستند. بلکه صرفاً به منظور راهنمایی جهت پرهیز از اشتباه، و بستن مدار مرتب‌تری هستند.



فاصل بین دو دسته 5 تایی برد برد چفت می‌شوند. از آن‌جا که نمی‌خواهیم پایه‌ها (پین‌ها)ی دو سمت IC، به نحوی قرار گیرند که با یکدیگر دارای اتصال باشند، پس تنها شیوه‌ی جاگیری صحیح آن‌ها، استفاده از همین حد فاصل خواهد بود. به این ترتیب، هر پایه از IC می‌تواند اتصالات منحصر به فرد خود را داشته باشد، بی‌آن‌که پایه‌ی دیگر در سمت مخالف درگیر شود.



ردیف‌ها و ستون‌ها در برد برد

ممکن است توجه کرده باشید که در برخی از بردبوردها، ردیف‌ها و ستون‌ها با اعداد یا حروف انگلیسی نام‌گذاری شده‌اند. منظور از این نام‌گذاری‌ها صرفاً راهنمایی برای کمک در پیاده‌سازی مدار است. می‌دانید که مدارها اگر قدری پیچیده شوند، تنها یک خطای کوچک در پیاده‌سازی آن‌ها، مانند قرار گرفتن یک پین در جای نادرست، می‌تواند عملکرد مدار را به کلی مختل کند و یا حتی موجب شود که مدار اصلاً کار نکند. بنابراین حتماً باید دقت فراوانی به کار بست. این حروف و اعداد کار را آسان‌تر می‌کنند. مسلماً در یک مدار شلوغ و پر المان، اینکه بدانیم هر پین یا هر پایه قرار است مثلاً در ردیف شماره X، یا ستون ... قرار گیرد، راحت‌تر و دقیق‌تر آن را در جای خود قرار خواهیم داد تا اینکه بخواهیم به صورت چشمی محل آن را پیدا کنیم.

مطلب پیشنهادی: [تولید مقاومت‌های SMD در توان 3 وات](#)

کاربرد دیگر این راهنمایی‌ها، زمانی است که از کتاب‌های راهنمای مدارها استفاده می‌کنیم. مداری که از روی دیاگرام داده شده در یک کتاب یا دفترچه راهنما پیاده‌سازی می‌کنیم، نیازی نیست که لزوماً نقطه به نقطه مشابه همان دیاگرام جانمایی شود. بلکه تا زمانی که اتصالات درست باشند، شکل ظاهری مدار می‌تواند در هر پیاده‌سازی به نحوی با سایرین متفاوت باشد.

سایر ویژگی‌ها

در پیاده‌سازی یک مدار، شما هرگز محدود به یک عدد بردبرد نیستید. مدارهای زیادی هستند که به فضایی بیش از یک بردبرد نیاز دارند. از طرف دیگر، بردبوردها نیز دارای گه‌ها، د، اطراف بدنه هستند که می‌تواند به کمک آن‌ها، ده یا چند برد



برخی از انواع بردبرد ها نیز دارای چسب‌هایی در پشت بدنه خود هستند که به وسیله آن‌ها می‌توان برد برد را بر روی هر سطح دلخواهی فیکس کرد.

این ویژگی‌ها در موارد متعددی بسیار کمک‌کننده هستند.

یا برخی دیگر از بردبرد ها ویژگی‌ای دارند که در مواردی ممکن است مورد نیاز باشد. در این بردبرد ها سوراخ‌های بالایی ستون خطوط توان، با سوراخ‌های پایینی اتصال الکتریکی ندارند و به این ترتیب اگر در مداری نیاز به استفاده از دو منبع تغذیه با دو مقدار متفاوت باشد، این ویژگی برد برد راه‌گشا خواهد بود. برای تشخیص اینکه بردی دارای این ویژگی هست یا خیر، می‌توان با کمک گرفتن از مولتی‌متر، وجود یا عدم وجود اتصال بین قسمت‌های بالایی و پایینی خطوط توان را بررسی کرد.

تامین توان برد برد

برای تامین توان یک بردبرد، روش‌های مختلفی وجود دارد. در اینجا دو مورد از آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

تامین توان از طریق منابع جانبی

اگر در مدار کلی شما، بردهای پیشرفته‌تری مثلاً آردوینو وجود دارند، می‌توانید توان مورد نیاز در بردبرد را به راحتی از پین‌های 5V، GND، و 3.3V آن‌ها بردارید.

(می‌دانیم که آردوینو خود توان مورد نیازش را از طریق پورت usb از کامپیوتر و یا از منابعی خارجی مانند باتری یا آداپتور تامین می‌کند.)

ترمیتال‌های خارجی یا به اصطلاح کانکتورهای Binding Posts

برخی از برد ها دارای کانکتور های Binding Posts هستند که می‌توان از طریق آن‌ها، برد بوردا را به منبع تغذیه خارجی متصل کرد.

قدم اول در این روش وصل کردن Binding Posts هاست. این کار را به وسیله چند سیم جامپر انجام می‌دهیم.

البته در ظاهر ممکن است این طور به نظر برسد که کانکتور ها به صورت پیش فرض از قبل متصل هستند، اما چنین نیست و باید آن‌ها را به صورت دستی متصل کرد. (اگر از قبل متصل می‌بودند، در تعیین محل هایی که می‌خواهیم یا نمی‌خواهیم به توان متصل شوند دچار محدودیت می‌شدیم.) یادآوری می‌کنیم که خاصیت ابتدایی بردبوردا این بود که از هر نظر قابل تنظیم باشد، فلسفه باز بودن کانکتور ها هم به همین اصل باز می‌گردد.

خب، برای وصل کردن آن‌ها گفتیم که به سیم های جامپر نیاز داریم. پیچ کانکتور را قدری شل می‌کنیم تا حدی که محل مخصوص تعبیه شده برای رد شدن سیم آشکار شود. سر سیم را که پوشش عایق آن را کنار زده‌ایم، از محل عبور می‌دهیم و پیچ کانکتور را مجدداً سفت می‌کنیم تا جایی که سیم کاملاً فیکس شود. سپس سر دیگر سیم را به محلی از برد بوردا که

به طور معمول به دو کانکتور نیاز داریم؛ یکی برای اتصال زمین و یکی برای سر مثبت منبع. اما چنانچه دو مقدار متفاوت تغذیه نیاز باشد، کانکتور سوم را هم وصل می‌کنیم.

تا اینجا کار، کانکتورها به برد بورد متصل شدند. اما همچنان به منابع متصل نیستند. برای برقراری اتصال آن‌ها با منبع و تامین توان، راه‌های مختلفی داریم؛

سیم‌های تامین تغذیه آزمایشگاهی

بسیاری از آزمایشگاه‌ها منبع تغذیه و سیم‌های تامین تغذیه آزمایشگاهی (به شکل زیر کمی توجه کنید) دارند و از آن‌ها به منظور تامین توان و تغذیه‌های مختلف برد بورد‌ها استفاده می‌کنند.

یا می‌توان به جای این تجهیزات، از سیم سوسماری یا کابل های فیش دار و جک یا روش های دیگر نیز استفاده کرد و تغذیه مناسب را به Binding Posts و در واقع به بورد متصل نمود. البته برخی از این روش ها مثلا از استفاده از جک و کابل فیش دار، نیازمند مهارت و اطلاعات بیشتری است.

مطلب پیشنهادی: نحوه محاسبه قیمت در پروژه ها

اولین مدار برد بوردی خودتان را بسازید!

حال که با بردبورد، ساختمان آن، نحوه ی کار با آن آشنا شدیم و نحوه ی تامین توان آن را نیز با هم آموختیم، بهتر است این آموخته ها را به کار بگیریم و یک مدار بردبوردی ساده با هم بسازیم.

آنچه نیاز داریم:

- برد بورد
- ال_ای_دی LED
- مقاومت 330 اهم
- سوئیچ فشاری
- انبردست

ما در اینجا برای تامین تغذیه 5 ولتی مدار، از یک مدار آماده (ماژول تغذیه برد برد) استفاده کرده ایم که امکان اتصال به آداپتور دارد. شما میتوانید از هر منبع تغذیه با هر نوع سیمی تغذیه مدار را تامین کنید.

اما توضیحاتی در مورد مدار:

- پایه آنود led ها توسط سیم رابط به تغذیه 5 ولت متصل شده است.
- پایه کاتود led ها نیز به مقاومت 330 اهم متصل می شود.
- در انتها مقاومت را به کلید فشاری وصل می کنیم.
- با فشار دادن کلید، اتصال به زمین برقرار شده و مدار کامل می شود. در نتیجه led ها روشن خواهند شد.

شماتیک مدار

نحوه کشیدن یا خواندن شماتیک مداری را در آموزش دیگری به طور کامل بررسی خواهیم کرد اما از آنجا که این کار بخش مهمی از طراحی و پیاده سازی مدارها ست، در اینجا نیز به طور مختصر توضیحاتی در رابطه با آن می دهیم و شماتیک همین مدار ساده را نیز با هم مرور می کنیم.

شماتیک ها نمودارهای تصویری ای هستند که مطابق قرارداد های جهانی رسم می شوند و برای افراد در سراسر جهان امکان فهم و ساختن مدارها را فراهم می کنند. هر قطعه ای الکترونیکی، یک نماد مداری کاملاً منحصر به فرد دارد. این نماد ها را

این روش برای ترسیم مدارها ممکن است کمی خنده‌دار به نظر برسد، اما همین روش ساده، دهه‌هاست که یکی از بنیادی‌ترین کارها در عالم طراحی مدارهاست. در واقع شماتیک‌ها یک زبان بین‌المللی برای طراحی مدارها هستند که افراد با زبان‌ها و ملت‌های مختلف را قادر می‌سازند که همگی بتوانند در مورد یک مدار مشخص همکاری کنند و یا از طراحی‌های یکدیگر استفاده کنند. همان‌طور که قبل‌تر گفتیم، شکل ظاهری پیاده‌سازی یک مدار بسته به هر شخص و خلاقیت او می‌تواند متفاوت با دیگری باشد، اما چگونگی و کم و کیف اتصالات که در شماتیک مشخص می‌شود، قطعاً برای همه باید یکسان باشد. در غیر این صورت ممکن است مدار کار نکند و یا مداری با کارکرد کاملاً متفاوت حاصل شود.

کار با برد بورد در محیط نرم افزار Fritzing

آخرین نکته‌ای که قصد داریم در این آموزش با شما در میان بگذاریم، این است که هزاران برنامه وجود دارند که به شما امکان می‌دهند بدون کار کردن با بردبورد واقعی و در دنیای واقعی، مدارهای خود را پیاده‌سازی و تست کنید! یکی از این برنامه‌ها به عنوان مثال، Fritzing است. برنامه‌ای رایگان که محیطی مجازی برای پیاده‌سازی مدارهاست. هم‌چنین طرح شماتیکی مداری که پیاده‌سازی می‌کنید را نیز به شما می‌دهد. در تصویر زیر، مدار معرفی شده در بالا را می‌بینید که در محیط Fritzing پیاده‌سازی شده است.

برنامه‌های فراوان دیگری نیز وجود دارند که هر یک ممکن است امکانات و مزیت‌های مختلفی داشته باشند. با یک جستجو در اینترنت می‌توانید تعداد زیادی از آن‌ها را بیابید و متناسب با نیاز خودتان از یکی استفاده کنید. آموزش نرم افزار Fritzing ، نحوه‌ی عملکرد و استفاده از آن را حتما بخوانید.

اگر این نوشته برایتان مفید بود لطفا کامنت بنویسید و ما را نیز دعا کنید. همچنین دوست داشتن اپلیکیشن اندویدی ما را هم نصب کنید.

مطالعه دیگر جلسات این آموزش

<> جلسه قبلی جلسه بعدی >>