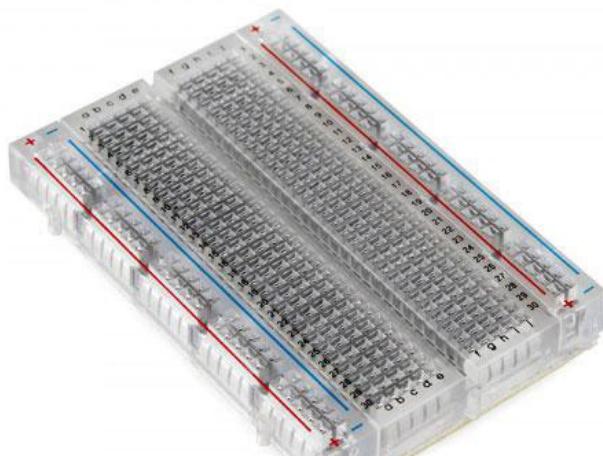
	
قیلم آموزش درس الکترونیک ۳ کلیک کنید	قیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۱ (حل تمرین) کلیک کنید	در طرح شگفتی آموختن، از فرادرس هدیه خود را دریافت کنید. کلیک کنید
		
مگه میشه؟! هر آموزش فقط ۳۰ هزار تومان! کلیک کنید	قیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۱ (حل تست ارشد) کلیک کنید	فیلم آموزش درس مدار الکتریکی ۲ کلیک کنید

آموزش کار با برد بورد

سارا زارعی  مفاهیم پایه الکترونیک

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





◀ فیلم آموزش مبانی الکترونیک (کاربردی)

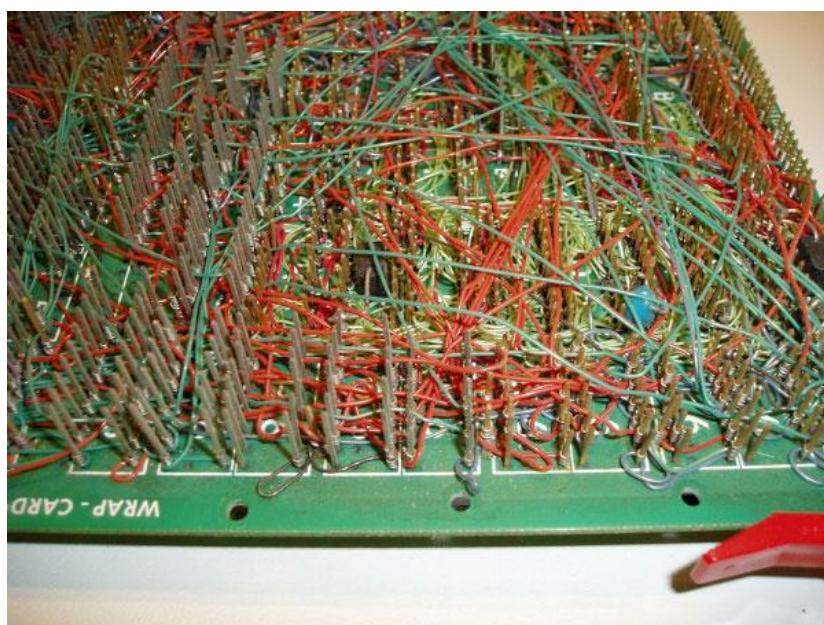
◀ یادگیری را از امروز شروع کن؛ هر آموزش فقط ۳۰ هزار تومان

◀ 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 سیم‌تکرشته) و استاندارد ضخامت سیم‌ها

مونتاژ مدارها در طول تاریخ

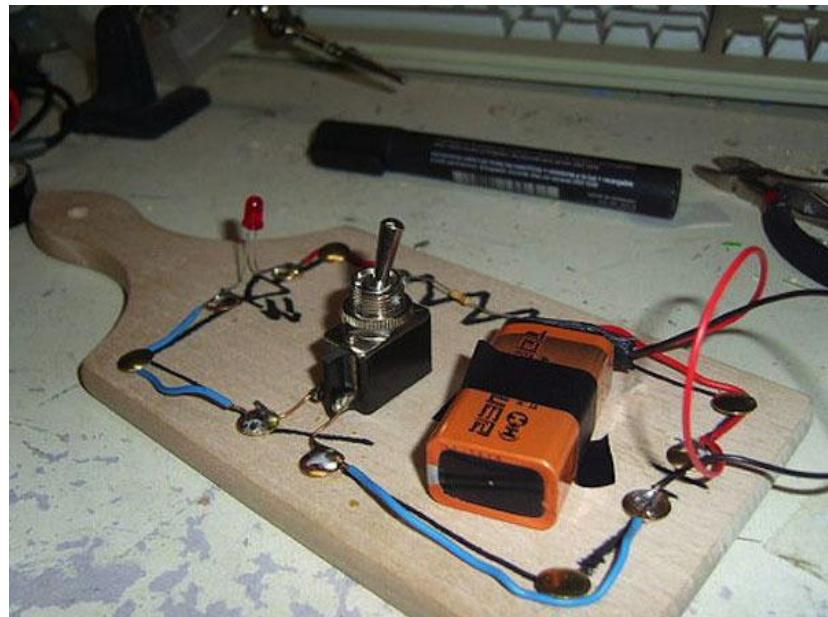
تا قبل از 1960، مدارها را به کمک تکنیکی به نام وایر-رپ (wire-wrap) پیاده سازی می‌کردند. به این ترتیب که تمام نقاط اتصال موجود بر روی برد سوراخ‌دار، سیم کشی می‌شدند و توسط سیم به هم وصل می‌شدند. احتمالاً می‌توانید تصور کنید این روش در مدارهایی که قدری پیچیده‌تر می‌شدند به چه وضعیتی منجر می‌شد! هر چند که هنوز هم گاهی از این روش استفاده‌هایی 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 حجمی بودند، الکترونیک کارها تخته‌های نان مادرهایشان، تعدادی میخ و تعدادی پونز بر می‌داشتند 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 بورد چیست؟

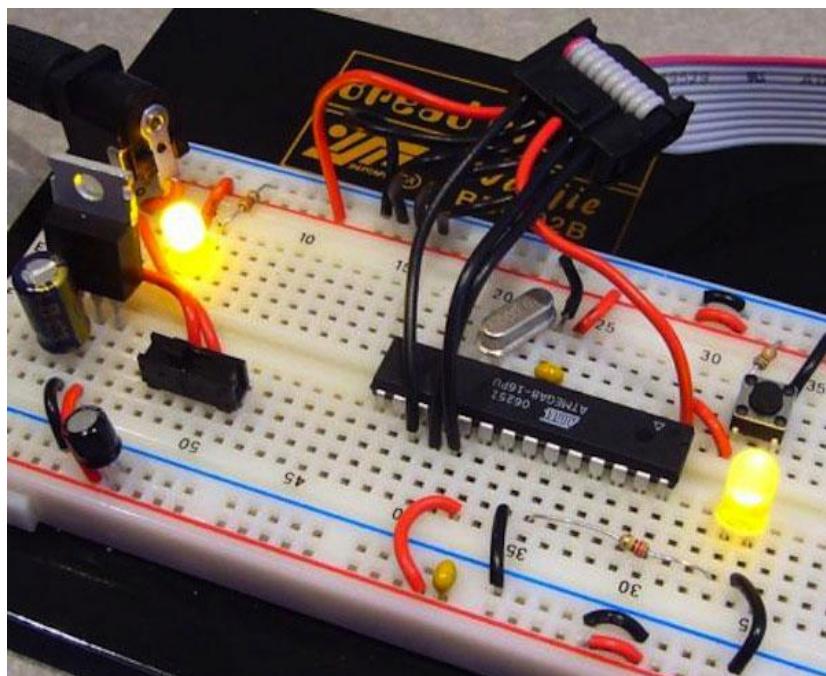
امروزه نام برد بورد به بورد هایی اطلاق می‌شود که می‌توان قطعات یک مدار را بر روی آن به هم متصل نمود؛ بدون آن‌که نیاز به سیم پیچی و لحیم کاری باشد.

حا ناید: بدهد استفاده کنم؟

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

یکی دیگر از کاربردهای برد بورد، تست قطعات جدید مانند IC‌ها است. زمانی که می‌خواهیم بدانیم که یک قطعه چگونه کار می‌کند، یا زمانی که نیاز به جایه‌جایی قطعاتی در مدار داریم، با استفاده از برد بورد، ناچار به لحیم‌کاری‌های 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 بورد در اینجا نیز کار ما را بسیار تسهیل خواهد کرد.



ساختار برد بورد

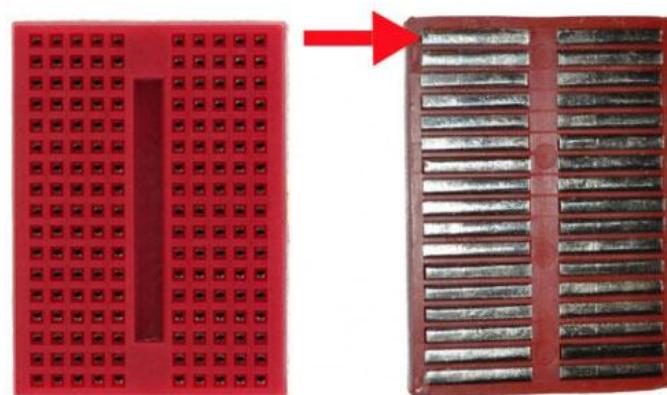


بهترین راه برای اینکه بفهمیم یک برد بورد چگونه کار می‌کند، این است که آن را از هم باز کنیم و نگاهی به داخل آن بیاندازیم. از یک برد بورد کوچک برای این کار استفاده می‌کنیم.

مطلوب پیشنهادی: [انواع سلفهای یا القاگرها](#)

خطوط ترمینالی

در اینجا یک بردبورد 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

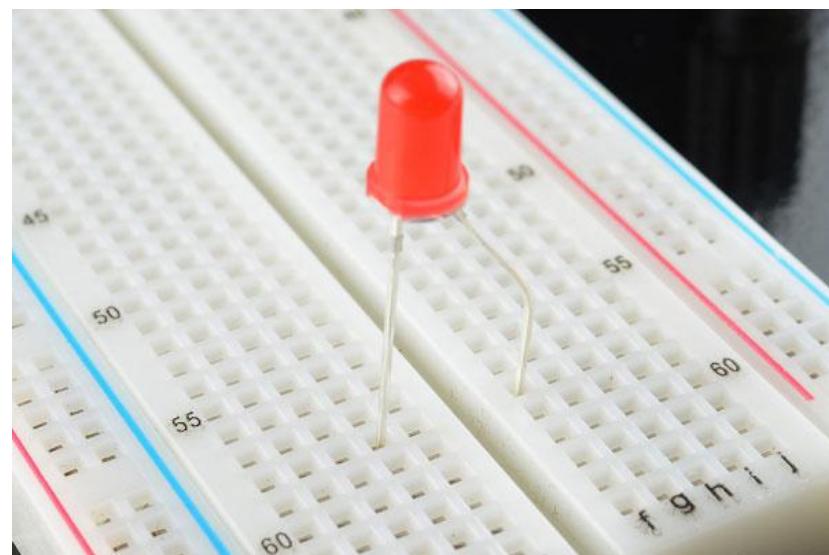


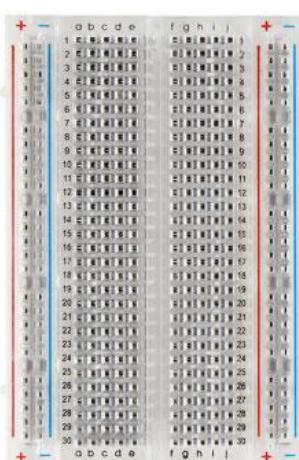
Melec.ir

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 دندانه بر روی نوار شده‌اند (در اغلب برد بورد همین تعداد برش متداول است). فلذا در هر ردیف افقی، امکان اتصال پنج پایه یا سیم وجود دارد.

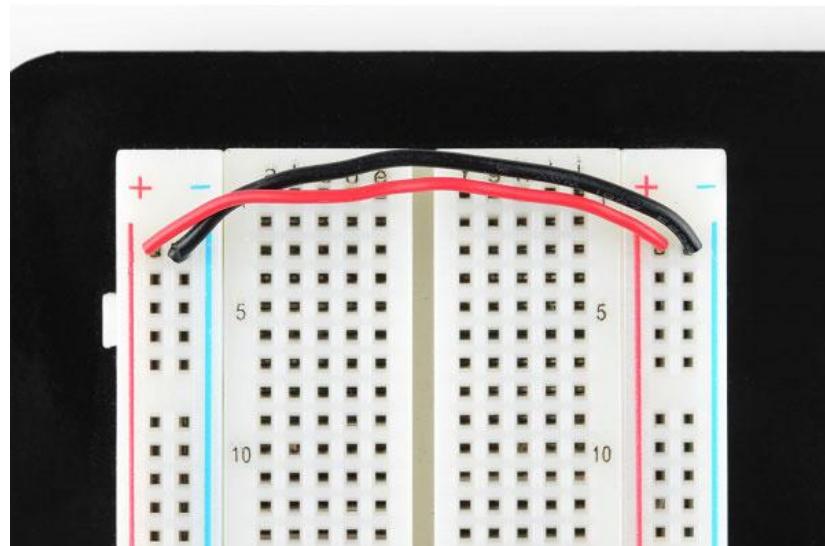
البته اگر به برد بورد نگاه کنید، در هر ردیف در واقع 10 سوراخ می‌بینید اما باید دقต داشت که با توجه به ساختار داخلی، سوراخ‌های هر یک از دو دسته‌ی پنجتایی با دسته‌ی دیگر اتصال ندارند و بوسیله‌ی عایقی از هم مجزا شده‌اند. این نکته‌را علی الحساب تا همین مقدار در ذهن داشته باشیم تا در بخش‌های پیش رو، بیشتر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



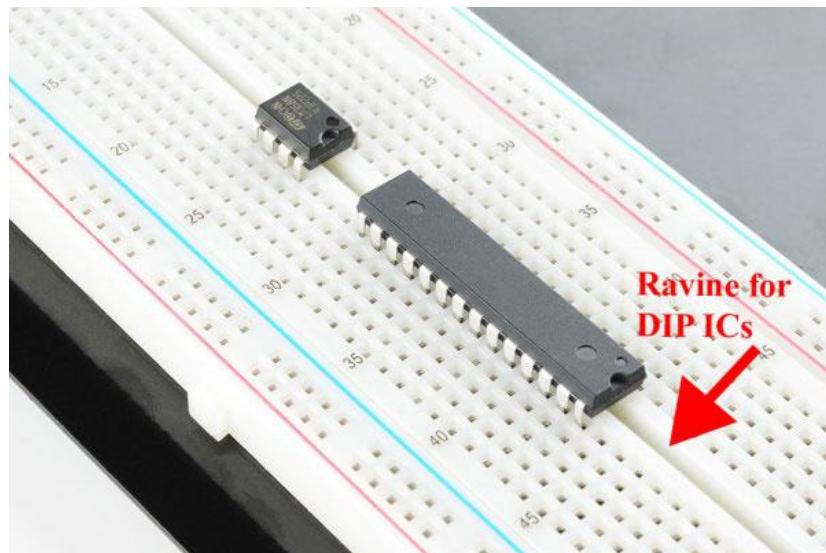


این خطوط نیز مشابه همان خطوط افقی، نوار های نازک فلزی هستند که تمام سوراخ های این ستون ها، به هم اتصال الکتریکی دارند. زمانی که مداری می بندیم، احتمالا در نقاط مختلفی از مدار به تغذیه نیاز خواهیم داشت. این خطوط با نقاط متعدد متصل به هم، این امکان را فراهم می کنند که هر تعداد دسترسی به منبع توان نیاز داشته باشیم، بتوانیم به راحتی از این قسمت تامین کنیم. البته باید توجه داشت که خطوط توان در دو طرف برد بورد، به هم متصل نیستند. لذا اگر بخواهیم در هر دو سمت منابع توان یکسانی داشته باشیم، لازم است توسط سیم های رابط بین دو طرف اتصال برقرار کنیم.

معمولاً این ردیف ها را با علامت های مثبت و منفی و یا خطوط قرمز و آبی (یا مشکی) نیز علامت گذاری می کنند تا دو سر منبع توان قابل تمییز باشد. هرچند که این علامت ها به معنای اجباری برای اینکه شما حتما 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 مرتب تری هستند.



فاصل بین دو دسته 5 تایی برد بورد چفت می‌شوند. از آن‌جا که نمی‌خواهیم پایه‌ها (پین‌ها) 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 بورد

ممکن است توجه کرده باشید که در برخی از بردبوردها، ردیف‌ها و ستون‌ها با اعداد یا حروف انگلیسی نام‌گذاری شده‌اند. منظور از این نام‌گذاری‌ها صرفا 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 اصلا کار نکند. بنابراین حتما باید دقیق فراوانی به کار بست. این حروف و اعداد کار را آسان‌تر می‌کنند. مسلما در یک مدار شلوغ و پر المان، اینکه بدانیم هر پین یا هر پایه قرار است مثلا 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.

مطلوب 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 راهنمایی پیاده سازی می‌کنیم، نیازی نیست که لزوما نقطه به نقطه مشابه همان دیاگرام جانمایی شود. بلکه تا زمانی که اتصالات درست باشند، شکل ظاهری مدار می‌تواند در هر پیاده سازی به نحوی با سایرین متفاوت باشد.

سایر ویژگی‌ها

در پیاده‌سازی یک مدار، شما هرگز محدود به یک عدد بردبورد نیستید. مدارهای زیادی هستند که به فضایی بیش از یک بدهید. نباشد. از طرف دیگر، داده‌ها نباید داده، گبه‌های داده اطلاف نداشته باشند. که می‌توان به کمک آن‌ها، داده را حذف کرد.



برخی از انواع بردبورد ها نیز داری چسبهایی در پشت بدنه خود هستند که به وسیله آنها می توان برد بورد را بر روی هر سطح دلخواهی فیکس کرد.

این ویژگی ها در موارد متعددی بسیار کمک کننده هستند.

یا برخی دیگر از بردبورد ها ویژگی ای دارند که در مواردی ممکن است مورد نیاز باشد. در این بردبورد ها سوراخ های بالای ستون خطوط توان، با سوراخ های 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 بورد راه گشا خواهد بود. برای تشخیص اینکه بوردی دارای این ویژگی هست یا خیر، می توان با کمک گرفتن از مولتی متر، وجود یا عدم وجود اتصال بین قسمت های بالای و پایینی خطوط توان را بررسی کرد.

تامین توان برد بورد

برای تامین توان یک بردبورد، روش های مختلفی وجود دارد. در اینجا دو مورد از آنها را بررسی می کنیم.

تامین توان از طریق منابع جانبی

اگر در مدار کلی شما، برد های پیشرفته تری مثل آردوینو وجود دارند، می توانید توان مورد نیاز در برد بورد را به راحتی از پین های تمام، ه زمب، آ، دهنه نگ ند.

(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).

ترمیتال های خارجی یا به اصطلاح کانکتور های Binding Posts

برخی از برد بوردهای دارای کانکتورهای Binding Posts هستند که می‌توان از طریق آنها، برد بورد 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 کانکتورهای 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 می‌شوند). یادآوری می‌کنیم که خاصیت ابتدایی بردبورد این بود که از هر نظر قابل تنظیم باشد، فلسفه باز بودن کانکتورها هم به همین اصل باز می‌گردد.

خب، برای وصل کردن آنها گفتیم که به سیم‌های جامپر نیاز داریم. پیچ کانکتور را قدری شل می‌کنیم تا حدی که محل مخصوص تعییه 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 بورد 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 اینجای 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 سوسмарی یا کابل‌های فیش دار و جک یا روش‌های دیگر نیز استفاده کرد و تغذیه مناسب را به Binding Posts و در واقع به بورد متصل نمود. البته برخی از این روش‌ها مثلاً از استفاده از جک و کابل فیش‌دار، نیازمند مهارت و اطلاعات بیشتری است.

مطلوب پیشنهادی: نحوه محاسبه قیمت در پروژه ها**اولین مدار برد بوردی خودتان را بسازید!**

حال که با بردبورد، ساختمان آن، نحوه کار با آن آشنا شدیم و نحوه 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 بورد) استفاده کرده‌ایم که امکان اتصال به آدپتور 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 کاتوود led ها نیز به مقاومت 330 اهم متصل می‌شود.
- در انتهای مقاومت را به کلید فشاری وصل می‌کنیم.
- با فشار دادن کلید، اتصال به زمین برقرار شده و مدار کامل می‌شود. در نتیجه led ها روشن خواهند شد.

شماتیک مدار

نحوه‌ی 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 مدارهاست، در اینجا نیز به طور مختصر توضیحاتی در رابطه با آن می‌دهیم و شماتیک همین مدار ساده را نیز با هم مرور می‌کنیم.

شماتیک‌ها نمودارهای تصویری‌ای هستند که مطابق قرارداد‌های جهانی رسم می‌شوند و برای افراد در سراسر جهان امکان فهم و ساختن مدارها را فراهم می‌کنند. هر قطعه‌ی الکترونیکی، یک نماد مداری کاملاً منحصر به فرد دارد. این نماد‌ها را

این روش برای ترسیم مدارها ممکن است کمی خندهدار به نظر برسد، اما همین روش ساده، دهه‌هاست که یکی از بنیادی ترین 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 قبل تر گفتیم، شکل ظاهری پیاده سازی 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 پیاده سازی و تست کنید! یکی از این برنامه‌ها به عنوان مثال، برنامه‌ای رایگان که محیطی مجازی برای پیاده سازی مدارهاست. همچنین طرح شماتیکی مداری که پیاده سازی می‌کنید را نیز به شما می‌دهد. در تصویر زیر، مدار معرفی شده در بالا را می‌بینید که در محیط Fritzing پیاده سازی شده است.

برنامه های فراوان دیگری نیز وجود دارند که هر یک ممکن است امکانات و مزیت های مختلفی داشته باشند. با یک جستجو در اینترنت می توانید تعداد زیادی از آن ها را بباید و متناسب با نیاز خودتان از یکی استفاده کنید. آموزش نرم افزار Fritzing نویسنده ای از این نرم افزار است که در اینجا برای شما معرفی شد. آن را بخوانید.

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

مطالعه دیگر جلسات این آموزش

جلسه بعدی <>

<> جلسه قبلی