

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

راهنمای متناژ

سه ربات هوشمند

مسیریاب یا تعقیب خط

نوریاب و حل ماز



در این آموزش فرض بر این است دانش آموز اطلاعات مبتدی در
بخش الکترونیک و مهارت لحیم کاری دارد

سرفصل های آموزشی

۱. آشنایی با سه ربات اصلی
۲. کلیات منتاژ و نکات لحیم کاری
۳. آشنایی با قطعات و نقشه خوانی
۴. نکات مهم در منتاژ بردهای سنسور
۵. شناخت و عملکرد سنسورها
۶. اتصالات مکانیکی و نهایی ربات ها
۷. راه اندازی بخش های مختلف ربات

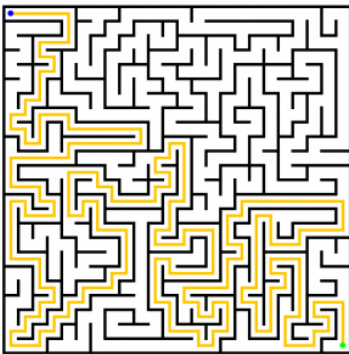
آشنایی با ربات ها

۱. ربات حل ماز یا دوری از مانع

به تصویر زیر دقت کنید ، یک زمین مسابقه حل ماز حرفه ای است. همانطور که مشاهده میکنید زمین مسابقه دارای دیواره های بلند و به صورت پیچ در پیچ است که باید ربات راه خود را از نقطه شروع به پایان پیدا کند.



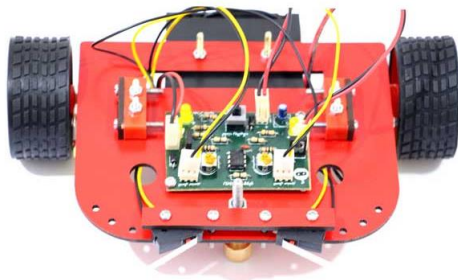
حتما این تصویر برای شما آشناست ، اگر اهل مطالعه مجلات سرگرمی



باشید حتما به بازی موش پنیریاب یا مشابه آن برخوردیده اید . این بازی شامل یک صفحه پیچ در پیچ با بن بست های زیاد است که شما باید موش را از نقطه شروع به پنیر خود در نقطه پایان با انتخاب بهترین مسیر و خطکشی توسط خودکار برسانید.

ربات حل ماز نیز اینگونه عمل میکند ، در مسیر زمین حل ماز با استفاده از شاخک ها یا سنسورهای مخصوص مسیر خود را پیدا میکند.

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



ربات حل مازی که در این مقاله میسازیم از نوع بسیار ساده است که تنها یک سنسور برای سمت راست و یک سنسور برای سمت چپ خود دارد اما در مسابقات حرفه ای ربات های حل ماز دارای سنسورهای زیاد به خصوص از نوع غیر تماسی خواهند بود در این ربات پیشنهاد میکنیم برای عملکرد بهتر ربات با استفاده از سیم مفتول یا هر چیز دیگر شاخک ها را برای حساسیت بیشتر بلند کنیم تا راحتتر به دیواره ها برخورد کند.

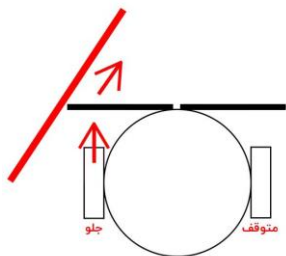
ربات حل ماز چگونه عمل میکند ؟

ربات حل ماز در حالت عادی به سمت جلو حرکت میکند. یعنی در حالتی که هیچ مانعی را در جلو خود حس نکند دو موتور به جلو میروند. با اصابت سنسور تماسی (میکروسوییچ اهرمی) به دیوار مسیر حالت خود را منحرف میکند.

مسیر ربات آزاد باشد	
موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	در حال حرکت
نتیجه « ربات رو به جلو میرود	

▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند

اگر ربات به دیواره چپ برخورد کند



در صورت برخورد ربات به دیوار از سمت چپ ربات ، باید به سمت راست بچرخد تا از دیوار دور شود. پس موتور سمت راست متوقف شده و موتور سمت چپ به حرکت خود ادامه میدهد و ربات به سمت راست خواهد رفت.

برخورد به دیوار سمت چپ

موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	متوقف
نتیجه « گردش ربات به راست »	

اگر ربات به دیواره راست برخورد کند

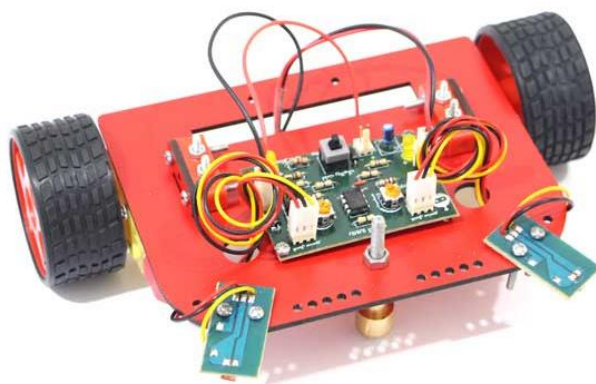
و اگر به دیوار سمت راست برخورد کند ربات باید به سمت چپ رود تا از مانع دوری کند پس باید موتور سمت چپ متوقف شده و موتور سمت راست به حرکت خود ادامه دهد تا ربات به سمت چپ بچرخد.

برخورد به دیوار سمت راست

موتور چپ	موتور راست
متوقف	در حال حرکت
نتیجه « گردش ربات به چپ »	

۲. ربات نوریاب

خبر خوب اینجاست شما میتوانید هم ربات نوریاب بسازید هم نورگریز. ربات نوریاب در حالت عادی بدون حرکت است مگر آنکه با نور چراغ قوه تحریک شود. یعنی در حالتی که هیچ نوری حس نکند و نور عادی اتاق دو موتور خاموش است. در جداول زیر ۴ حالت عملکرد ربات را بررسی میکنیم.



ربات نوریاب چگونه عمل میکند؟

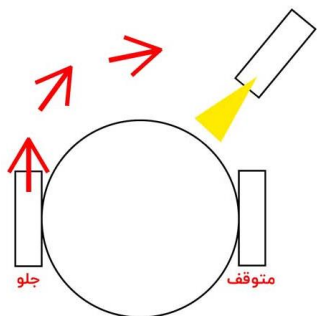
حالت سکون یا پارک

در این حالت ربات هیچگونه حرکتی ندارد. در تاریکی یا با تنظیم مناسب در نور عادی اتاق.

نور عادی اتاق یا تاریکی مطلق

نور عادی اتاق یا تاریکی مطلق	
موتور چپ	موتور راست
متوقف	متوقف
نتیجه « ربات در حالت سکون	

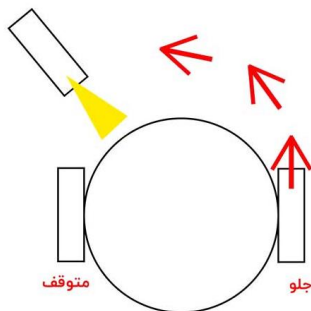
▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند



حالت هدایت ربات به راست

برای هدایت ربات به سمت راست باید به سنسور سمت راست نور بتابانید در این حالت با حرکت چرخ سمت چپ و سکون موتور راست ربات به سمت راست خواهد چرخید.

نور به سنسور سمت راست	
موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	متوقف
نتیجه « گردش ربات به راست »	



حالت هدایت ربات به چپ

برعکس حالت قبل برای هدایت به سمت چپ باید از طریق نور به بخش چپ ربات دستور چرخش به چپ را دهید. در این حالت باید موتور سمت راست حرکت کند و موتور چپ ساکن باشد تا ربات به سمت چپ هدایت شود.

نور به سنسور سمت چپ	
موتور چپ	موتور راست
متوقف	در حال حرکت
نتیجه « گردش ربات به چپ »	

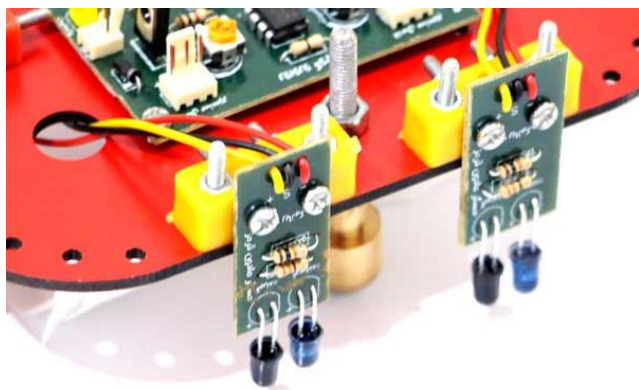
حالت هدایت ربات رو به جلو

برای حرکت در مسیر مستقیم باید نور را به نحوی بتابانید که دو سنسور چپ و راست همزمان تحریک شوند.

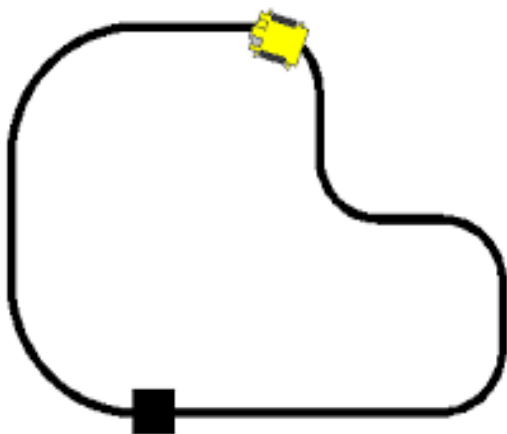
نور به سنسور به هر دو سنسور	
موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	در حال حرکت
نتیجه « حرکت رو به جلو »	

۳. ربات مسیریاب یا تعقیب خط

این ربات دارای دو سنسور فرستنده و گیرنده مادون قرمز است که یک خط مشکی را در پس زمینه سفید دنبال میکند. چگونگی عملکرد این سنسور و تشخیص رنگ مشکی از سفید را در بخش آشنایی با سنسورها توضیح خواهیم داد. ربات مسیریاب یک خط مشکی را که معمولا ۱/۵ تا ۳ سانت عرض دارد را بر روی پس زمینه سفید دنبال میکند.

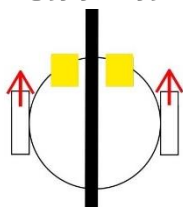


▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند
جنس این خط معمولا از لنت برق و زمینه مسابقه یک صفحه سفید است .
زمین های مسابقه معمولا از جنس mdf میباشد اما شما در منزل هر جاکه
سرامیک رنگ روشن دارید و یک نوار چسب برق (لنت مشکی) میتوانید یک
مسیر مسابقه ربات مسیریاب را درست کنید.



ربات مسیریاب چگونه عمل میکند ؟

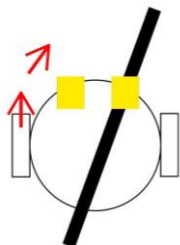
طبق تصویر زیر اگر خط مشکی مابین دو سنسور باشد و سنسورها بر روی
سطح سفید قرار داشته باشند ربات به سمت مستقیم
در حال حرکت خواهد بود.



خط مشکی مابین دو سنسور (هر سنسور در پس زمینه سفید)

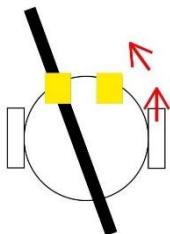
موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	در حال حرکت
نتیجه « حرکت رو به جلو »	

▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند



طبق تصویر زیر در صورتی که خط مشکی بر زیر ماژول سمت راست قرار گیرد به این معنی است که ربات انحراف به چپ دارد و کم از سمت چپ از مسیر خارج میشود، پس باید ربات به سمت راست حرکت کند تا دوباره خط مابین دو سنسور قرار گیرد و ربات به جلو حرکت کند

سنسور سمت چپ روی زمینه سفید	
موتور چپ	موتور راست
در حال حرکت	توقف
نتیجه « حرکت به سمت راست »	



حال اگر سنسور سمت چپ بر روی خط مشکی قرار گیرد به این معنی است که ربات انحراف به راست دارد و در نزدیکی خارج شدن از مسیر بازی از ناحیه راست میباشد، پس باید کی به چپ به چرخد تا در مسیر عادی قرار گیرد.

سنسور سمت راست روی زمینه سفید	
موتور چپ	موتور راست
توقف	در حال حرکت
نتیجه « حرکت به سمت چپ »	

▪ راهنمای ربو کوچولو | سه ربات هوشمند

حال که با سه ربات اصلی آشنا شدیم به سراغ

منتاژ و راه اندازی آن خواهیم رفت

کلیات منتاژ و لحیم کاری

در دنیای الکترونیک ابزار و روش های متنوعی برای لحیم کاری وجود دارد .
ما در اینجا از یک هویه (ترجیحا ۶۰ وات) استفاده میکنیم که نیاز به
سیم و روغن لحیم مرغوب نیز داریم . سیم لحیم دارای زخامت های
متفاوت و قدرت ذوب شدن متنوعی است و این دو پارامتر قیمت های آن را
متفاوت میکند . برای کار شما سیم لحیم با قطر ۰/۸ تا ۱ میلی متر مناسب
است .



هویه



سیم لحیم



روغن لحیم

هویه در هنگام کار بسیار داغ و خطرناک است . باید روی یک میز و دور از
دست کودکان با آن کار کنید و پیشنهاد
میکنیم حتما از پایه نگهدارنده هویه در هنگام
کار با آن استفاده کنید . تا از خطرات احتمالی
سوختگی یا آتشسوزی جلوگیری کنید .



▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند

در منتاژ مدار دقت کنید !

یک منتاژ حرفه ای و موفق نیاز به تمرین و تکرار زیادی داره . اگر شما برای اولین بار یک برد را لحیم میکنید حتما موارد زیر را رعایت کنید :

۱. سعی کنید فیبر مدار چاپی (PCB) را در هنگام کاری بیش از حد گرم نکنید ! تا فیبر شما خراب نشود.

۲. در مصرف سیم لحیم دقت کنید و نقاط اتصال را درست لحیم کنید و بیش از حد قلع مصرف نکنید تا اتصال کوتاه ایجاد نشود.

۳. قطعات را درست و در جهت صحیح روی برد جایگذاری کنید !

۴. پس از اتمام کار حتما برد را با الکل یا تینر تمیز کنید

خب حالا موارد بالا را توضیح میدیم .

۱. یکی از مشکلات اساسی پس از لحیم کاری و عدم روشن شدن بردها به دلیل قطع شدن مدار ها یا ترک های الکترونیکی بر روی برد در اثر گرمای بیش از حد هنگام لحیم کاری است ! در اکثر موارد به دلیل نگه داشتن طولانی مدت هویه روی برد نقاطی از مدار شما دچار آسیب جدی میشود . ممکن است در اثر این گرما قطعات حساس روی برد معیوب شوند یا ترک های روی برد (مسیر های الکترونیکی مسی ، که نقاط مختلف را به هم وصل میکند) قطع شوند یا از روی برد کنده شوند !

۲. یکی از مشکلات متداول دیگه که نیاز به تمرین زیاد داره ، استفاده بیش از حد لحیم هست که باعث انباشته شدن لحیم روی قطعه ، یا در بعضی مواقع اتصال دو نقطه به هم که نباید با هم اتصالی

▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند

داشته باشند! در این مورد بیشتر اتصال کوتاه انجام میشه و باعث آسیب رساندن به کل مدارتان یا عملکرد نادرست برد شما میشود. در ادامه به توضیح کامل این قسمت می پردازیم .

۳. بر روی مدار چاپی با یک راهنمای قطعات چاپ شده است که تمامی شماتیک و نام قطعات یا مقادیر قطعات را نوشته . حتما حتما به مواردی از جمله قراردعی صحیح دیود ، ال ای دی ، ترانزیستور و یا سنسور ها و آیسی ها دقت کنید . قرار گیری اشتباه قطعات ممکن است باعث سوختن آنها شود !

۴. به دلیل وجود موادی خاص در سیم لحیم یا استفاده از روغن لحیم برد شما کمی روغنی و چرب میشود که این موضوع باعث اتصال کوتاه در بعضی از مواقع شده و در نتیجه برد شما درست کار نمیکند . پس حتما پس از اتمام کار برد را با مسواک و الکل یا تینر های غیر روغنی بشویید

روش صحیح لحیم کاری

برای رسیدن به یک اتصال تمیز و مطلوب باید بارها و بارها کیت های مختلفی منتاژ کنید . اما به صورت خلاصه در تصویر زیر روش صحیح لحیم کاری ذکر شده است .



۱. ابتدا هویه را به برد و قطعه مورد نظر متصل میکنیم تا گرم شوند .

۲. از طرف دیگر سیم لحیم آغشته با کمی روغن لحیم را به نقطه اشتراک نوک هویه و پایه قطعه الکترونیکی مورد نظر میفشاریم تا سیم لحیم آب شود و به قطعه بچسبد .

۳. سیم لحیم را دور کرده و با نوک هویه نقطه اتصال را یکنواخت گرم میکنیم .

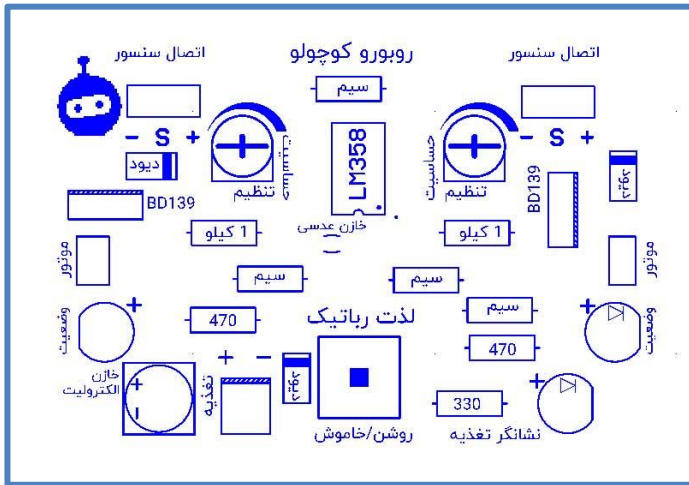
۴. در انتها یک اتصال تمیز و استاندارد داریم .

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

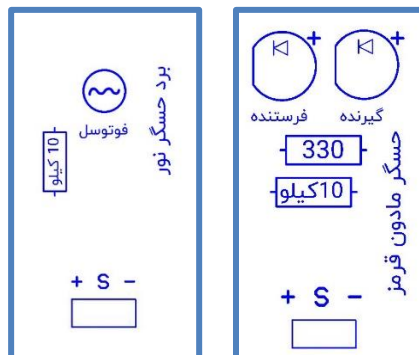
به لحیم کاری های نادرست دقت کنید . لحیم بیش از حد یا استفاده نکردن از روغن باعث انباشته شدن لحیم یا عدم اتصال کافی لحیم به قطعه میشود !

جایگذاری قطعات

برد اصلی ربات



برد سنسور



لیست قطعات و تعداد

۲	پایه سوکت ۳ پین	۳	پایه سوکت ۲ پین
۶	سیم کانکتوردار ۳ پین	۲	میکروسویچ اهرمی (شاخکدار)
۴	مقاومت ۰ اهم	۴	مقاومت ۴۷۰ اهم
۴	مقاومت ۲۲۰ اهم یا ۳۳۰ اهم	۲	مقاومت ۱ کیلو اهم
۱	کلید روشن خاموش	۴	مقاومت ۱۰ کیلو اهم
۳	دیودیکسوساز	۱	خازن عدسی
۲	مقاومت متغیر (پتانسیومتر)	۲	ترانزیستور BD139
۱	آی سی مقایسه کننده LM358	۳	ال ای دی
۲	فوتوسل	۱	خازن الکتrolیت
۲	فرستنده مادون قرمز	۲	گیرنده مادون قرمز
۲	موتورگیربکس زرد	۱	جابتری
۱	شاسی ربات	۵	فیبر ربات
۲	سازه i4	۱	چرخ هرزگرد
۲	سازه i3	۲	چرخ بزرگ Race
۱۰	پیچ ۳۰	۴	پیچ ۴۰
۳۵	مهره	۲۰	پیچ ۲۰

اتصال مقاومت ها و سیم های جامپر

بهترین انتخاب برای شروع یک منتاژ انتخاب کوچکترین قطعات است . پس برای اولین قدم مقاومت ها را جایگذاری کنید . همانطور که در بخش آشنایی با قطعات آموختیم نماد مقاومت با حرف R نشانه گذاری میشود ، ما برای راحتی کار شما مقادیر اصلی مقاومت ها را بر روی برد مشخص کردیم. از جدول زیر جهت شناسایی مقاومت ها کمک بگیرید .

راهنمای رنگ		مقدار	ردیف
	مشکی	مقاومت ۰ اهم (سیم)	۱
قهوه ای	مشکی	مقاومت ۱ کیلو اهم	۲
قهوه ای	مشکی	مقاومت ۱۰ کیلو اهم	۳
زرد	بنفش	مقاومت ۴۷۰ اهم	۴
نارنجی	نارنجی	مقاومت ۳۳۰ اهم	۵

همانطور که ملاحظه میکنید سیم و مقاومت ها به شکل زیر بر روی بردهای ربات مشخص شده اند که ۱ کیلو همان مقاومت ۱ کیلو اهم ، ۴۷۰ و ۳۳۰ همان مقاومت های ۴۷۰ اهم و ۳۳۰ اهم، سیم همان مقاومت ۰ اهم و باقی مقاومت ها طبق جدول بالا میباشد.

▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند



شکل واقعی مقاومت ۱۰ کیلو
(اهم)

خازن

حال پس از مقاومت نوبت نصب خازن سرامیکی و خازن الکترولیت در برد اصلی است. خازن سرامیکی یا عدسی 10^4 (۱۰ نانو فاراد) و خازن الکترولیت با نماد ۱۰ میکروفاراد (یا ۱۰۰ میکروفاراد) میباشد. خازن های سرامیکی دارای قطب مثبت منفی نیستند اما خازن های الکترولیت دارای قطب هستند و در برد ربات به صورت + و - نمایش داده شده است.



خازن عدسی



خازن
الکترولیت

خازن عدسی



نماد خازن ها در برد ربات

دیوهای یکسوساز

▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند



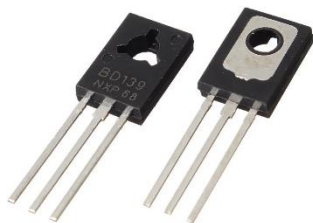
ظاهر دیود ها در این محصول مشابه مقاومت هاست با این تفاوت که دیودهای یکسوساز را نمیتوانیم به هر طرف که خواستیم در جای خود قرار دهیم . در راهنمای برد ، با یک مستطیل توپر مشکی قسمت منفی دیود نمایش داده شده است . و همینطور بر روی خود دیود هم از طریق یک خط جهت منفی نمایش داده شده . سه دیود یکسوساز در برد اصلی موجود است

ترانزیستور ها



BD139

در برد اصلی دو عدد ترانزیستور BD139 با نماد روبرو موجود است.



در هنگام جایگذاری ترانزیستورهای هیتسینگ دار (همان بخش آلومینیومی) باید به محل قرار گیری قطعه نیز دقت کنید تا برعکس متصل نشوند ! هیتسینگ در راهنمای برد توسط یک مستطیل مشخص شده است . تصویر بالا ترانزیستور BD139 را نمایش میدهد که قسمت هیتسینگ آن باید در پایین قرار گیرد و نوشته های ترانزیستور در بالا قرار خواهد گرفت .

تراشه مقایسه کننده

▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند



اصلی ترین قطعه و مغز متفکر ربات ما مقایسه کننده LM358 با ۲ المان OP-AMP (مقایسه کننده) میباشد که به ربات کمک میکند تاریکی را از روشنایی ، خط مشکی را از سفید یا دیوار را از مسیر آزاد تشخیص دهد. هر یک از المان های مقایسه کننده برای یک سمت از ربات استفاده شده است. همچون مغز انسان که به دو نیم کره تقسیم شده است.



برای شناخت بیشتر این نوع قطعه باید به مطالعه کتابهای الکترونیکی به پردازید چون دارای کاربرد ها و عملکرد های بسیار مختلفی در دینای الکترونیک است ! در هنگام لحیم کردن هر نوع آئسی باید به نقطه یا حلالی که به ما نشان میدهد بالای قطعه کجاست یا پایه شماره یک کدام است دقت کنید . در راهنمای برد همین حلال یا نقطه را خواهید یافت .

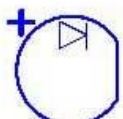
پتانسیومترها

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



در این برد برای تنظیم حساسیت سنسور ها و عملکرد صحیح مقایسه کننده جهت شناخت مسیر مشکی برای ربات تعقیب خط یا نور برای ربات نوریاب از پتانسیومتر یا مقاومت متغیر استفاده شده . اتصال این قطعه سه پایه بسیار راحت هست . از آنجایی که ربات ما همچون مغز انسان دارای دو نیم کره جداست و باید هر نیم کره جدا تنظیم شود لذا دو عدد مقاومت متغیر برای تنظیم حساسیت نیاز داریم که شکل آنرا مشاهده میکنید

دیود های نورانی یا ال ای دی



پس از اتصال پتانسیومتر ها خیلی خوبه که ۳ عدد ال ای دی های وضعیت چپ و راست و همچنین تغذیه برد را لحیم کنیم . وظیفه دو ال ای دی وضعیت نمایش تنظیم شدن و عملکرد سنسورهاست . به طور مثال در هنگام تنظیم ربات تعقیب خط از طریق این دو ال ای دی متوجه میشیم سنسور مادون قرمز بر روی خط مکشی است یا سفید . چون در هنگام

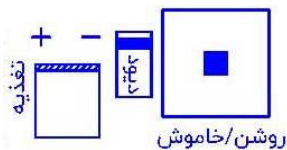
▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند

تنظیم نمیتوانیم موتورها را روشن کنیم و برای راحتی کار از دیود نورانی برای کالیبره کردن سنسور ها استفاده میکنیم .
در قسمت راهنما علامت مثبت به جهت تاکید بیشتر برای جایگذاری دیود نورانی است . دیود نورانی همچون دیود یکسوساز باید با رعایت جهت اتصال نصب شود . همانطور که در آشنایی با قطعات آموختیم پایه بزرگتر مثبت و پایه کوچکتر منفی است .

در کنار هر موتور یک ال ای دی نورانی موجود است که نشانگر حرکت موتور میباشد. در صورت روشن بودن یعنی موتور روشن است و در صورت خاموش بودن یعنی موتور خاموش است. در بخش راه اندازی ربات به کاربرد دقیق آن اشاره میکنیم.

اتصال قطعات دیگر

قطعات باقی مانده همچون کلید روشن و خاموش و سوکت های اتصال منبع تغذیه (پین هدرهای دوتایی) ، سوکت های سنسورها (پین هدرهای ۳تایی) و یا موتور ها (پین هدرهای دوتایی) در انتهای کار متصل میشوند .

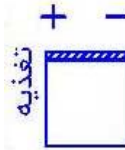
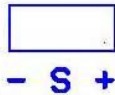


▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



بین هدرهای ۲ تایی و ۳ تایی جهت اتصال سوکت های موتور و سنسور هاست و باید از قطعه روبرو استفاده کنیم. در بسته شما ۲ سوکت نری ۳ پین و ۳ سوکت نری ۲ پین موجود است.

اتصال سنسور

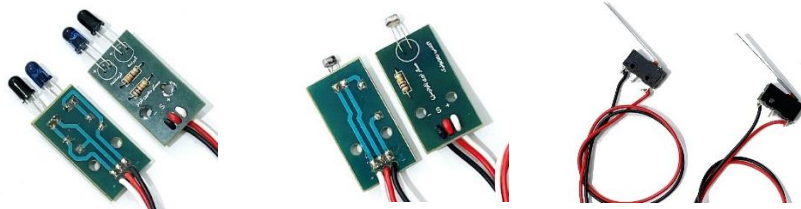


در هنگام راه اندازی ربات حتما به طرز اتصال سوکت منبع تغذیه توجه کنید که حتما سیم رنگ قرمز جا باتری به بخش + علامتگذاری شده بر روی شکل زیر قرار گیرد وگرنه ربات شما دچار اتصالی و سوختگی خواهد شد.

سنسورها

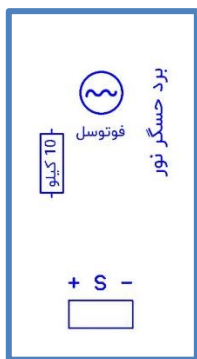
در انتها و در آخرین مرحله به لحیم کردن سنسور ها میپردازیم . در این ربات برای هر یک از سه ربات هوشمند ما در سمت راست و چپ ربات به صورت متقارن نیاز به سنسور داریم . به تصاویر زیر دقت کنید .

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

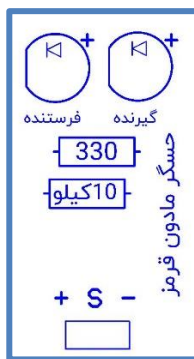


از سمت راست سنسورهای تماسی (میکرو سویچ اهرمی) برای ساخت ربات دوری از مانع یا حل ماز، سنسورهای حساس به نور (فوتوسل) برای ربات تعقیب نور و در انتها سنسورهای مادون قرمز جهت ساخت ربات تعقیب خط یا مسیریاب میباشد که به تفکیک سنسورهای این سه بخش را در زیر برای شما آورده ایم.

بردهای ماژول نوریاب و مسیریاب



ماژول نوریاب



ماژول مسیریاب

سنسورهای مورد نیاز

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



سنسور تماسی



سنسور مادون قرمز



سنسور نور (فوتوسل)

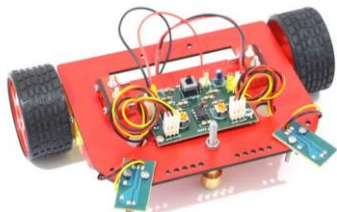
شناخت و عملکرد سنسورها



فوتوسل یا سنسور نور یک نوع مقاومت حساس به نور میباشد که با توجه به تاریکی یا روشنایی مقاومت آن تغییر میکند. به عبارتی یک نوع مقاومت متغیر است با این تفاوت که به صورت

اتوماتیک مقاومت آن با توجه به نور تغییر میکند. از این خاصیت برای

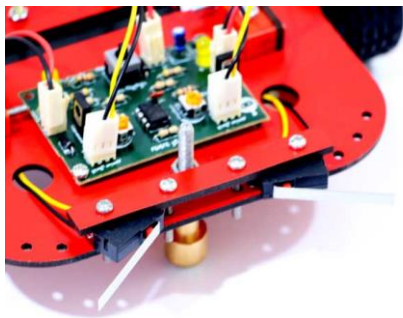
تشخیص روشنایی یا تاریکی به کمک مقایسه کننده ربات استفاده میکنیم. این قطعه همچون یک مقاومت عادی پایه مثبت و منفی ندارد و فرقی ندارد از چه جهت لحیم میکنید.



ربات نوریاب برای حرکت خود نیاز به راهنمایی شما از طریق نور چراغ قوه دارد. . انگار یک رباتی ساختید که دسته کنترل آن به صورت نوری عمل میکند.

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

سنسور تماسی یا میکروسوییچ شاخکدار یک نوع کلید فشاری است به



گونه ای که با فشردن شاخک این قطعه میتوانیم برخورد ربات را به یک جسم خارجی تشخیص دهیم. با این خاصیت یک ربات حل ماز یا دوری از مانع خواهیم ساخت به طوری که با شاخک های خود همچون حشرات راه خود را پیدا میکند.



این قطعه دارای ۳ پایه میباشد که اگر دقت کنید با نام های C (پایه مشترک بین دو پایه NO , NC میباشد) ، NC (به معنی در حالت عادی بسته - یعنی در

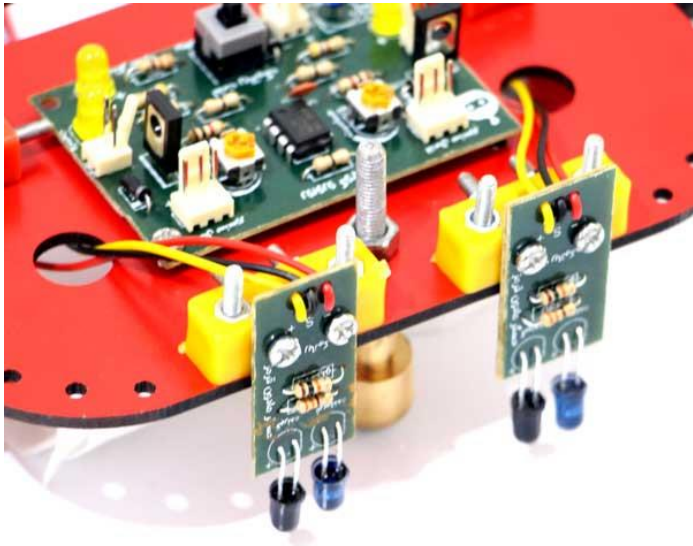
حالت عادی جریان از پایه C به این پایه متصل است و همچون یک سیم عمل میکند-) و NO (به معنی در حالت عادی باز - همچون کلید عادی در حالت عادی متصل نیست و مسیر جریان قطع است بر خلاف پایه قبل-) میباشد .

عملکرد میکروسوییچ اهرمی به گونه است که در صورت فشردن شدن اهرم یا شاخک این قطعه ، دو پایه های NC , NO تغییر حالت میدهند . یعنی پایه در حالت عادی بسته (NC) که در حالت عادی (وقتی ک کلید یا سنسور تماس تحریک نشده است) به پایه مشترک C متصل است و جریان از C به NC برقرار است ، قطع میشود . در عوض جریان از پایه مشترک C به پایه NO راه میابد. یعنی پایه در حالت عادی باز (NO) که در آن در حالت عادی

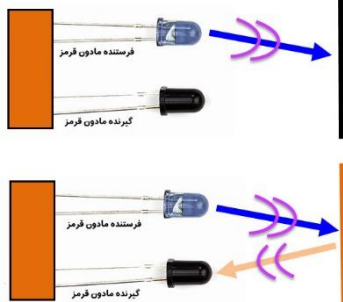
▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند

جریانی برقرار نیست ، همچون کلید های عادی پس از فشردن شدن اهرم متصل میشود و جریان از آن عبور میکند.

سنسورهای مادون قرمز فرستنده و گیرنده از نظر ظاهری همچون ال ای دی میباشند با این تفاوت که سنسور گیرنده به رنگ مشکی تیره است و سنسور فرستنده به رنگ آبی شفاف یا بیرنگ میباشند. دلیل تیرگی رنگ گیرنده برای جذب کامل انعکاس نور مادون قرمز فرستنده است.



▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



این دو سنسور در مازول تعقیب خط به صورت جفت استفاده میشود. سنسور فرستنده وظیفه ارسال سیگنال به سطح سیلی سفید را که پس زمینه زمین مسابقه است را دارد که در صورتی که سنسور فرستنده بر روی خط مشکی قرار داده باشد هیچ انعکاسی از نور تابیده شده به زمین به

گیرنده نخواهد رسید و برعکس آن اگر فرستنده در سطح سفید قرار داشته باشد انعکاس نور ارسالی به گیرنده منعکس شده و با کمک مقایسه کننده ربات خط مشکی را از سطح سفید تشخیص میدهد.

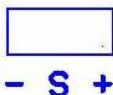
نکات مهم در متاژ بردهای سنسور

برای راحتی کار جهت اتصال صحیح سیم های رابط سنسورها به برد اصلی ربات (در بسته شما ۶ عدد سوکت مخابراتی ۳ سیم موجود است) ابتدا سوکت سیم را به برد اصلی وصل کنید، سپس سر سیم هارا طبق راهنمای زیر به سنسور یا مازول لحیم کنید. این روش برای

جلوگیری از اشتباه در اتصال سیمهاست.

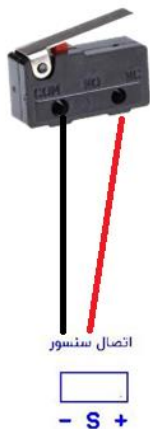


اتصال سنسور



▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

اتصال سنسور حل ماز (میکروسویچ اهرمی)

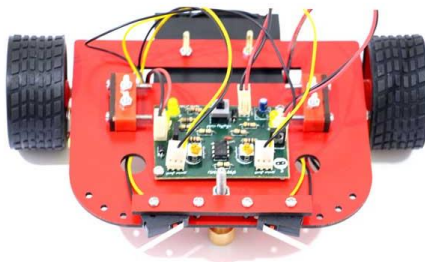
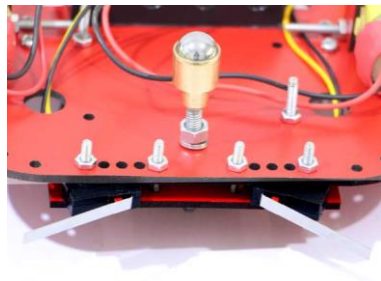


این قطعه دارای ۳ پایه با نام های NO NC و C میباشد که در ادامه همین مقاله به صورت کامل توضیح خواهیم داد و با عملکرد آن آشنا میشویم.

برای راه اندازی ربات حل ماز تنها به پایه های C , Nc نیاز داریم و باید این دو پایه را به سیم مخابراتی لحیم کرده و سپس کانکتور را به گونه ای به برد اصلی متصل کنیم که این دو پایه (C , NC) به پایه های - و S بر روی برد اصلی متصل گردد.

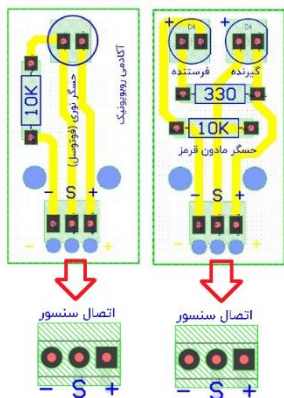
ترتیب لحیم کاری اهمی ندارد یعنی مهم نیست کدام سیم به C و کدام سیم به NC متصل میگردد . یعنی پایه NO نیاز به اتصال ندارد، از آنجایی که سیم مخابراتی دارای ۳ رشته است ، یک رشته اضافه میماند ، لذا سیم سوم را باید دقت کوتاه کنید. پس پایه + طبق شکل رو برو بر روی برد اصلی نیازمند به سیم نیست.

شکل نهایی ربات حل ماز



▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

راهنمای اتصال سنسور نوریاب و مسیریاب



اتصال ماژول های سنسور نوریاب و تعقیب خط پیچیدگی خاصی ندارد تنها به طرز اتصال سیم رابط به برد اصلی دقت فرمایید، طبق تصویر به گونه ای که علامت + در برد سنسور به علامت + در برد اصلی ربات متصل گردد و علامت - بر روی سنسور به علامت - و همچنین علامت S به معنی سیگنال به صورت متقابل به علامت S بر روی برد اصلی متصل میگردد.



ربات تعقیب نور یا نوریاب



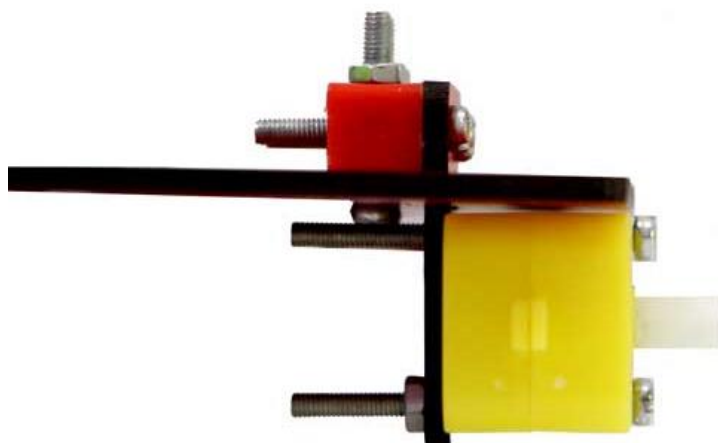
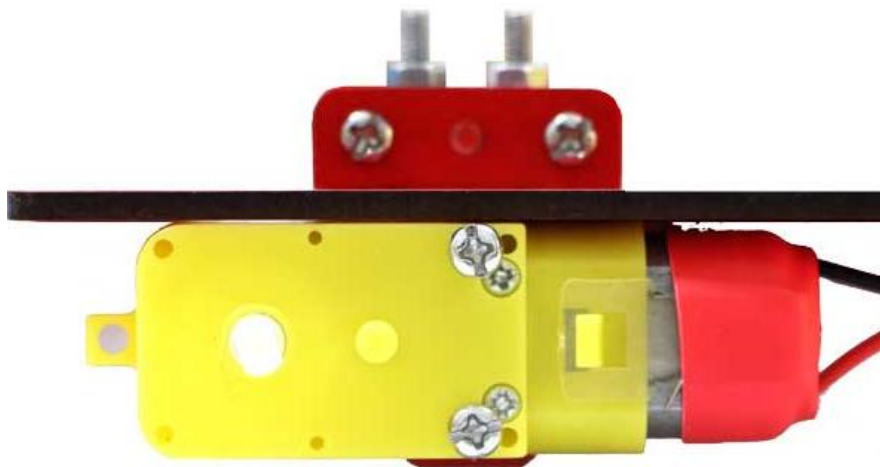
ربات مسیریاب یا تعقیب خط

▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند

اتصالات مکانیکی ربات



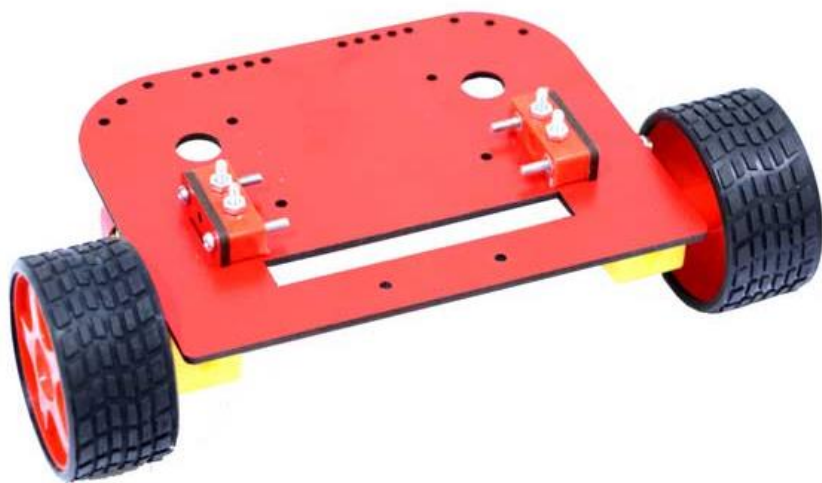
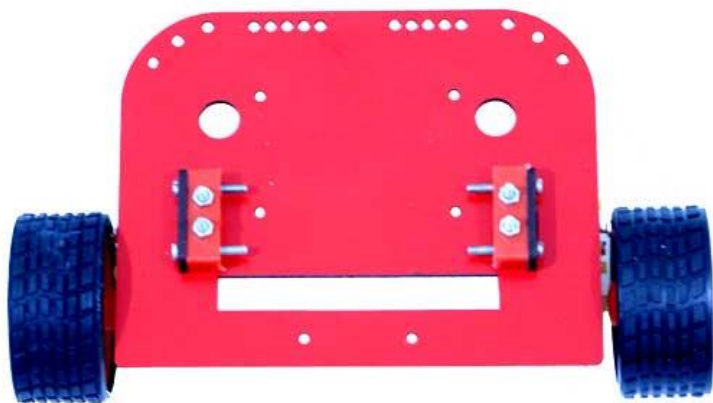
▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند



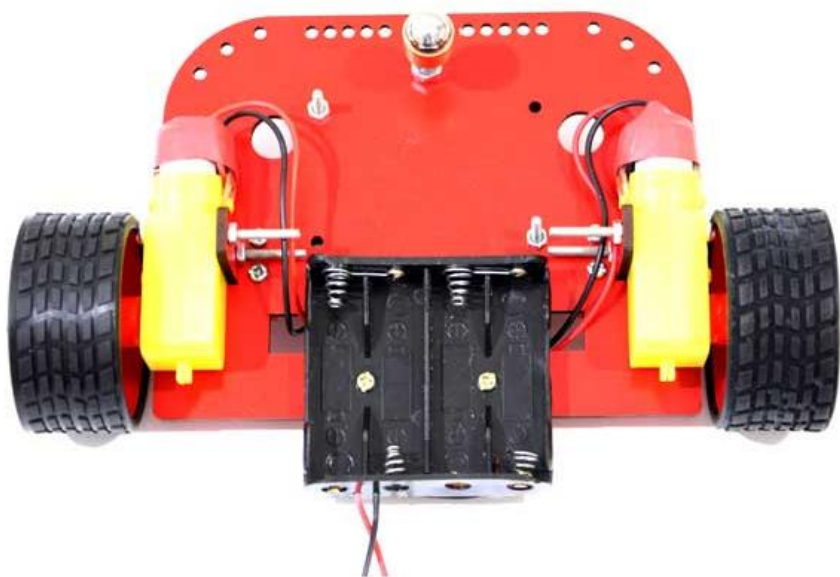
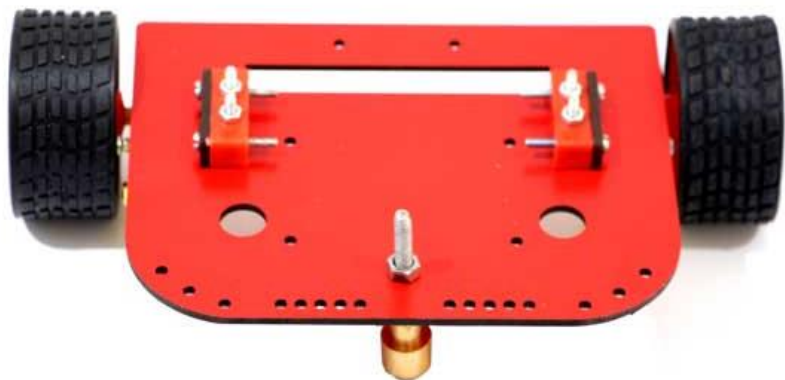
▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



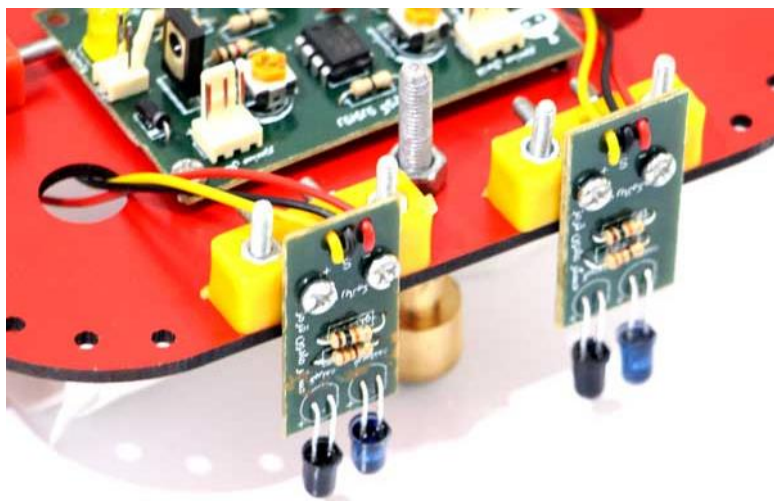
▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



اتصال برد اصلی



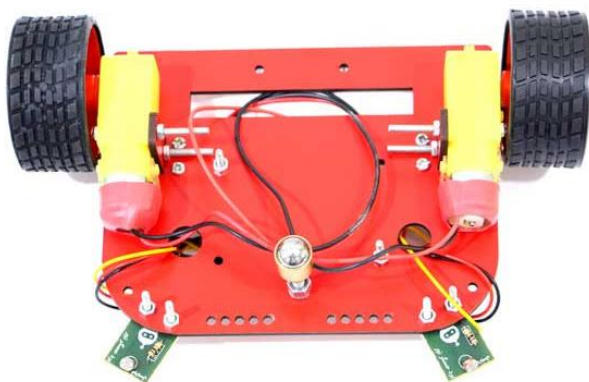
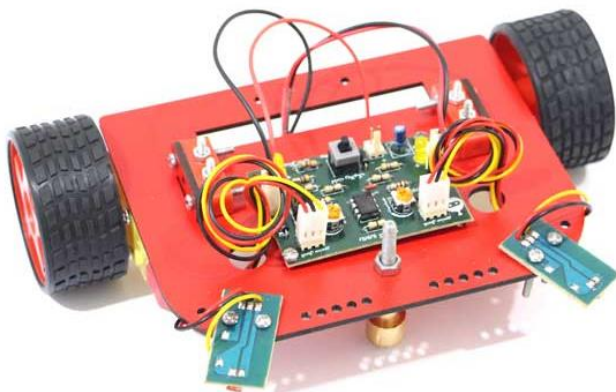
اتصال ماژول مسیریاب



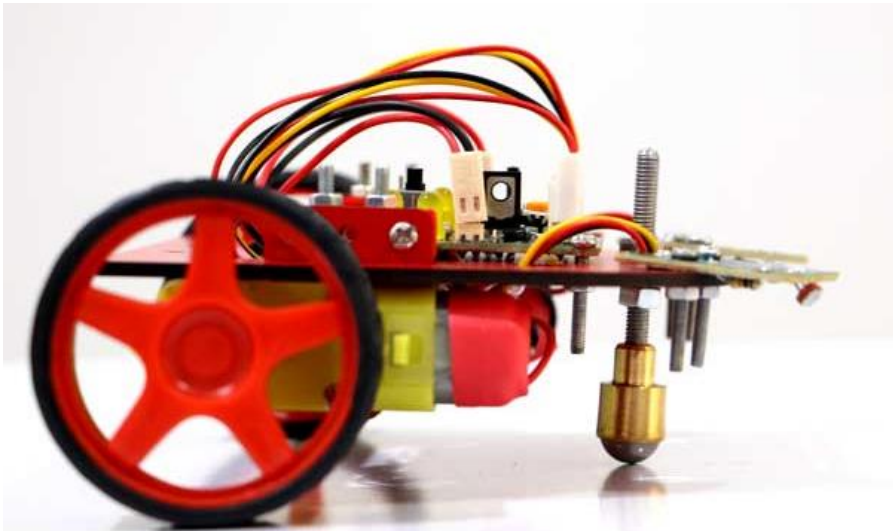
▪ راهنمای روبرو کوچولو | سه ربات هوشمند



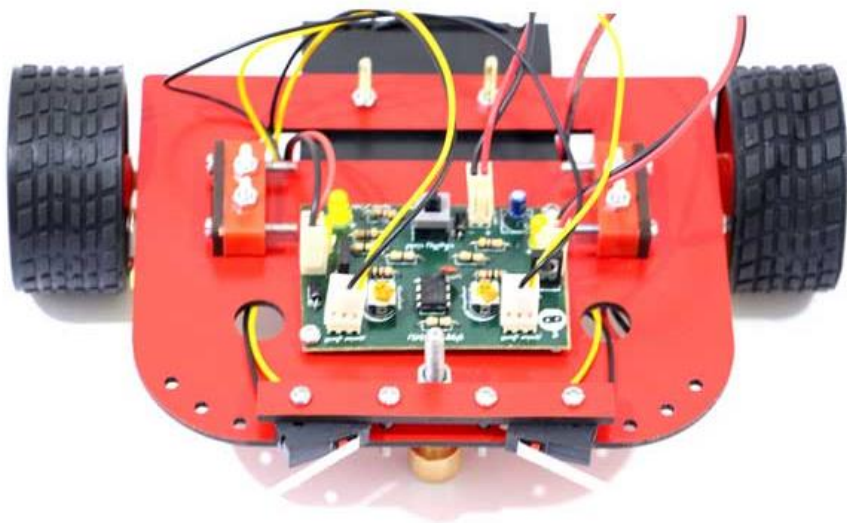
اتصال ماژول نوریاب



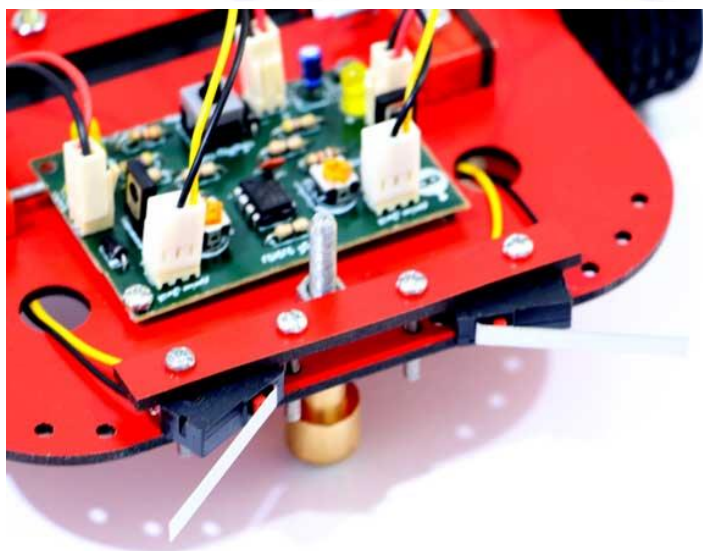
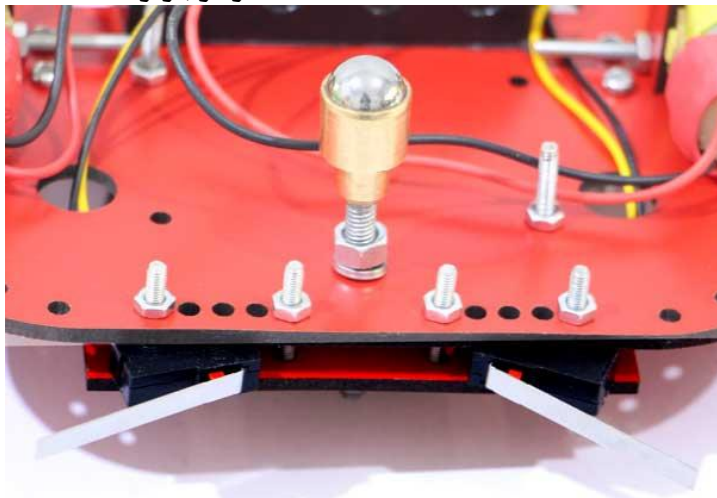
▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند



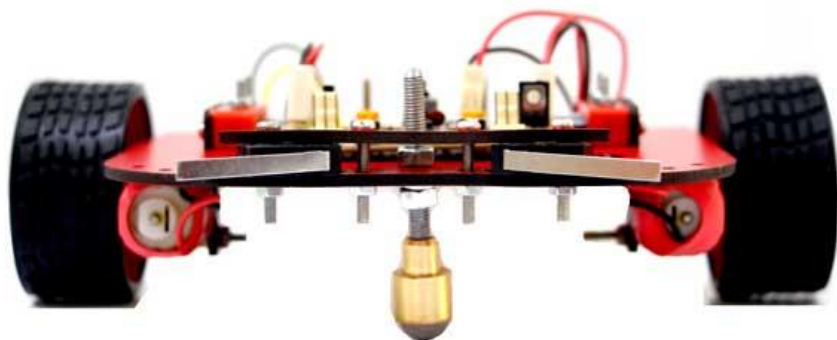
اتصال سنسورهای حل ماز



▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



راهنمای راه اندازی ربات

برای ساخت سه ربات هوشمند ، ما سه نوع سنسور و ماژول سنسور داریم که هر کدام یک ربات را میسازند. با کمک میکروسویچ های اهرمی ربات حل ماز ، ماژول حساس به نور ربات نوریاب یا نورگریز و ماژول تعقیب خط ربات مسیریاب. جالب است بدانید تمامی ربات هایی که با این برد قابل ساخت هستند توسط دو تنظیم کننده حساسیت (پتانسیومترهایی که در بخش های قبل آشنا شدیم) راه اندازی میشوند.

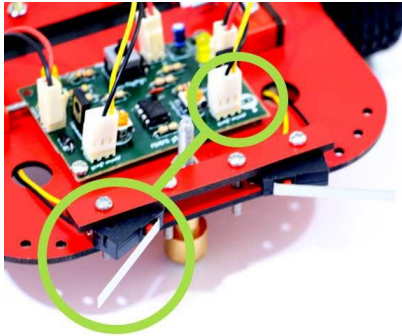
تنظیم حساسیت ربات ها توسط پتانسیومتر مشابه یکدیگر میباشد اما اتصال سنسور ها به برد اصلی اشاره کردیم چرا که اتصال هر سنسور به سمت چپ یا سمت راست ربات بسیار مهم هست و در هر ربات عملکرد متفاوت خواهد بود.

نکته مهم برای راه اندازی ربات :

در کنار هر موتور یک ال ای دی نورانی موجود است که نشانگر حرکت موتور میباشد. در صورت روشن بودن یعنی موتور روشن است و در صورت خاموش بودن یعنی موتور خاموش است. شما میتوانید بدون اتصال موتور به برد اصلی (چون ربات فرار میکند یا اینکه با حرکت موتورها نمیتوانید ب خوبی ربات را تنظیم کنید) با کمک این نشانگر ها حرکت ربات را شبیه سازی کنید و پس از تنظیم حساسیت سنسورها، بعدا موتورها را در جای خود متصل کنید.

۱. راه اندازی ربات حل ماز

نکته مهم برای راه اندازی این ربات طریقه اتصال سنسور ها به برد اصلی است. به طوری که طبق تصویر - دایره های سبز رنگ - سنسور ها به صورت ضربدری به برد اصلی متصل میشوند.



سنسور سمت راست به نقطه اتصال سنسور سمت چپ برد اصلی و سنسور سمت چپ به نقطه اتصال سنسور سمت راست.

چرا ؟ اگر به بخش اول مقاله

چگونگی عملکرد ربات حل ماز و

جداول عملکرد توجه کرده باشید متوجه شده اید که در صورت برخورد ربات به سمت چپ ، موتور سمت راست باید متوقف میشود تا با ادامه حرکت موتور سمت چپ ، ربات به راست بچرخد و از دیوار دور شود. برای همین

در میکروسیپج ها از پایه NC (در حالت عادی

متصل) استفاده کردیم. در حالت عادی جریان

از پایه C به NC برقرار است و اینگونه موتور

در حال حرکت است ، پس از تحریک سنسور

NC قطع میشود و از اینرو چون جریان دیگر

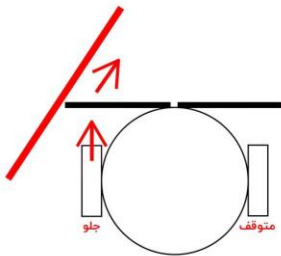
برقرار نیست موتور از حرکت باز می ایستد.

پس با توجه به توضیحات بالا ، سنسور سمت چپ به نیمه سمت راست

ربات (قبلا به نیمکره های مغز انسان تشبیه کردیم) متصل میکنیم تا

موتور سمت راست را کنترل کند(به عبارتی متوقف کند) و سنسور سمت

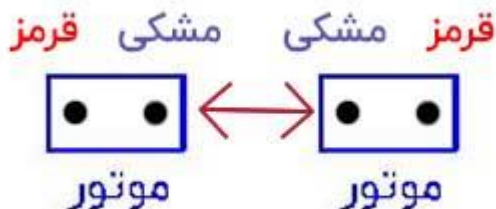
راست را به نیمکره چپ برای کنترل موتور چپ متصل میکنیم.



▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

سنسورها را چگونه تنظیم کنیم؟

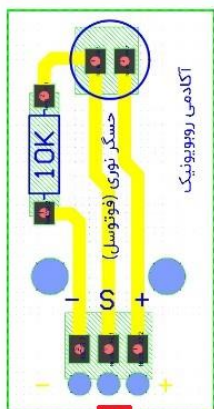
همانطور که قبلا اشاره کردیم تنظیم حساسیت را با کمک دو پتانسیومتر بر روی برد اصلی انجام میدهیم. پتانسیومتر هارا به گونه ای با پیچگوشتی (به آرامی بدون فشار) بچرخانید تا موتور ها به حرکت در بیاید . در حالتی که اگر اهرم سنسور آزاد باشد موتور باید حرکت کند و با اشاره دست شما و تحریک سنسور موتور متوقف میشود. توجه کنید پتانسیومتر سمت راست حرکت موتور سمت راست و پتانسیومتر سمت چپ حرکت موتور چپ را تنظیم میکند. توجه: اگر موتور شما برعکس چرخید (رو به جلو حرکت نکرد و باعث شد ربات بچرخد) باید سوکت موتور را برعکس کنید.



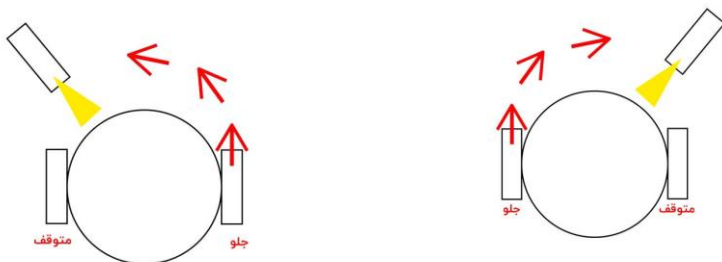
حال ربات را در زمین مخصوص با دیواره های بلند یا در محیط منزل رها کنید، با برخورد ربات به دیواره و اشیا راه خود را منحرف میکند و راه خود ادامه میدهد.

۲. راه اندازی ربات نوریاب و نورگریز

برای راه اندازی این دو ربات همچون ربات حل ماز سنسورهای دنبال کننده نور را به صورت ضربدری به برد اصلی ربات متصل کنید. چرا؟ در ادامه به آن میپردازیم.

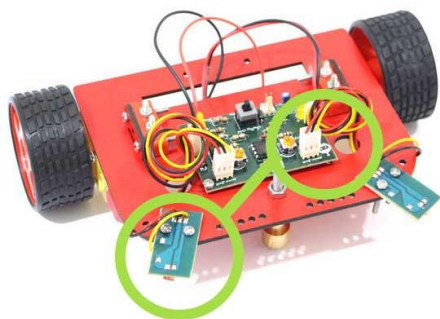


در هنگام منتاژ و لحیم کاری ماژول سنسور نوریاب و اتصال سیم سوکتدار به آن حتما به شکل روبرو دقت کنید. قبلا ذکر کردیم برای لحیم کردن سیم ۳ رشته مخابراتی، ابتدا سوکت را به برد اصلی ربات متصل کنید و سر سیم هر سه به شکلی که پایه منفی سنسور به منفی برد اصلی، پایه مثبت سنسور به مثبت برد اصلی و پایه های S که پایه های سیگنال میباشند به صورت متقابل متصل و لحیم شوند. همانطور که در جداول مربوط به عملکرد ربات نوریاب در بخش اول مقاله میبینید، تابش نور به سنسورها عکس العمل معکوس با موتور متناظر با همان سمت را دارد. یعنی با تابش نور به سنسور راست، موتور چپ حرکت میکند و بالعکس آن.



▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند

پس هر سنسور باید موتور سمت مخالف خود را به حرکت در بیاورد. پس با این توضیحات حتما متوجه شده اید که باید سیم سنسور هارا همچون ربات حل ماز به صورت ضربدری به برد اصلی متصل کنیم.



چرا ؟ چون ربات در حالت عادی ساکن است و هر سنسور روشن کننده سمت مخالف خود میباشد.

در تصویر به دایره سبز رنگ توجه کنید. سنسور ها به صورت ضربدری به برد اصلی

متصل میشوند. سنسور سمت راست به نقطه اتصال سنسور سمت چپ برد اصلی و سنسور سمت چپ به نقطه اتصال سنسور سمت راست.

سنسورها را چگونه تنظیم کنیم؟

همانطور که قبلا اشاره کردیم تنظیم حساسیت را با کمک دو پتانسیومتر بر روی برد اصلی انجام میدهیم. دقت کنید ، در حالت عادی باید ربات شما ساکن باشد، بهتر است ربات را به گونه ای تنظیم کنیم که به نور طبیعی اتاق حساس نباشد. برای این منظور پتانسیومتر هارا به گونه ای با پیچگوشتی (به آرامی بدون فشار) بچرخانید که اگر موتور ربات در حال حرکت است به حالت ساکن دربیاید.

یا اینکه اگر موتور منتظر سنسوری که در حال تنظیم آن هستید (با توجه به عملکرد ربات نوریاب ، موتور متناظر سنسور سمت راست ، موتور سمت

▪ راهنمای ربات کوچولو | سه ربات هوشمند

چپ میباشد (خاموش است ، پیچ پتانسیومتر را به گونه ای بچرخانید که با تابیدن نور به سنسور موتور به حرکت دربیاید.

روش بازی یا مسابقه ربات نوریاب؟

با تابش نور مسیر حرکت را به ربات نشان دهید و هر رباتی که در زمان کمتری مسیر مشخص شده را طی کند برنده است. میتوانید ربات نوریاب را در مسیر ماز و پیچ در پیچ قرار دهید تا مسابقه سخت تر شود.

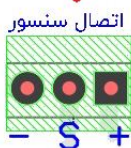
ربات نورگریز چگونه است؟

برای تبدیل ربات نوریاب به نور گریز تنها کافیسست سیم موتور هارا بر عکس کنیم به طوری که با تحریک سنسور موتور متناظر به عقب رود. در این حالت با تحریک دو سنسور چپ و راست ربات به صورت کامل دنده عقب خواهد رفت.

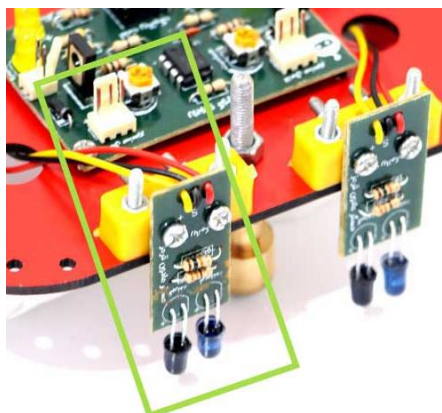
به عنوان تمرین ربات نوریاب خود را به نورگریز تبدیل کنید.

۳. راه اندازی ربات مسیریاب یا تعقیب خط

در آخر نوبت به راه اندازی ربات مسیریاب است. همچون ربات نوریاب باید به نکات اتصال سیمهای ماژول در هنگام لحیم کردن برد سنسور دقت کنیم. قبلا ذکر کردیم برای لحیم کردن سیم ۳ رشته مخابراتی، ابتدا سوکت را به برد اصلی ربات متصل کنید و سر سیم ها را به شکلی که پایه منفی سنسور به منفی برد اصلی، پایه مثبت سنسور به مثبت برد اصلی و پایه های S که پایه های سیگنال میباشند به صورت متقابل متصل و لحیم شوند.



سنسورها را به برد اصلی متصل کنیم

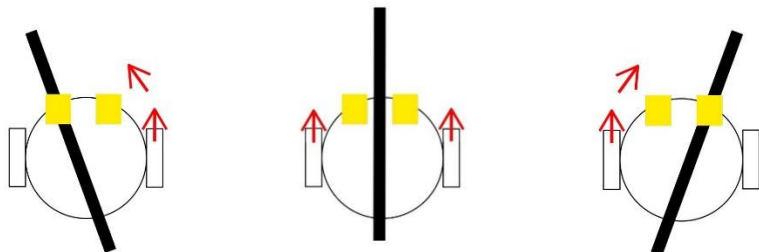


نکته حایز اهمیت برای اتصال سنسور های ربات مسیریاب این نکته است که هر ماژول با دیدن رنگ سفید تحریک میشود (انعکاس نور ارسال شده توسط فرستنده و جذب موفق آن توسط گیرنده) و باعث حرکت موتور متناظر خود خواهد شد. پس به عبارتی هر

ماژول عامل حرکت و روشن شدن موتورها هستن. باتوجه به این نکته و جداول بخش قبل باید سنسور سمت راست را به بخش راست و سنسور چپ را به بخش چپ متصل کنیم. به طوری که سنسور سمت راست با قرار

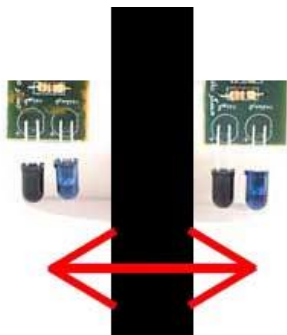
▪ راهنمای رابو کوچولو | سه ربات هوشمند

گرفتن در سطح سفید باعث حرکت موتور راست و سنسور سمت چپ با تشخیص زمینه سفید موجب حرکت موتور سمت چپ شود.



سنسورها را چگونه تنظیم کنیم؟

ابتدا یک مسیر مسابقه مناسب نیاز داریم. برای درست کردن یک مسیر مناسب میتوانید از لنت مشکی استفاده کنید و پیشنهاد میکنیم در هنگام طراحی زمین از پیچ های بیش از ۶۰ درجه استفاده نکنید و برای عملکرد بهتر ربات و گم نکردن خط مشکی ، حتما دوبار لنت را در کنار هم بچسبانید (اصطلاحا مسیر حرکت را دابل کنید) تا



مسیر عریض تر شود.

نکته مهم بعدی رعایت فاصله مناسب در منتاژ سنسور بر روی شاسی ربات است.

ماژول های سنسور را به گونه ای روی

شاسی پیچ کنید که هر سنسور در دو طرف

خط مسیر قرار گیرند و دقیقا روی سطح سفید واقع باشند.

▪ راهنمای ربات کوچکولو | سه ربات هوشمند



بر روی شاسی ربات حفره های متعدد برای جابه جایی ماژول های مسیریاب و تنظیم فاصله بین دو ماژول تعبیه شده است.



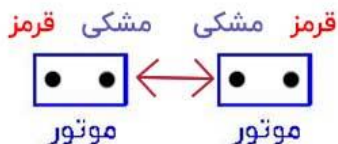
حال نوبت به تنظیم سنسورهاست. همانطور که قبلا اشاره کردیم تنظیم حساسیت را با کمک دو پتانسیومتر بر روی برد اصلی انجام میدهیم. ربات را روی سطح سفید قرار دهید و پتانسیومتر هارا به گونه ای با پیچگوشتی (به آرامی بدون فشار) بچرخانید تا موتور ها در حالت سکون قرار گیرند، یعنی بیحرکت باشند.

حال مجدد پیچ تنظیم پتانسیومتر را به آرامی درجهت مخالف بچرخانید تا موتور شروع به حرکت کند و این کار را برای هر دو موتور تکرار کنید. نکته : اگر با روشن شدن موتور ربات به حرکت در میاد و تنظیم برای شما سخت هست میتوانید سوکت سنسور را قطع کنید و به نشانگر های ال ای

▪ راهنمای روبو کوچولو | سه ربات هوشمند

دی کنار موتور ها دقت کنید ، در صورت روشن شدن یعنی موتور شما روشن است و در انتهای کار سوکت موتور را سر جای خود قرار دهید. در انتها برای تست عملکرد صحیح ربات، سنسور را روی خط مشکی قرار دهید، موتور متناظر سنسور باید خاموش شود.

توجه: اگر در حالتی که دو سنسور روی پسزمینه سفید هستن موتور شما برعکس چرخید (رو به جلو حرکت نکرد و باعث شد ربات بچرخد یا عقب رفت) باید سوکت موتور را برعکس کنید.



حال ربات را در زمین مخصوص قرار دهید و از ربات مسیریاب خود لذت ببرید.

