دانشگاه فنی حرفه ای

دانشکده فنی حرفه ای شهید شمسی پور تهران

عنوان پروژه : طراحی و ساخت سیستم ربات آتش نشان

اساتید راهنما : رسول ملک محمد، علیرضا شهیدی

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

دانشجو: امین فرهادی

دانلود فایل ورد پروژه Melec.ir

پاییز ۹۱

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

پیشگفتار

چکیده :

روباتیک ، علم مطالعه فن آوري مرتبط با طراحي، ساخت و اصول كلي و كاربرد رباتهاست. روباتیک علم و فن آوري ماشينهاي قابل برنامه ريزي، با كاربردهاي عمومي مي باشد برخلاف تصور افسانه اي عمومي از رباتها به عنوان ماشينهاي سيار انسان نما كه تقريباً قابليت انجام هر كاري را دارند، بيشتر دستگاههاي روباتيک در مكانهاي ثابتي در كارخانه ها بسته شده اند و در فرايند ساخت با كمک كامپيوتر، اعمال قابل انعطاف، ولي محدودي را انجام مي دهند چنين دستگاهي حداقل شامل يک كامپيوتر براي نظارت بر اعمال و عملكردها و اسباب انجام دهنده عمل مورد نظر، مي باشد. بعضي از رباتها، ماشينهاي مكانيكي نسبتاً ساده اي هستند كه كارهاي اختصاصي مانند جوشكاري و يا رنگ افشاني را انجام مي دهند. ساير سيستم هاي پيچيده تر كه بطور همزمان چند كار انجام مي دهند، به دستگاههاي حسي، براي جمع آوري اطلاعات مورد نياز براي كنترل كارشان نياز دارند. حسگرهاي يک ربات ممكن است بازخورد حسي ارائه دهند، طوريكه بتوانند اجسام را برداشته و بدون آسيب زدن، در جاي مناسب قرار دهند. ربات ديگري ممكن است داراي نوعي ديد باشد.، كه عيوب كالاهاي ساخته شده را تشخيص دهد. بعضي از رباتهاي مورد استفاده در ساخت مدارهاي الكترونيكي، پس از مكان يابي ديداري علامتهاي تثبيت مكان بر روي برد، مي توانند اجزا بسيار كوچک را در جاي مناسب قرار دهند. ساده ترين شكل رباتهاي سيار، براي رساندن نامه در ساختمانهاي اداري يا جمع آوري و رساندن قطعات در ساخت، دنبال كردن مسير يک كابل قرار گرفته در زير خاک يا يک مسير رنگ شده كه هرگاه حسگرهايشان در مسير، فردي را پيدا كنند متوقف مي شوند. رباتهاي بسيار پيچيده تر در محيط هاي نامعين تر مانند معادن استفاده مي شود كلمه ربات توسط Karel Capek نويسنده نمايشنامه R.U.R (روبات‌هاي جهاني روسيه) در سال ۱۹۲۱ ابداع شد. ريشه اين كلمه، كلمه چک اسلواكي (robotnic) به معني كارگر مي‌باشد. در نمايشنامه وي نمونه ماشين، بعد از انسان بدون دارا بودن نقاط ضعف معمولي او، بيشترين قدرت را داشت و در پايان نمايش اين ماشين براي مبارزه عليه سازندگان خود استفاده شد. البته پيش از آن يونانيان مجسمه متحركي ساخته بودند كه نمونه اوليه چيزي بوده كه ما امروزه ربات مي‌ناميم.

علم رباتیک از سه شاخه اصلي تشكيل شده است: • الكترونيک (شامل مغز ربات) • مكانيک (شامل بدنه فيزيكي ربات) • نرم افزار (شامل قوه تفكر و تصميم گيري ربات). اگريک ربات را به يک انسان تشبيه كنيم، بخشهايي مربوط به ظاهر فيزيكي انسان را متخصصان مكانيک مي سازند، مغز ربات را متخصصان الكترونيک توسط مداراي پيچيده الكترونيک طراحي و مي سازند و كارشناسان نرم افزار قوه تفكر را به وسيله برنامه هاي كامپيوتري براي ربات شبيه سازي مي كنند تا در موقعيتهاي خاص فعاليت مناسب را انجام دهد.

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

فهرست اشکال

شکل ۱.۱ تصویر نمادین از آتش و ربات ۱۳
شکل ۲.۱ پمپ آب ۱۴
شکل ۳.۱ مدار راه اندازی ۱۵
شکل ۴.۱ ربات آتش نشان ۱۶
شکل ۵.۱ بلوک دیاگرام ۱۸
شکل۶.۱ فلوچارت ۱۹
شکل ۱.۲ PCB مدار کنترل ۲۵
شکل ۲.۲ فیبر مدار چاپی ۲۶
شکل ۳.۲ تصاویری از ربات آتش نشان..... ۲۷
شکل ۴.۲ ATmega8 ..... ۲۸
شکل ۵.۲ پایه های ATmega8 ..... ۲۹
شکل ۶.۲ نمای روی فیبر برای مونتاژ و قرار دادن قطعات ۳۰
شکل ۷.۲ IC l293 ..... ۳۱
شکل ۸.۲ موتور گیربکس دار ۳۲
شکل ۹.۲ LM358 ..... ۳۲
شکل ۱۰.۲ ربات جا به جا گر ۳۴
شکل ۱۱.۲ ربات متحرک ۳۴
شکل ۱۲.۲ ربات های چرخ دار ۳۵
شکل ۱۳.۲ ربات شنی تانک ۳۵
شکل ۱۴.۲ ربات پادار ۳۵
شکل ۱۵.۲ ربات پرنده ۳۶

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

شکل ۱۶.۲ ربات آتش نشان ۳۸
شکل ۱۷.۲ کلید الکتریکی ۴۰
شکل ۱۸.۲ مقاومت الکتریکی ثابت ۴۱
شکل ۱۹.۲ مقاومت الکتریکی متغییر ۴۱
شکل ۲۰.۲ مقاومت متغیر تابع نور محیط ۴۲
شکل ۲۱.۲ نحوه خواندن مقاومت ۴۲
شکل ۲۲.۲ انواع خازن ۴۴
شکل ۲۳.۲ LED و ساختار آن ۴۴
شکل ۲۴.۲ انواع مختلف ترانزیستور ۴۵
شکل ۲۵.۲ انواع آی سی ۴۶
شکل ۲۶.۲ حسگر نوری ۴۷
شکل ۲۷.۲ سنسور فرستنده و گیرنده نور مادون قرمز ۴۷
شکل ۲۸.2 لحیم کاری ۴۹
شکل ۲۹.۲ نحوه لحیم کاری ۵۰
شکل ۳۰.۲ نحوه کشیدن لحیم برای خارج نمودن قطعات از برد ۵۱
شکل ۳۱.۲ برد بورد و اتصالات داخلی آن ۵۲
شکل ۳۲.۲ نمونه ای از اتصالات روی برد بورد ۵۲
شکل ۳۳.۲ مدار سری ۵۳
شکل ۳۴.۲ مدار آزمایشی ۵۴
شکل ۳۵.۲ مدار موازی ۵۵
شکل ۳۶.۲ مدار مختلط ۵۶
شکل ۳۷.۲ مولتی متر ۵۷

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

شکل ۳۸.۲ موتور DC ۵۹
شکل ۳۹.۲ نمونه گیربکس ۶۰
شکل ۴۰.۲ نمونه چرخ زنجیر ۶۰
شکل ۴۱.۲ موتور گیربکس حلزونی ۶۱
شکل ۴۲.۲ موتور DC به همراه گیربکس و شاسی ۶۱
شکل ۴۳.۲ سنسورهای مادون قرمز ۶۲
شکل ۱.۳ برنامه سیستم حرکتی ربات ۶۸
شکل ۲.۳ محیط نرم افزار Bascom ۷۰
شکل ۳.۳ خطا اعلام نکردن برنامه در هنگام ذخیره سازی ۷۱
شکل ۴.۳ محیط نرم افزار Progisp ۷۱
شکل ۵.۳ الگوریم مسیریابی ۷۵

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

فصل اول : عنوان پروژه و تحقیق ۹

- معرفی ربات آتش نشان ۹
- مشخصات ربات آتش نشان ۱۰
- روش کارکرد ربات آتش نشان ۱۲
- بلوک دیاگرام ۱۸
- فلوچارت ۱۹
- سابقه و تاریخچه ربات ۲۱
- هدف ۲٤
- خلاصه ای از مطالب فصول بعد ۲٤

فصل دوم : تشریح نقشه فنی پروژه و سخت افزار طراحی شده ۲۵

- بلوک کنترل و پردازش ۲۵
- مغز یا کامپیوتر روبات ۲۸
- بورد مدار چاپی قسمت سنسورها ۳۰
- IC L293 ..... ۳۱
- حسگر (سنسور) ۳۳
- انواع روبات ۳۳
- مفاهیم بنیادین الکترونیک (انرژی الکتریکی، جریان و ولتاژ الکتریکی) ۳۸
- آشنایی با المان های الکتریکی (کلید، مقاومت، خازن ، LED، Tr، IC) ۴۰
- حسگرها ۴۶
- ابزارها و وسایل الکترونیکی ۴۸
- آموزش لحیم کاری ۴۸

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

- بوردهای الکترونیکی ۵۱
- انواع مدارهای الکتریکی ۵۳
- دستگاه اندازه گیری مولتی متر ۵۶
- مکانیسم حرکتی روبات ها ۵۹
- سنسورهای مادون قرمز ۶۲

فصل سوم : تشریح نرم افزار و برنامه های مربوط به پروژه ۶۳

- الگوریتم و فلوچارت ۶۳
- برنامه نویسی روبات آتش نشان ۶۷
- برنامه های سیستم حرکتی روبات ۶۸
- محیط نرم افزار BASCOM-AVR ۷۰
- سنسورهای تماسی و برنامه ریزی روبات حل ماز ۷۴
- الگوریتم مسیریابی ۷٤
- سنسورهای نوری و برنامه ریزی روبات نوریاب ۷۹
- برنامه نویسی فن ۸۴
- سنسورهای مادون قرمز و برنامه ریزی روبات آتش نشان ۸۶

فصل چهارم : خلاصه پروژه ۹۴

فهرست منابع ۹۸

پیوست ها ۹۹

فصل اول : عنوان پروژه و تحقیق

● معرفی ربات آتش نشان

یکی از کاربردهای ربات‌ها در محیط‌های خطرناک، استفاده از آن‌ها در حوادث آتش‌سوزی است. در بسیاری از آتش‌سوزی‌هایی که روزانه به دلایل مختلف روی می‌دهند، امکان دسترسی نیروی انسانی به تمامی نقاط و اقدام جهت خاموش کردن آتش وجود ندارد. در این گونه حوادث، هر لحظه امکان دارد نیروهای امداد و آتش‌نشان خود نیز گرفتار حریق و دیگر خطرهای احتمالی شوند. لذا به کارگیری ربات‌های آتش‌نشان برای خاموش کردن آتش از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این پروژه، هدف ساخت رباتی است که به صورت خودکار وارد محیط حادثه‌زده شده و به بررسی دقیق آن بپردازد، منطقه‌ی آتش گرفته را پیدا کند و بدون دخالت نیروی انسانی نسبت به خاموش کردن آن اقدام نماید.

الکترونیک

به طور کلی تشخیص آتش از اثرات آن، یعنی دود، شعله و حرارت صورت می‌گیرد. در این پروژه معیار تشخیص آتش، شعله‌ی حاصل از ایجاد آن است؛ به این صورت که میزان تابش مادون قرمز موجود در فضا در هر لحظه اندازه‌گیری می‌شود و با بررسی آن، محل دقیق آتش شناسایی می‌شود. برای این کار از گیرنده‌ی مادون قرمز استفاده شده‌است. برد گیرنده‌های مادون قرمز، به طور افقی در طبقه دوم با پیچ نصب شده است. به این صورت، ربات می‌تواند در یک نقطه بایستد و با برد گیرنده‌های مادون قرمز، تمام محیط اطراف خود را بررسی کرده و در صورت وجود آتش، مکان آن را شناسایی و گزارش کند. همان طور که اشاره شد، در پروژه‌ی حاضر برای خاموش کردن آتش از کپسول آتش‌نشانی(نمونه آزمایشی: فن) استفاده شده‌است. کنترل ورود و خروج ماده‌ی خاموش‌کننده از محفظه‌ی کپسول به وسیله‌ی شیربرقی انجام میشود. کنترل این شیربرقی به وسیله‌ی رله صورت می‌گیرد و با وصل شدن کلید رله، شیر برقی باز می‌شود. مکان‌یابی ربات به وسیله‌ی ماژول قطب‌نما (Compass Module) صورت می‌گیرد. به این ترتیب، ربات در هر لحظه از وضعیت خود نسبت به مکان شروع حرکت آگاه است. تمامی دستورهای مربوط به حرکت، پیدا کردن آتش و اقدام جهت خاموش کردن آن از طرف سرور مرکزی صادر می‌شود. برای ایجاد ارتباط بدون سیم (wireless) میان میکروکنترلر و سرور مرکزی، ماژول Xbee مورد استفاده قرار گرفته‌است و ایجاد ارتباط توسط پروتکل USART میکروکنترلر AVR صورت می‌گیرد. در پروژه‌ی حاضر، ربات باید قابلیت عبور از روی موانع و سطوح ناهموار را داشته‌باشد، به منظور افزایش قدرت، برای کنترل چرخ‌های حرکتی از رله استفاده شده‌است.

مکانیک

کپسول آتش نشانی(یا فن) روی شاسی و در طبقه‌ی دوم آن قرار دارد. طبقه‌ی اول، بردها و صفحه‌ی پردازشگر تصویر را شامل می‌شود. چرخ‌ها که به وسیله‌ی میله‌هایی از جنس پلکسی به شاسی متصل می‌شوند، می‌توانند آزادانه حرکت کنند. حرکت آزادانه چرخها باعث میشود تا ربات به آسانی از سطوح ناهموار عبور کند. هر چرخ توسط موتوری که به آن متصل است به راه می‌افتد و ربات دارای ۴ چرخ است.(۴ چرخ در طرفین)که ۲ چرخ در چپ و ۲تا در راست.

در حالت کلی یک ربات شامل ۳ بخش زیر می باشد:

۱- ورودی ها: شامل همه ی سنسورهای مختلف ربات که اطلاعات محیط رو اعم از میزان نور، میزان گازهای مختلف، درجه حرارت محیط و.... دریافت و در در اختیار بخش پردازش گر ربات قرار می دهند

۲- پردازش گر: اطلاعات ورودی ربات را دریافت و توسط مدارهای کنترلی(اعم از میکرو کنترولرها و مدارهای الکترونیکی دیگر) آنرا پردازش و تصمیم گیری می کند و تصمیمات رو در اختیار بخش های اجرایی ربات قرار می دهد.

۳- خروجی ها(بخش های اجرایی): شامل موتورها، پمپ آب یا فن، LEDهای هشدار دهنده، آژیر خطر و...

که در آن ابتدا ربات به وسیله ی سنسورهای نوری(نوعی مقاومت نوری) و بخش پردازشگر ابتدا مکان آتش را بر روی زمین پیدا می کند.

● مشخصات فنی ربات آتش نشان

روبات آتش‌نشان، روباتی است که توانایی یافتن و خاموش کردن آتش به وسیله‌ی مکانیزم خاص خود را داراست. اساس کار این روبات برای پیدا کردن آتش بر نور مادون قرمز ساطع شده از آتش استوار است. به این صورت که این روبات دارای ۵ سنسور مادون قرمز (IR) در جلوی بدنه‌ی خود است و طوری برنامه ریزی شده است که توسط اطلاعات ورودی از سنسورها مکان آتش را تشخیص داده و به طور اتوماتیک به سمت آن حرکت می‌کند. به محض رسیدن به آتش متوقف شده و با فن آتش را خاموش می‌کند(یا با آب یا با درپوش خفه کن). این درپوش از یک بدنه‌ی آلومینیومی و پارچه‌ی نسوز تهیه شده است. برنامه‌ی روبات به زبان بیسیک نوشته شده و توسط میکروکنترلر AVR به اجرا درمی‌آید. در

واقع میکروکنترلر همان مغز هوشمند روبات است که اطلاعات ورودی را پردازش نموده و در هر لحظه تصمیم مناسب را جهت چگونگی حرکت روبات و موتورها اتخاذ می‌نماید.

تئوری :

L298

قطعه ای است که توانایی راه اندازی دو موتور به طور هم زمان را دارد .یک قطعه فلز در پشت این ICتعبیه شده تا با انتقال گرما ازICبه محیط ,مانع گرم شدن بیش از حد IC شود که Heatsink نام دارد.

میکروکنترلر

در اصطلاح به ریز پردازنده هایی گفته می شود به جز CPU حداقل شامل سیستم های output و input حافظه و مدار های ارتباط با حافظه در داخل تراشه ی اصلی هستند. از این جمله می توان به میکروکنترلر های ۳۲ بیتی ARM, AVR32 ودر پایان میکروکنترلرهای ۸ بیتی AVR اشاره نمود.

رله

نوعی کلید الکتریکی سریع است که با هدایت یک مدار الکتریکی دیگر باز و بسته میشود.اغلب رله ها با مکانیزم الکترومغناطیسی طراحی شده اند. از آنجا که رله می تواند جریانی قوی تر از جریان ورودی را هدایت کند،به معنی وسیع تر می توان آن را نوعی تقویت کننده جریان نیز دانست.

سنسور مادون قرمز

اصول عملکرد تمام حسگر های نوری بر پایه ارسال و بازتاب نور مادون قرمز استوار است. یک فرستنده مادون قرمز امواج آن را به سطح مقابل می تاباندو امواج بازگشتی توسط گیرنده مادون قرمز دریافت می شود.با توجه به آن که رنگ سفید بیشترین بازتاب و رنگ سیاه کمترین بازتاب نور را دارد می توان با توجه به شدت نور دریافت شده توسط گیرنده رنگ سطح مقابل حسگر را تعیین نمود. برای راه اندازی یک سنسور IR، کافی است که آند فرستنده را به VCC و کاتد ان را به وسیله ی یک مقاومت کوچک (۱۰۰ یا ۲۲۰ اهم) به زمین وصل نماییم.

سیستم مکانیکی و کنترلی ربات

همان طور که در بخش های قبلی اشاره شد، این ربات دارای توانایی های یافتن مکان آتش ، توقف به محض رسیدن به آتش و خاموش کردن آن است . به منظور دست یابی به این توانایی ها در بخش مکانیک برای خاموش کردن از یک درپوش آلومینیومی با پارچه ی برزنت استفاده شده است . این درپوش بر روی یک ورقه ی آلومینیومی ۲۷×۳۰تعبیه شده است که بوسیله ی پارچه ی برزنت واقع در میان آن بر روی آتش قرارگرفته و آن را خفه می کند(یا از طریق فن). این ربات دارای پنج سنسور

است که آن سنسورها بر روی plexy glass در جلوی بدنه و دو سنسور در پایین بدنه ی ربات بوسیله ی میله ی آلومینیومی نصب شده و مکان آتش راتشخیص می دهد .

● روش کارکرد ربات آتش نشان

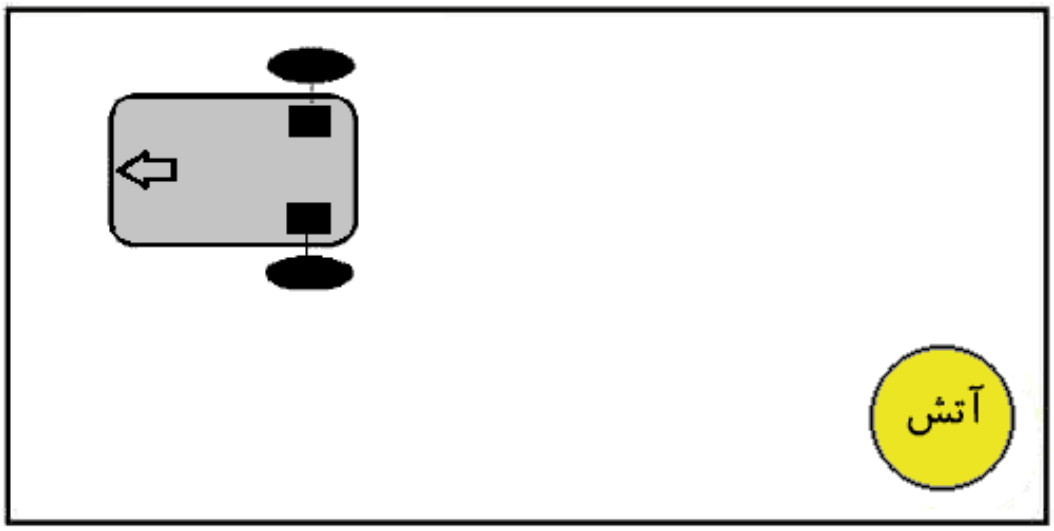
الگوریتم پیدا کردن آتش:

یکی از مهمترین مشخصات آتش تابش نور و گرمای زیاد می باشد. مقاومت های نوری هم هر زمانی که نور بیشتری از محیط دریافت کنند مقاومت آنها کمتر می شود(در اینجا از مقاومت نوری به عنوان حسگر نور استفاده کردیم). ربات برای پیدا کردن آتش در ابتدا به صورت ثابت به دور خود می چرخد. یک مقاومت نوری نیز در جلوی ربات قرار دارد . هنگامی که جلوی ربات در حین چرخش در مقابل آتش قرار بگیرد، نوری که به مقاومت نوری میرسد افزایش یافته و مقاومت آن کاهش می یابد. در نتیجه ربات توسط بخش پردازشگر وجود آتش را تشخیص می دهد. بخش پردازشگر دستور توقفِ چرخش و حرکت به سوی آتش را صادر می کند. این دستور توسط مدارهای واسط (در اینجا منظور مدارهایست که برای تقویت و کنترل جریان طراحی می شوند) به موتورها منتقل و اجرا می شود و ربات به سوی آتش حرکت می کند

الگوریتم خاموش کردن آتش:

ربات در حال حرکت به سوی آتش می باشد،پس باید در یک فاصله ی مناسب از آتش که در آن فاصله به ربات آسیب نرسد بایستد و پمپ آب(یا فن) روشن کرده و آتش را خاموش کند. برای این کار یک مقاومت نوری دیگر را جوری بر روی ربات قرار می دهیم تا فقط هنگامی که ربات در بالا سر آتش قرار میگیرد این سنسور آتش را ببیند. (سنسور به صورت عمود بر زمین مسابقه و در ارتفاع حدود ۲یا۳سانتیمتری سطح زمین قرار می گیرد). پس هنگامی که این مقاومت نوری در مقابل آتش قرار گرفت، بخش پردازشگر به موتورها دستور توقف و به پمپ آب(یا فن) دستور پاشیدن آب را می دهد. به این ترتیب آتش خاموش می شود.

برای تشریح ساده‌ترین روش پیدا کردن آتش، شکل زیر را در نظر بگیرید:



شکل ۱.۱ : تصویر نمادین از آتش و رویات

در شکل بالا روبات و آتش به صورت نمادین نشان داده شده‌اند و قسمت جلوی ربات نیز با فلش مشخص شده است (در قسمت جلوی ربات باید یک چرخ هرزگرد نیز نصب شود). حال کافیست یک سنسور نوری را در جلوی ربات و در راستایی که فلش نشان می دهد نصب کنید (یعنی راستای دید سنسور در جهتی باشد که شکل نشان می‌دهد). این سنسور را با یکی از آن دو مدار راه‌اندازی کنید. ساده‌ترین الگوریتم کشف آتش این است که به ربات دستور دهیم تا در جا به‌دور خود بچرخد، این امر باعث می‌شود سنسوری که در جلوی آن قرار دارد، کل زمین را با یک بار چرخیدنِ روبات ببیند. حال کافیست به روبات دستور دهیم که هر وقت سنسور جلوی روبات آتش را دید، چرخیدن را متوقف کنند و مستقیماً به سمت آتش حرکت کند. به این ترتیب ربات به سرعت می‌تواند آتش را پیدا کند و به سمت آن حرکت کند. این الگوریتم آنقدر ساده است که حتی بدون استفاده از مدارات میکروکنترلردار نیز می‌توان آن را پیاده سازی کرد.

حالا مشکل این است که اگر روبات همین‌طور مستقیم به سوی آتش حرکت کند با آن برخورد خواهد کرد و احتمالاً آسیب خواهد دید. پس نیاز به سیستم دیگری داریم که روبات را در فاصله‌ی مناسبی از آتش متوقف کند تا از برخورد با آتش جلوگیری شود و روبات از آن‌جا بتواند آتش را با مکانیزم‌هایی که بعداً در مورد آن صحبت خواهیم کرد خاموش کند. این فاصله در حدود ۲۰ سانتی‌متر است که البته در مورد ربات‌های مختلف متفاوت است. برای این کار نیز الگوریتم ساده‌ای وجود دارد که باز هم با یک سنسور نوری معمولی مشکل ما را حل می‌کند. کافیست یک سنسور نوری را به شکلی بر روی ربات نصب کنید تا فقط هنگامی که ربات به آتش نزدیک شد این سنسور آتش را ببیند. مهمترین نکته‌ی این روش هم مکان نصب این سنسور نوری است. این سنسور باید در قسمت جلوی ربات (در شکل بالا با فلش نشان

داده شده است) و با ارتفاع ۵ سانتی‌متر از شاسی ربات نصب شود. جهت دید آن نیز باید عمود بر زمین مسابقه باشد. یعنی این سنسور باید بر روی یک پایه‌ی ۵ سانتی متر بر روی همان سنسور اول نصب شود، و زاویه‌ی آن نیز عمود بر زمین مسابقه باشد (یعنی راستای دید آن به سمت کف زمین مسابقه باشد تا بتواند از بالا آتش را مستقیماً ببیند). به این ترتیب این سنسور فقط زمانی آتش را می‌بیند که ربات دقیقاً بر روی اتش قرار گرفته باشد، حال می‌توان با کمی تغییر زاویه‌ی این سنسور آن را طوری تنظیم کرد که از کمی عقب‌تر نیز همین سنسور آتش را ببیند.

در نهایت کافیست به ربات دستور دهیم تا به محض دیدن آتش توسط سنسور دوم، حرکت خود را متوقف کند و عملیات اطفا حریق را آغاز کند.

سیستم‌های مختلف خاموش کردن آتش را مورد بررسی قرار دهیم.

یکی از ساده‌ترین و رایج‌ترین روش‌های خاموش کردن آتش پاشیدن آب یا مواد ضد اشتعال دیگر بر روی آتش است. برای مجهز کردن ربات به این سیستم، فقط نیاز به یک عدد پمپ آب و یک مخزن کوچک برای ذخیره‌ی آب و یک مدار راه اندازی مختصر داریم. این روش از نظر پیچیدگی از سایر روش‌های رایج ساده‌تر است و پیچیدگی مکانیکی و الکترونیکی زیادی هم ندارد.

پمپ آب :

برای پمپ آب از پمپ آب شیشه شوی خودروی پراید استفاده می‌کنیم. برای تهیه‌ی این پمپ می‌توانید به فروشگاه‌های قطعات یدکی پراید مراجعه کنید.

این تصویر یک عدد پمپ شیشه شوی پراید به همراه منبع ذخیره‌ی آب آن است.

شکل ۲.۱ : پمپ آب

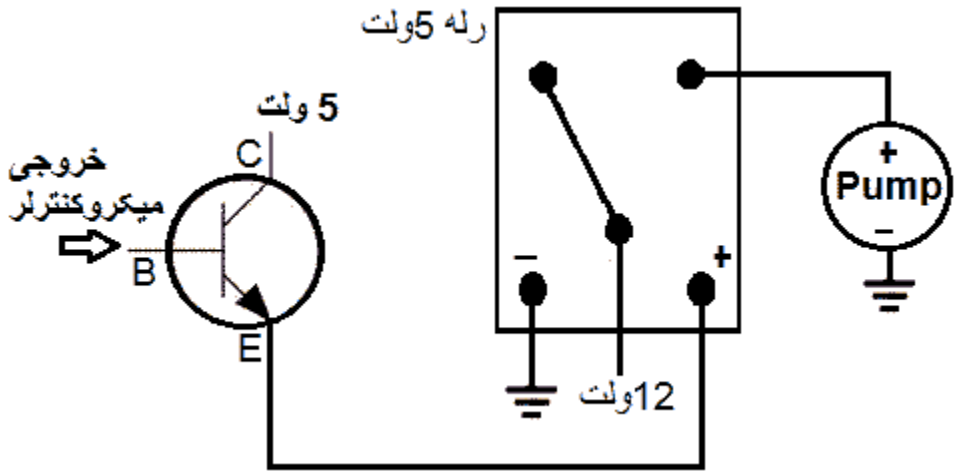
نحوه‌ی استفاده :

این پمپ با ولتاژ ۱۲ ولت راه اندازی می‌شود. وقتی به دو سر موتور این پمپ ولتاژ ۱۲ ولت با جریان مناسب اعمال شود، این پمپ از دریچه‌ی ۱ آب را به داخل می‌کشد و از دریچه‌ی ۲ آب را با فشار به بیرون می‌پاشد. در نتیجه دریچه‌ی شماره ۱ باید توسط یک شیلنگ به یک مخزن آب متصل شود و آب خروجی از دریچه‌ی ۲ نیز باید توسط یک شیلنگ به سمتی هدایت شود که ربات بتواند آن را به روی آتش بریزد.

برای راه اندازی آن ابتدا سوکتی که بر روی دو سیم موتور نصب شده است با سیم چین جدا کنید (نیازی به آن سوکت نیست). حالا باید این دو سیم خارج شده از پمپ را توسط یک مدار کنترلی ساده کنترل کنید تا در مواقع لزوم پمپ روشن و خاموش شود.

مدار راه اندازی:

این پمپ جریان نسبتاً زیادی برای راه اندازی نیاز دارد، ما در اینجا قصد طراحی مداری را داریم که در آن یک خروجی ۰ یا ۵ ولت از میکرو کنترلر دریافت می‌کنیم و آن را به یک رله‌ی ۵ ولت می‌دهیم تا رله تحریک شود، رله هم در حالت تحریک شده یک باطری ۱۲ ولت را به پمپ متصل می‌کند. اما جریان خروجی میکروکنترلر ممکن است برای راه اندازی رله نیز کافی نباشد، در نتیجه از یک تقویت ترانزیستوری ساده نیز برای تقویت جریان خروجی میکروکنترلر به رله استفاده می‌کنیم. در نهایت مدار زیر را خواهیم داشت:



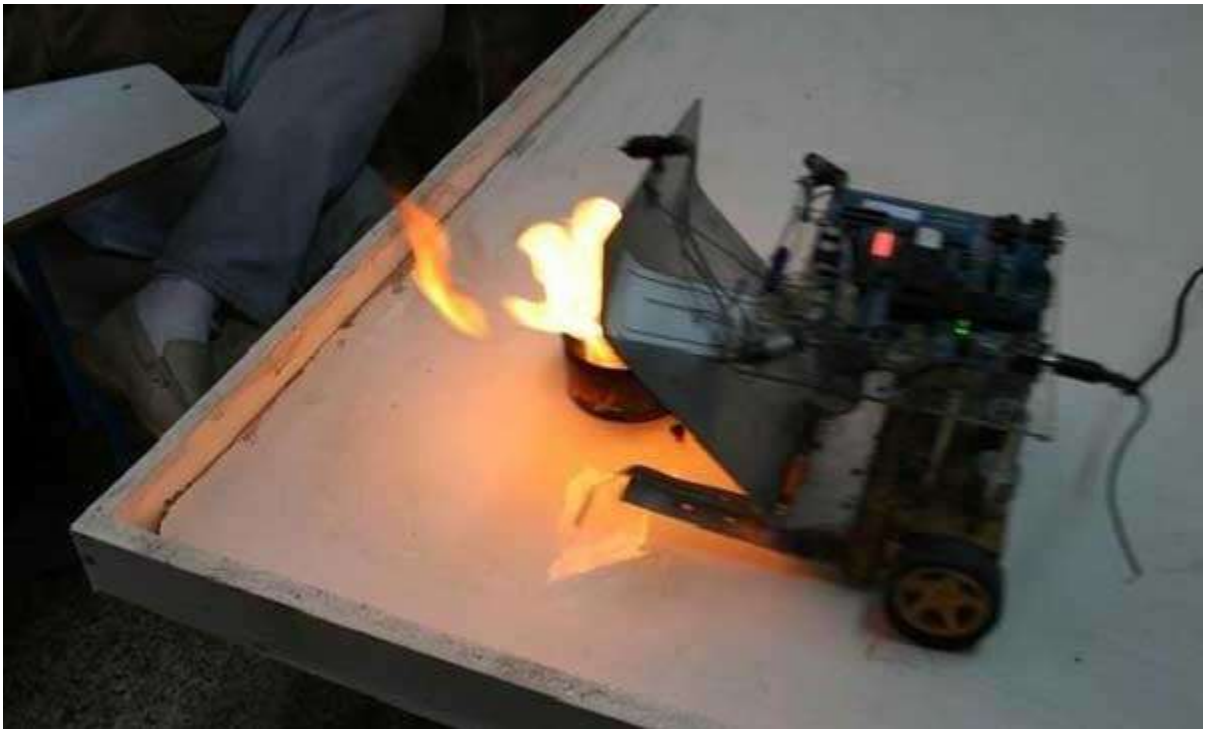
شکل ۳.۱ : مدار راه اندازی

دقت کنید در این مدار ما از ۲ منبع تغذیه استفاده می‌کنیم. یکی ۱۲ ولت، یکی ۵ ولت. ولتاژ ۵ ولت برای استفاده در مدار میکروکنترلر، کلکتور ترانزیستور و در نهایت تحریک رله، و ۱۲ ولت برای فعال سازی پمپ آب. همانطور که در جلسات گذشته گفته شد، برای تحریک رله‌ی ۵ولت باید به پایه‌های تحریک آن ولتاژ ۵ ولت بدهیم. در مدار بالا نیز پس از تحریک رله، ولتاژ ۱۲ ولت به پمپ منتقل می‌شود و باعث فعال شدن آن می‌شود.

اما بپردازیم به راه‌های دیگری که برای خاموش کردن آتش وجود دارد. یکی دیگر از مطرح‌ترین روش‌ها برای خاموش کردن آتش، روش خفه کردن آن است.

روش خفه کردن آتش :

در این روش با گذاشتن یک در پوش بر روی ظرفی که در آن آتش درست شده است، مانع رسیدن اکسیژن به آتش می‌شویم و به این طریق آتش به سرعت خاموش می‌شود.

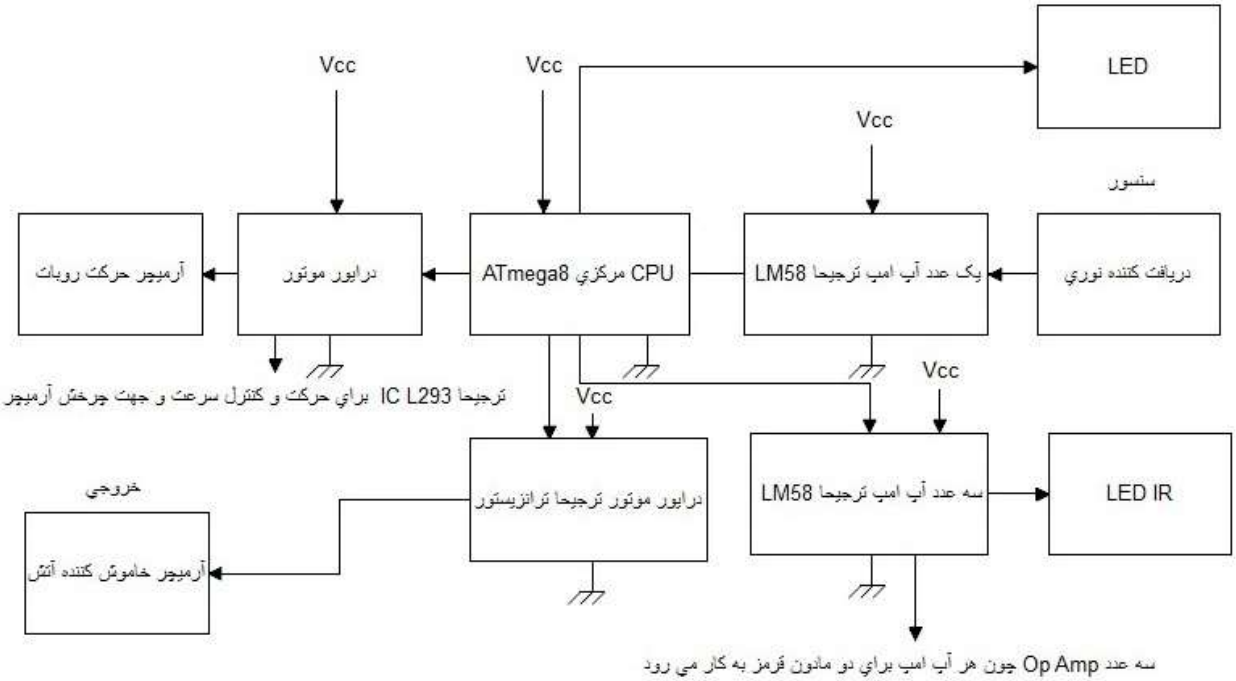


شکل ۴.۱ : روبات آتش نشان

این روش سرعت بسیار مناسبی دارد و اگر به درستی اجرا شود بسیار سریعتر از روش قبلی می‌تواند آتش را خاموش کند. اما پیاده سازی این سیستم بر روی روبات کمی پیچیده است. پیچیدگی مکانیکی این سیستم نسبتاً بیشتر از سیستم قبلی است و نیاز به طراحی مکانیکی دقیق و کمی تجربه در این زمینه دارد.

روش آزمایشی بعدی که ما در این پروژه از آن استفاده کردیم خاموش کردن از طریق فن میباشد.

● بلوک دیاگرام



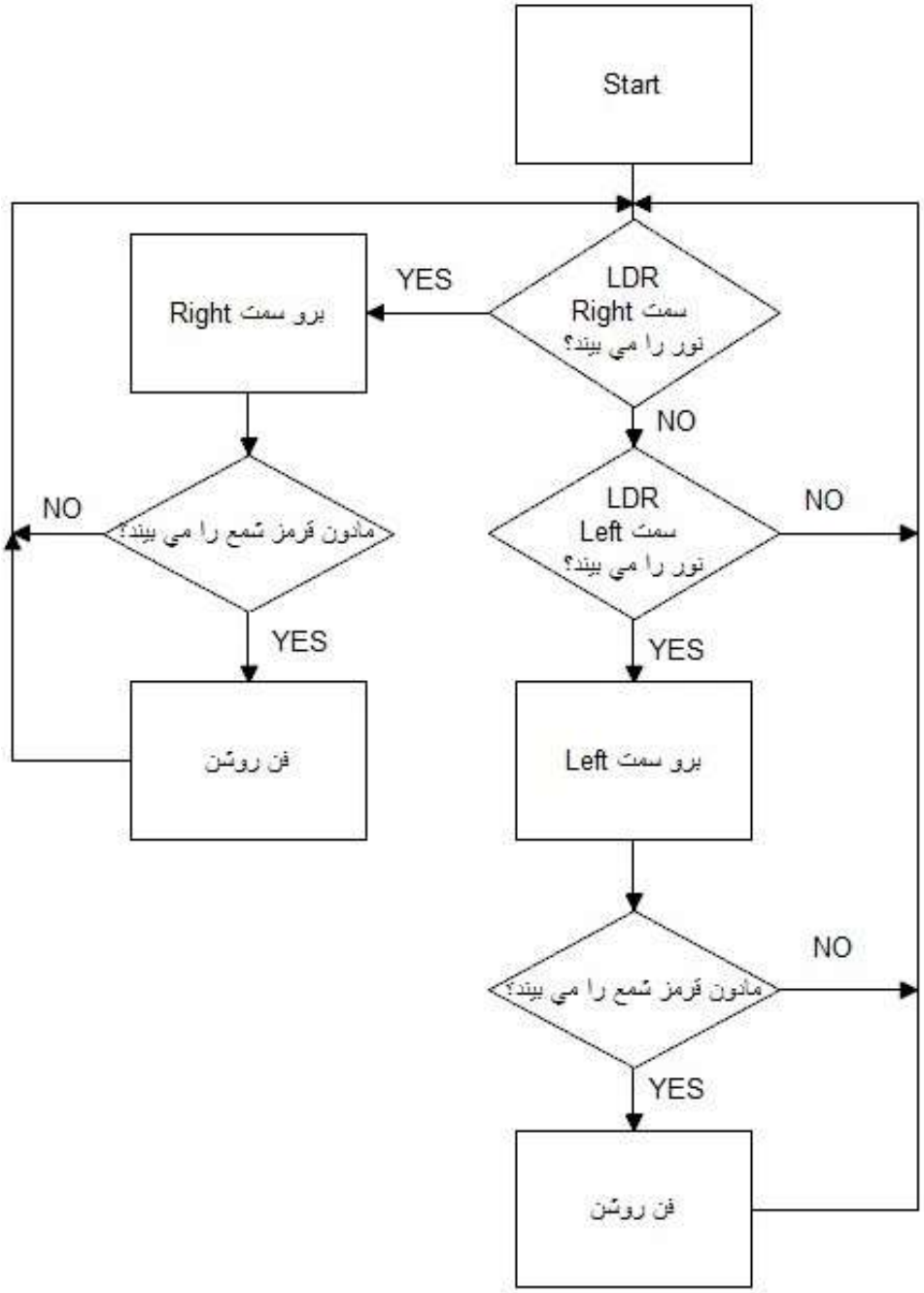
شکل ۵.۱ : بلوک دیاگرام

در این ربات، از میکرو Atmega8 استفاده شده است. درایور موتور که ترجیحا l293 می باشد، برای حرکت و کنترل سرعت و جهت چرخش آرمیچر موتور استفاده قرار گرفته، باعث به حرکت در آمدن ربات می شود.

ربات بر روی مسیر حرکت خود را انجام می دهد و زمانی که دریافت کننده های نوری (سنسور)، آتش را در مسیر خود احساس کردند، فن موجود را روشن کرده و Led توسط میکرو روشن می شود

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir

- **فلوچارت**



شکل ۶.۱ : فلوچارت

فلوچارت ربات آتش نشان به صورت زیر می باشد :

ربات شروع به حرکت می نماید. ابتدا LDR (مقاومت تابع نور) سمت راست خود را نگاه می کند. در صورتی که نوری در سمت راست خود دید، به سمت راست رفته و در این هنگام اگر سنسور مادون قرمز، آتش یا شمع را ببیند، فن را روشن می کند. در غیر این صورت به مسیر خود ادامه می دهد.

حال اگر ربات در سمت راست خود نوری نبیند و یا به عبارتی نوری Sense نکند، سمت چپ خود را نگاه می کند. چنان چه در این سمت نوری را دید، به سمت چپ خود رفته و در این هنگام اگر سنسور مادون قرمز، آتش یا شمع را ببیند، فن را روشن می کند. در غیر این صورت به مسیر خود ادامه می دهد.

● سابقه و تاریخچه ربات

- روباتیک و تاریخچه آن

کلمه « روبات » یا « روبوت » از نمایشنامه علمي – تخيلي كارل چاپك نويسنده دهه ۱۹۲۰ چك واسلواكي اقتباس شده است .

چهل سال پس از اين تكنولوژي جديد « روبوتيك صنعتي » پا به عرصه گذاشت و امروز روبت ها دست هاي مكانيكي بسيار خودكارند كه كامپيوتر آنها را هدايت مي كند .

كاربرد هاي صنعتي روبات ها را در زمان كنوني مي توان به سه گروه زير دسته بندي كرد :

۱) حمل مواد ، تخليه و بار گيري : در اين حالت كار روبات ها ، جابه جه كردن مواد و قطعات از جايي به جايي ديگر است .

۲) كاربردهاي فرايندي : اين كاربرد ها عبارتند از نقطه جوشكاري ، جوش كاري قوسي ، رنگ پاشي و عملياتي كه در آنها وظيفه روبات كاربرد ابزاري خاص براي انجام برخي كارهاي توليدي در كارگاه هاست .

۳) مونتاژ و بازرسي : هر دو كارهاي متمايز در اين گروه قرار مي گيرند . مونتاژ با روبات توجه بسياري را به خود جلب كرده است ، زيرا امكانات بالقوه زيبادي دارد . روبات هاي بازرسي نيز با استفاده از حساسه ها ، مشخصات محصول را اندازه گيري مي كنند .

سير تاريخي پيشرفت هاي تكنولوژي روبوتيك و كاربردهاي مهم روبوت نيمه هاي قرن هيجدهم جي دو وكانسون عروسكهاي مكانيكي به اندازه انسان ساخت كه موزيك مي نواختند

۱۸۰۱ ژاكار دستگاهي براي بافندگي ساخت كه برنامه پذير بود

۱۸۰۵ « ميلادرت » عروسكي مكانيكي ساخت كه مي توانست نقاشي كند .

۱۹۴۶ « جي سي دول » مخترع امريكايي وسيله اي براي كنترل ساخت كه مي توانست علائم الكتريكي را به طور مغناطيسي ثبت كند و آنها را دوباره براي كار يك ماشين مكانيكي باز سازي نمايد .

۱۹۵۱ ساخت تله اپراتور (بازوي مكانيكي با منترل از راه دور) براي كار با مواد پرتوزا (راديو تكتيو)

۱۹۵۲ اولين نمونه ماشين كنترل عددي پس از چند سال كار در MIT به ناميش در آمد . بخشي از زبان برنامه ريزي آن APT (Automatically Programmed Tooling) بعدها تكامل يافت و در سال ۱۹۶۱ منتشر شد .

۱۸۵۴ « كن داورد » مخترع بريتانيايي تقاضاي ثبت اختراع روبوت را مطرح كرد .

۱۹۵۹ شركت پلانت نخستين روبوت تجاري را عرضه كرد . اين روبوت با بادامك و كليد حدي كنترل مي شد .

۱۹۶۰ نخستين روبوت يوني ميت « unimate » بر پايه « انتقال برنامه ريزي شده كالا » عرضه شد . اين روبوت داراي محرك هيدروليكي بود و در آن از اصول كنترل عددي براي مهار بازوي مكانيكي استفاده شده بود . ۱۹۶۱ در كارخانه فورد ، روبوتي يوني ميت براي راهبري ماشين ريخته گري تحت فشار نصب شد .

۱۹۶۶ يك شركت نروژي روبوتي براي رنگ پاشي نصب كرد .

۱۹۶۸ روبوت سياري به نام شيكي (Shaky) در موسسه پژوهشي +استانفورد ساخته شد . اين روبوت داراي حساسه هاي گوناگون از جمله دوربين حساسه هاي لمسه كننده بود و مي توانست به اطراف حركت كند . ۱۹۷۱ « دست استانفورد » يك دست برقي روبوت بود ، در دانشگاه استانفورد ساخته شد .

۱۹۷۳ تين زبان برنامه ريزي روبوت كامپيوتري به نام ويو « Wave » و به دنبال آن زبان ال « AL » در موسسه پژوهشي استانفورد عرضه شد . بعدها اين دو زبان به زبان تجاري وال « VAL » تبديل شدند .

۱۹۷۴ شركت « آ.ث .آ » روبوتي كاملاً برقي به نام IRb6 عرضه داشت .

۱۹۷۴ شركت سين سيناتي روبوت T3 را با كنترل كامپيوتري عرضه كرد .

۱۹۷۵ روبوت « زيگما » ي « اليوتي » در عمليات مونتاژ به كار گرفته شد ؛ اين يكي از نخستين كاربردهاي روبوت در خط مونتاژ بود .

۱۹۷۸ روبوت RUMA (ماشين يونيورسالبرنامه پذير براي مونتاژ) عرضه شد .

۱۹۸۰ سيستم « برداشتن از جعبه » با روبوت در دانشگاه ردآيلند به نمايش درآمد . اين روبوت توانست با استفاده از بينايي ماشين ، قطعات پراكنده را از جعبه بردارد .

۱۹۸۱ يك روبوت با محرك مستقيم در دانشگاه « كارنگي ملون » ساخته شد . در اين روبوت از يك الكتروموتور نصب شده روي بازوي مكانيكي ، بدن استفاده از رابط هاي مكانيكي معمول در اكثر روبوت ها ، استفاده شده بود .

۱۹۸۲ شرکت IBM پس از چند سال تلاش روبوت RS-1 را عرضه کرد که داراي قابي جعبه اي بود و از بازويي با لغزنده قطري استفاده مي کرد . در برنامه آن از زبان برنامه ريزي AMC (تهيه شده بوسيله IBM) استفاده شده بود .

۱۹۸۳ گزارش هايي در مورد پژوهش هاي شرکت وستيتگهاوس به سرپرستي بنياد علوم امريکا در مورد « سيستم مونتاژ برنامه پذير و قابل تطبيق » منتشر شد که طرح آزمايشي براي برنامه ريزي انعطاف پذير خط مونتاژ با استفاده از روبوت محسوب مي باشد

۱۹۸۴ چند نوع سيستم برنامه ريزي غير مستقيم در نمايشگاه روبوت ۸ عرضه شد . اين سيستم ها اين امکان را فراهم آورده که برنامه روبوت را بتوان با استفاده از تبادل گرافيکي بر روي کامپيوتر هاي شخصي تهيه و سپس به روبوت منتقل کرد

روباتهای امروزی که شامل قطعات الکترونیکی و مکانیکی هستند در ابتدا به صورت بازوهای مکانیکی برای جابجایی قطعات و یا کارهای ساده و تکراری که موجب خستگی و عدم تمرکز کارگر و افت بازده می شد بوجود آمدند. اینگونه روباتها جابجاگر نام دارند. جابجاگرها معمولا در نقطه ثابت و در فضای کاملا کنترل شده در کارخانه نصب میشوند و به غیر از وظیفه ای که به خاطر آن طراحی شده اند قادر به انجام کار دیگری نیستند. این وظیفه می تواند در حد بسته بندی تولیدات, کنترل کیفیت و جدا کردن تولیدات بی کیفیت, و یا کارهای پیچیده تری همچون جوشکاری و رنگزنی با دقت بالا باشد.

- **هدف**

هدف طراحی روبات آتش نشان می باشد. همانگونه که از نام آن مشخص است. روبات باید پس از عبور از موانع و پیچ و خم ها به سمت منبع آتش حرکت نموده و پس از شناسایی به آن نزدیک شود و آتش را مهار نماید. برای عبور از موانع روبات نیاز به سنسورهای تماسی و برای تشخیص و تعقیب آتش به سنسورهای مادون قرمز نیاز دارد . پس از رسیدن به آتش، باید مرکز آن را تشخیص داده و فاصله خود را با آتش حفظ کند تا خود آسیب نبیند، برای این کار از سنسورهای نوری استفاده می کنیم. در مرحله بعد باید آتش خاموش شود. روش کار ما استفاده از فن می باشد (مانند خاموش کردن یک شمع). در مسابقات از این روش و یا جلوگیری از رسیدن اکسیژن ، آتش را خاموش می کنند.

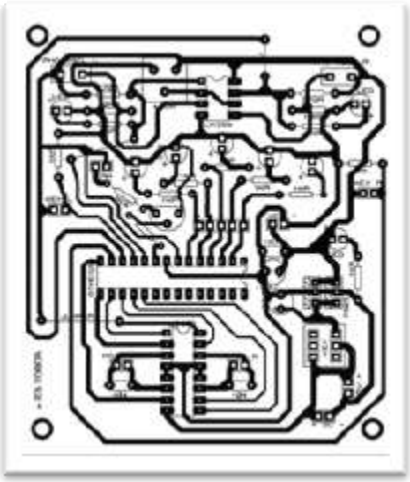
- **خلاصه ای از مطالب فصول بعد**

در سه فصل آینده ابتدا به بررسی تقسیم بندی ربات ها و مزایا و معایب آن ها و به توضیحاتی در مورد سخت افزار شامل توضیحات آی سی های به کار برده شده و PCB و ... در ربات آتش نشان اشاره خواهیم کرد. همچنین قسمت نرم افزار پروژه مورد بررسی قرارا خواهد گرفت

فصل دوم : تشریح نقشه فنی پروژه و سخت افزار طراحی شده

● بلوک کنترل و پردازش

در مراحل قبل با تک تک المان هایی که در روبات آتش نشان مورد نیاز است آشنا شدید. در ادامه نمایی از PCB مدار کنترل روبات نشان داده شده است. با توجه به نقشه مدار را مونتاژ نمایید.

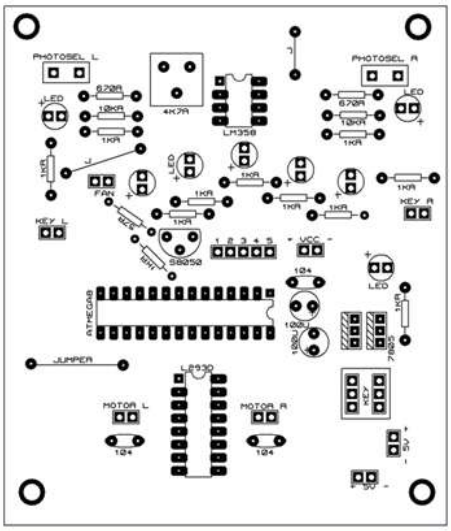


شکل ۱.۲ PCB مدار کنترل ربات

در شکل بالا جای تمام قطعات برای مونتاژ بر روی بورد مشخص شده است و ارتباط آنها توسط مسیرهای مسی برقرار شده است. برای نصب قطعات، با توجه به نقشه ی زیر ابتدا محل صحیح مقاومت ها را پیدا نموده و بر روی بورد ، داخل سوراخ ها قرار داده و از طرف مسی بورد آنها را توسط هویه لحیم می نمایید. بعد از مونتاژ قطعه، پایه های اضافه را با سیم چین کوتاه کنید. بعد از مقاومت ها، ۳ عدد جامپر که با حرف J مشخص شده اند را مونتاژ نمایید. جامپرها تکه های سیمی هستند که دو محل از مدار را به یکدیگر متصل می نمایند.

برای ICها حتما از سوکت های مربوطه استفاده کنید. ابتدا با توجه به تعداد پایه های IC ، سوکت را انتخاب نموده و به صورتی بر روی فیبر مدار چاپی قرار می گیرد که نیم دایره موجود روی آن، دقیقا روی نیم دایره چاپ شده بر روی فیبر قرار گیرد. LEDها و خازن های عدسی (۱۰۴) و خازن های الکترولیتی (100 u F) را مونتاژ نمایید. به پایه های مثبت و منفی LEDها و خازن های الکترولیتی توجه نمایید. کلید تغذیه مدار را در محل KEY مونتاژ کنید.در قسمت قطعه ۷۸۰۵ پایه اول و آخر آن را

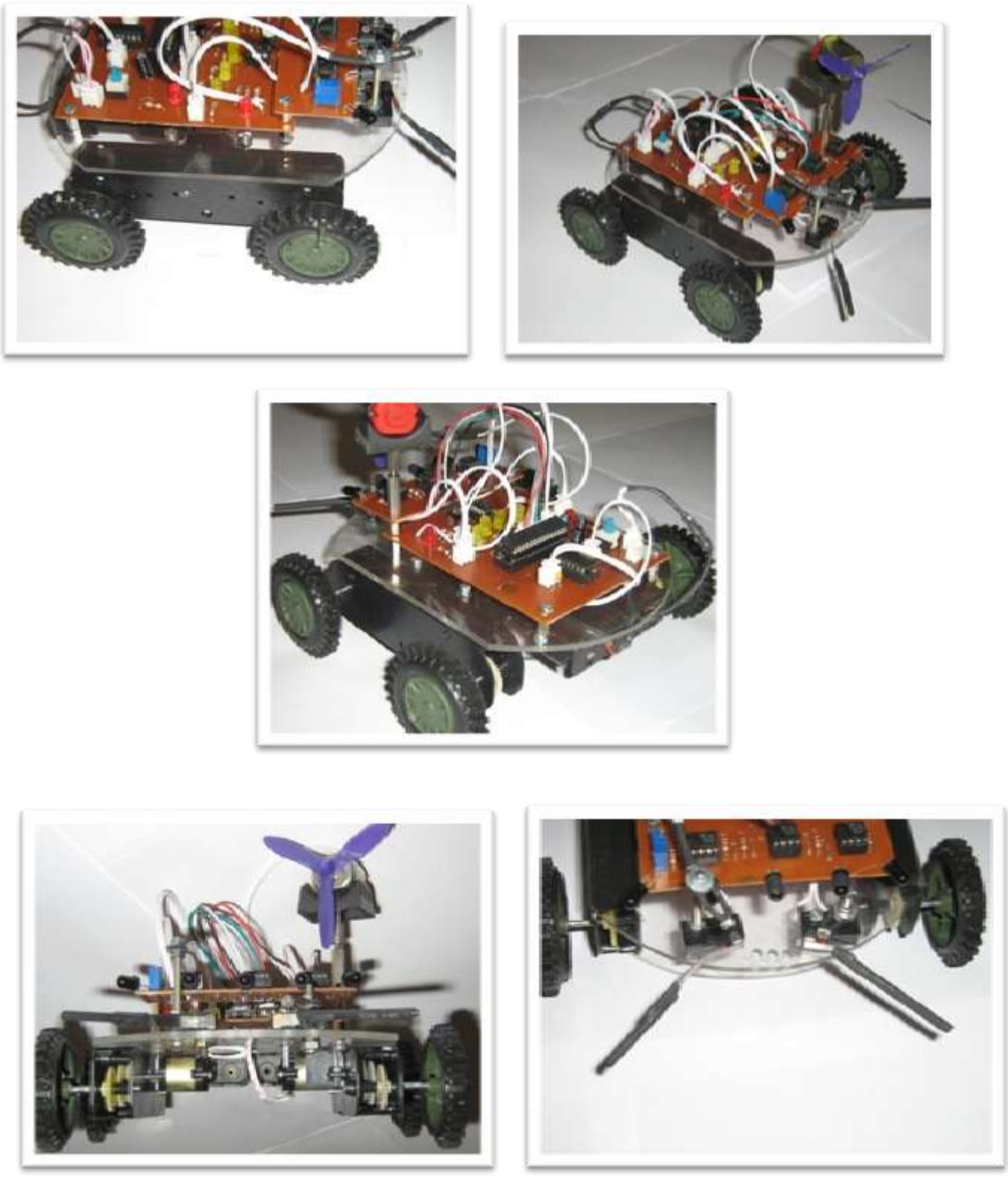
با یک تکه سیم به هم متصل نمایید. سنسورهای نوری (فتوسل) را با دو رشته سیم در محل های PHOTOSEL L و PHOTOSEL R قرار داده و مونتاژ کنید. دو کلیدی که روی شاسی روبات برای تشخیص موانع ،نصب شده اند را با استفاده از سوکت مخابراتی به محل های KEY L و KEY R متصل نمایید.موتور چپ را با سوکت مخابراتی به MOTOR L و موتور راست را به MOTOR R متصل نمایید. موتورها و گیربکس ها را زیر شاسی روبات نصب کرده و بورد کنترل را روی شاسی پیچ کنید. بورد قسمت سنسورها توسط سوکت مخابراتی به بورد کنترل متصل می شود. برای این کار سوکت مخابراتی ۵ پایه را روی بورد کنترل مونتاژ نمایید و سر دیگر سوکت که دارای سیم است را طوری به بورد سنسور ها متصل نمایید که پایه شماره یک بورد کنترل به پایه ی شماره ۱ بورد سنسور متصل شود و به همین ترتیب تا پایه ۵ ادامه دهید. دو رشته سیم را با سوکت مخابراتی به محل + VCC – در سمت راست سوکت سنسورها متصل و سیم ها را به تغذیه بورد سنسورها متصل نمایید. جای باطری ها را با هم سری نموده و با سوکت مخابراتی به محل – 5V + متصل نموده و جای باطری ها را زیر شاسی روبات نصب کنید. بهترین باطری برای این روبات ، ۴ عدد باطری شارژی می باشد، که مداوم بتوان از آنها استفاده نمود. ترانزیستور S8050 را با توجه به نیم دایره روی آن و نیم دایره روی PCB مونتاژ نمایید. این ترانزیستور وظیفه روشن و خاموش نمودن فن را بر عهده دارد. آرمیچر فن را با سوکت به محل فن متصل کنید. در شکل زیر نمای کامل جای قطعات روی فیبر مدار چاپی نمایش داده شده است



شکل ۲.۲ فیبر مدار چاپی

پس از کامل نمودن روبات آتش نشان ، نوبت به برنامه ریزی آن می رسد. در زیر تصاویری از این روبات نمایش داده شده است.

دانلود پروژه های بیشتر از وبسایت Melec.ir



شکل ۳.۲ تصاویری از ربات آتش نشان

- **مغز یا کامپیوتر روبات**

این بخش به عنوان محلی برای دستور گرفتن و تصمیم گیری توسط روبات می باشد. به عبارتی دیگر می توان گفت که وظیفه پردازش و تجزیه و تحلیل بر روی اطلاعاتی که از سنسورها دریافت می شود و همچنین فرمان هایی که باید برای کنترل روبات صادر شود، بر عهده این قسمت است . این وظیفه توسط برنامه نویسی در کامپیوتر و انتقال آن به تراشه های میکروکنترلر صورت می گیرد. در زیر به یکی از این تراشه ها اشاره شده است.

میکروکنترلر ATmega 8 :

این آی سی دارای ۱۳۰ دستور قدرتمند است که اکثر آنها در یک سیکل ساعت انجام می شود.

شکل ۴.۲ ATmega8

❖ **حافظه**
- ✓ ۸ کیلو بایت حافظه flash قابل برنامه ریزی.
- ✓ مجهز به قسمت boot loader.
- ✓ ۵۱۲ بایت حافظه EEPROM داخلی.
- ✓ ۱ کیلو بایت حافظه SRAM داخلی.
- ✓ قفل قابل برنامه ریزی برای امنیت نرم افزار.

❖ **امکانات جانبی**
- ✓ دو تایمر / کانتر ۸ بیتی با تقسیم کننده فرکانسی مجزا و یک مد Compare.
- ✓ یک تایمر / کانتر ۱۶ بیتی با تقسیم کننده فرکانسی مجزا یک مد Compare و Cupture .
- ✓ دارای RTC (Rael – Time Clock).

- ✓ هشت کانال ADC در بسته بندیهای TQFP , MLF.
- ✓ شش کانال ADC در بسته بندی PDIP.
- ✓ ارتباط سریال دو سیمه.
- ✓ USART سریال قابل برنامه ریزی.
- ✓ مقایسه کننده آنالوگ داخلی.
- ✓ Watchdog قابل برنامه ریزی با تایمر داخلی مجزا.
- ✓ اسیلاتور RC داخلی کالیبره شده.

❖ **ولتاژهای عملیاتی**

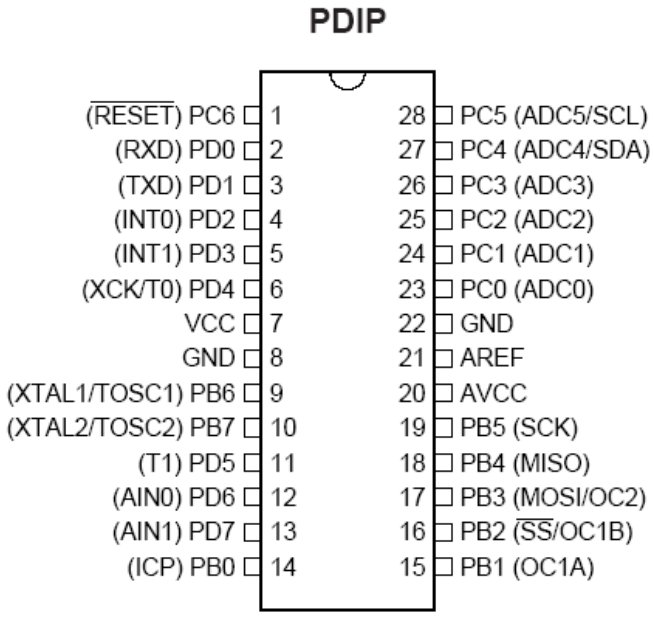
- ✓ ۲/۷ ولت تا ۵/۵ ولت برای ATmaga8L.
- ✓ 4/5 ولت تا ۵/۵ ولت برای ATmaga8.

❖ **فرکانس های کاری**

- ✓ ۰ هرتز تا ۸ مگاهرتز برای ATmaga8L.
- ✓ ۰ هرتز تا ۱۶ مگاهرتز برای ATmaga8.

❖ **خطوط I/O و انواع بسته بندی**

- ✓ 23 خط ورودی / خروجی قابل برنامه ریزی.
- ✓ 28 پایه در نوع PDIP و 32 پایه در انواع TQFP , MLF.

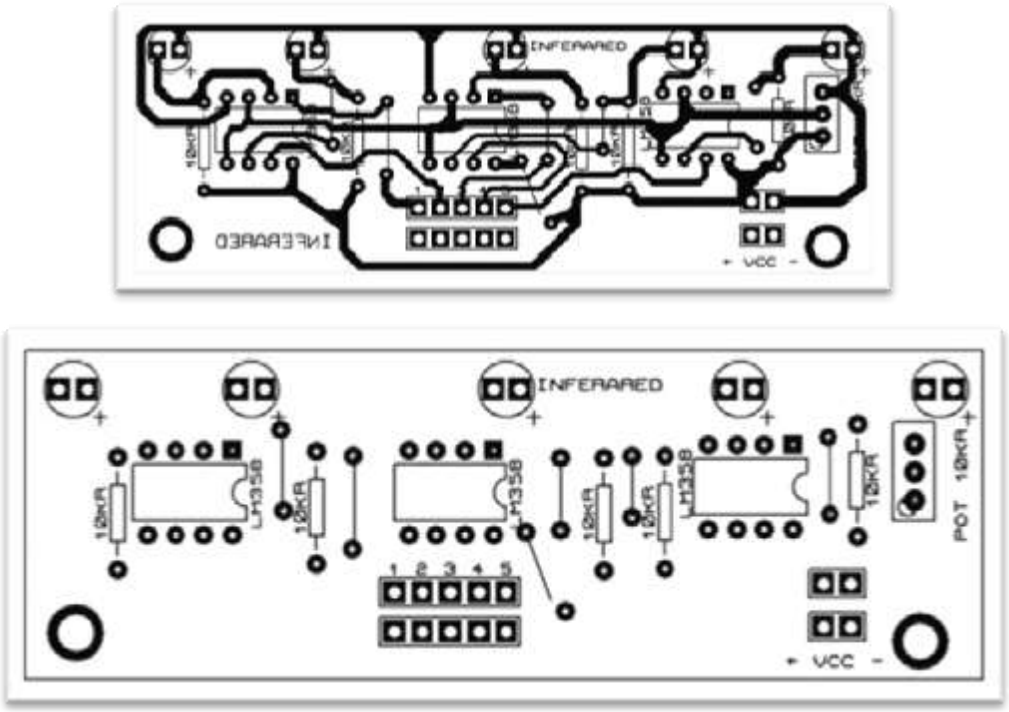


شکل ۵.۲ پایه های ATmega8

- **بورد مدار چاپی قسمت سنسورها**

در این روبات از ۵ سنسور مادون قرمز استفاده شده که بر روی شاسی روبات قرار می گیرند. برای این منظور نقشه Pcb قسمت سنسور را توسط کامپیوتر طراحی کرده و بعد از تهیه Pcb ، قطعات را بر روی آن مونتاژ می کنیم.

نقشه کامل قسمت سنسورها



شکل ۶.۲ نمای روی فیبر برای مونتاژ و قرار دادن قطعات

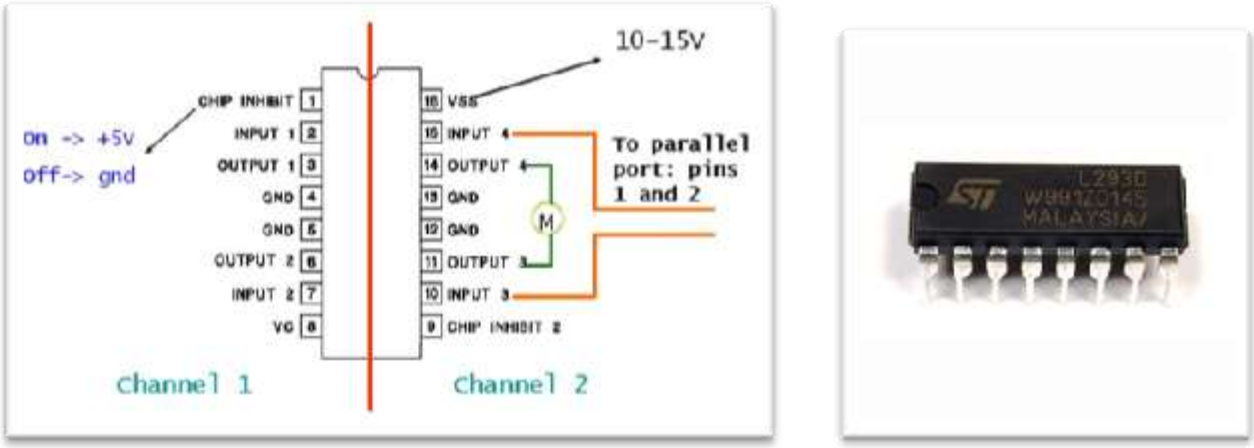
ابتدا مقاومت های ۱۰ کیلو اهمی را مونتاژ کنید . ۵ عدد جامپر را مونتاژ کنید. سنسورها را با توجه به شکل در جای خود لحیم کنید. توجه کنید که پایه مثبت سمت راست قرار دارد. در محل های ICها ابتدا سوکت ها را مونتاژ نموده و با توجه به نیم دایره موجود روی آن و روی IC ، ICها را درون سوکت ها قرار دهید.برای تنظیم سنسورها از مقاومت متغییر استفاده می شود، آن را در محل POT لحیم نمایید. برای اتصال این بورد به بورد اصلی از سیم های تک رشته استفاده می کنیم، که یک سر آن بر روی بورد لحیم شده و طرف دیگر آن در سوکت مخابراتی قرار گرفته و به بورد اصلی متصل می شود.

برای سنسورها ۵ رشته سیم از شماره ۱ تا ۵ مشخص شده که بر روی بورد اصلی به همین شماره ها متصل می شوند. برای تغذیه نیز دو رشته سیم به محل – VCC + لحیم نموده و به بورد اصلی متصل نمایید.

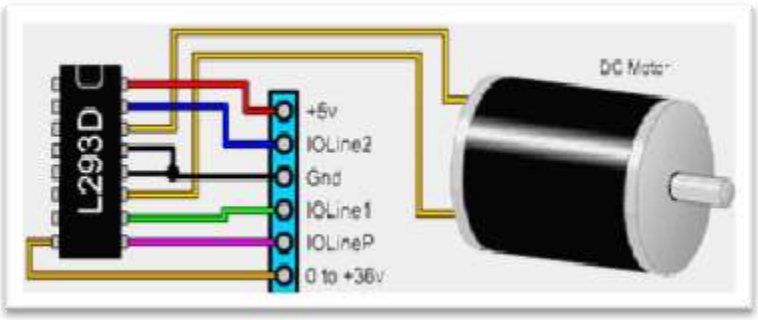
IC L293 :

برای راه اندازی و کنترل سرعت و جهت چرخش موتور های روبات از این تراشه استفاده میشود. در این تراشه دو قسمت مستقل از یکدیگر وجود دارد. برای کنترل هر یک از موتورها نیاز به 3 پایه داشته که به پایه های میکروکنترلر متصل می شوند، که وظیفه تعیین جهت چرخش و همچنین سرعت موتورها را بر عهده دارند. شکل ظاهری این تراشه به همراه شماره و نام پایه ها در تصاویر بالا نمایش داده شده است. برای کار با این IC از مدار زیر استفاده می کنیم

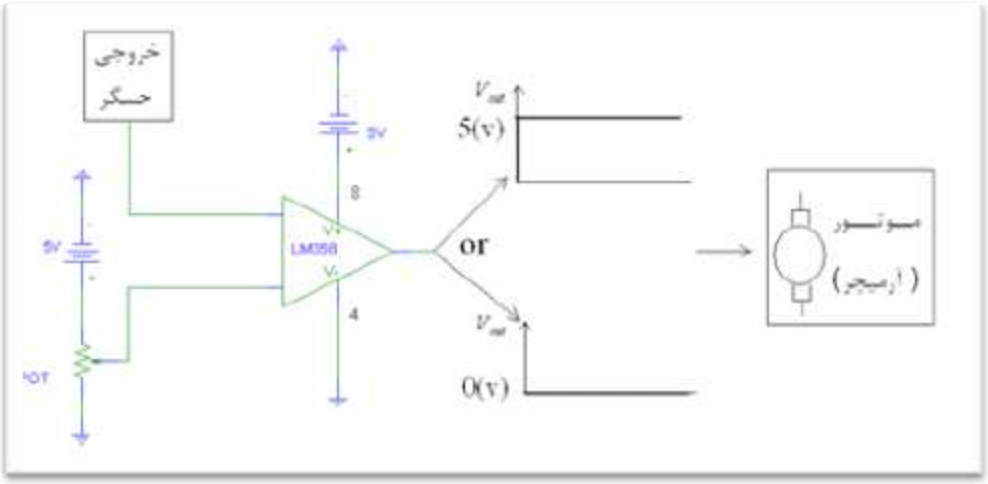
نکته: اگر برای ساخت روبات مسیریاب از موتورهای حرفه ای (موتورهای گیربکس دار) استفاده می نمایید، باید همیشه توجه داشته باشید که در مدار زیر به دو مقدار ولتاژ نیاز است، 12V برای تغذیه موتورها و 5V برای تغذیه تراشه و بقیه قسمت های مدار. پس باید مراقب باشید تا ولتاژ 12V به قسمت 5V اعمال نشود. برای ایجاد این دو ولتاژ، ولتاژ کل مدار را برابر بیشترین مقدار مورد نیاز یعنی 12V انتخاب می کنیم و برای تبدیل این مقدار به 5V از تراشه ۷۸۰۵ استفاده می شود. ولی اگر از موتور و گیربکس های پلاستیکی معمولی استفاده می کنید، ولتاژ کل مدار نباید از 5V بیشتر شود زیرا تمام قسمت های روبات خواهد سوخت.



شکل ۷.۲ IC L293



شکل ۸.۲ موتور گیربکس دار



شکل ۹.۲ LM358

• IC L293

این IC متشکل از دو تقویت کننده عملیاتی (OP-AMP) و هشت پایه می باشد. هر تقویت کننده وظیفه مقایسه یک سنسور مادون قرمز را بر عهده دارد. پایه مثبت مقایسه گر به وسیله یک مقاومت متغییر به منبع ولتاژ وصل شده است. مجموعه ی مقایسه گر ، مقاومت متغییر و منبع ولتاژ، امکان ایجاد یک ولتاژ متغییر بین صفر تا پنج ولت را فراهم می کند.

حسگر نیز یک ولتاژ بین صفر تا پنج ولت را تولید می کند که به پایه ی منفی مقایسه گر داده شده و با ولتاژ متغییر قابل تنظیم مقایسه می شود و یک پالس صفر یا پنج ولت را در خروجی مقایسه گر می دهد، که این ولتاژ موتور را کنترل می کند. (اگر ولتاژ پایه مثبت مقایسه گر بیشتر از ولتاژ پایه

منفی باشد، در خروجی ولتاژ ۵ ولت و اگر ولتاژ پایه ی منفی (ولتاژ مرجع متغییر) بیشتر از ولتاژ پایه ی مثبت (سنسور) باشد، خروجی مقایسه گر صفر شده و موتور روشن یا خاموش می شود.)

فرض کنید روبات تعقیب نوری ساخته ایم که نور دریافتی نور مادون قرمز باشد و روبات با میزان مشخصی از نور کار می کند . می خواهیم این سطح نور را تغییر دهیم، طوریکه روبات با مقدار بیشتری از نور حرکت کند . برای این کار لازم است که با استفاده از مقاومت متغییر ، حساسیت سنسورهای نوری را زیاد کنیم. در زیر ، شکل مدار مقایسه گر به همراه بلوک های حسگر و موتور نشان داده شده است.

- **حسگر (سنسور) :**

برای توضیح حسگر از پرسش زیر شروع می کنیم:

انسان ازچه طریق از محیط اطلاعات کسب می کند؟

حواس پنجگانه: ۱. بینایی ۲. شنوایی ۳. بویایی ۴. چشایی ۵. لامسه (بساوایی)

روبات از چه طریقی از محیط اطلاعات کسب می کند؟

از طریق حسگر (سنسور) که مانند حواس پنج گانه انسان می باشد.

کدامیک از حواس فوق که برای انسان ها گفتیم، در روبات ها می تواند وجود داشته باشد؟

همه حواس فوق می توانند در روبات ها وجود داشته باشند؛ ولی لازم نیست یک روبات تمامی آنها را با هم داشته باشد، بلکه ممکن است یک یا چند تا یا همه آنها را داشته باشد.

چند نمونه از سنسورهایی که در زندگی روزمره دیده می شوند:

- تابلوهای نمایشگر آلودگی هوا که دارای سنسور گاز می باشند.
- سنسورهای دود که در هتل ها و مراکز مهم نصب می شوند تا در صورت بروز آتش، زنگ خطر به صدا در آید.

- **انواع روبات**

روباتهای امروزی که شامل قطعات الکترونیکی و مکانیکی هستند در ابتدا به صورت بازوهای مکانیکی برای جابجایی قطعات و یا کارهای ساده و تکراری که موجب خستگی و عدم تمرکز کارگر و افت بازده می شد بوجود آمدند. اینگونه روباتها جابجاگر نام دارند. جابجاگرها معمولا در نقطه ثابت و در فضای کاملا کنترل شده در کارخانه نصب میشوند و به غیر از وظیفه ای که به خاطر آن طراحی شده اند قادر

به انجام کار دیگری نیستند. این وظیفه می تواند در حد بسته بندی تولیدات, کنترل کیفیت و جدا کردن تولیدات بی کیفیت, و یا کارهای پیچیده تری همچون جوشکاری و رنگزنی با دقت بالا باشد.

شکل ۱۰.۲ ربات جا به جا گر

نوع دیگر روباتها که امروزه مورد توجه بیشتری است، روباتهای متحرک هستند که مانند روباتهای

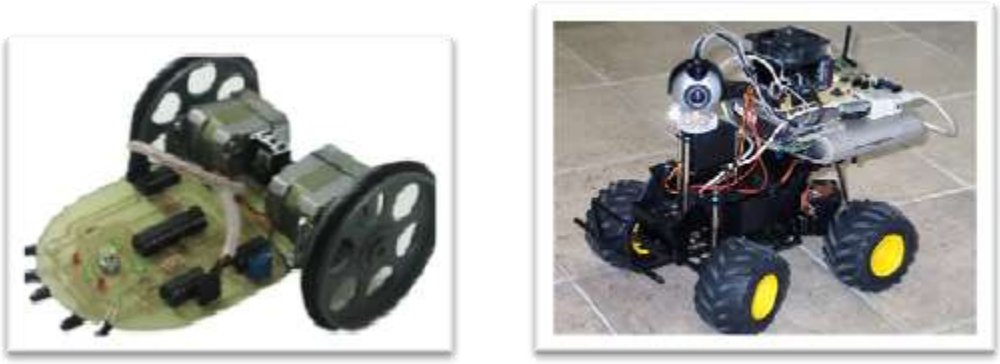
جابجا کننده در محیط ثابت و شرایط کنترل شده کار نمی کنند. بلکه همانند موجودات زنده در دنیای واقعی و با شرایط واقعی زندگی می کنند و سیر اتفاقاتی که روبات باید با آنها روبرو شود از قبل مشخص نیست. در این نوع ربات هاست که تکنیک های هوش مصنوعی می بایست در کنترلر ربات(مغز ربات) به کار گرفته شود.

شکل 12.2 ربات متحرک

رباتهای متحرک به دسته های زیر تقسیم بندی میشوند:

۱- ربات های چرخ دار

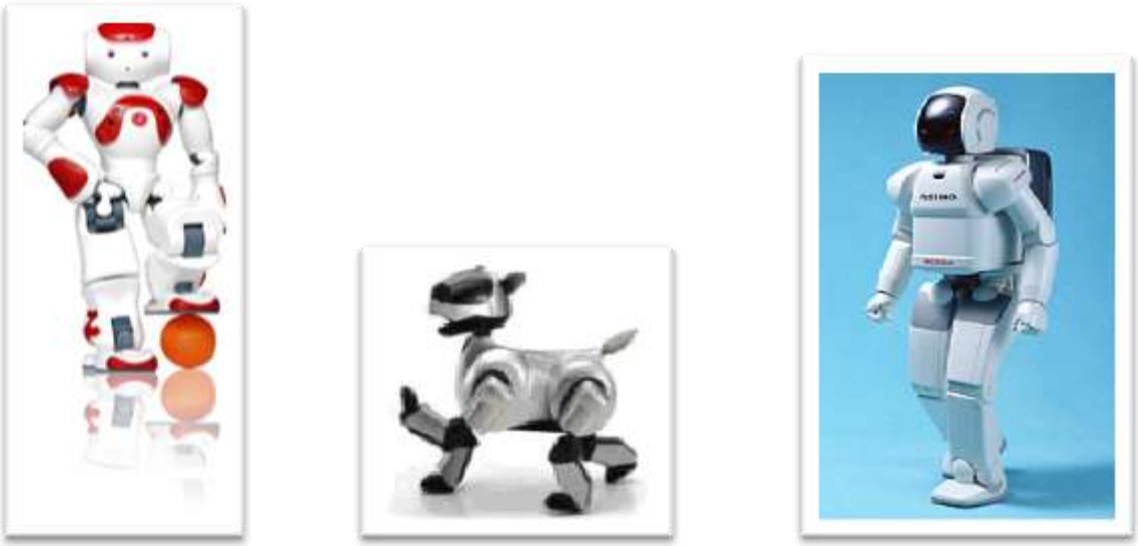
با انواع چرخ عادی و یا شنی تانک و با پیکربندی های مختلف یک, دو یا چند قسمتی



شکل 12.2 ربات های چرخ دار

شکل ۱۳.۲ ربات شنی تانک

۲- رباتهای پادار مثل سگ اسباب بازیAIBO ساخت سونی که در شکل زیر نشان داده شد. یا ربات ASIMO ساخت شرکت هوندا



شکل ۱٤.۲ ربات پادار

۳- ربات های پرنده

شکل ۱۵.۲ ربات پرنده

٤- رباتهای چند گانه (هایبرید) که ترکیبی از رباتهای بالا یا ترکیب با جابجاگرها هستند.

اما در دسته بندی دیگر می توان روبات ها را به صورت زیر دسته بندی کرد :

۱. روبات صنعتی : این نوع از روبات ها در کارخانه هایی مثل خودرو سازی برای جوشکاری، جابجا کردن وسایل و ... به کار می روند..
۲. روبات های خدمت رسان : این روبات ها خود به سه دسته زیر تقسیم می شوند:
الف. خدمت مستقیم به انسان ارائه می دهند، مثل محافظت از انسان
ب. به ابزار مورد استفاده انسان خدمت ارائه می دهند، مثل تعمیر و نگهداری از ابزار
ج. برای سایر خدمات بکار می روند، مثل حمل و نقل اتوماتیک

روبات های شهری:

روبات هایی که در اجتماع با آنها سر و کار داریم را روبات های شهری می گویند و در موارد زیر کاربرد دارند:

۱. روبات های خانگی ۲. معابرعمومی ۳. اماکن عمومی ٤. ادارات و دفاتر رسمی

کاربرد روبات های شهری:

۱. روبات نظافتچی: این روبات بگونه ای طراحی شده است که باید در محیط سر بسته کار کند. راس ساعت معینی شروع به کار می کند،هر وقت احساس کند شارژش در حال تمام شدن است،

سر جای اولیه خود بر می گردد، به حالت شارژ می رود، شارژ می شود و از ادامه مسیر به نظافت می پردازد.

۲. روبات پزشکی: پزشک داخل اتاقک مخصوصی به نام ایستگاه روباتیک می نشیند و روبات را که در حقیقت چند بازو می باشد با دکمه های موجود در اتاق، کنترل می کند و بازوها کار را انجام می دهند.

۳. روبات چمن زن: این روبات طوری برنامه ریزی شده است که بتواند طبق مسیرهای مشخص شده در برنامه، چمن ها را به طور اتوماتیک کوتاه کند.

٤. روبات شیشه شور: در ساختمان های بزرگ کاربرد زیادی داشته و با چسبیدن به شیشه، آب و مواد شوینده را به شیشه رسانده و پس از شستشو قادر به خشک کردن شیشه نیز می باشد.

٥. روبات های امداد و نجات: مقابله با بلایا و حوادث طبیعی، از مشکلات دائمی بشر است. برای مهار کردن عواقب بلایای طبیعی، با مشکلات زیادی مواجه هستیم، یکی از این بلایا زلزله است. یکی از وسایلی که انسان ها بعد از زلزله به سراغ آن ها رفته اند، روبات ها هستند.
این روبات ها برای حرکت در مخروبه ها از سیستم حرکتی مانند تانک استفاده می کنند و دارای سنسورها حرارتی و CO_2 هستند تا بتوانند افراد نیمه جان را که زیر آوار مانده اند را پیدا کرده و به امداد گر اطلاع دهند.

٦. روبات های آتش نشان: نوعی از روبات های امداد و نجات هستند که برای پیدا کردن محل تمرکز آتش و خاموش کردن آن بکار می روند.

۷. روبات های سرگرمی و تحقیقاتی

مزایای روبات ها :

۱. روباتیک در بسیاری از موارد می تواند ایمنی،میزان تولید، بهره و کیفیت محصولات را افزایش دهد.

۲. روبات ها می توانند در موقعیت های خطرناک کار کنند و با این کار جان هزاران انسان را نجات دهند.

۳. روبات ها هیچگاه خسته نمی شوند و به راحتی اطراف خود توجهی ندارند و نیازهای انسانی برای آنها مفهومی ندارد.

٤. دقت روبات ها خیلی بیشتر از انسان ها است، آنها در حد میلی یا حتی میکرو اینچ دقت دارند.

٥. روبات ها می توانند در یک لحظه چند کار را با هم انجام دهند.

معایب روبات ها :

۱. روبات ها در موقعیت های اضطراری توانایی پاسخگویی مناسب را ندارند که این مطلب می تواند بسیار خطرناک باشد..

۲. روبات ها هزینه بر هستند.

۳. قابلیت های محدودی دارند یعنی فقط کاری را که برای آن ساخته شده اند انجام می دهند.

شکل ۱۶.۲ ربات آتش نشان

- **مفاهیم بنیادین الکترونیک (انرژی الکتریکی، جریان و ولتاژ الکتریکی)**

انرژی الکتریکی چیست ؟

می دانیم که هر ماده از تعداد بسیاری اتم تشکیل شده است که هر اتم نیز از سه قسمت :

۱. نوترون ۲. پروتون ۳. الکترون

تشکیل شده است. تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها در حالت عادی (خنثی) برابر است. الکترون دارای بار منفی و پروتون دارای بار مثبت می باشند. الکترون ها در نواری به دور هسته (پروتون ها و نوترون ها) با سرعت زیاد می چرخند.

جریان الکتریکی :

یک سیم مسی هم دارای تعداد زیادی اتم و در نتیجه الکترون است. هر گاه بتوانیم توسط نیرویی الکترون های در حال چرخش به دور هسته را از مدار خود خارج کنیم و در یک جهت معین به حرکت در آوریم جریان الکتریکی بر قرار می شود.

پس این نکته را دریافتیم که جریان برق چیزی جز حرکت الکترون ها نیست، البته این حرکت به صورت انتقالی انجام می شود یعنی یک اتم تعدادی الکترون به اتم کناری خود می دهد و اتم کناری نیز به همین ترتیب تعدادی الکترون به اتم بعدی می دهد و بدین صورت جریان برقرار می شود. به عبارت دیگر هرگاه دو انتهای یک سیم برق را از طریق یک لامپ به یک باتری وصل کنیم بر الکترون های آزاد درون سیم نیرو وارد می شود و باعث حرکت آنها در جهت خاصی می شود. که به این حرکت الکترون ها جریان الکتریکی می گویند.

پس هرگاه که می گوییم جریان برق کم یا زیاد است، یعنی تعداد الکترون هایی که در مسیر سیم در حال حرکت هستند کم یا زیاد است.

در مدارات الکترونیکی جریان الکتریکی را با حرف I نمایش می دهند. واحد اندازه گیری جریان الکتریکی از نام اندره آمپر که کاشف قوانین مربوط به آن می باشد گرفته شده و با حرف A نمایش داده می شود. برای بیان جریان الکتریکی از مقدارهایی مانند میلی آمپر (۱۰۰۰ m A = 1A) و میکرو آمپر (1000 m A = 1000u A) نیز استفاده می شود.

ولتاژ الکتریکی :

نیروی لازم جهت ایجاد جریان ، ولتاژ نام دارد. حال برای اینکه متوجه شوید که ولتاژ چگونه باعث به حرکت در آوردن الکترون ها و برقراری جریان می شود یک مثال می زنیم:

فرض کنید دو لیوان داریم که یکی پر و دیگری نصفه است. لیوان ها را در کنار هم قرار می دهیم. می دانیم که بین این دو لیوان اختلاف مقدار آب وجود دارد. اگر این لیوان ها چندین ساعت هم در کنار هم قرار گیرند، هیچ اتفاقی نمی افتد، اما چنانچه توسط یک لوله ته دو لیوان را به هم وصل کنیم آب از طرف لیوان پر تر به سمت لیوان نصفه حرکت می کند تا زمانیکه سطح آب درون دو لیوان به یک اندازه شود. پس در اینجا اختلاف آب است که باعث حرکت می شود و درون سیم اختلاف انرژی یا اختلاف الکترون (اختلاف پتانسیل) باعث حرکت الکترون ها درون سیم می شود. برای جاری بودن

آب درون دو لیوان با استفاده از پمپ، آب را از لیوانی به دیگری انتقال می دهیم. درون سیم نیز از منابع انرژی مانند باطری ها و منابع تغذیه استفاده می کنیم.

ولتاژ الکتریکی را با حرف V نمایش داده و واحد آن نیز ولت است که با حرف V نمایش داده می شود. و دارای مقداری بر حسب میکرو ولت و میلی ولت (m V) می باشد

بطور خلاصه :

انرژی بارهای موجود در یک جسم را پتانسیل الکتریکی می گویند. این انرژی باعث حرکت بارها در رسانا می شود. واحد آن ولت است. ولتاژ یک کمیت نسبی است و همیشه نسبت به یک نقطه دیگر سنجیده می شود که به آن، نقطه مرجع می گویند. طبق قرارداد این مرجع را زمین می نامند و پتانسیل آن را صفر در نظر می گیرند. اگر پتانسیل نقطه ای ، نسبت به زمین بیشتر باشد، می گوییم ولتاژ آن نقطه مثبت است و اگر پتانسیل نقطه ای نسبت به زمین کمتر باشد، می گوییم ولتاژ آن نقطه منفی است.

مدار الکتریکی :

هر مدار الکتریکی یک مجموعه از تولید کننده برق ، مصرف کننده آن و سیم های ارتباطی است.

۱. مدار الکتریکی باز که در آن ارتباط بین تولید کننده و مصرف کننده در نقطه یا نقاطی قطع است و جریان الکتریکی در مدار وجود ندارد.
۲. مدار الکتریکی بسته که مسیر عبور جریان کامل است و مصرف کننده از تولید کننده انرژی دریافت می کند.

- **آشنایی با المان های الکتریکی (کلید، مقاومت، خازن ، LED، Tr، IC)**

کلید الکتریکی :

وسیله ای برای قطع و وصل کردن مدار الکتریکی و در بعضی مواقع استفاده به عنوان سنسور تشخیص موانع است ، که در اشکال و اندازه ها و تعداد پایه ی گوناگون موجود می باشد.

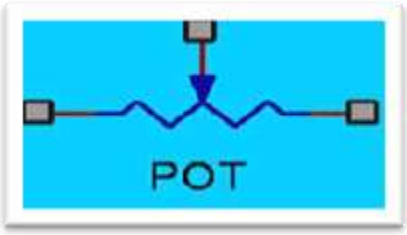
شکل ۱۷.۲ کلید الکتریکی

مقاومت الکتریکی :

الکترون ها در رسانا ها به راحتی نمی توانند حرکت کنند، زیرا در مسیر حرکت آنها موانعی وجود دارد که به طور ساده آن را مقاوت در برابر عبور جریان می گوییم. هرچقدر این موانع کمتر باشند عبور جریان بهتر صورت می گیرد و می گوییم جسم هادی بهتری است. مقاومت الکتریکی را با حرف R نمایش می دهند. واحد مقاومت الکتریکی اهم بوده و با حرف یونانی نمایش داده می شود. یکی از پایه ای ترین و پرکاربرد ترین عناصر که در مدارات الکترونیکی استفاده می شود مقاومت است. به جرات می توان گفت که در همه مدارات الکترونیکی وجودش الزامی است. وظیفه اصلی آن مقاومت در عبور جریان الکتریکی است. مقاومت ممکن است از چندین حلقه سیم مسی نازک که به دور هسته ای پیچیده شده است تشکیل شود و یا از مواد نیمه رسانا مانند کربن ساخته شود.

انواع مقاومت الکتریکی :

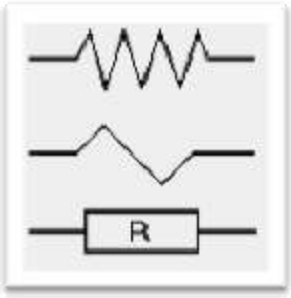
۱. مقاومت الکتریکی ثابت: دارای دو پایه بوده و مقدار آن همواره ثابت است و دارای شکل ظاهری و مداری زیر است.



شکل ۱۸.۲ مقاومت الکتریکی ثابت

۲. مقاومت الکتریکی متغییر : دارای سه پایه است. مقاموت بین دو پایه ی کناری همواره ثابت است. مقاومت بین پایه ی وسط و هر یک از پایه های کناری با چرخش سر مقاومت تغییر می کند. به این مقاومت ها ولوم یا پتانسیومتر نیز می گویند. یکی از کار بردهای آن کاهش و افزایش صدای بلندگو در وسایل صوتی است.

شکل ظاهری و مداری آن:



شکل ۱۹.۲ مقاومت الکتریکی متغییر

۳. مقاومت تابع عوامل فیزیکی : مقدار این گونه از مقاومت ها بر اثر تغییر در عوامل فیزیکی مثل دمای محیط و نور محیط تغییر می کند. دارای دو پایه می باشند. شکل زیر مربوط به یک مقاومت متغییر که تابع نور محیط است را نشان می دهد که نام آن فتوسل می باشد.

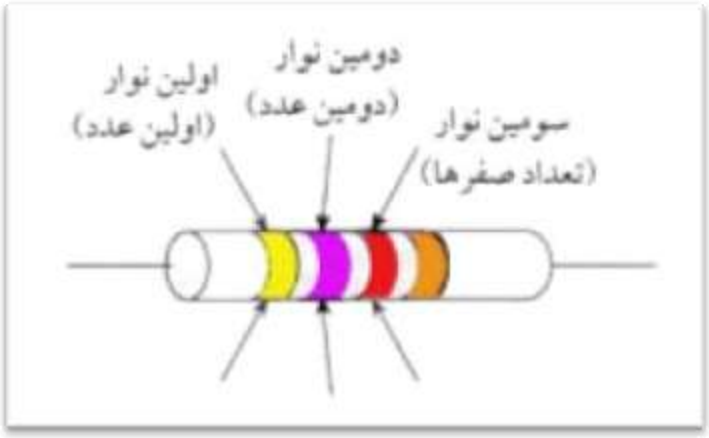
شکل ۲۰.۲ مقاومت متغییر تابع نور محیط

مقاومت های ثابت:

به شکل استوانه ای کوچک هستند که روی آنها چهار نوار رنگی دیده می شود و از جنس کربن ساخته می شوند، به دو سر آن نیز دو پایه ی فلزی متصل است. برای قرار دادن مقاومت در مدار، پایه های آن را خم کرده و داخل برد قرار می دهند. در مقاومت هایی که ابعاد بزرگی دارند ، مقدار مقاومت به صورت عدد روی آنها نوشته می شود. در مقاومت های با ابعاد کوچک، چون فضایی برای نوشتن عدد نیست از نوارهای رنگی برای نمایش مقدار مقاومت استفاده می شود. برای مشخص شدن مقدار مقاومت از ۱۰ رنگ استفاده شده است که هر کدام معادل یک عدد از صفر تا ۹ می باشند:

سیاه	۰	سبز	۵
قهوای	۱	آبی	۶
قرمز	۲	بنفش	۷
نارنجی	۳	خاکستری	۸
زرد	۴	سفید	۹

برای محاسبه مقدار مقاومت، مقاومت الکتریکی را بصورتی می گیریم که نوار اول که نزدیک ترین نوار به پایه فلزی است در سمت چپ و نوار چهارم که در اکثر مواقع دارای رنگ طلایی است در سمت راست قرار گیرد. مقدار مقاومت با استفاده از سه نوار اول بدست می آید. عدد معادل نوار اول را از جدول بالا دیده و یادداشت می کنیم. عدد معادل نوار دوم را نیز جلوی عدد اول می نویسیم. به تعداد عدد معادل نوار سوم، جلوی عدد صفر می گذاریم و حاصل مقدار مقاومت برحسب اهم می باشد. به هر هزار اهم یک کیلو اهم و به هر هزار کیلو اهم یک مگا اهم می گویند.



شکل ۲۱.۲ نحوه خواندن مقاومت

مثال: مقدار مقاومت را مشخص کنید.

قرمز قرمز قهوه ای طلایی = ۲۲۰ اهم

کاربردهای مقاومت در مدارات الکترونیکی:

۱. تقسیم ولتاژ در مدار :
یعنی به وسیله دو یا چند مقاومت می توان یک ولتاژ را به ولتاژهای کوچک تری تقسیم کرد. در این حالت مقداری از ولتاژ دو سر مقاومت قرار گرفته و از مقدار کل ولتاژ کاسته می شود.
۲. جلوگیری از سوختن قطعات و ایجاد اتصال کوتاه:

۳. تنظیم میزان تقویت در تقویت کننده ها : در مدارات تقویت کننده، معمولا از مقاومت متغییر برای کنترل میزات تقویت استفاده می شود.

خازن :

این قطعه بار الکتریکی را در خود ذخیره می کند. این قطعه از دو صفحه رسانا تشکیل شده است که با فاصله بسیار اندکی از یکدیگر قرار دارند و میان آنها صفحه ای نارسانا قرار دارد. صفحه نارسانا اجازه عبور مستقیم را به الکترون ها نمی دهد .

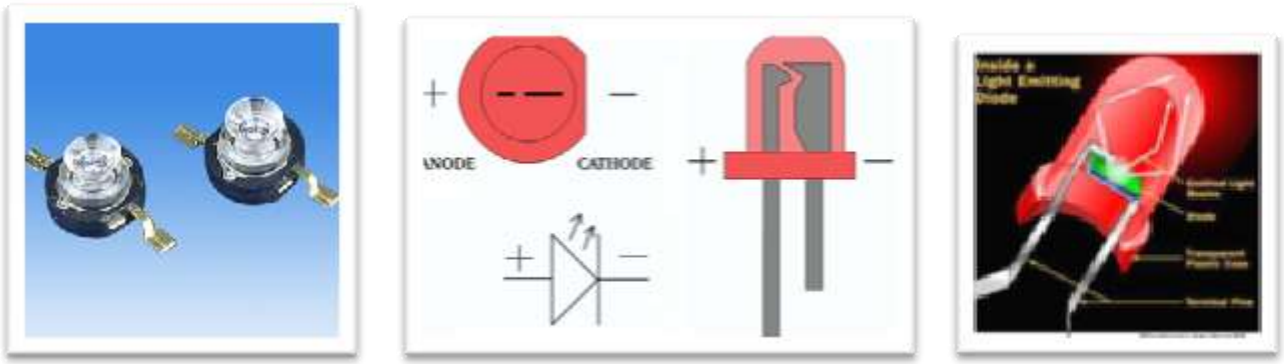
خازن را با حرف C نشان می دهند که حرف اول کلمه CAPACITOR گرفته شده است. توانایی نگهداری انرژی الکتریکی در خازن را ظرفیت الکتریکی خازن می گویند و با C نشان داده می شود.

واحد آن فاراد بوده و با حرف F نشان می دهند. مقدار یک فاراد بزرگ بوده و خازن های معمولی دارای ظرفیت های بسیار کوچکتر از این بوده و با مقادیر میکرو فاراد، نانو فاراد یا پیکو فاراد می باشند. خازن ها در دو نوع بدون پلاریته و با پلاریته هستند. نوع بدون پلاریته که معمولا با نام خازن عدسی شناخته می شوند، دارای ظرفیت کمی بوده و فرقی بین دو پایه ی آن وجود ندارد .در نوع با پلاریته چون ظرفیت خازن زیاد است باید به جهت پایه ها توجه کرد. نام دیگر این نوع خازن ها ، الکترولیتی بوده که ظاهری استوانه ای شکل داشته و پایه ی منفی آن با نواری که روی خازن چاپ شده و دارای علامت منفی می باشد مشخص شده است. در زیر شکل ظاهری خازن عدسی و الکترولیتی به همراه شکل مداری آمده است.

شکل ۲۲.۲ انواع خازن ها

دیود نورانی یا LED :

LED (LIGHT EMITTING DIODE) ، دیود تابش کننده نور یا دیود نورانی است و هنگامی که به جریان الکتریکی وصل شود، از خود نور ساطع می کند. دارای دو پایه به نام های آند (+ یا A) و کاتد (- یا K) می باشد. دارای ولتاژ تغذیه ای بین ۱.۷ تا ۳.۳ ولت است. در زیر شکل ظاهری و مداری LED آمده است. پایه کاتد یا منفی کوتاهتر است. باکمی دقت به داخل LED مشاهده خواهید کرد که کاتد دارای الکترود بزرگتری است. برای اتصال LEDها به ولتاژهای بالاتر حتما از مقاومت استفاده کنید. LED ها دارای نورهای سبز، زرد، آبی، قرمز و سفید هستند و دارای عمر طولانی بوده و انرژی

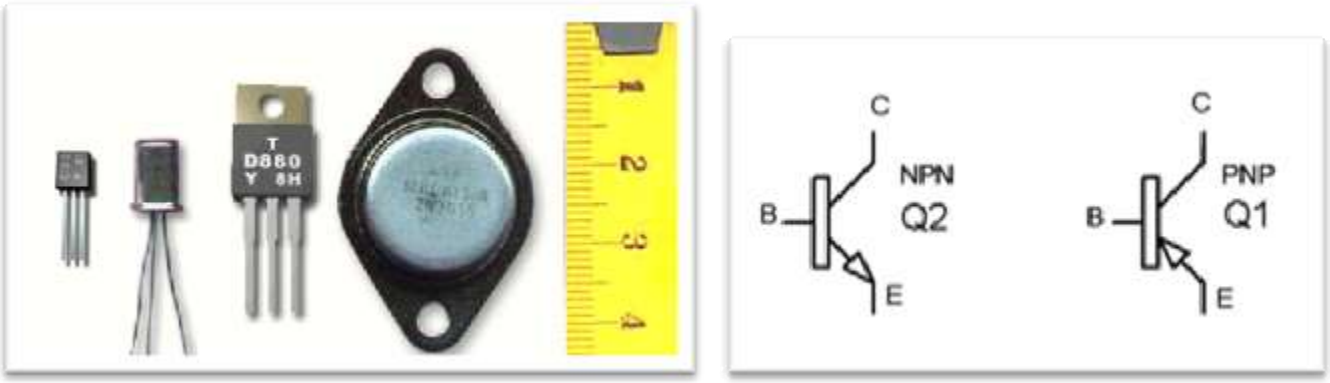


کمی مصرف می کنند.

شکل 23.2 LED و ساختار آن

ترانزیستور (Tr):

عنصر الکتریکی سه پایه که معمولا برای تقویت ولتاژ، تقویت جریان و.. بکار می رود. پایه های آن را به نام های بیس (Base) ، امیتر (Emitter) و کلکتور (Collector) می شناسند.بسته به میزان مورد نیاز برای تقویت کنندگی ولتاژ یا جریان یا کاربردهای دیگر، در آرایش های مختلفی در مدار قرار می گیرد. به صورت استاندارد دو نوع ترانزیستور به صورت NPN و PNP داریم. در زیر شکل ظاهری و مداری دو نوع ترانزیستور آمده است. اندازه ترانزیستورهای با قدرت بالا، بزرگتر بوده و در اکثر مواقع ایجاد حرارت زیادی می کنند. برای خنک نمودن و انتقال حرارت از ترانزیستور به محیط از صفحات آلومینیومی با عنوان خنک کننده استفاده می کنند. ترانزیستورها دارای مشخصات مختلفی بوده



که نیازی به اشاره ندارند.

شکل 24.2 انواع مختلف ترانزیستورها

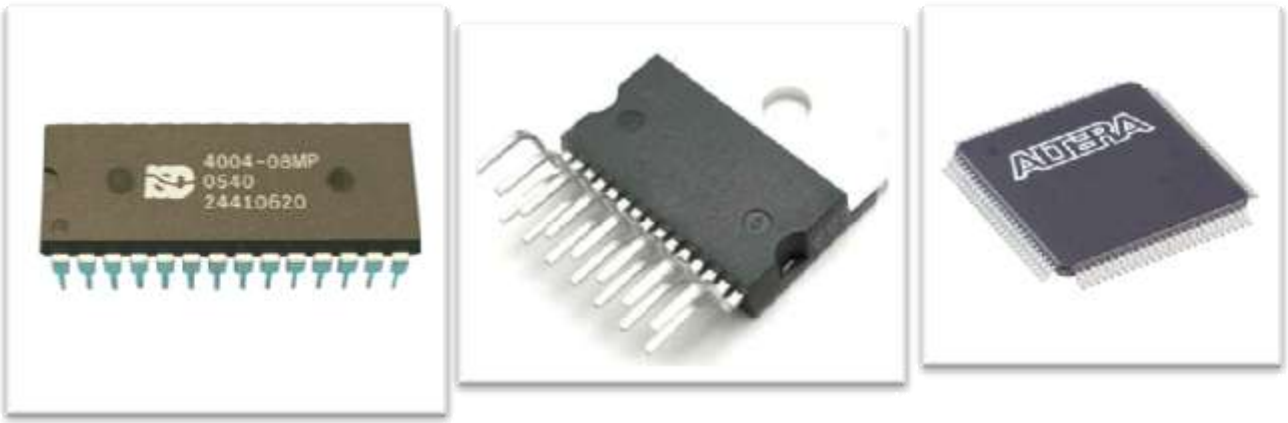
هر ترانزیستور دارای شماره ای است و اطلاعات مربوط به آن در کتاب های راهنما و کاتالوگ ها موجود می باشد.

آی سی (IC):

IC از دو کلمه انگلیسی **(integrated circuit)** گرفته شده که به معنی مدارهای مجتمع می باشند. **مدارهای الکتریکی** از تعداد زیادی قطعه یا المان الکتریکی تشکیل شده اند که فضای زیادی را اشغال می کنند، اختراع مدارهای مجتمع این مشکل مدارات الکتریکی و نیز کا هش توان الکتریکی بالای آنها را جبران کرد. از دیگر مزایای مدارات مجتمع سرعت بالای آن نسبت به مدارات الکتریکی است. حتما دو تا از پایه های آی سی تغذیه آن را بر عهده دارند که با علامت + = VCC و - = GND مشخص می شوند. مقدار تغذیه آنها متفاوت بوده و در کاتالوگ هر آی سی مشخص شده است.هر آی سی دارای

شماره مربوط به خود می باشد. آی سی ها دارا اشکال گوناگونی می باشند ولی اکثر آنها به صورت زیر می باشند که در اصطلاح DIP نامیده می شوند. همان طور که در شکل نشان داده شده است، تعداد پایه ها زوج بوده و در دو طرف آی سی قرار دارند. بالای آی سی، نیم دایره ای وجود دارد که پایه ی چپ نزدیک به آن پایه شماره یک و شماره های بعدی قرار دارند. برای قرار دادن آی سی ها در بورد مدار چاپی از سوکت استفاده می کنند. دلیل استفاده از سوکت، سهولت در تعویض آی سی معیوب با آی سی سالم است. در زمان قرار دادن آی سی در سوکت، نیم دایره ها دقیقا روی یکدیگر قرار می گیرند.

چون مدارات موجود در محفظه IC فوق العاده پیچیده است، به ترسیم آن اقدامی نمی شود و در مدارها فقط علامت IC و چند عدد برروی آن مشخص می شود.



شکل ۲۵.۲ انواع آی سی ها

- **حسگرها**

حسگر وسیله ای است که کمیات یا تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را به کمیت های الکتریکی تبدیل می کند و اطلاعات مورد نیاز برای روبات را فراهم می کند. در واقع حسگر رابط بین روبات با محیط اطراف و دروازه ورود اطلاعات به روبات است.

انواع حسگر:

۱. حسگر حرارتی: به کمیات دما و گرما حساسند و آن ها را به کمیات الکتریکی تبدیل می کنند.
۲. حسگرهای مکانیکی: کمیات مکانیکی را اندازه گیری کرده و به کمیات الکتریکی تبدیل می کنند. مثل فشار گاز، فشار مایع، موقعیت و ...
۳. حسگرهای شیمیایی: نوعی ماده خاص شیمیایی را در محیط تشخیص می دهند، مثل اکسیژن، دود و ...

۴. حسگرهای نوری: وابسته به نوع و میزان مشخصی نور بوده که برای تشخیص و شمارش بکار می روند.

برخی از انواع حسگرهی مورد استفاده در روبات:

۱. حسگرهای تماسی: که در روبات های ساده معمولا میکروسوئیچ بوده و برای دو کاربرد بکار می روند:
الف. آشکارسازی تماس دو جسم (تماس روبات با محیط پیرامون)
ب.اندازه گیری نیروهایی که حین حرکت روبات ، بین اجزای مختلف روبات ایجاد می شوند.

۲. حسگرهای نوری: نوعی از آنها مقاومت متغییری با نام فتوسل می باشد که برای تشخیص میزان نور محیط استفاده می شود.

شکل ۲۶.۲ حسگر نوری

نوع دیگری از حسگرهای نوری سنسورهای فرستنده و گیرنده نور مادون قرمز بوده که در اکثر روبات ها برای تشخیص اجسام، موانع و خطوط سیاه و سفید مورد استفاده قرار می گیرند.

شکل ۲۷.۲ سنسور فرستنده و گیرنده نور مادون قرمز

- **ابزارها و وسایل الکترونیکی**

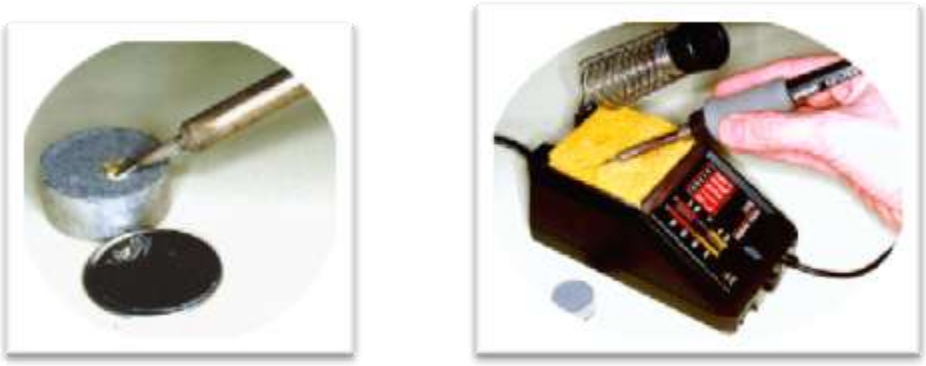
۱. باطری: انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند. در مدارهای کم مصرف ، به عنوان منبع تغذیه مورد استفاده قرار می گیرد. در یک دسته بندی ساده به دو نوع باطری های قابل شارژ و باطری های غیر قابل شارژ تقسیم می شوند.
۲. منبع تغذیه: ولتاژ برق شهر را به ولتاژ مستقیم و مورد نیاز تبدیل می کند. در انواع مختلف بوده و ولتاژی متغییر از صفر تا سی ولت را تولید می کند. برای استفاده از آن باید به نکات زیر توجه کرد.
ابتدا دستگاه را روشن نموده و با چرخاندن دو عدد ولومی که وظیفه تنظیم ولتاژ را بر عهده دارند، ولتاژ دلخواه خود را تنظیم کنید. ولتاژ در نمایشگری که در کنار آن حرف V نوشته شده است، برحسب ولت نمایش داده می شود. ولوم سوم برای تنظیم جریان خروجی منبع تغذیه است، آن را کمی بچرخانید. وقتی از دستگاه انرژی دریافت شود، میزان جریان دریافتی بر روی نمایشگر جریان (A) نمایش داده می شود. سیم قرمز رنگ سیم مثبت بوده و در محل فیش+ قرار می گیرد و سیم سیاه رنگ در محل فیش منفی قرار می گیرد. این دو سیم را به مدار خود وصل کنید. هرگز نباید دو سر سیم ها به یکدیگر وصل شوند زیرا اتصال کوتاه رخ داده و موجب سوختن دستگاه می شود. از خروجی های ۵+ و ۱۲+ ولت نیز برای دریافت ولتاژ ثابت استفاده می شود که سیم منفی در فیش GND قرار می گیرد. بعد از اتمام کار با دستگاه حتما آنرا خاموش کنید.
۳. هویه: یک المنت حرارتی است که بر اثر عبور جریان، حرارت زیادی تولید می کند. با آن قلع (سیم لحیم) را ذوب کرده و المان های الکترونیکی را به یکدیگر متصل می کنیم.
۴. سیم لحیم: برای ایجاد اتصال بین قطعات مختلف الکترونیکی، سیم لحیم را به وسیله هویه مذاب کرده و روی محل مورد نظر قرار می دهیم.
۵. قلع کش: برای باز کردن اتصالات ناخواسته که با سیم لحیم ایجاد شده است، از این وسیله استفاده می شود.
۶. مولتی متر
۷. برد بورد ، استریپ بورد و بورد مدار چاپی
۸. سیم چین ، سیم لخت کن ، انبردست ، پیچ گوشتی و .....

- **آموزش لحیم کاری**

ایمنی

اگر هویه شما برای اوّلین بار است به برق زده می شود، پس از اینکه کاملا داغ شد، نوک آن را داخل روغن لحیم فرو کرده و بعد کمی قلع به نوک آن میزنیم تا نوک هویه قلع اندود شود، این کار باعث می شود نوک هویه سیاه نشود و لحیم کاری با آن راحت انجام شود. در حین کارکردن با هویه باید مواظب باشید، سیم برق آن از مسیری مناسب روی میز کار یا جایی که لحیم کاری را انجام میدهید ، عبور کند و همچنین همیشه خطر گرفتن بدنه داغ هویه به سیم برق آن و به اشیاء محیط کار وجود دارد ضمن اینکه هویه را همیشه در پایه آن بگزارید تا ضمن اینکه حرارت آن جذب فنر می شود ، همیشه جای هویه روی میز یا محیط کار مشخص باشد و صدمه ای در حین لحیم کاری به چیزی وارد نگردد.

در حین لحیم کاری پیوسته نوک هویه را تمیز نگهدارید، برای این کار هر موقع میخواهید هویه را روی پایه اش قرار دهید، نوک هویه را یک لحظه کوتاه درون روغن لحیم فرو برده و سپس نوک هویه را با اسفنج مرطوب تمیز نمایید ، ضمنا اسفنج مخصوص را هنگام خرید هویه یا قطعات الکترونیکی، تهیه کرده و همیشه قبل از لحیم کاری، ابتدا اسفنج را با آب و مایع ظرفشویی بشویید و بعد آن را فشار دهید تا آب اضافه آن خارج گردد، در حین لحیم کاری این اسفنج باید پیوسته کمی مرطوب باشد تا وقتی نوک هویه را با آن تمیز می کنید نسوزد.



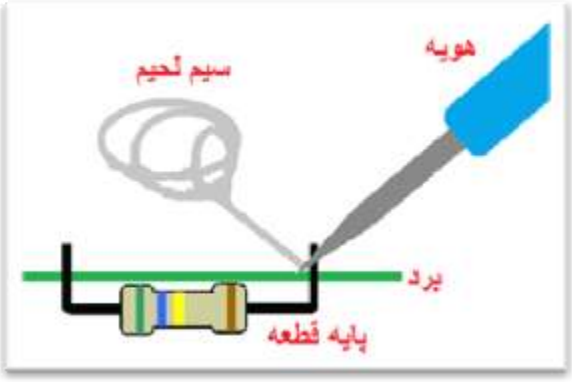
شکل ۲۸.۲ لحیم کاری

بعد از چند وقتی نوک هویه شما نیاز به تعویض خواهد داشت برای تعویض ، یک نوک نسوز هویه مثل نوک هویه قبلی از فروشگاه تهیه و با شل کردن پیچهای نگهدارنده آن، نوک هویه را عوض کنید در ضمن این پیچها را هر چند گاهی یک آچار کشی بکنید چون اگر شل باشند نوک هویه خوب داغ نمی شود و از عمر هویه شما کاسته می شود.

شروع لحیم کاری:

نقطه ای را که میخواهید لحیم شود ابتدا باید طوری تمیز باشد که بتواند لحیم را جذب کند مثلا اگر زنگ زده یا کثیف باشد، لحیم کاری سخت انجام می شود، پایه قطعه مورد نظر هم باید تمیز باشد. برای تمیز کردن می توان از سنباده نرم استفاده کرد ضمن اینکه اگر نیاز به مایع تمیز کننده باشد، می توانید از تینر فوری که در رنگ آمیزی استفاده می شود، استفاده کنید منتها مواظب باشید تینر مثل بنزین خطر ناک است، باید در ظرفی مطمئن و در دار و به دور از اشیاء لحیم کاری و داغ و دور از دسترس افراد نا آگاه ، نگهداری شود. همچنین از این تینر برای تمیز کردن نقاطی که لحیم کاری کرده اید نیز استفاده می شود به این ترتیب که در پایان کار توسط یک مسواک آغشته به این تینر پشت برد الکترونیکی را چند بار با مسواک بکشید تا کاملا تمیز و براق شود.

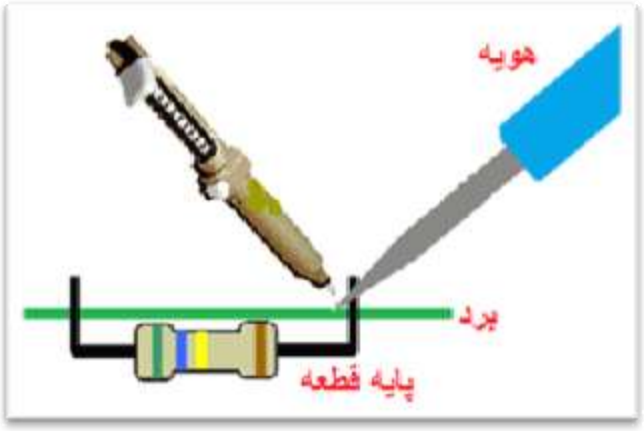
برای لحیم کردن سیم های افشان به هم، ابتدا باید سیم کاملا تمیز باشد سپس کمی روغن لحیم به سیم زده و با گذاشتن نوک هویه روی قسمت مورد نظر بستگی به قطر سیم، صبر کنید سیم داغ شود و همزمان قلع را اضافه کنید تا کاملا قلع به مغز سیم نفوذ کند، به اندازه مورد نیاز قلع اضافه شود به طور مثال اگر این سیم قرار است توی یک ترمینال پیچ شود، به اندازه ای که سیم قلع اندود شود کافی است ولی اگر میخواهید سیم را به سر یک سیم دیگر لحیم کنید، بهتر است لحیم بیشتری استفاده شود، چون برای نگهداری و محکم شدن دو سیم به یکدیگر نیاز است. برای لحیم کردن پایه قطعات مثلا یک مقاومت، نوک هویه را کمی خوابیده طوری به پایه بچسبانید که همزمان نوک هویه به برد و پایه قطعه تماس داشته باشد و در همین زمان سیم لحیم را به این نقطه که داغ و آماده جذب لحیم شده نزدیک کرده و به محض اینکه دیدید قلع آب شد و قلع به صورت یک اشک کوچک و صاف و براق و یکنواخت در آمد بلا فاصله، ابتدا قلع را دور کنید و بعد هم هویه را عقب بکشید، عملی را که برای لحیم کردن پایه مقاومت توضیح دادیم، از زمانیکه نوک هویه را به پایه قطعه نزدیک می کنید تا وقتی که لحیم کاری انجام می شود، حدود ۳ ثانیه بیشتر طول نمی کشد مگر اینکه هویه را خوب نگه ندارید یا قلع مرغوبی نداشته یا اینکه نقاط مورد لحیم کاری شرایط خوبی برای جذب لحیم نداشته باشند.



شکل ۲۹.۲ نحوه لحیم کاری

روش کشیدن لحیم برای خارج نمودن قطعات از روی برد:

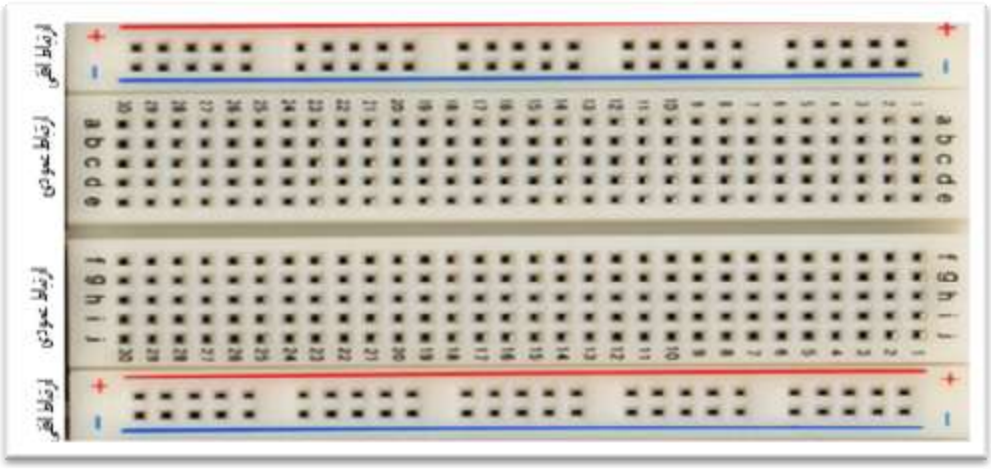
مطابق شکل، ابتدا قلع کش را آماده مکش کنید یعنی اینکه فنر آن را به طرف پایین جمع کنید که ضامن دارد و خودش پایین می ماند حال با هویه نقطه مورد نظر را داغ کرده طوری که کاملا قلع آب شود سپس در همین موقع دکمه قلع کش را فشار دهید تا توسط نیروی جمع شده در فنرآن، مثل یک پمپ عمل کند. نوک قلع کش در برابر حرارت مقاوم است.



شکل ۳۰.۲ نحوه کشیدن لحیم برای خارج نمودن قطعات از برد

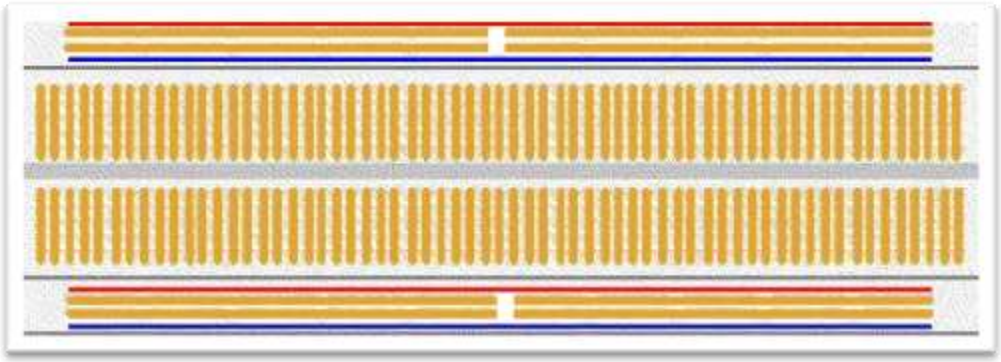
- **بوردهای الکترونیکی**

برای اتصال قطعات الکترونیکی به یکدیگر از انواع بوردها استفاده می شود. یعنی بوردها مانند سیم وظیفه ی ارتباط قطعات به یکدیگر را بر عهده دارند. دارای سه نوع برد بورد ، استریپ بورد و بورد مدار چاپی هستند.



برد بورد :

برد بورد از تعداد زیادی سیم ردیف شده ی فلزی (معمولا مسی) ساخته شده است,که در زیر بورد ردیف شده اند. ردیف های فلزی همانند شکل زیر با هم موازی هستند. این ردیف ها سوراخ های روی بورد را به هم متصل می نمایند که باعث آسان تر شدن اتصال قطعات برای ساخت مدارها می شود.برای استفاده از برد بور پایه های قطعات را در حفره های آن فرو کنید.هر حفره به یکی از ردیف های زیر بورد متصل شده است.



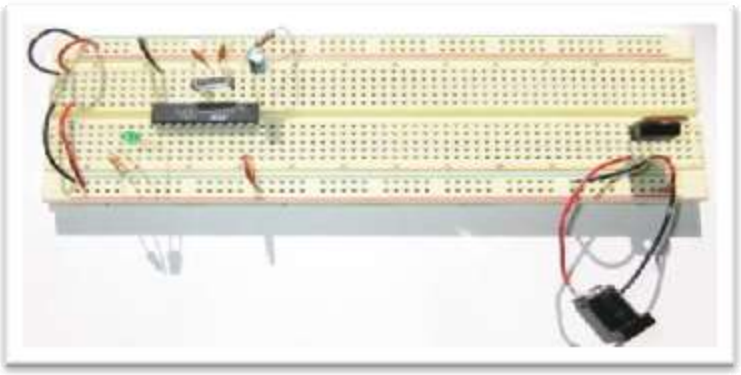
شکل ۳۱.۲ برد بورد و اتصالات داخلی آن

هر سیم تشکیل یک گره می دهد, گره نقطه ای از مدار است که دو قطعه به هم اتصال می یابند.

اتصال بین قطعات مختلف با قرار دادن پایه ی آن ها در گره مشترک تشکیل می شود.روی برد بورد, گره سطری از حفره هایی است که توسط ردیف فلزی اتصال یافته است. سطر های بالا و پایین معمولا برای اتصال منابع تغذیه استفاده می شود.باقی مدار توسط قرار دادن قطعات و اتصال آن ها با یکدیگر توسط سیم ها تشکیل می شود.

چیپ هایی که پایه های زیادی دارند (آی سی ها) را در وسط بورد قرار دهید و نیمی از پایه ها را روی یک طرف و نیمی دیگر را روی طرف دیگر قرار دهید. مانند شکل:

از این بورد برای ساختن مدار به صورت موقتی به منظور بررسی درستی مدار استفاده می شود. در این بورد برای اتصال قطعات از لحیم کاری استفاده نمی شود، در نتیجه تغییر قطعات و جایگزینی آنها با قطعات دیگر بسیار آسان بوده و به قطعات آسیب نخواهد رسید.



شکل ۳۲.۲ نمونه ای از اتصالات روی برد بورد

بورد سوراخ دار یا استریپ بورد:

این بورد دائمی است و به لحیم کاری نیاز دارد. این بورد متشکل از تعداد زیادی سوراخ بوده که قطعات در آنها قرار گرفته و لحیم می شوند و اتصال بین قطعات از طریق لحیم کردن سیم صورت می گیرد. این بورد برای ساخت یک مدار و به صورت موقتی است.

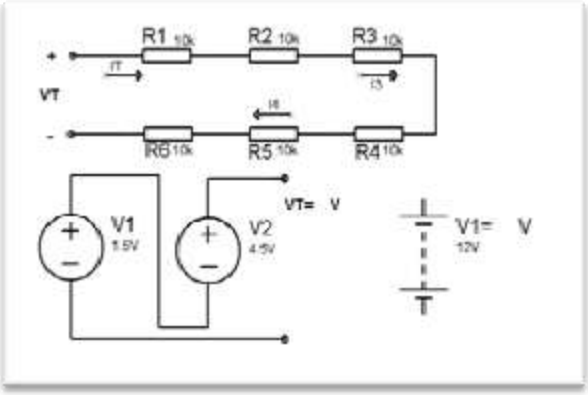
بورد مدار چاپی:

پس از تهیه نقشه مدار ، آن را بر روی فیبر های مسی چاپ کرده و بعد از اسید کاری ، جای قطعات سوراخ شده و قطعات داخل بورد قرار گرفته و لحیم می شوند. اتصال بین قطعات توسط مسیرهای مسی روی فیبر صورت می گیرد. تمام مدارات در مرحله نهایی بر روی این بوردها نصب می شوند.

- **انواع مدارهای الکتریکی**

مدار سری یا متوالی :

هر گاه چند قطعه به صورت متوالی و پشت سر هم به یکدیگر وصل شوند مدار سری تشکیل می شود، که در آن روابط ولتاژ و جریان و مقاومت الکتریکی به صورت زیر است.



شکل ۳۳.۲ مدار سری

ولتاژ کل = ولتاژ مقاومت اول + ولتاژ مقاومت دوم + ...+ ولتاژ مقاومت ششم

$$VT=VR1+VR2+..+VR6$$

جریان کل = جریان مقاومت اول = جریان مقاومت دوم= ... = جریان مقاومت ششم

$$IT=I1=I2=\ldots=I6$$

مقاومت کل = مقاومت اول + مقاومت دوم + ... + مقاومت ششم

$$RT = R1+R2+R3+\ldots+R6$$

یعنی اگر بخواهیم با استفاده از باتری ها ولتاژهای بیشتری تولید کنیم باید آنها را به صورت سری به یکدیگر

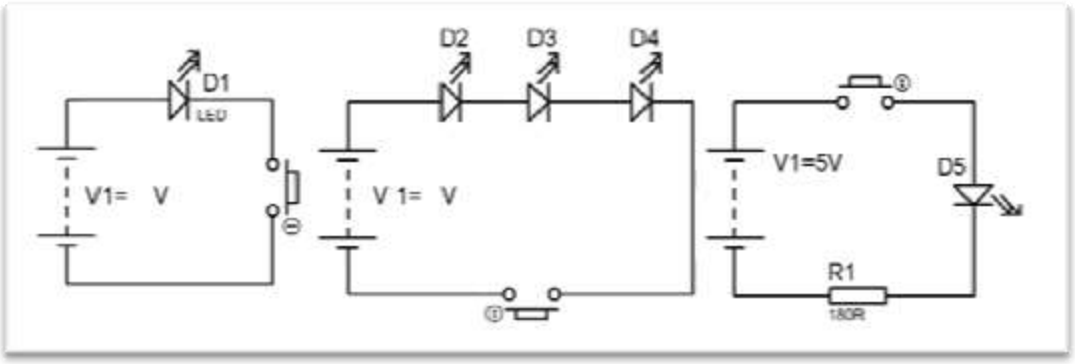
وصل کنیم که در این حالت جریان کل برابر با جریان یکی از باتری ها می شود.پس جریان در تمام نقاط مدار با هم برابر است و ولتاژ کل، برابر است با ولتاژی که روی هر قطعه افت می کند. مقاومت معادل در مدار سری زیاد می شود.

آزمایش : روشن کردن LED

قطعات مورد نیاز : LED ، کلید ، مقاومت 180R ، منبع تغذیه

ابتدا ولتاژ های مورد نیاز هر کدام از مدارها را با علت آن بنویسید و بعد از آن مدارها را بر روی برد بورد تست کنید.

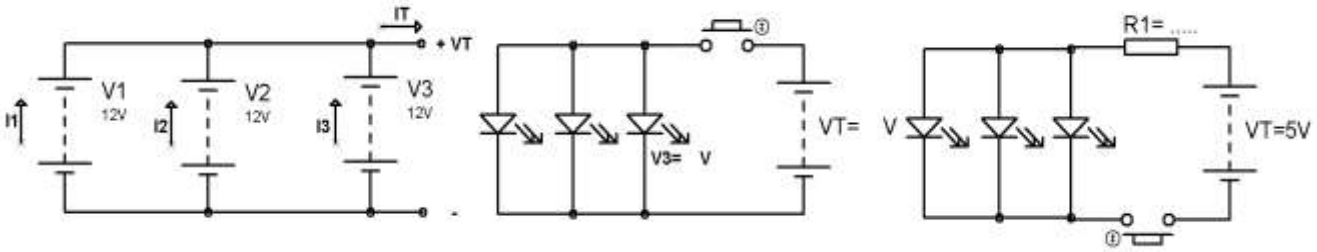
دلیل استفاده از مقاومت در مدار سوم چیست ؟



شکل ۳۴.۲ مدار آزمایشی

مدار موازی :

هر گاه چند قطعه را به طوری به یکدیگر وصل کنیم که ابتدای آنها به هم و انتهای آنها نیز به هم وصل شده باشند، مدار موازی می شود که در آن روابط ولتاژ و جریان و مقاومت الکتریکی به صورت زیر است.



شکل ۳۵.۲ مدار موازی

ولتاژ کل = ولتاژ شاخه اول = ولتاژ شاخه دوم = ولتاژ شاخه سوم

VT = V1 = V2 = V3

جریان کل = جریان شاخه اول + جریان شاخه دوم + جریان شاخه سوم

IT = I1+ I2 +I3

مقاومت کل =(مقاومت اول/۱) +(مقاومت دوم/۱) + ... +(مقاومت ششم/۱)

1/ RT = 1/R1+1/R2+1/R3

همانطور که از شکل ها و فرمول ها مشخص شد، در مدارهای موازی ولتاژ همه شاخه ها برابر با هم و برابر با ولتاژ کل است، در حالی که جریان کل برابر با حاصل جمع جریان هر یک از شاخه ها می باشد. همیشه به یاد داشته باشید که مقاومت معادل، مقاومت های موازی شده با یکدیگر، کم می شود، مثل دو مقاومت 10R موازی که مقدار 5R را می دهند.

آزمایش:روشن کردن LED

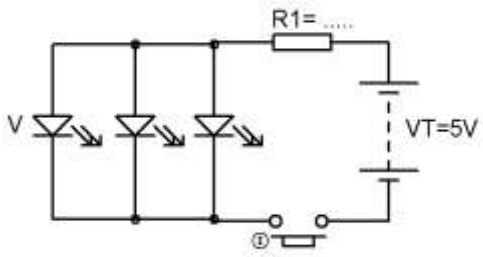
قطعات مورد نیاز : LED ، کلید ، مقاومت ، منبع تغذیه

ابتدا ولتاژ های مورد نیاز هر کدام از مدارها را با علت آن بنویسید و بعد از آن مدارها را بر روی برد بورد تست کنید.

دلیل استفاده از مقاومت در مدار سوم چیست ؟ مقدار آن چقدر است؟

مدارهای مختلط یا سری – موازی

این مدارها هم از شاخه های موازی شده با یکدیگر تشکیل شده اند و هم دارای قطعات سری شده با یکدیگر هستند. در این مدارها همان قوانین و فرمول های مدارهای سری و موازی درست است.



شکل ۳۶.۲ مدارهای مختلط

- **دستگاه اندازه گیری مولتی متر**

وسیله ای برای اندازه گیری پارامتر های گوناگون مثل : ولتاژ DC تا 1000V ، ولتاژ AC تا 750V ، جریان DC و AC تا 20A ، مقاومت الکتریکی تا ۲۰۰ مگا اهم، ظرفیت خازن تا 200uF ، تست دیود و اتصال کوتاه ، تست ترانزیستور و تشخیص نوع آن.

در زیر شکل یک نمونه از مولتی مترها نشان داده شده است.

دانلود سوژه های پروژه الکترونیک Molaa.ir

شکل ۳۷.۲ مولتی متر

روش کار با مولتی متر:

در مرحله اول مولتی متر را روشن کرده و سیم مشکی رنگ را درون محل COM که سر مشترک می باشد قرار می دهیم.

اندازه گیری مقاومت الکتریکی:

سیم قرمز را درون سوراخ اول از سمت راست قرار می دهیم. سلکتور را روی یکی از رنج ها قرار می دهیم. سیم ها را به دو سر مقاومت وصل می کنیم. اگر عدد نمایش داده شده برابر ۱ بود یعنی رنج انتخاب شده کمتر از میزان مقاومت است، در این حالت رنج بزرگتری را انتخاب می کنیم ، این کار را تا وقتی که عدد مشاهده شده غیر از یک شود ادامه می دهیم. مثلاً اگر سلکتور روی عدد 20K باشد، با این رنج می توان تا مقاومت 20K اهم را اندازه گیری نمود. حال اگر عدد نمایش داده شده ۱۹ بود یعنی مقدار مقاومت 19K اهم است. باید توجه داشت که با این مولتی متر مقاومت های تا اندازه 200M اهم را می توان اندازه گرفت.

اندازه گیری ولتاژ مستقیم:

این مولتی متر قادر به اندازه گیری ولتاژ تا مقدار 1000V DC است. برای این کار سیم قرمز رنگ در سوراخ اول سمت راست قرار گرفته و سلکتور را در محدوده ولتاژ مستقیم بر روی یکی از رنج ها قرار می دهیم و شروع به اندازه گیری می کنیم. در انتخاب رنج به نکته گفته شده در قسمت قبل باید توجه کرد. در حالت اندازه گیری ولتاژ باید، به نوع ولتاژ که مستقیم یا متناوب است توجه نمود.

اندازه گیری ولتاژ متناوب :

این مولتی متر قادر به اندازه گیری ولتاژ تا مقدار 750V AC است. روش اندازه گیری این نوع ولتاژ مانند حالت قبل بوده فقط با این تفاوت که سلکتور باید در محدوده ولتاژ AC قرار داشته باشد.

اندازه گیری ظرفیت خازن :

توسط این دستگاه می توان خازن های عدسی و الکترولیتی تا ظرفیت 200uF را اندازه گیری نمود. برای این کار سلکتور را در محدوده اندازه گیری ظرفیت خازن که با حرف F مشخص شده قرار داده و خازن را در محل مشخص شده قرار می دهیم. در این حالت با انتخاب درست رنج ، مقدار ظرفیت بر روی نمایشگر نمایش داده می شود.

تست دیود و تشخیص اتصال کوتاه :

برای تشخیص اتصال کوتاه در مدارها از این قسمت استفاده می شود. در این حالت هر مسیری که باعث اتصال دو سر سیم های مولتی متر به یکدیگر شود باعث فعال شدن بلندگوی دستگاه و شنیده شدن صدای بوق می شود.

با توجه به تعریف دیود که مانند یک کلید یک طرفه فقط از یک طرف جریان را از خود عبور می دهد. برای تست آن سلکتور را روی تست دیود قرار داده و سیم مشکی را به کاتد و سیم قرمز رنگ موجود در سوراخ اول سمت راست را به آند وصل می کنیم، در این حالت عددی نزدیک ۶۰۰ نمایش داده می شود. حال سیم قرمز را به کاتد و سیم مشکی را به آند وصل می کنیم ، در این حالت عدد ۱ نمایش داده می شود. کل این مراحل نشان دهنده تست یک دیود سالم است.

- **مکانیسم حرکتی روبات ها**

یکی از مهمترین اجزای روبات نیروی محرکه آن است.برای حرکت روبات ها به انرژی مکانیکی نیاز داریم. این انرژی معمولا توسط یک موتور الکتریکی تامین می شود.موتور الکتریکی یا اصطلاحا آرمیچرها در واقع مبدل انرژی الکتریکی دریافتی در ترمینال ها به انرژی مکانیکی هستند. انرژی مکانیکی به صورت دوران در محور موتور ظاهر می شود. دوران این محور دو مشخصه اساسی دارد.یکی سرعت دوران و دیگری قدرت دوران. موتورهای الکتریکی انواع مختلفی دارند از جمله استپ موتورها، سروو موتورها، موتورهای DC ، موتورهای AC و ... در زیر شکل یک موتور DC که توسط گیربکس به چرخ متصل است نشان داده شده است.

شکل ۳۸.۲ موتور DC

از ویژگی های اساسی موتورهای DC این است که جهت حرکت و سرعت حرکت آن ها به راحتی قابل کنترل است. با تغییر متوسط ولتاژ ورودی می توانید سرعت موتور را تغییر دهید و با تغییر پلاریته (جهت اتصال تغذیه به موتور) جهت دوران شافت تغییر خواهد نمود.

گیربکس:

برای تامین نیروی محرکه روبات باید یک موتور الکتریکی کوچک که ولتاژ کاری آن بین ۳ تا ۶ ولت است را انتخاب نمود. معمولا این گونه موتورها قدرت چندانی ندارند و نمی توانند روبات را حرکت دهند. علاوه بر این موتورهای الکتریکی معمولا به گونه ای ساخته شده اند، که سرعت چرخش شافت آن ها خیلی زیاد است. (بر خلاف قدرت خروجی که معمولا کم است.) این سرعت معمولا بین ۳ هزار تا ۱۰هزار دور در دقیقه (RPM) است. برای رفع مشکل اول، باید به نحوی نیروی موتور را افزایش داد. معمولا برای این کار از تعدادی چرخ دنده و یا تسمه و پولی استفاده می شود. برای رفع مشکل دوم

نیز می توان با استفاده از مکانیزم هایی مانند چرخ دنده ها و یا تسمه ها این سرعت را پایین آورده و در عوض به قدرت بیفزاییم. پس برای رفع دو عیب یاد شده، استفاده از گیربکس و چرخ دنده می تواند مفید باشد.

شکل ۳۹.۲ گیربکس

رایج ترین روش این کار استفاده از تعدادی چرخ دنده است که به مجموعه آن ها گیربکس گفته می شود. با استفاده از همین روش است که نسبت بین قدرت و سرعت اتومبیل مشخص می شود.در این روش با کوچک و بزرگ کردن چرخ دنده ها نسبت ورودی به خروجی موتور تغییر می نماید. اگر نیروی محرکه شما به چرخ دنده کوچک متصل شود و این چرخ دنده، چرخ دنده ی بزرگ تری را به حرکت در آورد، به دلیل تفاوتی که در محیط این چرخ دنده ها وجود دارد، چرخ دنده بزرگتر چرخش کمتری خواهد داشت و در نتیجه سرعت آن کاهش یافته و با توجه به اینکه سرعت و قدرت با یکدیگر رابطه عکس دارند، قدرت افزایش خواهد یافت.

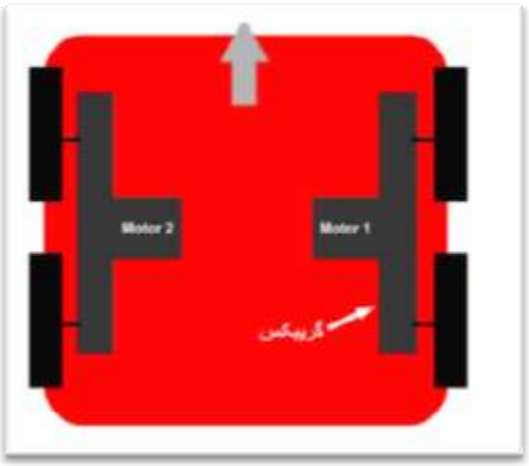
علاوه بر گیربکس روش های دیگری مانند استفاده از چرخ و زنجیر مانند دوچرخه و استفاده از تسمه مانند کولر آبی برای انتقال و تغییر نسبت انرژی مکانیکی متداول اس

شکل۴۰.۲ چرخ و زنجیر

موتور و گیربکس حلزونی:

گفتیم که موتور و گیربکس وظیفه تامین انرژی مکانیکی مورد نیاز جهت حرکت بخش های مختلف روبات را بر عهده دارند. بنابر این باید خروجی گیربکس که با سرعت مناسب و قدرت نسبتا زیاد دوران می کند را به چرخ متصل کرد، در این صورت چرخ روبات نیز به گردش در آمده و روبات حرکت

خواهد کرد. برای کنترل جهت حرکت روبات از دو نیروی محرکه مجزا در طرفین روبات استفاده می کنیم. در واقع اگر شما بتوانید به گونه ای سمت راست روبات را به جلو ببرید و سمت چپ آن را ثابت نگه دارید، چرخ بر روی یک دایره دور خواهد زد و روبات به سمت چپ خواهد چرخید. برای چنین کاری کافی است یک موتور در سمت راست روبات و یک موتور در سمت چپ آن قرار داد.در صورت روشن بودن دو موتور روبات به جلو حرکت نموده و با خاموش نمودن یکی از موتورها و روشن نمودن دیگری ، روبات خواهد چرخید. پس از نصب موتور و گیربکس بر روی شاسی روبات، نوبت به اتصال چرخ ها است. دقت کنید که قطر چرخ ، سرعت روبات را تعیین می کند. هر چقدر قطر بیشتر باشد سرعت روبات بیشتر و در عوض قدرت آن کمتر می شود.



شکل ۴۱.۲ موتور و گیربکس حلزونی

در شکل زیر موتور DC به همراه گیربکس و شاسی نشان داده شده است. با استفاده از پیچ و مهره گیربکس ها را روی شاسی نصب کنید. سیم های موتورها را لحیم کنید و موتورها را به صورت صحیح در جای خود در گیربکس قرار دهید.

شکل ۴۲.۲ موتور DC به همراه گیربکس و شاسی

- **سنسورهای مادون قرمز**

سنسورها قطعاتی هستند که اطلاعات فیزیکی مثل دما ، رطوبت ، فشار ، وزن ، سرعت ، نور و .... را به سیگنال های الکتریکی جهت پردازش و تصمیم گیری بر روی آنها ، تبدیل می کنند.

یکی از سنسورهای مود نیاز در روبات آتش نشان ، سنسور مادون قرمز برای تشخیص آتش است. آتش دارای حرارت و نور می باشد، ولی وقت روبات با منبع آتش فاصله داشته باشد. این حرارت و نور واقعی نبوده و با حرارت و نور محیط مخلوط شده است. آتش از خود نور مادون قرمز تولید می نامید و همانطور که از قبل می دانید، نور محیط بر روی آن تاثیری ندارد. یکی از بهترین راه های شناسایی آتش، شناسایی نور مادون قرمز تولید شده از آن است. قبلا با این نوع سنسورها در روبات مسیریاب آشنا شده اید. در روبات مسیریاب سنسورها دارای فرستنده و گیرنده بودند و خود نور مادون قرمز تولید و از آن برای تشخیص خط سیاه استفاده می نمودند. در حالی که در روبات آتش نشان نیازی به قسمت فرستنده مادون قرمز نیست چون آتش برای ما وظیفه فرستنده را انجام می دهد. در زیر تصاویری از سنسورهای مادون قرمز نشان داده شده است.

شکل ۴۳.۲ سنسورهای مادون قرمز

همان گونه که مشخص است، فقط در تصویر سمت راست، فرستنده و گیرنده از یکدیگر جدا می باشند. گیرنده دارای رنگ مشکی بوده و ظاهری مانند LED دارد و در نقشه مدارات نیز با نماد LED نشان داده می شود. وقتی نور مادون قرمز شمع به سنسور برسد. ولتاژ دو سر سنسور کاهش یافته و به قسمت بعدی مدار وجود نور را اطلاع می دهد.

فصل سوم : تشریح نرم افزار و برنامه های مربوط به پروژه

- **الگوریتم و فلوچارت**

همانطور که قبلا گفته شد، روبات ها دارای یک پردازشگر هستند. این پردازشگر با توجه به دستوراتی که ما به آن می دهیم، کارهای خاصی را انجام می دهد. مثلا از سنسورها اطلاعاتی را دریافت می کند و یا به موتورها فرامین خاصی را می دهد. پردازشگرها دستوراتی که به آنها داده شده است را یکی پس از دیگری انجام می دهند. اصولا برای انجام هر کاری و رسیدن به هدفی خاص، نیاز به یک سری دستورات داریم که یکی پس از دیگری انجام می شوند. به عنوان مثال فرایند باد کردن یک بادکنک شامل موارد زیر است:

۱. دهنه بادکنک را پیدا کن
۲. آن را در دهان قرار بده
۳. به اندازه کافی باد کن
۴. دهنه آن را گره بزن

این یک فرایند بسیار ساده است. ولی چنانچه این فرایند به ترتیب اجرا نشود، موفق به باد کردن بادکنک نخواهیم شد. به عنوان مثال فرض کنید موارد ۳ و ۴ برعکس اجرا شوند. یعنی اول ۴ اجرا شود و بعد ۳ !!!!!!!

این فرایند بدون تکرار و شرط بود. حال فرض کنید قرار است تعداد زیادی بادکنک را باد کنیم. برای این کار فرایند ما و یا دستور کار ما که از این به بعد به آن الگوریتم کار گوییم عوض خواهد شد. الگوریتم کار می تواند مانند زیر باشد :

۱. یک بادکنک را انتخاب کن
۲. دهنه بادکنک را پیدا کن
۳. آن را در دهان قرار بده
۴. به اندازه کافی باد کن
۵. دهنه آن را گره بزن
۶. آن را در جای مناسب قرار بده
۷. به مرحله ۱ برو

این الگوریتم دارای یک فرایند تکرار و یا یک حلقه است، که همواره درون حلقه باقی می ماند و هیچگاه پایان ندارد. الگوریتم اول پس از یک بار اجرا و رسیدن به خط شماره ۴ تمام می شود، اما در این الگوریتم پس از اینکه به خط ۷ می رسیم دوباره به خط ۱ بر می گردیم.

حال به عنوان مثال سوم فرض کنید قصد داریم ۱۰ بادکنک را باد کنیم. پس نیاز به یک شمارنده و یا کنتور هم داریم. الگوریتم کار می تواند مانند زیر باشد :

۰. شروع
۱. یک بادکنک انتخاب کن
۲. دهنه بادکنک را پیدا کن
۳. آن را در دهان قرار بده
۴. به اندازه کافی باد کن
۵. دهنه آن را گره بزن
۶. آن را در جای مناسب قرار بده
۷. یک خط روی زمین بکش
۸. تعداد خطوط را بشمار
۹. اگر تعداد خطوط کمتر از ۱۰ بود به مرحله یک برو
۱۰. پایان

این الگوریتم از تمامی الگوریتم های گفته شده کامل تر بود. این الگوریتم دارای حلقه تکرار، شرط تکرار و جملات شروع و پایان بود. گرچه این جملات بیشتر به عنوان تکمیل کننده الگوریتم هستند و بدون این جملات هم الگوریتم کامل است. می توان به جای استفاده از عبارات ۷ و ۸ از مفهومی به نام متغییر نیز استفاده نمود . در الگوریتم نویسی نام این متغییر را هر نام دلخواهی می توانیم بگذاریم. در هر بار باد شدن بادکنک، مقدار این متغییر را یک عدد بیشتر می کنیم. پس می توانیم الگوریتم را این طور بنویسیم :

۰. شروع
۱. یک بادکنک انتخاب کن
۲. دهنه بادکنک را پیدا کن
۳. آن را در دهان قرار بده
۴. به اندازه کافی باد کن
۵. دهنه آن را گره بزن
۶. آن را در جای مناسب قرار بده
۷. مقدار متغییر I را یکی اضافه کن
۸. اگر I<10 به مرحله ۱ برو
۹. پایان

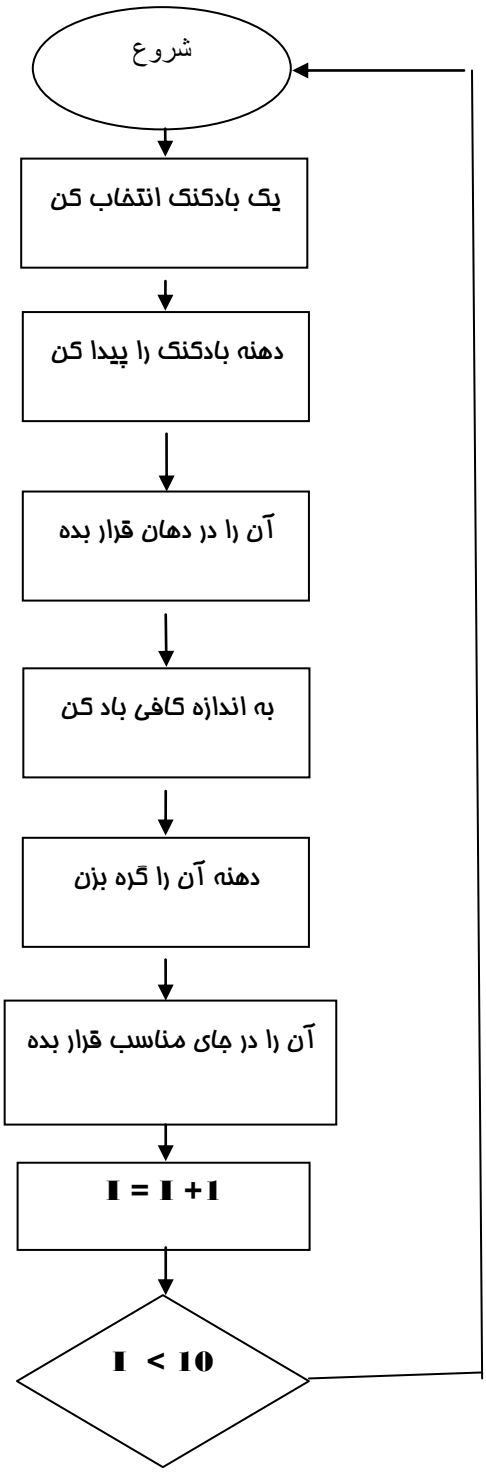
مرسوم است که الگوریتم را به صورت گرافیکی نیز نشان می دهند. بدین نمایش الگوریتم، فلوچارت می گویند. قواعد خاصی برای رسم الگوریتم وجود دارد که در زیر به آنها اشاره می شود :

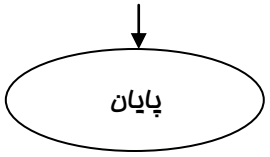
عبارت شروع و پایان درون بیضی قرار می گیرند.

عبارات دستوری درون مستطیل نوشته می شوند.

عبارات شرطی درون لوزی قرار می گیرند.

به عنوان مثال فلوچارت مثال ۳ را در روبرو مشاهده می کنید.





مثال ۴ : الگوریتمی بنویسید که یک لامپ به طور مداوم خاموش و روشن شود.

۰. شروع
۱. لامپ را روشن کن
۲. مدتی صبر کن
۳. لامپ را خاموش کن
۴. مدتی صبر کن
۵. برو به ۱

مثال ۵ : الگوریتمی بنویسید که دو لامپ را به ترتیب و مداوم خاموش و روشن کند.

۰. شروع
۱. لامپ شماره ۱ را روشن کن
۲. صبر کن
۳. لامپ شماره ۱ را خاموش کن
۴. لامپ شماره ۲ را روشن کن
۵. صبر کن
۶. لامپ شماره ۲ را خاموش کن
۷. برو به ۱

مثال ۶ : الگوریتمی بنویسید که یک لامپ خاموش و روشن شود، ولی زمان روشن بودن بیشتر باشد.

۰. شروع
۱. لامپ را روشن کن
۲. ۷۰۰ میلی ثانیه صبر کن
۳. لامپ را خاموش کن
۴. ۳۰۰ میلی ثانیه صبر کن
۵. برو به ۱

مثال ۷ : فرض کنید یک سنسور دود در اتاق نصب شده است. الگوریتمی بنویسید که در صورت تشخیص دود، موتورهای آب پاش را فعال کند و آژیر را به صدا در آورد.

شروع

اگر سنسور دود فعال است

موتورها را روشن کن

آژیر را فعال کن

۱. برو به ۰

اشکال الگوریتم فوق در کجاست؟

- **برنامه نویسی روبات آتش نشان**

برای برنامه نویسی از زبان های گوناگونی می توان استفاده کرد. یکی از راحت ترین زبان ها، زبان برنامه نویسی بیسیک است. برای شروع کار با این نرم افزار و روش برنامه نویسی، باید اصول و دستورات مورد نیاز در زبان بیسیک و همچنین کار با نرم افزار BASCOB-AVR را یاد گرفت. در این روبات از IC ATmega 8 که یک میکرو کنترلر پیشرفته است استفاده شده است. ای ic دارای ۲۸ پایه بوده، که ۲۳ تا از پایه ها ، اطلاعاتی بوده و وظیفه دریافت و یا ارسال اطلاعات را دارند. برای این منظور ابتدا باید دستوری را جهت معرفی IC بیان نمود.

برای تعریف IC ATmega8 از دستور زیر استفاده می کنیم.

```
$regfile = "m8def.dat"
```

برای تعیین فرکانس کاری IC از دستور زیر استفاده می کنیم که برابر با 1MHz است. فرکانس در واقع بیان کننده سرعت پردازش اطلاعات توسط پردازشگر می باشد.

```
$crystal = 1000000
```

در این روبات تعدادی از پایه های IC اطلاعات را از سنسورهای نوری و کلیدهای تماسی و سنسورهای مادون قرمز دریافت می کنند. پس واضح است که این پایه ها باید به صورت ورودی تعریف شوند.

```
Config Port نام پورت =    Input
```

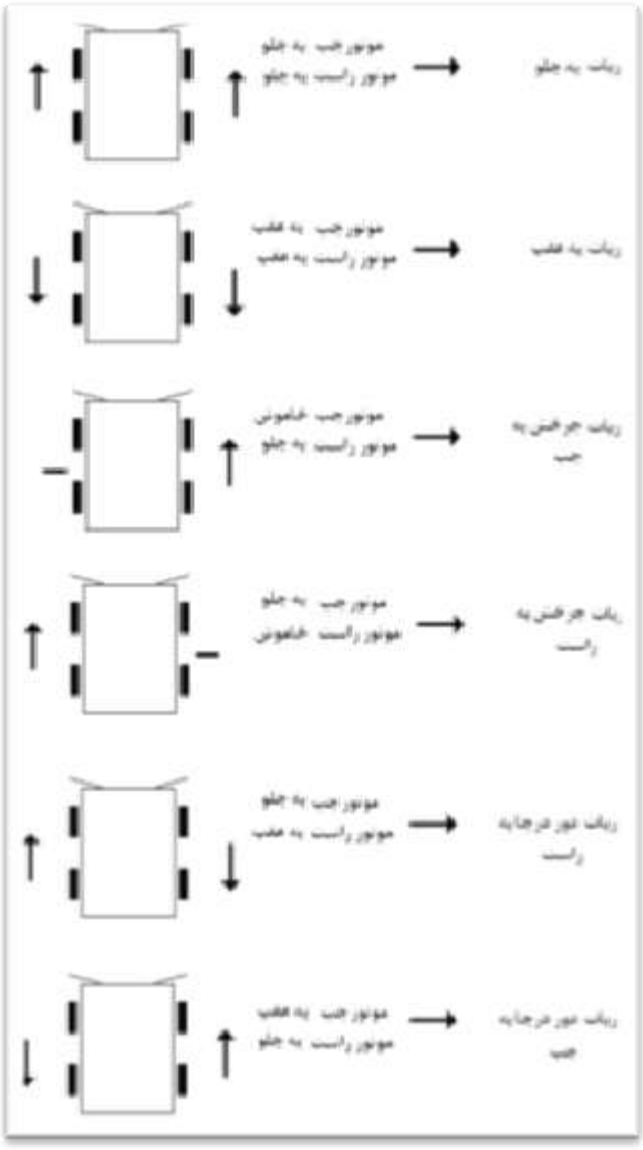
همچنین پایه هایی از IC که به موتورها متصل بوده و به آنها فرمان می دهند را به صورت خروجی تعریف می کنیم.

```
Config Port نام پورت =    Output
```

برای اجرای مداوم برنامه، باید دستورات را درون یک حلقه اصلی نوشت. برای این کار ابتدا کلمه DO را نوشته و دستورات مورد نظر را خط به خط زیر آن نوشته و در انتها کلمه LOOP را می نویسیم. در این حالت برنامه از دستور بعد از DO اجرا شده و وقتی به LOOP رسید دوباره از اول اجرا می شود. در واقع LOOP آخرین کلمه برنامه می باشد. در انتهای هر برنامه کلمه END تایپ می شود.

- **برنامه های سیستم حرکتی روبات**

سیستم حرکتی روبات مجهز به دو سری چرخ در دو طرف است که امکان قدرت مانور بالایی به روبات می دهد و مرسوم به مدل تانکی می باشد.



مدل تانکی :

مرسوم ترین و شاید بهترین سیستم حرکتی در روبات ها می باشد. این سیستم دارای قدرت مانور بسیار

بالایی است. در این سیستم حداقل اصطکاک را با زمین داریم. در این سیستم روبات می تواند بدون آنکه

جلو یا عقب برود، دقیقا در مکان خود ۳۶۰ درجه بچرخد.

در این سیستم سمت چپ و راست هر یک برای خود یک موتور جداگانه دارند که وظیفه پیشران را هم به عهده دارند. چنانچه هر دو

موتور فعال و به سمت جلو در حرکت باشند، روبات جلو می رود. اگر دو موتور فعال و به سمت عقب باشند، روبات به سمت عقب

می رود. حالت سوم زمانی است که روبات با یک موتور در حال حرکت است. در این شرایط چنانچه چرخ سمت چپ روشن و

رو به جلو باشد، در حالی که چرخ راست ثابت است، روبات به سمت راست می چرخد.

شکل روبرو حالت های مختلف حرکت روبات را نشان می دهد.

شکل ۱.۳ برنامه های سیستم حرکتی روبات

مثال ۱ : برنامه ای بنویسید که روبات رو به جلو رفته پس از مدتی بر گردد و به صورت مداوم ادامه یابد.

برای فعال نمودن موتور سمت چپ از دستور SET PORTB.2 و برای غیر فعال نمودن آن از دستور RESET PORTB.2 و برای فعال و غیر فعال نمودن موتور سمت راست از دستورهای SET PORTB.5 و RESET PORTB.5 استفاده می شود. بعد از فعال نمودن موتورها باید جهت حرکت آنها را مشخص نمود. برای حرکت موتور چپ به سمت جلو دستورات SET PORTB.0 و RESET PORTB.1 را پشت سر هم می نویسیم. و برای حرکت به عقب موتور سمت چپ از دستورات RESET PORTB.0 و SET PORTB.1 استفاده می شود. برای حرکت رو به جلو موتور سمت راست دو دستور SET PORTB.4 و RESET PORTB.3 و برای حرکت رو به عقب دو دستور RESET POTRB.4 و SET PORTB.3 را می نویسیم. برای ایجاد تاخیر برحسب ثانیه از دستور WAIT استفاده می شود که عدد نوشته شده جلوی آن برابر با میزان تاخیر بر حسب ثانیه می باشد.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Portb = Output

Do

Set Portb.2

Set Portb.5

Set Portb.0

Reset Portb.1

Reset Portb.3
```

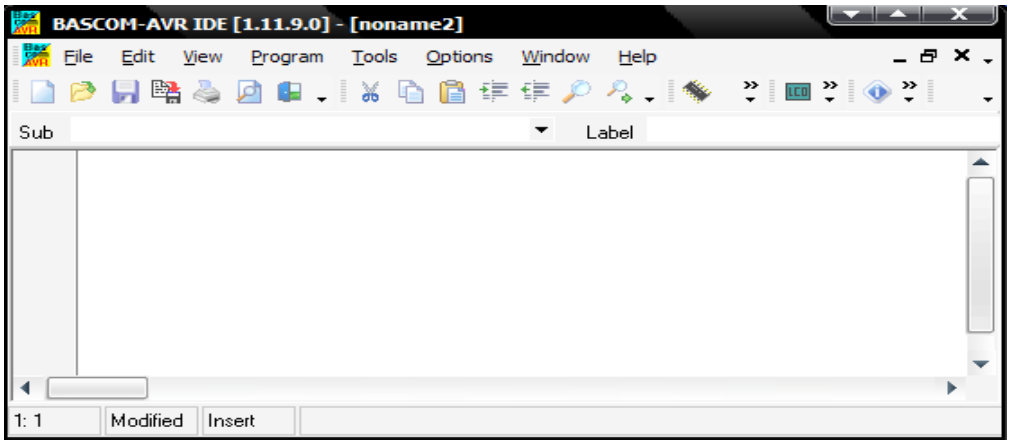
```
Set Portb.4
Wait 1
Set Portb.2
Set Portb.5
Set Portb.1
Reset Portb.0
Set Portb.3
Reset Portb.4
Wait 1
Loop
End                                    'end program
```

در بالا با دستورات این برنامه آشنا شدید. برای آنکه بتوان برنامه را به روبات انتقال داد و آن را تست نمود باید با نرم افزارهای مخصوص این کار آشنا شد.

- **محیط نرم افزار BASCOM-AVR**

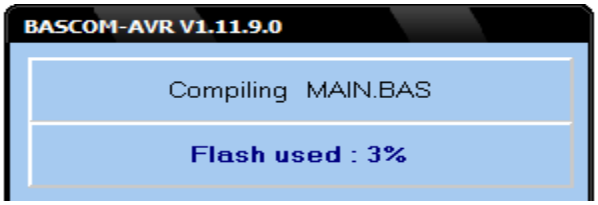
پس از نصب برنامه، دو بار روی آیکن کلیک کنید تا پنجره مربوطه باز شود. برای شروع کار با برنامه از منوی File ، گزینه New را انتخاب می کنیم.

در این صفحه برنامه مورد نظر را تایپ می کنیم.



شکل ۲.۳ محیط نرم فزار Bascom

پس از اتمام تایپ برنامه، بر روی گزینه compile کلیک می کنیم.در این مرحله باید برنامه را در کامپیوتر ذخیره کرد. اگر برنامه درست باشد، نرم افزار خطایی را نمی گیرد و شکل زیر ظاهر می شود.



شکل ۳.۳ خطا اعلام نکردن برنامه در هنگام ذخیره سازی

در غیر این صورت خطا ها در پایین صفحه مشخص می شوند، که پس از عیب یابی دوباره مراحل بالا را تکرار می کنیم.

برای انتقال این برنامه به IC از دستگاهی به نام Programmer استفاده می کنیم، که توسط پورت USB به کامپیوتر متصل شده و IC درون سوکت آن قرار می گیرد. برای کار با این Programmer از نرم افزار دیگری که قادر است فایل HEX برنامه را انتقال دهد استفاده می کنیم

محیط نرم افزار PROGISP :

پس از نصب برنامه، دو بار روی آیکن کلیک کنید تا پنجره مربوطه باز شود.

هیچ گونه تغییراتی در قسمت فیوز بیت ها نمی دهیم.

شکل ۴.۳ محیط نرم افزار PROGISP

فرکانس را 1MHZ ، نوع IC را ATMEGA8 ، نوع پروگرمر را USBASP و USB انتخاب می کنیم. فایل برنامه با پسوند HEX. را Load Flash توسط گزینه Load flash انتخاب می کنیم.

پروگرمر را به کامپیوتر وصل کرده و ic را در سوکت قرار می دهیم و آن را روشن می کنیم.

بر روی گزینه Auto Auto کلیک می کنیم.

در صورتی که همه چیز درست باشد عمل پروگرم کردن به درستی انجام می شود.

IC را دورن سوکت خود بر روی روبات قرار داده و برنامه را تست نمایید.

در مثال قبل اگر زمان انتظار را بیشتر کنید، متوجه خواهید شد که روبات شما یک مسیر صاف را طی نمی کند، بلکه اندکی به طرفین منحرف می شود. علت این پدیده بخاطر تفاوت دور موتورها است. هیچ دو موتوری کاملا مانند هم نیستند. در واقع نمی توان دو موتور کاملا یکسان را تولید کرد. عواملی مانند متفاوت بودن تعداد دور سیم پیچ و متفاوت بودن اصطکاک درون موتور و از همه مهمتر تفاوت در قدرت آهنربای هر موتور باعث می شود تا هیچ دو موتوری کاملا مانند هم نباشند.

نکته دیگر در این مورد، مسافت طی شده در زمان یک ثانیه است. این زمان کاملا وابسته به روبات شماست. چنانچه از باطری های خوبی استفاده کرده باشید، مسافت طی شده بیشتر می باشد.

مثال ۲ : برنامه ای بنویسید که روبات جلو برود و پس از یک چرخش ۹۰ درجه به راست برود.

الگوریتم کار ما در این مسئله بدین شکل است:

۱. به سمت جلو حرکت کن
۲. کمی صبر کن
۳. به سمت راست بچرخ
۴. کمی صبر کن
۵. به سمت جلو حرکت کن
۶. کمی صبر کن
۷. متوقف شو

در این مسئله ۳ زمان انتظار وجود دارد. (خطوط ۲ و ۴ و ۶) صبرها در خطوط ۲ و ۶ مربوط به مسافت طی شده در حالت مستقیم و انتظار خط ۴ مربوط به زاویه پیچیدن است. چنانچه این انتظار کم باشد روبات کمتر از ۹۰ درجه می چرخد و چنانچه زیاد باشد، روبات بیش از ۹۰ درجه می چرخد. برنامه کامل آن در زیر آمده است.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Portb = Output

Set Portb.2

Set Portb.5

Set Portb.0

Reset Portb.1

Reset Portb.3

Set Portb.4

Wait 1

Set Portb.2

Set Portb.5

Reset Portb.1

Set Portb.0

Set Portb.3
```

```
Reset Portb.4
Waitms 600
Set Portb.2
Set Portb.5
Set Portb.0
Reset Portb.1
Reset Portb.3
Set Portb.4
Wait 1
Reset Portb.2
Reset Portb.5
End                                    'end program
```

- **سنسورهای تماسی و برنامه ریزی روبات حل ماز**

برای انعطاف پذیری بیشتر روبات در جلوی آن دو سنسور تماسی نصب شده است که می توان از طریق این دو سنسور وجود موانع را تشخیص داد. در واقع این سنسورها ، کلید می باشند و برای کار کرد بهتر به فنرها مجهز شده اند. برای دسترسی به سنسورها باید با دستور شرطی زیر که برای برنامه ریزی آن استفاده می شود، آشنا شوید.

دستور IF – THEN :

در زندگی روزمره هنگامی که می خواهید جمله ای شرطی را بیان کنید که متناسب با شرط مورد نظر در یک دستور اجرا شود، معمولا از واژه هایی مانند اگر، به شرط اینکه، سپس و آنگاه استفاده می کنید. در BASCOM-AVR نیز برای بیان جملات شرطی ترتیب و دستور زبان مشخصی وجود دارد.

```
IF شرط  THEN
دستورها
END IF
```

کلمه IF مانند جملاتی که برای شرط ها مطرح می کنیم معنی اگر را می دهد. شرط یاد شده هم مانند شرطی است که در پرسش ها مطرح می کنیم و اگر جواب شرط درست بود، جملات دستوری بین THEN و END IF اجرا می شوند. حال اگر شرط ما درست نبود، دستورات مورد نظر اجرا نشده و برنامه به بعد از شرط یعنی بعد از کلمه END IF می رود.

برای دسترسی به سنسور تماسی سمت چپ از دستور IF PIND.5 = 1 THEN و برای دسترسی به سنسور تماسی راست از دستور IF PIND.7=1 THEN استفاده می کنیم.

الگوریتم مسیریابی :

فرض کنید که روبات در یک مسیر مستقیم و طولانی قرار گرفته است ، اما روبات مستقیم حرکت نمی کند و به دیواره ها برخورد خواهد کرد. باید به نحوی روبات را برنامه ریزی کنیم که بتواند در صورت برخورد، با چرخش مناسب راه خود را ادامه دهد. در این مسئله ۲ حالت وجود دارد :

حالت ۱: حالتی که سنسور سمت چپ به دیواره برخورد خواهد کرد.

حالت ۲: حالتی که سنسور سمت راست به دیواره برخورد خواهد کرد.

در حالت ۱ روبات از حالت مستقیم منحرف شده و به دیواره برخورد کرده است. برای برگشت به مسیر اصلی باید به راست پیچید. در حالت ۲ روبات برای این که به مسیر اصلی برگردد باید به سمت چپ حرکت کند. پس الگوریتم ابتدایی ما می تواند این باشد که هر گاه سنسوری برخورد کرد، روبات مقداری بچرخد و سپس به ادامه کار خود، یعنی رفتن به جلو بپردازد.

مثال ۳ : برنامه ای برای حرکت روبات در مسیر با دیواره بنویسید

```
$regfile = "M8DEF.DAT "

$crystal = 1000000

Config Portb = Output

Config Portd = Input

Do

Set Portb.2

Set Portb.5

Set Portb.0

Reset Portb.1
```

```
Reset Portb.3
Set Portb.4
If Pind.7 = 1 Then
Reset Portb.2
Waitms 500
End If
If Pind.5 = 1 Then
Reset Portb.5
Waitms 500
End If
Loop
End                                    'end program
```

شکل ۵.۳ الگوریتم مسیریابی

برنامه بالا ابتدا هر دو موتور را روشن می کند و روبات رو به جلو حرکت می کند. سپس اگر سنسوری برخورد کرد موتور سمت مخالف را به مدت نیم ثانیه خاموش می کند، تا روبات در جهت مناسب بچرخد. سپس دوباره به خط اول بر می گردد و هر دو موتور را به سمت جلو روشن می کند.

همانطور که قبلا گفته شد مدل تانکی برای چرخش به یک جهت خاص سه نوع چرخش دارد. هر یک از این مدل های چرخش را می توان استفاده نمود. همچنین مدت زمان چرخیدن بسیار مهم است. در مثال بالا زمان 500 ms انتخاب شده بود، که یک عدد فرضی است چنانچه این عدد کم یا زیاد باشد، روبات مسیر را در زمان طولانی تری طی خواهد نمود.

الگوریتم مسیریابی شماره ۲ :

برای پیدا کردن مسیر الگوریتم های متفاوتی را می توان انتخاب نمود. حتی نوع دستوراتی که در الگوریتم استفاده می شود، نتایج متفاوتی را پدید می آورد. مانند انتخاب نوع چرخش در الگوریتم قبلی، الگوریتم دیگری را برای مسیریابی در زیر شرح می دهیم.

۰. شروع
۱. دو موتور را رو به جلو روشن کن
۲. اگر سنسور سمت راست فعال شد
  ۲.۱ موتورها را رو به عقب روشن کن
  ۲.۲ کمی صبر کن تا روبات به اندازه کافی عقب بیاید
  ۲.۳ به سمت چپ بچرخ
  ۲.۴ کمی صبر کن تا روبات به اندازه کافی بچرخد
  ۲.۵ پایان شرط
۳. اگر سنسور سمت چپ فعال شد
  ۳.۱ موتورها را رو به عقب روشن کن
  ۳.۲ کمی صبر کن تا روبات به اندازه کافی عقب بیاید
  ۳.۳ به سمت راست بچرخ
  ۳.۴ کمی صبر کن تا روبات به اندازه کافی بچرخد
  ۳.۵ پایان شرط
۴. برو به ۱

مثال ۴ : برنامه ای بنویسید که روبات در یک مسیر با دیواره، مسیر خود را پیدا کند.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Portb = Output                    'output motors
```

```
Config Portd = Input                    'inout sensor
Do
Set Portb.2                             'motor L
Set Portb.5                             'MOTOR R
Set Portb.0                             ' M R UP
Reset Portb.1
Reset Portb.3                           'M L UP
Set Portb.4
If Pind.7 = 1 Then
Set Portb.2
Set Portb.5
Reset Portb.0                           'M L DOWN
Set Portb.1
Set Portb.3                             'M R DOWN
Reset Portb.4
Waitms 200
Set Portb.5
Reset Portb.3                           'M R UP
Set Portb.4
Set Portb.2                             'M L DOWN
Reset Portb.0
Set Portb.1
```

```
Waitms 300
End If
If Pind.5 = 1 Then
Set Portb.2
Set Portb.5
Reset Portb.0                    ' M L DOWN
Set Portb.1
Set Portb.3                      'M R DOWN
Reset Portb.4
Waitms 200
Set Portb.5
Set Portb.3
Reset Portb.4                    'M R DOWN
Set Portb.2
Set Portb.0                      'M L UP
Reset Portb.1
Waitms 300
End If
Loop
End                              'end program
```

دقت کنید که تمامی اعدادی که در مقابل WAIT قرار گرفته اند، فرضی بوده و احتمالا برای روبات خودتان باید این اعداد را کم یا زیاد کنید.

هر یک از این الگوریتم ها در مسیرهای متفاوت می توانند کاربردهای متفاوتی داشته باشند. فرض کنید عرض زمین کم است، روبات نمی تواند به اندازه کافی به عقب بیاید و از پشت دوباره به مانع برخورد می کند. در این شرایط الگوریتم اول بهتر است. اما چنانچه عرض زمین کافی باشد، بهتر است از الگوریتم دوم استفاده کنیم، که با اولین برخورد، روبات مسیر خود را به شکل کاملی اصلاح کند و مسیر را با حداقل برخورد طی کند. در الگوریتم شماره ۲ از چرخش دو موتوره استفاده کرده ایم. می توانیم از چرخش های دیگری نیز استفاده کنیم. حتی می توانیم در ضمن عقب آمدن بچرخیم. همه چیز به مسیر ، توان روبات شما و توان برنامه نویسی شما بستگی دارد.

- **سنسورهای نوری و برنامه ریزی روبات نوریاب**

یکی از توانایی های دیگر این روبات، تعقیب نور است. بر روی بورد و جلوی آن دو سنسور نوری با نام فتوسل نصب می شوند. عملکرد سنسورهای نوزی مانند عملکرد کلید است. هنگامی که کلیدی فشرده می شود، کلید وصل است و هنگامی که فشرده نشود ، کلید قطع است. سنسورهای نوری وابسته به نور هستند. چنانچه نور به این سنسورها برخورد کند، وصل می شوند و چنانچه نور به آنها نخورد، قطع هستند. با توجه به این که میزان نور محیط دائم در حال تغییر است. ابتدا توسط حرکت مقاومت متغییر موجود در جلوی بورد ، سنسورها را طوری تنظیم می کنیم که وقتی منبع نور به آنها تابید، LED مربوط به آنها روشن شده و وقتی نوری دریافت نکردند، LEDها خاموش شوند. برای دسترسی به سنسور نوری سمت چپ باید پایه PINB.7 را به عنوان ورودی تعریف کرده و وضعیت آن را توسط دستور IF بررسی کنیم. به همین روش برای دسترسی به سنسور سمت راست باید پایه PIND.6 را بررسی نمود.

اگر دو سنسور خیلی به یکدیگر نزدیک هستند، به طوری که نمی توان فقط به یکی از آنها نور تابانید، کمی با دست آنها را از هم دور کنید.

تعقیب نور:

در این برنامه اگر به سنسور سمت راست نور می تابد، روبات باید به سمت راست بچرخد و چنانچه نور از روبرو است ، باید مستقیم حرکت کند و اگر نوری از چپ دریافت شد، به سمت چپ حرکت کند. همچنین هنگامی که نوری نیست متوقف خواهد شد.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Pinb.0 = Output

Config Pinb.1 = Output

Config Pinb.2 = Output
```

```
Config Pinb.3 = Output
Config Pinb.4 = Output
Config Pinb.5 = Output
Config Pinb.6 = Output
Config Pinb.7 = Input
Config Pind.6 = Input
Do
If Pind.6 = 1 Then                    'SENSOR R ON
Set Portb.2                          'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
End If
If Pinb.7 = 1 Then                    'SENSOR L ON
Set Portb.5                          'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
End If
If Pind.6 = 0 Then                    'SENSOR R OFF
Reset Portb.2                         ' M L OFF
End If
If Pinb.7 = 0 Then                    'SENSOR L OFF
Reset Portb.5                         ' M R OFF
```

```
End If

Loop

End                                    'end program
```

در این برنامه هر چرخ به سنسور سمت مخالف وابسته شده است. اگر هر سنسور نور دریافت کند، چرخ سمت مخالف به جلو حرکت خواهد کرد. در این حالت اگر هر دو سنسور نور دریافت کنند، روبات به سمت جلو می رود. این برنامه ساده ترین حالت تعقیب نور است و اگر نور با سرعت زیادی جابجا شود ممکن است، نتواند آن را دنبال کند. چرخش ها در این برنامه یک موتوره است و این باعث کاهش قدرت مانور روبات می شود.

روبات می تواند در شرایط متفاوتی باشد که این شرایط معمولا محدود است. برای حالتی که روبات به دنبال نور حرکت می کند ۴ حالت بیشتر وجود ندارد:

۱. به هر دو سنسور نور می تابد
۲. فقط سنسور سمت راست نور دریافت می کند
۳. فقط سنسور سمت چپ نور دریافت می کند
۴. به هیچ یک از سنسورها نور نمی تابد

حالت دیگری وجود ندارد. در نتیجه ما می توانیم با توجه به اینکه در کدام حالت هستیم، تصمیم گیری کنیم. به عنوان مثال در حالت ۱ باید هر دو موتور روشن و به سمت جلو باشند. در حالی که در حالت ۳ ، موتور راست باید رو به جلو و موتور چپ باید رو به عقب حرکت کند. برای این کار ما باید حالت فعال شدن سنسورها را مشخص کرده و از دستورات IF به صورت تو در تو استفاده کنیم. در زیر برنامه کاملی برای این کار آمده است.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Pinb.0 = Output  , Config Pinb.1 = Output , Config Pinb.2 = Output

Config Pinb.3 = Output , Config Pinb.4 = Output

Config Pinb.5 = Output ,  Config Pinb.6 = Output

Config Pinb.7 = Input , Config Pind.6 = Input

Do

If Pind.6 = 1 Then                          'SENSOR R ON
```

```
If Pinb.7 = 1 Then                    'SEWNSOR L ON
Set Portb.2                           'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Set Portb.5                           'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
End If
End If
If Pind.6 = 1 Then                    'SENSOR R ON
If Pinb.7 = 0 Then                    'SENSOR L OFF
Set Portb.2                           'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Set Portb.5                           'M R DOWN
Set Portb.3
Reset Portb.4
End If
End If
If Pind.6 = 0 Then                    'SENSOR R OFF
If Pinb.7 = 1 Then                    'SENSOR L ON
Set Portb.5                           'M R UP
```

```
Reset Portb.3
Set Portb.4
Set Portb.2                              'M L DOWN
Reset Portb.0
Set Portb.1
End If
End If
If Pind.6 = 0 Then                       'SENSOR R OFF
If Pinb.7 = 0 Then                       'SENSOR L OFF
Reset Portb.2                            ' M L OFF
Reset Portb.5                            ' M R OFF
End If
End If
Loop
End                                      'end program
```

- **برنامه نویسی فن**

برای خاموش نمودن آتش باید بتوان موتوری را روشن و خاموش نمود.در این روبات از یک موتور DC و یک پره به عنوان سیستم اطفا حریق استفاده شده است. وقتی که روبات آتش را پیدا نمود و به آن نزدیک شد باید متوقف شده و فن را روشن کند. در مدار با فعال نمودن پایه بیس ترانزیستور S8050 موتور روشن و با غیر فعال نمودن پایه بیس موتور خاموش می شود. پایه بیس ترانزیستور به پایه ی POTRB.6 متصل است. برای این منظور باید این پایه را به صورت خروجی تعریف نمود و بر اساس نیاز برای روشن شدن فن از دستور SET PORTB.6 و برای خاموش نمودن آن از دستور RESET PORTB.6 استفاده نمود.

مثال : برنامه ای بنویسید که فن را روشن نموده و بعد از یک ثانیه خاموش کند.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”
$crystal = 1000000
Config Portb = Output
Set Portb.6
Wait 1
Reset Portb.6
End                                    'end program
```

مثال : برنامه ای بنویسید که روبات رو به جلو حرکت کرده و بعد از ۱ ثانیه متوقف شده و فن را به مدت ۲ ثانیه روشن کرده و بعد از خاموش نموده آن، روبات برای مدت ۱ ثانیه به عقب حرکت کند.

```
$regfile = "M8DEF.DAT”
$crystal = 1000000
Config Portb = Output
Set Portb.2                            'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Set Portb.5                            'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
Wait 1
Reset Portb.2                          'M L OFF
Reset Portb.5                          'M R OFF
```

```
Set Portb.6
Wait 2
Reset Portb.6
Set Portb.2                    'M L DOWN
Reset Portb.0
Set Portb.1
Set Portb.5                    'M R DOUN
Set Portb.3
Reset Portb.4
Wait 1
Reset Portb.2                  'M L OFF
Reset Portb.5                  'M R OFF
End                            'end program
```

اگر بخواهید برنامه بالا مداوم اجرا شود چه می کنید ؟

- **سنسورهای مادون قرمز و برنامه ریزی روبات آتش نشان**

همانطور که قبلا توضیح داده شد. در این روبات برای تشخیص آتش از سنسورهای مادون قرمز استفاده می شود. هرچه تعداد سنسورها بیشتر باشد، کیفیت تشخیص آتش و هدایت روبات بهتر است. وقتی سنسوری روبروی آتش قرار گیرد، LED مربوط به آن روشن می شود. برای تنظیم نمودن دقت سنسورها از پتانسیومتر موجود روی بورد سنسورها استفاده کنید. در این روبات ۵ سنسور استفاده شده است. الگوریتم کار روبات به صورت زیر است.

۱. اگر فقط سنسور وسط فعال شده باشد، روبات با حداکثر سرعت به سمت جلو حرکت می کند. زیرا آتش دقیقا مستقیم و جلوی روبات قرار دارد. برای این منظور هر دو موتور را در جهت مستقیم روشن می کنیم.

۲. اگر سنسور وسط-راست فعال شده باشد، بیانگر وجود آتش در سمت راست مسیر است که ربات باید به راست بچرخد. برای این منظور موتور سمت راست را خاموش و موتور سمت چپ را در مسیر مستقیم روشن می کنیم.
۳. اگر سنسور وسط-چپ فعال شد. روبات باید به سمت چپ حرکت کند. برای این کار موتور سمت چپ را خاموش کرده و موتور سمت راست را در جهت مستقیم حرکت می دهیم.
۴. وقتی سنسور راست-کنار، فعال شده باشد یعنی آتش در سمت راست روبات قرار دارد و زاویه آن با روبات تند است. برای این منظور روبات باید در جا به سمت راست بچرخد. باید موتور سمت راست در جهت معکوس و موتور سمت چپ در جهت مستقیم روشن شوند.
۵. وقتی سنسور چپ-کنار، فعال شده باشد، باید موتور سمت راست در جهت مستقیم و موتور سمت چپ در جهت معکوس روشن شوند.

در زیر برنامه روبات تعقیب آتش آمده است:

```
$regfile = "M8DEF.DAT”
$crystal = 1000000
Config Portb = Output
Config Portd = Input
Do
If Pind.2 = 1 Then                    'SENSOR VASAT ON
Set Portb.2                           'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Set Portb.5                           'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
End If
If Pind.1 = 1 Then                    'SEWNSOR V-R ON
Set Portb.2                           'M L UP
```

```
Set Portb.0
Reset Portb.1
Reset Portb.5                          'M R OFF
End If
If Pind.3 = 1 Then                      'SENSOR V-L ON
Reset Portb.2                          'M L OFF
Set Portb.5                           'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
End If
If Pind.0 = 1 Then                      'SENSOR R ON
Set Portb.5                           'M R DOWN
Set Portb.3
Reset Portb.4
Set Portb.2                           'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
End If
If Pind.4 = 1 Then                      'SENSOR L ON
Set Portb.5                           'M R UP
Reset Portb.3
Set Portb.4
```

```
Set Portb.2                                    'M L DOWN

Reset Portb.0

Set Portb.1

End If

Loop

End                                            'end program
```

در برنامه بالا روبات آتش را دنبال می کند ولی قادر به خاموش نمودن آن نیست. در زیر برنامه ای جهت شناسایی و خاموش نمودن آتش آمده است:

ابتدا برای شناسایی و دنبال نمودن آتش از سنسورهای مادون قرمز و برنامه بالا استفاده می کنیم. وقتی که روبات به آتش نزدیک شد باید فاصله خود را طوری تنظیم کند که بتواند آتش را خاموش کند و خود آسیب نبیند. برای این کار سنسورهای نوری را به صورتی در جلوی روبات نصب و تنظیم می کنیم که در فاصله مناسب با آتش فعال شوند. بعد از تشخیص فعال شدن سنسورهای نوری ، روبات متوقف شده و فن را روشن می کنیم. وقتی که آتش خاموش شد، سنسورهای نوری غیر فعال شده و می توان فن را خاموش نمود .

```
$regfile = "M8DEF.DAT”

$crystal = 1000000

Config Portb.0 = Output  ; Config Portb.1 = Output ; Config Portb.2 =
Output

Config Portb.3 = Output ;  Config Portb.4 = Output

Config Portb.5 = Output

Config Portb.6 = Output

Config Portb.7 = Input

Config Portd = Input

Do

If Pinb.7 = 1 Then                             'PHOTOSEL L ON
```

```
Set Portb.2                    'M L DOWN
Reset Portb.0
Set Portb.1
Set Portb.5                    'M R DOWN
Set Portb.3
Reset Portb.4
Waitms 30
Reset Portb.2                   'M L OFF
Reset Portb.5                   'M R OFF
Set Portb.6                    'FAN ON
Wait 2
If Pind.6 = 0 Then              ' PHOTOSEL R OFF
If Pinb.7 = 0 Then              'PHOTOSEL L OFF
Wait 1
Reset Portb.6                   'FAN OFF
Exit Do
End If
End If
End If
If Pind.6 = 1 Then              'PHOTOSEL R ON
Set Portb.2                    'M L DOWN
Reset Portb.0
```

```
Set Portb.1
Set Portb.5                    'M R DOWN
Set Portb.3
Reset Portb.4
Waitms 30
Reset Portb.2                   'M L OFF
Reset Portb.5                   'M R OFF
Set Portb.6                    ' FAN ON
Wait 2
If Pind.6 = 0 Then              ' PHOTOSEL R OFF
If Pinb.7 = 0 Then              'PHOTOSEL L OFF
Wait 1
Reset Portb.6                   'FAN OFF
Exit Do
End If
End If
End If
If Pind.2 = 1 Then              'SENSOR VASAT ON
Set Portb.2                    'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Set Portb.5                    'M R UP
```

```
Reset Portb.3
Set Portb.4
Elseif Pind.1 = 1 Then                    'SENSOR r-VASAT ON
Set Portb.2                               'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Reset Portb.5                             'M R pff
Elseif Pind.3 = 1 Then                    'SENSOR l-VASAT ON
Reset Portb.2                             'M L off
Set Portb.5                               'M R UP
Set Portb.4
Reset Portb.3
Elseif Pind.0 = 1 Then                    'SENSOR R ON
Set Portb.5                               'M R DOWN
Set Portb.3
Reset Portb.4
Set Portb.2                               'M L UP
Set Portb.0
Reset Portb.1
Elseif Pind.4 = 1 Then                    'SENSOR L ON
Set Portb.5                               'M R UP
Reset Portb.3
```

```
Set Portb.4
Set Portb.2                                    'M L DOWN
Reset Portb.0
Set Portb.1
End If
Loop
End                                            'end program
```

برای شرکت در مسابقه باید بتوان از تمامی سنسورها استفاده نمود. برای این کار در مسابقه روبات باید با استفاده از سنسورهای تماسی دیواره ها را تشخیص دهد و در صورت لزوم به سمت راست ، چپ و یا جلو حرکت کند . پس از عبور از این مرحله وارد زمینی مسطح و مستطیلی شکل می شود . در این مرحله با استفاده از سنسورهای مادون قرمز باید آتش را شناسایی کرده و به آن نزدیک شود. پس از رسیدن به آتش باید فاصله مناسبی را با آتش داشته باشد تا هم بتواند آتش را خاموش کند و هم خود آسیب نبیند. برای این منظور از سنسورهای نوری استفاده می شود.

فصل چهارم : خلاصه پروژه

در دهه های اخیر به جای استفاده از نیروهای انسانی در کارهای سخت و دشوار از ربات ها برای انجام این کارها استفاده می شود و در آینده نزدیک این ربات ها می تواند در زندگی روزمره انسان ها نقش اساسی و تعیین کننده ای داشته باشند.

این ربات می تواند آتش را تشخیص داده و اقدام به خاموش کردن آن نماید. بدین گونه که روبات باید پس از عبور از موانع و پیچ و خم ها به سمت منبع آتش حرکت نموده و پس از شناسایی به آن نزدیک شود و آتش را مهار نماید. برای عبور از موانع روبات نیاز به سنسورهای تماسی و برای تشخیص و تعقیب آتش به سنسورهای مادون قرمز نیاز دارد . پس از رسیدن به آتش، باید مرکز آن را تشخیص داده و فاصله خود را با آتش حفظ کند تا خود آسیب نبیند، برای این کار از سنسورهای نوری استفاده می کنیم. در مرحله بعد باید آتش خاموش شود که با استفاده از فن این کار انجام می شود.

یکی از کاربردهای ربات‌ها در محیط‌های خطرناک، استفاده از آن‌ها در حوادث آتش‌سوزی است. در بسیاری از آتش‌سوزی‌هایی که روزانه به دلایل مختلف روی می‌دهند، امکان دسترسی نیروی انسانی به تمامی نقاط و اقدام جهت خاموش کردن آتش وجود ندارد. در این گونه حوادث، هر لحظه امکان دارد نیروهای امداد و آتش‌نشان خود نیز گرفتار حریق و دیگر خطرهای احتمالی شوند. لذا به کارگیری ربات‌های آتش‌نشان برای خاموش کردن آتش از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این پروژه، هدف ساخت رباتی است که به صورت خودکار وارد محیط حادثه‌زده شده و به بررسی دقیق آن بپردازد، منطقه‌ی آتش گرفته را پیدا کند و بدون دخالت نیروی انسانی نسبت به خاموش کردن آن اقدام نماید.

به طور کلی تشخیص آتش از اثرات آن، یعنی دود، شعله و حرارت صورت می‌گیرد. در این پروژه معیار تشخیص آتش، شعله‌ی حاصل از ایجاد آن است؛ به این صورت که میزان تابش مادون قرمز موجود در فضا در هر لحظه اندازه‌گیری می‌شود و با بررسی آن، محل دقیق آتش شناسایی می‌شود. برای این کار از گیرنده‌ی مادون قرمز استفاده شده‌است. برد گیرنده‌های مادون قرمز، به طورافقی به جلو ربات متصل شده‌است و قابلیت دید ۲۷۰درجه را دارد. به این صورت، ربات می‌تواند در یک نقطه بایستد و با دیدوسیع برد گیرنده‌های مادون قرمز، تمام محیط اطراف خود را بررسی کرده و در صورت وجود آتش، مکان آن را شناسایی و گزارش کند. همان طور که اشاره شد، در پروژه‌ی حاضر برای خاموش کردن آتش از کپسول آتش‌نشانی(یا فن) استفاده شده‌است. کنترل ورود و خروج ماده‌ی خاموش‌کننده از محفظه‌ی کپسول به وسیله‌ی شیربرقی انجام خواهدشد. کنترل این شیربرقی به وسیله‌ی رله صورت می‌گیرد و با وصل شدن کلید رله، شیر برقی باز می‌شود. مکان‌یابی ربات به وسیله‌ی

ماژول قطب‌نما (Compass Module) صورت می‌گیرد. به این ترتیب، ربات در هر لحظه از وضعیت خود نسبت به مکان شروع حرکت آگاه است. تمامی دستورهای مربوط به حرکت، پیدا کردن آتش و اقدام جهت خاموش کردن آن از طرف سرور مرکزی صادر می‌شود. برای ایجاد ارتباط بدون سیم (wireless) میان میکروکنترلر و سرور مرکزی، ماژول Xbee مورد استفاده قرار گرفته‌است و ایجاد ارتباط توسط پروتکل USART میکروکنترلر AVR صورت می‌گیرد. در پروژه‌ی حاضر، ربات باید قابلیت عبور از روی موانع و سطوح ناهموار را داشته‌باشد، به منظور افزایش قدرت، برای کنترل چرخ‌های حرکتی از رله استفاده شده‌است.

کپسول آتش نشانی(یا فن) روی شاسی و در طبقه‌ی اول آن قرار دارد. طبقه‌ی دوم، بردها و صفحه‌ی پردازشگر تصویر را شامل می‌شود. چرخ‌ها که به وسیله‌ی میله‌هایی از جنس پلکسی به شاسی متصل می‌شوند، می‌توانند آزادانه حرکت کنند. حرکت آزادانه چرخها باعث میشود تا ربات به آسانی از سطوح ناهموار عبور کند. هر چرخ توسط موتوری که به آن متصل است به راه می‌افتد و ربات دارای ۴ چرخ است. و ۲ چرخ در جلو و ۲تاعقب.

در حالت کلی یک ربات شامل ۳ بخش زیر می باشد:

۱- ورودی ها: شامل همه ی سنسورهای مختلف ربات که اطلاعات محیط رو اعم از میزان نور، میزان گازهای مختلف، درجه حرارت محیط و.... دریافت و در در اختیار بخش پردازش گر ربات قرار می دهند

۲- پردازش گر: اطلاعات ورودی ربات را دریافت و توسط مدارهای کنترلی(اعم از میکرو کنترولرها و مدارهای الکترونیکی دیگر) آنرا پردازش و تصمیم گیری می کند و تصمیمات رو در اختیار بخش های اجرایی ربات قرار می دهد.

۳- خروجی ها(بخش های اجرایی): شامل موتورها، پمپ آب، LEDهای هشدار دهنده، آژیر خطر و...

ابتدا ربات به وسیله ی سنسورهای نوری(نوعی مقاومت نوری) و بخش پردازشگر ابتدا مکان آتش را بر روی زمین پیدا می کند.

روبات آتش‌نشان، روباتی است که توانایی یافتن و خاموش کردن آتش به وسیله‌ی مکانیزم خاص خود را داراست. اساس کار این روبات برای پیدا کردن آتش بر نور مادون قرمز ساطع شده از آتش استوار است. به این صورت که این روبات دارای ۵ سنسور مادون قرمز (IR) در جلوی بدنه‌ی خود است و طوری برنامه ریزی شده است که توسط اطلاعات ورودی از سنسورها مکان آتش را تشخیص داده و به طور اتوماتیک به سمت آن حرکت می‌کند. به محض رسیدن به آتش متوقف شده و با نشست اهرم

(درپوش) خود برروی آتش آن را خفه می‌کند(یا به وسیله فن در نمونه آزمایشی). این درپوش از یک بدنه‌ی آلومینیومی و پارچه‌ی نسوز تهیه شده است. برنامه‌ی روبات به زبان بیسیک نوشته شده و توسط میکروکنترلر AVR به اجرا درمی‌آید. در واقع میکروکنترلر همان مغز هوشمند روبات است که اطلاعات ورودی را پردازش نموده و در هر لحظه تصمیم مناسب را جهت چگونگی حرکت روبات و موتورها اتخاذ می‌نماید.

یکی از مهمترین مشخصات آتش تابش نور و گرمای زیاد می باشد. مقاومت های نوری هم هر زمانی که نور بیشتری از محیط دریافت کنند مقاومت آنها کمتر می شود(در اینجا از مقاومت نوری به عنوان حسگر نور استفاده کردیم). ربات برای پیدا کردن آتش با دید ۲۷۰ درجه اطراف را مشاهده میکند. دو مقاومت نوری نیز در جلوی ربات قرار دارد . هنگامی که ربات در مقابل آتش قرار می گیرد، نوری که به مقاومت نوری میرسد افزایش یافته و مقاومت آن کاهش می یابد. در نتیجه ربات توسط بخش پردازشگر وجود آتش را تشخیص می دهد. بخش پردازشگر دستور توقفِ چرخش و حرکت به سوی آتش را صادر می کند. این دستور توسط مدارهای واسط (در اینجا منظور مدارهایست که برای تقویت و کنترل جریان طراحی می شوند) به موتورها منتقل و اجرا می شود و ربات به سوی آتش حرکت می کند

ربات در حال حرکت به سوی آتش می باشد،پس باید در یک فاصله ی مناسب از آتش که در آن فاصله به ربات آسیب نرسد بایستد و پمپ آب روشن کرده(یا فن) و آتش را خاموش کند. برای این کار یک مقاومت نوری دیگر را جوری بر روی ربات قرار می دهیم تا فقط هنگامی که ربات در بالا سر آتش قرار میگیرد این سنسور آتش را ببیند. (سنسور به صورت عمود بر زمین مسابقه و در ارتفاع حدود ۲یا۲سانتیمتری سطح زمین قرار می گیرد). پس هنگامی که این مقاومت نوری در مقابل آتش قرار گرفت، بخش پردازشگر به موتورها دستور توقف و به پمپ آب(یا فن) دستور پاشیدن آب را می دهد. به این ترتیب آتش خاموش می شود.

روبات نظافتچی: این روبات بگونه ای طراحی شده است که باید در محیط سر بسته کار کند. راس ساعت معینی شروع به کار می کند،هر وقت احساس کند شارژش در حال تمام شدن است، سر جای اولیه خود بر می گردد، به حالت شارژ می رود، شارژ می شود و از ادامه مسیر به نظافت می پردازد.

روبات پزشکی: پزشک داخل اتاقک مخصوصی به نام ایستگاه روباتیک می نشیند و روبات را که در حقیقت چند بازو می باشد با دکمه های موجود در اتاق، کنترل می کند و بازوها کار را انجام می دهند.

روبات چمن زن: این روبات طوری برنامه ریزی شده است که بتواند طبق مسیرهای مشخص شده در برنامه، چمن ها را به طور اتوماتیک کوتاه کند.

روبات شیشه شور: در ساختمان های بزرگ کاربرد زیادی داشته و با چسبیدن به شیشه، آب و مواد شوینده را به شیشه رسانده و پس از شستشو قادر به خشک کردن شیشه نیز می باشد.

روبات های امداد و نجات: مقابله با بلایا و حوادث طبیعی، از مشکلات دائمی بشر است. برای مهار کردن عواقب بلایای طبیعی، با مشکلات زیادی مواجه هستیم، یکی از این بلایا زلزله است. یکی از وسایلی که انسان ها بعد از زلزله به سراغ آن ها رفته اند، روبات ها هستند.

این روبات ها برای حرکت در مخروبه ها از سیستم حرکتی مانند تانک استفاده می کنند و دارای سنسورها حرارتی و CO2 هستند تا بتوانند افراد نیمه جان را که زیر آوار مانده اند را پیدا کرده و به امداد گر اطلاع دهند.

روبات های آتش نشان: نوعی از روبات های امداد و نجات هستند که برای پیدا کردن محل تمرکز آتش و خاموش کردن آن بکار می روند.

روبات های سرگرمی و تحقیقاتی

مزایای روبات ها :

..روباتیک در بسیاری از موارد می تواند ایمنی،میزان تولید، بهره و کیفیت محصولات را افزایش دهد.

..روبات ها می توانند در موقعیت های خطرناک کار کنند و با این کار جان هزاران انسان را نجات دهند.

..روبات ها هیچگاه خسته نمی شوند و به راحتی اطراف خود توجهی ندارند و نیازهای انسانی برای آنها مفهومی ندارد.

..دقت روبات ها خیلی بیشتر از انسان ها است، آنها در حد میلی یا حتی میکرو اینچ دقت دارند.

..روبات ها می توانند در یک لحظه چند کار را با هم انجام دهند.

معایب روبات ها :

..روبات ها در موقعیت های اضطراری توانایی پاسخگویی مناسب را ندارند که این مطلب می تواند بسیار خطرناک باشد..

..روبات ها هزینه بر هستند.

..قابلیت های محدودی دارند یعنی فقط کاری را که برای آن ساخته شده اند انجام می دهند.

در پایان همانطور که دیدیم هدف طراحی روبات آتش نشان بود. همانگونه که از نام آن مشخص است. روبات پس از عبور از موانع و پیچ و خم ها(به طریقی که بیان شد) به سمت منبع آتش حرکت نمود و پس از شناسایی به آن نزدیک شد و آتش را مهار کرد. برای عبور از موانع روبات نیاز به سنسورهای تماسی و برای تشخیص و تعقیب آتش به سنسورهای مادون قرمز نیاز داشتیم . پس از رسیدن به آتش، باید مرکز آن را تشخیص می داد و فاصله خود را با آتش حفظ می کرد تا خود آسیب نبیند، برای این کار از سنسورهای نوری استفاده می کردیم. در مرحله آخر باید آتش خاموش می شد. که روش کار ما استفاده از فن بود (مانند خاموش کردن یک شمع). در مسابقات از این روش و یا جلوگیری از رسیدن اکسیژن ، یا پمپ آب آتش را خاموش می کنند.

پایان

منابع

۱- کتاب مدارهای الکتریکی ولیام هیت
۲- اندازه گیری الکتریکی دکتر رضایی
۳- کتاب بسکام نوشته علی کاهه
۴- کتاب میکروکنترلر AVR سپاس یار
۵- www.Atmel.Com
۶- www.Nxp.Com

پیوست ها:

مشخصات l293

مشخصات lm358

مشخصات at mega 8