پایان نامه مهندسی برق
گرایش الکترونیک

عنوان پروژه :
طراحی وساخت ربات میکروموس

استاد راهنما :
جناب آقای مهندس دنکوب

تهیه و تنظیم :
حسن مرادی

زمستان ۹۱

فهرست

فصل اول :«تاریخچه رباتها و انواع آنها »

۱-۱ ربات ۸
۱-۲ تعاریف ربات..... ۹

۱-۳ علم ربات ۱۱
۱-۴ تاریخچه رباتیک ۱۳
۱-۵ دسته بندی رباتها ۱۶
۱-۶ دسته بندی اتحادیه رباتها ۱۷
۱-۷ انواع رباتها ۱۸
۱-۸ طبقه بندی رباتها ۲۱

فصل دوم :«کاربرد رباتها »

۲-۱ ربات آدم نما اعلام خطر ۲۹
۲-۲ ربات تعقیب خط..... ۳۱
۲-۳ ربات هایی که تماس را حس می کنند ۳۲
۲-۴ ربات پذیرش ۳۳

فصل سوم : «ربات میکروموس»

۳-۱ قطعات مورد نیاز ۳۵
۳-۲ خصوصیات ATMEGA16 L ۳۵
۳-۳ ترانزیستور TIP122 ..... ۳۹
۳-۴ رگولاتور ۷۸۰۵ ..... ۴۰
۳-۵ سنسورها ۴۱

- ۴۱..... .....
- ۴۲..... .....
- ۴۲.....
- ۴۳ سنسورجهت یابی مغناطیسی .....
- ۴۴ سنسورفشاری و تماس
- ۴۴ سنسورگرمایی ..
- سنسوربویایی ۴۴

۳-۶ سنسور مادون قرمز در ربات میکروموس ۴۷

۳-۷ نحوه استفاده از سنسور مادون قرمز در ربات میکروموس ۵۳

۳-۸ استپ موتور step motor ۶۰

۳-۹ مکانیک ربات

۳-۱۰ برنامه ربات

۳-۱۱ شماتیک ربات

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

تقدیر و تشکر:

سپاس و ستایش ویژه خدا است ، خدائی که با نیروی قلم ، انسان را با علم و دانش آشنا ساخت ، علم و دانشی که بشر با آن ، سابقه و آشنائی نداشت.

شکر خداوند متعال را به جاي آورده که توفيق نصيب ما کرد تا اين پروژه را به پايان برسانيم.

از استاد گرانقدر خودمان **جناب آقاي مهندس دنکوب** کمال تشکر و امتنان را داريم ، بخاطر تمام تلاش و کوشش بي شائبه و بدون هيچ چشم داشتي که در تمام اين مدت براي تکميل اين پروژه انجام داده اند. با اميد سرافرازي و سلامتي براي شما استاد گرانقدر و همه اساتيد دلسوز و زحمتکش.

«با سپاس فراوان»

Appreciation:

Thanksgiving and appreciation is just for god ، the one who made human brings familiar with knowledge ،the knowledge that human beings.

Did not have any familiarity with before.

We thank god for the opportunity which he gave to us to finish this project.

We also thank our great ***professor, Mr.dankoob*** *for all his great attempts which he did throughout this project sincerely.*

I wish health and honor for you and all hard – working and kind professors.

Yours:

«Hasan moradi, Mohsen alavi, ramin farmani»

چکیده :

پروژه ی ما تحت عنوان ((ربات میکروموس)) که در سه فصل تهیه شده است .

فصل اول مستندات این پروژه به بررسی تعاریف خاصی که در زمینه رباتیک وجود دارد و همچنین موضوعات مرتبط با آن مانند تاریخچه رباتیک ، انواع رباتها ، دسته بندی رباتها پرداخته ایم.

در فصل دوم کاربرد رباتها و همچنین اجزاء رباتها را مورد بررسی قرار داده ایم.

در فصل سوم ، ساختن ربات میکروموس ، شرح عملکرد ربات ، توضیحات مدار و برنامه ربات و همچنین تصاویری از قطعات این ربات و تصویر ربات میکروموس به طور کامل قرار داده شده است .

ربات میکروموس ، رباتی است که می تواند در یک مسیربسته حرکت کرده و مسیر درست را پیدا کند .

این مسیر می تواند یک خط سیاه در زمینه سفید یا به صورت دیوار باشد.

ربات باید بتواند مسیردرست را از مسیر غلط در کمترین زمان تشخیص بدهد .

مقدمه :

اتوماسيون در بخشهاي مختلف صنعت و كارهاي توليدي در چند دهه اخير ظهور پيدا كرده است و روز به روز نيز در حال توسعه مي باشد. بيش از چند دهه از ظهور كارخانجات كاملاً مكانيزه كه در آنها تمامي پروسه ها اتوماتيك بوده و نيروي انساني در آن نقش اجرائي ندارد، نمي گذرد. اما در چند ساله اخير شاهد بوجود آمدن كارخانجات مكانيزه اي بوده ايم كه طراحي، ساخت و نحوه كار آنها واقعاً حيرت انگيز است. ايده و دانش كنترل اتوماتيك و استفاده از سيستمهاي مكانيزه در كارخانجات به جنگ جهاني دوم مي رسد. ما تحولات عظيم و چشمگير آن را در سالهاي اخيركه بوقوع پيوسته است ، را ديده ايم .

رُبات یا روبوت وسیله‌ای مکانیکی جهت انجام وظایف مختلف است. یک ماشین که می‌تواند برای عمل به دستورات مختلف برنامه‌ریزی گردد و یا یک سری اعمال ویژه انجام دهد. مخصوصا آن دسته از کارها که فراتر از حد توانایی‌های طبیعی بشر باشند. این ماشینهای مکانیکی برای بهتر به انجام رساندن اعمالی از قبیل احساس کردن درک نمودن و جابجایی اشیا یا اعمال تکراری شبیه جوشکاری تولید می‌شوند.

فصل اول :
تاریخچه رباتها و انواع آنها

۱-۱ ربـات :

ربات یک ماشین هوشمند است که قادر است در شرایط خاصی که در آن قرار می گیرد، کار تعریف شده ای را انجام دهد و همچنین قابلیت تصمیم گیری در شرایط مختلف را نیز ممکن است داشته باشد. با این تعریف می توان گفت ربات ها برای کارهای مختلفی می توانند تعریف و ساخته شوند.مانند کارهایی که انجام آن برای انسان غیرممکن یا دشوار باشد.

برای مثال در قسمت مونتاژ یک کارخانه اتومبیل سازی، قسمتی هست که چرخ زاپاس ماشین را در صندوق عقب قرار می دهند، اگر یک انسان این کار را انجام دهد خیلی زود دچار ناراحتی هایی مثل کمر درد و ...می شود، اما می توان از یک ربات الکترومکانیکی برای این کار استفاده کرد و یا برای جوشکاری و سایر کارهای دشوار کارخانجات هم همینطور.

ربات هایی که برای اکتشاف در سایر سیارات به کار میروند هم از انواع ربات هایی هستند که در جاهایی که حضور انسان غیرممکن است استفاده می شوند.

کلمه ربات توسط Karel Capek نویسنده نمایشنامه R.U.R (روبات‌های جهانی روسیه) در سال ۱۹۲۱ ابداع شد. ریشه این کلمه، کلمه چک اسلواکی[۱](robotnic) به معنی کارگر می‌باشد.

در نمایشنامه وی نمونه ماشین، بعد از انسان بدون دارا بودن نقاط ضعف معمولی او، بیشترین قدرت را داشت و در پایان نمایش این ماشین برای مبارزه علیه سازندگان خود استفاده شد.

البته پیش از آن یونانیان مجسمه متحرکی ساخته بودند که نمونه اولیه چیزی بوده که ما امروزه ربات می‌نامیم.

امروزه معمولاً کلمه ربات به معنی هر ماشین ساخت بشر که بتواند کار یا عملی که به‌طور طبیعی توسط انسان انجام می‌شود را انجام دهد، استفاده می‌شود.

بیشتر ربات‌ها امروزه در کارخانه‌ها برای ساخت محصولاتی مانند اتومبیل؛ الکترونیک و همچنین برای اکتشافات زیرآب یا در سیارات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

رُبات[1] یا **روبوت** وسیله‌ای مکانیکی جهت انجام وظایف مختلف است. یک ماشین که می‌تواند برای عمل به دستورات مختلف برنامه‌ریزی گردد و یا یک سری اعمال ویژه انجام دهد. مخصوصا آن دسته از کارها که فراتر از حد توانایی‌های طبیعی بشر باشند. این ماشینهای مکانیکی برای بهتر به انجام رساندن اعمالی از قبیل احساس کردن ، درک نمودن و جابجایی اشیا یا اعمال تکراری شبیه جوشکاری تولید می‌شوند.

۱-۲ تعاریف ربات :

همیشه بین صاحب نظران رباتیک و فعالان رباتیک در دانشگاه ها بحث در مورد تعریف ربات وجود داشته است، گاهی اوقات بر اساس تولید ربات، در شرکتی، تعریفی صنعتی و براساس تولید آن شرکت از ربات ارایه می شود و در مواردی نسبت به تکنولوژی ربات توصیف شده است.

با این همه در زمان کنونی فناوری ساخت ربات در حدی است که با تکیه بر تکنولوژی جدید و پیشرفته کنونی و با کمی آینده نگری می توان تعریف عینی و دست یافتنی از ربات کرد.

❖ **در این جا چند تعریف معتبر ذکر شده است:**

یک دستگاه یا وسیله خود کاری که قادر به انجام اعمالی است که معمولا به انسانها نسبت داده می شود و یا مجهز به قابلیتی است که شبیه هوش بشری است.

یک ربات هوشمند ،ماشین خودکار چند منظوره ای است که طیف وسیعی از وظایف متفاوت را، تحت شرایطی که حتی ممکن است به آن شناخت کافی نداشته باشد ،همانند انسان آن را انجام دهد.

❖ دو تعریف دیگر در رابطه با کلمه ربات از قرار زیر مي باشند :

۱- تعریفــي که توسط **Concise Oxford Dice** صورت گرفتــه است؛ ماشيني مكانيكي با ظاهر يك انسان كه باهوش و مطيع بوده ولي فاقد شخصيت است. اين تعريف چندان دقيق نيست، زيرا تمام رباتهاي موجود داراي ظاهري انساني نبوده و تمايل به چنين امري نيز وجود ندارد.

۲- تعريفي كه توسط مؤسسه ربات آمريكا صورت گرفته است؛ وسيله اي با دقت عمل زياد كه قابل برنامه ريزي مجدد بوده و توانايي انجام چند كار را دارد و براي حمل مواد، قطعات، ابزارها يا سيستم هاي تخصصي طراحي شده و داراي حركات مختلف برنامه ريزي شده است و هدف از ساخت آن انجام وظايف گوناگون مي باشد.

۱-۳ علم رباتیک :

دانشمند مسلمان کردتبار ، ابو العز بن اسماعیل بن الرزاز الجزری در سال 515 هجری شمسی در شهر الجزری واقع در شمال عراق امروزی پا به این جهان گذاشت .او در شهر دیاربکر واقع در ترکیه امروزی مشغول به تحصیل و فرا گیری علم شد و تا آخر عمر در دیاربکر زندگی کرد و در سال ۵۸۵ هجری شمسی درگذشت . لازم به ذکر است در آن دوره الجزری و دیاربکر جزئی از سرزمین ایران بود. الجزری نخستین ربات قابل برنامه‌ریزی انسان نما را در اواخر عمرش ساخت . به این علت او به عنوان پدر علم مهندسی رباتیک جهان شناخته می شود . اختراع او ، یک قایق آبی بود که در آن چهار نوازنده ی مصنوعی موسیقی برای مراسم و برنامه‌های جشن سلطنتی، آهنگ می‌نواختند و حاضران را سرگرم می‌کردند ، سازها به صورت هیدرولیک و با کمک آب برنامه ریزی می شود . او در سال ۵۸۵ هجری شمسی کتابی با نام " **دانستنی هایی در رابطه با مکانیزم های هوشمند** " نوشت . این ربات انسان نما و چند مکانیزم موتوری انتقال آب و چند ساعت از زیبا ترین طرحهای او در این کتاب می باشد.

علم رباتیک از سه شاخه اصلی تشکیل شده است :

- ✓ **الکترونیک (شامل مغز ربات)**

مکانیک (شامل بدنه فیزیکی ربات)

- ✓ **نرم افزار (شامل قوه تفکر و تصمیم گیری ربات)**

اگریک ربات را به یک انسان تشبیه کنیم، بخشهایی مربوط به ظاهر فیزیکی انسان را متخصصان مکانیک می سازند، مغز ربات را متخصصان الکترونیک توسط مدارای پیچیده الکترونیک طراحی و

می سازند و کارشناسان نرم افزار قوه تفکر را به وسیله برنامه های کامپیوتری برای ربات شبیه سازی می کنند تا در موقعیتهای خاص ، فعالیت مناسب را انجام دهد.

مزایای رباتها :

۱- رباتیک و اتوماسیون در بسیاری از موارد می توانند ایمنی، میزان تولید، بهره و کیفیت محصولات را افزایش دهند.

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

۳- رباتها به راحتی محیط اطراف خود توجه ندارند و نیازهای انسانی برای آنها مفهومی ندارد. رباتها هیچگاه خسته نمی شوند.

٤- دقت رباتها خیلی بیشتر از انسانها است آنها در حد میلی یا حتی میکرو اینچ دقت دارند.

٥- رباتها می توانند در یک لحظه چند کار را با هم انجام دهند ولی انسانها در یک لحظه تنها یک کار انجام می دهند.

معایب رباتها :

۱- رباتها در موقعیتهای اضطراری توانایی پاسخگویی مناسب ندارند که این مطلب می تواند بسیار خطرناک باشد.

۲- رباتها هزینه بر هستند.

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

۱-۴ تاریخچه رباتها :

حدود سال ۱۲۵۰میلادی بیشاپ آلبرتوس ماگنوس **(Bishop Albertus Magnus)** ضیافتی ترتیب داد که درآن،میزبانان آهنی از مهمانان پذیرایی می کردند.سنت توماس آکویناس **(Thomas Aquinas** برآشفته شد ، میزبان آهنی را تکه تکه کرد و بیشاپ را ساحر و جادوگر خواند.

سال 1640میلادی دکارت ماشین خودکاری به صورت یک خانم ساخت و آن را **Ma fille Francin** نامید . این ماشین که دکارت را در یک سفر دریایی همراهی می کرد ، توسط کاپیتان کشتی به آب پرتاب شد چرا که وی تصور می کرد این موجود ساخته شیطان است.

سال 1738میلادی ژاک دواکانسن **(Jacques de Vaucanson)** یک اردک مکانیکی ساخت که از بیش از ۴۰۰۰ قطعه تشکیل شده بود . این اردک می توانست از خود صدا تولید کند ، شنا کند ، آب بنوشد ، دانه بخورد و آن را هضم و سپس دفع کند . امروزه در مورد محل نگهداری این اردک اطلاعی در دست نیست.

قرن ۱۸میلادی یک مدل ساده از ربات که **Karakuri Ningyo** نامیده می شد ، در ژاپن به وجود آمد . این عروسک در مراسم چای ژاپنی مورد استفاده قرار گرفت و از چوب ساخته می شد . هنگامی که یک فنجان در سینی قرار می گرفت , یک استوپر توسط فنری که به بازوی عروسک متصل شده بود آزاد شده و با برداشتتن فنجان از سینی مجدداً به جای خود باز می گشت . وقتی دوباره فنجان در جای خود قرار می گیرد وزن فنجان مجداً استویر را تحریک می کرد و این حرکت دوباره استوپر را

آزاد می نمود که این کار دستگیره را فشار می داد و باعث می شد عروسک با یک حرکت U دوباره به وضعیت اولیه خود باز گردد.

سال 1805میلادی عروسکی توسط میلاردت (**Maillardet**) ساخته شد که می توانست به زبان انگلیسی و فرانسوی بنویسد و مناظری را نقاشی کند . سال ۱۹۲۳میلادی کارل چاپک

(**Karel Capek**)برای اولین بار از کلمه ربات (**robot**) در نمایشنامه خود به عنوان آدم مصنوعی استفاده کرد. کلمه ربات از کلمه چک **robota** گرفته شده است که به معنی برده و کارگر مزدور است موضوع نمایشنامه چاپک ، کنترل انسانها توسط رباتها بود . ولی او هرگونه امکان جایگزینی انسان با ربات و یا اینکه رباتها از احساس برخوردار شوند ، عاشق شوند ، یا تنفر پیدا کنند را رد می کرد.

سال 1940میلادی شرکت وستینگهاوس (**Westinghouse Co.**) سگی به نام اسپارکو (**Sparko**) ساخت که هم از قطعات مکانیکی و هم الکتریکی در ساخت آن استفاده شده بود . این اولین باری بود که از قطعات الکتریکی نیز همراه با قطعات مکانیکی استفاده می شد.

سال ۱۹۴۲میلادی کلمه رباتیک (**robotics**) اولین بار توسط ایزاک آسیموف در یک داستان کوتاه ارائه شد.

ایزاک آسیموف (۱۹۲۰-۱۹۹۲) نویسنده کتابهای توصیفی درباره علوم و داستانهای علمی تخیلی است

دهه 1950میلادی تکنولوژی کامپیوتر پیشرفت کرد و صنعت کنترل متحول شد . سؤالاتی مطرح شدند. مثلاً : آیا کامپیوتر یک ربات غیر متحرک است ؟ سال ۱۹۵۴میلادی عصر ربات ها با ارائه اولین ربات آدم نما توسط جرج دوول (**George Devol**) شروع شد .

سال 1956میلادی پس از توسعه فعالیتهای تکنولوژی یک که بعد از جنگ جهانی دوم، یک ملاقات تاریخی بین جورج سی.دوول (**George C.Devol**) مخترع و کارآفرین صاحب نام ، و ژوزف اف .

انگلبرگر **(Joseph F.Engelberger)** که یک مهندس با سابقه بود ، صورت گرفت . در این ملاقات آنها به بحث در مورد داستان آسیموف پرداختند . ایشان سپس به موفقیتهای اساسی در تولید رباتها دست یافتند و با تأسیس شرکتهای تجاری ، به تولید ربات مشغول شدند. انگلبرگر شرکت **Unimate** برگرفته از **Universal Automation** را برای تولید ربات پایه گذاری کرد . نخستین رباتهای این شرکت در کارخانه جنرال موتورز **(General Motors)** برای انجام کارهای دشوار در خودروسازی به کار گرفته شد . انگلبرگر را **پدر رباتیک** نامیده اند.

دهه ۱۹۶۰میلادی رباتهای صنعتی زیادی ساخته شدند . انجمن صنایع رباتیک این تعریف را برای ربات صنعتی ارائه کرد :

ربات صنعتی یک وسیلهٔ چند کاره و با قابلیت برنامه ریزی چند باره است که برای جابجایی قطعات ، مواد ، ابزارها یا وسایل خاص بوسیلهٔ حرکات برنامه ریزی شده، برای انجام کارهای متنوع استفاده می شود.

سال ۱۹۶۲میلادی شرکت خودروسازی جنرال موتورز نخستین ربات **Unimate** را در خط مونتاژ خود به کار گرفت.

سال ۱۹۶۷میلادی رالف موزر **(Ralph Moser)** از شرکت جنرال الکتریک

(General Electeric) نخستین ربات چهارپا را اختراع کرد.

سال ۱۹۸۳میلادی شرکت **Odetics** یک ربات شش پا ارائه کرد که می توانست از موانع عبور کند وبارهای سنگینی را نیز با خود حمل کند.

سال ۱۹۸۵میلادی نخستین رباتی که به تنهایی توانایی راه رفتن داشت در دانشگاه ایالتی اهایو ساخته شد .

سال 1996میلادی شرکت ژاپنی هندا (**Honda**) نخستین ربات انسان نما را ارائه کرد که با دو دست ودو پا طوری طراحی شده بود که می توانست راه برود، از پله بالا برود، روی صندلی بنشیند و بلند شود وبارهایی به وزن ۵ کیلوگرم را حمل کند .

رباتها روز به روز هوشمندتر می شوند تا هرچه بیشتر در کارهای سخت و پر خطر به یاری انسانها بیایند.

۱-۵ دسته بندي رباتها :

<u>رباتها در سطوح مختلف دو خاصیت مشخص را دارا می باشند :</u>

۱- تنوع در عملکرد

۲- قابلیت تطبیق خودکار با محیط

به منظور دسته بندي رباتها لازم است که قادر به تعریف و تشخیص انواع مختلف آنها باشیم.

<u>سه دسته بندي مختلف در مورد رباتها وجود دارد :</u>

دسته بندي اتحاديـــــه رباتهاي ژاپني

دسته بندي مؤسسه رباتيك آمريكا

- ✓ دسته بندي اتحاديه فرانسوي رباتهاي صنعتي

١-٦ دسته بندي اتحاديه رباتهاي ژاپني :

انجمن رباتهاي صنعتي ژاپن، رباتها را به شش گروه زير تقسيم مي كند :

١- يك دست مكانيكي كه توسط اپراتور كار مي كند : وسيله اي است كه داراي درجات آزادي متعدد بوده و توسط عامل انساني كار مي كند.

٢- ربات با تركيبات ثابت : اين دسته رباتها با تركيبات ثابت طراحي مي شوند. در اين حالت يك دست مكانيكي كارهاي مكانيكي را با قدمهاي متوالي تعريف شده انجام مي دهد و به سادگي ترتيب كارها قابل تغيير نيست.

٣- ربات با تركيبات متغير : يك دست مكانيكي كه كارهاي تكراري را با قدمهاي متوالي و با ترتيب تعريف شده، انجام مي دهد و اين ترتيب به سادگي قابل تغيير است.

٤- ربات قابل آموزش : اپراتور در ابتداي امر به صورت دستي با هدايت يا كنترل ربات كاري را كه بايد انجام شود، انجام مي دهد و ربات مراحل انجام وظيفه را در حافظه ضبط مي كند. هر وقت كه لازم باشد، مي توان اطلاعات ضبط شده را از ربات درخواست نمود و ربات وظيفه درخواست شده را بصورت خودكار انجام مي دهد.

٥- ربات با كنترل عددي : اپراتور وظيفه ربات را توسط يك برنامه كامپيوتري به او تفهيم مي نمايد و نيازي به هدايت دستي ربات نيست. درواقع ربات با كنترل عددي، رباتي است كه با برنامه كامپيوتري كار مي كند.

٦- ربات باهوش : اين ربات درك از محيط و استعداد انجام كار با توجه به تغيير در شرايط و محدوده عمل كار را دارد.

دسته بندي مؤسسه رباتيك آمريكا :

انستيتوي رباتيك آمريكا تنها موارد ٣ و ٤ و ٥ و ٦ را به عنوان ربات پذيرفته است.

دسته بندي اتحاديه فرانسوي رباتهاي صنعتي :

مؤسسه ربات صنعتي فرانسوي، رباتها را به شكل زير تقسيم كرده است :

نوع ***A*** : دستگاهي كه توسط دست يا از راه دور كنترل مي شود (مورد ١ طبقه بندي قبل).

نوع***B*** : وسيلة حمل كننده خودكار با يك سيكل محاسبه شده از قبل (موارد ٢ و ٣ طبقه بندي قبل).

نوع ***C*** : دستگاهي قابل برنامه ريزي و با توانايي خود كنترل (موارد ٤ و ٥ طبقه بندي قبل).

نوع ***D*** : دستگاهي كه قادر است اطلاعات معيني از محيط را بدست بياورد و به عنوان ربات باهوش معروف است (مورد ٦ طبقه بندي قبل).

١-٧ انواع رباتها :

رباتهای 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 رباتها جابجاگر (manipulator) نام دارند.جابجاگرها معمولا در نقطه ثابت و در فضای کاملا کنترل شده در کارخانه نصب می شوند و به غیر از وظیفه ای که به خاطر آن طراحی شده اند ، قادر به انجام کار دیگری نیستند. این وظیفه میتواند 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.

نوع دیگر رباتها که امروزه مورد توجه بیشتری است رباتهای متحرک هستند که مانند رباتهای جابجا کننده در محیط ثابت و شرایط کنترل شده کار نمي کنند. بلکه همانند موجودات زنده در دنیای واقعی و با شرایط واقعی زندگی میکنند و سیر اتفاقاتی که ربات باید با انها روبرو شود از قبل مشخص نیست. در این نوع ربات هاست که تکنیک های هوش مصنوعی مي بایست در کنترلر ربات(مغز ربات) به کار گرفته شود.

رباتهای متحرک :

۱- رباتهای چرخ داربا انواع چرخ عادی و یا شنی تانک و با پیکربندی های مختلف یک, دو یا چندقسمتی

۲- رباتهای پادار مثل سگ اسباب بازی

۳_ رباتهای پرنده

٤_رباتهای چند گانه(هایبرید[1]) که ترکیبی از رباتهای بالا یا ترکیب با جابجاگرها هستند

ربات همکار :

رباتهای همکار رباتهایی هستند که با کمک هم یک کارو انجام می دهند و کارهای انها بهم مربوط است و از هم مستقل نیست. در این مجموعه دو روبات چشم هست (چپ و راست)، و یک روبات دست (وسط). کارآنها این است که: چشکها محیط رو می بینند و اطلاعات مربوط رو به کامپیوتر می

فرستند.

کامپیوتر با image processing محیط را آنالیز می کند و اگر در آن جسم قرمزی ببیند، ان را پیدا مي کند. یعنی اینکه این سیستم به اشیای قرمز رنگ حساس است (که البته می تواند به رنگهای دیگر باشد) بعد با استفاده از روابط هندسی با توجه به زاویه دید دوربینها مکان جسم رادر فضا پیدا مي شود و اگه در محدوده روبات دست باشد، این روبات ۳ درجه آزادی به حرکت درمي اید و جسم رو در فضا می گیرد

نانوبات‌ها :

اگر چه در حال حاضر كارايي‌هاي انسان و روبات با هم قابل مقايسه نيستند، اما ري كورزويل در مورد آينده عقيده ديگري دارد. او كه نويسنده و متخصص رشته كامپيوتر است در يكي از نوشته‌هاي خود با صراحت اظهار اميدواري كرده است تا سال ۲۰۲۹ انسان با توجه به روند شناخت و ساخت هوش مصنوعي ميتواند روباتي را بسازد كه در هوش و تصميم گيري با انسان برابر باشد. كورزويل معتقد است در سالهاي ۲۰۳۰ انسان خواهد توانست نانوبات Nanobots يا روباتهاي بسيار كوچك را جهت افزايش شعور به مغز خود بفرستد. اين نانو روباتها به اندازه سلولهاي خون هستند و از طريق جريان خون در رگها به مغز انتقال خواهند يافت. كورزويل در مقابل كميته علوم كنگره آمريكا اعتراف كرده است در حال حاضر انسان از چنين تكنولوژي برخوردار است و آن را بر روي تعدادي حيوان نيز آزمايش كرده است. او در ادامه شهادت خود در كنگره آمريكا اضافه كرده است دانشمندان توانسته‌اند با انتقال ۷ ننو روبات به بدن موش آزمايشگاهي ديابت او را علاج كرده و انسولين را از منذهاي پوست خارج كنند.آخرين كتاب كورزويل **"شگفتي در راه است، برتري انسان بر بيولوژي[۲]"** نيز بر اساس پيش بيني‌هاي علمي او نوشته شده است.

او در اين كتاب مي نويسد در ۲۵ سال آينده ننوبات‌ها در خون جاري در رگها هر نوع بيماري را با نابود كردن عوامل بيماري زا از بين برده و پس از خارج كردن آثار باقيمانده مرض همزمان به مرمت اشتباهات موجود در دي ان اي و ساختار بيولوژيكي انساني خواهد پرداخت. كورزويل در بخش اقتصادي ورود روبات به خانه‌ها اعتقاد دارد در فاصله سالهاي ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰ هر كس با كمك روبات و نانوتكنولوژي و توليد كننده‌هاي مولكول، در خانه خود قادر خواهد بود هر نوع محصول غير ارگانيك را تهيه كند.

۱-۸ طبقه بندي رباتها :

تا بحال طرح هاي زيادي در طبقه بندي رباتها ارائه شده است كه بيشتر آنها به بعضي جوانب رفتاري يا فيزيكي ربات توجه داشته اند. ولي طبقه بندي استانداردي در مورد ربات وجود ندارد. با طبقه بندي رباتها مي توان مشخصه هاي آنها را با هم مقايسه كرد و براي يك كاربرد بخصوص، ربات مناسب را انتخاب كرد :

طبقه بندي رباتها از نقطه نظر كاربرد :

از نقطه نظر كاربرد، رباتها را مي توان به سه دسته تقسيم كرد :

رباتهاي صنعتي :

بسياري از رباتها قادر به انجام عمليات لازم براي توليدات صنعتي مي باشند. رباتهاي جوشكار، رنگ پاش، مونتاژ كننده و غيره، رباتهايي مي باشند كه در صنعت كاربرد فراواني دارند.

رباتهاي شخصي و علمي :

بيشتر رباتهاي علمي قابليتهاي بهتري نسبت به رباتهاي صنعتي دارند. اين گونه رباتها در تعداد كم ساخته مي شوند و هدف اصلي بهره برداري علمي از آنهاست. اين گونه رباتها بيشتر در زمينه تحقيق در هوش مصنوعي ساخته مي شوند و كنترلر بخصوصي ندارند و يك كامپيوتر از طريق زبانهـاي برنامه نويسـي سطح بالا كنترلر آنها مي باشد. معمولاً به خاطر سرعت و دقت كم، قيمت كمتري دارند.

رباتهاي نظامي :

اين رباتها داراي مواد منفجره و سلاح هاي گردان مي باشند و با محيط خود از طريق سنسور ارتباط برقرار مي كنند. همچنين اين رباتها قادر به ارتباط برقرار كردن با اپراتور انسان و ديگر سيستم ها مي باشند.

طبقه بندی از نقطه نظر استراتژي كنترل در نسلهاي ربات :

اين تقسيم بندي ها در حقيقت متكي به اصول سيستمهاي كنترلي رباتهاست و بصورت زير نامگذاري شده اند :

نسل اول :

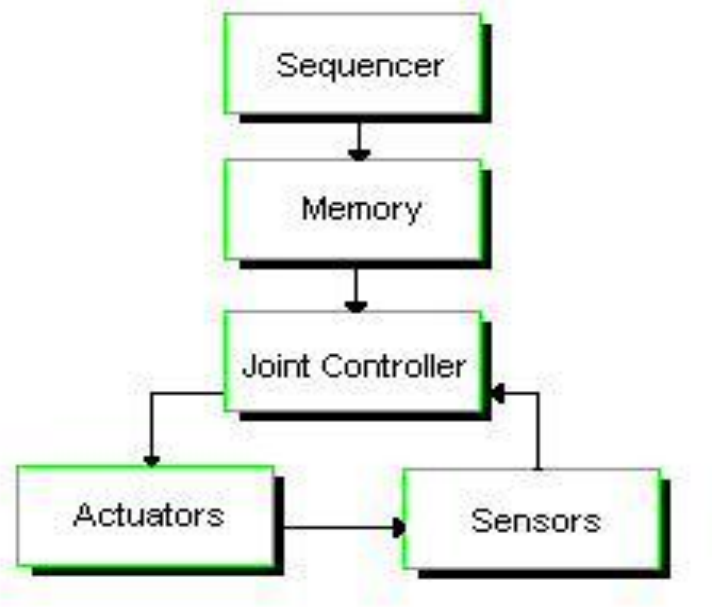
در اولين نسل، كنترل فقط در يك سري نقاط توقف انجام مي گيرد. اينگونه كنترل به كنترل حلقه باز معروف مي باشد. اين نوع رباتها محدود به انجام حركات كوچك (حركت دادن قطعه اي از يك نقطه به نقطه ديگر) مي باشند.

نسل دوم :

ساختار كنترلي اين نسل همان ساختار حلقه باز مي باشد ولي بعوض يك سري كليدهاي كنترلي، حركات كنترلي توسط يك سري عدد كه در حافظه سيستم ضبط شده اند، انجام مي گيرد. بعضي

رباتهاي امروزي جزو همين نسل مي باشند كه به نسل اول كلي قابليت و توان كامپيوتري اضافه كرده اند و تنها كار هوشمند آنها يادگيري يك سري از عمليات براي بازوي مكانيكي مي باشد كه توسط اپراتور انسان و به كمك جعبه كنترل انجام مي گيرد.

اين رباتها قابليت نشان دادن عكس العمل در برابر حوادث پيش بيني نشده را ندارند. به عبارت ديگر، بخش كنترلر در نسل اول مكانيكي و در اين نسل الكترونيكي مي باشد.



براي اين رباتها بايستي محيط كارخانه با دقت هر چه تمام تر مناسب آنها وفق داده شود، قطعات با دقت زياد در موقعيت مناسب خود قرار گيرند و روابط بين ماشينها به دقت معين شوند. بيشتر كاربرد اينگونه رباتها در كاربردهاي جوشكاري و رنگ پاشي مي باشد.

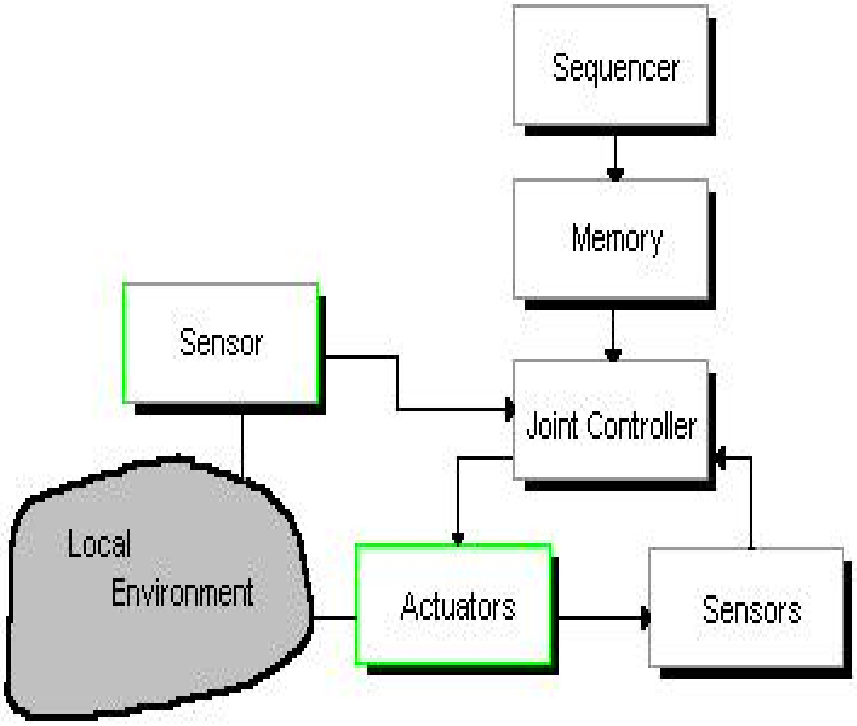
شكل ٤ : كنترلر نسل ٤ و ٥ رباتها

نسل سوم :

از اختراع نسل سوم رباتها ١٥ تا ٢٠ سال مي گذرد. سيستم كنترلي اين نسل به كنترل حلقه بسته معروف مي باشد. در اين نسل، كنترلر ربات يا يك كامپيوتر مي باشد و يا يك پروسسور ارزان قيمت مي باشد كه به آن اضافه شده است. بدين ترتيب رباتهاي نسل دوم داراي قابليتهاي زيادتري شده و نسل سوم بوجود آمده است. با اضافه شدن قدرت محاسبات كامپيوتري، محاسبات لازم براي كنترل حركت هر درجه ازادي جهت انجام حركت صاف عامل نهايي در طول مسير تعيين شده، بصورت بلادرنگ انجام مي گيرد. وضعيت محيط اطراف از طريق سنسورهاي نيرو و گشتاور اخذ شده و در كنترل بكار

گرفته مي شود. با حضور سنسورهاي متفاوت، چندين ربات مي توانند بي هيچ مشكلي كارهاي متفاوتي را انجام دهند. برنامه ريزي اينگونه رباتها به كمك يك سري زبانهاي سطح بالا انجام مي گيرد.

شماتيك كل اين سيستمها را در شكل ٥-٢ مشاهده مي كنيد. كاربردهاي اين نسل جوشكاري نقطه اي، رنگ پاشي، مونتاژ مي باشند.

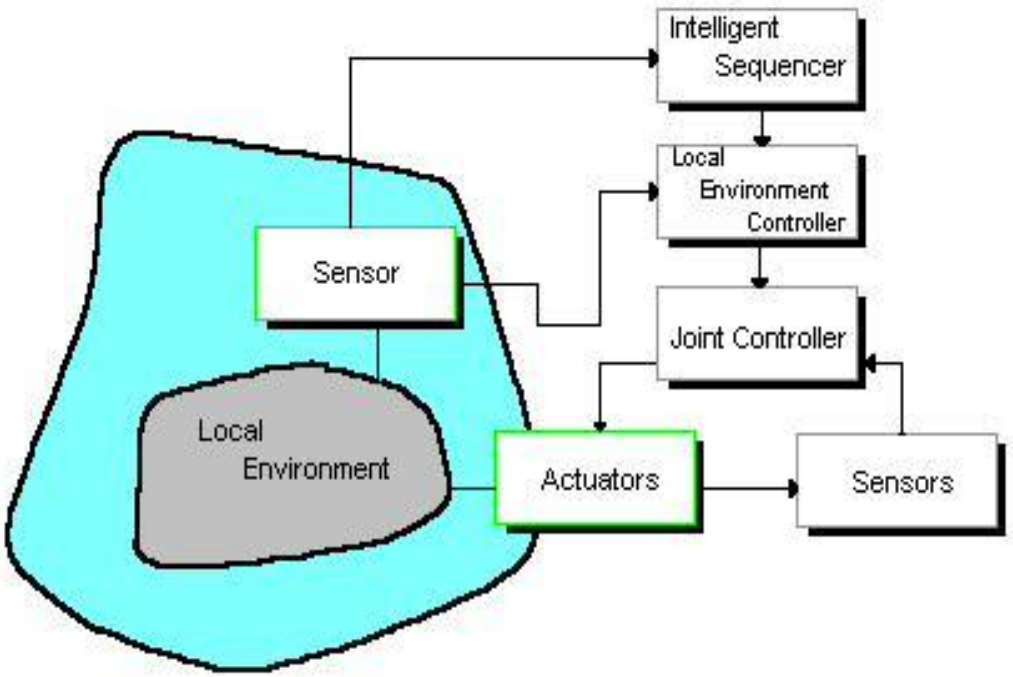


شكل ٥ : كنترلر نسل سوم رباتها

نسل چهارم :

نسل چهارم رباتها در چند سال اخير معرفي شده است ولي پتانسيل كامل كاري آنها به زودي محقق نمي شود. در اين نسل، رباتها داراي هوش مصنوعي بوده و ادراكاتي بيشتر از نسل سوم مانند قدرت

تصميم گيري و تشخيص طرح و ابعاد قطعه و همچنين تكميل و تصحيح حركات در عمليات مختلف را دارا مي باشند. قدرت بينايي، مشابه سازي از تأثيرات محيطي به صورت ديجيتال و استفاده از سنسورها از ويژگيهاي اين نسل از رباتها است. در اين رباتها، چندين پروسسور وجود دارند كه هر يك بصورت آسنكرون يك سري عملكرد بخصوص را انجام مي دهند و يك كامپيوتر ناظر، مسئول هماهنگي و نظارت بر اين پروسسورها بوده و عملكردهاي سطح بالا را براي آنها مهيا مي كند. هر پروسسور سيگنالهاي سنسوري داخلي (موقعيت، سرعت و جهت) را دريافت مي كند، بخشي از كنترل كننده سرو سيستم مي باشد. كامپيوتر ناظر بر پروسسورها، محاسبات هماهنگ كننده بين عمليات پروسسورها را انجام مي دهد و با سنسورهاي خارجي و تجهيزات و كامپيوترهاي ديگر ارتباط دارد و برنامه هاي متنوع را اجرا مي كند. هدف اصلي در اين نسل طراحي پردازش سلسله مراتبي توزيعي مي باشد كه قابليت انعطاف را بالا برده و بسادگي تغييرات را فراهم مي كند. در اين نسل سنسورها در نهايت باهوشي پيرامون خود را احساس كرده و با استفاده از مفاهيم هوش مصنوعي و با زيركي هر چه تمامتر و با وجود كمترين اطلاعات، كار خود را به نحو احسن انجام مي دهند. شكل ٦-٢ شماتيك كنترل اين نسل را نمايش مي دهد.



شكل ٦ : كنترلر نسل چهارم رباتها

طبقه بندي از نقطه نظر محرك مفصلها :

هر محور حركت داراي يك كارانداز مي باشد كه سيگنالهاي الكتريكي كامپيوتر را به حركات مكانيكي تبديل مي كند. در بيشتر رباتهاي تحت كنترل كامپيوتر، محورهاي حركت تحت سيستم هاي حلقه بسته كنترل مي شوند. سيگنال برگشتي با مقدار واقعي مقايسه شده و تصميم گيري مناسب براي رفع ميزان خطا انجام مي گيرد تأمين كننده هاي محرك مفصلها عبارتند از :

نيروي الكتريكي، نيروي هيدروليكي و نيروي پنوماتيكي.

سيستمهاي الكتريكي :

سيستمهاي انرژي الكتريكي يكي از انواع سيستمهاي تأمين نيروي محركه ربات مي باشد. يكي از مزيتهاي اين سيستم ها ايجاد نيرو و افزايش آن به نرمي و با سرعت كم و كاهش آن به نرمي و بدون هيچگونه شوك مي باشد. سيستمهاي الكتريكي براي جوشكاري با قوس الكتريكي، جوشكاري نقطه اي، حمل مواد و سوراخ كاري در خط توليد مورد استفاده قرار مي گيرند.

موتورهاي الكتريكي مي توانند با جريان مستقيم و جريان متناوب مورد استفاده قرار گيرند.

البته هر كدام از محدوديتها و استفاده هاي خاص خود را دارا مي باشد. قصد نداريم كه كاركرد تك تك آنها را شرح دهيم و توضيح مختصري درباره موتورهايي كه بيشتر در رباتها استفاده مي شوند، خواهيم داشت.

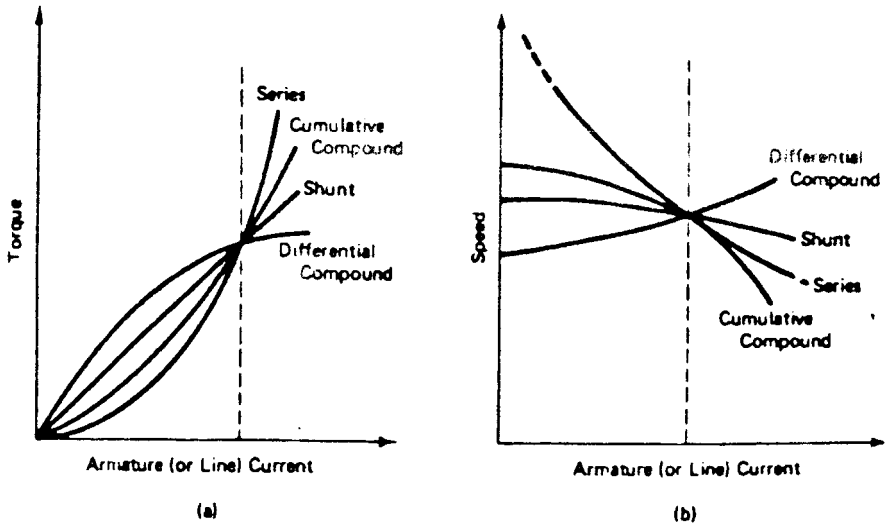
موتورهايDC :

موتورهايDC بشكلهاي سري، شنت (موازي) و تركيبي (كمپوند) وجود دارند. كنترل كردن سرعت موتورهايDC مي تواند با تنظيم ولتاژ يا جريان و يا هر دو صورت گيرد. جهت حركت آنها به راحتي با معكوس كردن قطبها و جهت جريان اعمالي، معكوس مي شود.

مقاومتهاي متغير نيز مي توانند براي كنترل سرعت موتورهايDC مورد استفاده قرار گيرند. مقاومت بصورت سري با سيم پيچها بسته مي شود و با تنظيم آن ولتاژ مورد نياز موتور كاهش يا افزايش مي يابد.

براي اينكه بتوان دريافت كه در چه مواقعي از كدام موتور DC بايد استفاده نمود. مي بايستي مشخصه هاي آنها را با هم مقايسه كرد. براي مقايسه كافي است كه به مشخصه هاي گشتاور و سرعت نوع موتورها توجه كنيم، (نمودار ۱). اگر موتورهاي مختلف DC، با توان اسمي يكسان را با هم مقايسه كنيم. در اين صورت تمامي مشخصه ها در يك نقطه تلاقي خواهند داشت و اين نقطه مربوط به مقادير

اسمي مشترك مي باشد. با توجه به محدوده تغييرات باري كه بايد توسط موتور بچرخد، مي توان موتور مناسبي را انتخاب نمود.



نمودار ١ : مقايسه موتورهاي **DC**

موتورهاي AC :

موتورهاي **AC** براي راه اندازي كمپرسورهاي[1] هوا يا پمپ هاي هيدروليكي و ديگر تجهيزات صنعتي مورد استفاده قرار مي گيرند.

فصل دوم :
کاربرد رباتها

۲-۱ ربات آدم نمای اعلام خطر:

این ربات یک آدم نمای ابتکاری است که به منظور اعلام خطر در جاده ها و جایگاه های خطر برای وسایل یا افراد عبوری جهت کاهش هزینه های نیروی

انسانی و خطرات نهفته در این گونه مشاغل و فعالیت ها مورد استفاده قرار می گیرد.

دارای چشم الکترونیکی حساس به حرکت اجسام، خودروها و انسان با برد ۱۵ متر و قابل استفاده تا مسافت ۲۰۰ متر جلو تر از دستگاه ربات

دارای برد میکروکنترلی قابل برنامه ریزی برای انواع کاربرد ها

دارای تایمر زمانی قابل تنظیم که بعد از مشاهده جسم متحرک تا دو دقیقه بازوها را به حرکت وا میدارد

دارای یک بازوی متحرک با حرکت شبیه به دست انسان و دو درجه آزادی

قابل جدا کردن به دو بخش برای حمل و نقل آسان

قابل استفاده از برق و باطری

دارای فلاشر و چراغ خطر جهت کار در شب

درای آژیر صوتی جهت اعلام خطر

دارای قابلیت نصب سیستم حفاظتی

کـاربـرد هـا :

استفاده در جاده ه،اتوبانها، بزرگراه ها، به منظور اخطاربه خودروها در هنگام نزدیک شدن به محل های در دست تعمیر یا محل هایی که کارگران مشغول به کار هستند.استفاده در خیابانها و معابری که در دست تعمیر، تغییر یا انجام فعالیت های عمرانی است

استفاده در جاده ها به منظور اخطار به خودروها برای کاهش سرعت یا اتخاذ آمادگی بیشتر استفاده در جاده ها، پیچ ها و...به منظور کاهش جرایم رانندگی

استفاده در مراکزی همانند کارگاههای سد سازی، نصب پل و ساختن مجتمع های تولیدی

ضریب اطمینان مناسب

ایمنی فوق العاده

کاهش هزینه های پرسنلی

فرهنگ سازی

۲-۲ ربات تعقیب خط:

نوعي از ربات است كه وظيفه اصلي آن تعقيب كردن مسيري به رنگ مثلا سياه در زمينه‌اي به رنگ متفاوت مشخصي مثلا سفيد است. يكي از كاربردهاي عمده اين ربات، حمل‌ونقل وسايل و كالاهاي مختلف در كارخانجات، بيمارستان‌ها، فروشگاه‌ها، كتابخانه‌ها و ... مي‌باشد. ربات تعقيب خط تا حدي قادر به انجام وظيفه كتاب‌داري كتابخانه‌ها مي‌باشد. به اين صورت كه بعد از دادن كد كتاب، ربات با دنبال كردن مسيري كه كد آن را تعيين مي‌كند، به محلي كه كتاب در آن قرار گرفته مي رود و كتاب را برداشته و به نزد ما مي‌آورد. مثال ديگر كاربرد اين نوع ربات در بيمارستان‌هاي پيشرفته است، كف بيمارستان‌هاي پيشرفته خط كشي‌هايي به رنگ‌هاي مختلف به منظور هدايت ربات‌هاي پس‌فايندر به محل‌هاي مختلف

مثلا رنگ قرمز به اتاق جراحي يا آبي به اتاق زايمان ، وجود دارد. بيماراني كه توانايي حركت كردن و جابه‌جا شدن را ندارند و بايد از ويلچر استفاده كنند، اين ويلچير نقش ربات تعقيب‌خط را دارد، و بيمار را از روي مسير مشخص به محل مطلوب مي‌برد. و خلاصه كاربردهاي فراواني دارد و اگر روزي بشود در زندگي‌مان بكار بريم، خيلي كيف دارد. الگوريتم مسيريابي: الگوريتم مسيريابي بايد طوري نوشته شود تا ربات بتواند هرگونه مسيري را، با هر اندازه پيچ و خم دنبال كند، به‌طوري كه خطاي آن مينيمم باشد. تجربه نشان مي‌دهد كه بهترين روش براي يافتن و دنبال كردن مسير، استفاده از ۴ سنسور است. البته با استفاده از حداقل ۲ سنسور نيز مي‌توان ربات مسيريابي ساخت، ولي قضيه دو دوتا ۴ تاست! يعني با كم كردن سنسور ضريب اطمينان ربات نيز كاهش مي‌يابد. (اتفاقا اصلا اين قضيه صادق نبود، احتمالا تعبير هرچقدر پول بدي، متراژ بيشتري پيتزا متري مي‌خوري مناسب‌تر باشد!) وظيفه سنسورهاي ۱ و ۲ تشخيص پيچ‌هاي مسير و سنسور ۳ مقدار چرخش ربات به جهات مختلف را تعيين مي‌كند

۲-۳ ربات هايي كه تماس را حس مي كنند :

به تازگي نمونه اي جديد از يک حساسه ساخته شده که نصب آنها در ربات ها موجب مي شود تا اين مخلوقات دست بشر سطوح مختلف را در حين تماس حس کنند و بتوانند کارهاي ظريفي را که انسانها با دستشان انجام مي دهند انجام دهند .

به گزارش بخش خبر شبکه فن آوري اطلاعات ايران ، از خبرگزاری سلام، Vivek Maheshwariو پروفسور Ravi Saraf,از دانشگاه نبراسکا در لينکون پس از ماهها تحقيق شبانه روزي به اين موفقيت دست يافته اند .

آنان مي گويند اين حساسه ها باعث مي شود دست يک ربات در تماس با سطوح مختلف همان احساس دست انسان را داشته باشد. از ربات هاي مجهز به اين حساسه ها مي توان در جراحي هاي بسيار دقيق استفاده کرد .

حساسه هاي ياد شده در تماس با سطوح مختلف مي درخشند. هنوز مشخص نيست اين ربات ها چه زماني به توليد انبوه مي رسند

ربات آبی برای یافتن جعبه سیاه هواپیما

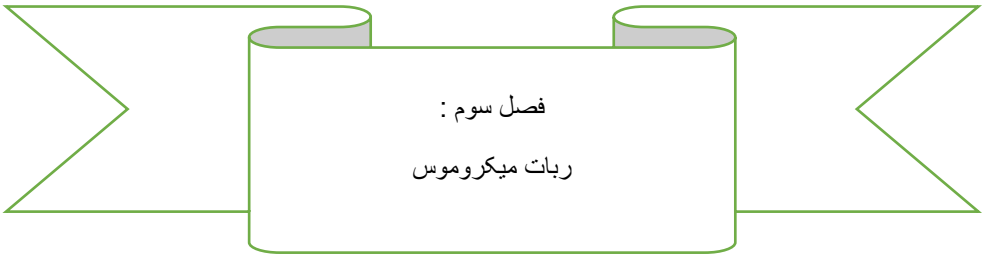
یک ربات آبی برای پیدا کردن جعبه سیاه هواپیمای بویینگ ۷۳۷ فرانسه که چند روز پیش در نزدیکی شرم الشیخ مصر سقوط کرده و هر ۱۴۸ مسافر آن کشته شده اند به خدمت گرفته شده است. این ربات که از راه دور قابل کنترل است و از شرکت فرنس تلکام برای این کار اجاره شده است, روز سه شنبه برای بازیابی یکی از جعبه ها که سیگنال قوی از خود ساتع میکرد و احتمالا درعمق ۸۰۰ متری

دریای احمر است به آب انداخته شده است. قبلا نیروی دریایی امریکا یک جعبه سیاه را از عمق ۲۲۰۰ متری خارج کرده اند.

۲-۴ ربات پذیرش :

ربات پذیرش که البته هنوز تکمیل نشده رباتیه برای پذیرش مراجعین در یک شرکت یا یک نمایشگاه. فعلا به جای سرربات یک مونیتور گذاشته شده و یک سر انیمیشنی با مراجعه کننده صحبت میکند.

این ربات میتواند ورود مراجعه کننده ها را تشخیص بدهد، به آنها خوش آمد بگوید و اگر کاربر مي خواهد جایی را پیدا کند یا سوال دیگه ای دارد به آنها جواب بدهد. یک صفحه کلید هم گذاشتن که مراجعه کننده سوالش را تایپ کند .



۳-۱ قطعات مورد نیاز در ساخت ربات میکروموس :

- ✓ میکروATMEGA16
  ترانزیستور TIP122
  سنسور مادون قرمز ON
  استپ موتور
- ✓ رگولاتور ۷۸۰۵
  آی سی LM324
- ✓ فیبر مدار چاپی

ATMEGA16L 3-2:

خصوصیـــات A Tmega 16 :

● **از معماري AVR RISC استفاده مي كند.**

- كارايي بالا و توان مصرفي كم.

- داراي 131 دستورالعمل با كارايي بالا كه اكثراً تنها در يك كلاك سيكل اجرا مي شوند.

- 32*8 رجيستر كاربردي.

- سرعتي تا 16MIPS در فركانس 16MHZ.

● **حافظه، برنامه و داده غيرفرار**

- 16KB بايت حافظه FLASH داخلي قابل برنامه ريزي.

پايداري حافظه FLASH: قابليت 10.000 بار نوشتن و پاك كردن (WRITE/ERASE).

- 2K بايت حافظه داخلي SRAM.

- 1024 بايت حافظه EEPROM داخلي قابل برنامه ريزي.

پايداري حافظه EEPROM: قابليت 10.000 بار نوشتن و پاك كردن (WRITE/ERASE).

قابليت ارتباط JTAG و (IEEE Std.)

- برنامه ريزي برنامه FLASH، EEPROM، FUSE BITS و LOCK BITS از طريق ارتباط JTAG COMPARE.

خصوصيات جانبي

- دو تايمر - كانتر (TIMER/COUNTER) 8 بيتي با PRESCALER مجزا و داراي مُد COMPARE.

- يك تايمر - كانتر (TIMER/COUNTER) 16 بيتي با PRESCALER مجزا و داراي مُدهاي COMPARE، CAPTURE.

- 4 كانال PWM

- 8 كانال مبدل آنالوگ به ديجيتال 10 بيتي

داراي دو كانال تفاضلي با كنترل گين 1x، 10x و 200x.

- يك مقايسه كننده آنالوگ داخلي.

- داراي RTC (REAL-TIME CLOCK) با اسيلاتور مجزا.

- WATCHDOG قابل برنامه ريزي با اسيلاتور داخلي.

- ارتباط سريال SPI براي برنامه ريزي داخل مدار (IN – SYSTEM PROGRAMMING).

- قابليت ارتباط سريال SPI (SERIAL PERIPHERAL INTERFACE) به صورت MASTER يا SLAVE.

- قابليت ارتباط با پروتكل سريال دو سيمه (TWO – WIRE)

- USART سريال قابل برنامه ريزي

● **خصوصيات ويژه ميكروكنترلر**

- POWER – ON RESET CIRCUIT.

- BROWN – OUT DETECTION قابل برنامه ريزي

- داراي 6 حالت SLEEP (POWER – DOWN، IDLE، POWER – SAVE، STANDBY، EXTENDED STANDBT و ADC NOISE REDUCTION)

- منابع وقفه (INTERRUPT) داخلي و خارجي.

- داراي اسيلاتور RC داخلي كاليبره شده.

- عملكرد كاملاً ثابت.

- توان مصرفي پايين و سرعت بالا توسط تكنولوژي CMOS

● **ولتاژهاي عملياتي (كاري)**

- 2.7V تا 5.5 براي (A Tmega 16L)

- 4.5V تا 5.5V براي (A Tmega16)

● **فركانسهاي كاري**

- 0MHZ تا 8MHZ براي (A Tmega 16L)

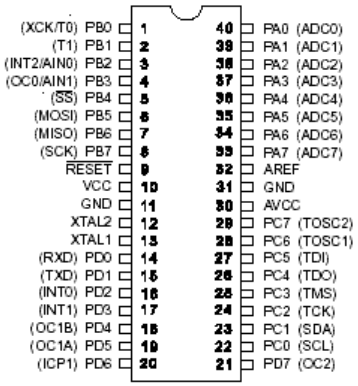
- 0MHZ تا 16MHZ براي (A Tmega 16)

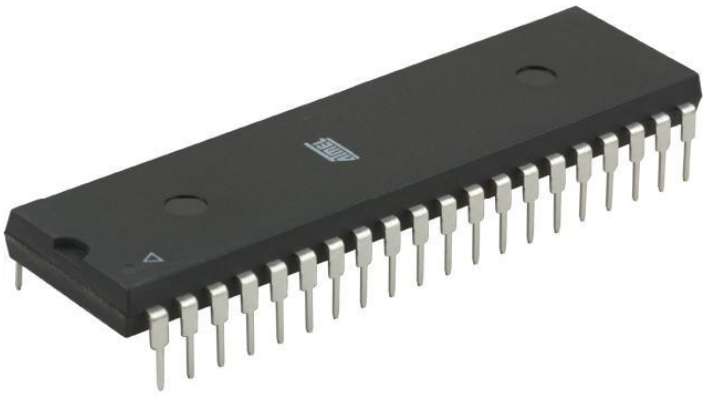
- **خطوط I/O و انواع بسته بندي**

- 16 خط ورودي/ خروجي (I/O) قابل برنامه ريزي.

- 40 پايه PDIP، 44 پايه TQEP و 44 پايه MLF

● **تركيب پايه ها :**





3-3 ترازیستور TIP122 :

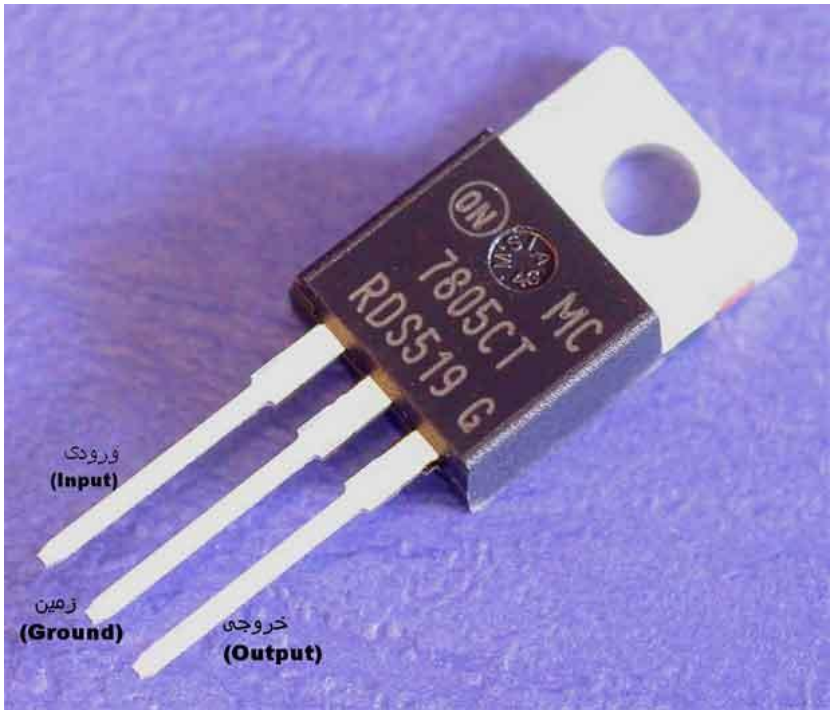
3-4رگولاتور ۷۸۰۵:

آی سی ۷۸۰۵ قطعه ای برای کاهش و تثبیت ولتاژ که ۳ پایه ی منفی ، ورودی و خروجی دارد . این آی سی با ورودی های بیشتر از حدود ٦ ولت (تا مثلا ۲۰ ولت) خروجی تقریبا ٥ ولت به ما می دهد . که در الکترونیک و بویژه رباتیک کاربرد بسیار زیادی دارد . این آی سی همراه با هیت سینک و مجهز به سیلیکون نیز عرضه می گردد . هیت سینک (شبیه به رادیاتور) باعث گرفتن بخشی از گرمای آی سی شده و با کاهش دمای ۷۸۰۵ طول عمر آن افزایش می یابد.

مشخصات:

- حد اکثر جریان ۱.٥ آمپر (نه به صورت مداوم)
- مجهز به حفاظ گرمایی
- مقاوم در برابر اتصال کوتاه

در صورتی که بتوانید رگلاتور را خنک نگه دارید (مثلا ۱۰۰ درجه) شاید بتوانید به طور مداوم از آن جریان بالای یک آمپر بکشید .



۳-۵ سنسورها:

۳-۵-۱تعریف سنسور:

سنسورها قطعاتی هستند متشکل از ابزارهای لامسه‌ای الکتریکی یا نوری که در کنار سایر عناصر الکترونیکی ایفای نقش می‌کنند. وظیفه این المان‌ها کسب اطلاعاتی از موقعیت مفاصل ربات و شرایط محیطی مانند نور و گرما و هدف‌های موجود در محیط می‌باشد.

سنسورها اغلب برای درک اطلاعات تماسی، تنشی، مجاورتی، بینایی و صوتی به‌کار می‌روند.

عملکرد سنسورها بدین‌گونه است که با توجه به تغییرات فاکتوری که نسبت به آن حساس هستند، سطوح ولتاژی ناچیزی را در پاسخ ایجاد می‌کنند، که با پردازش این سیگنال‌های الکتریکی می‌توان اطلاعات دریافتی را تفسیر کرده و برای تصمیم‌گیری‌های بعدی از آن‌ها استفاده نمود.

به عبارت دیگر حسگر يك وسيله الكتريكي است كه تغييرات فيزيكي يا شيميايي را اندازه‌گيري مي‌كند و آن را به سيگنال الكتريكي تبديل مي‌نمايد.

حسگرها در واقع ابزار ارتباط ربات با دنياي خارج و كسب اطلاعات محيطي و نيز داخلي مي باشند.

انتخاب درست حسگرها تأثير بسيار زيادي در ميزان كارايي ربات دارد.

انواع حسگر ها (سنسور ها)

.بسته به نوع اطلاعاتي كه ربات نياز دارد از حسگرهاي مختلفي مي توان استفاده نمود:

–فاصله

–رنگ

–نور

–صدا

–حركت و لرزش

–دما

۳-۵-۲ مزایای استفاده از سنسورها:

اما چرا از حسگرها استفاده مي كنيم ؟ همانطور كه در ابتداي اين گفتار اشاره شد حسگرها اطلاعات مورد نياز ربات را در اختيار آن قرار مي دهند و كميتهاي فيزيكي يا شيميايي موردنظر را به سيگنالهاي الكتريكي تبديل مي كنند.مزاياي سيگنالهاي الكتريكي را مي توان بصورت زير دسته بندي كرد:

–پردازش راحتتر و ارزانتر

–انتقال آسان

–دقت بالا

–سرعت بالا

و...

۳-۵-۳ سنسورها در ربات :

سنسورها اغلب برای درک اطلاعات تماسی، تنشی، مجاورتی، بینایی و صوتی به‌کار می‌روند.

عملکرد سنسورها بدین‌گونه است که با توجه به تغییرات فاکتوری که نسبت به آن حساس هستند، سطوح ولتاژی ناچیزی را در پاسخ ایجاد می‌کنند، که با پردازش این سیگنال‌های الکتریکی می‌توان اطلاعات دریافتی را تفسیر کرده و برای تصمیم‌گیری‌های بعدی از آن‌ها استفاده نمود.

سنسورها را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف به دسته‌های متفاوتی تقسیم کرد که در ذیل می‌آید:

سنسور بازخورد: این سنسور اطلاعات وضعیت ربات، از جمله موقعیت بازوها، سرعت حرکت و شتاب آن‌ها و نیروی وارد بر درایورها را دریافت می‌نمایند.

سنسور تماسی: این نوع سنسورها در اتصالات مختلف محرک‌ها مخصوصا در عوامل نهایی یافت می‌شوند و به دو بخش قابل تفکیک‌اند .

«سنسورهای تشخیص تماس»

«سنسورهای نیرو-فشار»

سنسورهای مجاورتی: این گروه مشابه سنسورهای تماسی هستند، اما در این مورد برای حس کردن لازم نیست حتما با شی در تماس باشد. عموما این سنسورها از نظر ساخت از نوع پیشین دشوارترند ولی سرعت و دقت بالاتری را در اختیار سیستم قرار می‌دهند .

دو روش عمده در استفاده از سنسورها وجود دارد:

حس کردن استاتیک: در این روش محرک‌ها ثابت‌اند و حرکت‌هایی که صورت می‌گیرد بدون مراجعه لحظه‌ای به سنسورها صورت می‌گیرد.به عنوان مثال در این روش ابتدا موقعیت شی تشخیص داده می‌شود و سپس حرکت به سوی آن نقطه صورت می‌گیرد .

حس کردن حلقه بسته: در این روش بازوهای ربات در طول حرکت با توجه به اطلاعات سنسورها کنترل می‌شوند. اغلب سنسورها در سیستم‌های بینا این‌گونه‌اند .

ازلحاظ کاربردی با نمونه‌هایی از انواع سنسورها در ربات آشنا می‌شویم :

سنسورهای بدنه : (Body Sensors) این سنسورها اطلاعاتی را درباره موقعیت و مکانی که ربات

در آن قرار داردفراهم می‌کنند. این اطلاعات نیز به کمک تغییر وضعیت‌هایی که در سوییچ‌ها حاصل می‌شود، به دست می‌آیند. با دریافت و پردازش اطلاعات بدست آمده ربات می‌تواند از شیب حرکت خود و این‌که به کدام سمت در حال حرکت است آگاه شود. در نهایت هم عکس‌العملی متناسب با ورودی دریافت شده از خود بروز می‌دهد .

۳-۵-٤ سنسور جهت یاب مغناطیسی :(Direction Magnetic Field Sensor)

با بهره‌گیری از خاصیت مغناطیسی زمین و میدان مغناطیسی قوی موجود، قطب‌نمای الکترونیکی هم ساخته شده است که می‌تواند اطلاعاتی را درباره جهت‌های مغناطیسی فراهم سازد. این امکانات به یک ربات کمک می‌کند تا بتواند از جهت حرکت خود آگاه شده و برای تداوم حرکت خود در جهتی خاص تصمصم‌گیری کند. این سنسورها دارای چهار خروجی می‌باشند که هرکدام مبین یکی از جهت‌ها است. البته با استفاده از یک منطق صحیح نیز می‌توان شناخت هشت جهت مغناطیسی را امکان‌پذیر ساخت .

۳-۵-۵ سنسورهای فشار و تماس : (Touch and Pressure Sensors)

شبیه‌سازی حس لامسه انسان کاری دشوار به نظر می‌رسد. اما سنسورهای ساده‌ای وجود دارند که برای درک لمس و فشار مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این سنسورها در جلوگیری از تصادفات و افتادن اتومبیل‌ها در دست‌اندازها استفاده می‌شود. این سنسورها در دست‌ها و بازوهای ربات هم به منظورهای مختلفی استفاده می‌شوند. مثلا برای متوقف کردن حرکت ربات در هنگام برخورد عامل نهایی با یک شی. همچنین این سنسورها به ربات‌ها برای اعمال نیروی کافی برای بلند کردن جسمی از روی زمین و قرار دادن آن در جایی مناسب نیز کمک می‌کند. با توجه به این توضیحات می‌توان عملکرد آن‌ها را به چهار دسته زیر تقسیم کرد:

۱- رسیدن به هدف، ۲- جلوگیری از برخورد، ۳- تشخیص یک شی .

۳-۵-۶سنسورهای گرمایی:(Heat Sensors)

یکی از انواع سنسورهای گرمایی ترمینستورها هستند. این سنسورها المان‌های مقاومتی پسیوی هستند که مقاومتشان متناسب با دمایشان تغییر می‌کند. بسته به اینکه در اثر گرما مقاومتشان افزایش یا کاهش می‌یابد، برای آن‌ها به ترتیب ضریب حرارتی مثبت یا منفی را تعریف می‌کنند. نوع دیگری از سنسورهای گرمایی ترموکوپل‌ها هستند که آن‌ها نیز در اثر تغییر دمای محیط ولتاژ کوچکی را تولید می‌کنند. در استفاده از این سنسورها معمولا یک سر ترموکوپل را به دمای مرجع وصل کرده و سر دیگر را در نقطه‌ای که باید دمایش اندازه‌گیری شود، قرار می‌دهند .

۳-۵-۷ سنسورهای بویایی :(Smell Sensors)

تا همین اواخر سنسوری که بتواند مشابه حس بویایی انسان عمل کند، وجود نداشت. آنچه که موجود بود یک‌سری سنسورهای حساس برای شناسایی گازها بود که اصولا هم برای شناسایی گازهای سمی کاربرد داشتند. ساختمان این سنسورها به این صورت است که یک المان مقاومتی پسیو که از منبع تغذیه‌ای مجزا، با ولتاژ ۵+ ولت تغذیه می‌شود، در کنار یک سنسور قرار دارد که با گرم شدن این المان حساسیت لازم برای پاسخ‌گویی سنسور به محرک‌های محیطی فراهم می‌شود. برای کالیبره کردن این دستگاه ابتدا مقدار ناچیزی از هر بو یا عطر دلخواه را به سیستم اعمال کرده و پاسخ آن را ثبت می‌کنند و پس از آن این پاسخ را به عنوان مرجعی برای قیاس در استفاده‌های بعدی به کار می‌برند. اصولا در ساختمان این سیستم چند سنسور، به طور همزمان عمل می‌کنند و سپس پاسخ‌های دریافتی از آن‌ها به شبکه عصبی ربات منتقل شده و تحلیل و پردازش لازم روی آن صورت می‌گیرد. نکته مهم درباره کار این سنسورها در این است که آن‌ها نمی‌توانند یک بو یا عطر را به طور مطلق انداره بگیرند. بلکه با اندازه‌گیری اختلاف بین آن‌ها به تشخیص بو می‌پردازند.

بویایی حسی است که می تواند در جلوگیری از جرائم استفاده شود. از گذشته از حس بویایی سگ ها برای یافتن اجساد ، مواد مخدر یا مواد منفجره و حتی شناسایی افراد استفاده می شده است.

دانشمندان و مهندسان دارند بر روی سیستمی کار می کنند که بتواند بو را احساس کند. این تکنولوژی می تواند به جای سگ ها به کار برده شود و وظایف آن ها را انجام دهد.

بو مخلوطی از مواد شیمیایی موجود در هوا است. حیوانات و ماشین ها برای بوییدن باید ازچندین سنسور متفاوت استفاده کنند. هر سنسور به دسته ی خاصی از مواد شیمیایی حساس است. با اندازه گیری نتایج سنسور ها می توان بو را تشخیص داد.

در این تصویر نشان داده شده که چگونه ۲۰ سنسور متفاوت ، نسبت به گاز آمونیاک عکس العمل نشان داده اند.

در این تصویر نیز نشان داده شده که چگونه همان ۲۰ سنسور، نسبت به استیک اسید(جوهر سرکه) عکس العمل نشان داده اند .

با مقایسه نتایج به دست امده از سنسور ها با نتایج از قبل ثبت شده ، می توان ماده شیمیایی را تشخیص داد.

یک سنسور بویایی می تواند از یک کریستال کوارتز با اتصالات الکترونیکی و یک روکش پلاستیکی خاص درست شده باشد. کریستال کوارتز به منظور ایجاد یک لرزه منظم با یک فرکانس دقیق استفاده می شود. روکش پلاستیکی می تواند مواد شیمیایی را جذب کند.

یک سنسور بویایی :

ساختمان یکQCM (Quartz Crystal Microbalance)

یک کریستال بر روی فنر

کریستال می تواند بر روی یک فنر قرار گیرد . فرکانس به دست آمده از اسیلاتور بر روی فنر از فرمول زیر به دست می آید.

K =ضریب سختی فنر(Nm-1)

m =جرم(kg)

f=فرکانس(Hz)

۳-۵-۸ سنسورهای موقعیت مفاصل :

رایج‌ترین نوع این سنسورها کدگشاها (Encoders) هستند که هم از قدرت بالای تبادل اطلاعات با کامپیوتر برخوردارند و هم اینکه ساده، دقیق، مورد اعتماد و نویز ناپذیرند.

این دسته انکدرها را به دو دسته می‌توان تقسیم کرد :

انکدرهای مطلق: در این کدگشا ها موقعیت به کد باینری یا کد خاکستری BCD (Binary Codded Decible) تبدیل می‌شود. این انکدرها به علت سنگینی و گران‌قیمت بودن و اینکه سیگنال‌های زیادی را برای ارسال اطلاعات نیاز دارند، کاربرد وسیعی ندارند. همانطور که می‌دانیم به‌کار گیری تعداد زیادی سیگنال درصد خطای کار را افزایش می‌دهد و این اصلا مطلوب نیست. پس از این انکدرها فقط در مواردی که مطلق بودن مکان‌ها برای ما خیلی مهم است و مشکلی هم از احاظ بار فابل تحمل ربات متوجه ما نباشد، استفاده می‌شود .

انکدرهای افزاینده: این کدگشا ها دارای قطار پالس و یک پالس مرجع که برای کالیبره کردن بکار می‌رود هستند، از روی شمارش قطارهای پالس نسبت به نقطه مرجع به موقعیت مورد نظر دست می‌یابند. از روی فرکانس (عرض پالس‌ها) می‌توان به سرعت چرخش و از روی محاسبه تغییرات فرکانس در واحد زمان (تغییرات عرض پالس) به شتاب حرکت دوارنی پی برد. حتی می‌توان جهت چرخش را نیز فهمید. فرض کنید سیگنال‌های A و B و C سه سیگنالی باشند که از کدگشا به کنترل‌کننده ارسال می‌شود B .سیگنالی است که با یک چهارم پریود تاخیر نسبت به .A از روی اختلاف فاز بین این دو می‌توان به جهت چرخش پی برد.

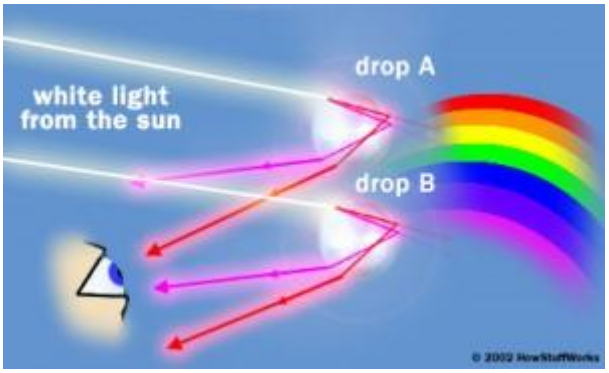
۳-٦ سنسورمادون قرمز در ربات میکروموس :

نحوه کار سنسور های مادون قرمز:

در طبیعت ما رنگ هایی رو داریم که قابل دیدن هستند مثل : آبی ، زرد ، قرمز ، بنفش ، صورتی و ... اما رنگ هایی هم وجود دارند که دیده نمیشوند ، به نظر شما در رنگین کمان چند رنگ وجود دارد؟ ۷ رنگ !

بله در رنگین کمان ۷ رنگ وجود داره که دیده میشه ، که عبارت هستند از:

قرمز : نارنجی : زرد : سبز : آبی : نیلی : بنفش

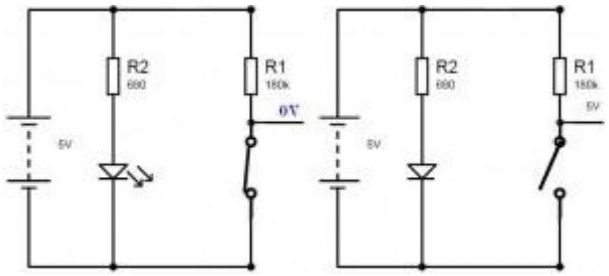


اما آیا رنگ دیگری وجود ندارد ؟

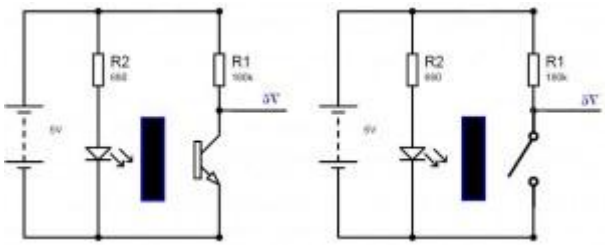
جواب مثبت است ، دو رنگ دیگر وجود دارد که ما با چشم غیر مصلح ان را نمیبینیم آن رنگها ماواری بنفش (بالاتر از بنفش) و مادون قرمز (پایین تر از قرمز) است

در بازار الکترونیک شما با دیود های نوری به رنگ آبی زرد قرمز و ... برخورد کرده اید و حتما از آنها استفاده هم میکنید ، به همین صورت دیود هایی داریم که نور مادون قرمز تولید میکنند که اگر انها را روشن کنید با چشم غیر مصلح دیده نمیشود و حتما باید با دوربین عکاسی یا فیلم برداری به آن نگاه کنیم ؛ به همین ترتیب گیرنده هایی داریم که قادرند نور مادون قرمز و شدت آن را تشخیص دهند که نمایی از شکل ظاهری انها در زیر آمده است.

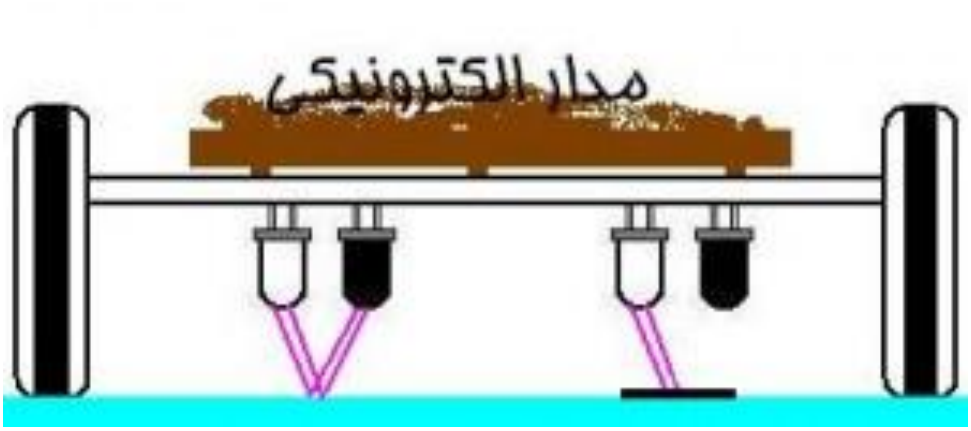
اگر قبل از روشن کردن فرستنده در مقابل گیرنده با دستگاه مقاومت سنج (اهم متر) مقاومت دو سر گیرنده را اندازه بگیرید میبینید که مقاومت زیادی حدود ۱۰۰ کیلواهم دارد که تقریبا مثل یک کلید باز عمل میکند ولی هنگامی که فرستند را در نزدیکی گیرنده روشن میکنید مقاومت بین پایه های آن کم میشود و تقریبا مثل یک کلید بسته عمل می نماید .



وقتی کلید بسته است خروجی به صفر ولت و وقتی کلید باز است خروجی با مقاومت به ۵ ولت متصل میشود . حال اگر فرستنده دائما روشن باشد و یک جسمی جلوی رسیدن نور را به گیرنده بگیرد باز هم کلید باز است چون نور فرستنده به گیرنده نرسیده که آنرا وصل کند.



از این روش ، ما در روبات میکروموس برای پیدا کردن مسیر درست استفاده می کنیم .



سنسور مادون قرمز غیر فعال: (Passive Infrared Barrier):

"سنسورهای مادون قرمز غیر فعال" قطعاتي الکترونیکی هستند که تشعشعات مادون قرمز از اجسام و اهداف را اندازه گیری می کند. به این سنسورها " PIR" گفته می شود که از مخفف Passive Infrared sensors گرفته شده است.

PIR ها گاهی برای آشکارسازی اهداف متحرک بکار می روند، به این صورت که منبع انتشار اینفرارد با یک دما، مانند بدن، از جلوی منبع اینفرارد دیگر با دمای دیگر، مانند دیوار عبور می کند و بر اساس این تغییر آشکار سازی صورت می گیرد.

همه اشیاء اینفرارد (مادون قرمز) تشعشع می کنند. این تشعشع از دید انسان نامرئی است ولی می تواند

با وسایل الکترونیکی که برای این هدف ساخته شده اند، آشکار شود. عبارت "پسیو" در این سنسور به این معنی است که این سنسور از خود هیچ نوع انرژی ساتع نمی کند، و فقط تشعشعات اینفرارد را از قسمت جلوئی سنسور (Sensor Face) دریافت می کند. در هسته یا مرکز PIR یک یا دسته ای از سنسورهای نیمه هادی وجود دارد، که مساحت تقریبی آن یک چهارم اینچ مربع است. این ناحیه از مواد

گرما برقی (pyroelectric) ساخته شده است.

سنسورهای فعلی روی چیپ ها از مواد گرما برقی طبیعی یا مصنوعی و معمولا به صورت یک غشا یا لایه نازک ساخته می شوند. بعضی از ترکیبات عبارتند از: گالیوم نیترید (GaN)، کاسیم نیترات (CsNO3)، پلی وینیل فلوراید، مشتقات فنیل پیرازین و لیتیوم تانتالیک (LiTaO3) که مانند کریستال است و خواص پیرو الکتریک و پیزو الکتریک -ویژگی برخی کریستالها که به هنگام اعمال ولتاژ به انها تحت فشار قرار می گیرند یا به هنگام قرار گرفتن در معرض فشار مکانیکی یک ولتاژ تولید می کنند- را با هم دارد.

سنسور PIR اغلب به عنوان قسمتی از مدارات مجتمع ساخته می شود و ممکن است شامل یک، دو، سه یا چهار "پیکسل"، شامل مساحتهای مساوی از مواد گرما برقی باشد. ممکن است سنسورها را به صورت جفتهائی به ورودیهای مخالف تقویت کننده های تفاضلی متصل کنند. در چنین ترکیبی اندازه گیریهای PIR ها یکدیگر را خنثی کرده و در نتیجه اندازه متوسط دمای میدان دید از سیگنال الکتریکی برداشته می شود. این به سنسور اجازه می دهد تا در مقابل آشکارسازی خطا که ناشی از تشعشعات نوری یا روشنائی های بزرگ است، مقاومت کند. نورهای روشن پیوسته می تواند این سنسور را اشباع کرده و باعث می شود تا سنسور نتواند اطلاعات بیشتری را ثبت کند. در عین حال

این ترکیب تفاضلی، تداخل مد مشترک را مینیمم می کند که مانع از راه اندازی ناشی از میدانهای الکتریکی نزدیک به وسیله می شود. به هر حال این ترکیب نمی تواند دما را اندازه گیری کند و مختص آشکار سازی اشیاء متحرک است.

سنسور مادون قرمز فعال: (Active Infrared Barrier) :

سنسور مادون قرمز فعال جزء سنسورهایی است که در حفاظت محیط پیرامون و در فضای باز مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی به دلیل ماهیت عملکرد و دقت متوسط سنسور بیشتر در محیطهایی که سطح متوسطی از حفاظت مورد نظر است به کار گرفته می‌شود. محوطه‌های تجاری و مسکونی از این جمله‌اند. این سنسور از یک فرستنده و یک گیرنده تشکیل شده است که اشعه الکترومغناطیس با طول موج در حدود ۹۰۰ نانومتر تولید می‌کنند. این طول موج در محدوده مادون قرمز واقع می‌شود و به این دلیل به این پرتوها، پرتوهای مادون قرمز (Infrared Beams) گفته می‌شود.

سنسور با برد کوتاه برای کاربردهای داخلی یا کاربردهایی مانند پوشش درب و پنجره استفاده شده و سنسورهای با برد بالا برای حفاظت محوطه های وسیعتر استفاده می‌شود. درصورتی‌که اشعه مادون قرمز بین فرستنده و گیرنده توسط مانعی قطع شود گیرنده اشعه را دریافت نمی‌کند و زمینه اعلام آلارم فراهم می شود.

درصورتی‌که بین فرستنده و گیرنده تنها یک اشعه ارسال شود، قرار گرفتن یک مانع کوچک در مسیر اشعه موجب فعال شدن سیگنال آلارم می‌شود و علاوه بر این یک فرد متجاوز که با اصول عملکرد سیستم آشنا باشد با تخمین محل اشعه و پریدن از روی اشعه یا رد شدن از زیر آن می‌تواند سنسور را فریب داده و بدون دیده شدن به محیط تحت حفاظت وارد شود.

به‌همین دلیل در اکثر کاربردهای فضای باز بیش از یک اشعه مادون قرمز بین فرستنده و گیرنده ارسال می‌شود به این ترتیب در صورت قطع شدن یک اشعه توسط یک پرنده آلارم اعلام نمی‌شود اما در اثر قطع شدن چند اشعه در اثر ورود یک شیء بزرگتر سیگنال آلارم سنسور فعال می‌شود.

این سنسورها در برابر باران و مه به سادگی دچار مشکل می‌شوند و همین امر موجب می‌شود در کاربردهای معمولی با سطح حفاظت متوسط به‌کار گرفته شوند. وجود قطرات آب در مسیر اشعه ها موجب انحراف و افت زیاد سیگنال مادون قرمز می‌شود و سیگنال رسیده به گیرنده به قدری ضعیف می‌شودکه قابل آشکارسازی نبوده و اعلام آلارم می‌شود.

۳-۷ نحوه استفاده از سنسورمادون قرمز در ربات میکروموس :

فرستنده – گیرنده مادون قرمز «تشخیص موانع» :

مادون قرمز طیفی از فرکانس نوری هستند که چشم انسان قادر به دیدن آنها نیست . این بخاطر آن است که چشم انسان محدوده خاصی از فرکانس نوری را می تواند ببنید . نور مادون قرمز دارای طیف فرکانسی است که خارج ازمحدوده بینایی انسان است ولی بعضی ازحیوانات (مانند ماهی)قادر به دیدن آنها است .

اکثر ادوات که از خود نور ساطع می کنند مانند نور خورشید ، لامپ های روشنایی یا نور مانیتور و.....

ولی نور مادون قرمز ، این منابع قابل استفاده برای وسایل نیستند . در بین وسایل الکترونیکی یک فرستنده مادون قرمز وجود دارد که شکل آن همانند LEDهای معمولی است . ولی بجای تولسد نور مرئی ، نور مادون قرمز از خود تولید می کنند .

این نوع LED ها در اندازه های فیزیکی مختلفی تولید می شوند (از 3mm تا 10mm) . این نوع LED ها حتی در توان های مختلفی نیز یافت می شوند (از جریان های حدود ۲میلی آمپر تا ۲۰۰ میلی آمپر) .

بعضی از led ها مادون قرمز دارای لنز هستند و نور مادون قرمز را به صورت متمرکز ارسال می کنند . این باعث می شود تا نور ارسال شده در مسیر خاص و با برد بیشتری گسیل شوند (به این نوع LED ها عموماً با زاویه بسته گفته می شود)

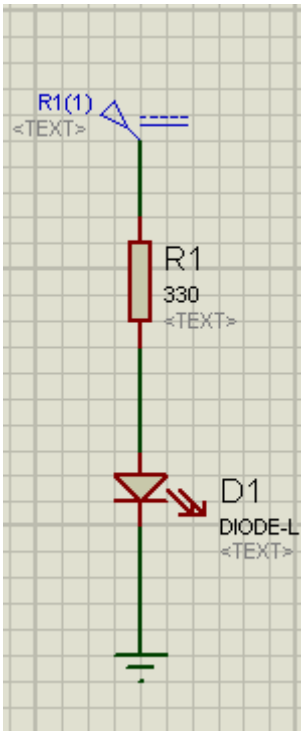
در مواردی که نیاز است بین فرستنده – گیرنده فاصله زیادی باشد و همچنین در معرض دید همدیگر باشند ، از LED های زاویه بشته استفاده می شود . به عنوان مثال چشم هایی که در ورودی های پارکینگ استفاده می شوند حداقل فاصله بین فرستنده – گیرنده ۲۰۵ متر است .

Led های مادون قرمز که دارای زاویه دید باز هستند این موارد استفاده می شوند که فاصله بین فرستنده و گیرنده کم است ولی نیاز است تا لز هر زلویه ای کار کند ؛ (مانند ریموت تلویزیون)

در مدارهای الکترونیکی فرستنده را با یک مقاومت بایاس میکنند . چون ولتاژ بایاس فرستنده حدود ۲ ولت است . اکثر مدارهای دیجیتالی ۵ولت هستند ، بنابراین نیاز است یک مقاومت بافرستنده سری شود . ولتاژی که روی این مقاومت می افتد ، حدود ۳ ولت خواهد بود . اگر جریان فرستنده ۱۵ میلی آمپر در نظر بگیریم (برای مواردی که ما کار می کنیم ، چنین جریانی کافی است) . مقاومت سری شده بدست می آید :

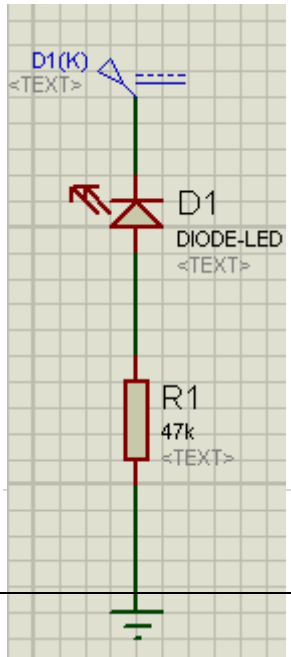
$$R = \frac{V}{I} = \frac{3000}{10} = 300\Omega$$

به دلیل عمومی بودن مقاومت 330Ω از این مقدار استفاده می کنیم .



اگر دوربین فیلم برداری را به سمت فرستنده بگیریم به علت عریض تر بودن پهنای فرکانسی دید دوربین ها ، نور مادون قرمز قابل مشاهده است .

گیرنده مادون قرمز در واقع پیوند PN است که در حالت عادی دارای مقاومت بالاست و جریان بسیار پایینی از آن عبور می کند . با تابیدن نور مادون قرمز به این پیوند مقاومت آن کاهش می یابد و جریان قابل توجهی از آن عبور می کند . هرچه شدت آن بیشتر باشد ، جریان آن بیشتر می شود . گیرنده در مدارهای الکترونیکی به صورت بایاس معکوس بسته می شود .



وقتی نور به مادون قرمز نمی تابد = ۰ ولت

وقتی نور به مادون قرمز می تابد = ۵ولت

این گیرنده به نور مادون قرمز حساس است ، حتی نور مادون قرمز لامپ های روشنایی . نور خورشید ، نور فلاش دوربین ، نور فلاش دوربین و... . در آن تاثیر می گذارند و ولتاژهای مختلفی روی مقاومت 47k تولید می شود .

اگر مقدار مقاومت را استفاده کنیم ، مدار ما نسبت به نور مادون قرمز محیط معمول نبوده و در شرایط مختلف جوابهای نامناسبی تولید خواهد کرد .

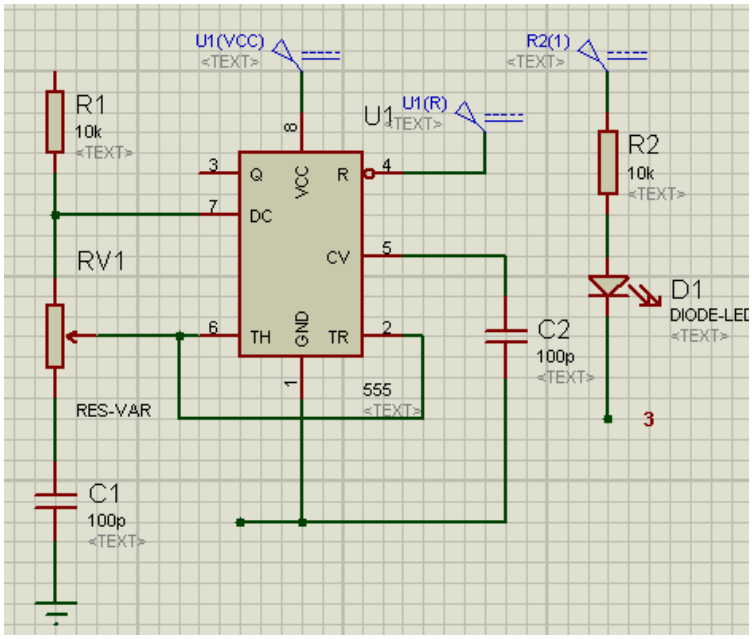
ببینیم شرکت های مختلف برای فرستنده – گیرنده مادون قرمز چه فکری کرده اند .

مثلاً ریموت های تلویزیون ؛ برای اینکه گیرنده مادون قرمز تلویزیون نسبت به مادون قرمز محیر حساس نباشد و فقط به نور مادون قرمز فرستنده خود حساس باشد ، نور فرستنده را با یک فرکانس خاص (که کمتر در محیط به صورت طبیعی تولید می شود .) مدوله می کنند و در گیرنده نیز یک فیلتر میان گذر با همین فرکانس خاص تعبیه شده است .

بنابراین در این پروژه نیز نور فرستنده را با یک فرکانس خاص می فرستیم و در سمت گیرنده نیز یک فیلتر میان گذر با همان مقدار فرستنده می سازیم .

راحت ترین راه حل تولید یک فرکانس خاص (ما این فرکانس خاص را 1khz انتخاب می کنیم)

«استفاده از یک مولتی ویبراتور ساده مانند آی سی ۵۵۵ است .



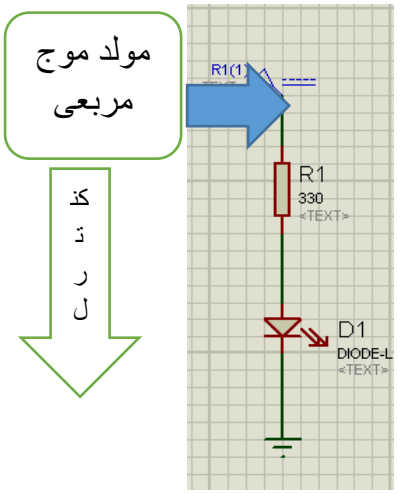
اگر پایه کنترل بالا در وضعیت لاجیک صفر قرار گیرد ، آی سی ۵۵۵ موج مربعی تولید می کند که فرکانس خروجی $F = \frac{1}{RC}$

با تغییر مقدار R می توان فرکانس خروجی را 1khz انتخاب کرد . اگر پایه کنترل را vcc کنیم خروجی آی سی ۵۵۵ نیز لاجیک یک دائمی شده (موج مربعی تولید نمی کند) و فرستنده خاموش می شود .

در این مدار در واقع پایه کنترل فعال ساز /غیرفعال ساز می باشد که با منطق صفر فعال و با منطق یک غیرفعال می شود .

اگر این خروجی را نیز توسط دوربین فیلم برداری به آن نگاه شود نور فرستنده قابل رویت است ، چون چشم ما قادر به تشخیص فرکانس 1khz نیست فرستنده همیشه به صورت روشن دائم می بیند .

معمولاً اجسام نور را منعکس می کنند و مقدار نور منعکس شده بستگی به تیره گی سطح دارد ؛ هرچه اجسام تیره تر باشد ، نور کمتری منعکس می کند .

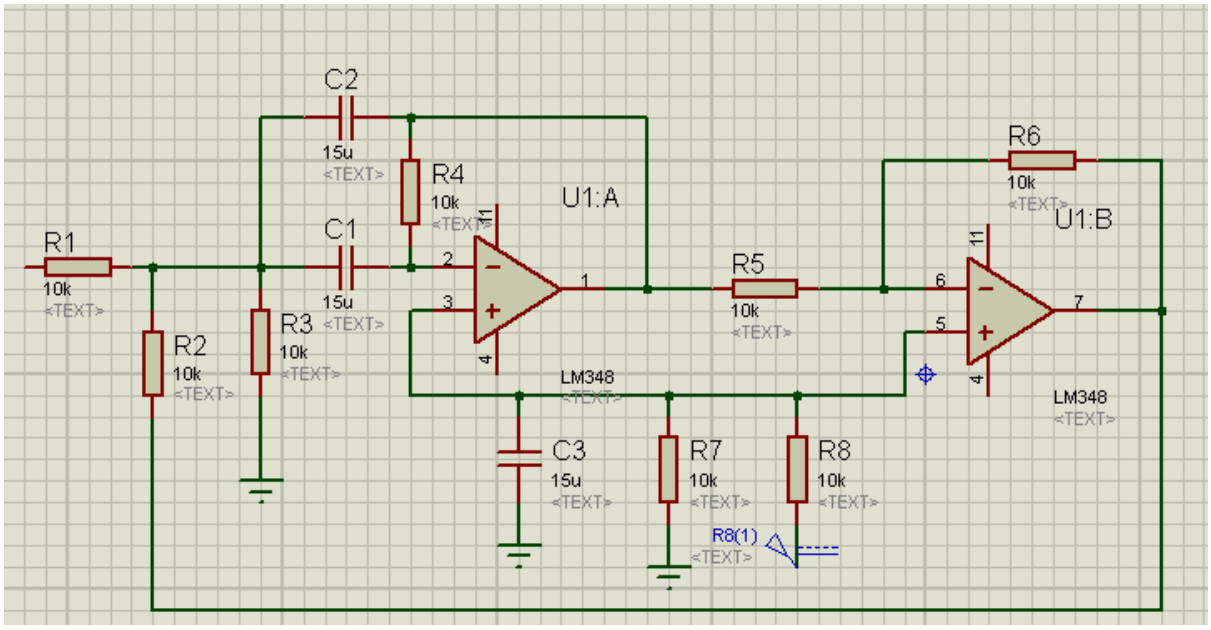


مقدار ولتاژ dc ما را مطمئن می سازد که در محیط به غیر از فرستنده ها یک سری منابع دیگر مادون قرمز نیز وجود دارند و باعث می شوند که گیرنده یک جریان از خود عبور دهد . ولی این باعث نگرانی نیست چون ، ما خیلی راحت با گذاشتن یک خازن می توانیم این مقدار dc را حذف کنیم و به مدار های بعدی انتقال ندهیم . در واقع هرچند که منابع مادون قرمز اطراف مدار ما باشد ، باز هم بی تاثیرخواهد بود .

طراحی فیلتر فرکانس 1khz :

راحت ترین راه حل برای طراحی این نوع فیلتر استفاده از آی سی تقویت کننده های عملیاتی هستند .

اگر یک نگاهی به کاتالوگ آی سی lm324 که یک آی سی با ۴ op-amp است ، بیاندازیم، علاوه بر آوردن تمام مشخصات آی سی طرح یک فیلتر میان گذر خوب 1khz نیز آورده است و این به دلیل آن است که چرا ما فرستنده را با فرکانس 1khz مدوله کرده ایم .



طرح فوق یک فیلتر میان گذر بسیار عالی از کاتالوگ آی سی lm324 است . فرکانس میان گذر 1khz است .

اگر شکل موج ورودی حدود 1khz باشد ، از این فیلتر عبور و مابقی حذف می شوند .

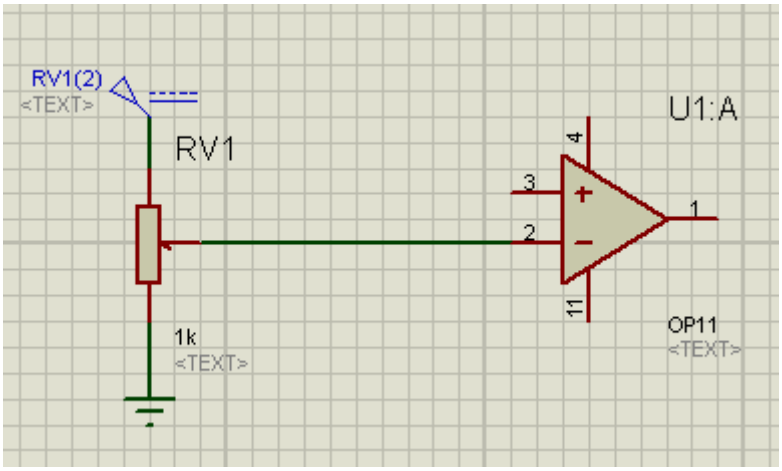
این مدار ما را مطمئن می سازد ، اگر یک فرستنده مادون قرمز (به غیر از فرستنده ها) بخواهد نوری را تولید کند و مزاحمت ایجاد کند حذف خواهد شد .

طبقه دوم این مدار یک تقویت کننده با گین ۳ می باشد که سیگنال دریافت شده را به اندازه کافی تقویت می کند .

همان طور که مشاهده می شود ورودی مثبت هر دو op-amp مقدار ۲/۵ولت را ثابت نگه داشته شده است (تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت 100k ، خازن 10u از تغییرات ولتاژ ۲/۵ ولت جلوگیری می کند).

چون تغذیه آی سی به صورت تک مقدار (vccو gnd) است لذا نمی توانیم نیم سیکل های منفی ورودی را ببینم . در صورتی که تغذیه آی سی op-amp دوبل متقارن است (vcc+وvcc-) . هر دو نیم سیکل مثبت و منفی را مشاهده می کردند .

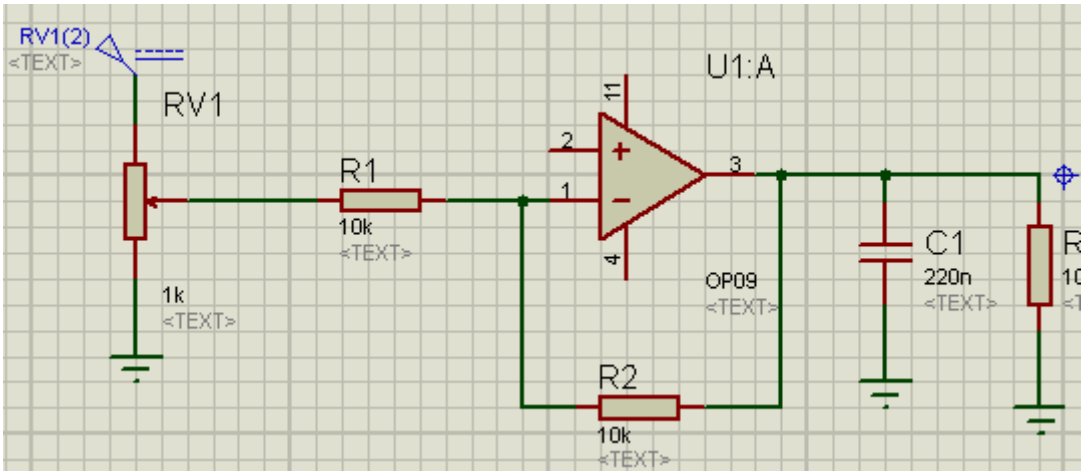
برای رفع این مشکل ورودی مثبت op-amp را یک مقدار dc ، ۲/۵ولت با نصف vcc انتخاب می کنند تا سیگنال ورودی روی سطح dc سوار شود . حال op-amp هر دو نیم سیکل مثبت و منفی را مشاهده می کند و عملیات فیلتر یا تقویت کردن صورت می گیرد . ما خروجی مدار فیلتر را به یک مقایسه کننده می دهیم تا سیگنال فیلتر شده را با یک مقدار dc مقایسه کند.

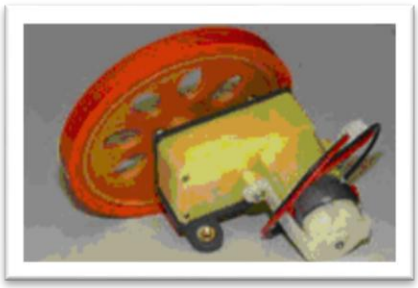


ورودی منفی op-amp ۲/۵ولت است . اگر فرستنده ما خاموش باشد یا نور آن توسط مانعی منعکس نشود که گیرنده آن را بگیرد ، خروجی فیلتر یک مقدار dc ، ۲/۵ ولت خواهد بود ؛ بنابراین ولتاژ پایه منفی بیشتر از پایه مثبت بوده و op-amp در حالت اشباع منفی قرار می گیرد (خروجی آن صفر می شود .)

اگر گیرنده بتواند یک سیگنال 1khz (حاصل از فرستنده محلی) دریافت کند . ورودی مثبت op-amp بیشتر از ورودی منفی شده و خروجی اشباع مثبت می شود .

خروجی op-amp به علت قرار گرفتن در محدوده مرزی (به اصطلاح بگیرنگیر) نوسان کرده است . برای رفع این مشکل یک حلقه هیسترزیس با دو مقاومت ساده بسته می شود .





با دریافت فرکانس 1khz در گیرنده خروجی این مقایسه گر لاجیک یک شده و با قطع گیرنده خروجی به آرامی لاجیک صفر می شود ، علت آن قرار گرفتن خازن 100n در خروجی دست که به آرامی در مقاومت 100k تغذیه می شود .

به علت استفاده از خروجی op-amp آن را توسط یک op-amp دیگر buffer می کنیم .

میکروکنترلر با دریافت لاجیک در خروجی می فهمد که گیرنده سیگنال 1khz را دریافت کرده است .

در قسمت گیرنده چهار عدد op-amp استفاده شده است . آی سی lm324 نیز دارای چهار عدد op-amp که براحتی این آی سی جواب گو این پروژه خواهد بود.

۸-۳ استپ موتور step motor :

مکانیسم حرکتی روبات ها

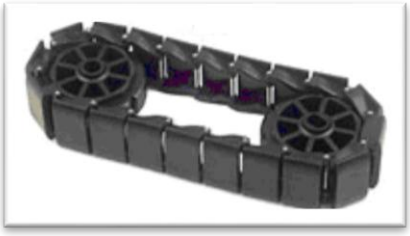
یکی از مهمترین اجزای روبات نیروی محرکه آن است.برای حرکت روبات ها به انرژی مکانیکی نیاز داریم. این انرژی معمولا توسط یک موتور الکتریکی تامین می شود.موتور الکتریکی یا

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.

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.

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

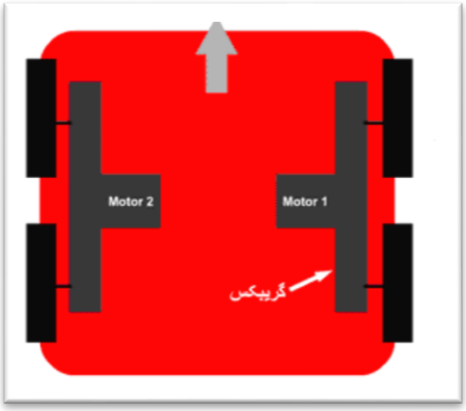
دنده ی بزرگ تری را به حرکت در آورد، به دلیل تفاوتی که در محیط این چرخ دنده ها وجود دارد، چرخ دنده بزرگتر چرخش کمتری خواهد داشت و در نتیجه سرعت آن کاهش یافته و با توجه به اینکه سرعت و قدرت با یکدیگر رابطه عکس دارند، قدرت افزایش خواهد یافت.

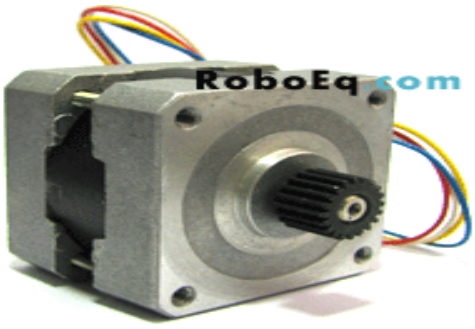
علاوه بر گیربکس روش های دیگری مانند استفاده از چرخ و زنجیر مانند دوچرخه و استفاده از تسمه مانند کولر آبی برای انتقال و تغییر نسبت انرژی مکانیکی متداول است.

موتور و گیربکس حلزونی:

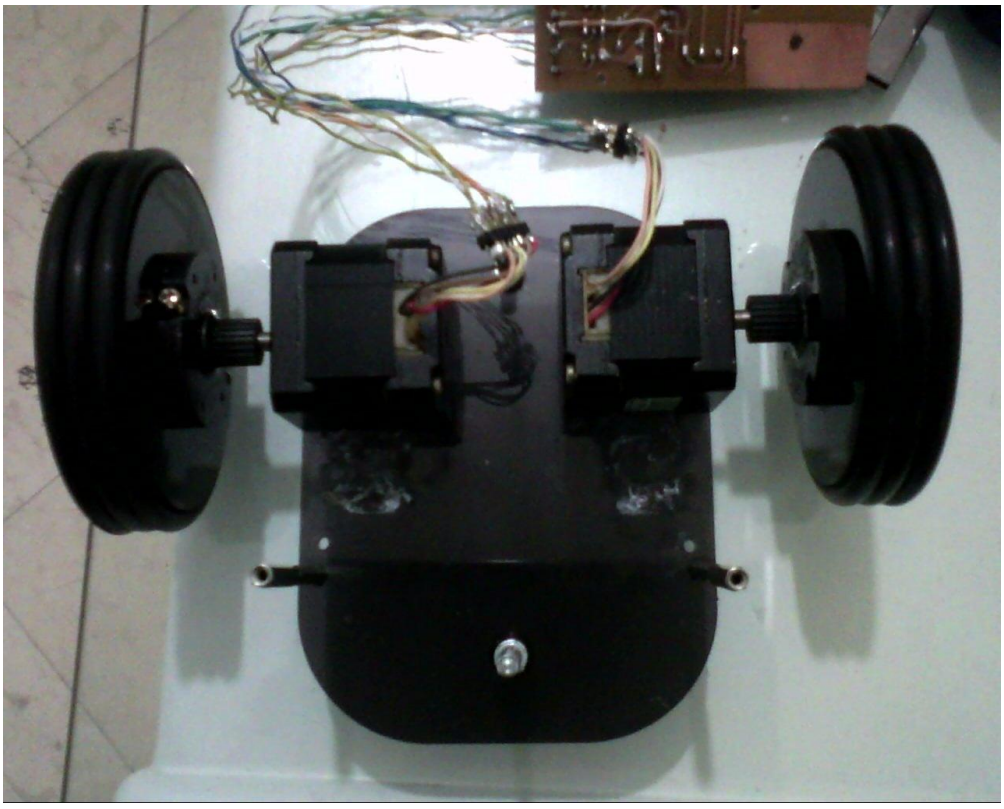
گفتیم که موتور و گیربکس وظیفه تامین انرژی مکانیکی مورد نیاز جهت حرکت بخش های مختلف روبات را بر عهده دارند. بنابر این باید خروجی گیربکس که با سرعت مناسب و قدرت نسبتا زیاد دوران می کند را به چرخ متصل کرد، در این صورت چرخ روبات نیز به گردش در آمده و روبات حرکت خواهد کرد. برای کنترل جهت حرکت روبات از دو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

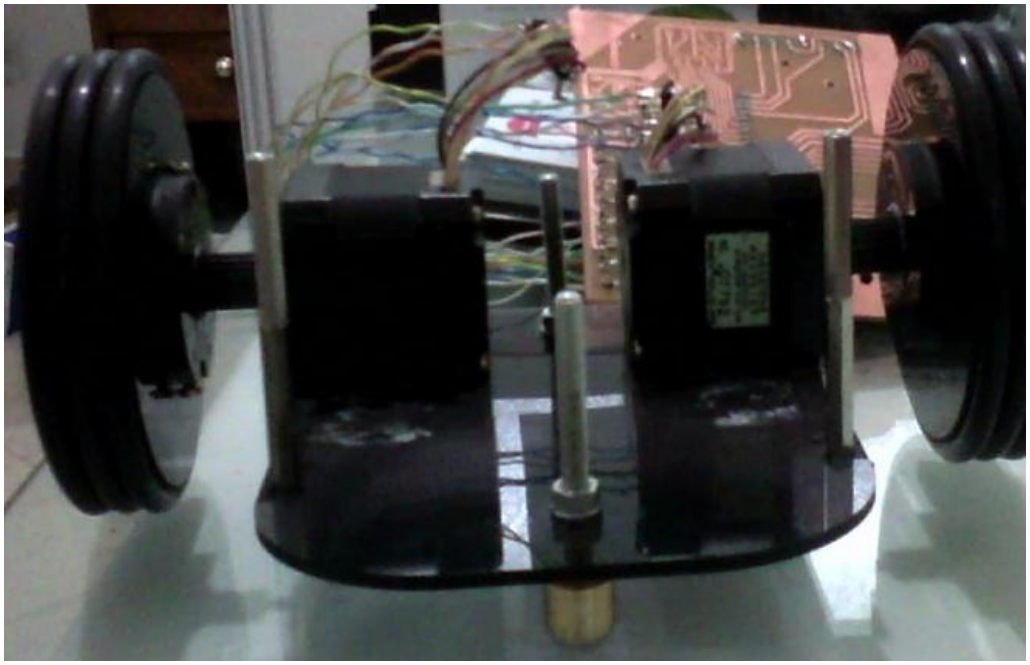
میکنیم. در واقع اگر شما بتوانید به گونه ای سمت راست روبات را به جلو ببرید و سمت چپ آن را ثابت نگه دارید، چرخ بر روی یک دایره دور خواهد زد و روبات به سمت چپ خواهد چرخید. برای چنین کاری کافی است یک موتور در سمت راست روبات و یک موتور در سمت چپ آن قرار داد.در صورت روشن بودن دو موتور روبات به جلو حرکت نموده 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.





مکانیک ربات میکروموس :





برنامه ربات میکروموس :

برنامه به زبان c نوشته شده است .

/

This program was produced by the

CodeWizardAVR V2.05.3 Standard

Automatic Program Generator

©Copyright 1998-2011 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.

http://www.hpinfotech.com

Project :

Version :

Date : 2/1/2013

Author : hasan

Company : ipa

Comments :

```
Chip type               : ATmega16
Program type            : Application
AVR Core Clock frequency: 4.000000 MHz
Memory model            : Small
External RAM size       : 0
Data Stack size         : 256
/*****************************************************


#include <mega16.h<
 //Declare your global variables here
#define     R_MOTOR_PWM     OCR1A
#define     L_MOTOR_PWM     OCR1B
#define     R_MOTOR_RELAY   PORTD.6
#define     L_MOTOR_RELAY   PORTD.3
#define     F_SENSOR        PINB.1
#define     R_SENSOR_1      PINA.2
#define     R_SENSOR_2      PINC.0
```

```
int rotation_time=610;

void move_front(int pwm)



}

    R_MOTOR_RELAY=0;

    L_MOTOR_RELAY=0    ;

    R_MOTOR_PWM=pwm;

    L_MOTOR_PWM=pwm;



{



void move_right(int pwm)



}

    L_MOTOR_RELAY=0    ;

    R_MOTOR_RELAY=1;
```

```
    R_MOTOR_PWM=pwm;
    L_MOTOR_PWM=pwm;

    delay_ms(rotation_time);

    R_MOTOR_RELAY=0;
    R_MOTOR_PWM=0;
    L_MOTOR_PWM=0;

{

void move_left(int pwm)

 }  L_MOTOR_RELAY=1   ;
    R_MOTOR_RELAY=0;
    R_MOTOR_PWM=pwm;
    L_MOTOR_PWM=pwm;
```

```
    delay_ms(rotation_time);


    R_MOTOR_RELAY=0;
    R_MOTOR_PWM=0;
    L_MOTOR_PWM=0;



{


void stop(void)


}
    R_MOTOR_RELAY=0   ;
    L_MOTOR_RELAY=0;
    R_MOTOR_PWM=0;
    L_MOTOR_PWM=0
```

```
{
void main(void)
}
 //Declare your local variables here


 //Input/Output Ports initialization
 //Port A initialization
 //Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
 //State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTA=0x00;
DDRA=0x00;


 //Port B initialization
 //Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
```

//State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T

PORTB=0x00;

DDRB=0x00;

//Port C initialization

//Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In

//State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T

PORTC=0x00;

DDRC=0x00;

//Port D initialization

//Func7=In Func6=Out Func5=Out Func4=Out Func3=Out Func2=In Func1=In Func0=In

//State7=T State6=0 State5=0 State4=0 State3=0 State2=T State1=T State0=T

```
PORTD=0x00;

DDRD=0x78;


 //Timer/Counter 0 initialization

 //Clock source: System Clock

 //Clock value: Timer 0 Stopped

 //Mode: Normal top=0xFF

 //OC0 output: Disconnected

TCCR0=0x00;

TCNT0=0x00;

OCR0=0x00;


 //Timer/Counter 1 initialization

 //Clock source: System Clock

 //Clock value: 4000.000 kHz

 //Mode: Fast PWM top=0x03FF

 //OC1A output: Inverted
```

```
//OC1B output: Inverted

//Noise Canceler: Off

//Input Capture on Falling Edge

//Timer1 Overflow Interrupt: Off

//Input Capture Interrupt: Off

//Compare A Match Interrupt: Off

//Compare B Match Interrupt: Off

TCCR1A=0xF3;

TCCR1B=0x09;

TCNT1H=0x00;

TCNT1L=0x00;

ICR1H=0x00;

ICR1L=0x00;

OCR1AH=0x00;

OCR1AL=0x00;

OCR1BH=0x00;

OCR1BL=0x00;
```

```
//Timer/Counter 2 initialization
//Clock source: System Clock
//Clock value: Timer2 Stopped
//Mode: Normal top=0xFF
//OC2 output: Disconnected
OCR2=0x00;
//External Interrupt(s) initialization
//INT0: Off
//INT1: Off
//INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

//Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

//USART initialization
```

```
//USART disabled
UCSRB=0x00;

//Analog Comparator initialization
//Analog Comparator: Off
//Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

//ADC initialization
//ADC disa
//TWI initialization
//TWI disabled
TWCR=0x00;
delay_ms;(٥٠٠٠)
while(١)
}
```

```
        move_front;(٩٠٠)


        if(F_SENSOR==1)
}
        delay_ms;(٥)


        if(F_SENSOR==1)
}
        stop;()
        delay_ms;(١٠٠٠)
        if(R_SENSOR_2==0)
}       delay_ms(5;(
        if(R_SENSOR_2==0)
}
        move_right;(٩٠٠)
        stop;()
        delay_ms;(١٠٠٠)
```

{

if(R_SENSOR_2==1)

}

delay_ms;(٥)

if(R_SENSOR_2==1)

}

move_left;(٩٠٠)

stop;()

delay_ms;(١٠٠٠)

{

{

{

{ {

پـیـوست :

Automation	اتوماسیون
Robot	رُبات
Assembly	مونتاژ
Mechanics	مکانیک
Technology	تکنولوژی
Hydraulic	هیدرولیک
Electronics	**الکترونیک**
Software	**نرم افزار**
Control	کنترل
Institution	مؤسسه
Analysis	آنالیز
Nano Robot	نانو ربات
Biology	بیولوژي
Standard	استاندارد
Welder	جوشکار
Arm	سلاح
Strategy	استراتژي
Control systems	سیستمهاي کنترلي
Memory	حافظه
Sensor	سنسور
Equipment	تجهیزات
Processor	پروسسور
Signal	سیگنال
motor	موتور
Compressor	کمپرسور
Adjustment	تنظیم

Warning	اخطار
Program	برنامه
Forums	انجمن
Test	آزمایش
Black box	جعبه سیاه
Engineer	مهندس
Hardware	سخت افزار
electricity	برق
Capacitor	خازن
Analog	آنالوگ
Metal	فلز
Frequency	فرکانس
Switching	سوئیچینگ
Distance	فاصله
Operating	عملیات
Repeat	تکرار
Temperature Drift	پايداري حرارتي
Stepper motor	موتور پله‌ای