موضوع پروژه:

ساخت ربات فوتبالیست

دانشجویان:

زینب میرزایی

استاد راهنما :

جناب آقای مهندس مشایخی

تابستان 91

www.btmco.com

زینب میرزایی

www.btmco.com

امام زمانم ارواحنا فداه وروح پاک مادرم وهمسرمهربانم که یاورمن بوده وهست

طوبی فرشچیان:

www.btmco.com

تقدیم به مادر عزیزم که همواره پشتیبان و حامی من است وپدرم که یاد وخاطرش همواره امیدبخش است وهمسر مهربانم که همواره همراه ویارویاورم می باشد.

چکیده

www.btmco.com

در این پروژه هدف ساخت یک ربات فوتبالیست میباشد که با استفاده از سنسور مادون قرمز قادر به تشخیص توپی فلزی است.

فهرست

www.btmco.com

مقدمه 1
فصل اولآشنایی با ربات 3
1-1تاریخچه رباتیک 4
1-2تعریف ربات و رباتیک 5
1-3 مزایای ربات : 5
1-4 انواع ربات 6
1-5 رباتیک و کشور های صنعتی 11
1-6 وضعیت رباتیک در ایران 12
1-7 راهکار های پیشنهادی 13
فصل دوممکانیک ربات 14
2-1 مکانیک ربات 15
2-2 جابجایی : 15
2-3 سرعت : 15
2-4 شتاب : 16
2-5 لوازم و قطعات استفاده شده : 16
2-6 تصویر ربات : 18
2-7 انتخاب سیستم حرکتی ربات : 19
2-8 سیستم حرکتی استفاده شده در ربات: 21
2-9 انواع چرخ : 22
2-10 انتخاب موتور مناسب : 22

www.btmco.com

3-1 میکروکنترلAtmega8–AVR : 26
3-2 درایورL293D : 28
3-3 Lm324 : 32
3-4 سنسورها : 33
فصل چهارمطراحی مدارت 35
4-1 طراحی مدار راه انداز موتور های ربات : 36
4-2 طراحی مدار سنسور ربات : 36
4-3 نمای شماتیک کلی مدار: 37
4-4 نرم افزار های استفاده شده : 38
4-5 نرم افزار Bascom : 38
4-6 معرفی میکرو کنترلر 38
4-7 معرفی کریستال : 39
4-8 Program کردن : 40
4-9 نرم افزار proteus : 41
خلاصه ونتیجه گیری : 42
مراجع: 43

فهرست شکل ها

www.btmco.com

شکل (1-1) 5
شکل (1-2) 6
شکل (1-3) 7
شکل (1-4) 8
شکل(1-5) 9
شکل(1-6) 10
شکل(1-7) 10
شکل(1-8) 11
شکل(2-1) 18
شکل(2-2) 19
شکل(2-3) 20
شکل(2-4) 20
شکل(2-5) 21
شکل(2-6) 21
شکل(2-7) 22
شکل(2-8) 22
شکل(2-9) 23

www.btmco.com

شكل(2-10) 24
شكل(3-1) 29
شكل(3-2) 31
شكل(3-3) 33
شكل(3-4) 34
شكل(4-1) 36
شكل(4-2) 37
شكل(4-3) 38
شكل(4-4) 39
شكل(4-5) 40
شكل(4-6) 40
شكل(4-7) 41

www.btmco.com

مقدمه

رشد روز افزون دانش بشری انسانها را با دست آوردها و علوم جدیدی آشنا می‌سازد که قبل از آن شاید تنها ریشه در تخیل داشت . رباتیک یکی از تخیلات انسانی است که کم کم پا به عرصه واقعیت نهاد و زندگی بشری را دست خوش تغییرات شگرفی کرد.

کلمه ربات اولین بار توسط Karel Capek نویسنده نمایشنامه R.U.R روبات‌های جهانی روسیه در سال 1921 ابداع شد. ریشه این کلمه، کلمه چک اسلواکی (robotnic) به معنی کارگر می‌باشد.

در نمایشنامه وی نمونه ماشین، بعد از انسان بودن و دارا بودن نقاط ضعف و قوت یک انسان معمولی ، یک انسان دارای قدرت بسیار زیادی بود که در پایان نمایش نامه برای مبارزه علیه سازندگان خود استفاده شد. البته لازم به ذکر است که پیش از آن یونانیان نیز مجسمه متحرکی ساخته بودند که نمونه اولیه ماشینی بوده که ما امروزه آن را ربات می‌نامیم.

تعریف امروزه ربات از نظر مردم وسیله ای است که اعمالی هوشمند شبیه انسان انجام می‌دهد در حالی که فرهنگ وبستر ربات را این‌گونه تعریف می‌کند:"یک دستگاه یا وسیله خودکاری 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".

در این راستا دانشمندان سعی بر آن دارند ربات‌هایی بسازند که به طرق مختلف نیاز های انسان را برآورده سازند و در نهایت به رباتی با قابلیت های کامل یک انسان برسند.

ربات‌ها دارای سه قسمت اصلی هستند:

مغز که معمولاً یک میکروکنترلر،میکروپروسسور یا یک کامپیوتر است.

محرک و بخش مکانیکی شامل موتور، پیستون، تسمه، چرخ‌ها، چرخ دنده‌ها و ...

www.btmco.com

سنسور که می‌تواند از انواع بینایی، صوتی، تعیین دما، تشخیص نور، تماسی یا حرکتی باشد.

www.btmco.com

فصل اول

آشنایی با ربات

www.btmco.com

1-1تاریخچه رباتیک

در گذشته کشورهای استعمارگر برای افزایش سرمایه وپیشرفت خود به کشور های ضعیف حمله می کردند و با تصرف کشور قربانی ، مردم آنجا را به عنوان برده به خدمت می گرفتند و از آنها به عنوان نیروی کار رایگان بهره می بردند و آنها را در مزارع ، کارخانه ها ، آشپزخانه ها و... به کار می گرفتند . اما این برده ها چند ایراد بزرگ داشتند . مهمترین ایراد اسارت یک انسان و ظلم به او و دیگر ایراد مهم خستگی برده ها بود . برده ها نمی توانستند 24 ساعت شبانه روز کار کنند . باید به آن ها وقت استراحت داده می شد . دیگر ایراد نیاز به کنترل مداوم برده ها توسط ارباب بود . در آن زمان آرزوی اربابان این بود که برده ای غیر انسانی داشته باشند که بتواند 24 ساعته کارکند و دچار خستگی نشود و نیاز به کنترل مداوم نداشته باشد . با توجه به علم آن زمان ، این رویایی بیش نبود و فقط در تئاترها به نمایش در می آمد و به این برده های آسمانی ((ربات)) می گفتند.

با پیشرفت علم در گذشت زمان و انقلاب صنعتی اروپا ، نیاز به برده هایی بیشتر با سرعت بالاتر، دقت بیشتر و خستگی کمتر ، بیشتر احساس می شد . بنابراین دانشمندان به فکرساخت ماشین های خود کار افتادند . از آن به بعد در قسمت هایی از کارخانه ها از ماشین های الکترومکانیکی استفاده می شد و بدین شکل مکانیزاسیون صنعتی آغاز شد . ایراد بزرگ این دستگاه ها تک منظوره بودن و عدم انعطاف پذیری آن ها بود . یعنی با تغییر قسمتی از کارخانه یا محصول تولیدی می بایست کل دستگاه ها دوباره طراحی می شدند . با پیشرفت هر چه بیشتر علم و به لطف اختراع وگسترش کامپیوتر ها ، صنعت گران به فکر ترکیب ماشین های الکترومکانیکی با کامپیوتر ها افتادند تا بتوان آن ها را برنامه نویسی کرد و دستگاهی چند منظوره ساخت. (مثلا دستگاهی که یک نوع ماشین را رنگ آمیزی می کند بتواند مدل های دیگر را نیز رنگ آمیزی کند) . بدین صورت ربات ها ساخته شدند.

www.btmco.com

1-2تعریف ربات و رباتیک

ربات ماشینی هوشمند ، قابل برنامه نویسی و انعطاف پذیر است که دارای حسگر هایی برای بدست آوردن اطلاعات از محیط خود است.

رباتیک علم طراحی و ساخت ربات می باشد . که دارای چهار گرایش زیر می باشد:

1 -کنترل ربات

2 - مکاترونیک ربات

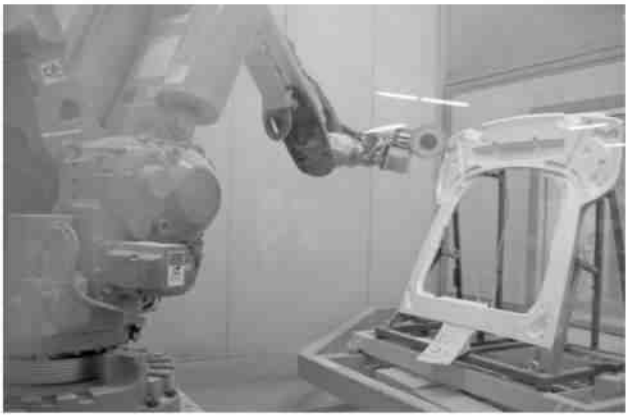
3 - بینایی ربات و پردازش تصویر

4 - ساخت و تولید ربات

مهندسی رباتیک علم هوشمند کردن ماشین های مکانیکی است .

1-3 مزایای ربات :

افزایش بهره ، افزایش تولید ، بهبود کیفیت کار ، افزایش دقت ، جلوگیری از اتلاف نیروی انسانی ، افزایش سرعت ، کاهش هزینه ، کاهش ضایعات ، چند منظوره بودن ، هوشمند بودن و عدم خستگی



شکل (1-1)

www.btmco.com

1-4 انواع ربات

کلمه ربات مانند کلمه ماشین ، کلمه ای کلی است و به چند مورد خاص محدود نمی شود .بازو های رباتیک صنعتی ، ربات های کنترل چاه نفت ، یخچال های خانگی ، آسانسور ها ، اسباب بازی کودکان ، هواپیما های بدون سرنشین ، سیستم های دفاع ضد موشکی ، پرینتر ها ، دستگاههای تراش خودکار ، نوشابه پرکن ها ، بطری شمار ها و ... فقط نمونه هایی از بی نهایت انواع ربات می باشند . ربات ها آنقدر گسترده اند که امروزه بدون آن ها زندگی ناممکن است .

در مهندسی منظور از ربات ، ربات های صنعتی می باشد.

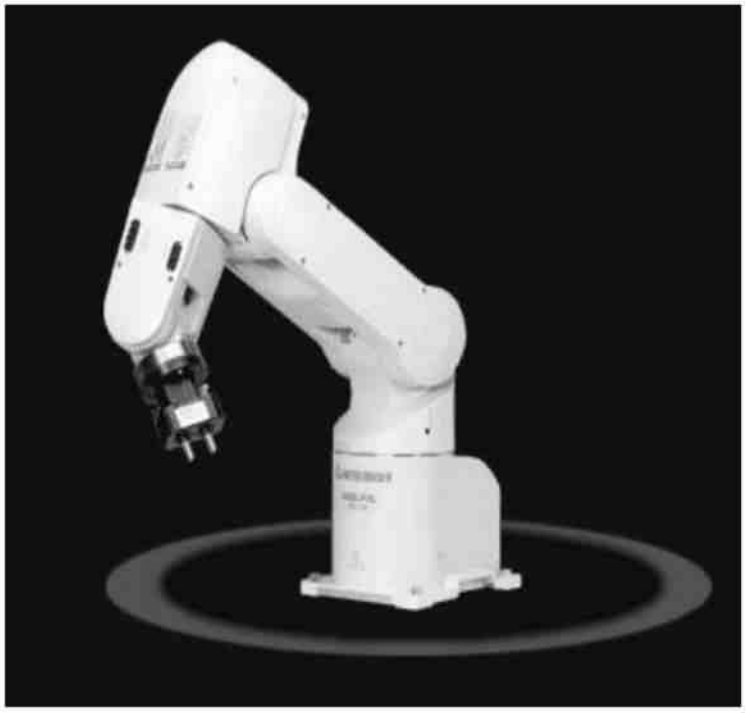
شکل (1-2)

www.btmco.com

از نظر حرکتی ربات ها را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

1-4-1 بازو های رباتیک (Arm robots)

- این ربات ها شکل بازو دارند .
- ابت هستند و حرکت نمی کنند .
- قوانین مشخص دارند . (ازقوانین استاتیک یادینامیک استفاده میشود)
- شکل بازو دارند و در انواع ۱ و ۲ و ۳ بازو ساخته میشوند .
- هربازو با درجه آزادی (DOF)مختلف ساختهمیشود .



شکل (1-3)

www.btmco.com

1-4-2 ربات های متحرک (Mobile robots)

- شکل نامشخص دارند
- متحرک هستند .
- قوانین نامشخص دارند .

این ربات نیز خود براساس نوع حرکت آنها به دو گروه تقسیم میشوند:

الف - ربات ها ی دارای پا :

1-4-2-1ربات های ۲ پا

مانند ربات های انسان نما

شکل (1-4)

ربات های انسان نمایی که در ابتدا فقط دو پا داشتند و حالا وزن کمتر و حرکت روانتری دارند.

www.btmco.com

1-4-2-2 ربات های ۴ پا

ربات هایی که شبیه به حیوانات هستند.

شکل(1-5)

1-4-2-3 ربات های ۶ پا

در ساخت این روبات ها از حشرات الهام گرفته شده .

ربات های ۳ پا و ۸ پا نیز ساخته می شوند . همان طور که گفته شد در ساخت ربات های متحرک قانون خاصی وجود ندارد .

www.btmco.com

شکل(1-6)

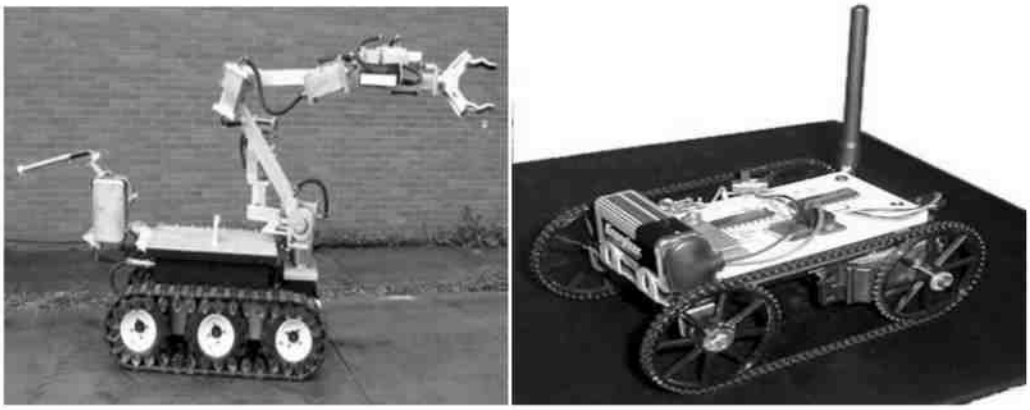
ب- ربات های دارای چرخ:

شکل(1-7)

ربات های دارای چرخ نیز انواع مختلفی دارد و در انواع ۲،۳،۴،۵،۶،۸ چرخ ساخته می شود . نوع ۲،۴ چرخ بیشتر ساخته می شود.

در ساخت این نوع ربات ها گاهی از چرخ های تسمه تانکی هم استفاده می شود .

www.btmco.com



شکل(1-8)

1-5 رباتیک و کشور های صنعتی

کشور های صنعتی به این حقیقت رسیده اند ، که کشوری پیشرفت نمی کند مگر این که در تمام علوم پیشرفت کند . بنابراین ، با توجه به این که رباتیک یکی از علوم اصلی سرنوشت ساز قرن است و به آن احساس نیاز می کنند ، در این راستا فعالیت های بسیاری را انجام داده اند. آن ها آن قدر پیشرفت کرده اند که هدف خود را این گونه ذکر می کنند " در سال 2050 ربات هایی خواهیم ساخت شبیه انسان که بتواند با قوی ترین تیم فوتبال انسان ها بازی کند و بدون انجام خطا ، انسان ها را شکست دهد". آن ها هر ساله مسابقات رباتیک جهت کسب علم و استفاده نمودن از آن در صنعت برگزار می نمایند . همچنین در راستای تربیت نیروی انسانی جهت گسترش این علم ، رشته مهندسی رباتیک را ایجاد نمودند . مهندسی رباتیک در واقع تلفیقی از رشته ی مهندسی برق و مهندسی مکانیک است که هدف آن تربیت نیرویی است که بتواند به تنهایی ربات های صنعتی را طراحی کند و آن را بسازد . این رشته در بیشتر دانشگاه های کشور های صنعتی تدریس می شود.

کارخانه های خصوصی آن ها علاوه بر رباتیکی کردن فرآیند تولید ، مقداری از درآمد های ناخالص خود را جهت تحقیق و گسترش علم رباتیک صرف می نمایند.

www.btmco.com

6-1 وضعیت رباتیک در ایران

وضعیت رباتیک در ایران ناگوار است . به طوری که می توان گفت : رباتیک در ایران هنوز شناخته شده نیست . این وضعیت در حالی است که ایران یکی از بزرگترین وارد کنندگان ربات های صنعتی است . هر ساله ارز زیادی بابت خرید ربات از کشور های صنعتی ، از کشور خارج می شود . در بیشتر کارخانه ها از رباتها استفاده می شود . کارخانه هایی مانند فولاد ، خودروسازی ، مواد غذایی و ... را می توان تقریبا تمام رباتیک دانست . اما متاسفانه تمام ربات ها وارداتی است و حتی نصب ، کنترل و تعمیر آن بر عهده متخصصین خارجی می باشد.

به منظور عقب نماندن کشور در علم رباتیک ، رشته ی مهندسی رباتیک از سال 1381 ارائه شده ولی متاسفانه تا اکنون فقط درچند دانشگاه کشور ارائه می گردد.

یکی از مشکلات دانش آموختگان این رشته در کشور این است که این رشته شناخته نشده است و دیگر مشکل ، عدم اعتماد صنعت کشور به این نیرو هاست . صنعت گران حاضرند چندین برابر هزینه کنند ولی از نیروی خارجی استفاده نمایند .دیگر مشکل این رشته کمبود امکانات دانشگاهی و قدیمی بودن امکانات فعلی آن ها است.

برخی استفاده از ربات را مساوی با اخراج نیروی کار می دانند ، به همین دلیل با توسعه آن مخالفت می کنند . اما از این غافل هستند که گماردن نیروی انسانی به کار های روزمره و تکراری ، اتلاف نیروی انسانی است و به جای انجام کار بیهوده می توان این نیروها را در جایی دیگر به خدمت گرفت.

هر ساله چندین مسابقات رباتیک در سطح کشور برگزار می شود که می توان گفت همه آن ها دارای قوانین ثابت و تکراری است و هیچ کدام قوانین بومی ندارند . متاسفانه در ایران به این مسابقات به چشم هدف نگریسته می شود ، بر عکس کشور های صنعتی که مسابقات را وسیله ای برای بهبود صنعت خویش می دانند.

www.btmco.com

1-7 راهکار های پیشنهادی

اگر قرار باشد ایران به پیشرفت شایسته خود برسد . باید درجهت برطرف کردن مشکلات قدم برداشته شود . در اولین قدم بهتر است در موارد زیر گامی محکم برداشته شود.

1. آشنایی مردم با علم رباتیک و مزیت استفاده از ربات ها
2. تاسیس رشته مهندسی رباتیک در تمامی دانشگاه های صنعتی کشور
3. برگزاری هدفمند مسابقات رباتیک در رشته های بومی در راستای تولید ثروت از راه علم
4. جلب اعتماد صنعت به نیرو های متخصص داخلی
5. و ...

www.btmco.com

فصل دوم

مکانیک ربات

www.btmco.com

2-1 مکانیک ربات

بخش مهمی از کارایی یک ربات برای حرکت و عملکرد آن در برابر موارد گوناگون را مکانیک ربات به عهده دارد .

مکانیک ربات به دو بخش استاتیک و دینامیک تقسیم بندی می شود:

استاتیک معمولا در ربات های ثابت (مانند ربات بازو) بررسی می گردد که شامل مفاهیمی چون نیرو ، فشار و گشتاور می باشد .

دینامیک بیشتر در ربات های متحرک (هر ربات با قابلیت تغییر مکان) بررسی می گردد که شامل مفاهیمی چون جابجایی ، سرعت ، شتاب و ... می باشد .

در این پروژه به دینامیک ربات پرداخته می شود و اصطلاحات مربوط به آن توضیح داده خواهد شد.

2-2 جابجایی :

عبارت است از تغییر مکان ربات از نقطه X1 به X2 وبا Δx نشان داده می شود.

$$\Delta x = X2 - X1$$

2-3 سرعت :

عبارت است از جابجایی در واحد زمان که با V نشان داده می شود .

$$V = dX \div dt = \Delta X \div \Delta t$$

از آنجایی که حرکت موتور دورانی می باشد ، سرعت موتور با واحد دور بر دقیقه (rpm) یا دور بر ثانیه (rps) بیان میشود که برابر با تعداد دور کامل در واحد زمان می باشد .

www.btmco.com

سرعت ربات کاملا به سرعت موتور و محیط چرخ ربات وابسته است ولی برای بدست آوردن سرعت حرکت ربات باید سرعت حرکت دورانی به سرعت خطی تبدیل شود که از طریق روابط زیر امکان پذیر است :

$$\text{سرعت خطی}(V = \text{محیط}_{RPM}) \div 60 = \times V_{\text{محیط}} \times V_{RPS}$$

همچنین توجه گردد افزایش تعداد موتور ها باعث افزایش سرعت ربات نمی شود زیرا موتور ها با هم حرکت کرده و چرخ ها را با هم گردش در می آورند .

2-4 شتاب :

تغییر سرعت ربات در واحد زمان است که با a نشان داده می شود .

$$A = dV \div dt = \Delta V \div \Delta t$$

نیرو :

از حاصلضرب وزن ربات در شتاب حرکت ربات به دست می آید .

$$F = m .a$$

2-5 لوازم و قطعات استفاده شده :

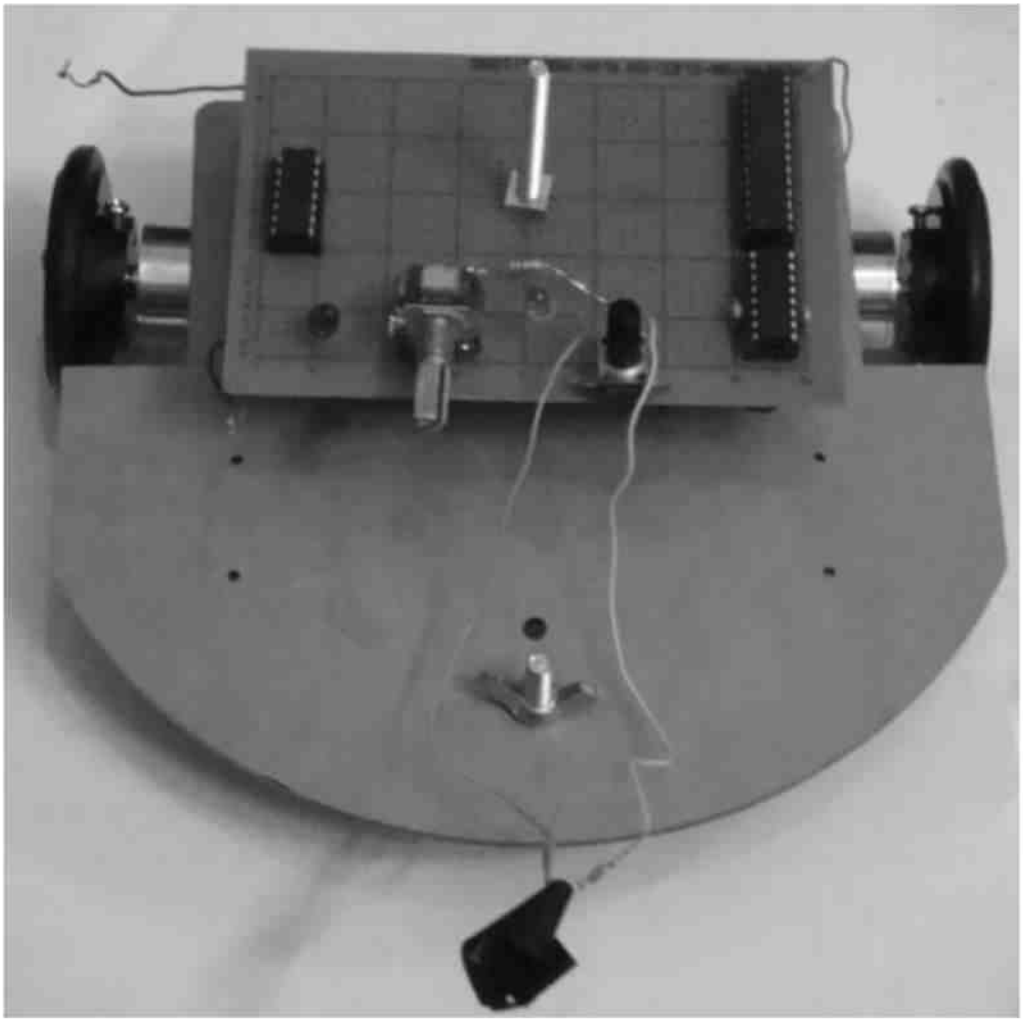
- ✓ چرخ هرز گرد 1عدد
- ✓ چرخ 2عدد
- ✓ موتورDC 2عدد
- ✓ میکرو کنترلر AVR (ATmega8) 1عدد
- ✓ خازن 100nf 2عدد

www.btmco.com

- ✓ مقاومت 1عدد
- ✓ پتانسیومتر10k 2عدد
- ✓ دیودLED 2عدد
- ✓ درایور L293D 1عدد
- ✓ Op Amp – lm324 1عدد
- ✓ گیرنده مادون قرمز 1عدد
- ✓ فرستنده مادون قرمز 1عدد
- ✓ بست فلزی 2عدد
- ✓ سیم رشته ای
- ✓ برد سوراخ دار
- ✓ شاسی

www.btmco.com

2-6 تصویر ربات :



شکل(2-1)

2-7 انتخاب سیستم حرکتی ربات :

برای حرکت این ربات سیستم های حرکتی دو چرخ، سه چرخ و چهار چرخ بررسی می شود وطراحان با توجه به کاربرد هر نوع سیستم حرکتی ، یکی از آنها را بسته به نیاز ربات انتخاب می کنند .

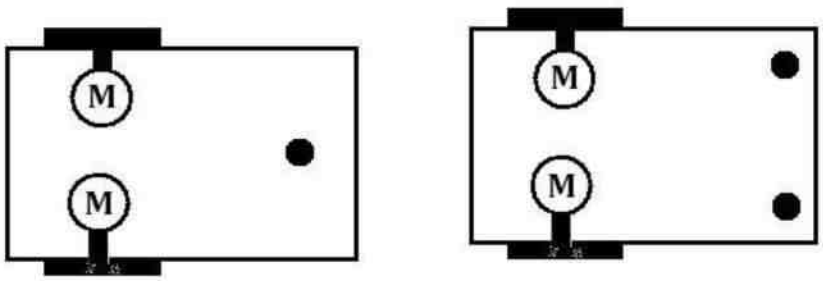
2-7-1 سیستم حرکتی دو چرخ :

از آنجا که هر سیستم مکانیکی برای حفظ تعادل حداقل به سه نقطه تکا نیاز دارد ، باید حداقل از یک چرخ هرزگرد برای حفظ تعادل در این سیستم استفاده شود .دو حالتبرایاین سیستم قابل پیش بینی است:

www.btmco.com

2-7-1-1 سیستم حرکتی دو چرخ با چرخ های روبرو:

در این سیستم هر چرخ محرک توسط یک موتور کنترل می شود . البته محل قرار گیری موتور ها و در نتیجه چرخ های محرک و هرز گرد با نظر سازنده قابل تغییر می باشد .



شکل(2-2)

برای گر دش ربات به سمت چپ و راست دو روش وجود دارد:

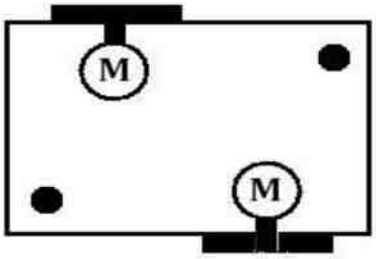
روش اول : موتور یک سمت را خاموش کرده ، با گردش موتور دیگر ، ربات به سمت موتور خاموش شده ، خواهد چرخید . در این صورت شعاع گردش ربات $\sqrt{2}A$خواهد برابر با قطر ربات است .

روش دوم : موتور یک سمت را عکس گرد کرده و ربات حول مرکز خود به سمت موتور عکس گرد شده گردش می کند.در این حالت شعاع گردش ربات نصف قطر ربات است یعنی مرکز ربات در این روش ثابت می ماند .

2-7-1-2 سیستم حرکتی دو چرخ با چرخ های غیر روبرو :

مزیت این روش نسبت به چرخ های روبرو این است که برای گردش حول مرکز ربات نیازی به عکس گرد کردن حرکت یکی از موتور ها نخواهد بود و با خاموش کردن یک موتور نیز ربات حول مرکز خود می گردد .

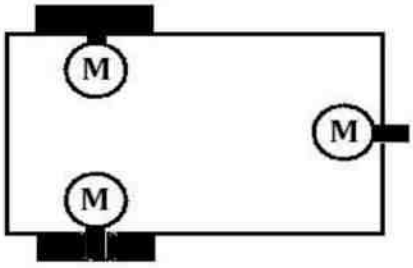
www.btmco.com



شکل(2-3)

2-7-1-3 سیستم حرکتی سه چرخ :

در این روش دو موتور عقب نقش پیشران و موتور سوم نقش فرمان را دارد و بیشتر از نوع موتور های پله ای است.



شکل(2-4)

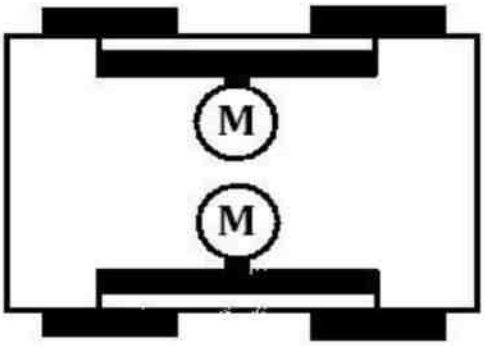
برای گردش ربات ، باید موتورفرمان به سمت مورد نظر گردانده شود.

2-7-1-4 سیستم حرکتی چهار چرخ :

در روش حرکتی چهار چرخ تانکی هر موتور، دو چرخ را کنترل می کند که این دو چرخ با هم می چرخند . کنترل دو چرخ توسط یک موتور با یک گیربکس دارای دو محور خروجی انجام می گیرد (گیربکس تبدیل

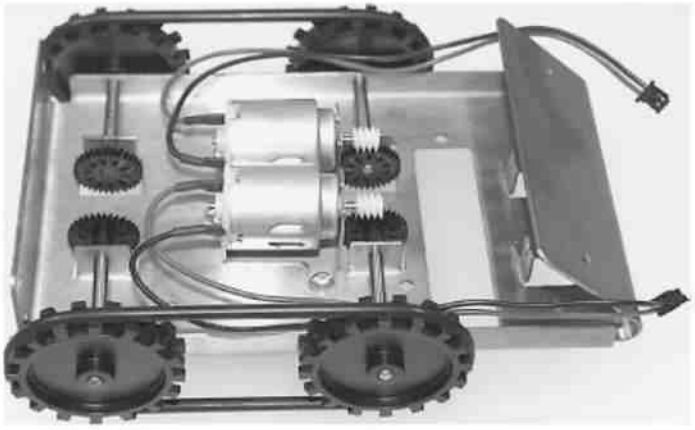
www.btmco.com

یک به دو) .برای گردش همانند روش دو چرخ می توان موتور یک سمت را خاموش کرده که مرکز ربات جابجا خواهد شد و می توان یک موتور را عکس گرده تا ربات حول مرکز خود بگردد.



شکل(2-5)

حرکت سیستم چهار چرخ در مسیر های ناهموار و لغزنده به مراتب بهتر از حرکت سیستم های دو چرخ می باشد . بنابراین در این ربات از سیستم حرکتی چهار چرخ استفاده شده است .



شکل(2-6)

2-8 سیستم حرکتی استفاده شده در ربات:

ما در این ربات ازسیستم حرکتی دو چرخ با چرخ های رو به رو (روش اول)به دلیل ساده تر بودن این نوع سیستم حرکتی ودارا بودن حرکت دورانی مورد نظراز این روش بهره گرفتیم.

www.btmco.com

2-9 انواع چرخ :

2-9-1 چرخ ساده :

برای حرکت در یک بعد به کار می رود و به علت سادگی ساخت و قیمت کم در بیشتر ربات های ساده به کار می رود .این چرخ در جنس های فلزی ، پلاستیکی ، تفلونی و .... موجود است . برای اصطکاک بیشتر و جلوگیری از سر خوردن چرخ بهتر است دور چرخ با نوار لاستیکی پوشانده شود.

شکل(2-7)

2-9-2 چرخ هرز گرد :

برای حفظ تعادل و کمک به حرکت ربات به کار می رود . ابن چرخ توانایی حرکت در همه جهت ها را داراست ولی نمی تواند به عنوان چرخ محرک به کار رود .

شکل(2-8)

2-10 انتخاب موتور مناسب :

موتور از چهار بخش استاتور ، روتور ، جاروبک و کموتاتور تشکیل می شود.

www.btmco.com

2-10-1 انواع موتور:

1. موتور ها DC
2. موتورهای پله ای
3. موتورهای سرو
4. موتورهای DC براشلس
5. موتور های خطی
6. موتور های یونیورسال

2-10-2 موتور DC :

این موتورها با برق مستقیم DC کار میکنند و از آنجا که کنترل آنها ساده بوده و منبع تغذیه بیشتر ربات ها باتری می باشد ، موتورهای DC در بیشتر ربات ها استفاده می شود .

شکل(2-9)

موتور های الکتریکی چهار مشخصه مهم دارند که معمولا به صورت برچسب روی موتور نصب می گردد . این مشخصات عبارتند از :

www.btmco.com

1 -**ولتاژ نامی** : ولتاژی است که اگر به پایانه های مثبت و منفی موتور وصل شود ، موتور در حالت بی باری با سرعت دورانی نامی خواهد چرخید .

2 -**سرعت نامی** : حداکثر سرعت دورانی مجاز که موتور در صورت اتصال به ولتاژ نامی با آن خواهد چرخید .

3 -**حداکثر جریان** : بیشینه جریانی است که سیم پیچ های موتور می توانند تحمل کنند .

4 -**گشتاور** : بیشینه گشتاوری است که موتور می تواند به بار متصل به آن وارد کند.

* توان الکتریکی موتور تقریبا برابر است با :

$$P = T \times W = V \times I$$

توان موتور کمیتی ثابت می باشد بدین ترتیب که هرگاه سرعت دورانی افزایش یابد گشتاور کاهش یافته و هرگاه سرعت دورانی کاهش یابد گشتاور افزایش می یابد . در نتیجه حاصلضرب آنهاهمیشه ثابت می ماند .

برای کنترل وراه اندازی موتور DC ازتراشه های l293 وl298 استفاده می گردد

SO(12+4+4) Powerdip (12+2+2)

ORDERING NUMBERS:

L293DD L293D

شکل(2-10)

www.btmco.com

فصل سوم

الکترونیک ربات

www.btmco.com

3-1 میکروکنترلرAtmega8–AVR :

3-1-1 ویژگی :

1) کارایی بالا و توان مصرفی کم
2) دارای 130 دستور که اکثر آنها در یک سیکل اجرا می شوند.
3) 8*32 ریجستر کاربردی
4) حداکثرکریستالمورد استفاده 16 مگاهرتز atmega8 و8 مگاهرتز برای atmega8l
5) سرعتی تا 16mips در فرکانس 16 مگاهرتز

3-1-2 حافظه ،برنامه وداده غیر فرار :

1) 8k بایت حافظه فلش داخلی قابل برنامه ریزی(این حافظه می تواند تا 10000 بار نوشته وپاک شود.)
2) 1024 بایت حافظه sram داخلی
3) 512 بایت حافظهeeprom داخلی برای ذخیره اطلاعات
4) قفل برنامه داخل حافظه flash وeeprom برای جلوگیری ازخواندن آن

3-1-3 خصوصیات جانبی :

1) دو تایمر/کانتر 8 بیتی با prescaler مجزا ودارای مد compare (تایمر/کانتر0و2)
2) یک تایمر/کانتر 16 بیتی باprescaler مجزا ودارای مدcompare وcapture (تایمر/کانتر1)
3) سه کانال pwm

www.btmco.com

4) 8 کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال در بسته بندی های mlf و tqfp (دو نوع بسته بندی نصب سطحی میباشند.)

5) 6کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال در بسته بندی های pdip

- 4 کانال با دقت 10 بیت
- 2 کانال با دقت 8 بیت

6) دارای rtc (نوعی ساعت است که زمان وتاریخ رامستقل از عملکرد میکرو محاسبه می کند)بااسیلاتور مجزا

7) یک مقایسه کننده آنالوگ داخلی

8) Usart قابل برنامه ریزی

9) Watchdog قابل برنامه ریزی با اسیلاتور داخلی

10)ارتباط سریال isp برای برنامه ریزی(پروگرام کردن) داخل مدار (هنگامی که میکرو داخل مدار است با پروگرامرisp می توانید میکرو را برنامه ریزی کنید، برای برنامه ریزی از چهار خط miso و mosi وsck وreset استفاده می شود.)

11)قابلیت ارتباط سریال isp به صورت master یا slave

3-1-4 خصوصیات ویژه میکرو :

1) Reset شدن میکرو بعد از روشن شدن

2) دارای 5 مد در حالت بیکاری برای مصرف کمتر انرژی وراندمان بیشتر

3) منبع وقفه داخلی وخارجی

4) دارای نوسان ساز داخلی کالیبره شده

3-1-5 انواعبستهبندیوتعدادپایهها:

1) 23 خطورودیوخروجی(23 پین و سه پورت b (8 پایه) وc (7 پایه) وd (8پایه))

www.btmco.com

2) 5پایه مربوط به تغذیه ها در بسته بندی pdip

3) 7پایه مربوط به تغذیه ها در بسته بندی mlf و tqfp

4) دو پایه مربوط به adc در بسته بندی mlf و tqfp

5) جمع پایه 32 پایه در بسته بندی mlf و tqfp و28 پایه در بسته بندی pdip

3-1-6 حداکثر کریستال مورد استفاده:

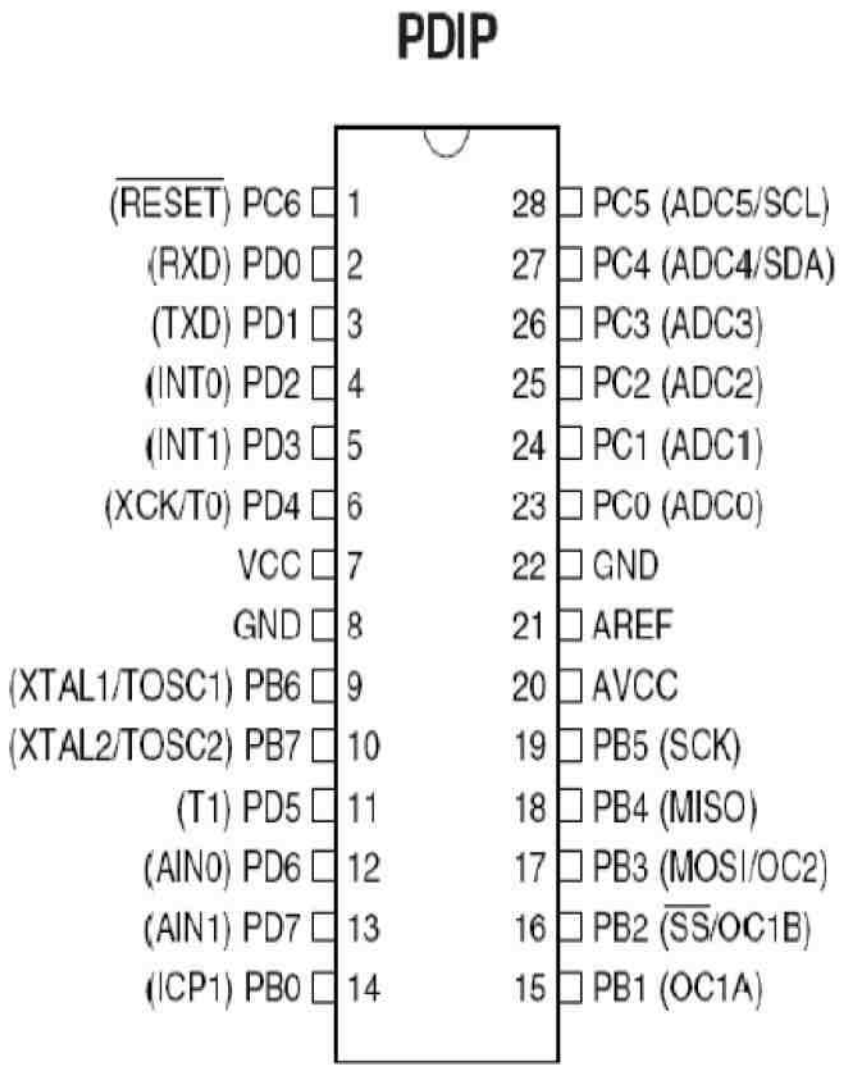
- 16 مگاهرتز atmega8
- 8 مگاهرتز برای atmega8l

3-1-7 ولتاژ کاری:

- 2.7 تا 5.5 ولت برای atmegal
- 4.5 تا 5.5 ولت برای atmega8

www.btmco.com

3-1-8 دیتاشیت:



شکل(3-1) ATmega8

3-2 درایورL293D :

3-2-1خصوصیات :

1) قابلیت جریان خروجی 600 میلی آمپر در هر کانال
2) حداکثر جریان خروجی در هر کانال 1.2 آمپر(غیر تکراری)
3) دارای فعال ساز(فعال ساز آی سی برای هر دو کانال 1 فعال ساز)

www.btmco.com

4) محافظت در برابر افزایش دما

5) صفر منطقی تا 1.5 ولت(مصونیت در برابر نویز)

6) دارای دیودهای داخلی محافظ

آی سی L293D دارای 4 پایه برای اتصال به زمین وانتقال حرارت است.

آی سی L293DDدارای 8 پایه برای اتصال به زمین وانتقال حرارت است.

این آی سی هماهنگ با استاندارد(DTL)-(TTL)است.

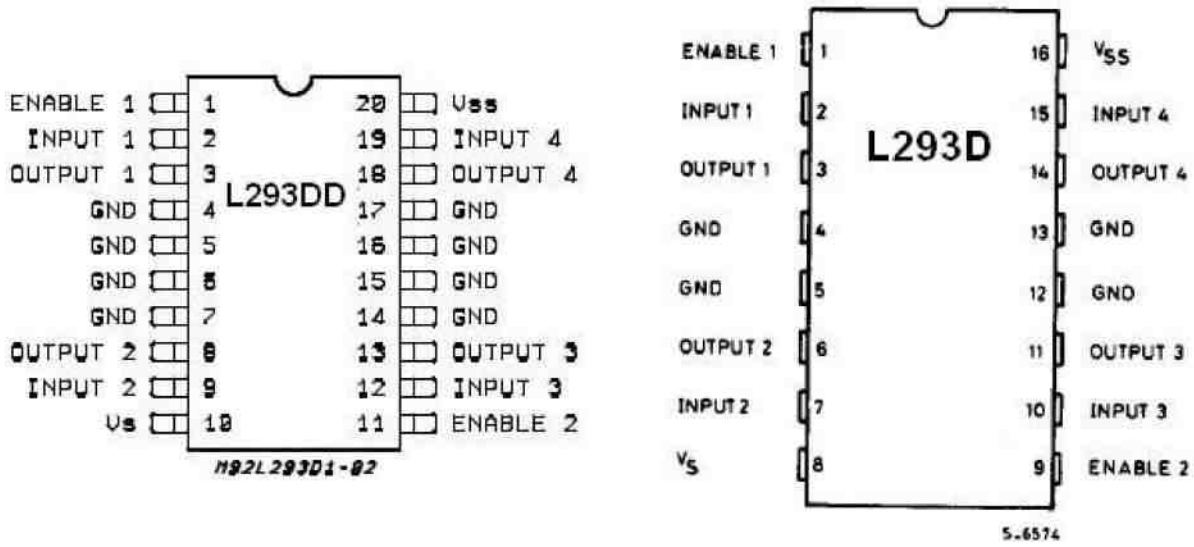
این آی سی برا ی استپر موتور و DC موتور وسوئیچینگ ترانزیستورهای قدرت استفاده می شود.

هر دو کانال یک پایه فعال ساز دارد.

این آی سی مناسب برای سوئیچینگ-فرکانس 5KH است.

www.btmco.com

3-2-2 دیتاشیت:



SO(12+4+4) Powerdip(12+2+2)

شکل(3-2)

Vs : ولتاژ تغزیه ای که برای خروجی استفاده می شود،بیشترین ولتاژ نامی 36 ولت است.

Vss :ولتاژ تغزیه گیت برای تغزیه گیت های منطقی داخل آی سی استفاده می شود.

Input : ورودی آی سی است که هر کانال یک ورودی دارد.

Output : خروجی آی سی است که هر کانال یک خروجی دارد.

Gnd : به زمین وصل می شود ومی توان این پایه را به خنک کننده وصل کرد.

Enable1 : فعال ساز ککانال 1و2(اگر 5 ولت دو کانال فعال وصفر ولت غیر فعال)

Enable2 : فعال ساز کانال 3و4

www.btmco.com

Lm324 3-3 :

تمام op Amp ها دارای دو ورودی هستند یکی ورودی(-)و دیگری ورودی(+) . چنانچه سیگنالی به ورودی(-)اعمال شود این سیگنال با فاز مخالف در خروجی ظاهر می شود همچنین اگر سیگنال را به ورودی (+) اعمال کنیم سیگنال خروجی به صورت همفاز با ورودی ظاهر می شود.

در صورتی که ولتاژ رفرنس به ورودی منفی اعمال شود سه حالت زیر به وجود می آید :

1) اگر ولتاژ اعمال شده به ورودی برابر ولتاژ مرجع باشد آنگاهخروجی صفر می شود.
2) اگر ولتاژ اعمال شده به ورودی بیشتر از ولتاژ مرجع باشد خرجی ولتاژی مثبت است.
3) اگر ولتاژ اعمال شده به ورودی کمتر از ولتاژ مرجع باشد خرجی ولتاژی منفی است.

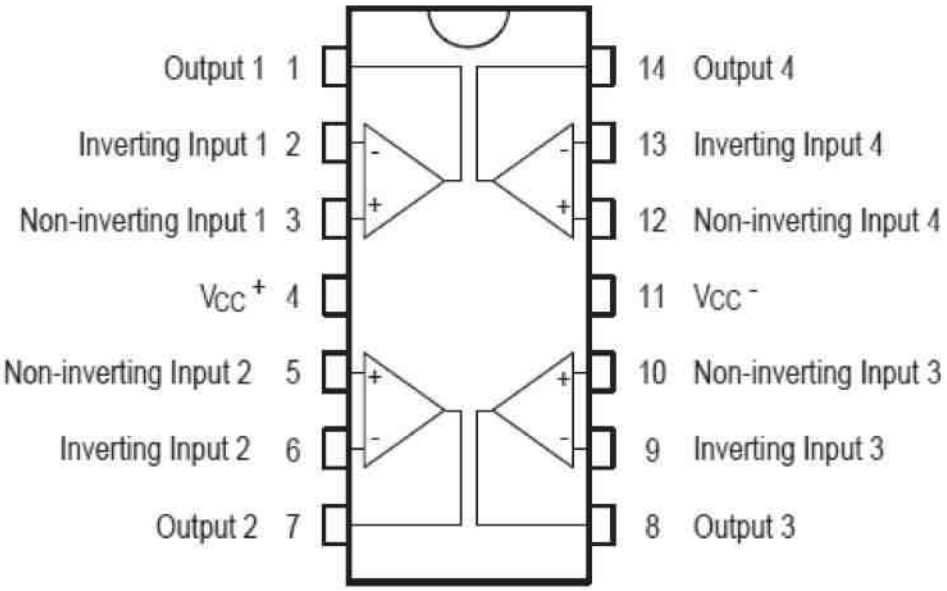
به دلیل بهره زیاد مقایسه کننده ها هنگامی کهولتاژ ورودی از ولتاژ مرجع می گذرد ، مقایسه کننده از خود عکس العمل ناگهانی نشان می دهد و از یک سطح ولتاژبه سطح دیگر میرود.به همین دلیل از این مقایسه کننده ها در مدارات شامل سنسور استفاده می شود.

حال در صورتی که ولتاژ رفرنس به ورودی(+)اعمال شود سیگنال خروجی در مقایسه با سیگنال ورودی معکوس می شود به این معنی که هنگامی که ولتاژ ورودی از ولتاژ مرجع بیشتر شود خروجی low می شود.

Lm324 دارای چهار تقویت کننده عملیاتی می باشد،پایه چهاربه ولتاژ 5 ولت وپایه 11 به زمین متصل می کنیمو در آخر میتوان پایه های 1و7و8و14 از آی سی را به عنوان ورودی میکرو استفاده کرد.

تقویت کننده های عملیاتی به صورت مدارمجتمع در دسترس می باشند،این تقویت کننده ها از پایداری بالایی برخوردارندوبا اتصال ترکیب مناسبی از عناصر خارجی مثل مقاومت ، خازن ، دیود ، غیره به آنها می توان انواع عملیات خطی وغیرخطی را انجام داد.

www.btmco.com



شکل(3-3)Lm324

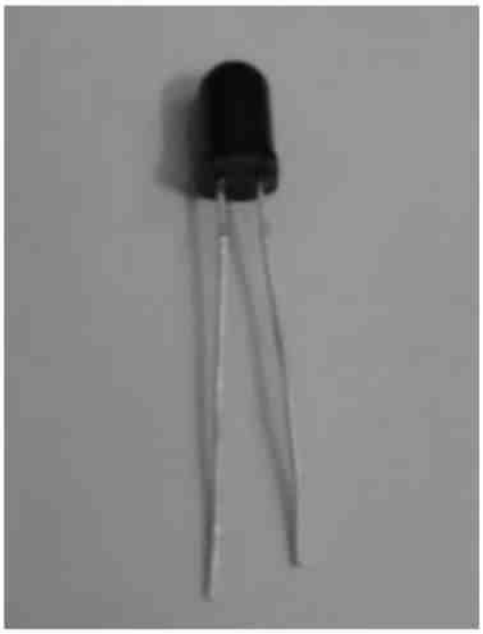
3-4 سنسورها :

از LED میتوان هم به عنوان منتشر کننده و هم گیرنده نور استفاده کرد.

LED دیودی است که صرفاً برای انتشار بهینه نور dope شده است و لایه محافظ بی رنگی دارد در نتیجه اگر از آن همانند دیود نوری که تقریباً ساختار یکسانی دارد استفاده شود، led کاربرد مداری یکسانی خواهد داشت.

کاربردهای متفاوتی برای این نوع کارکرد دیود نوری پیشنهاد و هم چنین به کار برده شده است از تشخیص ساده نور در محیط گرفته تا ارتباطات کامل دو طرفه با استفاده از تنها یک LED. اکثر این کاربردها از تکنولوژی خوبی برخوردارند زیرا در عین قابلیت استفاده چندکاره دارای قیمت نسبتاً پایینی هستند.

www.btmco.com



شکل(3-4)

www.btmco.com

فصل چهارم

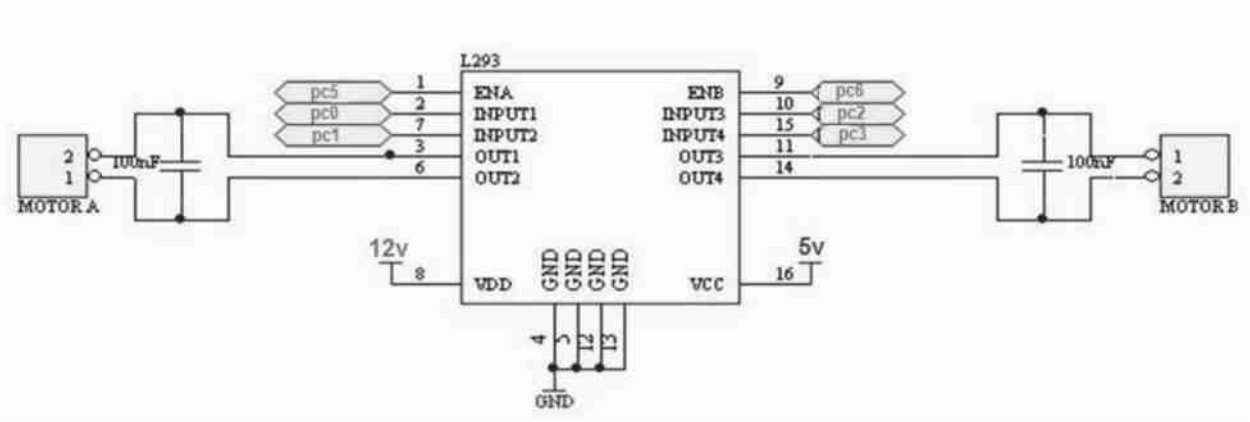
طراحی مدارت

www.btmco.com

4-1طراحی مدار راه انداز موتور های ربات :

در ربات هایی که دارای اندازه کوچک هستند ، از تراشه L293D به عنوان راه انداز موتور (درایور) استفاده می گردد و توانایی راه اندازی یک موتور به صورت جداگانه را داراست . این تراشه علاوه بر راه اندازی امکان تغییر جهت را برای موتور فراهم می کند و می تواند جریان 600mA را به صورت پیوسته و جریان 1200mA را به صورت لحظه ای تحمل نماید .

پایه های Input1 و Input2 به یک ولتاژ منطقی متصل می شوند که هر کدام دارای 2 حالت صفر و یک است. خروجی های output1 و output2 با توجه به نحوه ولتاژ اعمالی به این ورودی ها ، ولتاژ مثبت یا منفی خواهد داشت ، پین (chip Inhibit)یا Enable نیز وجود دارد که با یک بودن این پایه ، پایه ها فعال شده و با صفر شدن آن ، پایه های آن سمت از تراشه غیر فعال خواهد بود .



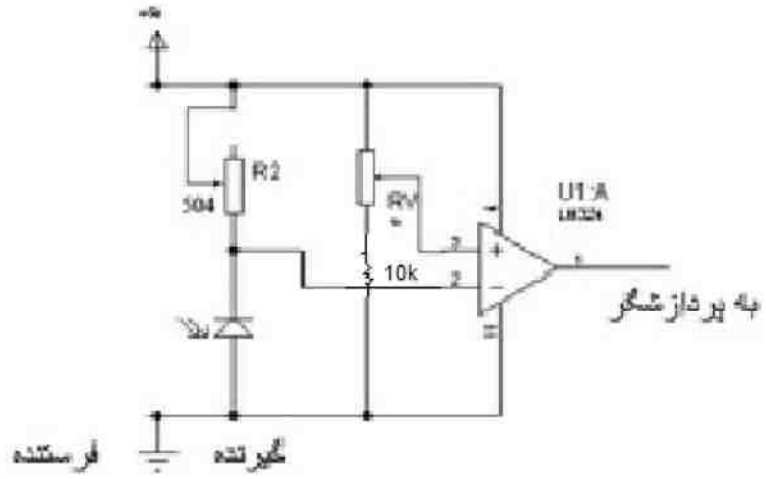
شکل(4-1)

4-2 طراحی مدار سنسور ربات :

در این ربات از تراشه LM324 استفاده کردیم و همانطور که در نقشه شماتیک مدار مشخص است از دو پتانسیومتر 10K و 500K ویک مقاومت 10K و یک سنسور گیرنده استفاده کردیم.

www.btmco.com

استفاده از دو پتانسیومتر ، به دلیل بالا بردن وتنظیم دقت سنسور گیرنده می باشد.در این مدار پایه 2 آی سی را توسط یکی از پتانسیومترها به سنسور گیرنده و پایه 3 را به پتانسیومتر ومقاومت 10K وپایه 1 (output) را به میکرو متصل کردیم.

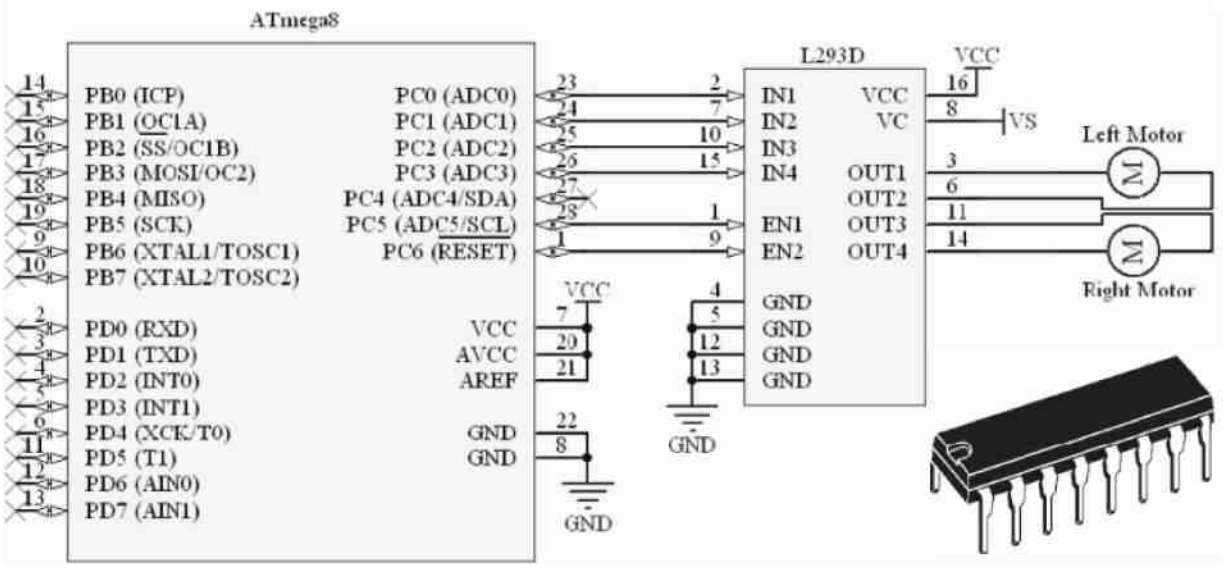


شکل(4-2)

4-3 نمای شماتیک کلی مدار:

در مدار زیر از دو تراشه atmega8 و l293Dکه قبلا در مورد آنها توضیح دادیم ، استفاده شده است. در تراشه L293D پایه های input را به میکرو متصل کردیم تا به وسیله برنامه نوشته شده در میکرو (در ادامه به توضیح آن می پردازیم) ، ربات حرکت مورد نظر را انجام دهد. دو پایه Enabel1 و Enabel2 را هم به دلیل اینکه می خواهیم در برخی از لحظات فقط یکی از موتورها فعال باشد را به میکرو متصل می کنیم .

www.btmco.com



شکل(4-3)

4-4 نرم افزار های استفاده شده :

در ساخت این ربات از نرم افزارهای Bascomو programmer و proteusاستفاده شده است.

4-5 نرم افزار Bascom :

این نرم افزار از جمله قویترین و پر کاربرد ترین نرم افزارهای موجود جهت برنامه ریزی پردازنده های AVR می باشد .قبل از برنامه نویسی و در ابتدای هر برنامه، ابتدا باید پیکره بندی مربوط به سخت افزار ربات ، در نرم افزار BASCOM انجام شود .

در اولین خط نرم افزار باید نوع میکروکنترلر و کریستال مورد استفاده در ربات معرفی گردد.

4-6 معرفی میکرو کنترلر :

برای معرفی میکروکنترلر از دستور زیر استفاده شود :

```
$regfile = "x"
```

مانند این دستور که میکروکنترلر Mega8 را معرفی کرده است :

www.btmco.com

$regfile = " M8Def.dat "

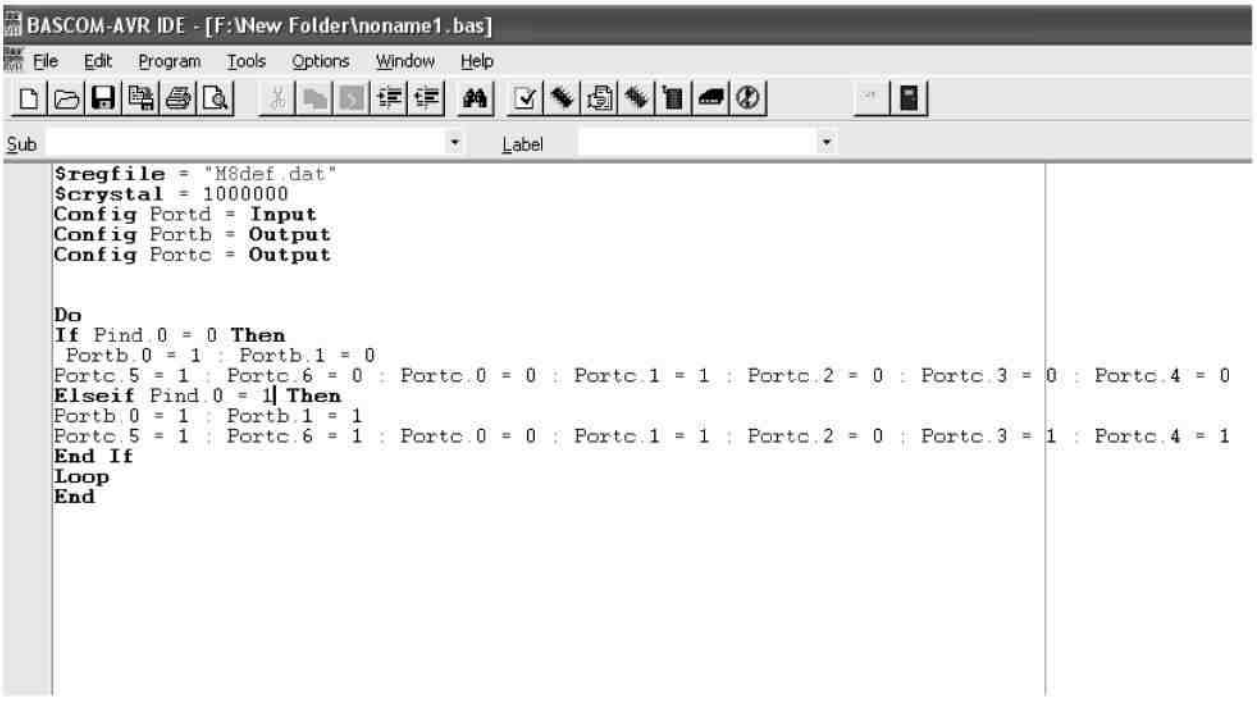
4-7 معرفی کریستال :

برای معرفی کریستال از دستور زیر استفاده می شود :

$crystal = X

که X مقدار کریستال بر حسب هرتز می باشد .

$crystal = 10000000



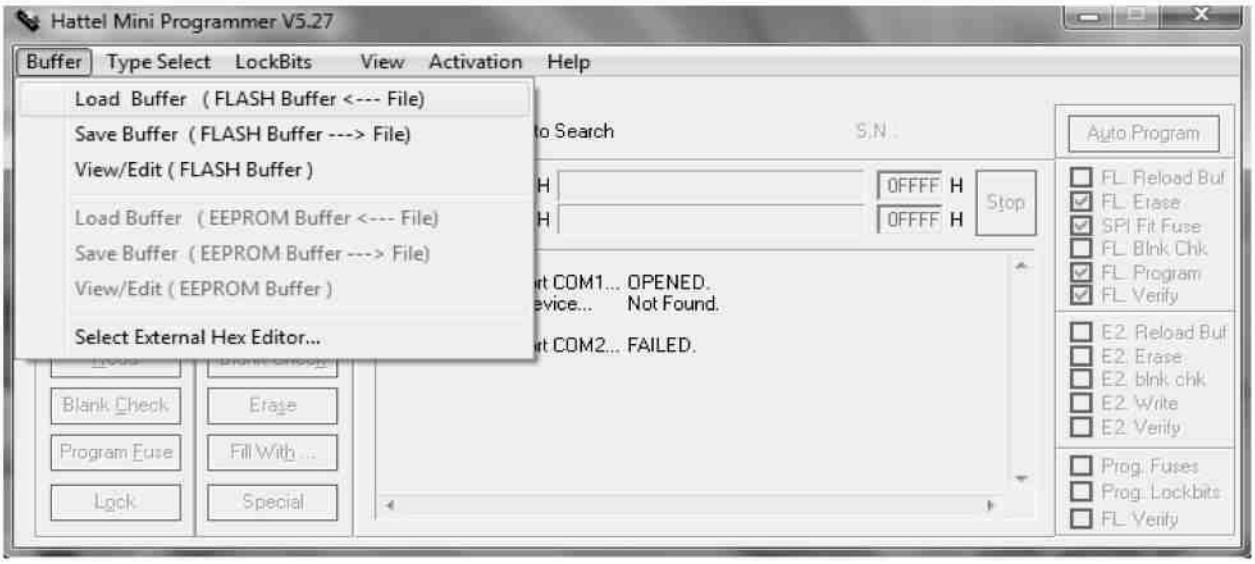
شکل(4-4)

با توجه به این برنامه در ابتدا یکی از چرخ های ربات شروع به حرکت کرده ودر جستجوی توپ فلزی می باشد به محض دیدن توپ هر دو چرخ حرکت کرده توپ را به سمت جلو هدایت می کنند وبا استفاده از سلنوئید به آن ضربه می زند.

www.btmco.com

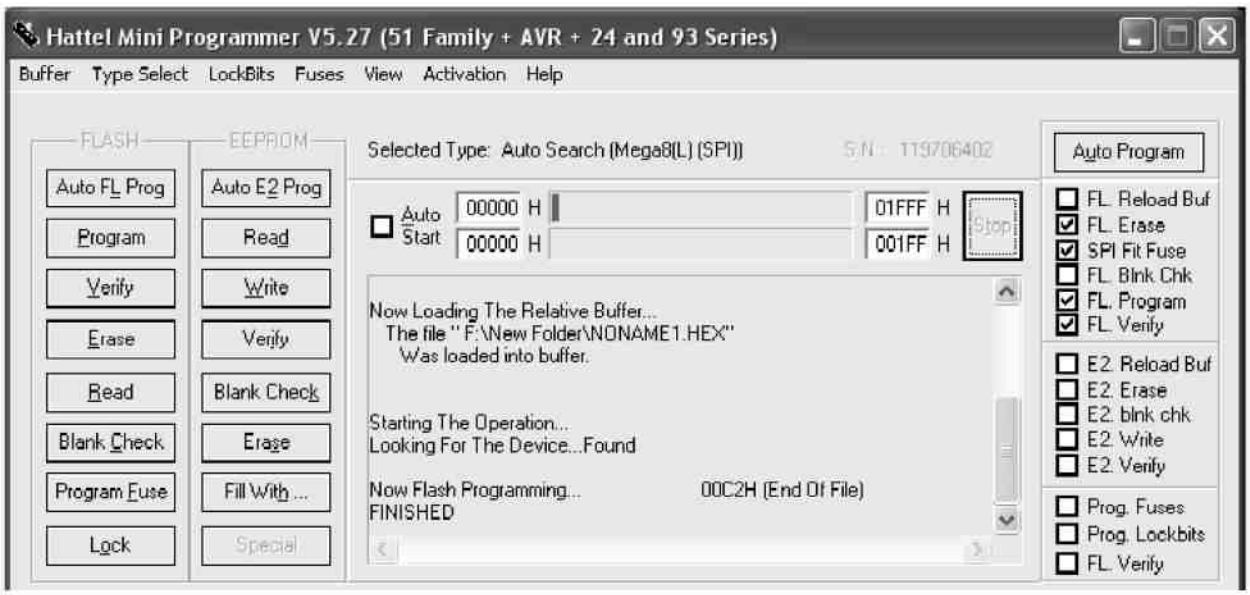
Program 8-4 کردن :

در ابتدا از منوی Buffer برنامه نوشته شده ومورد نظر را load میکنیم.



شکل(4-5)

سپس با زدن گزینه program میکرو را با برنامه پر می کنیم ،فقط دقت داشته باشید که اگر میکرو قبلا پر شده ، باید در ابتدا با زدن گزینه Erase از خالی شدن میکرو اطمینان حاصل کنید.

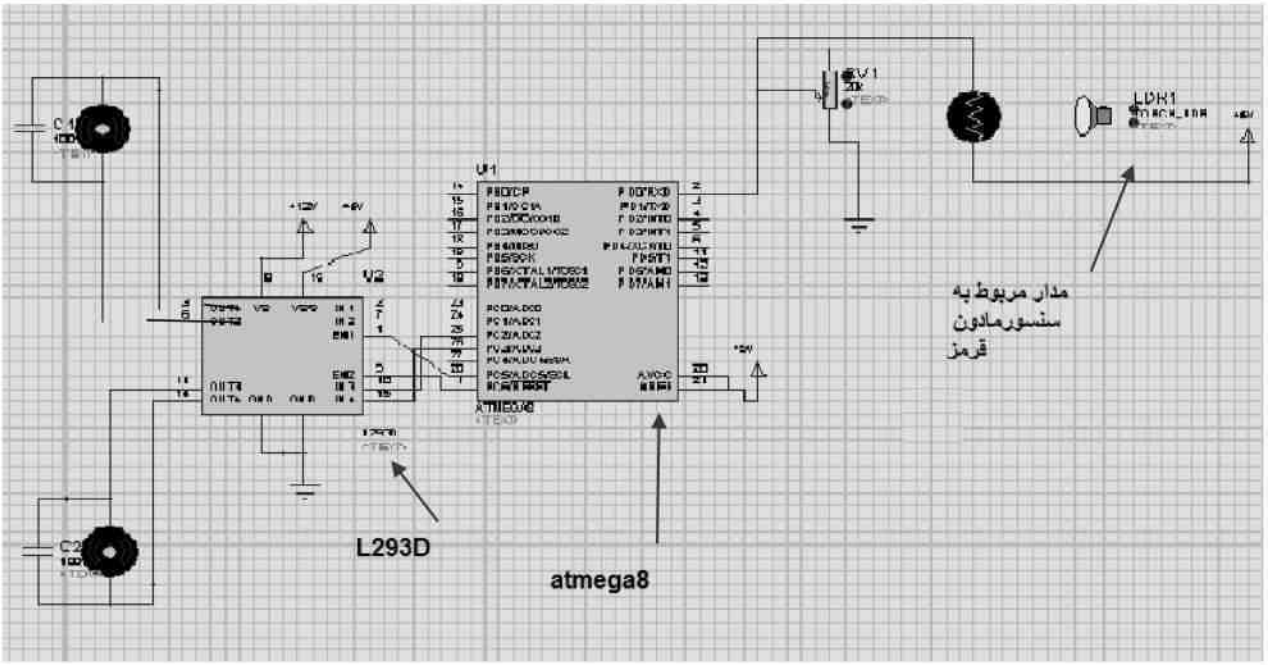


شکل(4-6)

www.btmco.com

4-9 نرم افزار proteus :

برای اینکه مدار مناسبی را در ساخت ربات به کار بگیریم با استفاده از نرم افزار proteus به شبیه سازی ربات و امتحان وآزمون وخطای مدارات مختلف پرداختیم وتصویر زیر نمونه شبیه سازی شده ربات میباشد.



شکل(4-7)

www.btmco.com

خلاصه ونتیجه گیری :

در این ربات از سنسور مادون قرمز استفاده شده و به جای یک توپ با یک رنگ خاص از یک توپ فلزی استفاده شده است با این روش سنسور فرستنده به سمت توپ نور می دهد و سنسور گیرنده قادر به تشخیص آن خواهد بود و ربات به سمت توپ حرکت کرده و آن را به سمت جلو هدایت می کند ، با استفاده از این روش ما توانستیم هزینه های ساخت چنین رباتی را کاهش داده و با یک روش ساده تر آن را پیاده سازی کنیم . کاهش هزینه در ساخت ربات از اهمیت بالایی برخوردار بود .

www.btmco.com

گرد آورنده:رامین عالمیان راد
کیوان رئیسی
مریم بوشهری
نسترن اردستانیان

مراجع:

1) آموزش طراحی مدارات الکترونیک

2) کتاب میکرو کنترلر های AVR و کاربردهای آنها نویسنده: مهندس امیرره افروز

سایت ها:

www.ParsBook.org

www.iranmedar.com

www.RoboCenter.ir

http://letsmakerobots.com

www.IranRobot.org

www.ir-man.com

www.Arsanjan.blogfa.com

http://www.4robor.ir

www.ECA.ir

www.picpars.com

www.btmco.com