

ParsBook.Org

پارس بوک، بزرگترین کتابخانه الکترونیکی فارسی زبان

ParsBook.Org



The Best Persian Book Library

تهیه ربات هوشمند با کمترین هزینه

سعیده صابری

دبیرستان فرزندگان شیراز

Saeedeh_Saberi@yahoo.com

چکیده

مقاله ارائه شده در زمینه ساخت یک ربات هوشمند است که تحت تأثیر بازتاب نور محیطی که در آن حرکت می کند در زمینه مشکی متوقف شده و در زمینه سفید حرکت می کند بنابراین قابلیت ردیابی مسیر مشکی در زمینه سفید را داراست ساختمان اصلی طرح دارای دو موتور DC است که بوسیله یک مدارچاپی با چهار طبقه ترانزیستور کنترل می شود.

کلمات کلیدی

ربات - بازتاب تور - ترانزیستور - موتور DC - چرخ دنده - کاهش سرعت

مقدمه

به منظور شرکت در المپیاد ساخت وسایل آزمایشگاهی و کمک آموزشی ربات هوشمند با کمترین امکانات اولیه و در کوتاه ترین مدت ساخته شد و باعنایات خداوند متعال موفق به کسب مقام اول گردید. انجام این پروژه نه تنها منجر به انجام فعالیت گروهی در یک محیط دانشگاهی شد بلکه به آشنایی با چند رشته تحصیلی از جمله برق الکترونیک و مکانیک کمک شایانی کرد قابل ذکر است که در توسعه این پروژه برآنیم تا آنرا با استفاده از پورت موازی تحت کنترل کامپیوتر در آوریم.

شرح مقاله

پایه و اساس این ربات هوشمند بر بازتاب نور است.

بنابر این به منظور استفاده از بازتاب نور محیط به عنوان عامل اصلی طرح لازم به استفاده از یک نوع ترانزیستور نوری است و که فتوترانزیستور (NPN)L14C2 با شرط بازتاب نور تحت زاویه ۴۰ درجه به سطح آن با حداقل ۰/۵ میلی آمپر جریان به عنوان ترانزیستور پایه مطلوب است.

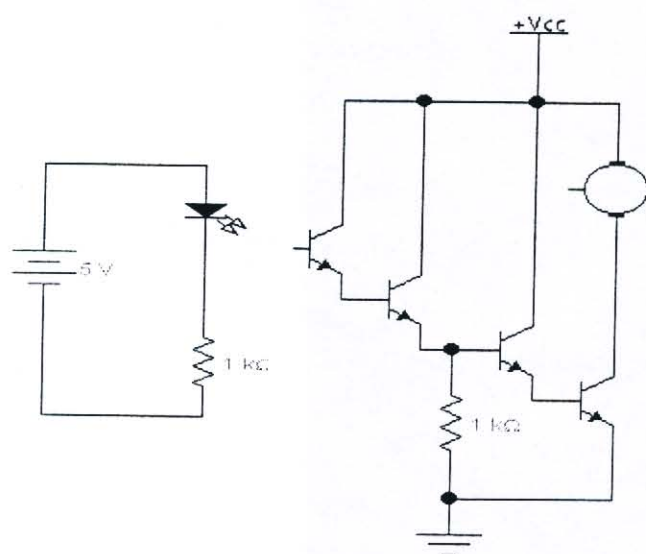
لازم به ذکر است که اگر بخواهیم به نور خورشید که توسط اجسام درون محیط بازتاب می شود به عنوان عامل راه اندازنده موتورهای اکتفا کنیم فتوترانزیستورها وارد عمل نخواهند شد برای حل این مشکل با توجه به آنکه نور قرمز از طول موج و حساسیت ویژه برخوردار است فتوترانزیستورها را با یک LED قرمز رنگ موازی هم قرار می دهیم تا نور قرمز به زمینه حرکت رباط تابش کرده و فتوترانزیستور تحت تأثیر بازتاب آن با زاویه ۴۰ درجه قرار بگیرد . علاوه بر بازتاب نور تامین جریان مورد نیاز برای به حرکت در آوردن موتورهای حائز اهمیت است اگر دو موتور مربوطه را مستقیماً با در نظر گرفتن جایگاه فتوترانزیستور به منبع تغذیه متصل کنیم با سرعت زیاد و غیر قابل کنترل شروع به چرخش می کند به طوری که در عمل تحت تأثیر کار فتوترانزیستورها نخواهد بود بنابراین به منظور کنترل سرعت ، دخالت دادن فتوترانزیستورها در این عمل و جهت دار کردن حرکت از دو ترانزیستور معمولی (2SC945) و یک ترانزیستور قدرت (BD437) استفاده می کنیم به طوری که مدار اصلی در کل شامل چهار طبقه ترانزیستور است .

می دانیم در ساختار ترانزیستورها $I_E = (\beta + 1)I_B$, $I_C = \beta I_B$ است (β)

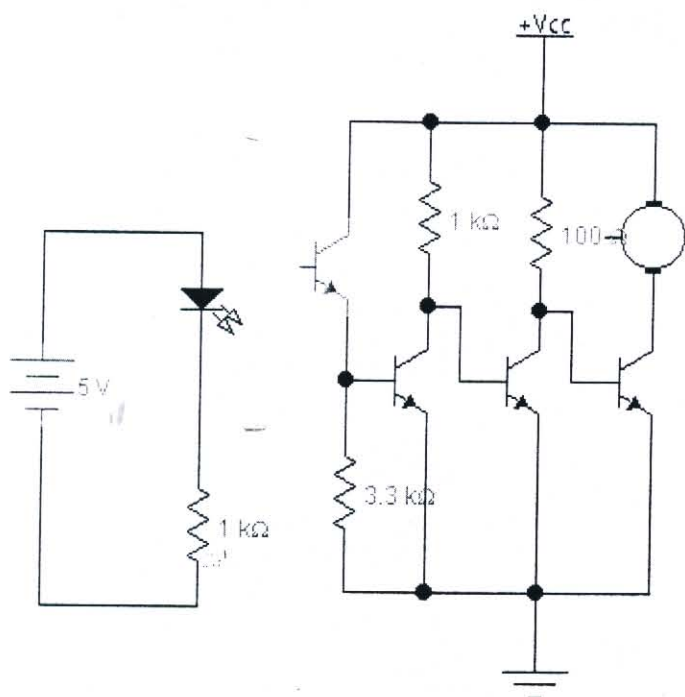
ضریب جریان در ترانزیستور است) اگر چهار طبقه ترانزیستور از طریق COLLECTOR به دنبال هم وصل شوند هر بار جریانی که وارد طبقه جدید می شود β برابر می شوند در حالی که اگر همین چهار طبقه از تعریف Emitter به هم وصل شوند جریان ورودی در ($\beta + 1$) ضرب می شود . علاوه بر این اگر طبقات را از شاخه COLLECTOR به هم متصل کنیم ضمن اینکه برای عبور جریان بیش از یک مسیر وجود دارد و این موجب تضعیف جریان شود ترانزیستورها حین عبور جریان منطق NOT را اجرا می کنند و بدین وسیله منطق نهایی که موتور با آن بکار می افتد وابسته به تعداد طبقات ماقبل می شود درحالی که اگر طبقات را از شاخه Emitter به هم متصل کنیم ضمن اینکه مشکل منطق NOT وجود ندارد موتور مستقیماً وابسته به منطق فتوترانزیستور می شود و طبقات ماقبل صرفاً نقش تقویت جریان را بر عهده دارند حساسیت بیشتر این روش نیز قابل توجه است . بدین ترتیب در طبقه آخر جریان مورد نیاز برای حرکت موتورهای تامین می شود.

فتوترانزیستور در طبقه اول نقش کلید ON-OFF را ایفا می کند اگر نور به آن بازتاب کند و در عمل رباط در صفحه سفید واقع شود فتوترانزیستور به کار می افتد جریان از خود عبور می دهد موتورهای به حرکت در آمده و رباط به جلو می رود بالعکس اگر نور به آن بازتاب نکند یعنی در عمل در صفحه مشکی واقع شود رباط حرکت نمی کند بنابراین به واسطه فتوترانزیستور و سه طبقه بعد از آن می توان حرکت رباط را وابسته به فعالیت فتوترانزیستور نموده کنترل کرد .

در زمینه کنترل سرعت چرخش موتورهای و در نتیجه سرعت حرکت رباط روشهای متفاوتی را می توان مورد آزمایش و بررسی قرار داد از جمله اینکه در طبقه آخر که موتور به شاخه COLLECTOR ترانزیستور قدرت متصل است در شاخه Base می توان از یک مقاومت متغیر استفاده کرد با توجه به طرز قرار گرفتن این مقاومت متغیر و موتور می توان گفت که در اصل با هم به صورت موازی قرار گرفتند بنابراین وقتی که جریان وارد Base ترانزیستور قدرت در طبقه آخر می شود اگر مقاومت متغیر زیاد باشد چون جریان کمی از آن عبور می کند بخش اعظم جریان از موتور می گذرد و آنرا با سرعت به حرکت در می آورد و بالعکس با کم کردن مقدار مقاومت متغیر بدلیل عبور جریان زیاد از آن و با توجه به موازی بودن موتور و مقاومت جریان کمی از موتور می گذرد و موتور با سرعت کم می چرخد بنابر این استفاده از این مقاومت متغیر در کنترل سرعت چرخش موتورها مؤثر است .



مدار اصلی راه اندازی موتور با تحریک سنسور



مدار پیشنهادی راه اندازی موتور با تحریک سنسور با منطق NOT

علاوه بر این روش استفاده از چرخ دنده هنگام اتصال موتور به چرخهای رباط در کنترل سرعت مؤثر است به عنوان مثال اگر موتورهارا ابتدا به یک چرخ دنده با ۱۰ دنده و چرخ رباط را به یک چرخ دنده با ۵۰ دنده متصل کنیم به ازاء هر ۵ دور از چرخ دنده کوچک، چرخ دنده بزرگ که به چرخ رباط متصل است تنها یک دور می زند و بدین ترتیب سرعت چرخش چرخ حدوداً $1/5$ برابر می شود.

به منظور کاهش حجم مدار مربوطه و ساده تر کردن آن می توان به جای دو ترانزیستور معمولی در طبقات دوم و سوم از یک ترکیب دارلینگتون استفاده کرد که در ساختمان داخلی خود دارای دو ترانزیستور است و به این ترتیب کل مدار به سه طبقه ترانزیستور کاهش می یابد در استفاده از ترکیب دارلینگتون قابل ذکر است که چون دو ترانزیستور واقع در آن از هم جدا نیستند، بررسی طرز کار آنها و به خصوص عمل سوچ کردن و در مقابل رفع مشکلات احتمالی آسان نخواهد بود بنابر این ترجیح داده می شود که از چهار طبقه ترانزیستور جداگانه استفاده کنیم در کاهش مدار علاوه بر ترکیب دارلینگتون می توان از یک IC به شماره ۴۰۶۶ که در ساختمان داخلی دارای چهار ترانزیستور جداگانه است نیز استفاده کرد که در این صورت کل مدار به یک IC و قطعات جانبی آن مختصر می شود در این مورد نیز مثل ترکیب دارلینگتون مشکل بررسی کردن عملکرد ترانزیستورها موجب می شود که چهار طبقه ترانزیستور جداگانه ترجیح داده شود.

در توضیح مکانیزم و وسایل بکار رفته نکات زیر را اضافه می کنم:

در طبقه آخر در شاخه **Emitter** ترانزیستور قدرت به منظور محدود و در عین حال پایدار کردن جریان استفاده از یک مقاومت ثابت کوچک توصیه می شود.

برای جلوگیری از آسیب رسیدن به ترانزیستور در لحظه روشن یا خاموش کردن موتور در اثر عبور جریان زیاد می توان از یک دیود هرز گرد استفاده کرد به شرطی که موازی با موتور و در خلاف جهت جریان قرار بگیرد.

در مورد جایگاه موتور قابل ذکر است که در طبقه آخر اگر موتور را در شاخه **Emitter** ترانزیستور قرار دهیم علاوه بر ولتاژ مورد نیاز برای راه اندازی ترانزیستور ولتاژ مورد نیاز موتور (۴-۲) نیز باید بر سر **Base** بیفتد در حالی که اگر موتورها در همین ترانزیستور در شاخه **COLLECTOR** باشد فقط ولتاژ مورد نیاز برای راه اندازی ترانزیستور مورد نیاز است و این نیاز کمتر به ولتاژ موجب می شود که قرار دادن موتور در **COLLECTOR** ترجیح داده شود.

این وسیله با ولتاژ بین ۴-۲ ولت با سرعت مطلوب حرکت خواهد کرد بنابراین استفاده از دو عدد باطری قلمی به عنوان منبع تغذیه پاسخگو خواهد بود.

نتیجه گیری

با توجه به اینکه گفته شد پایه و اساس طرح بر بازتاب نور است از این رباط به عنوان یک وسیله کمک آموزشی و آزمایشگاهی درس فیزیک می توان بهره برد چراکه دروس تئوری مبحث نور که در کتاب فیزیک سال اول متوسطه آموزش داده می شود در این وسیله به عنوان یک مثال عینی و عملی قابل بررسی است. علاوه بر مفید بودن در ارتقاء سطح علمی در ساختن رباط های متحرک، رباط های خدمت کار، رباط های مین یاب و ... در نقش طرح اصلی مرحله اول مورد توجه است.

سپاسگذاری

در اینجا لازم می دانم از واحد رادیو آماتوی دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز که در ساخت این دستگاه ما را از همکاریهای بی دریغ خود بهره مند نموده اند ، از راهنمایی های جناب آقای مهندس محمد حسین شفیعی ، از خانم مهندس نفیسه صابری مشوق اصلی ام در تهیه این مقاله و از دوست عزیزم خانم سوزان امین که در مراحل ساخت همراه من بودند صمیمانه سپاسگذاری کنم امید آنکه حق متعال در تمام مراحل زندگی یار شان باشد .

مراجع

- ۱- مدارهای میکرو الکترونیک / ع.ش. سدره اسمیت / محمود دیانی / چاپ لیلی /
- ۲- قطعات و مدارهای الکترونیکی / دکتر قدرت سپید نام - خلیل باغانی / انتشارات خراسان /
- ۳- مبانی الکترونیک / دکتر سید علی میر عشقی / چاپ بهار /
- ۴- مبانی ماشین های الکتریکی / ا.ج. چامین / محمد دیانی - علیرضا صدوقی / چاپ سپهر /

ParsBook.Org

پارس بوک، بزرگترین کتابخانه الکترونیکی فارسی زبان

ParsBook.Org



The Best Persian Book Library