دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

حرکت هوشمند خودرو بطور پیوسته، تشخیص و جلوگیری از برخورد با موانع

(active cruise control)

استاد راهنما: دکتر فضلی

نگارش: حسام نصیری کلجاهی

بهمن ۱۳۸۹

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

چکیده

انسان از دیرباز همواره دنبال تخیل کردن بوده و علم امروز حاصل همین تخیل نسل‌های قبل می‌باشد. یکی از این آرزوها سوار شدن بر اتومبیلی که به خواست راننده، سیستم‌های الکترونیکی هدایت کامل خودرو را بدست بگیرد.

صنعت خودرو سازی روز به‌روز به پیشرفت‌های چشمگیری دست پیدا می‌کند.در سال‌های اخیر استفاده کردن از سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای، انواع حسگرها، دوربین‌های تصویر برداری و ... در صنعت اتومبیل سازی زمینه‌های بسیار زیادی را برای سازندگان به ارمغان آورده است.

سیستم‌های کنترل سرعت یکی ار این زمینه‌ها است که در آن پیشرفت زیادی شده است و بزودی به تخیل انسان‌ها جامع عمل می‌پوشاند.

سیستم کنترل سرعت فعال به خودرو امکان یافتن مسافت و موقعیت اتومبیل را در هنگام حرکت با دیگر اتومبیل‌های مجاور می‌دهد و با نظارت کامل بر روی سیستم موتوری خودرو، سرعت و موقعیت‌اش را حفظ می‌کند تا از بروز هرگونه حوادث ناشی از بی‌احتیاطی راننده جلوگیری می کند.

در این پروژه هدف دستیابی به سیستمی مشابه سیستم فوق و پیاده سازی این طرح می‌باشد. به علت در اختیار نداشتن سنسورهای لیزری مدل آزمایشی این پروژه در مقیاس ۱:۲۴ تهیه و با جایگزینی سنسورهای التراسونیک با سنسورهای لیزری به مرحله‌ی اجرا رسید. سنسورهای التراسونیک برای اندازه گیری این فواصل بسیار مناسب و به راحتی قابل تهیه می‌باشد.

از سنسورهای التراسونیک برای فاصله سنجی و از یک موتور DC همراه گیربکس که بر روی آن شفت انکدر نصب گردیده است برای به حرکت در آوردن مدل آزمایشی استفاده شده است. عملکرد صحیح مدل آزمایشی بیانگر اجرایی بودن این پروژه در مقیاس صنعتی می‌باشد.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه ۱

فصل دوم: اندازه‌گيري فاصله ۷

۲-۱- سنسور يا حسگر چيست؟ ۷

۲-۱-۱- سنسورهاي بدون تماس ۸

۲-۱-۲- مثال‌هايي از كاربرد سنسورها ۸

۲-۱-۳- مزاياي سنسورها ۹

۲-۲- سنسورهاي التراسونيك ۹

۲-۲-۱- ساختار داخلي ۹

۲-۲-۲- دسته‌بندي سنسورهاي التراسونيك ۱۱

۲-۲-۳- فيزيك امواج التراسونيك ۱۳

۲-۲-۴- انواع آرايش سنسورهاي التراسونيك ۱۵

۲-۲-۵- كاربرد سنسورهاي التراسونيك ۱۷

۲-۲-۵-۱- اندازه‌گيري زاويه ۱۷

۲-۲-۵-۲- مسافت‌يابي ۱۷

۲-۲-۵-۳- كاربرد در رباتيك ۱۸

۲-۲-۶- مزايا و محدوديت‌هاي سنسورهاي التراسونيك ۱۹

۲-۳- روش‌هاى يافتن فاصله ۲۴

۲-۳-۱- روش اندازه‌گيري فاصله با ليزر ۲۴

۲-۳-۱-۱- اصول عملكرد سيستم ۲۵

۲-۳-۱-۲- ساخت سنسور ۲۶

۲-۳-۱-۳- مشكلات اين مدارها ۲۶

۲-۳-۲- فاصله سنجي با استفاده از رادار ۲۷

۲-۳-۲-۱- كاربردها ۲۷

۲-۳-۳- اندازه‌گيري فاصله با استفاده از امواج صوتي ۲۸

۲-۳-۳-۱- اصول انتشار امواج صوتي ۲۹

۲-۳-۳-۲ اثر داپلر ۳۰

۲-۳-۴- توليد و آشكارسازي امواج التراسوند ۳۰

۲-۳-۴-۱- اثرپيزوالكتريك ۳۰

فهرست

۲-۳-۴-۲- مبدل‌هاي التراسونيك ۳۱
۲-۳-۴-۳- انطباق مكانيكي ۳۲
۲-۳-۵- اصول و عملکرد سنسورهای التراسونیک برای یافتن فاصله ۳۳
۲-۴- نرم افزار ۳۷
۲-۵- خلاصه فصل ۴۲
فصل سوم: راه‌اندازی و کنترل موتور DC ۴۳
۳-۱- کنترل دور موتور، موتور DC با استفاده از شفت انکدر ۴۳
۳-۱-۱- فرستنده گیرنده مادون قرمز ۴۳
۳-۲- روش‌های راه‌اندازی موتور DC ۴۷
۳-۲-۱- پل H (H-BRIDGE) ۴۷
۳-۲-۲- PWM ۵۲
۳-۳- شرح استفاده از میکروکنترلر AVR در این پروژه ۵۳
۳-۳-۱- CLOCK SOURCE ۵۴
۳-۳-۲- CLOCK VALUE ۵۵
۳-۳-۳- MODE ۵۶
۳-۳-۴- OUT PUT ۵۹
۳-۴- نرم افزار ۶۰
۳-۵- خلاصه فصل ۶۶
فصل چهارم: سیستم کنترل سرعت ۶۸
۴-۱- انواع سیستم کنترل سرعت: ۶۸
۴-۱-۱- سیستم کنترل سرعت پویا (DCC) ۶۸
۴-۱-۲- سیستم کنترل سرعت فعال (ACC) ۶۹
۴-۲- خلاصه فصل ۷۰
فصل پنجم: پروژه پیشنهادی ۷۱
۵-۱- قطعات مورد نیاز و توضیح آن‌ها ۷۱
۵-۲- نقشه‌های مدارات پروژه ۷۸
۵-۳- توضیح طرز کار پروژه ۸۲
۵-۳-۱- منبع تغذیه ۸۲
۵-۳-۲- مدار التراسونیک ۸۳
۵-۳-۲-۱- توضیحات برنامه ۸۵
۵-۳-۳- مدار راه‌انداز و فیدبک موتور DC ۸۶

۵-۳-۳-۱- توضیح طرز کار مدار راه‌انداز موتور DC ۸۷
۵-۳-۳-۲- ایجاد سیگنال PWM ۸۸
۵-۳-۳-۳- توضیح شفت‌انکدر به عنوان فیدبک ۹۱
۵-۴- خلاصه فصل ۹۲
فصل ششم:نتیجه‌گیري و پیشنهادات ۹۳
۶-۱- نتیجه‌گیري: ۹۳
۶-۲- پیشنهادات ۹۶

فصل اول: مقدمه

امروزه صنعت خودرو سازی جهان در ضمینه استفاده از تجهیزات الکترونیکی پیشرفت‌های زیادی کرده است، از جمله سیستم ناوبریی ماهواریی (GPS)، سیستم‌های کنترل ترمز (EBD وABS)، سیستم کنترل سرعت (cruise control)...، که همگی برای رفاه، آسایش و امنیت هرچه بیشتر کاربران مورد استفاده قرار گرفته است.

یکی از این سیستم‌ها که نظر بسیاری از لوکس‌سازن بزرگ این صعنت را به خود اختصاص داده، سیستم کنترل سرعت و هدایت خودرو با کمترین نظارت راننده اتومبیل بر خودرو است.

این کمپانی‌ها تا به امروز خودروهای خود را مجهز به نوعی از این سیستم کرده‌اند که مفصل به شرح آن می‌پردازیم.

سیستم کنترل سرعت (cruise control) استفاده شده در این خودروها به راننده اتومبیل اجازه می‌دهد که در سرعت مورد نظر خود (بالاتر از ۴۰km/h) سیستم را راه‌اندازی کند (در اصطلاح cruise control را set کند) و در همان سرعت خودرو به حرکت خود ادامه می‌دهد. در این سیستم عملگرهایی برای افزایش و کاهش سرعت تبیعه شده است که با فشردن دکمه‌ی افزایش، سرعت اتومبیل به میزان ۱ مایل بر ساعت (۶،۱ کیلو متر بر ساعت) افزایش پیدا می‌کند و به همین صورت با فشار دکمه‌ی کاهش، سرعت خودرو ۱ مایل بر ساعت کم می‌شود. البته این سیستم به راننده امکان می‌دهد که با فشار بر روی پدال‌های گاز و ترمز به صورت خودکار اتومبیل از حالت کنترل سرعت خارج کند (در اصطلاح cruise control را cancel کند).

استفاده از سیستم کنترل سرعت به راننده این امکان را می‌دهد که دیگر نگران افزایش سرعت احتمالی ناشی از حواس پرتی یا سنگینی پا و فشار بر روی پدال گاز نباشد و فقط و فقط تمام تمرکز خود را جلب راه و پیرامون خودروی خود کند.

این سیستم مزایای دیگری نیز دارد از جمله: صرفه‌جویی در مصرف سوخت، بالا رفتن عمر مفید قطعات و لوازم موتوری خودرو، انضباط ترافیکی و در کل کم شدن حوادث خطرناک.

و البته نقص و نارسایی بزرگ آن استفاده نکردن از سنسورهای خارجی و تکیه کردن بر سیستم‌های داخلی خودرو برای بدست آوردن سرعت و استفاده از سیستم بدون فیدبک است. برای توضیح بیشتر بهتر است به مثال زیر توجه کنید.

اگر ۲ خودرو که مجهز به این سیستم هستن داشته باشیم و از آنها به خواهیم که در فاصل مشخص از یکدیگر، هر دوی آن‌ها سیستم کنترل سرعت خود را با یک سرعت مشخص روشن کنند و بدون کم یا زیاد کردن سرعت به مسیر خود ادامه دهند پس از پیمودن مسافتی از این مسیر به هم نزدیک یا از هم دور می‌شوند، و این مشکل ناشی از نقص سیستمی است که در بالا به آن اشاره شد.

در صورت عکس‌العمل‌های سریع این سیستم کمی با مشکل روبرو است. با مطرح کردن مثالی، عبارت بالا را توضیح می‌دهیم.

فرض کنید خودرو خود را در حالت سیستم کنترل سرعت تنظیم کرده‌اید. اگر اتومبیلی به جلوی خوردوی شما بیاید و ترمز کند شما مجبور به عکس‌العمل سریع هستید. یعنی باید سریع ترمز کنید، اما چون اتومبیل را در حالت کنترل سرعت قرارداده‌اید، در صورت کم بودن تمرکز و سرعت عکس‌العمل پائین دیگر، نمی‌توانید سریع ترمز کنید. به این دلیل نمی‌توان از این سیستم در خیابان‌ها و اتوبان‌های شلوغ استفاده کرد.

مزایا و معایب این سیستم باعث شده‌است که یک سیستم قوی‌تر با مزایای سیستم قبلی و مرتفع کردن معایب آن بوجود آید. اما سیستم جدید در مرحله پژوهش و آزمایش قرار دارد و شرکت‌های بزرگی مانند BMW، MERCEDES-BENZ و LEXUS در این راه پیش‌قدم بوده و هزینه‌های فراوانی صرف این پروژه کرده‌اند تا در زمینه ایمنی، راحتی و هزینه بتوانند خودرویی ارائه دهند که افراد بیشتری از آن استقبال کنند. سیستم جدید که سیستم کنترل سرعت فعال نام دارد، دارای مزیت‌هایی از جمله: استفاده کردن از سنسورهای خارجی و

کنترلرهای پیشرفته هستند که تقریباً تمام حرکت‌های خودرو را در دست می‌گیرند و با توجه به اینکه کل حرکت خودرو تحت کنترل این سیستم است، پس باید سیستم بسیار دقیقی باشد. زیرا جان سرنشینان خودرو و افراد دیگر در مسیر این خودرو به کارکرد دقیق این سیستم بستگی دارد.

با توجه به مطالب فوق، هزینه این سیستم فوق‌العاده گزاف است و به همین خاطر فقط در اتومبیل‌های بسیار لوکس این شرکت‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌است، البته به صورت آزمایشی.

حال به توضیح در مورد این سیستم می‌پردازیم.

هدایت خودکار هواپیماها و سیستم‌های ناوبری دریایی متخصصین را به فکر هدایت خودکار اتومبیل‌ها نیز انداخته است. اما دو مشکل در پیش‌روی آنان قرار دارد.

۱) هزینه‌های گزاف پروژه ازجمله هزینه‌های پژوهش و اجرا

۲) حجم بالای تجهیزات و موجود نبود فضای کافی در اتومبیل‌ها

اما امروزه با پیشرفت علم الکترونیک و کم کردن فضای تجهیزات الکترونیکی تقریباً هر دو مشکل فوق مرتفع گردیده است. برای هدایت خودکار اتومبیل ما به دو سیستم احتیاج داریم:

۱) سیستمی برای تشخیص موقعیت و بدست آوردن فاصله تا موانع در محیط

۲) سیستمی برای کنترل سرعت اتومبیل

برای بدست آوردن فاصله و موقعیت از دو روش کلی می‌توان استفاده کرد:

۱) استفاده از سیستم ناوبری ماهواره‌ای (GPS)

۲) استفاده از انواع سنسورها و دوربین‌ها

هر دو سیستم دارای معایب و مزایایی هستند که مختصراً به توضیح آن می‌پردازیم:

- سیستم ناوبری ماهواره‌ای (GPS)

بزرگ‌ترین مزیت‌هایی که این سیستم دارد، موجود بودن نقشه تقریباً همه مسیرها در سرتاسر جهان است، از نقشه کلان‌شهرها گرفته تا مسیر روستاهای بسیار کوچک. همچنین

بروزرسانی سریع نقشه‌ها در سیستم. از محاسن دیگر این سیستم می‌توان به اطلاعات دقیقی که این سیستم در اختیار ما قرار می‌دهد اشاره کرد. از جمله: سرعت، ارتفاع، و از همه مهم‌تر موقعیت جغرافیایی دقیق. از معایب این سیستم نیز می‌توان به مقدار کمی تأخیر زمانی در دریافت اطلاعات در این سیستم اشاره کرد. در این پروژه چون ما با پارامتری مانند سرعت سروکار داریم، پس صدم‌های ثانیه برای ما مهم و ارزشمند می‌باشد. در نتیجه از تأخیر سیستم در دریافت اطلاعات نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

- استفاده از انواع سنسورها و دوربین‌ها

این روش به علت دقت و سرعت بالا، نسبت به روش اول بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. همانطور که اشاره شد مزایای این روش شامل سرعت، دقت بسیار بالا و از همه مهم‌تر بروزرسانی در لحظه می‌باشد و نسبت به روش اول قابل اطمینان‌تر است.

فرق بین این دو روش در همین جا خلاصه نمی‌شود بلکه بزرگترین فرق این دو روش در فهم و درک سیستم‌ها از پیرامون خود می‌باشد که در روش دوم ما دارای تصاویر زنده از محیط هستیم ولی در روش اول ما با یک سری تصاویر دیجیتالی وشبیه سازی شده از پیرامون اتومبیل روبرو هستیم.

روش دوم نیز هم مانند سیستم‌های دیگر دارای عیب و نقص‌هایی هست از جمله:

عملکرد نامناسب سیستم در محیط‌های جوی نامساعد، دردسرهای اجرای روش‌های پردازش تصویر و مشکلات خاص سنسورها.

مثلا با سنسورهای نور و صوتی نمی‌توان فواصل دور را اندازه گرفت، همچنین سنسورهای صوتی با مشکل تداخل امواج روبرو هستند. سنسورهای لیزری نیز دارای مشکل عبور نور از اجسام شفاف را دارند.

به هر حال مهندسین و متخصصین این شرکت‌ها تا حد امکان مشکلات را مرتفع کرده‌اند و از تلفیق هر دو روش در اتومبیل‌های لوکس خود استفاده کرده‌اند.

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

این سیستم، روش کاری مشابه سیستم کنترل سرعت که در ابتدای همین فصل به آن اشاره شد دارد با این تفاوت که سنسورهای خارجی نظیر سنسورهای لیزری وسنسورهای التراسونیک، دوربین‌های تصویربرداری با قابلیت پردازش تصویر در آن استفاده شده است. حال مختصر به توضیح طرز کار و موقعیت سنسورها و دوربین‌ها می‌پردازیم.

در زیر چراغ‌های جلو در هر طرف یک فرستنده و گیرنده از نوع سنسورهای لیزری و در کنار آن‌ها یک دوربین نیز وجود دارد. قسمت عقب اتومبیل نیز مجهز به دوربین و سنسورهای التراسونیک می‌باشد.در طرفین خودرو، هم در قسمت ابتدا و هم در قسمت انتها نیز از این نوع سنسور استفاده شده است.زیر اتومبیل نیز مجهز به سنسورهای نوریی تابشی است. از سنسورهای لیزری و التراسونیک برای بدست آوردن فاصله استفاده می‌شود با این تفاوت که سنسورهای لیزری سرعت و عکس العمل بیشتر و فواصل طولانی‌تری را نسبت به سنسورهای التراسونیک اندازه می‌گیرند. به همین خاطر از سنسورهای لیزری در قسمت جلوی خودرو و در طرفین و عقب اتومبیل از سنسورهای التراسونیک استفاده شده است.

هنگامی که سیستم کنترل سرعت فعال را روشن می‌کنیم، تمام سنسورهای خودرو درایو شده و با استفاده از میکرو پروسسور مربوط به این سیستم فاصله تمام موانع و خودروهای پیرامون اتومبیل بدست می‌آید. اگر خودرو یا جسمی در جلوی این اتومبیل باشد فاصله آن بدست آمده، اگر هدف سرعتی بیشتر از این اتومبیل داشته باشد در نتیجه فاصله بین دو خودرو زیاد و اگر سرعت کمتری داشته باشد فاصله کم می‌شود. حال نوبت راننده است که اتومبیل را با یک هدف احتمالی یا همان خودرویی که در جلوی اتومبیلش است هماهنگ کند به طوریکه با فشار یک دکمه فاصله بین دو خودرو که توسط سنسورها بدست آمده در لحظه فشار دکمه به عنوان مبدا تعیین کند.اگر اتومبیلی که بعنوان هدف انتخاب شده است سرعتش زیاد شود در نتیجه فاصله‌اش زیاد می‌شود، پس سیستم که متوجه اضافه شدن فاصله می‌شود سرعت اتومبیل را با استفاده از سیستم کنترل سرعت افزایش می‌دهد تا اضافه فاصله‌ی بوجود آمده کم و خودرو در فاصله‌ی مشابه در لحظه مبدا از هدف قرار گیرد. اما اگر فاصله کمتر از

مقدار مبدا باشد سیستم سرعت خودرو را کم می‌کند تا کسر فاصله جبران شود و خودرو به موقعیت مناسب برسد.

در این فرایند سه عامل بسیار مهم وجود دارد:

۱) بدست آوردن مقدار صحیح فاصله با کمترین زمان ممکن

۲) پردازش و انتقال اطلاعات و کنترل دقیق بر روی سیستم موتوری خودرو

۳) حرکت اتومبیل بطوریکه که سرنشینان خودرو متوجه کمترین تغییرات سرعت و شتاب نشوند، به عبارت دیگر حرکت پیوسته داشته باشد و تغییرات سرعت آرام باشد.

برای داشتن حرکت آرام وپیوسته وجلوگیری از تکان‌های شدید باید از سیستم کنترلی بسیار پیشرفته‌ای استفاده کرد از جمله محدود کننده‌های شتاب.

سنسورهای طرفین اتومبیل و سنسورهایی که در زیر خودرو تعبیه شده‌اند برای حفظ موقعیت اتومبیل در بین خطوط و پرهیز از نزدیک شدن به اتومبیل‌ها در خطوط مجاور می‌باشد.

نتایج پژوهش‌های اخیر متخصصین،مدلی است که توانسته بدون دخالت راننده،مسیر از پیش تعیین شده‌ای را بپیماید.این اتومبیل یک عدد دوربی با توانایی چرخش ۳۶۰ درجه بروی سقف خودرو نصب شده است تا در هر ثانیه بتواند به اندازه ۳۶۰ درجه گردش کند تا تصویر یک پارچه از پیرامون خود بدست بیاورد، از سنسور لیزری در جلوی اتومبیل برای بدست آوردن فاصله اجسام در روبروی اتومبیل و یک عدد GPS و یک کامپیوتر بسیار سریع برای پردازش اطلاعات بدست آمده از همه‌ی این تجهیزات الکترونیکی، مورد استفاده قرار گرفته شده است.کنترل اتومبیل بصورت خودکار و تقریبا حذف راننده از کنترل کردن اتومبیل که یک روز جز رویاهای انسان‌ها بوده تقریبا به واقعیت پیوسته وتوانسته‌اند که به آن جامع عمل بپوشانند.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

پره استفاده شده در این پروژه دارای ۲۰۰ شکاف می‌باشد و برای اندازه‌گیری دور موتور کافیست زمان گردش یک دور شفت را بدست بیاوریم و با توجه به فرمول زیر می‌توان سرعت زاویه موتور را محاسبه کرد.

۵-٤- خلاصه فصل

در فصول گذشته به توضیح روشهای فاصله یابی با استفاده از سنسور التراسونیک و راه‌اندازی موتور DC و فیدبک گرفتن از شفت موتور DC با استفاده از انکدر نوری پرداخته شده است، که همه‌ی این مطالب مقدمه‌ای برای این فصل بشمار می‌آیند.

در این فصل از مطالب بیان شده در فصل‌های دوم و سوم استفاده شده تا یک مدل آزمایشی برای پروژه ساخته شود. در این فصل در مورد قطعات، مدارات و تمام جزئیات که برای ساختن مدل آزمایشی مورد احتیاج بوده، توضیح کامل و دقیقی آمده است.

فصل ششم:نتیجه گیری و پیشنهادات

٦-١- نتیجه گیری:

با توجه به ساخته شدن پروژه و کارکرد نسبت دقیق و صحیح آن می توان گفت که با اندک تغییراتی در مدارات و قطعات پروژه، آن را در مقیاس صنعتی نیز اجرای نمود.

در این فصل به نتایجی که در مدل آزمایشی به آن ها رسیده‌ایم می پردازیم.

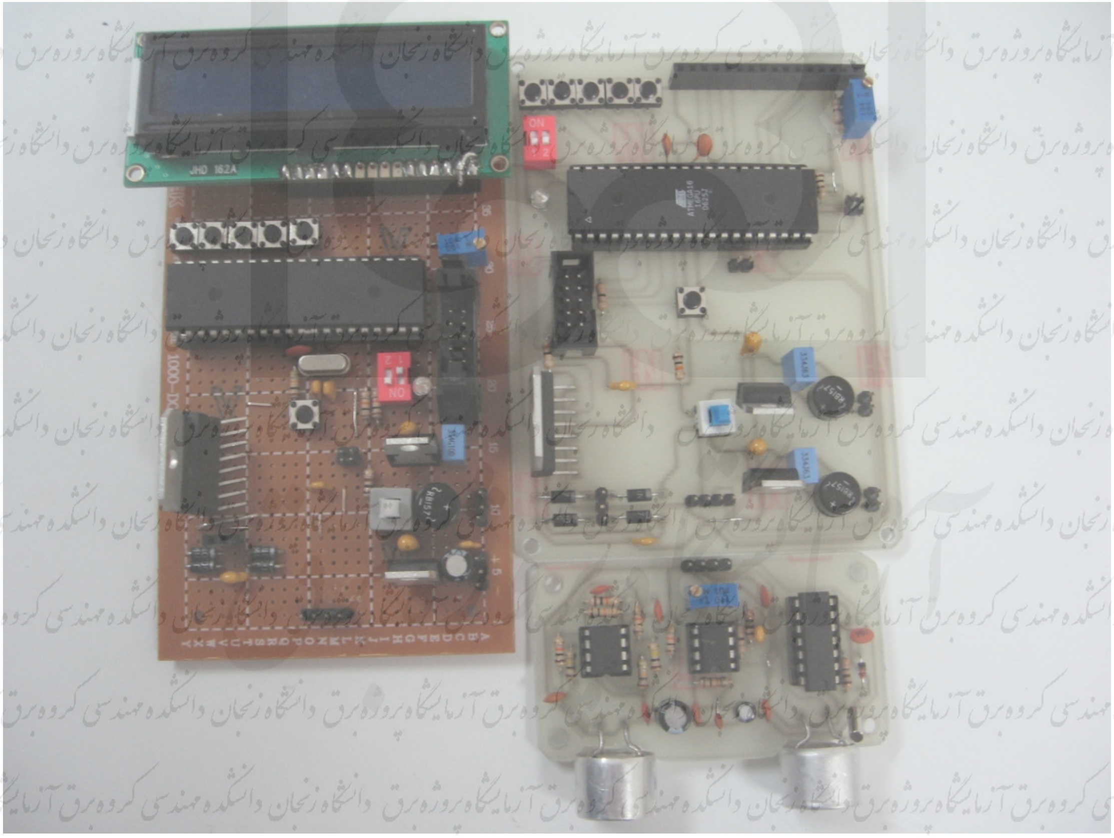
با توجه به نوع برنامه نویسی، کلیدهایی برای این امنیت بیشتر و کنترل دقیق‌تر خودرو تعبیه شده است. از جمله‌ی این امکانات وجود ۲ نوع برنامه، برای کنترل هدایت و حرکت روان و پیوسته خودرو می‌باشد که در یکی از این حالت ها با انتخاب فاصله به عنوان مرجع و کم یا زیاد شدن فاصله نسب به مرجع سرعت موتور کم و یا زیاد می شود و در حالت دیگر سرعت را به عنوان مرجع می گیریم و اتومبیل با سرعت مرجع به حرکت خود ادامه می‌دهد اگر جسمی در مقابل آن بیاید سرعت اتومبیل کم شده و اگرآن جسم فاصله اش زیاد شود یا از مقابل اتومبیل برود خودرو دوباره به سرعتی که به عنوان مرجع انتخاب شده است باز می گردد.

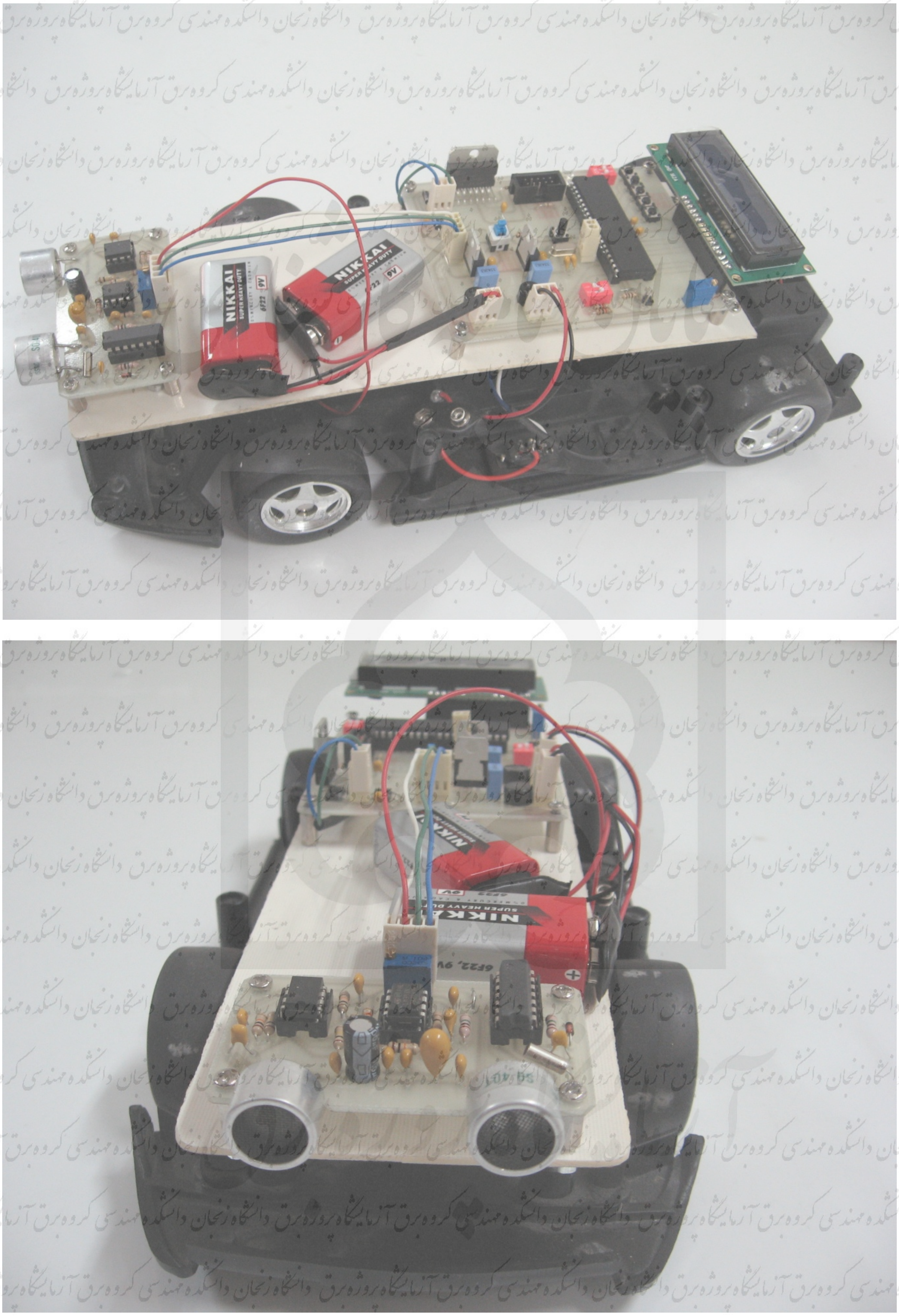
کلید دوم نیز به عنوان یک حالت ویژه و برای امنیت و جلوگیری از بروز تصادف انتخاب شده است بطوری که در حالت عادی اگر فاصله ی اتومبیل کمتر از یک مقداری باشد، مثلاً 10cm موتور خودرو بطور کامل خاموش می شود و ازکمتر شدن فاصله جلوگیری می‌نماید. در حالت دوم که برای مثال برای سطوح لغزنده طراحی شده است این فاصله به 20cm افزایش یافته که اتومبیل درفاصله ی دورتر متوقف شود که اگر خودرو بر روی آن سطح لیز نیز سر برخورد باز هم به اندازه کافی فاصله داشته باشد تا از تصادف احتمالی جلوگیری کند.

از نتایج نامطلوب این پروژه نیز می توان به حساس بودن سرعت صوت به دمای محیط و نویزپزیر بودن موج 40khz نام برد. هر چه سنسورهای التراسونیک فرکانس کاری بالاتری داشته باشند نویز کمتر و قابلیت اندازه گیری فواصل بیشتری را دارا هستند.

به دلیل استفاده از هر ۳ وقفه میکر وکنترلر و وقفه تایمرهای یک و دو، با ازدیاد وقفه در برنامه روبرو هستیم بخاطر این وقفه ها در فیدیک گرفتن از شفت موتور توسط انکدر و بدست آوردن سرعت موتور کمی با مشکل روبرو بوده و با اندکی تغییر در برنامه‌ی کامپیوتری پروژه بر آن غلبه کرده ایم ولی به قیمت از دست دادن کمی دقت اندازه گیری . بطوری که وقتی موتور با سرعت ثابت کار می کند برنامه یک بازده ۲یا۳ عددی را نمایش می دهد. برای مثال اگر موتور با سرعت زاویه ۶۰ دور بر دقیقه گردش کند روی LCD سرعت موتور را ۵۹ ، ۶۰ و ۶۱ دور بر دقیقه مشاهده می کنیم.

نتایج عملکرد صحیح پروژه و کارکرد آن بصورت فیلمی تهیه شده است.





برد کامل پروژه

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

۶-۲- پیشنهادات

پیشنهاداتی که در این پروژه می توان داد همگی برای بالا بردن دقت اندازه گیری و بهبود راندمان پروژه می باشد.

با تعویض سنسورهای التراسونیک با سنسورهای لیزری می توان به برد بیشتر برای اندازه گیری فاصله و در نتیجه بدست آوردن زمان بیشتر برای انجام دادن اعمال کنترلی بر روی موتور رسید.

با استفاده از دیگر میکروکنترلرها بجای میکروکنترلر AVR، مانند ARM و DSP می‌توان به سرعت بالاتر و دقت بیشتر و کنترل تجهیزات بیشتر دست یافت و بازده‌ی پروژه را بهبود بخشید.

در پروژه صنعتی، دیگر با یک موتور DC روبرو نیستیم بلکه با یک موتور بنزینی با تاخیر مکانیکی و سیستم ترمز روبرو هستیم، که بنزین توسط یک استپ موتور کنترل شده و در نتیجه سرعت اتومبیل کم یا زیاد می‌شود. پس باید از دو سیستم برای فیدبک گرفتن از استپ موتور و دور موتور بنزینی استفاده کرد.

در مورد پروژه‌ی آزمایشی نیز می توان از سنسورهای تشخیص دما برای بدست آوردن دمای محیط استفاده کرد و با توجه به فرمول زیر می توان سرعت صوت را در هر دمای بدست آورد.

$$C_{Air} = 331/3\sqrt{1+\frac{T}{273/15}}$$

فهرست منابع:

[۱] پیتر هاپتمن، دکتر نوید تقی‌زادگان، دکتر لادن اجلالی، مهندس مهران صالحی، اصول کاربرد سنسورها انتشارات آشینا، زمستان ۱۳۸۲

[۲] مهندس سید مهدی حسینی،۱۱ پروژه با AVR ، انتشارات نشرآفرنگ، چاپ دوم پاییز ۸۸

[۳]http://www.eca.ir/

[۴]http://www.bmw.com/com/en/newvehicles/x1/x1/2009/allfacts/ergonomics/dynamic_cruise_control.html

[۵]http://www.bmw.com/com/en/newvehicles/x/x5/2010/showroom/safety/acc.html

[۶] مهندس محمدامین مصلایی، AVR & CODEVISION ،انتشارات سروش دانش،چاپ دوم ۱۳۸۶

[۷]http://www.datasheetcatalog.com

[۸]http://www.fairchildsemi.com

[۹]http://www.national.com

[۱۰]http://www.st.com

[۱۱]http://www.unisonic.com.tw

[۱۲]http://www.taitroncomponents.com