دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش:

الکترونیک

عنوان:

طراحی بخش کنترلی اتوموبیل به صورت هوشمند

استاد راهنما:

دکتر مصطفی یارقلی

نگارش:

فریبا خردمند

پاییز ۹۴

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم

که نه تنها نگارش این پایان نامه بلکه هر قدمی که من در زندگی برداشته

و خواهم برداشت را مرهون محبت آن‌ها هستم. بدون فداکاری،

عشق ورزی، رنج بری و خیر خواهی آنان هیچ حاصلی

از عمر من نبوده و نخواهد بود.

خدای مهربان را شاکرم که با رحمت و عنایت او قدم در این راه گذاردم و در سایه الطاف بیکرانش توانستم این مرحله را پشت سر نهم.

با سپاس و قدردانی از استاد یارقلی برای تمام زحماتی که در طول این پروژه و دوره کارشناسی برایم کشیدند.

چکیده

هدف از این پروژه ساخت دستگاه اندازه گیری فاصله سنج می‌باشد که با استفاده از سنسور آلتراسونیک srf۰۵ انجام می‌شود، اهمیت پرداختن به این موضوع به دلیل کاربردهای گسترده‌ی آن می‌باشد. امروزه از دستگاه فاصله سنج در کاربردهای مختلفی از جمله خودروهای هوشمند اخطار تصادف و خودروهای سنگین که امکان دیدن فضای پشت اتومبیل در آیینه عقب را ندارند، استفاده می‌شود.

در این پروژه از دو سنسور فاصله سنج srf۰۵ استفاده می‌شود و در صورت کم شدن فاصله ماژول از مانع سیستم هشدار می‌دهد، چگونگی کارکرد این پروژه به این صورت است که موج مافوق صوت به وسیله فرستنده ارسال می‌گردد همزمان یک تایمر در میکرو راه اندازی می‌شود زمانی که موج ارسالی به مانع برخورد کرد و در گیرنده دریافت شد میکرو تایمر را متوقف می‌کند. زمان اندازه گیری شده توسط تایمر عبارت است از زمان رفت و برگشت موج که نصف این زمان، زمان رفت موج خواهد بود حاصل ضرب این زمان در سرعت موج مافوق صوت، فاصله مانع تا سنسور را به ما می‌دهد که براساس آن به مدل کردن خودرو نسبت به موانع می‌پردازیم.

فهرست مطالب

مقدمه ۱

۱ فصل اول: مفاهیم و کلیات ۲

۱,۱ حسگرها ۳

۱,۱,۱ حسگرهای مورد استفاده در رباتیک ۶

۱,۱,۲ ماهیت امواج صوتی و مافوق صوت ۸

۱,۱,۳ تاریخچه حسگر آلتراسونیک ۱۲

۲ فصل دوم: قطعات مورد نیاز ۱۶

۲,۱ قطعات مورد نیاز ۱۷

۲,۱,۱ سنسور التراسونیک ۱۷

۲,۱,۲ میکرو کنترلر ATMEGA۱۶A ۱۹

۲,۱,۳ LCD۲*۱۶ ..... ۲۰

۲,۱,۴ پتانسیومتر ۲۰

۲,۱,۵ رگولاتور ۷۸۰۵ ..... ۲۱

۲,۱,۶ LED ۲۲

۲,۱,۷ مقاومت ۳۳۰ اهم ۲۳

۳ فصل سوم: نحوه عملکرد ماژول ۲۴

۳,۱ نحوه عملکرد ماژول srf۰۵ ..... ۲۵
۳,۱,۱ مد ۱ ..... ۲۵
۳,۱,۲ مد ۲ ..... ۲۶
۴ فصل چهارم: مشخصات کلی میکروکنترلر atmega۱۶ ..... ۲۸
۴,۱ مشخصات کلی میکرو کنترلر Atmega ۱۶ ..... ۲۹
۴,۲ بررسی پورت های میکروکنترلر ATMEGA۱۶ ..... ۳۱
۵ فصل پنجم: سیستم نمایشگر lcd ۳۷
۵,۱ سیستم نمایشگر lcd ۳۸
۵,۱,۱ lcd ۲*۱۶ ..... ۳۸
۵,۱,۲ معرفی پین‌های alphanumeric lcd ۳۹
۵,۱,۳ تنظیم کنتراست lcd ۴۰
۵,۱,۴ دستورات نمایشی lcd ۴۰
۵,۱.۵ شکل خروجی ۴۲
۵,۱,۶ نقشه مدار ۴۳
۶ فصل ششم: برنامه نویسی میکروکنترلر ۴۵
۶,۱ برنامه نویسی میکروکنترلر ۴۶

۶,۲ برنامه نهایی میکروکنترلر ۴۸

۷ فصل هفتم: جمع بندی و نتیجه گیری ۵۴

۷,۱ جمع بندی و نتیجه گیری ۵۵

۷,۲ پیشنهادات آتی ۵۵

۸ منابع ۵۶

فهرست علامت‌ها و نشانه‌ها

فاصله	X
سرعت صوت	V
زمان	T
فرکانس	F
تعداد بیت	n
شمارنده تایمر	TCNTn
فاصله ماژول تا مانع	d

فهرست جدول‌ها

جدول ۱-۱ سرعت انتشار امواج صوتی در دماهای مختلف ۹

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱ ماژول التراسونیک srf۰۵ ..... ۱۸
شکل ۲-۲ میکروکنترلر atmega۱۶ ..... ۱۹
شکل ۲-۳ lcd۲*۱۶ ..... ۲۰
شکل ۲-۴ پتانسیومتر ۲۱
شکل ۲-۵ رگولاتور ۷۸۰۵ ..... ۲۲
شکل ۲-۶ led های رنگی ۲۲
شکل ۲-۷ مقاومت ۳۳۰ اهم ۲۳
شکل ۳-۱ دیاگرام زمانی srf۰۵ در مد ۱ ..... ۲۶
شکل ۳-۲ دیاگرام زمانی srf۰۵ در مد ۲ ..... ۲۷
شکل ۴-۱ پایه‌های atmega۱۶ ..... ۳۲
شکل ۵-۱ شکل ظاهری lcd از ابعاد مختلف ۳۸
شکل ۵-۲ نحوه اتصال پتانسیومتر به lcd ۴۰
شکل ۵-۳ شکل خروجی مدار ۴۳
شکل ۵-۴ نقشه مدار و نحوه اتصالات ۴۴

مقدمه

فاصله سنجی به دو صورت انجام می‌پذیرد، زمانی نیاز داریم که فاصله را به صورت دقیق اندازه بگیریم یعنی عددی را به متر یا سانتی متر نمایش دهیم زمانی نیز دقت برای ما مهم نیست و فقط به یک مرز دید نیاز داریم و می‌خواهیم زمانی که فاصله از حد مورد نظر کمتر یا بیشتر شد مطلع شویم. در مورد روش اول از یک جفت فرستنده گیرنده آلتراسونیک استفاده می‌کنیم، فرستنده یک فرکانس صوتی ۴۰ کیلو هرتز می‌فرستد هنگامی که صوت به مانع برخورد می‌کند و گیرنده دریافت می‌کند زمان ارسال و زمان دریافت و سرعت صوت را داریم حال با یک محاسبه ساده فاصله را می‌سنجیم و نتیجه را روی یک lcd می‌توان نمایش داد و همچنین ارتباط بین میکرو و سنسور و یک برنامه کامپیوتری جهت تشخیص زمان ارسال و دریافت و محاسبه فاصله نیاز است.

چنانچه مرز دید مد نظر ما باشد و فاصله را نخواهیم مدار بسیار ساده می‌شود و می‌توان آنرا به صورت آنالوگ هم بست، برای این مورد از سنسور نوری هم در فواصل کم می‌توان استفاده کرد. در این مورد فرستنده موجی را به صورت دایم می‌فرستد و گیرنده به طور دایم بازتاب را دریافت می‌کند چیزی که برای ما مهم است دامنه ولتاژ گیرنده است. توسط یک تشخیص دهنده سطح ولتاژ فاصله را می‌سنجیم.

تحقیقات وسیعی در هر دو روش مذکور صورت گرفته است، ما در این پروژه به ساخت فاصله سنجی می‌پردازیم که فاصله تا مانع را به صورت عددی دقیق نمایش می‌دهد و امروزه در خودروهای هوشمند اخطار تصادف کاربرد دارد، برای این منظور از نتایج تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است کمک می‌گیریم.

۱ فصل اول: مفاهیم و کلیات

در این فصل ابتدا مفاهیم کلی از حسگرها، بیان خواهد شد.

۱,۱ حسگرها

حسگر یا سنسور یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی و شیمیایی را اندازه گیری می‌کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌نماید.

حسگرها در واقع ابزار ارتباط ربات با دنیای خارج و کسب اطلاعات محیطی و نیز داخلی می‌باشد.

انتخاب درست حسگرها تاثیر بسیار زیادی در میزان کارایی ربات دارد، بسته به نوع اطلاعاتی که ربات نیاز دارد از حسگرهای مختلفی می‌توان استفاده نمود:

- فاصله
- رنگ
- نور
- صدا
- حرکت و لرزش
- دما
- دود

حسگرها اطلاعات مورد نیاز ربات را در اختیار آن می‌گذارند و کمیت‌های فیزیکی و شیمیایی مورد نظر را به سیگنال های الکتریکی تبدبل می‌کنند. مزایای سیگنال های الکتریکی را می‌توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

- پردازش راحتر و ارزان‌تر
- انتقال آسان
- دقت بالا
- سرعت بالا

کلمه آلتراسونیک به معنای ما فوق صوت است. فرکانس‌های این محدوده را می‌توان بین ۴۰ کیلوهرتز تا چندین مگاهرتز در نظر گرفت. امواجی با این فرکانس‌ها که کاربردهایی مانند سنجش میزان فاصله، سنجش میزان عمق یک مخزن، تعیین فشار خون یک بیمار، همگن کردن مواد مذاب، استفاده در دریل ها جهت ایجاد ضربه و کارایی بیشتر دریل، تست قطعات صنعتی از نظر کیفی جهت تشخیص شکاف‌ها و سوراخ‌های ریز و...اشاره کرد.

جهت استفاده از این امواج یک سری سنسورهای مخصوص طراحی شده که می‌توان این سنسور ها را به دو دسته صنعتی و غیر صنعتی تقسیم بندی کرد. سنسور های غیر صنعتی در فرکانس‌هایی در حدود ۴۰ کیلو هرتز کار می‌کنند و در بازار با قیمت‌های پایین در دسترس هستند.

در این سنسور ها دقت کار بالا نبوده و فقط در حد تشخیص یک فاصله یا عمق یک مایع می‌توان از آن‌ها استفاده کرد؛ اما در سنسورهای صنعتی که در فرکانس‌های در حد مگا هرتز کار می‌کنند به دلیل همین فرکانس بالا ما دقت زیادی را خواهیم داشت.

در صنعت امروز بدون سنسورها و سوییچ‌ها هیچ پروسه صنعتی قابل اجرا نیست. اولین دسته سوییچ های حسگر[1] هستند که کاربرد وسیعی نیز در صنعت دارند. از انواع سوییچ‌های حسگر می‌توان به این موارد اشاره کرد.

سوییچ حسگر سونار[2]

این دسته از حسگرها بر اساس پالسهای مافوق صوت عمل می‌کنند به این صورت که با ارسال یک پالس و سپس دریافت پژواک آن از وضعیت یک جسم یا سطح مطلع می‌شوند. مزیت این نوع حسگرها این است که در محیط‌های صنعتی کثیف یا درون یک مایع یا جامد به خوبی کار می‌کند. این حسگرها می‌توانند در کاربردهای وسیعی همچون اندازه گیری یک فاصله، تعیین یک سطح، اندازه گیری یک ضخامت و اندازه گیری یک ارتفاع مورد استفاده قرار گیرند.

---

[1] Proximity Switches

[2] Sonar Proximity Switches

سوییچ حسگر فوتوالکتریک[1]

این حسگرهای نوری هر شی را صرف نظر از جنسش آشکار می‌کنند. این حسگرها باید به گونه ای نصب شوند که کمتر دچار آلودگی و گرد و خاک شوند.

نوع خاصی از این نوع حسگرها نیز هست که تشخیص رنگ نیز می‌دهند.

از کاربردهای این حسگر می‌توان به سنجش ارتفاع، عمل شمارش به صورت تک سنسوری (روش انعکاس) و دو سنسوری اشاره کرد.

سوییچ حسگر القایی[2]

این نوع حسگرها که بر اساس تغییر جریان القایی در یک سیم پیچ کار می‌کنند و دارای کاربردهای گسترده ای مثل تشخیص وضعیت شیرهای صنعتی، تشخیص قطعات شکسته شده بر روی یک ماشین صنعتی مثل سرتمه ها، تشخیص بسته شدن درست درب بسته‌های فلزی و تشخیص میزان سرعت بر روی محورهای فلزی گردان. از مشخصه‌های خوب این حسگرها می‌توان به طول عمر زیاد، صحت سوییچ بالا و پاسخ سریع اشاره کرد. این سوییچ‌ها فقط بر روی قطعات فلزی کار می‌کنند.

سوییچ حسگر خازنی[3]

بر اساس تغییرات عایق بین دو ورقه یک خازن و تغییرات ظرفیت این خازن ساخته شده‌اند.

این حسگرها بر روی هر نوع ماده اعم از جامد، پودر و مایع عمل می‌کنند مانند شیشه، سرامیک، چوب و ... به دلیل عدم تماسشان با جسم مورد نظر دارای طول عمر زیادی هستند.

---

[1] Photoelectric Proximity Switches

[2] Inductive Proximity Switches

[3] Proximity Switches capacitive

از جمله کاربردهای این حسگرها می‌توان به کنترل سطح، کنترل وجود مایع در بسته‌ها و عمل شمارش اجسام عایق اشاره کرد.

۱,۱,۱ حسگرهای مورد استفاده در رباتیک

در یک دسته بندی کلی حسگرهای مورد استفاده در رباتیک را می‌توان در یک دسته خلاصه کرد:

- حسگرهای تماسی

مهم‌ترین کاربردهای این حسگرها به شرح زیر است:

۱. آشکارسازی تماس دو جسم

۲. اندازه گیری نیروها و گشتاورهایی که حین حرکت ربات بین اجزای مختلف آن ایجاد می‌شود.

انواع مختلف این حسگرها به صورت موارد زیر هستند.

۱,۱,۱,۱ حسگرهای هم جواری

آشکارسازی اشیای نزدیک ربات مهم‌ترین کاربرد این حسگرها می‌باشد. انواع مختلفی از حسگرهای هم جواری در بازار موجود است از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- القایی
- اثر هال
- خازنی
- التراسونیک
- نوری

۱,۱,۱,۲ حسگرهای دور برد

کاربرد اصلی این حسگرها به شرح زیر می‌باشد:

دانشجویان محترم:

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

۷ فصل هفتم: جمع بندی و نتیجه گیری

۷,۱ جمع بندی و نتیجه گیری

دستگاه فاصله سنج ساخته شده در این پروژه در خودروها قابل استفاده می‌باشد و فاصله تا موانع را در دو جهت نمایش می‌دهد و در صورت کم شدن فاصله خودرو تا مانع این دستگاه به راننده هشدار می‌دهد

این پروژه روی بردبرد ساخته شده و فاصله از دو سمت بردبرد را به خوبی نشان می‌دهد و خروجی دستگاه با مقدار اندازه گیری شده توسط خودمان هم خوانی داشته و بسیار به هم نزدیک بودند.

۷,۲ پیشنهادات آتی

در این قسمت می‌خواهیم ایده جدید تری برای استفاده بهتر از این دستگاه ارایه دهیم.

می‌دانیم که این نوع فاصله سنج در خودروها برای نمایش فاصله و جلوگیری از تصادفات احتمالی کاربرد خوبی دارد.

می‌توان در خودروها از چهار سنسور فاصله یاب در چهار طرف خودرو استفاده نمود، در این صورت فاصله خودرو در چهار جهت روی lcd نمایش داده می‌شود و در صورت کم شدن فاصله خودرو با موانع از طریق بازر و led های رنگی به راننده هشدار داده می‌شود. در این صورت احتمال تصادف با خودروهای جانبی نیز کاهش میابد.

۸ منابع

[۱] کتاب میکرو کنترلر avr، محمد مهدی پرتوی فر، تهران، موسسه علمی و فرهنگی «نص»، ۱۳۹۲

[۲] سایت مکتبخونه، آموزش میکروکنترلر های avr، دانشگاه صنعتی همدان، احسان اعرابی

[۳] علیرضا اشرافی، تابستان ۱۳۹۱، فاصله سنج التراسونیک،۶۹ ص

[۴] www.dmf۳۱۳.ir

[۵] google:data sheet srf۰۵,lcd۲*۱۶,atmega۱۶a

[۶] www.mohandesyar.com

[۷] www.tebyan.net

[۸] www.ecg-pnum.ir

[۹] http://projects.m۳۲.ir