

مرکز آموزش عالی فنی اطلاب اسلامی

پروژه ساخت:

دزدگیر و قفل مرکزی خودرو با امکانات ویژه

(ABP0018708)

استادان راهنما: مهندس زارعی و مهندس دمایا

مدیر پروژه: مهندس انصاری

دانشجو: علی بهشتی پور

شماره دانشجویی: ۸۴۰۱۲۱۰۵

بہ نام بخشیدہ بزرگ

داور برحق

بہ نام خداوند ایثار و انصاف

تقدیم

به او که طلوع بهترین واژه

برای تفسیر اوست

پایان نامه پروژہ دزدگیر و قفل مرکزی خودرو با امکانات ویژه به تاریخ ..... شماره ..... مورد

پذیرش هیئت محترم داوران با رتبه ..... و نمره ..... قرار گرفت.

۱- استاد مشاور:

۲- داور داخلی :

۳- داور مدعو :

۴- مدیر پروژہ :

۵- ریاست انستیتو :

# فهرست مطالب

۲	مقدمه:
۴	فصل اول (تعریف پروژه)
۵	پروژه دزدگیر و قفل مرکزی خودرو:
۶	تعریف مشخصات و عملکردهای پروژه
۹	فصل دوم
۹	(توضیح درمورد قطعات)
۱۰	توضیح درمورد قطعات به کار رفته:
۱۴	فصل سوم (ریموت کنترلر)
۱۵	آشنایی با ریموت کنترل های رادیویی و روش های ارتباط با آنها
۲۰	فصل چهارم (تشخیص حرکت خودرو)
۲۱	تشخیص حرکت کردن اتومبیل
۲۷	فصل پنجم (سنسورها و کلیدها)
۲۸	اسکن سنسورها و کلیدهای لای درب ها
۳۴	فصل ششم (طراحی مدار شماتیک)

توضیح کامل در مورد مدار شماتیک پروژه ..... ۳۵

۱- بخش تغذیه ..... ۳۵

۲- بخش پردازش ..... ۳۶

۳- بخش قدرت ..... ۳۷

۴- ورودی‌ها و خروجی‌ها ..... ۳۹

۵- بخش رادیویی ..... ۴۱

## فصل هفتم (طراحی مدار چاپی) ..... ۴۴

طراحی مدارهای چاپی: ..... ۴۵

طراحی مدار چاپی برد اصلی ..... ۴۵

طراحی مدار چاپی برد نمایشگر ..... ۴۷

مونتاز قطعات ..... ۴۸

## فصل هشتم (نرم افزار) ..... ۵۰

بخش نرم افزاری پروژه ..... ۵۱

متن برنامه برد اصلی ..... ۵۴

متن برنامه برد نمایشگر ..... ۷۲

متن برنامه تشخیص حرکت خودرو ..... ۹۰

## فصل نهم (پیشنهادات) ..... ۹۱

پیشنهاداتی برای بهینه شدن پروژه: ..... ۹۲

سایر قابلیت‌ها و امکانات این مدار ..... ۹۳

فصل دهم (خلاصه مطالب) ..... ۹۵

خلاصه مطالب ..... ۹۶

فصل یازدهم (ضمائم و نقشه‌ها) ..... ۹۸

مدار شماتیک برد اصلی ..... ۹۹

مدار شماتیک برد مونیتورینگ ..... ۱۰۰

مدار شماتیک سنسور تشخیص حرکت ..... ۱۰۱

مدار چاپی برد اصلی ..... ۱۰۲

مدار چاپی برد مونیتورینگ ..... ۱۰۴

منابع و ماخذ ..... ۱۰۵

## فهرست شکل ها و نقشه ها

- شکل ۳-۱: مدار فرستنده ریموت کنترل ..... ۱۷
- شکل ۶-۱: مدار بخش تغذیه ..... ۳۵
- شکل ۶-۲: مدار قسمت پردازش ..... ۳۷
- شکل ۶-۳: نمای آی سی ULN2003 ..... ۳۸
- شکل ۶-۴: مدار بخش قدرت ..... ۳۹
- شکل ۶-۵: ورودی ها و خروجی های مدار ..... ۴۰
- شکل ۶-۶: مدار شماتیک برد مونیتورینگ ..... ۴۳



پیش از شروع این دفتر نا چیز جای دارد، از استادان محترمی که در مرکز آموزش عالی فنی انقلاب اسلامی با جان و دل زحمت می‌کشند تا دانشجویان این مرکز هریک به درختی پر بار از علم و دانش تبدیل شوند، کمال تقدیر و تشکر را به عمل آورم.

به پاس قدردانی، یادی می‌کنم از او که در طول تمام سال‌های تحصیلم بهترین معلم برای من بود. او که معنای مجسم یک معلم واقعی بود و اکنون در بین ما نیست.

مرحوم مغفور مهندس عبدا... صمدی بهترین و داناترین معلم بود که در هنرستان فنی شهدا زحمات زیادی کشید و از زحمات بی‌حد او شاگردان زیادی به مراتب بالای علمی رسیده‌اند که اکنون بسیاری از آنها هریک به تنهایی یک استاد بسیار مجرب می‌باشند.

از خداوند مَنّان طلب عفو و رحمت برای این بزرگ مرد دارم.

روحش شاد و یادش گرامی باد

## مقدمه:

از ابتدای خلقت بشر ، حمل و نقل جزوی از زندگانی انسان‌ها بوده و تا ابد نیز نیاز به جابجایی و حمل و نقل برای انسان‌ها وجود دارد. به همین خاطر از گذشته تا به امروز انسان‌ها همیشه سعی در آسان تر نمودن و بهبودی وضعیت حمل و نقل داشته‌اند.

از سال ۱۸۸۵ میلادی که اولین اتومبیل‌های شخصی\* توسط کارل بنز در شهر مانهایم و همزمان با آن در شهر اشتوتگارت توسط ویلهلم میباخ و گوتلیب دایملر طراحی و ساخته شد، رفته رفته اتومبیل به یک وسیله جدایی ناپذیر از زندگی بشر مبدل گشت به طوری که اکنون اکثر خانواده‌ها دارای اتومبیل شخصی می‌باشند و به جرات می‌توان گفت که تقریباً در هر خانواده حداقل یک دستگاه اتومبیل شخصی وجود دارد.

در دنیای امروزی که تعداد اتومبیل‌ها افزایش یافته و نیز سرقت و جرم و جنایات با افزایش جمعیت شهرها، رو به افزایش می‌باشند، نیاز به وسیله ای که بتواند از سرقت جلوگیری نماید بیشتر از گذشته خود را نمایان می‌سازد. از گذشته های دور انسان ها با وسایلی ابتدایی نظیر چوب و سنگ و... سعی در حفاظت از اموال و محل زندگی خود داشته‌اند تا اینکه اندک اندک قفل‌ها پیشرفت کرده و به صورت‌های امروزی در آمدند. اما وجود قفل به تنهایی کافی نبوده و نیاز به وسیله‌ای است که بتواند هم کار قفل را بهبود بخشیده و هم صاحب آن مال را از وقوع اتفاق یا اتفاقاتی که رخ داده است آگاه سازد. از این رو دزدگیرها یا به عبارت دیگر سیستم‌های الکترونیکی ضدسرقت (Anti theft) اختراع شدند. خوب است این نکته را بدانید که در بعضی از خودروهای جدید ، مدرن و

---

\*مشهورترین و زیباترین این خودروها خودروی لوکس و زیبای «ویکتوریا» است و در موزه ای در کشور آلمان نگهداری می‌شود.

لوکس امروزی در دنیا ، به هیچ وجه از قفل استفاده نشده و تنها همین سیستم‌های قفل مرکزی الکترونیکی و الکترومکانیکی هستند که خودرو را قفل کرده و از آن حفاظت می‌کنند.

از آنجا که اشکالاتی در سیستم‌های دزدگیر پیشین موجود بوده ، دقت کمتری داشته و امکانات کمی را در اختیار کاربر قرار می‌دادند، پروژه حاضر با استاد گرامی «جناب آقای مهندس ابراهیم زارعی» در میان گذاشته شد. با موافقت ایشان پروژه مذکور با تعدادی موارد اضافه، برای درس «پروژه ساخت» اینجانب تعریف شده و سپس با یاری و مساعدت و همراهی صمیمانه ایشان طراحی و ساخته شد. این سیستم امکانات جدیدتر و کامل تری به کاربر ارائه می‌دهد که در سیستم‌های پیشین وجود نداشت.

پروژه مذکور نه تنها به آرامش خاطر صاحب اتومبیل کمک می‌کند بلکه در زمان وقوع جرم می‌تواند پلیس را یاری نماید تا زمان و چگونگی وقوع جرم آسان تر کشف و بررسی شود. و نیز باعث ایمنی و امنیت راننده و سرنشینان خودرو می‌گردد. زیرا اگر اتومبیل حرکت کند و دری باز باشد یا کمر بند ایمنی بسته نشده باشد این وسیله به راننده و سرنشینان اخطار می‌دهد.

با این مقدمه به سراغ بررسی کلیات و جزئیات این پروژه می‌رویم.

# فصل اول

## (تعریف پروژہ)

## پروژه دزدگیر و قفل مرکزی خودرو:

- ۱- امکان بازکردن و بستن قفل درها از راه دور
- ۲- امکان پشتیبانی پنج سنسور (ضربه ای و اولتراسونیک)
- ۳- امکان نصب شش کلید مجزا برای لای دربها
- ۴- امکان ثبت و نمایش زمان و محل آخرین ضربه، چشمی یا باز شد درب
- ۵- امکان قفل کردن در حالت‌های آژیر و بی صدا
- ۶- امکان زدن فلاشر با استفاده از ریموت کنترل (جهت پیدا کردن ماشین)
- ۷- قطع کردن برق موتور در زمان قفل بودن
- ۸- قفل شدن دربها در صورتی که سویچ موتور تا یک دقیقه پس از باز کردن قفل، روشن نشود.
- ۹- اخطار برای نبستن کمر بند ایمنی
- ۱۰- اعلام پیام اخطار در صورت باز شدن درب اتومبیل در حال حرکت
- ۱۱- امکان خاموش کردن موتور خودرو با ریموت کنترل

## تعریف مشخصات و عملکردهای پروژه

به طور کلی می‌توان گفت این پروژه تمامی کارهایی که یک دزدگیر خودرو انجام می‌دهد را انجام خواهد داد با این تفاوت که قابلیت تشخیص و ثبت این مساله که کدام قسمت از خودرو مورد سوء قصد قرار گرفته است را دارا می‌باشد.

این پروژه امکان باز کردن و بستن قفل درب‌ها از راه دور را به کاربر ارائه می‌دهد. به این صورت که راننده می‌تواند با استفاده از ریموت کنترل رادیویی این مدار، قفل‌ها را باز کند یا ببندد.

به منظور تشخیص جهت ضربه وارد شده به خودرو و ثبت محلی که ضربه به آن وارد شده از چهار عدد سنسور حساس به ضربه استفاده شده است که در چهار طرف خودرو نصب می‌شوند. یک عدد سنسور اولتراسونیک (مافوق صوت) که در بازار به آن چشمی دزدگیر گفته می‌شود نیز می‌تواند بر روی این مدار نصب شود تا حرکت کردن شیئی در اتومبیل را تشخیص دهد. بنابراین هرگاه سارق به خودرو وارد شود این سنسور تشخیص داده و به اطلاع دزدگیر می‌رساند.

از آنجا که ثبت کردن این موضوع که کدام درب باز شده برای ما مهم است، شش ورودی مجزا برای شش کلید مجزا برای لای درب‌ها در نظر گرفته شده است\*. درضمن دویپین نیز در پورت بدون استفاده در نظر گرفته شده

---

\* چهار کلید برای درب‌های اتاق و دو کلید برای درب کاپوت و صندوق عقب

است تا برای خودروهای شش درب (لیموزین) نیز بتوان آن را ارتقاء داد. یا در صورت کانورتیبل\* بودن خودرو یک کلید یا سنسور برای سقف آن نصب کرد. به عبارتی می‌توان گفت در این مدار Spare\*\* نیز در نظر گرفته شده است.

تمامی رویدادها به همراه ساعت و تاریخ آن رویداد در حافظه سیستم ذخیره شده و می‌توان به آسانی به آخرین رویداد و زمان و تاریخ آن دسترسی پیدا کرد. چون برای این کار از حافظه EEPROM داخلی استفاده شده است، با قطع کردن برق، اطلاعات از بین نمی‌روند.

گاهی لازم است که درب‌ها فقط قفل شوند اما آژیر فعال نشود. این دزدگیر امکان انتخاب حالت باصدا و بی‌صدا را (توسط ریموت کنترل) دارد.

از آنجا که در ایران یک اتومبیل حدود ۳۰ الی ۴۰ سال بدون تغییر و حتی با یک رنگ تولید می‌شود، گاهی پیدا کردن خودروی خود از میان چندین و چند خودروی مشابه کمی دشوار می‌گردد. از این رو به کمک این دزدگیر می‌توان از روی ریموت کنترل کلیدی را فشرده و فلاشر خودرو را به کار انداخت تا بتوان آن را آسان‌تر پیدا کرد.

این مدار جهت افزایش امنیت خودرو، در هنگام قفل بودن درب‌ها و فعال بودن دزدگیر، برق موتور را قطع می‌کند تا موتور خودرو روشن نشود. اشکال این مورد این است که چون موتورهای دیزل برای روشن شدن و

---

\* کانورتیبل (Convertible) به خودرویی گفته می‌شود که بتوان سقفش را از آن جدا و یا تعویض نمود. معمولاً سقف خودروهای کانورتیبل به وسیله ضامن و خار به بدنه متصل می‌شود و به راحتی می‌توان آن را جدا نموده و با نوع دیگری تعویض کرد.

\*\* Spare به معنای یدکی و اضافی است که در صنعت منظور از این کلمه، چیزی است که در هنگام طراحی در نظر گرفته می‌شود و به کمک آن می‌توان مدار را ارتقا داد.

کار کردن نیازی به برق ندارند، نمی‌توان از این مورد در موتورهای دیزل استفاده نمود. البته برای این مورد هم راه حلی وجود دارد که به پروژه حاضر مربوط نمی‌شود و بیشتر جنبه مکانیکی دارد.

ممکن است گاهی صاحب خودرو توسط ریموت کنترل درب خودرو را عمداً یا سهواً باز کند، اما به سراغ خودرو نرود. در این صورت فرصت مناسبی برای سارقین به وجود می‌آید. جهت جلوگیری از این امر، مدار طوری طراحی شده است که پس از باز کردن قفل درب‌ها راننده یک دقیقه فرصت دارد تا سویچ را در جای خود قرار داده و تنها برای یک لحظه کوتاه آن را باز و بسته کند. در غیر این صورت پس از گذشت یک دقیقه دوباره درب‌های خودرو قفل شده و دزدگیر فعال می‌شود.

به وسیله ریموت کنترل می‌توان برق موتور را قطع و وصل نمود. این مورد به راننده این امکان را می‌دهد تا در هنگام ربه‌شدن خودرو بتواند موتور آن را از کار بیاندازد.

به منظور افزایش ایمنی راننده سیستم هشدار دهنده کمربند نیز به این مدار افزوده شده است. به این صورت که اگر راننده کمربند ایمنی را نبسته باشد، با حرکت کردن خودرو یک بوق به صدا درآمده و روی صفحه نمایش خطاری ظاهر می‌شود.

در صورت باز شدن هر یک از درب‌ها در حال حرکت اتومبیل، همان بوق به صدا درآمده و خطاری روی صفحه نمایش ظاهر شده و بیان می‌کند که کدام درب باز شده است.

حال در فصل بعدی به بررسی قطعات به کار رفته در مدار و طرز استفاده و قرارگیری هر یک از آن‌ها در مدار صحبت خواهیم کرد.



# فصل دوم

(توضیح در مورد قطعات)

## توضیح در مورد قطعات به کار رفته:

قطعاتی که در این پروژه استفاده شده است قطعاتی بسیار ساده می‌باشند. در برد اصلی این مدار، در ابتدا برای تامین تغذیه هولتی از یک مدار رگولاتور ولتاژ سری (7805) جهت تثبیت ولتاژ تغذیه میکروکنترلر استفاده شده است. این مدار به منظور انجام عملیات پردازش داده‌ها و اطلاعات و اعمال فرامین مورد نظر از یک قطعه میکروکنترلر ATmega16 بهره می‌برد. تعداد پنج عدد رله به منظور استفاده در بخش قدرت در نظر گرفته شده‌اند تا بتوانند جریان‌های زیاد مورد نیاز نظیر برق موتور، فلاشر، قفل درب‌ها و آژیر را تامین نمایند. از آنجا که یک میکروکنترلر به تنهایی قادر به راه اندازی رله نیست برای راه اندازی این رله‌ها از یک آی‌سی راه انداز ULN2003 استفاده شده است. این آی‌سی تعدادی گیت Not است که می‌توان تا ۲۴ ولت به تغذیه آن داد و رله یا موتور یا هر مصرف کننده ای را تا ولتاژ کاری حداکثر ۲۴ ولت به آن اعمال نمود.

از دیگر قطعات به کار رفته در برد اصلی این پروژه می‌توان به یک گیرنده رادیویی که وظیفه دریافت فرمان از ریموت کنترل را برعهده دارد و نیز تعدادی کانکتور اشاره کرد.

یک کلید شش تایی (Dip-Sw-6) به منظور غیرفعال کردن ورودی کلیدهای لای درب‌ها در نظر گرفته شده است.

در برد مونیتورینگ برای نمایش اطلاعات از یک صفحه نمایش کاراکتری (TS2040-1/Y) با ۲۰ ستون و ۴ سطر استفاده شده است که علاوه بر زیبایی، فضای بیشتری را برای نمایش دادن اطلاعات به دست می‌دهد.

برای راه‌اندازی این صفحه نمایش ، ساعت و نیز اعمال تنظیماتی نظیر ساعت و تاریخ و ثبت گزارشات از یک میکروکنترلر ATmega8 استفاده شده است. چهار عدد میکروسویچ نیز وظیفه اعمال فرامین کاربر به مدار را بر عهده دارند. در برد مونیتورینگ یک عدد بازر نیز به منظور اعلام اختار باز بودن درب‌ها و غیره به کار رفته است.

قطعاتی که تا اینجا ذکر شد اهمّ قطعات بود. لیست کامل قطعات به کار رفته را می‌توانید در جدول زیر

مشاهده نمایید.

نام قطعه	مقدار	واحد	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
نمایشگر LDC	۴*۲۰	کاراکتر	۱	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰
فرستنده رادیویی	۴	کانال	۱	۴۵۰۰۰	۴۵۰۰۰
گیرنده رادیویی	۴	کانال	۱	۳۵۰۰۰	۳۵۰۰۰
میکروکنترلر Mega16	—	—	۱	۱۶۰۰۰	۱۶۰۰۰
میکروکنترلر Mega8	—	—	۱	۸۰۰۰	۸۰۰۰
رگولاتور 78 XX	5	V	۱	۱۵۰۰	۱۵۰۰
ULN2003A	—	—	۱	۱۵۰۰	۱۵۰۰
رله (Relay)	12 7	V A	۵	۲۵۰۰	۱۲۵۰۰
دیود 1N5404	—	—	۳	۵۰۰	۱۵۰۰

قيمت كل	قيمت واحد	تعداد	واحد	مقدار	نام قطعه
١٤٠٠	٧٠٠	٢	$\mu\text{F}$	2200	خازن الكتروليت
			V	16	
٥٠	٥٠	١	$\mu\text{F}$	100	خازن الكتروليت
			$\mu\text{F}$	10	
٣٠٠٠	٣٠٠٠	١	$\mu\text{H}$	330	سلف 1.5A
٥٠٠	٥٠٠	١	$\text{K}\Omega$	1	مقاومت Array 9pin
٢٠٠٠	٢٠٠٠	١	—	6	DIP-Sw
١٠٠٠	١٠٠٠	١	Mhz	8	كريستال
٥٠٠	٥٠٠	١	Khz	32.768	كريستال
١٠٠٠	١٠٠٠	٢	$\text{K}\Omega$	1	پتانسيومتر Multi turn
٣٥٠٠	٥٠٠	٧	$\text{K}\Omega$	1	مقاومت $\frac{1}{4}\text{W}$ يا $\frac{1}{2}\text{W}$
١٠٠٠	٥٠٠	٢	$\Omega$	270	مقاومت $\frac{1}{4}\text{W}$ يا $\frac{1}{2}\text{W}$
٥٠٠	٥٠٠	١	$\text{K}\Omega$	2.2	مقاومت $\frac{1}{4}\text{W}$ يا $\frac{1}{2}\text{W}$
٥٠٠	٥٠٠	١	$\text{K}\Omega$	3.3	مقاومت $\frac{1}{4}\text{W}$ يا $\frac{1}{2}\text{W}$
٥٠٠	٥٠٠	١	$\text{K}\Omega$	4.7	مقاومت $\frac{1}{4}\text{W}$ يا $\frac{1}{2}\text{W}$

قیمت کل	قیمت واحد	تعداد	واحد	مقدار	نام قطعه
۵۰۰	۵۰۰	۱	KΩ	5.6	مقاومت 1/4W یا 1/2W
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱	V	5-12	بازر کوچک
۸۰۰۰	۲۰۰	۴	—	—	میکروسویچ ۴پین کوچک
۶۰۰۰	۲۰۰	۳	—	—	LED سبز
۶۰۰۰	۲۰۰۰	۳	Pin	5	کانکتور پاور
۹۰۰۰	۱۵۰۰	۶	Pin	۳	کانکتور سوزنی
۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱	متر	1	کابل فلت ۱۰ رشته
۷۰۰	۷۰۰	۱	Pin	40	Pin Header-V نری
۷۰۰	۷۰۰	۱	Pin	40	Pin Header-H نری
۷۰۰	۷۰۰	۱	Pin	40	Pin Header-V مادگی
۷۰۰	۵۰۰	۱۴	Cm	1	Spacer
۱۰۲۵۰۰					بردهای مدارچاپی
۳۴۳۷۵۰	—————	—————	—————	—————	جمع کل

# فصل سوم

## (ریموت کنترولر)

## آشنایی با ریموت کنترل‌های رادیویی و روش‌های ارتباط با آنها

برای پروژه دزدگیر و قفل مرکزی نیاز به یک دستگاه فرستنده و گیرنده رادیویی ریموت کنترل (هدایت از راه دور) نیاز است تا بتوان از آن برای ارسال فرامین مورد نظر به دستگاه استفاده کرد. برای این کار به ریموت‌کنترلی نیاز بود که بتوان تمام اعمالی از قبیل بازکردن و بستن قفل درب‌ها از راه دور، فعال و غیر فعال کردن آژیر به وسیله دستگاه ریموت کنترل، به کار انداختن فلاشر یا چراغ به وسیله ریموت کنترل جهت پیدا کردن خودرو در جاهای شلوغ و... که در تعریف پروژه آمده بود را به وسیله آن انجام داد.

پس از گفتگو و پرس و جو از افراد آگاه، تحقیق در مورد انواع ریموت کنترل رادیویی (جهت استفاده در پروژه دزدگیر) و طرزکار آنها انجام شد و ریموت کنترل مورد نظر (۴کانال) به قیمت ۸۰۰۰۰ ریال (فرستنده ۴۵۰۰۰ ریال و گیرنده ۳۵۰۰۰ ریال) خریداری گردید.

طریقه برقراری ارتباط با گیرنده این ریموت کنترل‌ها انواع مختلفی دارد.

۱- سریال: این نوع گیرنده‌ها دو پایه برای تغذیه (Vcc و Gnd) و یک پایه برای ارتباط با پورت سریال میکروکنترلر دارند که به پین RXD روی میکروکنترلر متصل می‌شود.

۲- دکودر دار: این نوع گیرنده دو پایه برای تغذیه دارد و به تعداد کانال‌ها پایه خروجی دارد که با فشردن هر کلید روی ریموت کنترل، پایه مربوط به آن کلید روی گیرنده از صفر منطقی به یک منطقی تغییر حالت می‌دهد و تا زمانی که کلید فشرده باشد در حالت یک منطقی می‌ماند. یک پایه به نام  $V_t(\text{test})$  نیز در این گیرنده وجود دارد که با فشردن هر کلید از صفر منطقی به یک منطقی تغییر حالت می‌دهد. از این پایه می‌توان برای وقفه (Interrupt) استفاده کرد. (من این نوع را برای استفاده در پروژه انتخاب و خریداری نموده‌ام)

۳- لچ دار: این نوع گیرنده مانند مدل قبلی (دکودر دار) است، با این تفاوت که با فشردن هرکلید، پایه مربوطه از صفر منطقی به یک منطقی تغییر حالت داده و تا زمانی که کلید دوباره فشرده نشود، در همان حالت باقی می‌ماند.

نکته جالب و قابل توجه در این فرستنده و گیرنده‌ها این است که چگونه هر ریموت کنترل تنها با گیرنده مربوط به خودش ارتباط برقرار می‌کند؟

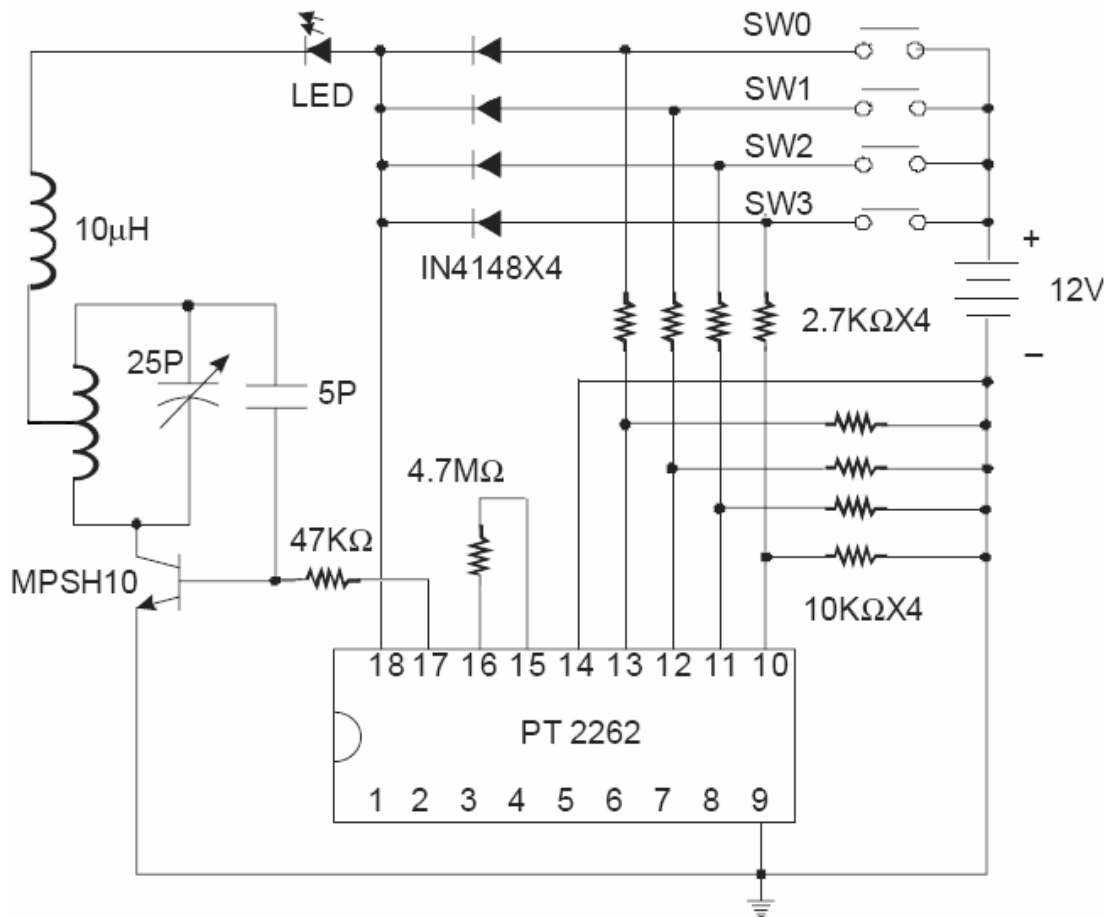
برای دانستن پاسخ این سوال باید به سراغ طرز استفاده از دو آی‌سی PT2272 و PT2262 رفته و با طرز کار این دو آی‌سی آشنا شویم. این دو آی‌سی بسیار به هم شبیه هستند. هرکدام علاوه بر پایه تغذیه و پایه زمین، ۱۱ پین برای آدرس دارند که ۶ پین از آن‌ها علاوه بر آدرس وظیفه دریافت یا تحویل دادن اطلاعات را بر عهده دارند. دو پایه برای اسیلاتور و یک پایه برای ارتباط سریال نیز دارند. تفاوت بین آی‌سی PT2262 و آی‌سی PT2262 در این است که PT2262 فرستنده است و پایه ای به نام Dout دارد. در صورتی که PT2272 دارای پایه ای به نام Din است و یک گیرنده می‌باشد. پایه‌های آدرس که پین‌های شماره ۱ تا ۸ و ۱۲ تا ۱۵ این آی‌سی هستند هریک می‌توانند در سه حالت ۰ یا ۱ یا Float (شناور) قرار بگیرند. یعنی از ۰ تا ۱۷۷۱۴۷ کد می‌توان برای آن انتخاب کرد. برای هماهنگ کردن فرستنده با گیرنده کفایت تا هر کدی به گیرنده داده شد، به گیرنده نیز همان کد را بدهیم. اما چگونه می‌توان این کد را به آن‌ها داد؟ برای اعمال این کد به فرستنده و گیرنده بر روی برد مدارچاپی ریموت کنترل و نیز گیرنده آن یک خط زمین و یک خط تغذیه از کنار پایه‌های آدرس عبور داده شده است. با خم و لحیم کردن پایه‌های آدرس به زمین یا تغذیه یا آزاد گذاشتن آن‌ها می‌توان کد مورد نظر را به آن‌ها اعمال کرد. در صورت اتصال به زمین ۰ و در صورت اتصال به تغذیه ۱ در نظر گرفته می‌شود. اگر پایه به جایی متصل نباشد نیز Float یا شناور محسوب می‌گردد. کد حاصل که به صورت سریال در می‌آید با یک سیگنال 200-480MHz که در باند UHF قرار دارد به صورت FM مدوله شده و از طریق آنتن ارسال می‌گردد.



درموردی مانند نقشه زیر که آنتن وجود ندارد مسیر مدارتانک را روی PCB به شکل یک آنتن دیپل خمیده در

می آورند. (این مورد را در یک دستگاه ریموت کنترل Carmmander مشاهده نمودم).

مدار داخلی فرستنده این ریموت کنترل را در شکل زیر (شکل ۱-۳) مشاهده می نمایید.



شکل ۱-۳ : مدار فرستنده ریموت کنترل

این دو آی سی با تغذیه 3-16V کار می کنند. برای افزایش برد ریموت کنترل در فرستنده یا همان

ریموت، از تغذیه ۱۲ ولتی استفاده شده است که به وسیله یک عدد باتری قلمی ۱۲ ولتی کوچک (Size: 23A)

تامین می گردد.

دو آی سی مذکور تنها برای ریموت کنترل های رادیویی استفاده نمی شود، بلکه از آنها می توان به عنوان

کدگذار برای ریموت کنترل های مادون قرمز (Infrared) و حتی ارسال اطلاعات به فواصل دور از طریق یک سیم

نیز استفاده کرد. یا به شکل بهتری می توان تعدادی فرستنده را به یکدیگر متصل کرد و اطلاعات را با یک سیم به چند گیرنده در چندین متر آن طرف تر ارسال نمود.

در بعضی کارخانجات بزرگ برای کنترل دستگاه ها و ماشین آلاتی که در فاصله دوری از اتاق کنترل قرار دارند از روشی مشابه به این مورد استفاده می شود (به عنوان مثال می توان سیستم های Modbus و Profibus و... را یادآور شد)، اما اکنون اطلاعاتی در مورد این مساله که آیا مطمئناً از این آی سی نیز می توان چنین استفاده ای کرد یا خیر، در دست ندارم.

آی سی های دیگری نیز برای این کار وجود دارند. با باز کردن یک دستگاه ریموت کنترل Carmander یک آی سی به نام AX5326P3 مشاهده نمودم که آن نیز مشخصاتی مانند همین دو آی سی مذکور دارد. اما تعداد حالتهای موجود برای این دو ریموت کنترل نسبت به تعداد خودروها بسیار کم به نظر می آید. بنابراین باید روش بهتری نیز وجود داشته باشد. از این رو به سراغ ریموت کنترل خودروی پژو رفتم.

در ریموت کنترل فابریک خودروی پژو ۴۰۵ و پژو پارس، سیستم بسیار بسیار جالب تری مشاهده شد. در این ریموت کنترل ها از یک آی سی کوچک و هشت پایه به نام HCS360 استفاده شده است. (کاتالوگ این آی سی به صورت PDF در CD همراه پروژه ارائه شده است) این آی سی که با تغذیه 2-6.6V عمل می کند، هشت پایه دارد و در بسته بندی PDIP-8 می باشد.

HCS360 توانایی خواندن چهار بیت دیتا (چهار میکروسوییچ یا ۱۵ فرمان) را داشته و از ضریب امنیتی بسیار بالایی برخوردار است. روش کد دادن به این آی سی با روش هایی که در بالا گفته شد تفاوت زیادی دارد. این آی سی یک کدگذار قابل برنامه ریزی و محصول شرکت MicroChip است که برای کد دادن به آن باید چند کد به صورت سریال به آن فرستاده شود. یک کد ۶۴ بیتی به عنوان رمز، یک کد ۳۲ بیتی برای رمز دیگر و یک کد ۳۵ بیتی به عنوان شماره سریال درون EEPROM این قطعه جای می گیرد. در هنگام استفاده از ریموت، این

کدها درون یک شیفت رجیستر ۳۲ بیتی قرار گرفته و به ترتیب به خروجی می‌روند. توضیحات زیادی در این مورد وجود دارد که اکنون نه وقت برای صحبت کردن در مورد آنها داریم نه به این پروژه مربوط می‌شوند. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد طرزکار این آی‌سی‌ها می‌توانید به کاتالوگ‌ها و Datasheet های ارائه شده در CD ضمیمه گزارش مراجعه نمایید..

# فصل چہارم

(تشخیص حرکت خودرو)

## تشخیص حرکت کردن اتومبیل

همانطور که در تعریف پروژه آمده بود می‌بایست اگر درب خودرو در حال حرکت باز شد اخطار داده شود.

برای نحوه اعلام این اخطار از یک بازر بسیار معمولی استفاده شد. اما مساله اصلی اینجاست که این مدار چگونه باید

تشخیص دهد که آیا خودرو در حال حرکت است یا ایستاده است؟

ایده‌های زیادی برای چگونگی تشخیص حرکت به ذهنم رسید، اما هرکدام به دلیل یا دلایلی مورد توجه

قرار نگرفت و رد شد که در زیر به تعدادی از آن‌ها اشاره شده است:

۱- استفاده از برق دلکو: همانطور که می‌دانید درون دلکو یک پلاتین قرار دارد که با هر بار گردش موتور

چهار مرتبه\* بسته و باز می‌شود. هر بار که این پلاتین بسته می‌شود سیم پیچ اولیه کوئل را به بدنه متصل کرده و

جریانی از آن عبور می‌دهد و پس از باز شدن، جریان آن را قطع می‌کند. با قطع شدن جریان برق سیم‌پیچ اولیه

ولتاژ بسیار زیادی در سیم‌پیچ ثانویه القا می‌شود که باعث ایجاد جرقه در شمع‌ها می‌شود. با شمارش دفعات باز و

بسته شدن این پلاتین توسط میکروکنترلر می‌توانیم سرعت گردش موتور را به دست آوریم. اما مشکل اینجاست که

اولاً قابل نصب بر روی همه خودروها نیست\*\* . و ثانیاً از این روش تنها می‌توان روشن بودن موتور را تشخیص داد نه

حرکت کردن خودرو را. اگر بخواهیم مدار را طوری طراحی کنیم که هرگاه دور موتور از ۸۰۰ یا ۱۰۰۰ دور بر دقیقه

---

\* در خودروهای چهارسیلندر چهارمرتبه، در خودروهای شش سیلندر شش مرتبه، در خودروهای هشت سیلندر هشت مرتبه و

در خودروهای ۱۲ سیلندر ۱۲ مرتبه

\*\* تنها بر روی خودروهایی می‌توان آن را به کار برد که برای جرقه زنی از دلکو استفاده می‌کنند.

بالتر رفت خودرو را در حال حرکت فرض کند، دو اشکال به وجود می‌آید: اول اینکه اگر خودرو در حالت ساسات باشد یا راننده بخواهد در حالت توقف گاز بدهد و درب باز باشد، اخطار فعال می‌شود. دومین مشکل این است که در حال حرکت ممکن است لحظاتی خودرو در حالت خلاص باشد و دور موتور افت کرده و پایین آید. در این صورت با باز شدن درب اخطاری داده نمی‌شود. استفاده از آفتامات دینام ایده دیگری بود که به ذهن رسید. در خودرو برای اینکه بتوان متوجه صحیح شارژ شدن باتری شد، از دو نقطه (یکی قطب مثبت باتری و دیگری خروجی برق آلترناتور) دو سیم به دوسر یک لامپ رشته‌ای وصل می‌کنند. در صورتی که باتری صحیح شارژ شود ولتاژ دوسر لامپ برابر است و جریانی از آن نمی‌گذرد که روشن شود. اما اگر باتری به درستی شارژ نشود، ولتاژ دوسر لامپ برابر نبوده و جریان از آن می‌گذرد و روشن می‌شوند. آفتامات دینام یک رله است که به همین روش کار می‌کند و زمانی که ولتاژ باتری کم شود وصل شده و باتری را شارژ می‌کند و زمانی که باتری شارژ شود ولتاژش زیاد شده و رله (آفتامات) قطع می‌شود. استفاده از این روش نیز همان مشکلات سابق را داشت (بلکه بیشتر).

۲- استفاده از سیمکشی عقربه دورسنج موتور: در اکثر خودروهایی که عقربه دورسنج موتور دارند، این عقربه به صورت برقی عمل کرده و سیگنالی شبیه به سیگنال مدوله شده FM دارد. گِیج دورسنج موتور یک گالوانومتر است که با اعمال پالس‌های مذکور، هرچه سرعت ارسال پالس‌ها بیشتر باشد عقربه بالاتر می‌آید. این روش نیز معایب بالا را داراست.

۳- استفاده از یک موتور DC به عنوان ژنراتور و نصب آن در کنار چرخ یا گاردان: عیب این روش این است که در سرعت‌های زیاد گذشته از ایجاد ولتاژ زیاد، خود موتور نیز داغ می‌شود و در سرعت‌های پایین، ولتاژ به حد لازم برای تشخیص توسط میکروکنترلر نمی‌رسد.

۴- استفاده از سنسور کیلومترشمار: سنسور کیلومتر شمار قطعه‌ای است که یک چرخ دنده دارد، درون گیربکس نصب شده و با حرکت کردن اتومبیل سیگنالی به کیلومترشمار می‌فرستد. این سیگنال با افزایش سرعت

فشرده تر شده و چیزی شبیه به PWM است اما PWM نیست. بیشتر می‌توان آن را به مدولاسیون FM تشبیه کرد (مانند همان عقربه دورسنج موتور). استفاده از سیگنال سنسور کیلومترشمار روش خوبی به نظر می‌رسد، اما از آنجا که بسیاری از خودروهای قدیمی از کیلومترشمار سیمی بهره می‌برند و سنسور کیلومترشمار ندارند این روش نمی‌تواند جوابگوی نیاز ما باشد.

۵- استفاده از سنسور مادون قرمز برای تشخیص گردش چرخ: در این روش چند مشکل وجود دارد. اول اینکه چون دور چرخ مشخص نیست و گاهی دور چرخ بسیار زیاد می‌شود امکان خطا بالا می‌رود. برای رفع این مشکل می‌توان فاصله نقاط سیاه و سفید را زیاد کرد. اما با زیاد کردن فاصله نقاط، مشکل دوم به وجود می‌آید و آن مشکل این است که برعکس مشکل قبلی، این بار در دورهای کم دچار خطا می‌شود. مشکل سوم که مهمتر از همه این موارد می‌باشد، این است که گرد و غبار دشمن سنسور مادون قرمز است و در کنار چرخ یا در کنار گاردان کثیف ترین قسمت خودرو است و گرد و غبار و روغن و کثیفی زیاد می‌باشد.

۶- استفاده از رله مغناطیسی: رله مغناطیسی وسیله‌ای شبیه به فیوز است که یک سوییچ درون آن قرار دارد. این سوییچ با نزدیک کردن یک آهنربا به آن وصل و با دور کردن آهنربا از آن قطع می‌شود. برای توضیح در مورد این روش بهتر است ابتدا مختصری در مورد طرز کار کیلومترشمارهای سیمی صحبت کنیم. در این نوع کیلومترشمارها یک قسمت دوار وجود دارد که توسط یک سیم فولادی که درون یک لوله قرار گرفته به گیربکس متصل شده است. هرچه سرعت خودرو بیشتر شود سرعت گردش این سیم نیز بیشتر می‌شود. درون کیلومترشمار و درجایی که این سیم متصل شده است به چرخ فلزی وجود دارد که نیمی از آن دارای خاصیت آهنربایی می‌باشد. در پشت عقربه نیز یک قطعه آهنی قرار دارد. با هر یک دور چرخیدن سیم یک بار آهنربا از کنار قطعه آهنی عبور کرده و آن را به طرف خود جذب می‌کند. هرچه سرعت گردش سیم بیشتر شود، تعداد دفعاتی که آهنربا از کنار آهن عبور می‌کند بیشتر شده و نه تنها به عقربه اجازه برگشتن نمی‌دهد، بلکه آن را وادار به بیشتر جذب شدن می‌کند.

(اگر بخواهیم در الکترونیک برای آن مثالی بیاوریم می‌توان گفت چیزی شبیه به دمودولاسیون FM با استفاده از گیت And در مخابرات است که هرچه پالس‌ها فشرده‌تر شوند، ولتاژ خازن خروجی بیشتر می‌شود. یا می‌توان آن را به کنترل سرعت موتور توسط PWM تشبیه کرد.) با نصب یک رله مغناطیسی در کنار این چرخ مغناطیسی می‌توان حرکت کردن خودرو را به مدار بیان کرد. اما عیب این روش این است که اولاً: نصب دشواری دارد و ثانیاً: در هر خودرویی قابل نصب نیست. ثالثاً رله‌های مغناطیسی سرعت سوئیچ پایینی دارند و در سرعت‌های زیاد نمی‌توانند پاسخگوی نیاز ما باشند.

۷- استفاده از ماوس کامپیوتر: از آنجا که در Bascom دستوری برای خواندن صفحه کلید رایانه وجود دارد به سراغ ماوس رایانه رفته تا با استفاده از کدهایی که ماوس به صورت سریال سنکرون ارسال می‌کند عمل تشخیص دادن حرکت خودرو را انجام دهیم. اما چون پروتکل و کدهای صفحه کلید با کدهای ماوس تفاوت دارد و خواندن سریال سنکرون و کشف کدهای مربوط به هر یک از حرکات ماوس کار دشواری است، این روش نیز به نتیجه مطلوب نرسید.

پس از تحقیق و جستجو و سعی و خطا و... راه حل مناسبی برای تشخیص حرکت کردن اتومبیل پیدا شد. استفاده از یک شفت انکدر بسیار ساده (که در ولوم ضبط صوت‌ها و ماوس رایانه به کار می‌رود) مناسبترین راه برای تشخیص حرکت است. در ابتدا نیز این کار به ذهنم رسیده بود، اما به این دلیل که معمولاً از شفت انکدر برای تشخیص چپ گرد یا راست گرد بودن استفاده می‌شود، گمان کردم خواندن شفت انکدر کار دشواری است و از آن منصرف شدم. در اینجا چون هدف ما فقط تشخیص حرکت است و جهت و سرعت آن برای ما مهم نیست خواندن شفت انکدر دشواری چندانی ندارد و از آن تنها به عنوان پالسر استفاده خواهیم کرد.

فکر می‌کنم بهتر باشد ابتدا توضیحاتی در مورد طرز کار شفت انکدر بنویسم:



« شفت انکدر یک وسیله مکانیکی است که سه پایه دارد که یک پایه بین آن‌ها مشترک است. با وصل کردن پایه مشترک آن به زمین و Pull-up کردن دو پایه دیگر یا وصل کردن این پایه مشترک به تغذیه مثبت و Pull-down کردن دو پایه دیگر، با گردش آن، دو قطار پالس به ما می‌دهد که ۹۰ درجه با هم اختلاف فاز دارند. (در اکثر موارد به روش اول استفاده می‌شود. یعنی پایه مشترک به زمین و دو پایه دیگر با Pull-Up به مدار متصل می‌شوند). اگر یکی از پایه‌ها را مبنا بگیریم، دیگری در یک جهت گردش، اختلاف فاز منفی و در جهت دیگر اختلاف فاز مثبت پیدا خواهد کرد. با تشخیص تعداد پالس‌ها و مثبت یا منفی بودن اختلاف فاز بین آن‌ها می‌توان جهت و مقدار گردش را تشخیص داد.»

اما در اینجا چون هدف ما تنها تشخیص حرکت است و تشخیص جهت و سرعت مدّ نظر نیست می‌توان تنها از دو پایه آن استفاده کرد و آن را به عنوان پالس به کار برد. با گردش شفت انکدر، پالس‌هایی در خروجی ظاهر می‌شود که آن‌ها را به پایه T0، T1 یا T2 روی میکروکنترلر (که ورودی‌های شمارنده هستند) وصل می‌کنیم. شمارنده (کانتر) در حال شمردن پالس‌ها است و با هر پالس یک واحد به شمارنده (کانتر) اضافه می‌شود. در هر ثانیه چند مرتبه مقدار شمارنده (کانتر) را خوانده و پس از خواندن دوباره مقدار آن را صفر می‌کنیم. اگر در مرتبه بعد هنوز مقدار شمارنده (کانتر) صفر بود یعنی هیچ پالسی وارد نشده، پس نتیجه می‌گیریم که اتومبیل ایستاده و در صورتی که مقدار شمارنده (کانتر) عددی غیر از صفر بود یعنی اتومبیل در حال حرکت است.

این روش برای اتومبیل‌هایی که کیلومترشمار سیمی دارند روش بسیار مناسبی است. اما خودروهایی که کیلومترشمار برقی دارند، نمی‌توانند از این وسیله استفاده کنند. با یک ترفند بسیار ساده می‌توان این مشکل را برطرف کرد. به منظور رفع این مشکل پالس‌های پالس (شفت انکدر) را مستقیماً به میکروکنترلر اصلی اعمال نکرده‌ام. بلکه برای این منظور یک کانکتور بر روی برد اصلی قرار داده و آن را به میکروکنترلر وصل کرده‌ام. میکروکنترلر به این کانکتور تنها توانایی تشخیص صفر یا یک بودن را می‌دهد. شفت انکدر به همراه یک عدد آی‌سی

ATtiny13 که برنامه مذکور درون آن برنامه ریزی شده است در یک جعبه کوچک قرار گرفته‌اند و با گردش شفت انکدر، پالس‌هایی به میکروکنترلر ارسال می‌شود و این میکروکنترلر کوچک، حرکت کردن یا ایستادن خودرو را به روشی که گفته شد تشخیص داده و توسط صفر و یک کردن یک پین به میکروکنترلر اصلی اعلام می‌کند. مزیت این روش این است که در خودروهایی که به جای سیم کیلومترشمار دارای سنسور کیلومترشمار هستند می‌توان به جای استفاده از شفت‌انکدر، سنسور کیلومترشمار را به مدار تشخیص حرکت متصل کرد و توسط ATtiny13 خواند و به میکروکنترلر اصلی اعلام کرد. این روش باعث می‌شود که مدار را بتوان روی هر نوع خودرویی نصب نمود. درضمن با این روش می‌توان از سنسورهای دیگری نیز به عنوان دیگر استفاده نمود.

# فصل پنجم

(سنسورها و کلیدها)

## اسکن سنسورها و کلیدهای لای درب ها

سنسورهایی که در دزدگیرهای خودرو به کار می‌روند دارای سه رشته سیم می‌باشند. دو رشته از این سیم‌ها سیم‌های تغذیه و زمین مدار هستند و سیم دیگر برای اعلام تشخیص خطر به دزدگیر است. این سیم سیگنال در بعضی سنسورها ۱ منطقی و در بعضی دیگر شناور است. با تشخیص خطر، این پایه به صفر منطقی تغییر وضعیت می‌دهد.

در بلوک دیاگرامی که در ابتدا در ضمیمه برگه تعریف پروژه ارائه کرده بودم، از آنجا که تعداد پورت‌های اشغال شده‌ی میکروکنترلر زیاد بوده و محدودیت در پورت‌ها وجود دارد، برای تشخیص کلیدهای لای درب‌ها و به منظور کاهش تعداد پورت‌های مورد نیاز برای خواندن یا اسکن کردن آن‌ها یک قطعه Encoder-8to3 را در نظر گرفته بودم. اما در آن زمان به این نکته توجه نکرده بودم که در مدارات کدگذار حتما باید یکی از ورودی‌ها فعال باشد و اگر نباشد، به طور پیش فرض کد یکی از ورودی‌ها طبق اولویتی که سازنده انکدر در نظر گرفته است در خروجی ظاهر می‌شود.

عیب دیگر این روش آن است که این مدارات کدگذار در یک لحظه تنها قادر به تشخیص یک ورودی بوده و کد یک ورودی را طبق اولویت در خروجی نمایش می‌دهند. یعنی اگر دو سنسور به طور همزمان فعال شوند یا دو درب همزمان باز شوند، مانند حالت قبلی، تنها آن سنسور یا درب که اولویت دارد انتخاب می‌شود و نمی‌توان از درست یا غلط بودن اطلاعات ثبت شده اطمینان حاصل نمود. زیرا در هر حال کد سنسور یا دربی که اولویت دارد به میکروکنترلر ارسال می‌شود.

پس از برخورد با این مشکل ابتدا تصمیم گرفتم از FPGA استفاده کنم، اما درون FPGA نیز باید برای این کار از انکدر (کدگذار) استفاده کنم و دوباره همین مشکلات پیش می‌آید و اگر هم بخواهم مدار جدیدی طراحی

کنم بسیار وقتگیر شده و نیز تعمیرات دستگاه بسیار سخت می‌شود (چون در آن صورت درون FPGA مدار مشخص و شناخته شده‌ای نیست) و مهمتر از همه اینکه قیمت مدار بالا می‌رود، بدون این که امکانات بهتری در اختیار کاربر قرار دهد. بنابراین تصمیم گرفتم یک میکروکنترلر برای اسکن کردن سنسورها و ریموت و کلیدهای لای درب‌ها استفاده کنم. این میکروکنترلر با توجه به فرمان صادر شده کد مخصوص آن فرمان را ساخته و به میکروکنترلر اصلی بفرستد. میکروکنترلر اصلی نیز فقط با دریافت این کدها عمل مورد نظر را انجام دهد. یعنی میکروکنترلر اصلی وظیفه بازکردن و بستن قفل درب‌ها، فعال کردن آلام، فلاشر، خاموش کردن موتور و... و ثبت اطلاعات و نمایش آن‌ها بر روی LCD را بر عهده دارد. در ضمن وظیفه گرفتن فرامین مورد نظر کاربر را نیز بر دوش می‌کشد.

اما این روش زیبا به نظر نمی‌رسد و نیز قرار دادن دو میکروکنترلر در یک برد، تا حدودی طراحی مدارچاپی را مشکل می‌سازد. بنابراین پس از بررسی جوانب کار تصمیم گرفتم که این پروژه را به صورت دیگری ارائه کنم. به طور کلی مدار را از ابتدا طراحی کرده و از مدار قبلی تنها قسمت‌های قدرت، گیرنده رادیویی، و تغذیه را تغییر ندادم. در مداری که قبلاً طراحی شده بود یک برد اصلی وجود داشت که همه اعمال تشخیص و پردازش و عکس العمل در آن صورت می‌گرفت و LCD و صفحه کلید با یک کابل فلت به آن متصل می‌شدند. اما در مدار جدید، این وظایف بین دو برد اصلی (Main) و نمایشگر (Monitoring) تقسیم شده است که این دو برد توسط یک کابل فلت ۹ رشته با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و تغذیه برد مونیتورینگ نیز از طریق همین کابل فلت تامین می‌گردد. (روش ساختن مدار در دو قسمت مجزا، با مشاهده داخل فرستنده‌های رادیویی TKM06 تولید شرکت تکتا که فرستنده‌های FM 6X20W هستند به ذهنم رسید) در این روش تشخیص دادن حرکت اتومبیل و باز یا بسته بودن کمر بند ایمنی و اخطار دادن در این مورد به عهده برد مونیتورینگ و تشخیص ضربه و سنسور اولتراسونیک، گرفتن فرمان از ریموت کنترل و انجام اعمالی نظیر باز و بسته کردن قفل درب‌ها، فلاشر و آلام نیز

به عهده برد اصلی می‌باشد. برد مونیتورینگ علاوه بر مواردی که در بالا ذکر شد وظیفه گرفتن فرامین از کاربر و نیز تنظیم ساعت و... را نیز بر عهده دارد.

در ابتدا تصمیم داشتیم که برای اعمال تنظیمات و فرمان‌ها توسط کاربر به بخش مونیتورینگ از یک صفحه کلید تلفن (3X4) استفاده کنیم، اما این کار باعث وجود دو اشکال می‌شد. اولین مشکل این بود که تعداد پین‌های اشغال شده افزایش یافته و مجبور به استفاده از میکروکنترلر بزرگتری می‌شدم. برای کاهش تعداد سیم‌های مورد نیاز برای صفحه کلید به روش جالبی رسیدم که تعداد سیم‌های لازم برای یک صفحه کلید ماتریسی 4X4 را از هشت سیم به چهار سیم کاهش می‌دهد. در این روش سطرها توسط چهار دیود به ستون‌ها وصل می‌گردند (به این صورت که سطر ۱ به ستون ۱، سطر ۲ به ستون ۲ و ... ) و تنها با اسکن کردن چهار بیت (سطرها) می‌توان متوجه شد که کدام کلید فشرده شده است. البته در این روش مقداری اسکن کردن کلیدها دشوار می‌گردد و نیاز به نرم‌افزار پیچیده تری دارد. با اینکه تعداد سیم‌ها به نصف کاهش یافته و بیشترین قسمت کار برعهده نرم افزار گذاشته شده است، اما باز هم این تعداد سیم زیاد است.

طی تحقیقات و مطالعاتی که انجام شد برای رفع این مشکل راه حل مناسبی یافتیم. یک آی‌سی به نام EDE1144 پیدا کردم که در کاهش تعداد سیم‌ها می‌تواند کمک بسیار بزرگی کند. استفاده از آی‌سی EDE1144 راه حل بسیار مناسبی است.

این آی‌سی برای اسکن کردن صفحه کلیدهای ماتریسی 4X4 و یا کمتر از آن طراحی و ساخته شده است. این قطعه کوچک که در بسته بندی DIP-18 در بازار عرضه می‌گردد هشت پین برای سطرها و ستون‌های صفحه کلید دارد که پس از اسکن کردن آن‌ها عدد خوانده شده از صفحه کلید را از طریق یک پین (TXD) به صورت سریال ارسال می‌کند. این آی‌سی بدون نیاز به هیچ سخت‌افزار خارجی قابلیت برقراری ارتباط با پروتکل RS232 را نیز دارا می‌باشد. توسط یک پین به نام Baud که بر روی این آی‌سی قرار دارد می‌توان نرخ تبادل

اطلاعات آن را تعیین کرد. به این صورت که اگر این پین به زمین متصل شود، سرعت 2400bps و اگر به تغذیه‌ی مثبت وصل شود سرعت 9600bps برای تبادل اطلاعات با آن در نظر گرفته می‌شود. این آی‌سی در درون خود لرزش‌گیر کلیدها را نیز دارد و با ننگه‌داشتن بیش از حد معمول یک کلید شروع به تکرار آن می‌نماید. یک پین نیز برای نصب بازبر روی این آی‌سی در نظر گرفته شده است که طراح بتواند به دلخواه خود برای صفحه‌کلید مدارش صدا نیز قرار دهد تا با فشردن هر کلید یک صدای بوق به گوش برسد. نکته حائز اهمیت این است که برای کار کردن این آی‌سی باید یک کریستال رزوناتور با فرکانس 4Mhz بین پایه های OSC1 و OSC2 قرار گیرد.

اما استفاده از این آی‌سی نیز مشکلاتی در پی داشت. اولین مشکل این است که چون از پین های RXD و TXD در میکروکنترلر برای ارتباط با برد اصلی استفاده شده است استفاده از این آی‌سی مقداری دشوار می‌گردد. مشکل دوم اینکه حجم سخت‌افزار پروژه افزایش می‌یابد و همان روش استفاده از میکروکنترلر بزرگتر روش مناسب‌تری به نظر می‌رسد. با پیش آمدن مشکل سوم، مشکل دوم به خودی خود از میان برداشته می‌شود. سومین مشکل این است که نصب صفحه‌کلید تلفن درون خودرو احتیاج به فضای زیادی دارد و از زیبایی کار نیز می‌کاهد. صنعت خودرو صنعتی است که در آن زیبایی، راحتی، آسایش و اطمینان در محصولات آن از عملکرد آن‌ها مهمتر است. بنابراین این اشکال، عیب بسیار بزرگی محسوب می‌گردد.

بالاخره تصمیم بر این شد که با چهار کلید ساده این کار انجام گیرد و بیشتر این کار به صورت نرم‌افزاری انجام شود. از آنجا که چهار کلید به چهار پین نیز نیاز دارد، دوباره با همان مشکل کم بودن پین‌ها مواجه می‌شویم و به میکروکنترلر بزرگتری نیاز پیدا می‌کنیم. پس از بررسی و تحقیق به نتیجه مطلوبی رسیدیم. حتما مشاهده کرده‌اید که بعضی دستگاه‌های پخش موسیقی مانند Mp3 Player یا MD Playerها بر روی سیم هدفون یک کنترل چند کلیدی برای اعمال فرمان‌های مورد نظر به دستگاه دارند. یا برای مثال در گوشی‌های تلفن همراه ساخت شرکت موتورولا، از قبیل Motorola L7 یا Motorola V3... تنها یک فیش ۵ پین وجود دارد که از آن، هم

به منظور شارژر کردن باتری، هم برای هندزفری، هم برای کابل دیتا و... استفاده می شود. این دستگاه‌های پخش موسیقی یا این گوشی‌های موبایل چطور از همان سیم هدفون برای کنترل و سایر ادوات نیز استفاده می کنند؟ جواب این است که در این کنترل‌ها هیچ مدار پیچیده ای وجود ندارد. بلکه مدار آن‌ها بسیار بسیار ساده است و تنها با فشردن هر کلید یک مقاومت مخصوص به همان کلید در مدار قرار می‌گیرد. مقدار مقاومتی که هر کلید در مدار قرار می‌دهد با مقاومت کلیدهای دیگر متفاوت است. بنابراین دستگاه پخش موسیقی با اندازه‌گیری این مقاومت‌ها متوجه می شود که کاربر چه فرمانی را ارسال کرده است.

با مشاهده این موضوع در گوشی Motorola L7 و تحقیق درمورد آن به این نتیجه رسیدم که در این پروژه برای تشخیص کلید فشرده شده از این روش استفاده کنم. اما مساله مهم اینجاست که با یک میکروکنترلر AVR چگونه می‌توان مقدار مقاومت را اندازه‌گیری نمود؟ جواب این است که نیازی به اندازه‌گیری مقاومت نیست، بلکه اگر یک مقاومت ثابت داشته باشیم و تعدادی مقاومت مختلف را یکی یکی با آن سری کنیم و آن را بین تغذیه و زمین قرار دهیم با قرار دادن هر مقاومت ولتاژ معینی بر روی مقاومت ثابت افت می‌کند. با اندازه‌گیری این ولتاژ به دست آمده می‌توان گفت که کدام کلید فشرده شده است. در میکروکنترلرهای AVR استفاده از مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC\*) بهترین راه برای اندازه‌گیری این مقدار ولتاژ است. به این صورت که ولتاژ تغذیه توسط چهار مقاومت مختلف به چهار میکروسویچ وصل شده است و همه این میکروسویچ‌ها با هم به یک مقاومت ثابت که در طرف دیگر به زمین مدار متصل است وصل شده‌اند. از محل اتصال میکروسویچ‌ها به مقاومت ثابت، یک نمونه گرفته و به ADC وارد می‌شود. در این صورت با فشردن هر کلید ولتاژ معینی به دست آمده و وارد ADC می‌گردد. ADC نیز با اندازه‌گیری این ولتاژ به دست آمده می‌تواند تشخیص دهد که کدام کلید فشرده شده است. مزیتی که



این روش دارد این است که هم پایه‌های کمتری از پورت‌های میکروکنترلر اشغال می‌شود (تنها یک پین) ، هم پورت‌سریال درگیر نمی‌شود و هم اینکه در صورت نیاز به کلیدهای بیشتر می‌توان به راحتی، بدون اعمال تغییرات در برد مدارچاپی و تنها با خارج کردن دورشته سیم از مدار، تعداد کلیدهای زیادی را به مدار متصل نمود. بنابراین در صورت وجود مشکل جهت نصب در خودرو می‌توان کلیدها را در محل دیگری نصب کرد و تنها با دو رشته سیم آن‌ها را به برد متصل نمود. در ضمن با این روش امکان فشردن دو یا چند کلید به طور همزمان نیز فراهم می‌گردد. در صورتی که با استفاده از روش اسکن کردن صفحه کلید نمی‌توان این عمل را انجام داد.

# فصل ششم

(طراحی مدار شماتیک)

## توضیح کامل در مورد مدار شماتیک پروژه

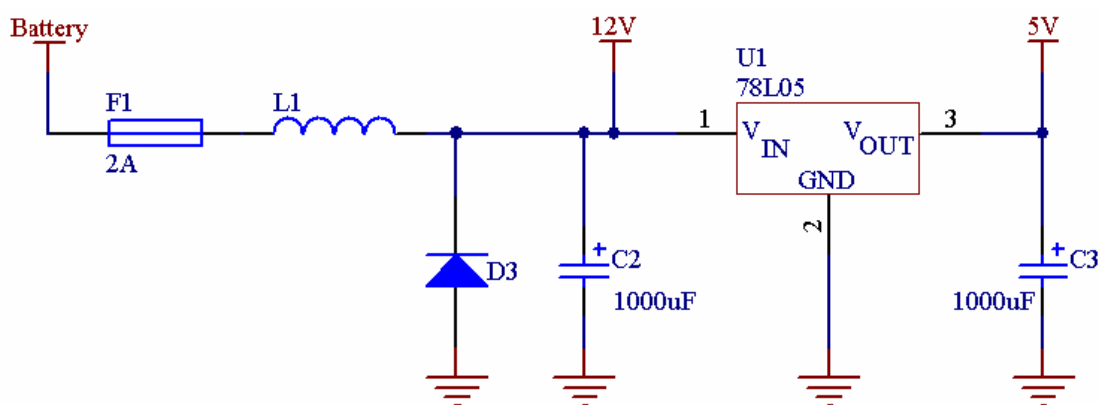
همان طور که قبلا بیان شد، این مدار از دو بخش نمایشگر و برد اصلی تشکیل شده است که حال به

بررسی مدار شماتیک هریک از این بخش ها به طور جداگانه می پردازیم:

ابتدا با توضیح در مورد برد اصلی شروع می کنیم. به طور کلی این برد از پنج بخش تشکیل شده است:

**۱- بخش تغذیه:** این قسمت که اولین و مهمترین قسمت است مدار پیچیده‌ای ندارد و تنها از دو

فیلتر پایین‌گذر و یک رگولاتور سری از نوع 7805 تشکیل شده است.



شکل ۱-۶: بخش تغذیه مدار

همانطور که در نقشه شکل ۱-۶ نمایان است قطب مثبت باتری پس از عبور از فیوز F1 و سلف

L1 به رگولاتور U1 وارد شده و در خروجی ولتاژ 5V ثابت خواهیم داشت. سلف L1 به همراه خازن C2

یک فیلتر پایین‌گذر را تشکیل می‌دهد که باعث جلوگیری از ورود نوسانات ناخواسته‌ای از قبیل نویز کوپل

موتور یا ذغال‌های آلترناتور و غیره که در برق خودرو وجود دارد می‌گردد. همانطور که می‌دانید یک

سیم‌پیچ که جریان آن در یک لحظه قطع یا وصل شود ولتاژ زیادی به صورت معکوس القا می‌کند. دیود

D3 به منظور حذف کردن این ولتاژ معکوس که با روشن و خاموش شدن رله‌های بخش قدرت، ایجاد می‌شود، در مدار قرار گرفته است. هرچند که در درون آی‌سی‌های راه‌انداز سری ULN این دیودها قرار گرفته‌اند، اما برای اطمینان از عملکرد صحیح مدار و نیز محافظت از آی‌سی‌های راه‌انداز، این دیود در مدار قرار گرفته است. کار دیگر این دیود این است که در صورت اشتباه وصل شدن پلاریته تغذیه باعث سوختن فیوز شده و مانع از آسیب دیدن سایر قطعات مدار می‌گردد. خازن C3 نیز خازن صافی خروجی مدار رگولاتور است و نیاز به توضیح زیادی ندارد. البته چون ولتاژ باتری کاملاً مستقیم است و ریبیل ندارد نیازی به خازن صافی نیست. اما این نکته قابل توجه است که از این رو این خازن بزرگ در نظر گرفته شده است تا در زمان استارت زدن اتومبیل که ولتاژ باتری به شدت افت می‌کند، این خازن بتواند مانع از Reset شدن میکروکنترلر گردد و نیز در زمانی که باتری ضعیف شده و توان جریان دهی مناسب را ندارد با بازکردن یا بستن قفل درب‌ها، میکروکنترلر Reset نشود. چون این قفل‌های برقی از موتور DC تشکیل شده‌اند و موتورهای DC نیز گشتاور زیادی در لحظه شروع دارند، بنابراین در لحظه اول جریان زیادی نیز از تغذیه دریافت می‌کنند.

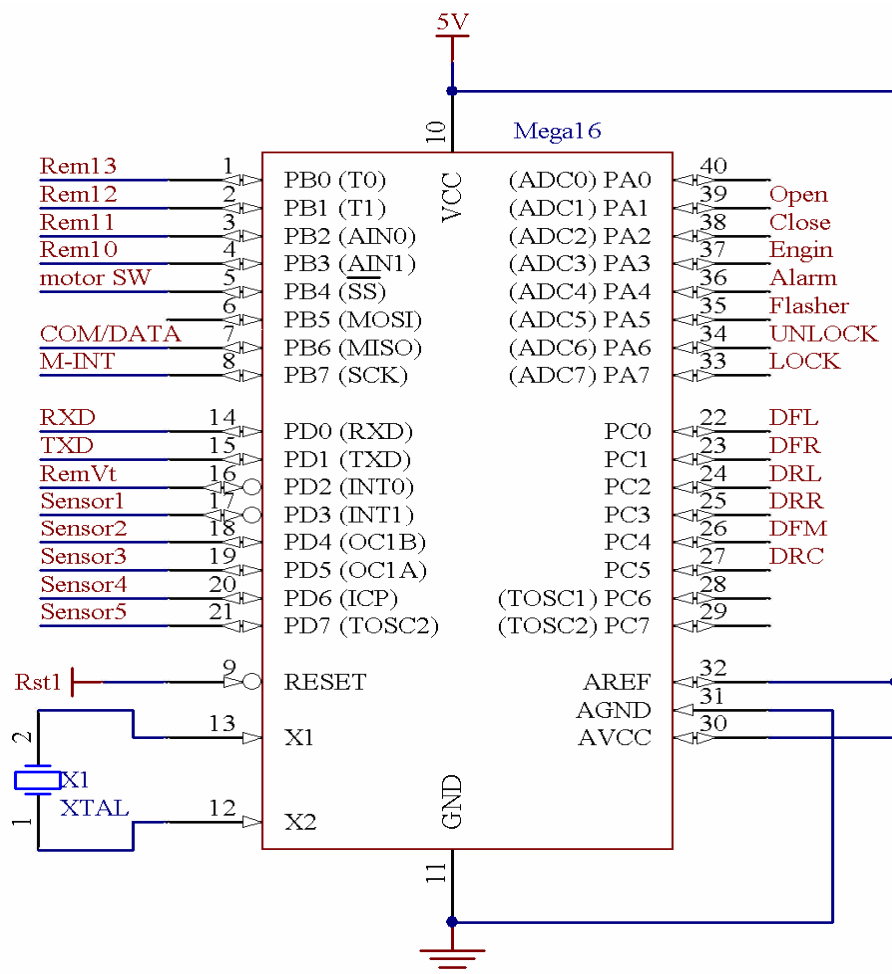
## ۲- بخش پردازش: این بخش که وظیفه اسکن کردن سنسورها، کلید لای درب‌ها و

ریموت کنترل، پردازش اطلاعات و فرمان دادن به دیگر اجزا، متناسب با اطلاعات پردازش شده را بر عهده دارد، از یک میکروکنترلر خانواده AVR تشکیل شده است که می‌تواند یکی از میکروکنترلرهای ATmega16، ATmega32، ATmega163، ATmega161، ATmega323، یا ATmega8535 باشد.

برای این کار میکروکنترلر ATmega16L را در نظر گرفته‌ام، اما در صورتی که بخواهیم امکانات دیگری به مدار اضافه کنیم و این میکروکنترلر نتواند جوابگوی این نیاز باشد از میکروکنترلر دیگری می‌توان استفاده نمود.

مقاومت R1 و خازن C1 نیز برای Reset کردن میکروکنترلر در لحظه شروع تعبیه شده اند. نمای

شماتیک این بخش را می‌توانید در شکل ۶-۲ مشاهده کنید.



شکل ۶-۲: قسمت پردازش مدار

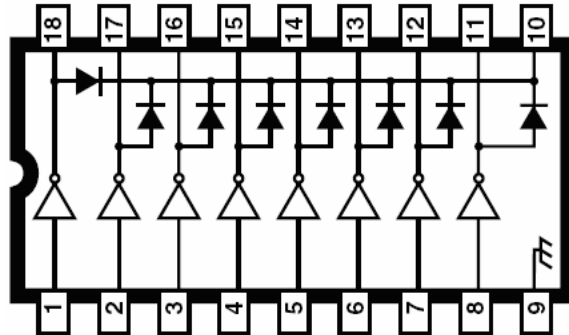
### ۳ - بخش قدرت: این بخش که وظیفه کنترل اجزای خودرو نظیر قفل درب‌ها، فلاشر، آلام و برق

موتور را بر عهده دارد، از یک آی‌سی راه انداز به شماره ULN2003A و پنج عدد رله تشکیل شده است. در داخل

این آی‌سی تعداد هشت عدد بافر (گیت NOT) و نیز هشت عدد دیود معکوس برای از بین بردن القای معکوس

بوبین رله‌ها قرار دارد. یعنی با یک عدد آی‌سی ULN2003A می‌توان هشت رله را کنترل نمود. مدار داخلی این

آی‌سی و شکل پایه‌های آن در شکل ۶-۳ قابل مشاهده است.

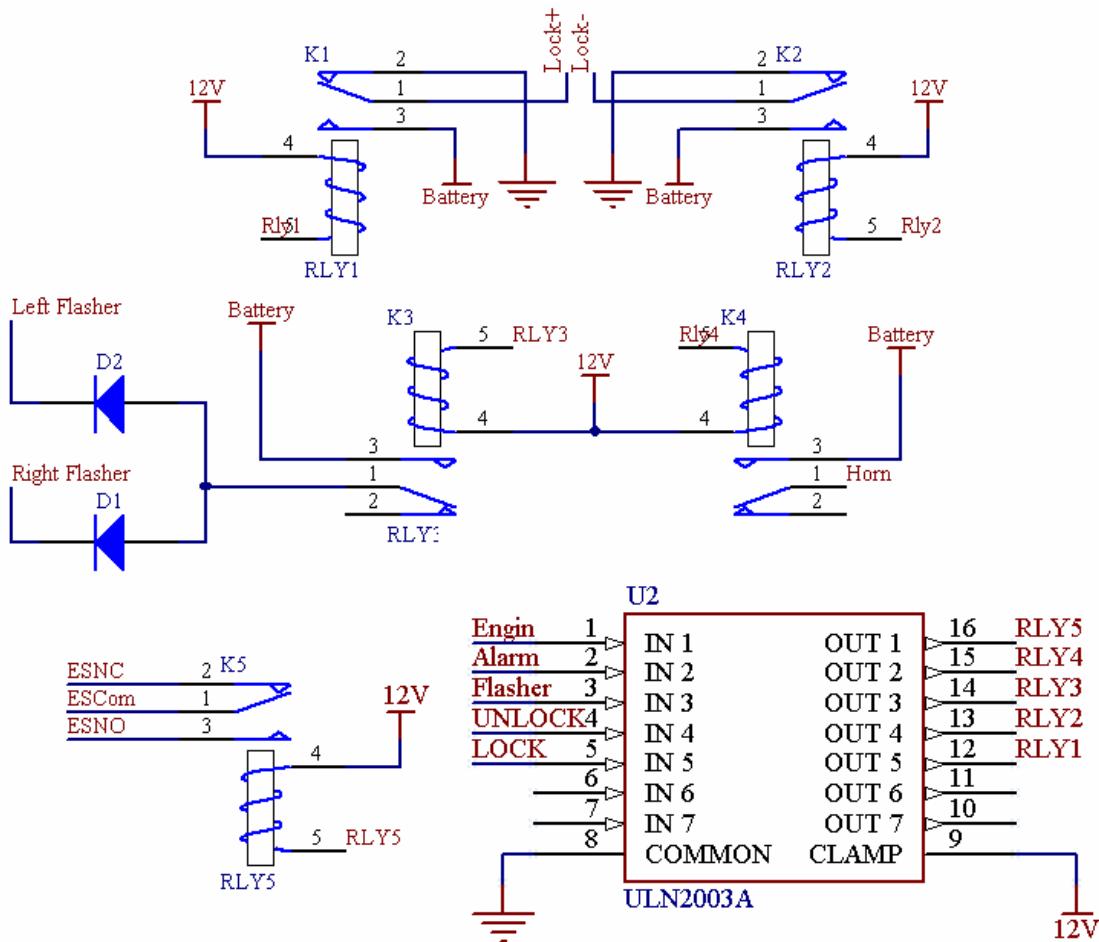


شکل ۶-۳: نمای آی‌سی ULN2003

در بخش قدرت تعداد پنج عدد رله وجود دارد: یک عدد برای آلارم، یکی برای فلاشر، یکی برای خاموش کردن موتور خودرو و دو عدد از آن‌ها نیز برای باز و بسته کردن قفل‌ها استفاده می‌شوند. سه رله اول نیازی به توضیح ندارند، اما در مورد دو رله آخر اندکی نیاز به توضیح است.

در صورتی که هر دو رله K1 و K2 خاموش باشند هر دو خروجی موتور قفل مرکزی به زمین (بدنه) وصل است. بنابراین جریانی از موتور عبور نمی‌کند که باعث حرکت آن شود و در نتیجه قفل در حالت قبلی باقی خواهد ماند. حال اگر یکی از رله‌ها (مثلاً K1) روشن شود یکی از خروجی‌های موتور (رله K2) به زمین متصل بوده و خروجی دیگر (K1) به قطب مثبت باتری متصل می‌گردد. در این صورت جریان از موتور عبور کرده و آن را به حرکت در می‌آورد. در صورتی که رله دیگر (رله K2) روشن و رله K1 خاموش شود، عکس این عمل رخ می‌دهد و موتور را در جهت معکوس به حرکت می‌آورد.

مدار شماتیک بخش قدرت در شکل ۶-۴ (در صفحه بعد) قابل مشاهده است.



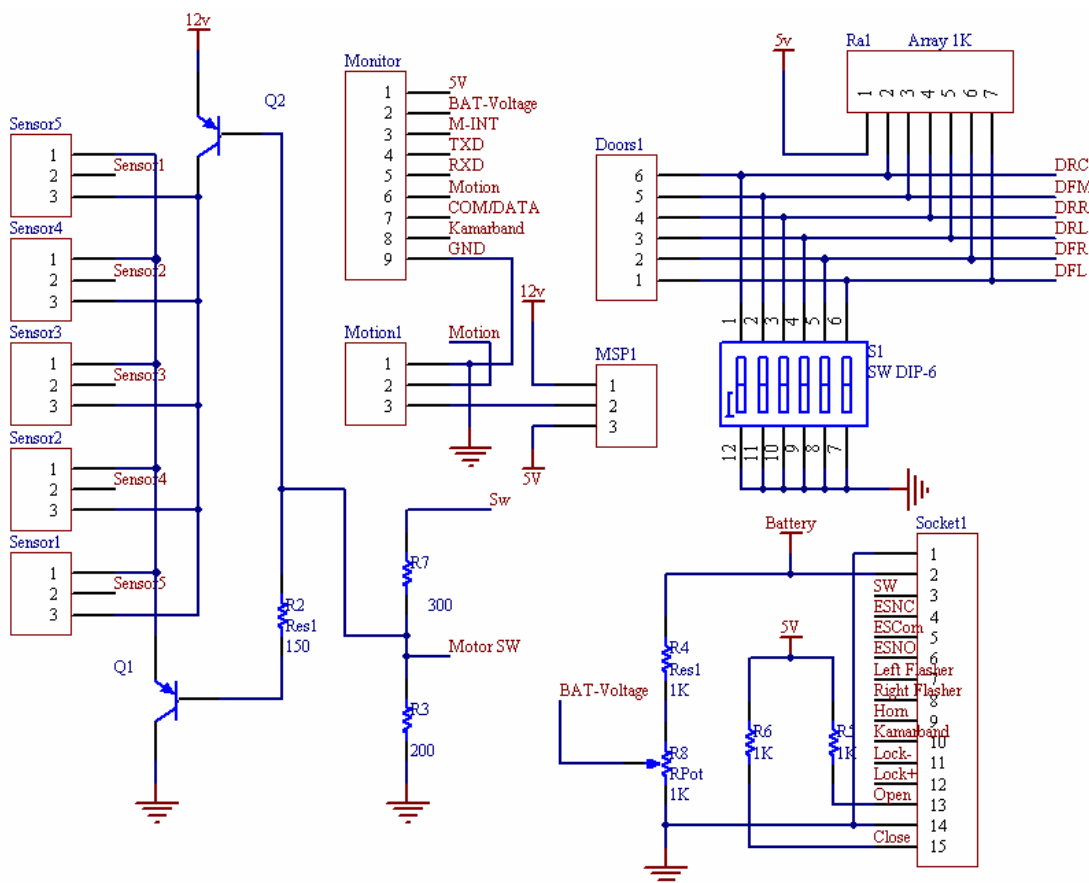
شکل ۴-۶: نمای شماتیک بخش قدرت

در مدار شکل بالا دو دیود D1 و D2 از این جهت در مدار قرار گرفته‌اند که جریان لازم برای روشن کردن فلاشر را تنها در یک جهت هدایت کنند و مانع از تداخل بین راهنمای چپ و راهنمای راست خودرو در حین استفاده از اتومبیل شوند. در صورت عدم وجود این دو دیود، سیستم سیم‌کشی راهنمای راست با راهنمای چپ به یکدیگر اتصال کوتاه شده و با روشن کردن یکی از راهنماها، هر دو راهنما با هم به کار می‌افتند.

#### ۴- ورودی‌ها و خروجی‌ها: این بخش از تعدادی سوکت و کانکتور تشکیل شده است و توضیح

زیادی ندارد. ورودی کلیدهای لای درب‌ها توسط یک مقاومت Array بالا کش (Pull up) شده‌اند، در صورتی که قصد استفاده از شش ورودی برای کلید لای درب‌ها را نداشته باشیم می‌توان توسط کلید DIP-SW بعضی از

ورودی‌ها را غیر فعال کرد. معمولا در دزدگیرها باز شدن مدار را فعال بودن سنسور در نظر می‌گیرند تا در صورت بریده یا قطع شدن سیم توسط سارق، دستگاه دزدگیر متوجه قطع شدن مدار گردد.



شکل ۵-۶: ورودی‌ها و خروجی‌های مدار

چون سنسوری برای تشخیص حرکت وجود ندارد و خودم شخصا آن را ساختم یک جامپر (MSP) برای تعیین ولتاژ تغذیه سنسور تعبیه کردم که بتوان به وسیله آن ولتاژ 5V یا 12V را به آن اعمال نمود. این امر باعث می‌شود تا بتوان از سایر سنسورها نیز به عنوان دیگر استفاده کرد.

سنسورهایی که در دزدگیرها استفاده می‌شوند (اولتراسونیک و ضربه ای) دارای ۳ سیم هستند. دو سیم برای تغذیه و یک سیم برای اعلام تشخیص به دزدگیر. طرز کار آن‌ها به این صورت است که با وصل شدن تغذیه، سنسور فعال شده و سیم سیگنال (اعلام تشخیص) در حالت شناور (Float) است و به محض تشخیص دادن ضربه



یا حرکت (چشمی) این پایه به صفر منطقی تغییر حالت می‌دهد. از آنجایی که روی این سنسورها چراغ‌هایی برای نشان دادن فعال بودن آن‌ها قرار دارد، نور این چراغ‌های رنگی در حین رانندگی (مخصوصاً در شب) باعث آزار راننده و سرنشینان می‌شود. برای جلوگیری از این عمل دو ترانزیستور (Q1 و Q2) را در مدار قرار داده‌ام تا با روشن شدن اتومبیل برق سنسورها قطع شده و چراغ‌های آن‌ها خاموش شوند.

مقاومت R4 و پتانسیومتر R8 که سر مشترک آن به ADC متصل است برای اندازه‌گیری ولتاژ باطری تعبیه شده است که در صورت تمایل به صورت نرم‌افزاری می‌توان آن را به مدار اضافه کرد. (این قسمت جزو پروژه نبوده و خودم به منظور قابلیت ارتقاء در مدار قرار دادم. بنابراین جزو پروژه محسوب نمی‌شود و تنها در صورتی آن را فعال خواهیم کرد که فرصت و فضای خالی و زمان برای نوشتن برنامه آن داشته باشم.) این پتانسیومتر برای تنظیم کردن این نمایشگر ولتاژ با یک مرجع معتبر است. یعنی ولت‌متر را به دو سر باطری وصل کرده و پتانسیومتر را طوری تغییر می‌دهیم که ولتاژ نمایش داده شده بر روی صفحه نمایشگر با ولتاژ خوانده شده توسط ولت‌متر برابر شود. در این حالت با تغییر ولتاژ باطری می‌توان تغییرات آن را به طور دقیق مشاهده نمود. کانکتور Monitor نیز برای اتصال برد اصلی به نمایشگر است که ارتباط را به دو صورت آنالوگ و سریال توسط یک کابل فلت ۴ رشته برقرار می‌کند.

## ۵- بخش رادیویی: این بخش که مربوط به کنترل از راه دور می‌باشد از دو قسمت فرستنده و

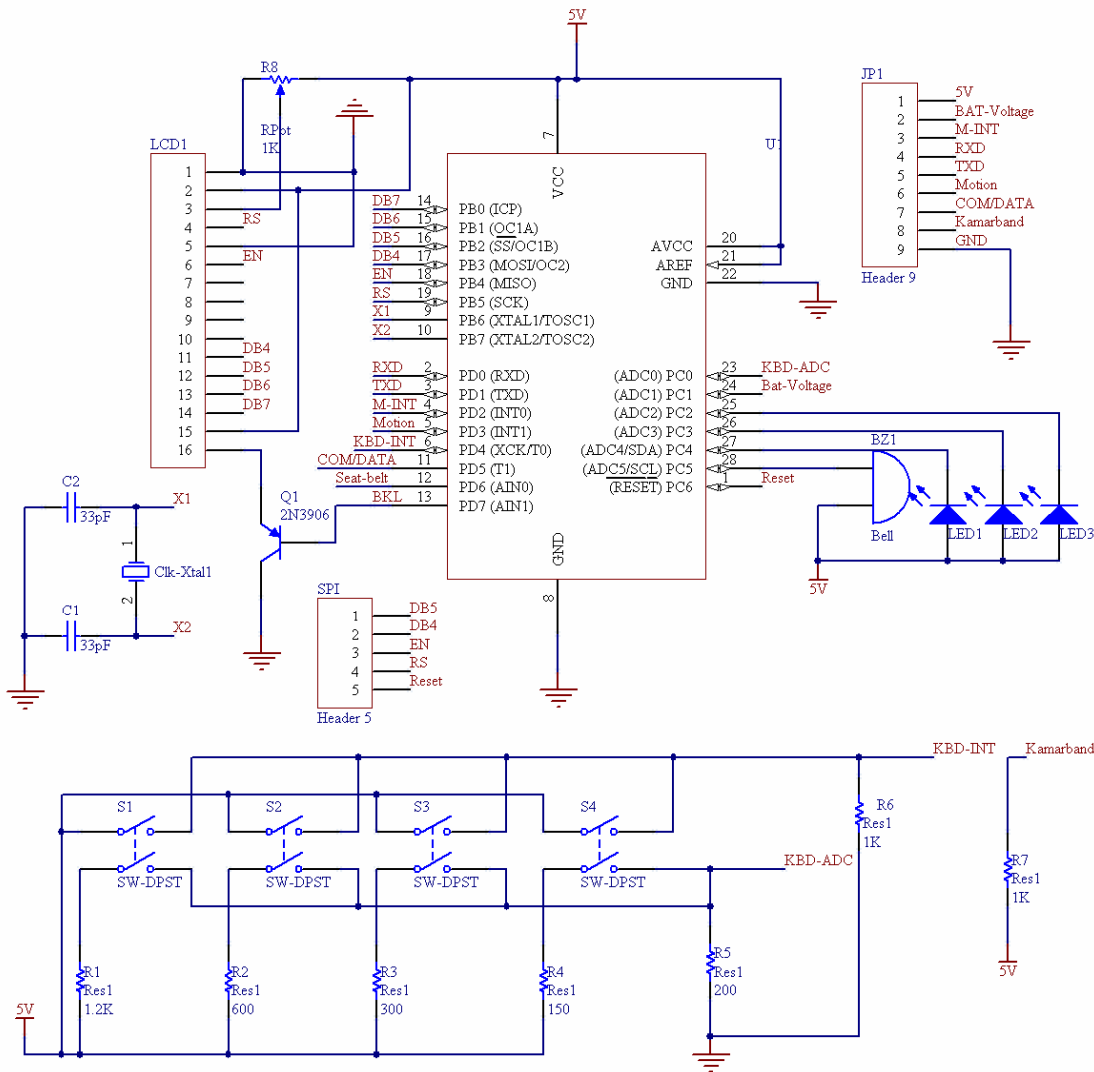
گیرنده تشکیل شده است. فرستنده همان ریموت کنترل است که در دست کاربر (راننده) قرار دارد و با آن فرمان‌های مورد نظر خود را به دستگاه ارسال می‌کند. (در مورد عملکرد و نحوه تنظیم آن در گزارش‌های قبلی توضیح داده شده است.) قسمت گیرنده یک برد کوچک است که تعدادی خروجی منطقی دارد که در مورد طرز کار آن نیز در گزارش شماره ۱ مفصلاً توضیح داده شده است. بخش رادیویی دارای یک آنتن نیز می‌باشد. البته بدون وجود این آنتن نیز از آن می‌توان استفاده کرد اما برد آن کم می‌شود. آنتن آن یک سیم به طول حدوداً ۵۰ سانتی‌متر است که بیرون از

جعبه دزدگیر قرار می‌گیرد. معمولا آن را در کنار شیشه یا روی داشبورد و در جلوی شیشه قرار می‌دهند تا برد بهتری داشته باشد. در اکثر موارد نصابان این سیم را جمع کرده و در کنار جعبه دزدگیر رها می‌کنند.

درمورد برد اصلی توضیحات تقریبا کاملی ارائه شد. حال به سراغ بررسی قسمت نمایشگر (Monitoring) برویم. این قسمت که از یک LCD کاراکتری و یک میکروکنترلر و چند میکروسویچ تشکیل شده نیاز به توضیحات زیادی ندارد.

در این قسمت از یک میکروکنترلر ATmega8 و یک LCD کاراکتری چهار سطری استفاده شده است. این میکروکنترلر وظیفه تشخیص و نمایش و اخطار دادن درمورد باز بودن کمر بند ایمنی و بازبودن درب خودرو در حال حرکت و نیز اندازه‌گیری ولتاژ باتری (به صورت اختیاری) را برعهده دارد. تنها نکته حائز اهمیت در این قسمت روش اسکن کردن کلیدهاست که آن نیز در فصل پنجم کاملا توضیح داده شده است. از آنجا که پس از نصب LCD بر روی برد، جدا کردن میکروکنترلر از برد جهت پروگرام کردن کار را دشوار می‌سازد یک پروگرامر ساده (ISP(In System Programming) نیز در مدار قرار گرفته است. چون میکروکنترلر ATmega8 دارای نوسانساز داخلی می‌باشد نیازی به کریستال خارجی نیست. کریستال موجود در این مدار، کریستال ساعت می‌باشد که دارای فرکانس کاری 32.768KHz است و برای تنظیم نگه داشتن ساعت مدار به کار می‌رود.

مدار شماتیک کامل برد مونیتورینگ در شکل ۶-۶ (صفحه بعد) قابل مشاهده است.



شکل ۶-۶: نمای شماتیک برد نمایشگر

ترانزیستور Q1 نیز برای روشن کردن نور پشت صفحه LCD استفاده شده و پتانسیومتر R8 نیز وظیفه

تنظیم کنتراست کاراکترهای LCD را بر عهده دارد. این ترانزیستور می‌تواند از نوع PNP یا NPN باشد. فقط

حالت روشن کردن آن توسط میکروکنترلر معکوس می‌شود. از آنجا که اکثر میکروکنترلرها با صفر بهتر فعال

می‌شوند از ترانزیستور PNP استفاده نمودم.

# فصل هفتم

## (طراحی مدار چاپی)

## طراحی مدارهای چاپی:

پس از اتمام طرح شماتیک نهایی پروژه نوبت به طراحی مدارچاپی (PCB) پروژه رسید. همانطور که گفته شد این پروژه دارای یک برد نمایشگر (Monitoring) و یک برد اصلی (Main board) می‌باشد. بنابراین باید دو مدارچاپی طراحی می‌شد. این کار که توسط نرم افزار طراحی به نام Protel Design Explorer 2004 DXP (که همگی با آن آشنایی دارید)، طراحی و اجرا شد، حدوداً دو هفته به طول انجامید. البته کار طراحی اولیه مدارچاپی در حدود ۲ الی ۳ روز بیشتر طول نکشید، اما از آنجا که جزئیات کار برای من اهمیت زیادی داشت و باید اصلاحات زیادی بر روی آن انجام می‌گرفت، این دو مدار چاپی هرکدام حدوداً ۳ الی ۴ مرتبه اصلاح و ویرایش شد. حتی برد مونیتورینگ یک بار از نو طراحی شد و دوباره مراحل اصلاح و ویرایش را پشت سر گذاشت تا به این صورت که در ضمیمه می‌توانید مشاهده کنید در آمد.

حال به بیان نکاتی در مورد هر یک از این مدارات چاپی می‌پردازیم:

## طراحی مدار چاپی برد اصلی

برد اصلی (Main Board) به دلیل زیاد بودن اتصالات و تعداد قطعات، کمی شلوغ بوده و طراحی یکطرفه برای آن کاری دشوار بود و گذشته از آن برای طراحی یکطرفه چنین مدار شلوغی مجبور به عبور دادن مسیرها از بین پایه های آی سی یا سایر قطعات می‌شدیم. چون برای این پروژه قصد سبز کردن برد (ماسک سبز یا Green mask) را نداشتیم، این کار باعث می‌شد تا در حین لحیم کاری با کوچکترین خطا، اتصالات و خطوط به یکدیگر متصل شده و باعث خرابی کار گردد. اگر به این برد دقت نمایید متوجه خواهید شد که هیچ خطی از میان پایه‌های هیچکدام از آی سی‌ها و کانکتورها عبور نکرده است! با اینکه در بعضی قسمت‌ها این کار باعث راحتتر شدن

طراحی می‌شد، از این عمل خودداری کردم. در ساخت این برد بعضی قطعات ناشناخته بود یا در DXP وجود نداشت. بنابراین باید شکل پایه‌های آن‌ها (Foot Print) به صورت دستی ساخته می‌شد. شکل کانکتورهای قدرت، گیرنده‌ی رادیویی، و رله‌ها در این برد به صورت دستی ساخته شده‌اند.

یک نکته مهم در برد مذکور این است که کانکتور کلیدلای درب‌ها کوچک در نظر گرفته شده است و به وسیله یک مبدل دست ساز به صورت بزرگ در می‌آید. هدف از این کار این بود که در سایر کاربردها بتوان به عنوان ورودی یا خروجی (I/O) از آن استفاده نمود.

از آنجا که پروگرام کردن میکروکنترلر درون مدار بسیار ساده تر از این است که میکروکنترلر برای پروگرام کردن از مدار خارج شود، یک پورت پروگرامر (ISP (IN SYSTEM PROGRAMMING نیز در حین طراحی مدار چایی به مدار اضافه شد که در مدار شماتیک وجود نداشت. در چیدمان قطعات به راحتی تعویض قطعات نیز دقت شده است. با توجه به محل قرارگیری میکروکنترلر به این نکته پی می‌بریم که فضای لازم برای قرار گرفتن انبر آی‌سی‌کش در نظر گرفته شده است و نیز رگولاتور طوری قرار گرفته است که مانعی برای میکروکنترلر نباشد و با یک پیچگوشتی ساده نیز بتوان میکروکنترلر را از مدار جدا کرد. برای جدا کردن آی‌سی راه انداز رله‌ها (ULN2003A) نیز در بالای مدار، فضایی خالی تعبیه شده است. فاصله میان مقاومت Array و سوکت آی‌سی نیز به قدری در نظر گرفته شده که بتوان با یک دم باریک آن را گرفت و باعث راحتی در مونتاژ و ديمونتاژ گردد. از آنجا که برای ساخت جعبه محافظ این برد یک ورقه سوراخدار فلزی که پشت آن از پارچه پوشیده شده است (تایل سقف کاذب) را در نظر گرفته ام، محل های قرارگیری پیچ را به گره GND متصل نموده‌ام تا از ورود نویز خارجی بر روی مدار جلوگیری نماید.

## طراحی مدار چاپی برد نمایشگر

در برد نمایشگر (Monitoring) که به صورت یکطرفه طراحی شده توضیحات خاص و مفصّلی وجود ندارد. این برد در ابتدا به صورت دوطرفه و متالیزه طراحی شده بود. از آنجا که برد مونیتورینگ این پروژه ساختار بسیار ساده‌ای دارد، طراحی برد به صورت متالیزه کاری جز اسراف بی دلیل محسوب نمی‌شد. بنابراین طراحی این برد با اعمال تغییراتی به صورت دو طرفه معمولی در آمد تا مقداری از هزینه‌های کار بکاهد و نیز تعویض قطعات آسان‌تر شود. (همانطور که می‌دانید چون در بردهای متالیزه بین دولایه زیری و رویی آبکاری شده و دوطرف به یکدیگر متصل می‌شوند جدا کردن قطعات لحیم شده بر روی برد متالیزه بسیار دشوارتر از جدا کردن قطعات از روی بردهای معمولی است.) چون این برد هنوز قابلیت ساده شدن را داشت با افزودن چند سیم و جامپر (به جای مسیرهایی که در Top Layer قرار داشتند) به صورت برد یکطرفه در آمد. در قرار دادن این سیم‌ها نیز نکاتی مد نظر قرار گرفته است. اول اینکه سعی بر این بود که این سیم‌ها طوری قرار بگیرند که از زیبایی کار کاسته نشود و دومین نکته و مهمتر از نکته اول اینکه این سیم‌ها در مسیر LEDها و بازر قرار گرفته‌اند تا در صورتی که جریان کشیدن بیش از حد LEDها مشاهده شد، بتوان برای جلوگیری از سوختن LEDها به جای سیم‌ها از یک مقاومت استفاده کرد و جلوی این مشکل را گرفت.

نکته جالب و قابل توجه دیگر شکل و ابعاد این برد است. اگر به اندازه‌ها، شکل و ابعاد برد و محل قرارگیری سوراخ‌ها و پین‌هدرها توجه کنید متوجه خواهید شد که این سوراخ‌ها یک مستطیل را تشکیل می‌دهند. این مستطیل همان LCD20X4 است. اندازه برد مونیتورینگ به اندازه برد یک LCD20X4 در نظر گرفته شده و محل پین‌هدرها نیز دقیقاً با محل قرارگیری پایه‌های LCD متناسب قرار گرفته است تا LCD به راحتی توسط

چند قطعه پلاستیکی کوچک که به آن‌ها Spacer گفته می‌شود بر روی برد نصب شود. بر روی LCD پین‌هدر نری و بر روی برد، پین هدر مادگی نصب شده تا سهولت در امر جابجایی یا تعویض LCD را فراهم سازد.

نکته دیگر اینکه در کنار کریستال یک خط GND و یک سوراخ وجود دارد. این قسمت در مدار شماتیک وجود نداشت، اما برای این در مدار قرار داده شد که بدنه کریستال توسط یک سیم کوچک به زمین مدار وصل شده و نویزپذیری آن را کاهش دهد. این عمل را در قطعات کامپیوتری و مدارات دقیق الکترونیکی می‌توانید مشاهده نمایید.

در کنار محل نصب بازر دو پد دیگر با فاصله ای کمتر قرار گرفته اند. این دو پد که فاصله ای به اندازه ۴٫۵ میلی‌متر دارند به این منظور در روی برد قرار گرفته‌اند که سایز کوچکتر بازر را نیز بتوان استفاده کرد، یا در صورت تمایل به استفاده از بازر خارجی (بیرون از برد) بتوان سیم آن را به این دو نقطه متصل نمود.

به طور کلی می‌توان گفت این دو برد طوری طراحی شده اند که با کوچکترین تغییرات امکانات خاص دیگری را به راحتی می‌توان از آن درخواست نمود و حتی می‌توان با تغییر در برنامه هریک از آن دو، از هرکدام آن‌ها به طور جداگانه استفاده‌هایی غیر از دزدگیر، مانند کنترل برخی ادوات برقی، مونیتورینگ وسایل دیگر و ... را انجام داد. و نیز می‌توان بردهای دیگری سازگار با آن‌ها طراحی کرد و دستگاه را ارتقاء داد. توضیحات بیشتر در این مورد در فصل پیشنهادات آمده است.

## مونتاژ قطعات

پس از آماده شدن برد مدارچاپی و تهیه قطعات مورد نیاز پروژه، قطعات بر روی برد قرار گرفته و لحیم‌کاری آن‌ها انجام گرفت. از آنجایی که این مرحله تنها عملی است و تنها نیاز به زمان دارد، کاری که قابل توضیح دادن باشد صورت نگرفته است، بنابراین در این مرحله نیازی به توضیح نمی‌باشد.



تنها توضیح این مرحله مربوط به پیدا کردن سیم ها با رنگ بندی های استاندارد و مناسب جهت استفاده برای ورودی ها و خروجی های مدار است. کانکتورهای آن از نوع تقریبا قدرتی است که در بازار به آن ها کانکتور پاور می گویند. رنگ سیم های مورد استفاده و کار هر یک از آن ها را در زیر صفحه بعدی می توانید مشاهده نمایید. این نکته شایان ذکر است که این رنگ ها استاندارد بوده و در اکثر موارد همین رنگ ها برای دزدگیرها به کار می روند. مواردی که در کنارشان علامت ستاره قرار گرفته است به این معناست که این رنگ ها کاملا استاندارد بوده و در همه موارد به همین صورت است. مواردی که ستاره ندارند چون بر حسب نیاز پروژه بوده اند استاندارد نداشته یا اینجانب از رنگ استاندارد آن بی اطلاع بوده ام.

GND (بدنه)	.....	*مشکی
VSS (تغذیه)	.....	*قرمز
Switch (سوئیچ)	.....	*زرد
Rly-NC (تیغه بسته)	.....	قهوه ای
Rly-Com (مشترک تیغه)	.....	*بنفش
Rly-NO (تیغه باز)	.....	زرد-مشکی
Flasher (راهنما)	.....	*نارنجی - مشکی
Flasher (راهنما)	.....	*نارنجی - مشکی
Alarm (آژیر)	.....	صورتی
کمر بند ایمنی	.....	طوسی
Lock- (قطب منفی قفل)	.....	*سبز
Lock+ (قطب مثبت قفل)	.....	*آبی
UP (قفل باز)	.....	*قهوه ای
GND (بدنه)	.....	*مشکی
Down (قفل بسته)	.....	*سفید

# فصل هشتم

## (نرم افزار پروژه)

## بخش نرم افزار پروژہ

پس از طی کردن مراحل تحقیق، طراحی اولیه، ویرایش طرح، طراحی نهایی، طراحی مدارچاپی، ساخت مدارچاپی، مونتاژ برد نهایی و تست مسیرهای آن نوبت به انجام عملیات نرم‌افزاری پروژہ می‌رسد. همانطور که انسان بدون مغز و اعصاب معنی ندارد و هیچ کاری نمی‌تواند انجام دهد، یک پروژہ میکروکنترلی نیز بدون داشتن یک نرم‌افزار مناسب، بی‌فایده بوده و قادر به انجام دادن هیچ کاری نمی‌باشد. بنابراین برای به کار افتادن مدار می‌بایست میکروکنترلرهای آن با استفاده از یک نرم‌افزار مناسب برنامه‌ریزی شوند. این برنامه را به زبان بیسیک (Basic) و توسط نرم‌افزار Bascom (Basic-Compiler) نوشته و درون میکروکنترلرها برنامه‌ریزی نموده‌ام.

از آنجایی که این پروژہ شامل دو برد است و دو پردازنده دارد، بنابراین نیاز به نوشتن دو نرم‌افزار جداگانه دارد. یکی برای برد اصلی و دیگری برای برد نمایشگر.

بهتر است قبل از شروع کردن به توضیح در مورد برنامه و متن آن مقداری در مورد این موضوع که هر میکروکنترلر چه وظایفی بر عهده دارد و چه کارهایی باید انجام دهد صحبت کنیم، سپس برنامه‌ریزی از آن‌ها ارائه خواهد شد. ابتدا از نرم‌افزار برد اصلی شروع می‌کنیم. همانطور که در نقشه‌های شماتیک پروژہ مشاهده نمودید برد اصلی تمام ورودی‌ها و خروجی‌های مدار را در خود جای داده و آن‌ها را کنترل می‌کند. تمامی سنسورها به برد اصلی متصل شده و سایر اجزاء خودرو مانند آژیر، قفل مرکزی درب‌ها، فلاشر و غیره نیز از همین برد اصلی فرمان می‌گیرند. اما وظایف میکروکنترلر در این مدار چیست؟

۱- اسکن کردن ورودی‌ها و ارسال پیام جهت ثبت در مونیترینگ

۲- فرمان دادن و راه‌اندازی رله‌ها به طرق تعریف شده

۳- خواندن فرمان ارسال شده توسط ریموت کنترل

## ورودی‌های مدار: همانطور که در تعریف پروژه ذکر شده است این مدار می‌بایست پنج عدد سنسور

(اولتراسونیک یا ضربه ای) و تعداد شش میکروسویچ (کلیدهای لای درب) را پشتیبانی نماید. میکروکنترلر دائماً در حال اسکن کردن این ورودی‌ها است در صورتی که تشخیص دهد یک ورودی فعال شده، فوراً آژیر و فلاشر را فعال کرده و در همان زمان کد مشخصی را به صورت سریال برای برد مونیتورینگ ارسال می‌نماید تا برد مونیتورینگ با دریافت آن کد زمان و شماره سنسور یا درب را در حافظه ثبت کند.

برای ارتباط با گیرنده رادیویی از یک وقفه خارجی (INT0) استفاده شده است تا در هر یک از مراحل فوق بتوان توسط ریموت کنترل فرمان‌های مورد نظر را ارسال کرد.

## خروجی‌های مدار: خروجی‌های مدار که توسط میکروکنترلر باید کنترل شوند تنها پنج عدد

هستند که به یک راه انداز ULN2003A متصل شده اند. همه این خروجی‌ها صفر منطقی بوده و با یک کردن آن‌ها رله مورد نظر فعال می‌گردد.

حال به بررسی برنامه نوشته شده برای برد مونیتورینگ و ورودی‌ها و خروجی‌های آن می‌پردازیم.

همانطور که از اسم این برد پیداست، وظیفه نمایش دادن تمامی اطلاعات به کاربر بر عهده برد مونیتورینگ می‌باشد. هفت عدد از پین‌های میکروکنترلر به کار رفته در برد مونیتورینگ جهت ارسال اطلاعات بر روی نمایشگر (LCD) استفاده شده است (چهار پین برای DATA، یک پین برای RS، یک پین برای En و یک پین برای روشن و خاموش کردن نور زمینه) که همگی آن‌ها درون برنامه تعریف شده و به کار رفته‌اند. سه پین نیز برای چراغ‌های LED استفاده شده اند. برای اسکن کردن کلیدها از یک پین به عنوان مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و یک پین به عنوان وقفه استفاده شده است. از آنجا که مشکلی در میکروسویچ‌ها وجود داشت از به کار بردن وقفه خودداری شد و برنامه دائماً در حال اسکن کردن کلیدها است. دو پین برای TXD, RXD

استفاده شده که ارتباط سریال را برای این برد فراهم می‌سازد. برد مونیتورینگ باید با دریافت اطلاعات از برد اصلی فرمان مورد نظر را اجرا نماید. از آنجا که ساعت نیز بر عهده برد مونیتورینگ است گذشته از آن که باید برنامه ساعت و تاریخ نوشته شود، می‌بایست پس از باز کردن درب خودرو به وسیله ریموت کنترل، برد مونیتورینگ مطلع شده، زمان را در حافظه خود ثبت کرده و پس از گذشت یک دقیقه اگر هنوز باز شدن سویچ به اطلاع آن نرسیده بود فرمان قفل کردن درها را برای برد اصلی ارسال نماید. از این رو وجود TXD برای این برد ضروری و لازم است. (درضمن همانطور که قبلاً گفته شد این برد تنها به این منظور طراحی نگردیده است. در پایان پروژه و در فصل پیشنهادات توضیحاتی در این مورد خواهم داد) برای برنامه ساعت از RTC\* استفاده شده است که با افزودن یک کریستال 32.768 کیلو هرتزی به مدار برنامه‌نویسی آن را بسیار ساده می‌کند. هر دو برنامه مذکور نوشته و رفع عیب شده اند.

---

\* RTC مخفف عبارت Real Time Clock است. این سیستم که درون خود میکروکنترلر قرار دارد، با قرار دادن یک کریستال می‌تواند به طور خودکار ساعت سیستم را با دقت، تنظیم نگاه دارد.

## متن برنامه برد اصلی

```
$regfile = "m16def.dat"
```

معرفی میکروکنترلر و تعیین فرکانس کاری

```
$crystal = 8000000
```

```
***** Variables *****
```

```
Dim R As String*2 , En As String*1
```

```
Dim Bsen As Byte,S As Byte
```

تعریف متغیرهای به کار رفته در متن برنامه

```
Dim F As Byte
```

```
Dim Esw As Bit , Alm As Bit
```

```
Dim Treg As Long
```

```
***** Names *****
```

```
Flasher Alias Porta.5
```

نامگذاری پایه های استفاده شده به منظور

```
Lock Alias Porta.7
```

سهولت در برنامه نویسی

```
Unlock Alias Porta.6
```

```
Bell Alias Porta.4
```

```
Engin Alias Porta.3
```

```
M_int Alias Portb.7
```

```
Cmd Alias Pinb.6
```

```
Sen1 Alias Pind.3
```

```
Sen2 Alias Pind.4
```

```
Sen3 Alias Pind.5
```

```
Sen4 Alias Pind.6
```

```
Sen5 Alias Pind.7
```

```
Swm Alias Pinb.4
```

Dfr Alias Pinc.0

Dfl Alias Pinc.1

Drr Alias Pinc.2

Drl Alias Pinc.3

Dfm Alias Pinc.4

Drc Alias Pinc.5

Sb Alias Pinc.6

Mot Alias Pinc.7

Up Alias Pina.1

Dn Alias Pina.2

\*\*\*\*\* Config devices \*\*\*\*\*

'----- Config I/O -----

Config Portb = Input

Config Portd = Input

Config Portc = Input

پیکره بندی ورودی ها و خروجی ها

Config Porta = Output

Config Portb.7 = Output

Config Debounce = 75

'----- Config interrupts -----

Config Int0 = Rising

پیکره بندی وقفه خارجی

Enable Interrupts

فعال سازی وقفه ها

Enable Int0

فعال سازی وقفه خارجی

On Int0 Remote

تعریف زیر برنامه وقفه خارجی

'----- config Serial -----

Open"comd.1:19200,8,n,1"For Output As#1

پیکره بندی پورت سریال

Set Cmd : Esw=0 : Portc = &HFF

مقادیر اولیه

Do

Begin:

Readeeprom En , 100

If En = "1" Then

Debounce Sen1 , 0 , Sense1 , Sub

Debounce Sen2 , 0 , Sense2 , Sub

Debounce Sen3 , 0 , Sense3 , Sub

Debounce Sen4 , 0 , Sense4 , Sub

Debounce Sen5 , 0 , Sense5 , Sub

Debounce Dfr , 0 , Door1 , Sub

Debounce Dfl , 0 , Door2 , Sub

Debounce Drr , 0 , Door3 , Sub

Debounce Drl , 0 , Door4 , Sub

Debounce Dfm , 0 , Door5 , Sub

Debounce Drc , 0 , Door6 , Sub

Else

در صورت فعال نبودن دزدگیر

Debounce Mot , 0 , Dm , Sub

Debounce Dfr , 0 , Dm1 , Sub

Debounce Dfl , 0 , Dm2 , Sub

Debounce Drr , 0 , Dm3 , Sub

در ابتدا فعال یا غیر فعال بودن دزدگیر بررسی می شود. در صورت فعال بودن دزدگیر، سنسورها و کلیدهای لای درب ها اسکن می شوند و با رسیدن پیام از هر سنسور یا درب به زیربرنامه مربوطه پرش می کند.

کلیدهای لای درب ها ، کمربندایمینی و سنسور تشخیص حرکت اسکن شده و با رسیدن پیام از هر کدام، به زیربرنامه مربوطه پرش می کند.



Debounce Drl , 0 , Dm4 , Sub

Debounce Dfm , 0 , Dm5 , Sub

Debounce Drc , 0 , Dm6 , Sub

Debounce Sb , 0 , Dm7 , Sub

End If

Debounce Cmd , 0 , Time\_lock , Sub

Debounce Up , 0 , Upl , Sub

Debounce Dn , 0 , Dnl , Sub

If Swm <> Esw Then

If Swm = 0 Then

Esw = 0

Printbin #1 , 28

End If

If Swm = 1 Then

Esw = 1

Printbin #1 , 27

Readeeprom En , 100

If En = "1" Then

Set Bell

End If : End If : End If

Loop

End

==== Remote Control =====

Remote:

با صفر شدن Cmd به زیربرنامه مربوطه پرش کرده و درب ها را قفل می کند. با بالا کشیدن قفل، سایر درب ها باز و با پایین زدن قفل سایر درب ها نیز قفل می شوند.

اگر سویچ موتور با مقدار Esw برابر نبود یعنی تغییر کرده است. حال اگر سویچ برابر صفر بود عدد ۲۸ و اگر یک بود عدد ۲۷ ارسال می شود.

اگر دزدگیر فعال بود و سویچ باز شد آژیر به صدا در آید.

با رسیدن پیام از ریموت، آژیر خاموش شده و

```

Reset Bell : Waitms 5
R = Hex(pinb) : R = Right(r , 1)
Select Case R
Case "0" : Delay
Case "1":
For F = 1 To 10
Toggle Flasher
Waitms 300
Next
Reset Flasher
Case "8":
"En = "1
Writeeprom En , 100
Set Engin
Printbin #1 , 31
If Alrm = 1 Then
Set Bell
Set Lock
Set Flasher
Waitms 250
Reset Lock : Reset Bell
Reset Flasher : Waitms 350
Else
Set Lock

```

پورت B به صورت Hex خوانده شده و رقم سمت راست آن که نماینده ۴ بیت است جدا شده و بررسی می شود.

اگر فرمان ۱ صادر شده بود یعنی کلید S فشرده شده و فلاشر به کار می افتد.

اگر فرمان ۸ صادر شده بود یعنی کلید قفل فشرده شده است. بنابراین دزدگیر فعال شده و درب ها قفل می شوند. اگر آژیر فعال باشد با قفل شدن درب ها یک بوق کوتاه نیز زده می شود. در صورت غیر فعال بودن آژیر، این بوق زده نمی شود.

Set Flasher

Waitms 250

Reset Lock

Reset Flasher

Waitms 350

End If

For F = 1 To 4

Toggle Flasher

Waitms 300

Next

Reset Flasher

Case "C":

Toggle Engin

If Engin = 1 Then

Else

End If

Waitms 150

Case "4":

If Alrm = 1 Then

Alrm = 0

Set Bell : Waitms 100

Reset Bell : Waitms 250

Else

Alrm = 1

و در آخر دو فلاش زده می شود که با یک فلاشی که در حین قفل شدن زده شد، در کل سه فلاش می شود.

با آمدن فرمان C (یعنی ۱۲) برق موتور قطع شده و اگر قطع بوده وصل می شود. با قطع شدن برق موتور عدد ۳۱ و با وصل شدن آن عدد ۳۲ به برد مونیتورینگ ارسال شده و به اطلاع کاربر می رساند.

با رسیدن فرمان ۴ یعنی کلید آژیر فشرده شده است. در صورتی که آژیر غیر فعال باشد فعال و در صورت فعال بودن غیر فعال می شود. اگر آژیر فعال شود دو تک بوق و اگر غیرفعال شود، تنها یک تک بوق میزند.

Set Bell : Waitms 200  
Reset Bell : Waitms 200  
Set Bell : Waitms 150  
Reset Bell : Waitms 150

End If

Case "2":

Reset Engin

Printbin #1 , 32

Printbin #1 , 33

En = "0"

Writeeprom En , 100

If Alrm = 1 Then

Set Bell

Set Unlock

Set Flasher

Waitms 250

Reset Unlock

Reset Bell

Reset Flasher

Waitms 350

Else

Set Unlock

Set Flasher

Waitms 250

Reset Unlock

با آمدن فرمان ۲ که بازکردن قفل درب ها ست، برق موتور وصل شده و اعداد ۳۲ و ۳۳ به مونیتورینگ ارسال می شوند(۳۲) برای اعلام وصل شدن برق موتور و ۳۳ برای اعلام باز شدن درب).

En صفر شده و این به آن معناست که دزدگیر غیر فعال است.

در صورت فعال بودن آلام با باز شدن قفل یک صدا نیز تولید می شود در صورتی که با غیر فعال بودن آلام این صدا تولید نمی شوند.

سه فلاش نیز زده می شود که با یک فلاش که در هنگام باز شدن قفل زده شده چهار فلاش می شود.

Reset Flasher

Waitms 350

End If

For F = 1 To 4

Toggle Flasher

Waitms 300

Next

Reset Flasher

Case Else : Delay

End Select

Return

===== Timer for lock ====='

Time\_lock:

En = "1":

Writeeprom En , 100

Set Engin

Printbin #1 , 31

Set Lock

Set Flasher

Waitms 250

Reset Lock

Reset Flasher

Waitms 350

For F = 1 To 4

با رسیدن فرمان قفل شدن از مونیتورینگ، برنامه به اینجا پرش کرده و مراحل زیر را اجرا می نماید.

ابتدا دزدگیر را فعال ساخته ، سپس برق موتور را قطع کرده و پس از آن با فرستادن عدد ۳۱ قطع شدن برق موتور را به اطلاع برد مونیتورینگ می رساند.

پس از آن درب ها را قفل کرده و فلاشر می زند.

Toggle Flasher : Waitms 300

Next

Reset Flasher

Return

Sense1:

Printbin #1 , 11

If Alrm = 0 Then

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

Else

Set Bell

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

End If

با آمدن فرمان از سنسور ۱ (در زمان قفل بودن و فعال بودن دزدگیر) عدد ۱۱ به مونیتورینگ فرستاده شده و آن را از فعال شدن سنسور ۱ آگاه میسازد تا زمان ، تاریخ و شماره سنسور مربوطه را در حافظه ذخیره کند.

اگر آلام غیر فعال باشد فقط فلاشر به کار می افتد و صدای آژیر در نمی آید در صورت فعال بودن آلام، آژیر به صدا در آمده و فلاشر به کار می افتد.

Return

Sense2:

Printbin #1 , 12

If Alrm = 0 Then

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

Else

Set Bell

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

End If

Return

Sense3:

Printbin #1 , 13

با آمدن فرمان از سنسور ۱۲ (در زمان قفل بودن و فعال بودن دزدگیر) عدد ۱۲ به مونیتورینگ فرستاده شده و آن را از فعال شدن سنسور ۲ آگاه میسازد تا زمان ، تاریخ و شماره سنسور مربوطه را در حافظه ذخیره کند.

اگر آلام غیر فعال باشد فقط فلاشر به کار می افتد و صدای آژیر در نمی آید در صورت فعال بودن آلام، آژیر به صدا در آمده و فلاشر به کار می افتد.

با آمدن فرمان از سنسور ۳ (در زمان قفل

If Alrm = 0 Then

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

Else

Set Bell

For F = 1 To 5

Reset Flasher

Waitms 250

Set Flasher

Waitms 250

Next

Reset Flasher

End If

Return

Sense4:

Printbin #1 , 14

If Alrm = 0 Then

For F = 1 To 5

Reset Flasher

بودن و فعال بودن دزدگیر) عدد ۱۳ به مونیورینگ فرستاده شده و آن را از فعال شدن سنسور ۳ آگاه میسازد تا زمان ، تاریخ و شماره سنسور مربوطه را در حافظه ذخیره کند.

اگر آلام غیر فعال باشد فقط فلاشر به کار می افتد و صدای آژیر در نمی آید

در صورت فعال بودن آلام، آژیر به صدا در آمده و فلاشر به کار می افتد.

با آمدن فرمان از سنسور ۴ (در زمان قفل بودن و فعال بودن دزدگیر) عدد ۱۴ به مونیورینگ فرستاده شده و آن را از فعال شدن سنسور ۴ آگاه میسازد تا زمان ، تاریخ و شماره سنسور مربوطه را در حافظه ذخیره



Waitms 250	کند.
Set Flasher	اگر آلام غیر فعال باشد فقط فلاشر به کار
Waitms 250	می افتد و صدای آژیر در نمی آید
Next	در صورت فعال بودن آلام، آژیر به صدا در
Reset Flasher	آمده و فلاشر به کار می افتد.
Else	
Set Bell	
For F = 1 To 5	
Reset Flasher	
Waitms 250	
Set Flasher	
Waitms 250	
Next	
Reset Flasher	
End If	
Return	
Sense5:	با آمدن فرمان از سنسور ۵ (در زمان قفل
Printbin #1 , 15	بودن و فعال بودن دزدگیر) عدد ۱۵ به
If Alrm = 0 Then	مونیتورینگ فرستاده شده و آن را از فعال
For F = 1 To 5	شدن سنسور ۵ آگاه میسازد تا زمان ، تاریخ و
Reset Flasher	شماره سنسور مربوطه را در حافظه ذخیره
Waitms 250	کند.
Set Flasher	اگر آلام غیر فعال باشد فقط فلاشر به کار
Waitms 250	می افتد و صدای آژیر در نمی آید
Set Flasher	در صورت فعال بودن آلام، آژیر به صدا در
Waitms 250	

آمده و فلاشر به کار می افتد.

Next

Reset Flasher

Else

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

End If

Return

Door1:

Printbin #1 , 21

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

Return

Door2:

Printbin #1 , 22

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره ۱ بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۱ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره ۲ بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۲ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

Next

Return

Door3:

Printbin #1 , 23

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

Return

Door4:

Printbin #1 , 24

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

Return

Door5:

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره ۳ بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۳ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره ۴ بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۴ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره ۵ بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۵ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

Printbin #1 , 25

Return

Door6:

Set Bell

For F = 1 To 6

Toggle Flasher

Waitms 500

Next

Printbin #1 , 26

Return

Dm:

If Dfr = 0 Then

Printbin #1 , 41

End If

If Dfl = 0 Then

Printbin #1 , 42

End If

If Drr = 0 Then

Printbin #1 , 43

End If

If Drl = 0 Then

Printbin #1 , 44

End If

If Dfm = 0 Then

در صورت فعال بودن دزدگیر با باز شدن درب شماره 6 بدون توجه به فعال یا غیر فعال بودن آلام، عدد ۲۶ جهت ثبت به مونیتورینگ فرستاده شده و آژیر نیز به صدا در می آید. در این حال ۶ فلاش نیز زده می شود.

با به حرکت در آمدن خودرو، برنامه به این برجسب پرش کرده و یک یک درب ها را بررسی می کند.

هر دربی که باز شده باشد کد مربوط به آن فرستاده می شود تا در نمایشگر اخطار مربوطه ظاهر شود.

(در حال حاضر درب ها یک یک به اطلاع مونیتورینگ می رسند اما برای بهتر شدن مدار، می توان برنامه را طوری ارتقاء داد که در صورت باز بودن چند درب به صورت همزمان، همه با هم نمایش داده شوند.

Printbin #1 , 45

End If

If Drc = 0 Then

Printbin #1 , 46

End If

If Sb = 0 Then

Printbin #1 , 47

End If

Return

Dm1:

If Mot = 0 Then

Printbin #1 , 41

End If

Return

Dm2:

If Mot = 0 Then

Printbin #1 , 42

End If

Return

Dm3:

If Mot = 0 Then

Printbin #1 , 43

End If

Return

در اینجا عکس عمل قبلی صورت میگیرد. با باز شدن درب ۱ سنسور حرکت بررسی می شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۱ ارسال می شود تا اخطار مربوطه داده شود.

با باز شدن درب ۲ سنسور حرکت بررسی می شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۲ ارسال می شود تا اخطار مربوطه داده شود.

با باز شدن درب ۳ سنسور حرکت بررسی می شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۳ ارسال می شود تا اخطار مربوطه داده شود.

<p>Dm4:</p> <p>If Mot = 0 Then</p> <p>Printbin #1 , 44</p> <p>End If</p> <p>Return</p>	<p>با باز شدن درب ۴ سنسور حرکت بررسی می‌شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۴ ارسال شده تا اخطار داده شود.</p>
<p>Dm5:</p> <p>If Mot = 0 Then</p> <p>Printbin #1 , 45</p> <p>End If</p> <p>Return</p>	<p>با باز شدن درب ۵ سنسور حرکت بررسی می‌شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۵ ارسال می‌شود تا اخطار مربوطه داده شود.</p>
<p>Dm6:</p> <p>If Mot = 0 Then</p> <p>Printbin #1 , 46</p> <p>End If</p> <p>Return</p>	<p>با باز شدن درب ۶ سنسور حرکت بررسی می‌شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۶ ارسال می‌شود تا اخطار مربوطه داده شود.</p>
<p>Dm7:</p> <p>If Mot = 0 Then</p> <p>Printbin #1 , 47</p> <p>End If</p> <p>Return</p>	<p>با باز شدن درب کمربند ایمنی سنسور حرکت بررسی می‌شود و در صورتی که خودرو در حال حرکت باشد عدد ۴۷ ارسال می‌شود تا اخطار مربوطه داده شود.</p>
<p>Upl:</p> <p>Set Unlock</p> <p>Waitms 250</p> <p>Reset Unlock</p>	<p>با بالا کشیدن قفل درب راننده برنامه به این قسمت پرش کرده و فرمان باز شدن قفل درب ها را داده و همه آن ها را باز می‌کند.</p>

Return

Dnl:

با پایین زدن قفل درب راننده برنامه به این

Set Lock

قسمت پرش کرده و فرمان قفل شدن درب ها

Waitms 250

را داده و همه آن ها را قفل می کند.

Reset Lock

Return

## متن برنامه برد نمایشگر

```
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 8000000
$baud = 19200
$eeprom
'**** Config Devices****
Config Clock = Soft
Config Date = Ymd , Separator= /
Config Lcdpin = Portb , Db7 = Portb.0 , Db6 = Portb.1 _
Db5 = Portb.2 , Db4 = Portb.3 , E = Portb.4 , Rs = Portb.5
Config Portc = Output
Config Portc.0 = Input
Config Portc.1 = Input
Config Portd.7 = Output
Config Portd.5 = Output
Config Portd.4 = Input
Open "comd.0:19200,8,n,1" For
Input As #2
Config Adc = Single ,
Prescaler = Auto
```

معرفی میکروکنترلر

تعیین فرکانس کار میکروکنترلر

تعیین نرخ تبادل برای پورت سریال

فعال سازی EEPROM

پیکره بندی ادوات

پیکره بندی ساعت (RTC)

پیکره بندی تاریخ

پیکره بندی صفحه نمایش

پیکره بندی ورودی ها و خروجی ها

پیکره بندی پورت سریال

پیکره بندی مبدل آنالوگ-دیجیتال



\*\*\*\*\* Start and Enable \*\*\*\*\*

Start Adc

Enable Interrupts

شروع کار مبدل آنالوگ به دیجیتال

Enable Urxc

On Urxc Rdser

فعال سازی وقفه ها

\*\*\*\*\* Names \*\*\*\*\*

Cmd Alias Portd.5

فعال سازی وقفه پورت سریال

Lcdbkl Alias Portd.7

Motion Alias Pind.4

Sb Alias Pind.6

Buz Alias Portc.2

Led1 Alias Portc.3

نام گذاری پایه ها جهت سهولت در برنامه نویسی

Led2 Alias Portc.4

Led3 Alias Portc.5

\*\*\*\*\* Value \*\*\*\*\*

"Time\$ = "00:00:00

مقادیر اولیه

"Date\$ = "08/01/01

Set Cmd

!\*\*\*\*\* Demo \*\*\*\*\*

Cursor Off

Cls

"Home U : Lcd "ABP0018708

"Home L : Lcd "Car Alalrm System

"Home T : Lcd "Designed by

"Home F : Lcd "Ali Beheshtipour

Portc = &H00

Waitms 1

Portc = &HFF	
Reset Lcdbkl	
Waitms 2300	
Goto Main_menu	
Do	حلقه اصلی برنامه
Loop	
End	
'**** SUB ****'	**** زیر برنامه ها ****
***** Main Menu *****	**** زیر برنامه منوی اصلی ****
Main_menu:	نور زمینه روشن شده سپس دو عدد از سمت راست
Reset Lcdbkl	
Bkls = Right(time\$ , 2)	ساعت جدا شده که همان ثانیه می باشد.
Bkl = Val(bkls) : Cls : Home U	متن منوی اصلی
Lcd "---- Main Menu ----"	
Home L : Lcd "1- Show reports"	در این قسمت ثانیه از ساعت جدا شده و با
Home T : Lcd "2- Setting"	
Bkls = Right(time\$ , 2)	ثانیه ای که قبلا ثبت شده بود مقایسه می شود. در
Bkl1 = Val(bkls)	صورتی که ثانیه خوانده شده از ثانیه ثبت شده ۵ واحد
Bklt = Bkl + 5	بیشتر باشد نور زمینه نمایشگر خاموش خواهد شد. با
If Bkl1 = Bklt Then	
Set Lcdbkl	فشردن هر کلید دوباره روشن خواهد شد.
End If	
Home F : Lcd Time\$ ; "   " ; Date\$	نمایش ساعت و تاریخ
I=Getadc(0)	مقدار مبدل آنالوگ به دیجیتال خوانده می شود

```
Tlk = Right(time$, 2)
N_tlk = Val(tlk)
If N_tlk = N_tlk59 Then
N_tlk59 = 70
Reset Cmd
End If
```

با بازکردن درب، ثانیه ذخیره شده و در اینجا با ثانیه فعلی مقایسه می شود و زمانی که عدد ثانیه فعلی از عدد ثانیه ثبت شده یک واحد کمتر بود یعنی ۵۹ ثانیه گذشته است. بنابراین فرمان قفل شدن درها صادر می شود. و مقدار ۷۰ جایگزین ثانیه ثبت شده می گردد. چون ثانیه ۷۰ نداریم در دقیقه های بعد درها قفل نمی شوند.

```
Select Case I
Case 200 To 240
Goto Main_menu
Case 250 To 280 : Goto Adckey
Case 300 To 380 : Cls
Waitms 100 : Goto Setting
Case 500 To 550 : Cls
Goto Key1

Case Else : Goto Adckey
End Select

Return
```

در اینجا عدد گرفته شده از مبدل آنالوگ به دیجیتال با اعداد از پیش تعیین شده مقایسه شده و میکروکنترلر تشخیص می دهد که در حال حاضر کدام کلید فشرده شده است. این اعداد به صورت بازه در نظر گرفته شده اند تا از خطا و نویز جلوگیری شود.

\*\*\*\*\* Reports \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* گزارش ها \*\*\*\*\*

Key1:

Set Led2 : Reset Lcdbkl

Readeeprom Tee , 1

Readeeprom Dee , 20

Readeeprom See , 40

Home U

Lcd "--Show last Report--"

Home L : Lcd "Time " ; Tee

Home T : Lcd "Date " ; Dee

Home F : Lcd "From " ; See

Locate 4 , 18 : Lcd "Esc"

در اینجا ابتدا LED2 که نشان دهنده وجود گزارش

جدید است خاموش و نور زمینه روشن می گردد.

سپس گزارشات که در حافظه EEPROM ذخیره

شده باز خوانی شده و هر یک در جای خود نمایش داده

می شوند.

Repadc:

I = Getadc(0)

Tlk = Right(time\$, 2)

N\_tlk = Val(tlk)

If N\_tlk = N\_tlk59 Then

N\_tlk59 = 70

Reset Cmd : End If

Select Case I

Case 200 To 240 : Waitms 300

Goto Main\_menu

Case Else : Goto Repadc

End Select

Return

مبدل آنالوگ به دیجیتال نیز طبق روال سابق ولتاژ

پایه ADC0 را اندازه گیری کرده و کلید فشرده شده

را تشخیص می دهد. چک کردن زمان جهت قفل

کردن در آنها در همه منوها الزامی است. زیرا در صورت

چک نکردن ممکن است پس از یک دقیقه در آنها قفل

نشوند.

\*\*\*\*\* Setting \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* تنظیمات \*\*\*\*\*

Setting:

Reset Lcdbkl

Home U

متن منوی تنظیمات

Lcd "----- Settings -----"

Home L : Lcd "1- Time setting"

Home T : Lcd "2- Date setting"

Home F : Lcd "3- Clear Report"

Locate 4 , 18 : Lcd "Esc"

این قسمت نیز مانند موارد فوق است و تفاوت زیادی

Waitms 100

I = Getadc(0)

ندارد.

Tlk = Right(time\$ , 2)

N\_tlk = Val(tlk)

If N\_tlk = N\_tlk59 Then

N\_tlk59 = 70

Reset Cmd

End If

Waitms 50

Select Case I

Case 200 To 240 : Waitms 30

Goto Main\_menu

Case 250 To 280 :

با فشردن کلید شماره سه در خانه های شماره ۱ و ۲۰

Set Led2

و ۴۰ حافظه EEPROM عبارت "No Report" پر

می شود.

(به عبارت دیگر گزارش قبلی حذف می گردد)

Tee = "No Report"

Dee = "No Report"

See = "No Report"

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

Writeeprom See , 40

Cls : Goto Key1

Case 300 To 380 : Cls

Dstr = Date\$

Year = Left(dstr , 2)

Month = Mid(dstr , 4 , 2)

Day = Right(dstr , 2)

N\_yy = Val(year)

N\_mm = Val(month)

N\_dd = Val(day)

Goto Date\_setting

Case 500 To 550 : Cls

Tstr = Time\$

Hour = Left(tstr , 2)

Minute = Mid(tstr , 4 , 2)

Secend = Right(tstr , 2)

N\_hour = Val(hour)

N\_minute = Val(minute)

Goto Time\_setting

Case Else : Goto Setting

End Select

Return

\*\*\*\*\* Time \*\*\*\*\*

با فشردن کلید شماره دو به منوی تنظیم تاریخ وارد

می شویم.(بعدا توضیح داده می شود)

با فشردن کلید شماره دو، تاریخ همان روز به عدد

تبدیل می شود تا بتوان آن را تنظیم نمود. سپس به

منوی تنظیم تاریخ وارد می شویم.

با فشردن کلید شماره یک به منوی تنظیم زمان وارد

می شویم.(بعدا توضیح داده می شود)

با فشردن کلید شماره یک، زمان همان لحظه به عدد

تبدیل می شود تا بتوان آن را تنظیم نمود. سپس به

منوی تنظیم زمان وارد می شویم.

\*\*\*\*\* منوی تنظیم زمان \*\*\*\*\*

Time_setting:	خط اول سر صفحه است، خط دوم ساعت فعلی را
Home U	
Lcd "--- Time Setting ---"	نشان می دهد و خط سوم زمانی را که کاربر می خواهد
Home L : Lcd "Time = "	تنظیم نماید را نشان می دهد. خط چهارم نیز به کاربر
Home T	
Lcd ":" ; Lcd "Set to = ; N_hour	می گوید که هر کلید برای تنظیم کدام پارامتر است.
N_minute ; ":"; Secend	
Locate 4 , 5	
Lcd "Hour Min Ok Esc"	
Waitms 200	
Adctime:	
Locate 2 , 10 : Lcd Time\$	نمایش زمان درون حلقه ADC قرار گرفته تا با هر بار
I = Getadc(0)	خواندن ADC زمان نیز از RTC خوانده شود.
Tlk = Right(time\$ , 2)	
N_tlk = Val(tlk)	این قسمت نیز طبق روال قبلی برای قفل کردن درب
If N_tlk = N_tlk59 Then	
N_tlk59 = 70	ها پس از یک دقیقه است.
Reset Cmd	
End If	
Waitms 75	با فشردن کلید شماره چهار تنظیمات پذیرفته نشده و
Select Case I	
Case 200 To 240 :Waitms 200	بدون هیچ تغییری در تنظیمات به منوی قبلی باز
Cls : Goto Setting	می گردد.
Case 250 To 280:	
If N_hour < 10 Then	با فشردن کلید شماره سه تنظیمات جدید تایید و ثبت
Hour = "0" + Str(n_hour)	
Else	شده و به منوی قبلی باز می گردد. در صورتی که عدد

Hour = Str(n_hour)	یک رقمی باشد یه صفر به کنار آن اضافه می‌شود تا
End If	RTC دچار مشکل نشود.
If N_minute < 10 Then	
Minute = "0" + Str(n_minute)	
Else	
Minute = Str(n_minute)	
End If	
Time\$ = Hour + ":" + Minute + ":" +	
Secend	
Cls : Goto Setting	
Case 300 To 380 :	
Incr N_minute	با هر بار فشردن کلید شماره دو یک واحد به عدد
If N_minute > 59 Then	دقیقه و با هر بار فشردن کلید شماره یک ، یک واحد به
Minute = "00"	
N_minute = 0	عدد ساعت افزوده خواهد شد.
End If	
Goto Time_setting	در صورت نگه داشتن هر یک از دو کلید مذکور هر
Case 500 To 550 :Incr N_hour	۲۰۰ میلی ثانیه یک واحد اضافه می‌شود.
If N_hour > 23 Then	
Hour = "00"	
N_hour = 0	
End If	
Goto Time_setting	
Case Else : Goto Adctime	
End Select	
Return	
Date_setting:	



\*\*\*\*\* Date \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* تنظیمات تاریخ \*\*\*\*\*

Home U : Lcd "--- Date Setting ---"

Home L : Lcd "Today is"

Home T

Lcd "Set to = " ; N\_yy ; "/" Lcd  
N\_mm ; "/" ; N\_dd

Locate 4 , 4

Lcd "Year Month Day "

Waitms 200

Adcdate:

Locate 2 , 10 : Lcd Date\$

I = Getadc(0)

Tlk = Right(time\$ , 2)

N\_tlk = Val(tlk)

If N\_tlk = N\_tlk59 Then

N\_tlk59 = 70

Reset Cmd

End If

Waitms 75

Select Case I

Case 200 To 240:

If N\_yy < 10 Then

Year = "0" + Str(n\_yy)

Else

Year = Str(n\_yy)

End If

If N\_mm < 10 Then

Month = "0" + Str(n\_mm)

خط اول سرصفحه ، خط دوم تاریخ فعلی ، خط سوم

تاریخ قابل تنظیم و خط چهارم راهنمای کلیدهاست

تاریخ روی نمایشگر نمایش داده شده و کلیدها خوانده

می شوند. زمان نیز چک می شود تا درب ها پس از

یک دقیقه قفل شوند.

با فشردن کلید چهارم تاریخ تنظیم شده ثبت شده و

به منوی قبلی باز می گردد. در صورتی که عدد مورد

نظر یک رقمی باشد به صفر قبل از آن قرار می گیرد تا

دو رقمی شود و باعث به هم خوردن فرمت تاریخ

نشود.

```
Else
Month = Str(n_mm)
End If
If N_dd < 10 Then
Day = "0" + Str(n_dd)
Else
Day = Str(n_dd)
End If

Date$ = Year + "/" + Month + "/" + Day
```

```
Cls : Goto Setting
Case 250 To 280 : Incr N_dd
```

```
If N_dd > 31 Then
```

با فشردن کلید سوم ، عدد روز یک واحد افزوده می

```
Day = "01"
```

شود. اگر از ۳۱ روز بیشتر شود عدد روز برابر با ۱

```
N_dd = 1
```

```
End If
```

می‌گردد.

```
Goto Date_setting
```

با فشردن کلید دوم ، یک واحد به عدد ماه افزوده شده

و در صورتی که از ۱۲ تجاوز کند عدد یک درون آن

قرار می‌گیرد

با فشردن کلید اول عدد سال یک واحد افزوده می‌شود

و در صورت تجاوز از ۹۹ به ۰۰ تبدیل می‌شود.

Case 300 To 380 : Incr N\_mm  
If N\_mm > 12 Then

بنابراین چون دو رقم اول وجود ندارد هم می توان  
تاریخ را میلادی تنظیم نمود و هم می توان آن را

Month = "01"

N\_mm = 1

End If

Goto Date\_setting

Case 500 To 550 : Incr N\_yy

If N\_yy > 99 Then

Year = "00"

N\_yy = 0

End If

Goto Date\_setting

هجری شمسی و هم هجری قمری تنظیم نمود.

Case Else : Goto Adcdate

End Select

Goto Setting

Return

از آنجا که در ابتدای برنامه وقفه پورت را فعال نمودیم،

Rdser:

S = Udr

با رسیدن پیام از طریق پورت سریال، زیربرنامه

Select Case S

Rdser اجرا می شود.

Case 11 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See = "Sensor 1"

Writeeprom See , 40

Case 12 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See = "Sensor 2"

Writeeprom See , 40

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Sensor3":Writeeprom See ,40

در این زیربرنامه رجیستر UDR خوانده شده و طبق

عددی که درون آن قرار دارد (از پورت سریال دریافت

شده است) تصمیم مربوطه گرفته می شود. برای مثال

با رسیدن عدد ۱۱ متوجه می شویم که سنسور یک

اخطاری داده و با توجه به آن عبارت "Sensor1"

درون حافظه ذخیره می شود. زمان و تاریخ نیز به

همین ترتیب درون حافظه قرار می گیرند.

سایر سنسورها و درب ها نیز به همین ترتیب عمل

می کنند.

Case 14 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See = "Sensor 4"

Writeeprom See , 40

Case 15:

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See = "Sensor 5"

Writeeprom See , 40

Case 21:

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Front-Right"

Writeeprom See ,40

Case 22 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Front-Left"

Writeeprom See ,40

Case 23 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Rear-Right":Writeeprom See ,4

Case 24 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See = "Rear-Left"

Writeeprom See ,40

Case 25 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Motor-Door"

Writeeprom See,40

Case 26 :

Reset Led2

Tee = Time\$ + " "

Dee = Date\$ + " "

Writeeprom Tee , 1

Writeeprom Dee , 20

See="Cash-Door"

Writeeprom See , 40

با رسیدن عدد ۲۷ از پورت سریال متوجه می شویم

سوئیچ موتور باز شده است. بنابراین عدد ۷۰ را در

جای ثانیه ثبت شده قرار میدهیم تا هیچگاه از ۵۹

کمتر نشود و درب ها قفل نشوند.

با رسیدن عدد ۲۸ از پورت سریال متوجه بسته شدن

سوئیچ موتور می شویم.

Case 27 : Cls

N\_tlk59 = 70

Lcd "Engin siwtch ON"

Set Cmd

عدد ۳۱ یعنی برق موتور قطع است و یک چراغ به این

منظور روشن می شود.

Case 28 : Cls

Lcd "Engin siwtch OFF"

عدد ۳۲ یعنی برق موتور وصل است و چراغ

Case 31 : Reset Led1

Set Cmd

خاموش می شود.

Case 32 : Set Led1

Case 33 : Tlk = Right(time\$, 2)

N\_tlk = Val(tlk)

If N\_tlk = 0 Then

N\_tlk59 = 59

Else

N\_tlk59 = N\_tlk - 1

End If

Case 41 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Front – Right"

Waitms 750

Set Buz

Set Led3

Case 42 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Front – Left"

Waitms 750

Set Buz

Set Led3

Case 43 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Rear – Right"

Waitms 750

Set Buz

Set Led3

با بازکردن درب ها توسط ریموت کنترل عدد ۳۳

ارسال می شود و در صورتی که بعد از ۵۹ ثانیه سوییچ

موتور باز نشود، درب ها دوباره قفل می شوند.

رسیدن عدد ۴۱ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

جلو- راست باز است. بنابراین باید بازر به صدا در آید.

رسیدن عدد ۴۲ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

جلو- چپ باز است. بنابر این باید بازر به صدا در آید.

رسیدن عدد ۴۳ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

عقب- راست باز است. بنابر این باید بازر به صدا در آید.



Case 44 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Rear – Left"

Waitms 750

Set Buz

Set Led3

رسیدن عدد ۴۴ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

عقب - چپ باز است. بنابراین باید بازر به صدا در آید.

Case 45 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Motor"

Waitms 750

Set Buz

Set Led3

رسیدن عدد ۴۵ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

کاپوت موتور باز است. بنابراین باید بازر به صدا در

آید.

Case 46 :

Reset Buz

Reset Led3

Cls : Lcd "Door: Rear – Cash"

Waitms 750 : Set Buz : Set Led3

رسیدن عدد ۴۶ یعنی خودرو در حال حرکت و درب

صندوق عقب باز است. بنابراین باید بازر به صدا در آید.

Case 47:

Reset Buz : Reset Led3

Cls : Lcd "Seat Belt not used"

Waitms 750 : Set Buz : Set Led3

رسیدن عدد ۴۷ یعنی خودرو در حال حرکت و کمربند

ایمنی باز است. بنابراین باید بازر به صدا در آید.

Case Else : Delay

End Select

Waitms 400

Udr = 0

Return

## متن برنامه تشخیص حرکت خودرو

```
$regfile = "attiny13.dat"
$crystal = 9600000
Config Portb = Output
Config Timer0 = Counter , Edge = Rising
Tcnt0 = 0
Do
  Waitms 20 : Goto Count
  Tcnt0 = 0
Loop
End

Count:
If Tcnt0 = 0 Then
  Set Portb.1
  Set Portb.5
  Reset Portb.0
Else
  Reset Portb.5
  Reset Portb.1
  Set Portb.0
  Waitms 100
End If
Return
```

معرفی میکروکنترلر

تعیین فرکانس کار

پیکره بندی پورت خروجی

پیکره بندی شمارنده تایمر صفر

ابتدا مقدار شمارنده صفر می شود

هر ۲۰ میلی ثانیه یک بار به زیر برنامه Count پرش می کند.

سپس مجددا شمارنده را صفر کرده و این کار را تکرار می کند

اگر شمارنده صفر بود پالسی وارد نشده است. یعنی خودرو ایستاده است.

اگر عددی غیر از صفر بود یعنی تعدادی پالس وارد شده و این به معنی حرکت کردن اتومبیل است.

# فصل نهم

## (پیشنهادات)

## پیشنهاداتی برای بهینه شدن پروژه:

۱- به منظور حفظ و حراست بهتر از اطلاعات ذخیره شده می‌توان به جای اینکه اطلاعات از برد اصلی به برد مونیتورینگ فرستاده شده و در حافظه آن ثبت شود، قبل از ارسال اطلاعات به برد مونیتورینگ آن‌ها را در حافظه برد اصلی ذخیره و سپس ارسال نمود. در این صورت اگر اطلاعات برد مونیتورینگ به هردلیلی از بین رفته باشد می‌توان آن‌ها را از برد اصلی فراخوانی کرد و توسط پورت سریال دریافت نمود و روی نمایشگر نمایش داد.

۲- در این برد قسمتی نیز برای اندازه‌گیری ولتاژ باطری توسط میکروکنترلر طراحی و ساخته شده است، اما به دلیل حجم زیاد برنامه و نیز جلوگیری از شلوغ شدن منوها از فعال کردن این مورد صرف نظر نمودم. با چند محاسبه ساده و اعمال تغییراتی در متن برنامه مونیتورینگ می‌توان یک ولت‌متر ساده را به مدار اضافه کرد که مقدار ولتاژ تغذیه مدار را نشان دهد. یک پتانسیومتر مالتی‌ترن (Multi Turn)\* در مدار قرار گرفته که برای تنظیم دقیق ولتاژ نشان داده شده در مونیتور با یک ولتاژ مبنا (یک ولت متر) از آن استفاده می‌گردد.

---

\* پتانسیومتر مالتی‌ترن نوعی پتانسیومتر است که به جای ۲۷۰ درجه گشتن، چندین دور می‌گردد. مزیت این پتانسیومترها

دقت بالای آنها برای تنظیم کردن موارد دقیق است.

۳- جهت افزایش ایمنی مدار می‌توان یک دیود را جایگزین فیوز نمود و یک باطری پشتیبان به نقطه مشخصی از مدار (در کنار سلف یک سوراخ قرار دارد) متصل نمود تا با قطع شدن برق خودرو، دزدگیر از کار نیافتد.

۴- این مدار در حال حاضر، تنها آخرین گزارش را ثبت کرده و نمایش می‌دهد اما قابلیت افزایش تعداد گزارشات ثبت شده و قابل نمایش تا تعداد ۱۵ گزارش قبیل را داراست. با اعمال تغییراتی در متن برنامه می‌توان این امکان را به این مدار بخشید.

۵- با قرار دادن دو ترانزیستور PNP نظیر BC177 و یک مقاومت در محلی مشخص می‌توان مدار را به صورتی در آورد که با روشن کردن موتور برق سنسورها قطع شود تا نور چراغ روی آن‌ها باعث آزار چشم راننده و سرنشینان در شب نشود.

## سایر قابلیت‌ها و امکانات این مدار

همانطور که در فصل‌های پیشین یادآور شدیم این مدار تنها به منظور استفاده به عنوان دزدگیر طراحی نشده و می‌تواند امکانات و قابلیت‌های جالب دیگری نیز داشته باشد که برخی از آنها را در همین حالت دزدگیر می‌توان استفاده نمود و برخی را به صورتی غیر از دزدگیر. حتی در برخی موارد لزومی ندارد که این دو برد به یکدیگر متصل باشند و می‌توان از هر یک جداگانه و به عنوان مختلف استفاده نمود.

۱- برد این مدار طوری طراحی شده است که می‌توان به جای اندازه‌گیری ولتاژ باطری، پتانسیومتر مذکور را برداشته و به جای آن یک سنسور اندازه‌گیری دما مانند LM35 یا امثال آن را قرار داده و با خواندن مقدار ADC یک دماسنج به مدار افزود.

۲- کانکتور کلیدهای لای دربها از این رو کوچک در نظر گرفته شده (و با یک رابط دست‌ساز به کانکتور بزرگ تبدیل شده) که در صورت تمایل بتوان با افزودن یک برد جانبی به این دستگاه، از آن به عنوان ثبات اطلاعات یا به عبارتی \*Data logger و کنترلر سایر ادوات برقی نیز استفاده نمود.

۳- برد اصلی این مدار توسط کانکتوری که برای ارتباط با برد مونیتورینگ در نظر گرفته شده است می‌تواند با دستگاه‌های دیگری که براساس میکروکنترلرهای خانواده AVR یا 8051 کار می‌کنند ارتباط برقرار کند. (با کمک گرفتن بافرهای گوناگون می‌توان استفاده‌های دیگر هم از آن نمود. مثلا از بافر MAX232 برای ارتباط با رایانه و...)

۴- برد مونیتورینگ این مدار را طوری طراحی نموده ام که بعد از این پروژه بتوانم از آن به عنوان کنترل کننده یک سیستم صوتی جالب (که در حال تحقیق و بررسی و طراحی اولیه اجزای مختلف آن هستم) استفاده نمایم.

---

\* Datalogger وسیله ای است که می‌تواند مقادیری را اندازه‌گیری کرده و نمایش دهد و نیز مقادیر پیشینه و کمینه را درون حافظه خود ثبت نماید.

# فصل دهم

## (خلاصہ مطالب)

## خلاصه مطالب

پروژه حاضر پروژه ساخت دزدگیر و قفل مرکزی خودرو با امکانات ویژه می باشد. این مدار از دو برد مجزا تشکیل شده است که یکی وظیفه کنترل ادوات و دیگری وظیفه نمایش و ثبت اطلاعات را دارد.

قلب برد اصلی این مدار از یک قطعه میکروکنترلر ATmega16 تشکیل شده است. یک ماژول گیرنده ریموت کنترل رادیویی وظیفه دریافت فرمان از کاربر و انتقال مفهوم آن به میکروکنترلر را برعهده دارد. این ماژولها که به صورت FM کار می کنند یک آی سی جهت کد گذاری دارند که از تکراری شدن آن جلوگیری می کند. (مانند دندانه های کلید که در هر قفل متفاوت است). پنج رله نیز برای انتقال جریان زیاد از باتری به سایر ادوات برقی استفاده شده اند. چون ادواتی مثل قفل های برقی، فلاشر و آلارم جریان زیادی نیاز دارند بهترین روش برای رساندن جریان الکتریکی به آنها استفاده از رله می باشد. این رله ها توسط یک آی سی راه انداز ULN2003 به میکروکنترلر متصل شده و با فرمان میکروکنترلر، روشن و خاموش می شوند.

در برد مونیترینگ که ارتباط خود را با برد اصلی از طریق یک کابل فلت برقرار می کند، از یک میکروکنترلر ATmega8 و یک صفحه نمایشگر با چهار سطر و ۲۰ ستون کاراکتری استفاده شده است. نکته حائز اهمیت در این برد این است که کلیدها توسط مبدل آنالوگ به دیجیتال که درون میکروکنترلر قرار دارد تشخیص داده می شوند. برای اطلاع بیشتر از این موضوع می توانید به فصل ششم در قسمت طراحی برد نمایشگر مراجعه نمایید.



این دو برد در کنار هم یک دزدگیر را تشکیل می‌دهند که قابلیت ثبت اطلاعاتی نظیر زمان، تاریخ و محل ضربه یا سوء قصد را در حافظه خود دارا می‌باشد.

جهت تشخیص محل وارد شدن ضربه از چهار سنسور لرزشی استفاده شده است که هر یک از این چهار سنسور در گوشه‌ای از خودرو نصب می‌شوند. یک سنسور اولتراسونیک (چشمی) نیز برای تشخیص تغییر اشیاء در نظر گرفته شده است. این دزدگیر قابلیت اسکن کردن شش کلید لای درب را دارا می‌باشد.

این پروژه دارای یک تقویم و ساعت ساده می‌باشد که به وسیله آن‌ها می‌تواند زمان، تاریخ و... را درون حافظه EEPROM داخلی میکروکنترلر ذخیره کند.

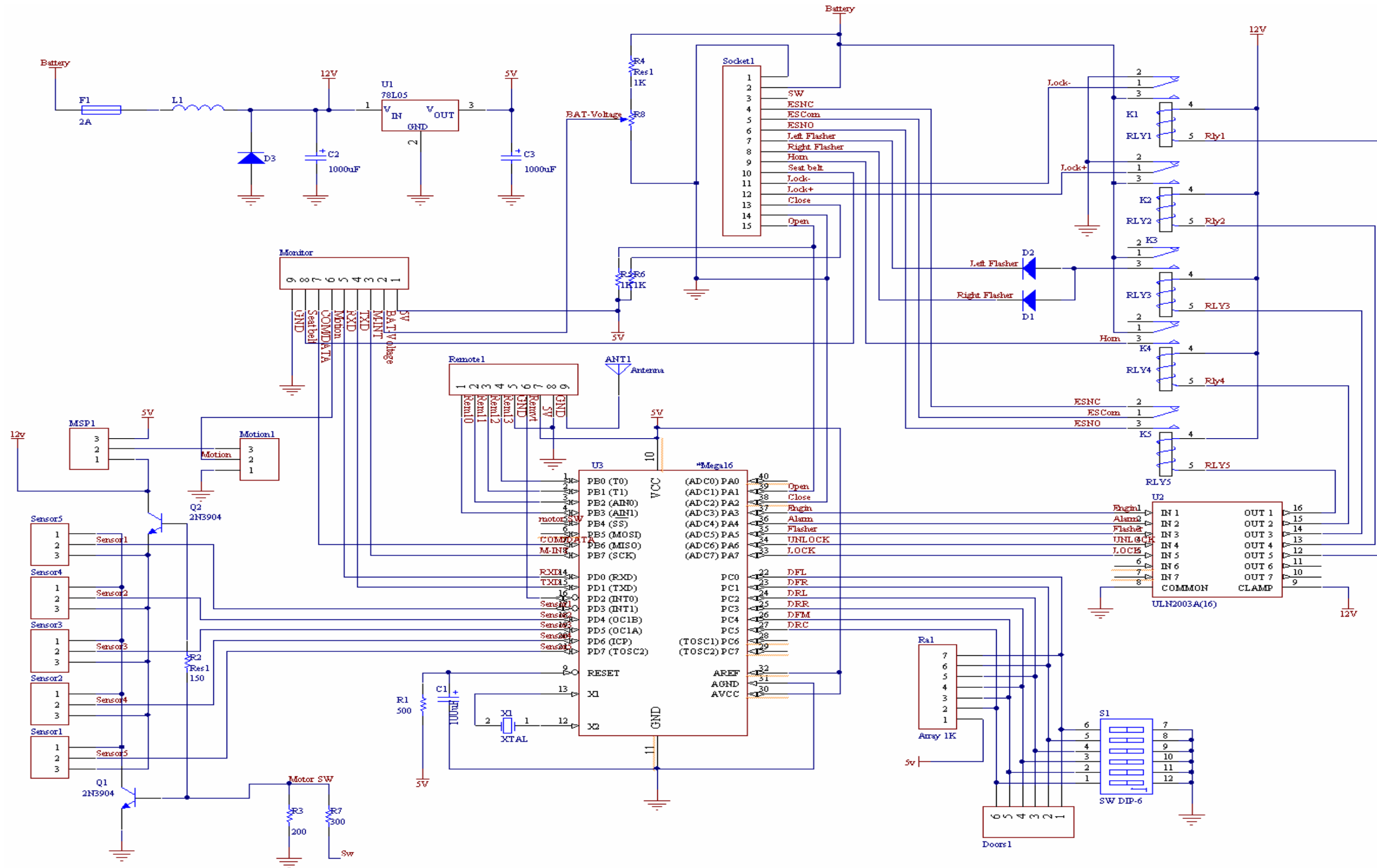
مدارهای شماتیک و مدارهای چاپی هر دو برد اصلی و نمایشگر این پروژه توسط نرم‌افزار قوی و بسیار کارآمد Protel Design explorer DXP2004 طراحی شده‌اند. برد اصلی به صورت متالیزه و برد نمایشگر به صورت یکطرفه طراحی شده است.

برنامه نویسی این دو برد نیز به زبان بیسیک و توسط نرم‌افزار Basecom AVR انجام شد.

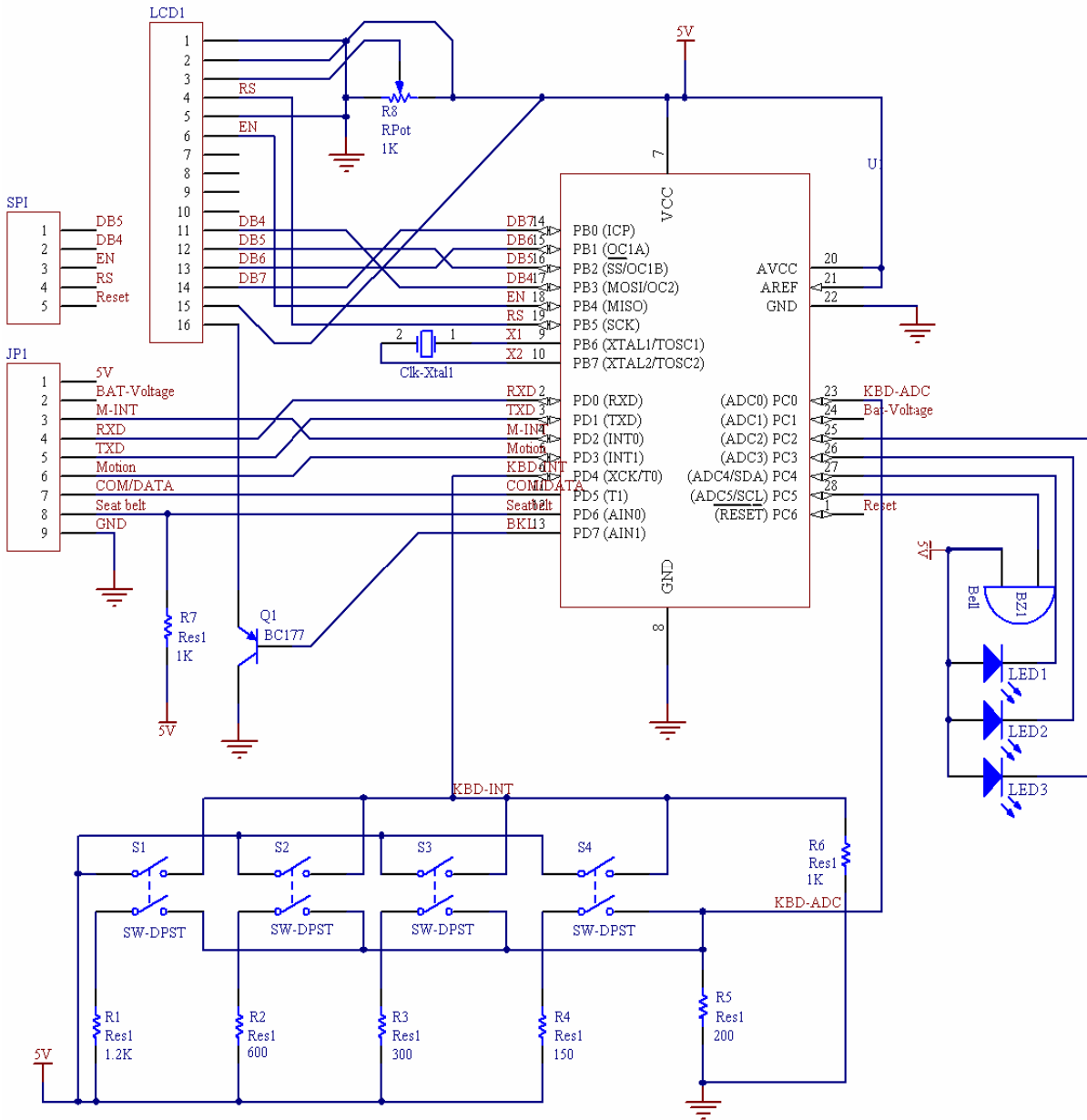
# فصل یازدهم

(ضمائم و نقشه‌ها)

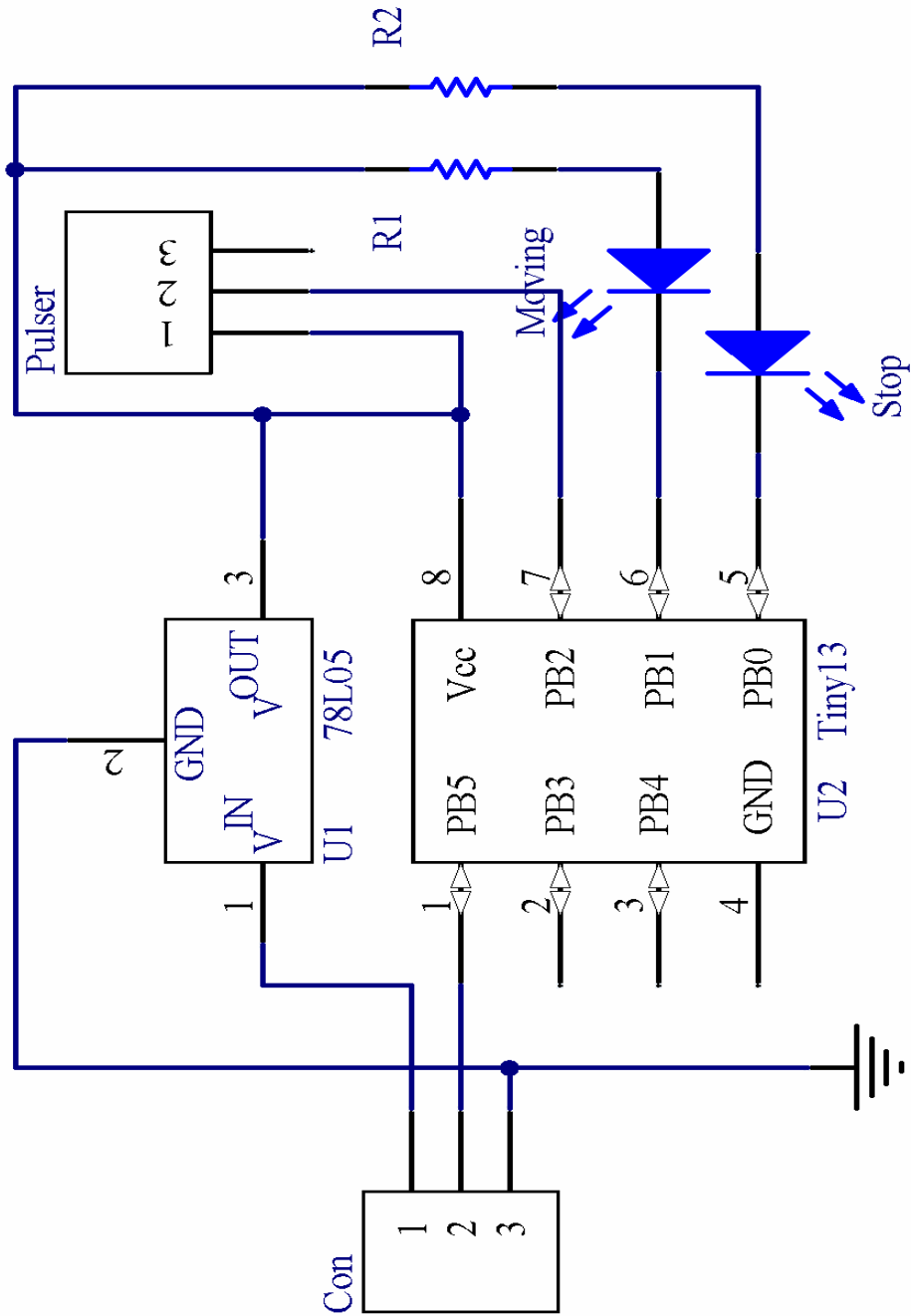
# مدار شماتیک برد اصلی



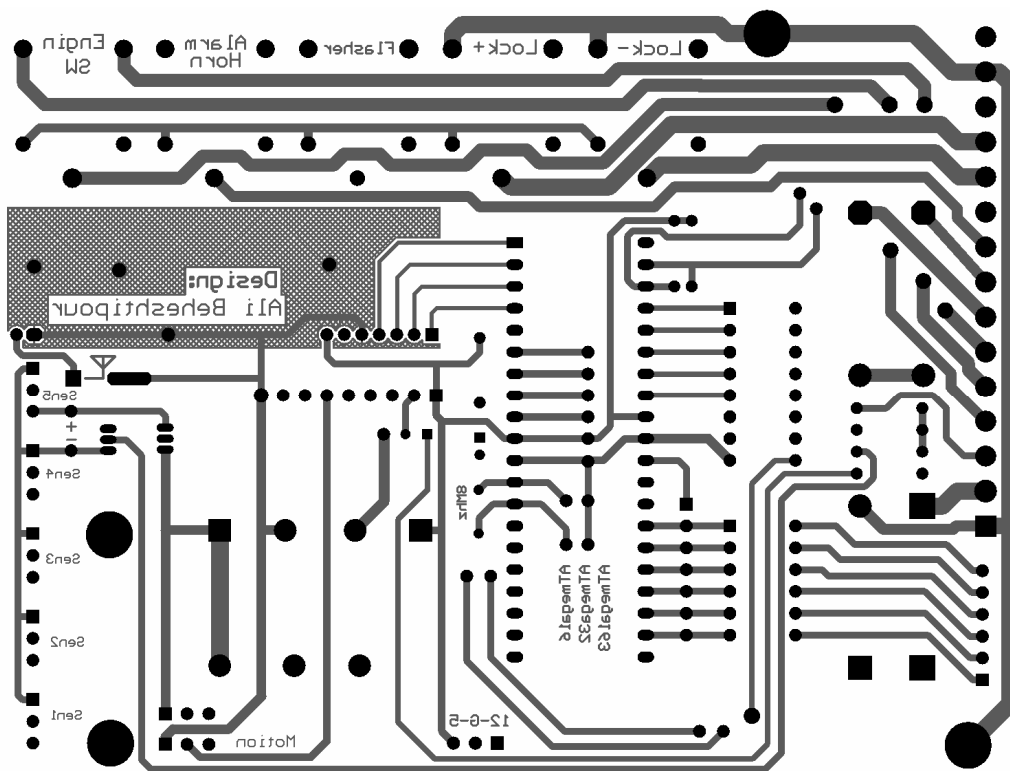
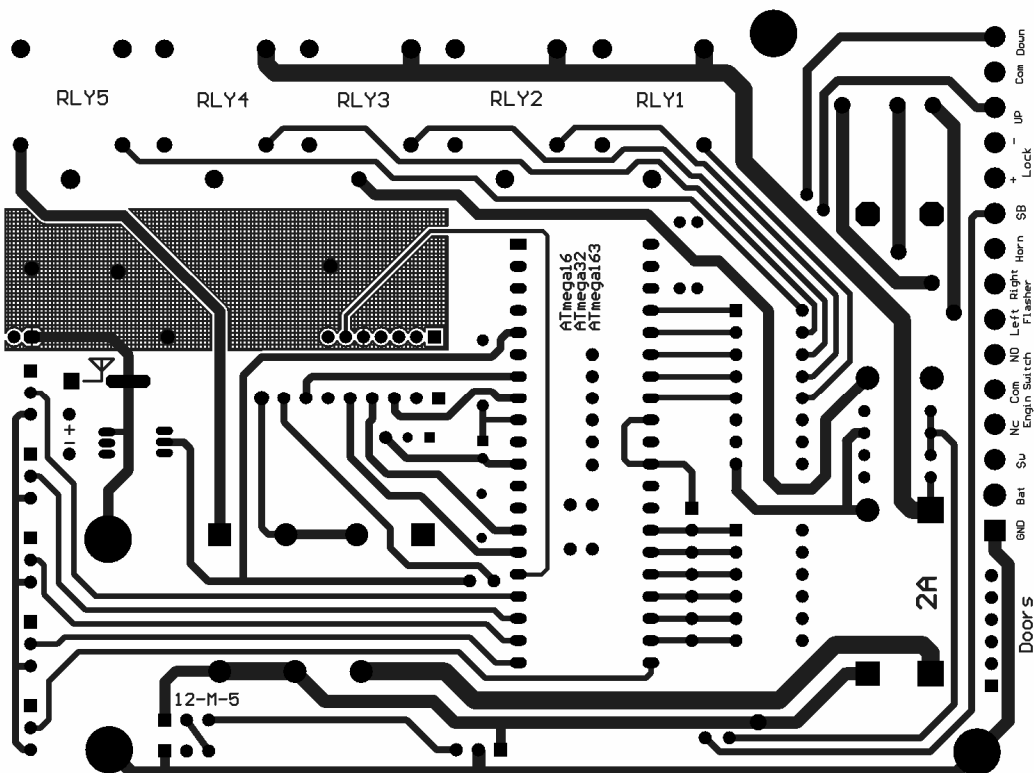
# مدار شماتیک برد مونیتورینگ

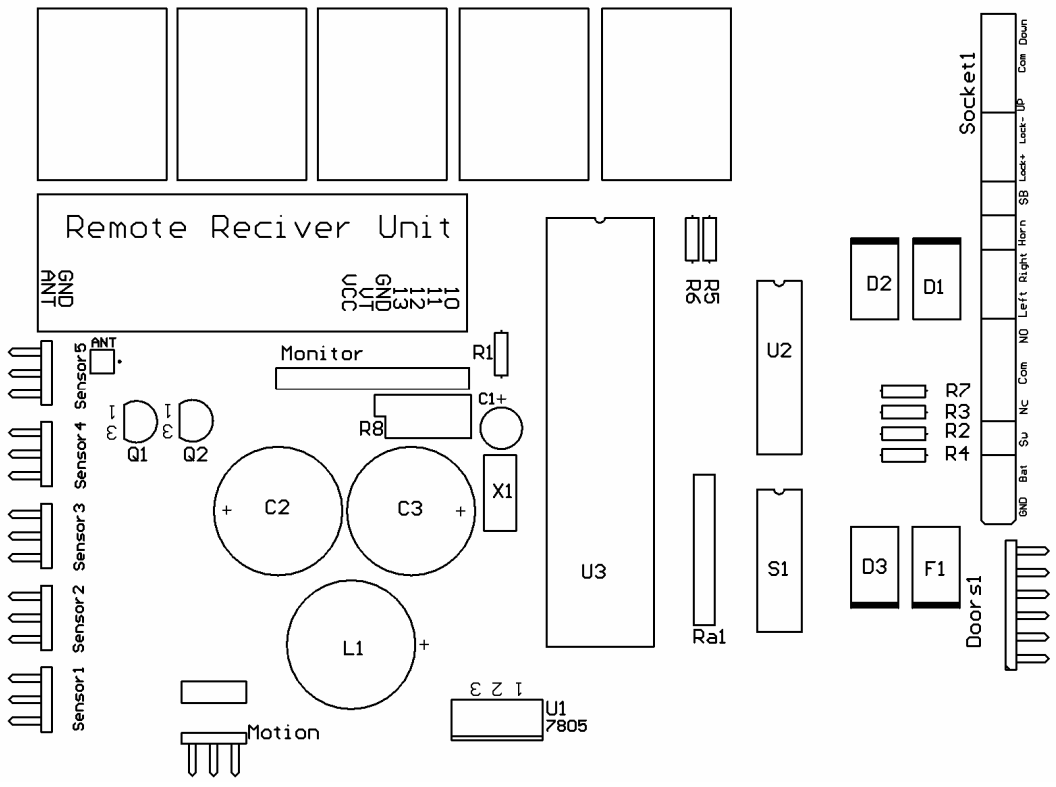


مدار شماتیک سنسور تشخیص حرکت

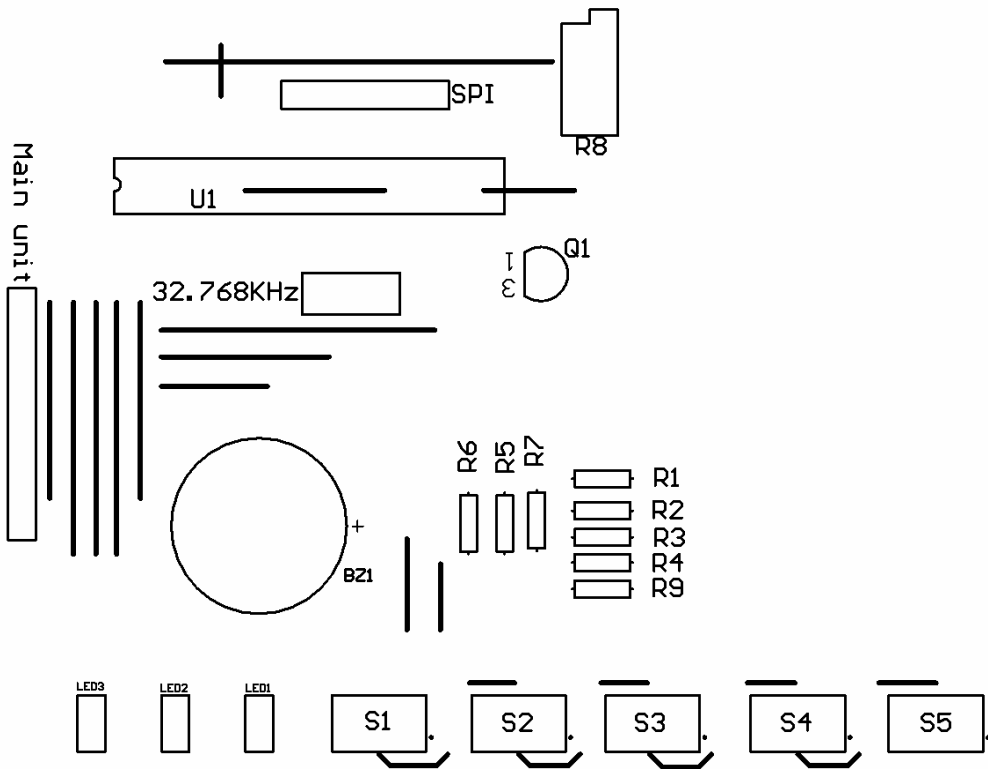
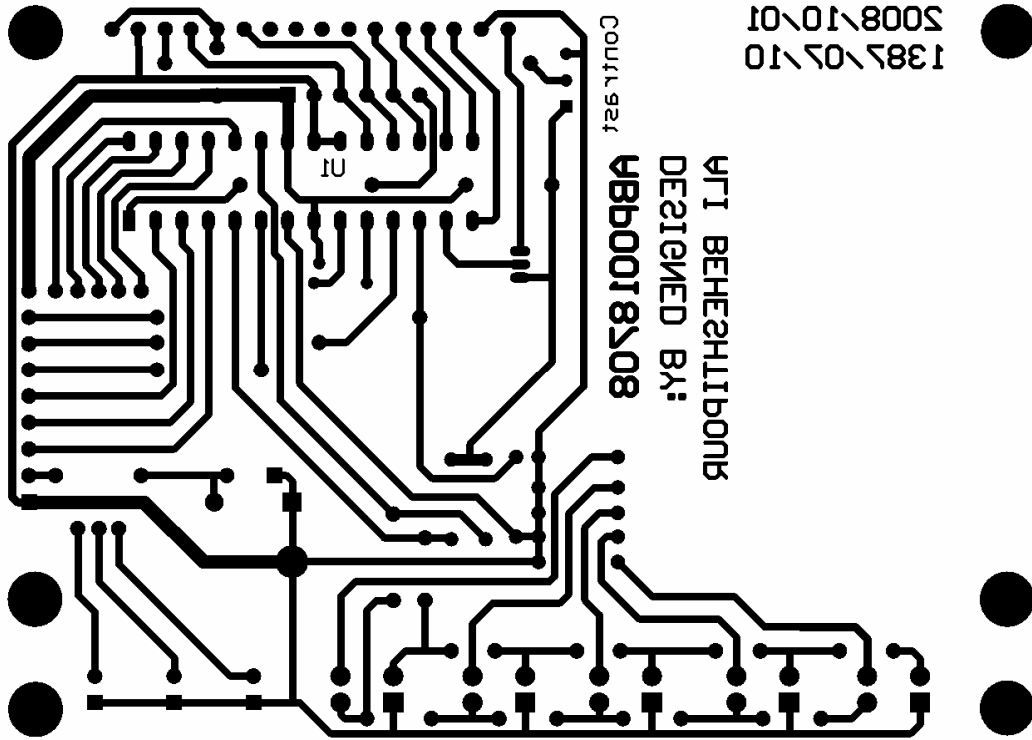


# مدار چاپی برد اصلی





مدار چاپی برد مونیترینگ





## منابع و ماخذ

- ۱- کتاب میکروکنترلرهای AVR تالیف علی کاهه
- ۲- بخش راهنمای نرم افزار Bascom
- ۳- اطلاعات سودمند اعضای سایت [WWW.TuningTalk.com](http://WWW.TuningTalk.com)
- ۴- کاتالوگ قطعات مورد استفاده در این پروژه
- ۵- اطلاعات شخصی