



دانشگاه زنجان

دانشگاه مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی ژیروسکوپ

استاد راهنما: دکتر مصطفی یارقلی

نگارش: سعید مساحی

شهریور ۹۴

فهرست

- مقدمه: ۱
- فصل اول: ۲
- ۱.۱ انواع میکروکنترلرها: ۲
- ۱.۱.۱ میکروکنترلرهای خانواده ی 8051 : ۲
- ۱.۱.۲ میکروکنترلرهای خانواده ی PIC : ۳
- ۱.۱.۳ میکروکنترلرهای خانواده ی AVR : ۵
- ۱.۲ ماژول ژيروسکوپ MPU6050 : ۷
- ۱.۲.۱ اجزای تشکیل دهنده ماژول MPU6050 : ۸
- ۱.۳ Lcd ها: ۱۲
- ۱.۴ ارتباط I2C : ۱۶
- ۱.۵ موتور پله ای (استپ موتور): ۲۰
- ۱.۵.۱ روشهای درایو موتور پله ای (steper motor): ۲۲
- ۱.۵.۲ تشریح پایه های درایور موتور L298 : ۲۳
- فصل دوم: ۲۷
- ۲.۱ مقدمه: ۲۸
- ۲.۱.۱ تاریخچه: ۲۹
- ۲.۱.۲ ساختمان اساسی انواع ژيروسکوپ: ۳۱
- ۲.۱.۳ تقسیم بندی ژيروسکوپ ها: ۳۳
- ۲.۱.۴ انواع ژيروسکوپ: ۳۴
- ۲.۲ مبانی علمی و فنی: ۳۶
- ۲.۲.۱ خواص ژيروسکوپ: ۳۷
- ۲.۲.۲ انواع حرکتهای متحرک در فضا: ۳۹
- ۲.۲.۳ سیستم ناوبری اینرسی: ۴۱

۲.۲.۴) انواع محرکهای روتور ژیروسکوپ: ۴۳

فصل سوم: ۴۶

۳.۱) مشخصات میکروکنترلر Atmega 16: ۴۶

۳.۲) وقفه (Interrupt): ۵۲

۳.۳) فیوزبیت های Atmega 16: ۵۶

۳.۴) بیت های قفل LB1 و LB2: ۶۲

فصل چهارم: ۶۵

4.1) نحوه عملکرد مدار: ۶۵

۴.۲) روند تعیین زاویه: ۶۵

۴.۳) نقشه شماتیک مدار در محیط Proteus: ۶۶

فصل پنجم: ۶۷

برنامه نویسی C با نرم افزار Codvision: ۶۷

فصل ششم: ۶۹

فصل هفتم: ۷۹

پیوست ۱: ۸۴

دیتاشیت ماژول MPU6050: ۸۴

پایان نامه کارشناسی

مقدمه:

این پروژه با عنوان طراحی و شبیه سازی نمونه آزمایشگاهی ژيروسکوپ است. در این پروژه ما سعی

کرده ایم تا با استفاده از ماژول ژيروسکوپ و شتاب سنج که با استفاده از پروتکل I2C به میکرو کنترلر

ATMega32 وصل شده است زاویه صفحه اصلی نسبت به محور های X و Y را به دست آورده و

در Lcd نمایش می دهیم سپس آن را با زاویه دلخواه که به میکرو توسط Push button های موجود

داده ایم مقایسه می کنیم و بعد از مقایسه صفحه اصلی را با دو موتور پله ای، در جهت های X و Y، به

اندازه ای حرکت می دهیم تا به زاویه مورد نظر ما برسد.

فصل اول:

در این فصل به معرفی ادوات الکترونیکی به کار برده شده که در واقع بخش سخت افزاری این پروژه را تشکیل میدهند خواهیم پرداخت که از آن جمله می توان به مازول ژيروسکوپ، میکرو کنترلر **avr** ، **lcd** کاراکتری و ... اشاره نمود. ابتدا به معرفی انواع میکروکنترلرهایی که در ابتدای انجام پروژه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است می پردازیم و دلیل انتخاب میکروکنترلر **AVR** برای انجام این پروژه را خواهیم دید.

همانطور که در بالا ذکر شد در مرحله ی تحقیقات اولیه پروژه سه خانواده از انواع میکروکنترلرهای موجود در ایران مورد بررسی قرار گرفت تا بهترین گزینه برای انجام این پروژه انتخاب شود البته علاوه بر این سه انواع البته علاوه بر این سه انواع دیگر میکروکنترلرها نظیر میکروکنترلرهای **ARM** که به تازگی مورد استفاده ی گسترده قرار گرفته است نیز موجود و مورد توجه قرار گرفته اند و دلیل انتخاب و مطالعه ی این سه خانواده کاملا به موضوع پروژه ارتباط داشته که در ادامه عنوان خواهد شد. هدف از معرفی و مقایسه ی بسیار کوتاه هر بخش زیر صرفا جمع بندی مطالبی است که در طول بررسی این میکروکنترلرها مطالعه و بررسی نموده ایم و واضح است که قطعا برای نحوه ی به کارگیری و استفاده از هر یک از این خانواده ها تعداد بسیار زیادی منابع به صورت کتب، مقالات، **Application note** و **Datasheet** موجود هست که به سادگی در دسترس همگی می باشد.

بنابراین در هریک از این سه بخش زیر به معرفی و جمع بندی بسیار کوتاه هریک از این میکروکنترلرها پرداخته ایم.

۱.۱ انواع میکروکنترلرها

۱.۲ میکروکنترلرهای خانواده ی 8051:

این خانواده از میکروکنترلرها جزو اولین نوع میکروکنترلرهای معرفی شده به این عرصه است و جزو پیشکسوتان میکروکنترلرهای امروزی محسوب می شود. معروف ترین کامپایلرها برای این نوع میکروکنترلرها **Keil** و **Franklin** می باشند. میکروکنترلرهای این خانواده به نوسان ساز نیازمند هستند و در مقابل میکروکنترلرهای **PIC** و **AVR** از امکانات کمتری برخوردار می باشند. این میکروکنترلرها ابتدا توسط شرکت بزرگ **Intel** طراحی، ساخته و عرضه شد اما بعد از مدتی **Intel** امکان تولید این

نوع میکروکنترلرها را به شرکت های دیگری نظیر **SIEMENS, ATMEL, DALLAS, PHILIPS** نیز داده است. یکی از شرکت هایی که به صورت گسترده به تولید این تراشه پرداخت **ATMEL** بود که مدل های مختلف میکروکنترلر ساخت این شرکت در سراسر جهان و در ایران به خوبی یافت می شوند. اگر بخواهیم به صورت کلی سیر پیشرفت این نوع میکروکنترلر را در قیاس با پیشرفت های شگرف و سریع در سایر زمینه های طراحی و ساخت قطعات الکترونیک در نظر بگیریم خواهیم دید که روند رو به رشدی برای ارائه ی انواع جدیدتر و متفاوت تر این نوع میکروکنترلرهای وجود ندارد چرا که به عنوان مثال با مقایسه ی اولین **IC** ارائه شده از این دست و آخرین های آن تفاوت چندانی وجود ندارد. به طور مثال **AT89S5X** که میکروکنترلر **8051** جدید ساخت **ATMEL** است نسبت به مدل های اولیه **8051** پیشرفت آن چنانی ندارد. امکانات این میکروکنترلرها نسبت به میکروکنترلرهای **PIC** و **AVR** قابل مقایسه نیست. به عنوان مثال مدل جدید ذکر شده در بالا تقریباً حافظه ای **0.01** میکروکنترلرهای **AVR** را دارد و سرعت آن **4** برابر کمتر از میکروکنترلرهای **PIC** و **12** بار کمتر از میکروکنترلرهای **AVR** است. و نیز از لحاظ امکانات دیگر هم، چنین وضعی احساس می شود. اما برای کارهایی که از پیچیدگی محاسباتی و ... زیادی برخوردار نباشند به دلیل هزینه ی کمتر این میکروکنترلرها در مقایسه با سایر میکروکنترلرها گزینه ی بهتری خواهد بود و شاید این تنها مزیت این خانواده بر سایر میکروکنترلرها می باشد. این میکروکنترلر از زبان اسمبلی و **C** پشتیبانی می کند و زبان برنامه نویسی اصلی آن اسمبلی است که برنامه نویسی با این زبان نسبت به زبان های برنامه نویسی دیگر هم مشکل تر و هم طولانی تر است. در کل این میکروکنترلرها امروزه دیگر توانایی رقابت با میکروکنترلرهای **PIC** و **AVR** را ندارند و امروزه رقابت اصلی بین این دو میکروکنترلر است.

۱.۱.۱) میکروکنترلرهای خانواده ی PIC :

این خانواده از نظر امکانات بسیار شبیه میکروکنترلرهای **AVR** می باشند و در ایران بیشتر برای مقاصد صنعتی مورد استفاده قرار گرفته و می گیرد. میکروکنترلرهای این خانواده میکروکنترلرهای بسیار قدرتمندی می باشند و بر اساس بعضی آمارها بیشترین کاربرد را به خصوص در صنعت به خود اختصاص داده است. این میکروکنترلرها ساخت شرکت میکرو چیپ می باشند و این کارخانه

میکروکنترلرهای PIC را در مدل های بسیار زیادی با امکانات مختلف برای مقاصد گوناگون طراحی و ارائه می کنند. علاوه بر این ها تولیدات میکروکنترلرهای PIC بسیار متنوع است و صدها نوع IC با تعداد پایه ها و قابلیت های متفاوت وجود دارد و کاربر باید از این محصولات آگاهی داشته باشد و بر حسب پروژه از IC مناسب استفاده نماید، به عنوان مثال مدل های مختلف PIC12XXXX و PIC16XXX از این خانواده موجود می باشند و اگر به جای المان X دوم از چپ به راست حروف C,X,E,F قرار گیرد در این صورت هرکدام مفهوم خاصی خواهد داشت که چون این خانواده مدنظر ما در این پروژه نیستند به آن نمی پردازیم و X های بعدی هم اعدادی هستند که نشان دهنده ی مدل های مختلف انواع میکروکنترلرهای موجود این دست می باشند. با ارائه ی این نسل جدید میکروکنترلرها توسط شرکت میکرو چیپ، برنامه نویسی میکرو وارد مرحله ی جدیدی شد و روش های سنتی برچیده شد. به این ترتیب دیگر نیازی نیست برای ارسال اطلاعات به LCD زیر برنامه ای فراخوانی شود بلکه فقط با استفاده از یک دستور LCD OUT منتقل می شود. همچنین برای خواندن ورودی آنالوگ دیگر لازم نیست زیر برنامه هایی نوشته شود و در آن بارها ریجیسترهای مختلف را چک کنیم و بسیاری از زمان مهندسی پروژه صرف خود را صرف کنیم بلکه فقط با استفاده از دستور ADCIN مستقیماً ورودی آنالوگ را در یک متغیر می ریزیم و ده ها مثال دیگر در این زمینه می توان ارائه داد. همه این قابلیت ها به مدد استفاده از زبان سطح بالا ایجاد می شود. بدین صورت که بسیاری از زیر برنامه های متداول از قبیل: نوشتن در LCD و خواندن ورودی آنالوگ و تولید موج DTMF و شمردن فرکانس روی هر پین و نوشتن و خواندن I2C و ارتباطات سریال و تاخیر به مدت طولانی و... توسط شرکت میکروچیپ به صورت یک تابع یا دستور مشابه با دستورات C یا Basic ارائه شده است که باعث می شود برنامه نویس از سردرگمی رهایی یابد.

دانشجویان محترم:

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

مراجع و منابع:

(۱) محمد مهدی پرتوی فر، یوسف بیان لو و فرزاد مظاهریان، مرجع کامل میکروکنترلرهای [AVR] ،

چاپ ششم، تهران، انتشارات نص، پاییز 1389

[2] 8 Bit AVR Microcontroller Atmega 16 Datasheet ,AMEL CO.

[3] Truly LCD Module MTC-2N Datasheet

[4] technical datasheet of tianbo relay , rapidelec.co-datasheet

[5] technical datasheet of good sky relay , good sky electric co.,ltd.

[6]www.elecdl.com

[7]www.hupaa.com