



دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

طراحی، ساخت و راه اندازی برد آموزشی با LCD رنگی

استاد راهنما: دکتر علیرضا شریفی

نگارش: مهدی اوجاقلو

آذر 92

فهرست

4	مقدمه
5	فصل اول: میکرو کنترلر ها
5	1-1) مقدمه
5	2-1) تاریخچه میکرو کنترلرهای AVR
6	3-1) میکرو کنترلرهای AVR
6	1-3-1) انواع میکرو کنترلرهای AVR
6	2-3-1) امکانات کلی ATMEGA 32
7	3-3-1) تشریح پایه های ATMEGA 32
10	4-3-1) تشریح پورت ها و پین های میکرو کنترلر
13	6-3-1) اتصال کلید به پین با دستور Debounce
14	7-3-1) استفاده از عملگرها و توابع در برنامه نویسی
14	8-3-1) راه اندازی واحد آنالوگ به دیجیتال
15	9-3-1) وقفه ها
15	10-3-1) ارتباط سریال SPI
16	11-3-1) ارتباط سریال I2C
18	12-3-1) پیکربندی پروتکل ارتباطی UART
19	13-3-1) مقایسه کننده آنالوگ
20	فصل دوم: LCD N96
20	1-2) راه اندازی LCD N96
21	1-1-2) معرفی
22	2-1-2) شناختی کلی بر پایه های LCD
24	فصل سوم: رگولاتورهای ولتاژ
25	فصل چهارم: آشنایی با صفحه کلید
26	فصل پنجم: شرح عملی پروژه

1-5) معرفی پروژه 26

2-5) طراحی و ساخت برد: 26

3-5) راه اندازی LCD 27

4-5) برنامه اصلی راه اندازی LCD 28

4-5) 1فلوچارت برنامه 30

5-5) تابع کتابخانه ای Tftlcd_functions 32

منابع 58

این سند به منظور اطلاع رسانی در خصوص نحوه استفاده از کتابخانه Tftlcd_functions در پروژه های مبتنی بر میکروکنترلر AVR تهیه شده است. این کتابخانه شامل توابعی برای کنترل نمایشگر TFT LCD است که می تواند به سادگی در پروژه های مختلف استفاده شود. برای استفاده از این کتابخانه، ابتدا باید آن را در پروژه خود بارگذاری کنید. سپس می توانید از توابع مختلف برای کنترل نمایشگر استفاده کنید. این سند شامل توضیحاتی در مورد نحوه استفاده از این توابع و همچنین کدهای نمونه برای کمک به شما در درک نحوه استفاده از این کتابخانه است. امیدواریم این سند برای شما مفید باشد.

در این پروژه با استفاده از میکرو کنترلر **Atmega32** یک برد آموزشی طراحی شده است. این برد که دارای اندازه ی کوچکی می باشد دارای یک **LCD N96** و یک کیپد **4در4** می باشد. در فصل اول اطلاعات کلی از میکرو کنترلرها و دیتاشیت میکرو کنترلر **Atmega32** آورده شده است. فصل دوم **LCD N96** را معرفی می کند و اطلاعاتی در مورد پایه های این **LCD** را بیان می کند. فصل سوم توضیح اجمالی از رگولاتور های ولتاژ می باشد. در فصل چهارم نیز نحوه ی اتصال کیپد در مدارات را در بر دارد. فصل پنجم شرح کارهای انجام شده و نحوه راه اندازی **LCD N96** را به همراه تابع کتابخانه ای و برنامه اصلی در بر می گیرد.

فصل اول: میکروکنترلرها

1-1) مقدمه

الکترونیک دیجیتال کار خود را با به وجود آوردن منطق صفر و یک، اختراع میکروپروسورها و طراحی کامپیوترها آغاز کرد. میکروپروسورهایی نظیر 8086 از شرکت اینتل و Z80 از شرکت زایلوگ، شروع کار بودند.

با ورود خانواده میکروکنترلر 8051 از شرکت اینتل، تحولی عظیم در این صنعت رخ داد و میکروکنترلرها تنها یک پردازشگر نبودند و عملیات محاسبه و منطق تنها بخشی از این تراشه بود. امکاناتی نظیر حافظه‌ها، تایمرها و ارتباطات به این تراشه افزوده شد و این تراشه مانند یک کامپیوتر کوچک به بازار عرضه شد. طولی نکشید که شرکت‌هایی نظیر MicroChip و Atmel سری جدیدتری از میکروکنترلرها را عرضه کردند.

میکروکنترلرهای 8 بیتی AVR ساخت شرکت Atmel از پرکاربردترین نوع میکروکنترلرهای موجود در دنیا می‌باشند و دلیل آن وجود امکانات متمایز از سایر میکروکنترلرها است.

1-2) تاریخچه میکروکنترلرهای AVR

اولین میکروکنترلر در سال 1971 توسط شرکت نام آشنای Intel ساخته شد و این شرکت اولین میکروکنترلر کاربردی خود را در سال 1980 با نام 8080 روانه بازار کرد.

کلمه میکروکنترلر از دو عبارت میکرو و کنترل تشکیل شده است که اولی واحدی یونانی به معنای یک میلیونم و دومی به معنای تحت نظارت داشتن کاری است.

با توجه به حرکت جوامع بشری به سوی هر چه کوچک‌تر کردن وسایل کاربردی، طراحان الکترونیک به تبعیت از این قانون، سعی در کوچک کردن مدار کنترلی یک پروسه و کاهش هزینه‌های مربوط نمودند که این امر موجب پیدایش میکروکنترلرها به عنوان وسیله‌ای که دارای حافظه، CPU، پورت‌های ورودی و خروجی و ... در یک چیپ گردید.

ما امروزه شاهد معماری‌های مختلفی از میکروکنترلرها هستیم که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

AVR-1

PIC-2

8051-3

اما تفاوت میکروکنترلرهای 3 خانواده مذکور علاوه بر تکنولوژی ساختشان، در برنامه نویسی مورد نیاز و نحوه پروگرام کردن آنها نیز می باشد.

1-3) میکروکنترلرهای AVR

AVRها میکروکنترلرهایی 8 بیتی از نوع Cmos با توان مصرفی پایین هستند که بر اساس ساختار پیشرفته RISC با معماری Harvard ساخته شده اند.

RISC مخفف (Reduced Instruction Set Computer) به معنی مجموعه دستورالعمل های کاهش یافته و Harvard به نوعی معماری گفته می شود که در آن حافظه ذخیره برنامه و حافظه ذخیره داده، از هم جدا می باشند.

در میکروکنترلرهای AVR دستورات تنها در یک پالس ساعت اجرا می شوند و به این ترتیب به ازای هر یک مگاهرتز می تواند یک مگا دستور را در ثانیه اجرا کند، در نتیجه برنامه از لحاظ سرعت پردازش و مصرف توان بهینه می شود.

این میکروکنترلرها دارای 32 رجیستر همه منظوره و مجموعه دستورات قدرتمندی هستند که تمام این 32 رجیستر مستقیماً به ALU (بخش پردازش) متصل شده اند، بنابراین دسترسی به دو رجیستر در یک سیکل ساعت هم امکان پذیر بوده که باعث می شود سرعت این میکروها نسبت به میکروکنترلرهای CISC تا 10 برابر افزایش یابد.

1-3-1) انواع میکروکنترلرهای AVR

میکروکنترلرهای AVR با دو معماری 8 بیتی و 16 بیتی ساخته می شوند که در اینجا به شرح کارکرد مدل 8 بیتی می پردازیم.

میکروکنترلرهای 8 بیتی AVR به سه دسته تقسیم می شوند:

Tiny AVR.1

Mega AVR.2

Xmega AVR.3

تفاوت بین این سه نوع به امکانات موجود در آنها مربوط می شود. Tiny AVRها غالباً تراشه هایی با تعداد پین و مجموعه دستورات کمتری نسبت به Mega AVR می باشند و به عبارتی از لحاظ پیچیدگی حداقل امکانات را دارند و Xmega AVRها حداکثر امکانات را داشته و Mega AVRها در بین این دو نوع قرار گرفته اند.

1-3-2) امکانات کلی ATMEGA 32

• 32 رجیستر همه منظوره

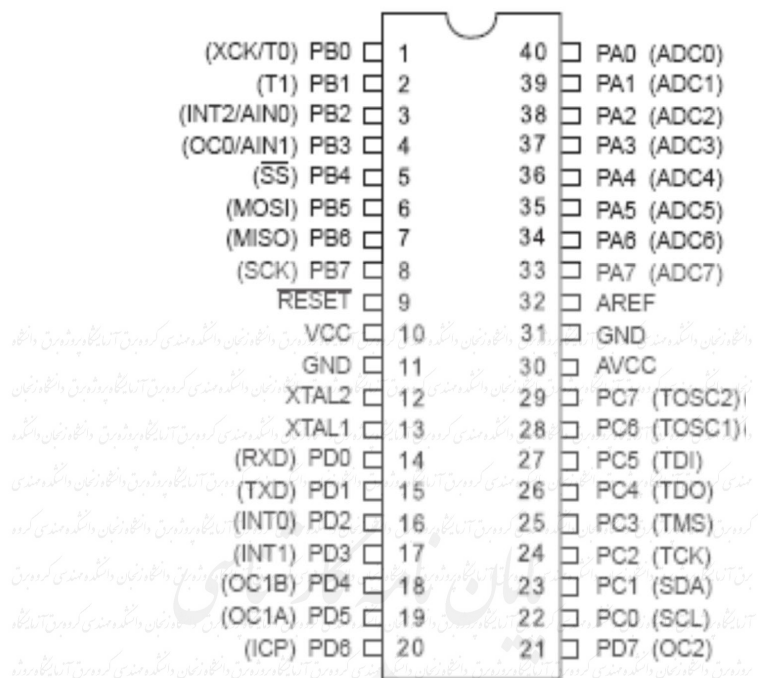
- دارای سه نوع حافظه شامل Flash,EEProm,Sram
- توانایی برنامه ریزی تراشه در داخل مدار بدون احتیاج به پروگرامر (In System Programing)
- حفاظت از کدهای برنامه در مقابل خواندن (با قفل فیوزبیت های آن) .
- قابلیت تنظیم نوسانگر برای کار توسط کریستال خارجی و داخلی و نوسانگر RC داخلی و خارجی.
- مجهز به پروتکل JTAG برای انجام عمل دیباگ، تست و اسکن وسایل جانبی تراشه و...
- شمارنده و تایمر 8 بیتی و 16 بیتی .

- RTC با نوسانگر جداگانه.
- کانال های PWM با استفاده از تایمرها به صورت 8 و 16 بیتی.
- ADC های 10 بیتی.
- ارتباط سریال USART با قابلیت برنامه ریزی.
- تایمر watch dog با قابلیت برنامه ریزی با نوسانگر مجزا.(WTD)
- مقایسه کننده آنالوگ با امکان تعریف وقفه برای آن.
- منابع وقفه داخلی و خارجی.
- دارای حدود 130 دستور که اکثر آن ها در یک سیکل ساعت اجرا می شوند.

1-3-3) تشریح پایه های ATMEGA 32

در تراشه های AVR پایه های آن ها علاوه بر استفاده به عنوان I/O\ برای یک یا چند خصوصیت دیگر نیز مورد استفاده قرار می گیرند که در زیر به تشریح آن ها می پردازیم:

PDIP



شکل 1 دیتاشیت ATMEGA 32

- پایه OC1A: خروجی مد مقایسه تایمر - کانتر 1 و نیز خروجی موج PWM1.
- پایه OC1B: خروجی مد مقایسه تایمر - کانتر 1 و نیز خروجی موج PWM2.
- پایه SCK: به عنوان کلاک ورودی و خروجی Master و Slave در ارتباط SPI استفاده می شود.
- پایه MISO: به عنوان ورودی داده میکرو Master و خروجی داده میکرو Slave استفاده می شود.
- پایه MOSI: به عنوان خروجی داده میکرو Master و ورودی داده میکرو Slave استفاده می شود.
- پایه AIN0: به عنوان ورودی پایه مثبت مقایسه کننده آنالوگ استفاده می شود.
- پایه AIN1: به عنوان ورودی پایه منفی مقایسه کننده آنالوگ استفاده می شود.

• پایه: OC0

در خروجی مد مقایسه ای تایمر – کانتر صفر مورد استفاده قرار می گیرد.

• پایه: T0

در ورودی کلاک برای کانتر صفر استفاده می شود.

• پایه: T1

در ورودی کلاک برای کانتر یک استفاده می شود.

• پایه: TOSC1

در زمان استفاده از RTC به این پایه کریستال 32768 هرتز وصل می شود.

• پایه: TOSC2

در زمان استفاده از RTC به این پایه کریستال 32768 هرتز وصل می شود.

• پایه: TDI

ورودی داده سریال در ارتباط JTAG می باشد.

• پایه: TDO

خروجی داده سریال در ارتباط JTAG می باشد.

• پایه: TMS

به عنوان ارتباط JTAG استفاده می شود.

• پایه: TCK

به عنوان ارتباط JTAG استفاده می شود.

• پایه: SDA

به عنوان خط داده در ارتباط دو سیمه (I2C) استفاده می شود.

• پایه: SCL

به عنوان خط کلاک در ارتباط دو سیمه (I2C) استفاده می شود.

• پایه: OC2

مد مقایسه ای تایمر – کانتر 2 و به عنوان خروجی موج PWM2 استفاده می شود.

• پایه: ICP

به عنوان ورودی Capture تایمر – کانتر 1 استفاده می شود.

• پایه: RXD

به عنوان ارسال کننده داده در ارتباط سریال USART استفاده می شود.

• پایه: TXD

به عنوان دریافت کننده داده در ارتباط سریال USART استفاده می شود.

• پایه AREF و AVCC

پایه های تعیین کننده ولتاژ مرجع برای مبدل آنالوگ به دیجیتال می باشند.

• پایه: SS

با فعال شدن در ارتباط SPI میکروکنترلر را به میکروی SLAVE تبدیل می کند.

• پایه: XCK

به عنوان کلاک خروجی در ارتباط UART در زمان مد آسنکرون استفاده می شود.

• پایه: Reset

به عنوان پایه ای برای ریست کردن میکرو به کار می رود.

• پایه های Xtal1 و Xtal2

پایه هایی جهت اتصال کریستال خارجی به میکرو می باشند.

• پایه های ADC0 تا: ADC7

پایه های ورودی مبدل آنالوگ به دیجیتال می باشند.

• پایه های INT0 تا: INT3

پایه های ورودی وقفه خارجی می باشند.

1-3-4) تشریح پورت ها و پین های میکروکنترلر

در میکروکنترلر ATMEGA 32 چهار پورت به نام های A ، B ، C و D وجود دارد که هر کدام خود دارای 8 پین می باشند. هر پورت دارای 3 رجیستر به نام های PORT ، PIN و DDR می باشد که در زبان بیسیک به رجیستر DDR دسترسی نداریم (منظور از نداشتن دسترسی به رجیستر DDR غیر قابل استفاده بودن آن نیست بلکه منظور وجود دستورات پیکربندی (config portx) در کامپایلر به جای مقدا دهی مستقیم رجیسترهاست.) بنابراین رجیسترهای PORT و PIN باقی می ماند که PORT رجیستر خروجی و PIN رجیستر ورودی می باشد یعنی اگر پورت را به عنوان ورودی استفاده کنید باید از PIN و اگر از آن به عنوان خروجی استفاده شود باید از رجیستر PORT استفاده کنید.

دستورات مربوط به پیکربندی وسایل I/O و تنظیمات کامپایلر

1-3-5) معرفی میکروکنترلر به کامپایلر

\$regfile = "MxDef.Dat"

که نام میکروی مورد استفاده به جای X نوشته می شود. مثلا برای Atmega32 داریم:

دانشجویان محترم:

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

- 1- دیتاشیت قطعات
- 2- سید رضی، حسن، "میکرو کنترلر های AVR"، انتشارات ناقوس
- 3- وبسایت تخصصی الکترونیک www.eca.ir
- 4- تالار گفتگوی سایت های الکترونیکی
- 5- ماهنامه تخصصی برق و الکترونیک "مجله نوین" شماره 4