



میکروکنٹرلر AVR

گردآوری و ترجمہ :

مهندس مہدی کیائی

مهندس احمد احمدی





سرشناسنامه: کیائی، مهدی، ۱۳۵۶

گردآورندگان مهدی کیائی، احمد احمدعنوان و نام پدیدآور: میکروکنترلر avr

مشخصات نشر: سها پویش - ۱۴۰۲

مشخصات ظاهری: ۳۱۸ ص.

شابک: ۱-۷۵-۵۳۸۷-۶۲۲-۹۷۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

موضوع: میکروکنترلر ا. وی. آر. اتمل - کنترل کننده‌های برنامه‌پذیر - ریزپردازنده‌ها

۱۴۰۲ ۹۴ ک ۹ ک / رده بندی کنگره: ۲۲۳

رده بندی دیویی: ۶۲۹ / ۸۹۵

کتابشناسی ملی: ۲۱۷۰۱۲۲

تلفن : ۳-۶۶۵۶۹۸۸۱ همراه : ۰۹۳۵۱۲۶۱۴۱۹

عنوان کتاب میکروکنترلر AVR
مؤلفین: مهندس مهدی کیائی، مهندس احمد احمدی
ناشر سها پویش
نوبت چاپ اول
سال چاپ ۱۴۰۲
تیراژ ۱۰۰ نسخه
قیمت ۲۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۱-۷۵-۵۳۸۷-۶۲۲-۹۷۸

soha_pub
@soha_pub

فروشگاه آنلاین: www.sohadanesh.com



این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ می‌باشد.



این اثر کوچک
تقدیم به دو وجود بزرگ

پدر و مادرم

مقدمه

یکی از مهم ترین عناصر الکترونیکی و شاید پر کاربرد ترین آنها در صنعت الکترونیک میکروکنترلرها هستند. میکروکنترلرها شافه ای از میکروپروسسورها هستند که برای انجام کارهای کنترلی طراحی شده اند و بسیاری از سفت افزارهای جانبی مورد نیاز را در درون خود می باشند. امروزه استفاده از تراشه های مفتلف میکروکنترلر در سافت و کنترل پروژه های دانشگاهی و صنعتی به عنوان ابزاری قدرتمند در خدمت دانشجویان و طراحان قرار گرفته است.

میکروکنترلرهای خانواده AVR، جزء محبوبترین و پرکاربردترین میکروکنترلرهای موجود می باشند. این میکروکنترلرها به عنوان دومین محصول مطرح شده شرکت ATMEL بعد از میکروکنترلر 8051 هستند که امروزه رونق زیادی بین دانشجویان و مهندسين پیدا کرده اند و تقریباً جایگزین کاملی برای کاربران سابق تراشه های 8051 شده اند.

ویژگی بارز این کتاب که آن را از کتب مشابه متمایز می کند، آموزش گام به گام برنامه نویسی به زبان C و کار با قابلیتها و امکانات میکروکنترلر AVR توسط نرم افزار Codevision و شبیه سازی تمامی پروژه ها در نرم افزار Proteus می باشد.

در هر فصل ضمن معرفی هر یک از قسمت های میکروکنترلر، تنظیمات مورد نیاز آن در محیط نرم افزار Codevision توضیح داده شده و سپس چند پروژه متناسب با موضوع هر فصل توسط نرم افزار Proteus شبیه سازی و برنامه پروژه مورد نظر را به صورت کامل توضیح داده ایم.

در پایان شایسته است از دوستان عزیزم مهندس علی رضا کشاورز با مقیقت، مهندس میثم شهبسوازی و برادر عزیزم مهندس یاسر کیائی که در تهیه این کتاب مرا یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

این جهان کوه است و فصل مانند
سوی ما آید نماند از صدا

فهرست مطالب

۱۲	.....	فصل اول : دستورات زبان C	
۱۳	.....	ساختار برنامه در Codevision	(۱-۱)
۱۵	.....	داده‌ها	(۲-۱)
۱۵	.....	ثابتها	
۱۶	.....	متغیرها	
۱۷	.....	اشاره‌گرها	
۱۸	.....	مقداردهی اولیه	
۱۸	.....	رهنمودهای پیش‌پردازنده	(۳-۱)
۱۹	.....	#include	
۱۹	.....	#define	
۱۹	.....	#under	
۱۹	.....	#endif,#else,#ifndef,#ifdef	
۲۰	.....	#endif,#else,#elif,#if	
۲۰	.....	#error	
۲۰	.....	استفاده از وقفه‌ها	(۴-۱)
۲۰	.....	اضافه کردن کدهای اسمبلی به برنامه	(۵-۱)
۲۱	.....	توابع	(۶-۱)
۲۳	.....	ساختارها	(۷-۱)
۲۴	.....	عملگرها	(۸-۱)
۲۶	.....	دستورات کنترلی	(۹-۱)
۲۶	.....	for	
۲۶	.....	While	
۲۷	.....	do-while	
۲۸	.....	If	

۲۹.....	else if	
۲۹.....	switch-case	
۳۱.....	goto	
۳۲.....	توابع کتابخانه‌ای	(۱۰-۱)
۳۲.....	توابع کاراکتری	
۳۴.....	توابع رشته‌ای	
۳۶.....	توابع ریاضی	
۳۹.....	توابع تبدیل کد BCD	
۳۹.....	توابع تبدیل کد گری	
۳۹.....	توابع LCD	
۴۱.....	توابع تاخیر	
۴۱.....	توابع استاندارد	
۴۳.....	توابع ورودی و خروجی	
۴۵.....	توابع ارتباط SPI	
۴۵.....	توابع ارتباط I2C	
۴۶.....	توابع دسترسی به حافظه	
۴۷.....	فصل دوم : نرم افزار Codevision	
۴۸.....	مقدمه	(۱-۲)
۴۸.....	نصب نرم افزار Codevision	(۲-۲)
۵۰.....	ایجاد پروژه جدید	(۳-۲)
۵۲.....	کامپایل کردن میکروکنترلر	(۴-۲)
۵۳.....	پروگرام کردن میکروکنترلر	(۵-۲)
۵۷.....	ابزار Terminal	(۶-۲)
۶۰.....	فصل سوم : راه اندازی میکروکنترلر AVR	
۶۱.....	مقدمه	(۱-۳)
۶۱.....	ولتاژ تغذیه میکروکنترلر AVR	(۲-۳)
۶۲.....	مدار RESET	(۳-۳)

۶۲.....	روشهای برنامه‌ریزی میکروکنترلرهای AVR	(۴-۳)
۶۲.....	پروگرامر STK200 / 300	
۶۴.....	پروگرامر USBASP-USB Programmer	
۶۵.....	منابع کلاک و تنظیمات فیوزبیت‌های مرتبط با آنها	(۵-۳)
۶۶.....	اسیلاتور کریستالی	
۶۶.....	اسیلاتور RC خارجی	
۶۷.....	اسیلاتور RC کالیبره شده داخلی	
۶۷.....	کلاک خارجی	
۶۸.....	فیوزبیت‌ها	(۶-۳)
۷۱.....	فصل چهارم : پورتهای ورودی و خروجی I/O	
۷۲.....	مقدمه	(۱-۴)
۷۲.....	پورتهای ورودی و خروجی ATmega16	(۲-۴)
۷۶.....	رجیسترهای کنترلی پورتهای ورودی و خروجی I/O	(۳-۴)
۷۸.....	تنظیمات کنترلی I/O در Codevision	(۴-۴)
۷۸.....	پروژه‌ها	(۵-۴)
۸۰.....	پروژه اول (فلاشر تک بیتی)	
۸۳.....	پروژه دوم (فلاشر هشت بیتی)	
۸۶.....	پروژه سوم (شمارنده 0 تا 9 با 7segment)	
۹۱.....	پروژه چهارم (چیگرد و راستگرد موتور AC)	
۹۵.....	فصل پنجم : نمایشگر کریستال مایع LCD	
۹۶.....	مقدمه	(۱-۵)
۹۷.....	پایه‌های LCD	(۲-۵)
۹۹.....	نحوه اتصال LCD به میکروکنترلر AVR	(۳-۵)
۱۰۰.....	توابع کتابخانه‌ای LCD	(۴-۵)
۱۰۲.....	تنظیمات LCD در Codevision	(۵-۵)
۱۰۳.....	نمایش کاراکترها بر روی LCD	(۶-۵)

۱۰۳.....	نمایش کاراکترهای ثابت	
۱۰۴.....	نمایش کاراکترهای متغیر	
۱۰۶.....	نمایش کاراکترهای تعریف شده برای LCD	
۱۰۸.....	نمایش کاراکترهای دلخواه	
۱۱۰.....	پروژه‌ها	(۷-۵)
۱۱۰.....	پروژه اول (شمارنده 0 تا 10000)	
۱۱۵.....	فصل ششم : تایمر و شمارنده	
۱۱۶.....	تایمر/شمارنده (Timer/Counter)	(۱-۶)
۱۱۶.....	مدهای مختلف عملکرد تایمر/شمارنده	(۲-۶)
۱۱۶.....	مد نرمال	
۱۱۶.....	مد CTC	
۱۱۷.....	مد Fast PWM	
۱۱۸.....	مد Phase Correct PWM	
۱۱۹.....	تایمر/شمارنده صفر	(۳-۶)
۱۲۰.....	رجیسترهای تایمر/شمارنده صفر	
۱۲۳.....	تنظیمات تایمر/شمارنده صفر در Codewizard	(۴-۶)
۱۲۴.....	تایمر/شمارنده یک	(۵-۶)
۱۲۹.....	رجیسترهای تایمر/شمارنده یک	
۱۳۱.....	تنظیمات تایمر/شمارنده یک در Codewizard	(۶-۶)
۱۳۱.....	تایمر/شمارنده دو	(۷-۶)
۱۳۱.....	پروژه‌ها	(۸-۶)
۱۳۱.....	پروژه اول (ساعت با استفاده از تایمر)	
۱۳۶.....	پروژه دوم (اندازه‌گیری فرکانس سیگنال مربعی)	
۱۴۰.....	پروژه سوم (اندازه‌گیری و کنترل سرعت موتور)	
۱۴۹.....	فصل هفتم : وقفه‌های خارجی	
۱۵۰.....	وقفه‌ها	(۱-۷)

وقفه‌های خارجی	۱۵۰	(۲-۷)
رجیسترهای کنترلی وقفه‌های خارجی	۱۵۱	(۳-۷)
تنظیمات وقفه‌های خارجی در Codewizard	۱۵۲	(۴-۷)
پروژه‌ها	۱۵۴	(۵-۷)
پروژه اول (اندازه‌گیری سرعت موتور DC از روش تعداد پالس)	۱۵۴	
پروژه دوم (اندازه‌گیری سرعت دو موتور از روش عرض پالس)	۱۶۰	
پروژه سوم (اندازه‌گیری دما با استفاده از سنسور SMT160)	۱۶۹	

فصل هشتم: مبدل آنالوگ به دیجیتال ADC ۱۷۴

مقدمه	۱۷۵	(۱-۸)
مبدل آنالوگ به دیجیتال ADC	۱۷۵	(۲-۸)
ولتاژ مرجع	۱۷۷	
روشهای حذف نویز	۱۷۷	
رجیسترهای کنترلی ADC	۱۷۸	(۳-۸)
تنظیمات ADC در Codewizard	۱۸۲	(۴-۸)
نحوه محاسبه مقدار ADC	۱۸۳	(۵-۸)
پروژه‌ها	۱۸۴	(۶-۸)
پروژه اول (ولت‌متر دیجیتال 0v تا 5v)	۱۸۴	
پروژه دوم (خواندن صفحه کلید با استفاده از یک پایه)	۱۸۷	
پروژه سوم (کنترل دمای اتاق با استفاده از سنسور LM35)	۱۹۲	

فصل نهم: ارتباط سریال USART ۱۹۹

مقدمه	۲۰۰	(۱-۹)
ارتباط سریال USART و UART	۲۰۰	(۲-۹)
رجیسترهای کنترلی USART	۲۰۲	(۳-۹)
تنظیمات USART در Codewizard	۲۰۷	(۴-۹)
توابع کتابخانه‌ای ارتباط سریال	۲۱۱	(۵-۹)
توابع مربوط به ارسال داده	۲۱۱	
توابع مربوط به دریافت داده	۲۱۴	

۲۱۵.....	پروژه‌ها	(۶-۹)
۲۱۵.....	پروژه اول (ارتباط سریال با کامپیوتر از طریق پورت RS232)	
۲۲۴.....	پروژه دوم (ارتباط سریال با کامپیوتر از طریق پورت USB)	
۲۲۶.....	پروژه سوم (کنترلر موتور DC با کامپیوتر)	

۲۳۳..... فصل دهم: ارتباط سریال SPI و I2C (TWI)

۲۳۴.....	مقدمه	(۱-۱۰)
۲۳۴.....	ارتباط سریال SPI	(۲-۱۰)
۲۳۶.....	رجیسترهای کنترلی SPI	(۳-۱۰)
۲۳۸.....	تنظیمات SPI در Codewizard	(۴-۱۰)
۲۴۰.....	تابع کتابخانه‌ای SPI	(۵-۱۰)
۲۴۱.....	ارتباط سریال I2C (TWI)	(۶-۱۰)
۲۴۴.....	رجیسترهای کنترلی I2C (TWI)	(۷-۱۰)
۲۴۷.....	تنظیمات I2C (TWI) در Codewizard	(۸-۱۰)
۲۵۰.....	توابع کتابخانه‌ای I2C	(۹-۱۰)
۲۵۱.....	پروژه‌ها	(۱۰-۱۰)
۲۵۱.....	پروژه اول (ارتباط دو میکروکنترلر از طریق SPI)	
۲۵۷.....	پروژه دوم (قطب نمای دیجیتال)	
۲۶۱.....	پروژه سوم (نمایش زمان و دما با استفاده از تراشه DS1307 و LM35)	

۲۷۰..... فصل یازدهم: مشخصات میکروکنترلرهای AVR

۲۷۱.....	میکروکنترلرهای سری ATtiny	(۱-۱۱)
۲۷۱.....	ATtiny12 , ATtiny11 , ATtiny10	(۱-۱-۱۱)
۲۷۲.....	ATtiny13	(۲-۱-۱۱)
۲۷۳.....	ATtiny15L	(۳-۱-۱۱)
۲۷۴.....	ATtiny22L	(۴-۱-۱۱)
۲۷۵.....	ATtiny85 , ATtiny45 , ATtiny25	(۵-۱-۱۱)
۲۷۷.....	ATtiny26	(۶-۱-۱۱)
۲۷۸.....	ATtiny28	(۷-۱-۱۱)

۲۷۹.....	ATtiny2313 (۸-۱-۱۱)
۲۸۱.....	AT90S میکروکنترلرهای سری (۲-۱۱)
۲۸۱.....	AT90S1200 (۱-۲-۱۱)
۲۸۲.....	AT90S2313 (۲-۲-۱۱)
۲۸۵.....	AT90S4434 , AT90LS4434 , AT90S8535 , AT90LS8535 (۵-۲-۱۱)
۲۸۷.....	AT90S8515 (۶-۲-۱۱)
۲۸۸.....	AT90S8534 (۷-۲-۱۱)
۲۸۹.....	ATmega میکروکنترلرهای سری (۳-۱۱)
۲۸۹.....	ATmega8 (۱-۳-۱۱)
۲۹۰.....	ATmega8515 (۲-۳-۱۱)
۲۹۲.....	ATmega8535 (۳-۳-۱۱)
۲۹۳.....	ATmega16 (۴-۳-۱۱)
۲۹۵.....	ATmega161 (۵-۳-۱۱)
۲۹۶.....	ATmega162 (۶-۳-۱۱)
۲۹۹.....	ATmega164 , ATmega324 , ATmega644 (۸-۳-۱۱)
۳۰۱.....	ATmega165 (۹-۳-۱۱)
۳۰۲.....	ATmega169 (۱۰-۳-۱۱)
۳۰۶.....	ATmega32 (۱۲-۳-۱۱)
۳۰۷.....	ATmega323 (۱۳-۳-۱۱)
۳۱۱.....	ATmega64 (۱۵-۳-۱۱)
۳۱۲.....	ATmega103 (۱۶-۳-۱۱)
۳۱۴.....	ATmega128 (۱۷-۳-۱۱)
۳۱۶.....	جدول کد ASCII
۳۱۷.....	منابع