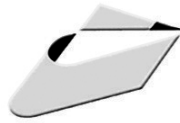


به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری  
دیباقران تهران

# مرجع کامل

# میکروکنترلرهای AVR

(با محوریت نرم افزار BASCOM AVR)

مؤلف

مبین محسن زاده

## فهرست مطالب

۸	مقدمه ناشر
۹	مقدمه مؤلف

### فصل اول: بررسی کامل سخت افزار و معماری داخلی میکروکنترلرهای AVR

۱۱	مقدمه
۱۲	۱-۱ معماری داخلی AVR
۱۵	۱-۲ خانواده میکروکنترلر AVR
۱۸	۱-۳ تغذیه میکروکنترلر AVR و نکات مهم مربوط به آن
۱۹	۱-۴ سیستم پالس ساعت در میکروکنترلرهای AVR
۲۴	۱-۵ فیوز بیت های AVR
۲۹	۱-۶ منابع Reset در میکروکنترلرهای AVR
۳۴	۱-۷ بررسی مدهای مختلف Sleep در AVR
۳۵	۱-۸ پیکربندی و راه اندازی Timer/Counter داخلی AVR

### فصل دوم: شروع کار با نرم افزار BASCOM AVR

۴۵	مقدمه
۴۵	۲-۱ شروع کار با نرم افزار BASCOM AVR
۶۸	۲-۲ بررسی منوهای پنجره BASCOM-AVR Terminal emulator
۶۹	۲-۳ ابزارهای طراحی LCD
۷۱	۲-۴ ابزار مدیریت Plugin
۷۷	۲-۵ پنجره Bascom Hardware
۸۴	۲-۶ اضافه کردن حافظه XRAM
۸۵	۲-۷ اضافه کردن نمایشگر LCD
۸۶	۲-۸ استفاده از پورت UART
۸۹	۲-۹ کدهای ASCII
۸۹	۲-۱۰ استفاده از UART نرم افزاری
۹۰	۲-۱۱ RS-485

### فصل سوم: بررسی کامل دستورات پایه و کاربردی براساس عملکرد آنها

۹۳	مقدمه
۹۳	۳-۱ تعیین میکروکنترلر
۹۴	۳-۲ تنظیم فرکانس کاری میکروکنترلر
۹۵	۳-۳ استفاده از توضیحات جانبی کنار دستورات

۹۵	..... ۳-۴ دستورات شرطی
۹۸	..... ۳-۵ دستورات تبدیل
۱۰۰	..... ۳-۶ دستورات فایل
۱۰۲	..... ۳-۷ دستورات I/O
۱۰۶	..... ۳-۸ دستورات تأخیر (Delay)
۱۰۸	..... ۳-۹ دستورات ریاضی و محاسباتی
۱۱۵	..... ۳-۱۰ دستورات مربوط به رشته (String)
۱۱۹	..... ۳-۱۱ دستورات متفرقه
۱۴۹	..... ۳-۱۲ دستورات مربوط به وقفه

### فصل چهارم: بررسی کامل مبدل‌های ADC، DAC و مقایسه کننده آنالوگ در AVR

۱۵۳	..... ۴-۱ عملکرد مبدل آنالوگ به دیجیتال "ADC"
۱۵۴	..... ۴-۲ الگوریتم تبدیل
۱۵۸	..... ۴-۳ روش‌های کاهش نویز در مبدل ADC
۱۵۹	..... ۴-۴ استفاده از مبدل‌های ADC خارجی
۱۶۲	..... ۴-۵ مقایسه کننده آنالوگ
۱۶۳	..... ۴-۶ رجیسترهای مقایسه کننده آنالوگ
۱۶۵	..... ۴-۷ مبدل دیجیتال به آنالوگ "DAC"
۱۶۹	..... ۴-۸ بررسی دستورات مربوط به پیکربندی و استفاده از واحد ADC

### فصل پنجم: بررسی انواع نمایشگرهای الکترونیکی مانند LCD، 7-Segment و ... و طریقه پیکربندی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری آن‌ها

۱۷۳	..... مقدمه
۱۷۳	..... ۵-۱ Seven Segment
۱۷۴	..... ۵-۲ اتصال 7-Segment به میکروکنترلر AVR
۱۷۵	..... ۵-۳ راه‌اندازی چندین 7-Segment به کمک AVR
۱۷۸	..... ۵-۴ بررسی کامل نمایشگرهای LCD و راه‌اندازی آن‌ها به کمک AVR
۱۸۱	..... ۵-۵ اتصال نمایشگر کاراکتری به میکروکنترلر AVR
۱۸۲	..... ۵-۶ پیکربندی LCD کاراکتری
۱۸۳	..... ۵-۷ برنامه‌نویسی
۱۸۷	..... ۵-۸ LCDهای گرافیکی
۱۹۸	..... ۵-۹ بررسی دستورات مربوط به پیکربندی و استفاده از LCDهای کاراکتری و گرافیکی
۲۰۸	..... ۵-۱۰ دستورات مربوط به نمایشگر گرافیکی با تراشه SED(KS108)

## فصل ششم: بررسی روش‌های مختلف شبکه‌بندی AVR و قطعات جانبی پرسرعت

۲۱۱	مقدمه
۲۱۱	۶-۱ چگونه تبادل داده صورت می‌پذیرد؟
۲۱۲	۶-۲ فرستنده و گیرنده
۲۱۳	۶-۳ ساختار Master و Slave
۲۱۴	۶-۴ سرعت انتقال داده
۲۱۴	۶-۵ پورت سریال RS-232
۲۱۶	۶-۶ عملکرد USTART در میکروکنترلر AVR
۲۱۹	۶-۷ برنامه‌نویسی مبتنی بر ارتباط سریال
۲۱۹	۶-۸ بررسی دستورات مربوط به واحد UART (پورت سریال)
۲۱۹	۶-۹ بررسی دستورات مربوط به کار با UART سخت‌افزاری
۲۲۳	۶-۱۰ استفاده از UART نرم‌افزاری
۲۲۵	۶-۱۱ قالب ارتباطی سریال از منابع دیگر
۲۲۵	۶-۱۲ بررسی رابط سریال "I <sup>2</sup> C"
۲۳۲	۶-۱۳ بررسی دستورات مربوط به ارتباط سریال I <sup>2</sup> C
۲۳۷	۶-۱۴ ارتباط بین حافظه EEPROM با AVR به کمک رابط سریال TWI
۲۳۹	۶-۱۵ استفاده از پروتکل SPI
۲۴۳	۶-۱۶ پیکربندی و استفاده از رابط شبکه SPI در Bascom
۲۴۶	۶-۱۷ معرفی کارت SD
۲۴۸	۶-۱۸ استفاده از پروتکل 1Wire
۲۵۴	۶-۱۹ آشنایی با پورت USB

## فصل هفتم: اتصال و راه‌اندازی قطعات خارجی مانند موتورهای پله‌ای، سروو، ماوس و ... به کمک AVR

۲۶۱	مقدمه
۲۶۱	۷-۱ استفاده از ترانزیستور
۲۶۲	۷-۲ استفاده از ترانزیستورهای بافر « تقویت جریان »
۲۶۴	۷-۳ استفاده از جداکننده نوری "OptoCoupler"
۲۶۴	۷-۴ استفاده از رله‌های مغناطیسی
۲۶۵	۷-۵ موتورهای پله‌ای (Stepper Motor)
۲۷۱	۷-۶ کنترل موتورهای DC توسط میکروکنترلر AVR
۲۷۴	۷-۷ کنترل سروو (Servo) موتور به کمک AVR
۲۷۶	۷-۸ ماوس (Mouse)
۲۸۰	۷-۹ اتصال کی‌پد (Key Pad) به AVR
۲۸۳	۷-۱۰ اتصال صفحه کلید کامپیوتر (Keyboard) به AVR

## فصل هشتم: پروژه‌های کاربردی و عملی با محوریت AVR

مقدمه	۲۹۱
۸-۱ مدار کامل قفل رمزی 10 رقمی با قابلیت تغییر رمز و نمایش روی LCD	۲۹۱
۸-۲ ارتباط تراشه ضبط صوت (8 تا 16 دقیقه) با AVR	۳۰۳
۸-۳ نمایش ساعت آنالوگ روی نمایشگر گرافیکی	۳۰۹
۸-۴ اجرای فایل‌های صوتی Wave به کمک خروجی PWM	۳۱۷
۸-۵ مدار کنترل برف‌پاک‌کن اتومبیل	۳۲۰
۸-۶ نمایشگر LCD گرافیکی به کمک صفحه لمسی (Touch Screen)	۳۲۳
۸-۷ کنترل 8 کانال خروجی و اجرای دستورات اعمال شده توسط صفحه کلید از کامپیوتر به برد همراه AVR	۳۲۸
۸-۸ چراغ چشمک‌زن با افکت‌های مختلف به شکل قلب	۳۳۸
۸-۹ IR صفحه لمسی (Touch Panel) به کمک سنسور SFH5110	۳۴۵
۸-۱۰ اجرای فایل صوتی با فرمت MP3 (MP3 Player)	۳۵۱
۸-۱۱ اجرای موسیقی دیجیتال "MIDI"	۳۵۷
۸-۱۲ تابلو روان $8 \times 128$ با قابلیت کنترل متن نوشته شده توسط PC	۳۶۴
۸-۱۳ تبدیل تاریخ میلادی به شمسی و نمایش آن روی LCD	۳۶۶
۸-۱۴ اتصال صفحه لمسی (Touch Screen) به AVR	۳۶۸
۸-۱۵ شمارنده ماتریسی با نمایشگر اعداد فارسی	۳۷۰
۸-۱۶ ولوم دیجیتالی به کمک AVR	۳۷۸
۸-۱۷ ساعت دیجیتال به کمک 7-Segment	۳۸۰
۸-۱۸ فرکانس متر دیجیتال	۳۸۲
۸-۱۹ تابلو روان $8 \times 128$ به کمک ماتریسی از LED	۳۸۳
۸-۲۰ کنترل خانه هوشمند به صورت بی‌سیم (Wireless)	۳۸۷
۸-۲۱ نمایش میزان رطوبت هوا به کمک سنسور SHT11	۳۹۷
۸-۲۲ نمایش فونت دلخواه روی LCDهای سری T6963C	۴۰۱
۸-۲۳ اتصال ماژول GPS به AVR و نمایش موقعیت جغرافیایی	۴۰۳
۸-۲۴ ارسال دمای هوا به کامپیوتر به کمک Bluetooth	۴۰۸
۸-۲۵ اندازه‌گیری سرعت چرخش شفت موتور "RPM" و دمای بدنه آن	۴۱۲
۸-۲۶ ارسال دمای محیط به کامپیوتر به کمک پورت سریال	۴۱۸
۸-۲۷ اتصال دوربین و LCD به AVR و نمایش تصاویر دریافتی از دوربین	۴۲۰
۸-۲۸ رقص نور بسیار زیبا به صورت کریستال برف	۴۲۹
۸-۲۹ فرستنده و گیرنده 6 کاناله بی‌سیم به کمک ماژول R و HM-T	۴۳۱
۸-۳۰ نه برنامه جالب بازی با اعداد در یک برنامه	۴۳۵
۸-۳۱ نمایش دقیق دما به کمک سنسور SMT160	۴۵۲
۸-۳۲ دفترچه تلفن با 24 حافظه و قابلیت شماره‌گیری با خط تلفن ثابت	۴۵۵

۴۵۷	.....Nokia 3310 LCD موبایل
۴۶۹	..... Push Button کلید
۴۷۰	..... 7-Segment شمارنده بالارونده و پایین‌رونده به کمک
۴۷۲	..... 7-Segment ساعت دیجیتال به کمک
۴۷۴	..... AVR و نمایشگر گرافیکی
۴۷۷	..... 1GHz تا 1Hz فرکانس متر دیجیتال با محدوده اندازه‌گیری
۴۷۹	..... ۸-۳۹ رقص نور بسیار حرفه‌ای با کنترل روشنایی لامپ
۴۸۹	..... ۸-۴۰ کنترل دور و جهت موتور DC به کمک PWM
۴۹۱	..... ۸-۴۱ نمایش کامل ساعت دیجیتال روی تابلوی روان
۴۹۸	..... ۸-۴۲ چراغ راهنمایی و رانندگی واقعی با شمارنده معکوس 7-Segment
۵۰۰	..... ۸-۴۳ دماسنج بسیار دقیق به کمک سنسور LM35 و نمایش ستونی دما
۵۰۳	..... ۸-۴۴ نمایش ساعت و تقویم کامل روی LCD با استفاده از واحد RTC
۵۰۶	..... ۸-۴۵ ساعت بسیار حرفه‌ای ترکیبی دیجیتال و آنالوگ

### فصل نهم: ضمیمه‌های کاربردی

۵۱۳	..... مقدمه
۵۱۳	..... ۹-۱ پروگرامر ISP "STK200/300" همراه با تراشه بافر
۵۱۴	..... ۹-۲ پروگرامر به کمک پورت USB
۵۶۲	..... ۹-۳ آشنایی با میکروکنترلرهای قدرتمند ARM
۵۶۴	..... ۹-۴ معماری پردازنده‌های ARM
۵۶۷	..... ۹-۵ جدول کامل کدهای خطا

### ۵۷۲ ..... فهرست منابع

#### درباره CD همراه کتاب

محتویات CD همراه کتاب شامل شش زیرشاخه Assistant Software (نرم‌افزارهای کمکی ویندوز)، Book Project (فایل اصلی برنامه، نقشه شماتیک و اطلاعات تکمیلی تمام پروژه‌های کتاب)، Datasheet (اسناد و اطلاعات کلیه میکروکنترلرهای AVR و تمامی قطعات الکترونیکی به کار رفته در کتاب)، Example in Book (فایل برنامه کلیه مثال‌های کتاب به صورت Text)، Miscellaneous (فایل‌ها و برنامه‌های متفرقه تکمیلی کتاب)، Software (آخرین نسخه از نرم‌افزارهای Bascom AVR V1.11.9.5، Code Vision V2.0، Proteus Pro V7.7sp2، Pony Prog 2000، Hex Editor و ... می‌باشد).