

سازمان خوارزمی
۱۳۵۱۶۱۴



۲۰ پروژه کاربردی و عملی

AVR

با محوریت BASCOM-AVR

مؤلف:

مهندس مبین محسن زاده

ناشر:

کانون نشر علوم



کانون نشر علوم

www.nashreeloom.com

پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

سرشناسه: محسن زاده، مبین، ۱۳۹۳ -

عنوان و نام پدیدآور: ۷۰ پروژه کاربردی و عملی AVR با محوریت BASCOM-AVR / مؤلف: مبین محسن زاده.

مشخصات نشر: تهران: کانون نشر علوم، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۲۴۸ ص. مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۱۱۵۲

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: واژه نامه.

عنوان گسترده: هفتاد پروژه کاربردی و عملی با AVR با محوریت BASCOM-AVR

موضوع: میکروکنترلر ا. وی. آر. اتمل

موضوع: کنترل کننده های ناممید

موضوع: سیستم های کنترل

رده بندی کنگره ۱۳۹۳ م ۲۲۲/ک۹ م ۲۲۲ TJ

رده بندی دیویی: ۶۱۰ ۶۱۵

شماره کتابشناسی ملی: ۶۲۸ ۶۴۳

نام کتاب: ۷۰ پروژه کاربردی و عملی AVR / محوریت BASCOM-AVR

ناشر: کانون نشر علوم

مؤلف: مهندس مبین محسن زاده

ویراستار ادبی: کانون نشر علوم

صفحه بندی: فاطمه آدیگوزل پور اردبیلی

طرح جلد: مرتضی آرادیر

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۳

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: زندگی، کیمیا

قیمت همراه با DVD: ۱۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۱۱۵۲

مراکز پخش:

نشر و پخش آترا: میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه شهید آقا صیوری، پلاک ۲

تلفن: ۶۶۹۲۲۰۸۲

پخش علوم: خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان وحید نظری شرقی، پلاک ۶۵، واحد ۱

تلفن: ۶۶۹۶۱۵۶۸-۶۶۴۹۳۹۱۱



ناشر سخن

به نام خداوند بخشنده و مهربان

گستره دانش فنی و کاربردی بر علم بی‌پایان و نامتناهی حضرت حق (جلّ جلاله) بسیار ناچیز است؛ همچنان که کریمه «و ما عطا نکردیم به شما علم را جز اندکی» شاهدهی است بر ضعف معرفت انسانی نسبت به کمیت ضّمدانی. با این حال چه نیکو سفارش فرموده است خاتم انبیاء، حضرت محمد مصطفی (ص) که «و یبید علم را اگر چه به سرزمین چین». این توصیه، تمامی پیروان راستین دین حنیف اسلام را به فراگیری و اکتساب علوم و فنون مختلف در همه زمان‌ها و همه مکان‌ها فرا می‌خواند.

تلاش کانون نشر علوم، همواره معطوف به تولید آثار شایسته و بایسته در زمینه فنی و مهندسی بوده است؛ اگرچه که در این راه مشکلات و دشواری‌های فراوانی حادث شده و خواهد شد. این امر تا حدّی بسیار، تابعی از ماهیت رشته‌های فنی و مهندسی، معارف مربوط به آنهاست؛ چرا که این رشته‌ها به‌سرعت و بی‌وقفه در حال نو به نو شدن می‌باشند. این امر رسالت کانون نشر علوم را در نشر آثار مربوطه، اعم از تألیف یا ترجمه، خطیرتر کرده و می‌کند. در این ارتباط دغدغه اصلی کانون نشر علوم این بوده و هست که اولاً، از قافله علمی مهندسی عقب نماند؛ و ثانیاً، آثاری را به زیور طبع بیاراید که ضمن داشتن وجاهت علمی و پژوهشی، شأن مخاطبین اندیشمند و فاضل نیز باشد. امید است که خداوند متّان در این مهم مساعد فرماید.

پایان سخن اینکه، کانون نشر علوم دست یاری و همت تمامی مؤلفین و مترجمین علاقه‌مند در زمینه علوم فنی و مهندسی را به‌گرمی می‌فشارد و تمامی ایشان را خاضعانه و خاشعانه به همکاری فرا می‌خواند. همچنین این مجموعه از تمامی مخاطبین استدعا دارد که با نظرات صائب و راهگشای خود، در بهبود شکلی و محتوایی آثار منتشر شده مساعدت فرمایند؛ و صد البته که تمامی کاستی‌ها از این رهگذر تنها و تنها متوجه این مجموعه بوده و هست.

سید محمدحسین منّوری

کانون نشر علوم



زندگی یعنی پژوهش و فهمیدن چیزهای جدید... (دکتر حسابی)

مقدمه مؤلف

این کتاب که کامل‌ترین مرجع تخصصی پروژه میکروکنترلر AVR به زبان Bascom می‌باشد و در تنظیم پروژه‌های این کتاب از مثال‌های بسیار ساده برای یادگیری مفاهیم پایه و از به کارگیری ورودی و خروجی AVR شروع کرده و به صورت منظم و کاربردی دستورات دیگر را وارد پروژه‌های عملی کرده‌ایم تا همه مخاطبین کتاب از سطوح مبتدی تا حرفه‌ای را در برگیرد.

به همراه این کتاب یک DVD نیز تقدیم گردیده که شامل تمامی نقشه‌ها به صورت تصویر و فایل اجرایی Proteus 7 به همراه برنامه کامل Bascom و مستندات مربوط به قطعات به کار رفته در مدار به تفکیک پروژه می‌باشد. همچنین آخرین نسخه از نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی Bascom-AVR v2 و Proteus v8.2، چند نرم‌افزار کاربردی دیگر همراه با Data Sheet کلیه میکروکنترلرهای AVR و قطعات به کار رفته در پروژه‌های کتاب در آن گنجانده شده است. برای تهیه پروژه‌های این کتاب علاوه بر تجربیات شخصی، از منابع متنوعی استفاده شده است که لیست آنها در فهرست منابع آمده است و جا دارد از یکایک دوستانی که در پر بارکردن این کتاب مرا یاری کرده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. در پایان بر خود لازم می‌دانم از زحمات جناب آقای سید محمد حسین منوری مدیر محتوای انتشارات کانون نشر علوم که در پدید آمدن این اثر تلاش کرده‌اند، تشکر نمایم.

صاحب نظران نیز می‌توانند از طریق پست الکترونیکی book@pcsh.ir به گاه‌ها خود را با ما در میان بگذارند تا در چاپ‌های بعدی و کتابهای در دست تألیف استفاده شوند. همچنین برای ارتباط با خوانندگان محترم این کتاب و سایر کتاب‌های تألیف شده توسط اینجانب، وب سایت www.pcsh.ir تهیه شده که حاوی مطالب تکنیکی کتاب و مطالب متنوعی در شاخه‌های کنترل، الکترونیک و اتوماسیون صنعتی می‌باشد که می‌تواند برای همه علاقه‌مندان به شاخه برق و کنترل مفید باشد...

شاد و موفق باشید و فراموش نکنید که شاد بودن مهم‌تر از موفق بودن است...



۱. استفاده از Port های ورودی و خروجی میکرو (کنترل مستقیم)..... ۱۱
۲. استفاده از Port های ورودی و خروجی میکرو (کنترل چندتایی)..... ۱۲
۳. استفاده از Port های ورودی و خروجی میکرو (Start/Stop)..... ۱۳
۴. استفاده از Port های ورودی و خروجی میکرو (کلیدهای ترکیبی)..... ۱۴
۵. استفاده از Port های ورودی و خروجی میکرو (Push Button)..... ۱۵
۶. چراغ چشمک زن با لامپ ساده با دستور Wait..... ۱۶
۷. رقص نور ساده..... ۱۷
۸. رقص نور (استفاده از دستور Shift)..... ۱۸
۹. رقص نور (استفاده از دستور Lookup)..... ۱۹
۱۰. شمارنده صعودی و نزولی 7-Segment..... ۲۰
۱۱. چشمک‌زن به کمک Timer داخلی..... ۲۱
۱۲. کنترل لامپ به دو صورت موقت و دائم..... ۲۲
۱۳. تاس الکترونیکی..... ۲۴
۱۴. تاس الکترونیکی دو نفره..... ۲۶
۱۵. تاس دوبل الکترونیکی..... ۲۸
۱۶. نمایش متن متحرک بر روی LCD کاراکتری..... ۳۰
۱۷. اتصال 4x4 Keypad به AVR و نمایش اعداد دریافتی..... ۳۲
۱۸. نمایش متن و تصویر ثابت بر روی نمایشگر گرافیکی..... ۳۳
۱۹. نمایش کلیدهای فشرده شده Keypad بر روی LCD..... ۳۴
۲۰. نمایش عدد 4 رقمی بر روی 7-Segment..... ۳۶

۲۱. شمارنده 0 تا 99 بر روی نمایشگر 7-Segment (روش مالتی پلکس)..... ۳۹
۲۲. شمارنده 0 تا 9999 بر روی نمایشگر 7-Segment (روش مالتی پلکس)..... ۴۱
۲۳. شمارنده صعودی و نزولی خودکار (روش مالتی پلکس)..... ۴۴
۲۴. نمایش معادل دسیمال ورودی باینری بر روی 7-Segment..... ۴۶



۴۸. شمارنده 2 رقمی نزولی مبتنی بر Shift Register ۲۵
۵۰. شمارنده 3 رقمی نزولی مبتنی بر Shift Register ۲۶
۵۳. ساعت و تقویم بسیار دقیق و پیشرفته ۲۷
۵۷. اندازه‌گیری فشار هوا توسط سنسور ST09 ۲۸
۵۹. نمایش ساعت و دقیقه روی 7-segment با قابلیت تنظیم (RTC) ۲۹
۶۲. ساعت دیجیتال با قابلیت نمایش ساعت، دقیقه و ثانیه به کمک 7-segment ۳۰
۶۵. ساعت دیجیتال پیشرفته با قابلیت نمایش ساعت، دقیقه، ثانیه، روز و ماه به کمک 7-segment ۳۱
۶۹. نمایش دقیق دمای محیط با ۲ رقم اعشار به کمک LM35 ۳۲
۷۰. نمایش اعداد دیجیتالی صورت رمز بر روی نمایشگر LCD ۳۳
۷۳. فرکانس متر به کمک TIMER Counter داخلی ۳۴
۷۵. ولت‌متر دقیق 0 تا 24 ولت ۳۵
۷۸. ولت‌متر دقیق 0 تا 5 میلی‌ولت ۳۶
۸۰. راه‌اندازی LCD 20*4 به کمک تنها 3 سیم ۳۷
- ۸۵. درس سوم: پروژه‌های سطح سه**
۸۵. کنترل هشت 7-Segment به کمک تنها 6 سیم ۳۸
۸۸. اندازه‌گیری دقیق فاصله به کمک سنسور Ultrasonic ۳۹
۹۰. فرکانس متر دقیق ۴۰
۹۲. اندازه‌گیری و کنترل گاز CNG با سنسور MQ-4 ۴۱
۹۴. اتصال ترموکوپل نوع K به میکروکنترلر ۴۲
۹۷. کار با سنسور دما و رطوبت DHT11 ۴۳
۹۹. نمایش دقیق رطوبت و دمای هوا با سنسور SHT11 ۴۴
۱۰۲. دماسنج دقیق به کمک سنسور دیجیتال DS1621 ۴۵
۱۰۶. کنترل پیشرفته موتور پله‌ای ۴۶
۱۱۰. ساعت و تقویم شمسی دیجیتال با تراشه DS1307 ۴۷
۱۲۰. ساعت دیجیتال قابل تنظیم با تراشه DS1307 ۴۸



۴۹. اندازه‌گیری همزمان دما و رطوبت هوا..... ۱۲۴
۵۰. رقص نور حرفه‌ای ستاره..... ۱۲۷
۵۱. کار با سنسور دما و رطوبت SHT21..... ۱۳۱
۵۲. اندازه‌گیری همزمان دمای چهار نقطه با سنسور DS18B20..... ۱۳۴
۵۳. نمایش دقیق ۵ رقمه دما بر روی 7-Segment..... ۱۳۷
۵۴. ولت متر C، متناوب 0 تا 1000 ولت rms..... ۱۴۱
۵۵. نمایش دقیق دما محیط به کمک سنسور دیجیتال DS1621..... ۱۴۲
۵۶. قفل رمزی 8 بیتی با قابلیت تغییر رمز و ذخیره در EEPROM..... ۱۴۶
۵۷. پاک کردن تصویر روی نمایشگر گرافیکی با افکت‌های زیبا..... ۱۵۱
۵۸. مدار جامع وات‌متر AC و DC..... ۱۵۳
۵۹. اندازه‌گیری شدت نور محیط به کمک فرسل..... ۱۵۷
۶۰. محافظ حرفه‌ای ولتاژ با قابلیت نمایش ولتاژ شبکه..... ۱۶۰
- درس چهارم: پروژه‌های سطح چهار**..... ۱۶۳
۶۱. نمایش تصویر و متن بر روی نمایشگر Nokia 6610..... ۱۶۳
۶۲. کنترل 8 خروجی به کمک نمایشگر گرافیکی لمسی..... ۱۶۶
۶۳. نمایش ساعت بر روی تابلو روان با تراشه DS1307..... ۱۶۸
۶۴. اندازه‌گیری دقیق اندوکتانس..... ۱۷۵
۶۵. ترمومتر و ترموستات بسیار پیشرفته با تراشه DS18B20..... ۱۷۹
۶۶. ولوم دیجیتال با Encoder و نمایش روی LCD..... ۱۸۸
۶۷. تعیین موقعیت لمس شده صفحه لمسی (X,Y)..... ۱۹۲
۶۸. ارسال SMS به کمک ماژول RF..... ۱۹۵
۶۹. نمایش متن بر روی صفحه تلویزیون با استفاده از MAX7456..... ۲۰۵
۷۰. کنترل از راه دور توسط ماژول GSM SIM900D..... ۲۰۸
۷۱. تشخیص دقیق موقعیت جغرافیایی به کمک ماژول GPS..... ۲۱۳



۲۱۷

پیوست

۵-۱- بررسی خانواده‌های میکروکنترلر AVR ۲۱۷

۵-۲- مشخصات تراشه‌های حافظه EEPROM ۲۲۰

۵-۳- مشخصات فنی و بلوک دیاگرام میکروکنترلرهای AVR ۲۲۱

۵-۴- بررسی خانواده‌های میکروکنترلر ARM ۲۴۱

۵-۵- مشخصات فنی برخی از تراشه‌های پرکاربرد ۲۴۲

۵-۶- جدول کد باینری اسکیم ۲۴۶

۵-۷- مدل برنامه‌ریزی ISP ۲۴۶

۵-۸- جدول سی‌های اختصاصی نرم‌افزار BASCOM-AVR ۲۴۷

۲۴۸

منابع و مراجع