



راهنمای AVR الوندی

مؤلف:
صمد الهی

ناشر گنج مهری، کابل، دانشگاه مدیریت
ص

سرشناسه	: الهی، صمد، ۱۳۴۵
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای AVR الوندی / مؤلف: صمد الهی.
مشخصات نشر	: تهران: نص، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۳۲ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۷۵۰۰ تومان
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: میکروکنترلر ا.وی. آر. اتمل
موضوع	: کنترل‌کننده‌های برنامه‌پذیر
موضوع	: سیستم‌های کنترل رقمی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ الف ۹ ک ۷۲۲۳ TJ
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۹/۸۹۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۳۷۷۰۵۴
ISBN: 978-964-410-347-6	



موسسه علمی فرهنگی

راهنمای AVR الوندی

مؤلف: صمد الهی

چاپ اول: بهار ۹۳

تیراژ: ۱۵۰۰

ناشر: «نص»

طراحی، چاپ، صحافی: موسسه علمی فرهنگی «نص»

قیمت: ۷۵۰۰ تومان

فروشگاه: تهران - ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، شماره ۲۵

تلفن: ۶۶۴۰۵۳۷۲

دفتر: تهران، میدان انقلاب، خ منیری جاوید، بن بست مبین، شماره ۶

تلفن: ۶۶۴۱۳۲۸۵ - ۶۶۴۶۵۶۷۴ - ۶۶۹۵۳۸۸۳ فاکس: ۶۶۹۵۷۶۹۰

ایمیل: info@nasspub.com

ص. پ. ۱۳۱۴۵-۸۶۴

وب سایت: www.nass.ir

ISBN: 978-964-410-347-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۰-۳۴۷-۶

مقدمه

کتابی که پیش رو دارید شامل ده فصل است و هر فصل مشتمل بر چهار قسمت به شرح زیر می‌باشد:

خلاصه فصل در این قسمت علاوه بر بیان خلاصه‌ای از مطالب فصل و اشاره به نکات مهم آن، سعی شده است موضوعاتی که توضیح آن در متن کتاب اصلی کافی نبوده، به صورت کامل‌تر و یا از زاویه‌ی دیگری توضیح داده شود. این امر بخاطر فصل ۶ به شدت خودنمایی می‌کند، به طوری که درک مدهای مختلف کاری تایمرها و به‌ویژه درک روش حل مثال‌های کتاب برای بعضی دانشجویان کمی سخت بوده و به همین دلیل در این کتاب در قسمت خلاصه فصل ۶ برای هر مدل کاری تایمر یک رابطه‌ی جامع ارائه شده است تا خواننده بتواند با دادن مقادیر معلوم، به راحتی مقدار مجهول را به‌دست آورد.

تمرین‌های فصل پاسخ کلیه تمرین‌های کتاب اصلی، در این قسمت درج شده است. در حل تمرین‌ها علاوه بر تشریح کامل مسئله، برای هر سطر برنامه نیز توضیح (کامنت) گذاشته شده است.

تست‌های فصل این قسمت نیز شامل پرسش‌های چهار گزینه‌ای می‌باشد. با توجه به اینکه ممکن است برخی موضوعات کتاب اصلی برای بعضی خوانندگان قابل فهم نباشد و یا منجر به برداشت اشتباه یا ناقص از یک موضوع شود، طراحی بعضی از تست‌ها به گونه‌ای انجام شده است که زوایای مختلف آن موضوع در قالب تست توضیح داده شود. پاسخگویی به پرسش‌ها نیازمند مراجعه به برخی اشکال و جداول می‌باشد که تمام آنها در پیوست الف کتاب داده شده است. پیشنهاد می‌شود خواننده برای محک زدن خود در توانایی استفاده از این اشکال و جداول، فقط به این پیوست مراجعه کند. همچنین برای خودآزمایی و یادگیری بهتر، توصیه می‌شود تست‌ها به ترتیب مطالعه شود. زیرا صورت برخی تست‌ها گویای پاسخ بعضی از تست‌های ماقبل خود می‌باشد.

پاسخ تست‌ها در این قسمت پاسخ تست‌ها در مواردی که به نظر ضروری می‌رسیده، به صورت تشریحی توضیح داده شده است و در سایر موارد فقط گزینه درست داده شده است.

در پایان بر خود لازم میدانم از خوانندگان و صاحب‌نظران محترم در صورت وجود هر نوع خطای احتمالی پوزش طلبیده، بدیهی است که بیان اشکالات و اعلام پیشنهادات و نظرات سازنده شما موجب خرسندی نگارنده خواهد بود.

Email : elahi2030@gmail.com

صمد الهی

پاییز ۱۳۹۲

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۴۱	اتحاد (union)	۷	فصل ۱ ساختار داخلی میکروکنترلر AVR
۴۲	تمرین های فصل دوم	۷	انواع حافظه
۵۸	تست های فصل دوم	۷	انواع حافظه های ماندگار
۶۴	پاسخ های فصل دوم	۷	انواع حافظه های فرار
۶۷	نرم افزار Code Vision AVR	۷	انواع معماری میکروکنترلرها
۶۷	تست های فصل سوم	۸	تغذیه ی مناسب میکروکنترلر
۶۸	پاسخ های فصل سوم	۱۱	انواع حافظه ی ATmega16
۶۹	فصل ۳	۱۳	مدهای Sleep
۶۹	نمایشگر ۴×۴ صفحه کلید	۱۵	Reset
۶۹	نمایشگر ۷-segment	۱۵	منابع Reset
۶۹	ایجاد صفر و یک متغیری توسط یک پالس فشاری	۱۶	تایمر Watchdog
۷۱	نمایشگر LCD	۱۶	تست های فصل اول
۷۵	تمرین های فصل چهارم	۳۴	پاسخ های فصل اول
۸۷	تست های فصل چهارم	۳۷	فصل ۲ اصول طراحی و آموزش زبان C
۹۵	پاسخ های فصل چهارم	۳۷	نکات اولیه ی زبان C
۹۷	فصل ۵ وقفه ها	۳۷	متغیرها
۹۷	روش های بررسی یک رویداد از جانب میکروکنترلر	۳۷	انواع متغیر از لحاظ اندازه
۹۷	پاسخ به رویداد	۳۸	انواع متغیر از لحاظ برنامه
۹۹	تمرین های فصل پنجم	۳۸	فرمت اعداد
۱۰۳	تست های فصل پنجم	۳۸	برخی از عملگرها
۱۰۶	پاسخ های فصل پنجم	۴۰	توابع
		۴۰	آرایه ها
		۴۱	تعریف آرایه
		۴۱	ساختمان (struct)

۱۷۱	شارژر اتوماتیک باتری
۱۷۱	طرز کار
۱۷۳	تمرین های فصل هشتم
۱۸۷	تست های فصل هشتم
۱۹۶	پاسخ های فصل هشتم

فصل ۹ ارتباط جانبی سریال (SPI) ۱۹۷

۱۹۷	ارتباط جانبی سریال
۱۹۸	عملکرد SPI
۱۹۸	عملکرد پایه SS در مد Slave
۱۹۹	عملکرد پایه SS در مد Master
۱۹۹	رجیسترهای SPI
۱۹۹	رجیستر SPCR
۲۰۰	رجیستر SPSR
۲۰۱	کتابخانه spi.h
۲۰۲	تست های فصل نهم
۲۰۶	پاسخ های فصل نهم

فصل ۱۰ ارتباط سریال دو سیمه TWI ۲۰۷

۲۰۷	واحد تولیدکننده Bit Rate (فرکانس) (SCL)
۲۰۸	ساختار TWI
۲۰۸	شرایط شروع و توقف
۲۰۹	حکایت
۲۱۰	رجیسترهای ارتباطی TWI
۲۱۰	رجیستر TWCR
۲۱۰	رجیستر TWSR
۲۱۰	رجیستر TWAR
۲۱۱	مدهای عملکرد TWI
۲۱۱	چند نکته برنامه نویسی
۲۱۲	تست های فصل دهم
۲۱۸	پاسخ های فصل دهم

پیوست الف ۲۱۹

فصل ۶ تایمر یا کانتر ۱۰۷

۱۰۸	انواع مدهای کاری تایمر
۱۰۸	کاربرد مد نرمال
۱۱۲	رجیسترهای تایمر
۱۱۲	رجیستر TCCRn
۱۱۲	رجیستر TCNTn
۱۱۲	رجیستر OCRn
۱۱۳	رجیستر TIFR
۱۱۳	رجیستر TIFR
۱۱۳	رجیستر TIFR (فقط در تایمر دو)
۱۱۴	تمرین های فصل ششم
۱۲۸	تست های فصل ششم
۱۳۸	پاسخ های فصل ششم

فصل ۷ ارتباط سریال UART ۱۴۱

۱۴۱	تبادل اطلاعات
۱۴۱	روش های تبادل سریال
۱۴۱	فرمت ارسال و دریافت دیتا در حالت سنکرون JSR
۱۴۳	رجیسترهای ارتباطی سریال USART
۱۴۳	پیت های: UPM1:0
۱۴۶	تمرین های فصل هفتم
۱۶۰	تست های فصل هفتم
۱۶۶	پاسخ های فصل هفتم

فصل ۸ مبدل آنالوگ به دیجیتال و مقایسه کننده داخلی ۱۶۷

۱۶۷	مبدل آنالوگ به دیجیتال
۱۶۸	روش های حذف نویز آنالوگ بر روی عملکرد ADC
۱۶۸	نتیجه تبدیل آنالوگ به دیجیتال
۱۶۸	رجیسترهای مبدل آنالوگ به دیجیتال
۱۶۸	رجیستر ADMUX
۱۶۹	رجیستر ADCSRA
۱۷۰	رجیستر SFIOR
۱۷۰	مراحل تنظیم ADC
۱۷۰	اعمال ولتاژ متغیر صفر تا ۵ ولت به ورودی ADC
۱۷۰	مقایسه کننده آنالوگ
۱۷۱	رجیسترهای مقایسه کننده آنالوگ
۱۷۱	رجیستر SFIOR
۱۷۱	رجیستر ACSR