



برنامه سازی سیستم های میکروکنترلی

مؤلفین:

مهندس امیراصلاح حق ره
مهندس میرمحمود ابوالحسنی شندی
مهندس سعید علیقلی زاده

سرشناسه	: حق‌ره، امیراصلاح، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: برنامه‌سازی سیستم‌های میکروکنترلری / مؤلفین امیراصلاح حق‌ره، میرمحمود ابوالحسنی شندی، سعید علیقلی‌زاده.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه فنی و حرفه‌ای، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۰۴ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۰-۹۸-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتاب‌نامه: ص. ۱۸۲-۱۸۱.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: میکروکنترلرها -- برنامه‌نویسی
موضوع	: Microcontrollers -- Programming
شناسه افزوده	: ابوالحسنی شندی، میرمحمود، ۱۳۵۱-
شناسه افزوده	: علیقلی‌زاده، سعید، ۱۳۴۵-
شناسه افزوده	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
شناسه افزوده	: Technical and Vocational University
رده بندی کنگره	: TJ۲۲۳
رده بندی دیویی	: ۸۹۵/۶۲۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۶۵۶۷۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

عنوان کتاب	: برنامه‌سازی سیستم‌های میکروکنترلری
تألیف	: امیراصلاح حق‌ره / میرمحمود ابوالحسنی شندی / سعید علیقلی‌زاده
ناشر	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
سال و نوبت چاپ	: ۱۴۰۰ / چاپ اول
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
قیمت	: ۴۰,۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۰-۹۸-۷ ISBN: 978-600-8820-98-7

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه فنی و حرفه‌ای محفوظ است.

آدرس: تهران میدان ونک خیابان برزیل شرقی پلاک ۴ - تلفن: ۰۲۱-۴۲۳۵۰۰۰۰

پست الکترونیک: Entesharat@tvu.ac.ir، وب سایت: Tvu.ac.ir



دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست مطالب

چ	پیشگفتار
خ	راهنمای مطالعه کتاب
ذ	هدف کلی کتاب
۱	۱ مرور مفاهیم برنامه‌سازی
۲	 مقدمه
۲	 ۱.۱ دستگاه‌های اعداد
۲	 ۱.۱.۱ اعداد دهدهی
۳	 ۲.۱.۱ اعداد دودویی
۴	 ۳.۱.۱ تبدیل مبنای
۴	 ۱.۳.۱.۱ تبدیل مبنای قسمت صحیح
۶	 ۲.۳.۱.۱ تبدیل مبنای قسمت اعشاری
۷	 ۴.۱.۱ تبدیل سریع مبنای هشت و شانزده به دو و بالعکس
۸	 ۲.۱ مروری بر زبان برنامه‌سازی $C/C++$
۸	 ۱.۲.۱ ساختار یک برنامه ساده
۹	 ۲.۲.۱ انواع داده و تعریف متغیرها
۹	 ۱.۲.۲.۱ تعریف متغیر
۱۱	 ۲.۲.۲.۱ آرایه

۱۲	دستورات کنترلی	۳.۲.۱
۱۲	دستور <i>if</i>	۱.۳.۲.۱
۱۴	دستور <i>switch</i>	۲.۳.۲.۱
۱۶	حلقه‌ی <i>for</i>	۳.۳.۲.۱
۱۷	حلقه‌ی <i>while</i>	۴.۳.۲.۱
۱۸	حلقه‌ی <i>do</i>	۵.۳.۲.۱
۱۹	دستور <i>break</i>	۶.۳.۲.۱
۲۰	دستور <i>continue</i>	۷.۳.۲.۱
۲۰	دستور <i>goto</i>	۸.۳.۲.۱
۲۱	تعریف و استفاده از توابع	۴.۲.۱
۲۴	عملگرهای منطقی و مقایسه‌ای	۵.۲.۱
۲۴	عملگرهای بیتی	۶.۲.۱
۲۶	خودآزمایی	۳.۱

۲ ورودی/خروجی همه‌منظوره

۲۷	مقدمه	۲۸
۲۸	مفاهیم پایه	۱.۲
۲۸	حالت امپدانس بالا	۱.۱.۲
۲۹	حالت شناور	۲.۱.۲
۲۹	مقاومت‌های بالاکش	۳.۱.۲
۳۰	مقاومت‌های پایین‌کش	۴.۱.۲
۳۱	منطق جریان‌خور	۵.۱.۲
۳۱	منطق جریان‌ده	۶.۱.۲
۳۱	پایه‌های میکروکنترلر به عنوان ورودی یا خروجی	۲.۲
۳۲	پایه‌های میکروکنترلر به عنوان ورودی	۱.۲.۲
۳۲	پایه‌های میکروکنترلر به عنوان خروجی	۲.۲.۲

۳۴	ورودی/خروجی در میکروکنترلرهای خانواده AVR	۳.۲
۳۵	ثبات DDR_X	۱.۳.۲
۳۷	ثبات $PORT_X$	۲.۳.۲
۴۳	ثبات PIN_X	۳.۳.۲
۴۷	مثال‌های کاربردی	۴.۲
۵۶	خودآزمایی	۵.۲

۳ وقفه‌ی خارجی

۵۷	مقدمه	
۵۸	انواع وقفه	۱.۳
۵۹	نحوه‌ی رسیدگی به وقفه	۲.۳
۶۱	وقفه‌ی خارجی	۳.۳
۶۲	راه‌اندازی وقفه‌ی خارجی در میکروکنترلرهای خانواده AVR	۴.۳
۶۲	ثبات‌های مرتبط با وقفه‌ی خارجی	۱.۴.۳
۶۶	فعال‌سازی سراسری وقفه	۲.۴.۳
۶۷	نوشتن روال سرویس وقفه	۳.۴.۳
۶۸	مثال‌های کاربردی	۴.۴.۳
۷۱	نکات تکمیلی مربوط به وقفه‌ی خارجی	۵.۴.۳
۷۳	خودآزمایی	۵.۳

۴ تایمر/کانتر

۷۵	مقدمه	
۷۶	مفاهیم پایه در تایمر/کانتر	۱.۴
۷۷	شمارش در بلوک تایمر/کانتر	۱.۱.۴
۷۹	مدهای کاری تایمر/کانتر	۲.۱.۴
۸۹	تایمر/کانتر در میکروکنترلرهای خانواده AVR	۲.۴
۹۰	تایمر/کانتر 0	۱.۲.۴

پیشگفتار

با دقت در واژه‌ی میکروکنترلر مشاهده می‌شود این واژه از دو قسمت میکرو به معنی ریز و کنترلر به معنی کنترل‌کننده تشکیل یافته است. میکروکنترلرها مدارهای مجتمعی هستند که از واحدهای مختلفی مانند پردازنده، حافظه‌ی موقت، حافظه‌ی دائم و ... تشکیل یافته‌اند. این مدارهای مجتمع با داشتن قابلیت اجرای دستورالعمل‌های گوناگون، برای کنترل رویه‌های مختلف از صنعتی و خانگی گرفته تا نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در حالت کلی مراحل کار با میکروکنترلرها به این صورت است که طراح سیستم پس از طراحی مدار الکتریکی سیستم مورد نظر، به کمک محیط‌های برنامه‌نویسی برای میکروکنترلرها، برنامه کنترل رویه مشخص شده را می‌نویسد و در نهایت به کمک یک دستگاه پروگرامر^۱ برنامه را به میکروکنترلر منتقل می‌نماید. در این کتاب نحوه‌ی عملکرد و مراحل مورد نیاز برای راه‌اندازی پنج بلوک اصلی که در اکثر میکروکنترلرها موجود هست، مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. این پنج بلوک عبارت‌اند از:

- ورودی/خروجی همه منظوره

- وقفه‌ی خارجی

- تایمر/کانتر

- رابط سریال

- مبدل آنالوگ به دیجیتال

^۱ Programmer