

میکروکنترلر ۸۰۵۱

به زبان C

تالیف

مهندس بابک مصطفوی

با همکاری پگاه مصطفوی

مصطفوی، بابک، ۱۳۵۶

عنوان: میکروکنترلر ۸۰۵۱ به زبان C / تالیف بابک مصطفوی، با همکاری پگاه مصطفوی

۳۶۸ص: مصور، جدول.

ISBN : ۹۷۸-۹۶۴-۰۶-۹۹۳۶-۲

کتابنامه: ص. [۳۶۵].

کامپیوتر اینتل ۸۰۵۱ - برنامه نویسی.

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

الف - م ۶/۱۹ الف ۶/۱ QAV

ب - ۹ الف ۱۶۵/۰۴

ج - ۳۷۶۰۲-۸۵م

نام کتاب : میکروکنترلر ۸۰۵۱ به زبان C

تالیف : مهندس بابک مصطفوی.

ناشر : مؤلف.

ویراستار : دکتر فریدون فضیلت.

شمارگان : ۲۰۰۰

چاپ و صحافی : چاپخانه گوهر گرافیک.

طرح جلد : مهنار مصطفوی.

قیمت : ۴۲۰۰۰ ریال.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۰۶-۹۹۳۶-۲

ISBN : 978-964-06-9936-2

تلفن : ۶۶۰۳۶۰۶۳ - ۹۱۲۵۱۴۹۳۳۰

فهرست

پیشگفتار ۱۱

فصل اول - اعداد و سیستمهای گدبندی ۱۵

مبنای ددهمی ۱۵

مبنای دودویی ۱۶

تبدیل عدد از ددهمی به دودویی ۱۸

تبدیل عدد از دودویی به ددهمی ۱۸

مبنای شانزده- شانزدهمی ۲۰

تبدیل یک عدد از مبنای دودویی به شانزده- شانزدهمی ۲۰

تبدیل یک عدد از مبنای شانزده- شانزدهمی به دودویی ۲۲

تبدیل یک عدد از مبنای شانزده- شانزدهمی به ددهمی ۲۳

کدهای اسکی ۲۴

فصل دوم - آشنایی با سخت افزار: ۲۷

انواع میکروکنترلر ۸۰۵۱ ۲۸

بررسی پایه های میکروکنترلر ۸۰۵۱ ۲۹

۳۹	فصل سوم - برنامه‌نویسی به زبان C در ۸۰۵۱
۴۰	متغیرها
۴۱	دستورهای محاسباتی
۴۳	تست برنامه توسط نرم‌افزار فرانکلین
۴۶	ورودی - خروجی‌ها در ۸۰۵۱
۵۴	ساختار دستور شرطی if
۵۷	دستور else
۵۹	ساختار دستور تکرار while
۶۰	دستور while(1)
۶۱	دستور do-while
۶۲	دستور Break
۶۵	دستور continue
۶۵	حلقه for
۶۷	دستور goto
۷۰	دستور switch
۷۳	فصل چهارم - توابع و آرایه‌ها
۷۴	توابعی که مقداری را بر نمی‌گردانند
۷۷	ارسال یک مقدار به تابع
۸۲	توابعی که مقداری را برمی‌گردانند
۸۶	متغیرهای موضعی و عمومی
۸۸	متغیرهای موضعی همانام با عمومی
۸۸	آرایه‌ها

فصل پنجم - وقفه ها	۹۷
ثبات IE	۹۹
پرچم وقفه	۱۰۱
روتین وقفه	۱۰۳
شماره وقفه	۱۰۴
شماره کاربرد	۱۰۵
وقفه های حساس به سطح	۱۰۸
وقفه های حساس به لبه	۱۰۹
تقدم وقفه ها	۱۱۳
ثبات IP	۱۱۳
فصل ششم - تایمرها	۱۱۷
تایمر صفر	۱۱۷
ثبات TH0 و TL0	۱۱۸
تعیین حالت کار تایمر	۱۲۱
حالت "صفر" $M1=M0=0$ (حالت تایمر ۱۳ بیتی)	۱۲۲
حالت "یک" $M1=0$ و $M0=1$ (حالت تایمر ۱۶ بیتی)	۱۲۸
وقفه تایمرها	۱۳۳
حالت "دو" $M1=1$ و $M2=0$ (حالت تایمر ۸ بیتی خودکار)	۱۳۶
بیت GATE	۱۴۰
بیت C/T	۱۴۴
مقداردهی اولیه به ثبات تایمرها	۱۴۷
یافتن مقادیری که باید در ثباتها بارگذاری گردند	۱۵۰

۱۵۰	.....	مود یک
۱۵۹	.....	مود ۲
۱۶۲	.....	تولید تاخیر زمانی طولانی
۱۶۹	.....	تایمر ۱
۱۷۲	.....	راه اندازی هر دو تایمر به صورت همزمان
۱۷۷	.....	فصل هفتم - ارتباط دو میکرو
۱۷۸	.....	ارتباط دو میکرو به روش موازی
۱۸۳	.....	فلگ زدن
۱۸۸	.....	ارتباط دو میکرو توسط پورت سریال
۱۸۹	.....	کنترل و راه اندازی درگاه سریال
۱۹۰	.....	ثبات کنترلی سریال (SCON)
۱۹۲	.....	بیت T1
۱۹۳	.....	بیت RI
۱۹۴	.....	بیت های SM0 و SM1
۱۹۵	.....	حالت SM0=SM1=0 (حالت صفر)
۱۹۵	.....	حالت SM0=0 و SM1=1 (حالت یک)
۲۰۰	.....	تنظیم نرخ ارسال دیتا
۲۰۱	.....	تعیین مقدار TH1
۲۰۷	.....	علت تقسیم بر ۱۶ یا ۳۲ (ثبات PCON)
۲۱۱	.....	روتین وقفه درگاه سریال
۲۲۱	.....	فصل هشتم - ارتباط با محیط خارج

۲۲۱	اتصال کیبورد
۲۲۶	بررسی کلی یک پورت جهت تشخیص صفحه کلید
۲۲۷	بانس گیری
۲۳۱	LCD
۲۳۲	مشخصات LCD
۲۳۲	LCD های کاراکتری
۲۳۳	شرح پایه های LCD
۲۳۵	راه اندازی LCD
۲۳۵	تنظیمات سخت افزاری
۲۳۶	تنظیمات نرم افزاری
۲۳۶	روشن و خاموش کردن LCD
۲۴۲	تنظیم عملکرد LCD
۲۴۴	پاک کردن صفحه نمایش
۲۴۵	انتقال کُرسر به خانه
۲۴۵	تنظیمات مود LCD
۲۴۶	تعیین مکان نوشته شدن کاراکتر
۲۶۵	استفاده همزمان از LCD و کیبورد
۲۹۷	فصل نهم - حافظه های خارجی
۲۹۸	EEPROM ها
۲۹۹	EEPROM موازی
۲۹۹	شرح پایه ها
۳۰۰	راه اندازی E2Prom
۳۰۱	نوشتن یک مقدار در E2Prom

۳۰۱	خواندن از E2Prom
۳۰۲	استفاده از پورت دو منظوره صفر
۳۰۳	اتصال EEPROM به میکرو
۳۰۸	اتصال EEPROM با بیش از ۸ خط آدرس دهی
۳۱۵	استفاده همزمان LCD، کیبورد و EEPROM
۳۱۷	نوشتن بر روی LCD توسط دستور XBYTE
۳۴۱	EEPROM سریال
۳۴۲	24C16 EEPROM
۳۶۱	پیوست یک

پیشگفتار

امروزه با رشد سریع تکنولوژی و پیچیده شدن طراحی‌ها، نیاز به سیستمی برنامه‌پذیر که بتواند با نیازهای طراح هماهنگ گردد به وضوح احساس می‌شود. در همین راستا می‌توان به میکروکنترلر ۸۰۵۱ اشاره نمود که یک آی‌سی برنامه‌پذیر و منعطف بوده و می‌تواند طبق نیازها و خواسته‌های طراح برنامه‌ریزی گردد.

میکروکنترلر ۸۰۵۱ با داشتن ورودی/خروجی‌های متعدد، تایمر، وقفه و حافظه دائم و موقت داخلی، ابزاری مناسب برای طراحی محسوب می‌گردد. اگرچه میکروکنترلرهایی بسیار قدرتمندتر از میکروکنترلر ۸۰۵۱ در بازار تولید شده است اما وجود آنها نمی‌تواند از ارزش این آی‌سی ارزان قیمت و کارا بکاهد. در واقع با رشد و گسترش انواع میکروکنترلرها به علت آنکه نرم‌افزار کامپایلر آنها تغییر چندانی نکرده است، میکروکنترلر ۸۰۵۱ می‌تواند بستری مناسب برای یادگیری سایر میکروکنترلرها باشد. امروز، به جرات می‌توان گفت که طراحی مدارات الکترونیک بدون بهره‌گیری از میکروکنترلرها غیرممکن است.

با توجه به اینکه در زمینه معماری داخلی میکروکنترلر ۸۰۵۱ کتابهای زیاد و با ارزشی به چاپ رسیده لذا در این کتاب سعی بر آن شده است که از بیان این مطالب خودداری کرده و استفاده از این آی‌سی را به گونه‌ای بیان نمود که از آن بتوان به صورت کاملاً عملی بهره جست.

استفاده از زبان برنامه نویسی C به علت نزدیکی بیشتر به زبان انسان موجب می‌گردد تا درک این زبان نسبت به زبان اسمبلی (assembly) ساده‌تر بوده و همچنین به علت ساختمان‌مندتر بودن این زبان نسبت به اسمبلی، حجم برنامه به طور چشمگیری کاهش

باید که این امر موجب می‌شود در طراحی‌های بزرگ و صنعتی، کار با این آی‌سی ساده‌تر گردد.

در هنگام استفاده از این آی‌سی باید به این نکته توجه نمود که استفاده بهینه از این آی‌سی تابع یادگیری هرچه بهتر برنامه نویسی به زبان C است به گونه‌ای که هرچقدر کاربر با این زبان آشنا تر باشد می‌تواند از این آی‌سی به نحو بهتری استفاده کند. در این کتاب سعی شده نکات کلیدی و اصلی این زبان آموزش داده شود تا خواننده با این زبان آشنایی کلی پیدا کرده و بتواند نیاز خود را برطرف سازد اما همانطور که گفته شد جهت بهره‌گیری بهتر از این آی‌سی، دانستن هرچه بهتر زبان برنامه‌نویسی C کمک بسیار موثری خواهد بود. همچنین در این کتاب سعی شده تا مقدمات استفاده از نرم افزار فرانکلین به گونه‌ای آموزش داده شود تا خواننده بتواند به راحتی از این نرم‌افزار استفاده کند اما باید دانست که تلاش و کوشش است که توانایی در استفاده از این نرم‌افزار را بیش از پیش افزایش می‌دهد.

در کتاب حاضر سعی بر آن شده مطالب به صورت مفهومی و پلکانی مطرح شود به گونه‌ای که خواننده در صورت نداشتن هیچ گونه آشنایی با برنامه‌نویسی و میکروکنترلر بتواند از آن بهره جسته و همگام با کتاب به پیش رود. لذا نگارنده کنونی توصیه می‌کند که فصلها و مثالها به همان ترتیب نگارش شده مطالعه شود تا تحلیل تک‌تک مثالها برای خواننده آسانتر شود. همچنین در حل مثالها سعی شده ساختار کلی حل آنها ثابت بوده و تغییرات کلی در حل آنها صورت نگیرد زیرا اینگونه تغییرات خواننده را از مفهوم اصلی کتاب که همان آشنایی با میکروکنترلر ۸۰۵۱ است بازداشته، و به سمت برنامه‌نویسی زبان C سوق می‌دهد.

مؤلف سعی نموده که حل مثالهای ارائه شده عاری از اشتباه باشد اما مطمئناً دیده تیزبین و هوشیار شما دانشجویان و اساتید محترم می‌تواند خطاهای احتمالی را شناسایی و نگارنده را در اصلاح و بهتر کردن کتاب در نگارش بعدی یاری دهد. من این فرصت را غنیمت دانسته و از استاد فرزانه جناب آقای دکتر فریدون فضیلت و همچنین دو دوست عزیز آقایان مهندس محمد حکیمی و مهندس فرزاد حیاتی که وجود آنها همیشه راه گشا بوده است تشکر و قدردانی می‌کنم.

بابک مصطفوی - پاییز ۸۵