

فصل اول - میکروکنترلر های خانواده PIC

۱۷	..... میکروکنترلر چیست
۱۷	..... میکروکنترلر های PIC
۱۷	..... معماری ساخت
۱۷	..... دسته بندی خانواده PIC
۱۸	..... انواع میکروکنترلرهای PIC از نظر حافظه
۱۸	..... انواع سری تراشه های ۸ بیتی
۱۸	..... تغذیه PIC و نکات آن
۲۰	..... اسیلاتور چیست
۲۰	..... کلاک از منبع خارجی
۲۱	..... مقاومت - خازن یا RC
۲۱	..... استفاده از کریستال و خازن
۲۲	..... اسیلاتور داخلی
۲۲	..... نحوه انتخاب اسیلاتور
۲۳	..... RESET و انواع آن
۲۳	..... ریست خارجی در طول عملیات عادی
۲۳	..... ریست به هنگام وصل تغذیه یا POR
۲۳	..... ریست به هنگام سر ریز شدن تایمر سگ نگهبان
۲۴	..... ساختار حافظه در PIC
۲۵	..... بلوک دیاگرام حافظه
۲۵	..... نحوه آدرس دهی رجیسترها
۲۶	..... پایه های PIC و آرایش آنها
۲۶	..... ساختار پایه های دیجیتال
۲۶	..... ساختار درونی پایه ها
۲۷	..... پورت چیست
۲۷	..... آرایش پایه ها (ورودی یا خروجی بودن)
۲۹	..... تعیین سطح ولتاژ منطقی پایه ها
۳۰	..... تراشه های ۸ پایه
۳۴	..... معرفی تراشه PIC ۱۶F۸۴
۳۵	..... تراشه های ۱۸ و ۲۰ پایه
۴۰	..... تراشه های ۲۸ و ۴۰ پایه
۴۴	..... مهمترین عوامل برتری و قدرت یک میکروکنترلر
۴۵	..... کامپایلر

۴۵	اسمبلر.....
۴۵	پروگرامر.....
۴۵	زبان برنامه نویسی.....
۴۶	کامپایلرهای بیسیک برای میکروکنترلر PIC.....
۴۶	قسمت های مختلف نرم افزار Pic Basic Pro.....

فصل دوم - برنامه نویسی با کامپایلر PIC Basic Pro

۴۹	تعریف رجیستر Register.....
۴۹	مقدار دهی رجیسترها.....
۵۰	تعریف متغیر.....
۵۰	تعاریف اولیه برنامه نویسی.....
۵۵	دستورات و علامت های مقایسه ای.....
۵۶	دستورات ریاضی.....
۶۱	دستورات منطقی.....
۶۲	دستور العمل های بیتی.....
۶۴	دستورات کاربردی PIC Basic Pro.....
۶۷	شرح دستورات به همراه مثال ها.....

فصل سوم - تایمر ها و مسائل مربوط به آنها

۱۰۱	تایمر و تعاریف مربوط به آن.....
۱۰۱	حالت های مختلف تایمر (به جز WDT).....
۱۰۱	مفهوم شمارش و سر ریز شدن تایمر.....
۱۰۱	پایه های مربوط به تایمرها.....
۱۰۲	Prescaler چیست.....
۱۰۲	PostScaler چیست.....
۱۰۲	TMR۰.....
۱۰۳	منبع کلاک و بلوک دیاگرام TMR۰.....
۱۰۳	تنظیمات مربوط به TMR۰.....
۱۰۴	وقفه TMR۰.....
۱۰۴	مثالی برای کار با تایمر TMR۰.....
۱۰۴	TMR۱.....
۱۰۵	تنظیمات TMR۱.....
۱۰۷	تشخیص سر ریز شدن TMR۱.....

۱۰۸	مثالی برای کار با تایمر ۱
۱۰۸	منابع کلاک TMR۱
۱۰۹	روش محاسبه زمان سر ریز
۱۱۰	اتصال اسیلاتور خارجی برای TMR۱
۱۱۰	TMR۲
۱۱۰	تنظیمات TMR۲
۱۱۱	وقفه TMR۲
۱۱۱	تایمر سگ نگهبان یا WDT
۱۱۲	نظارت بر کار میکروکنترلر و فعال سازی تایمر
۱۱۲	شمارش و زمان سر ریز
۱۱۳	خصوصیات WDT و امتیاز PIC نسبت به تراشه های دیگر
۱۱۳	ماژول CCP و عملکرد آن
۱۱۴	پایه های مربوط به CCP
۱۱۴	تنظیمات CCP
۱۱۴	حالت Capture
۱۱۵	برنامه نویسی برای حالت Capture
۱۱۶	حالت Compaire
۱۱۶	برنامه نویسی برای حالت Compare
۱۱۷	حالت PWM
۱۱۸	مراحل تولید پالس PWM
۱۱۹	برنامه نویسی برای حالت PWM
۱۲۰	وقفه مربوط به CCP
۱۲۱	RTC (Real Time Clock) و علت به کار گیری آن
۱۲۱	ایجاد یک تاخیر دقیق با استفاده از RTC
۱۲۱	روش معمول برای تاخیرهای ساعتی
۱۲۲	مثال

فصل چهارم - وقفه ها و مسائل مربوط به آنها

۱۲۵	وقفه یا Interrupt
۱۲۵	انواع وقفه در تراشه های PIC
۱۲۶	دسته بندی وقفه ها
۱۲۶	فعال سازی وقفه ها
۱۲۶	وقوع وقفه

۱۲۶.....	وقفه های ۱۲F۶۷۵ و ۱۲F۶۲۹.....
۱۳۰.....	وقفه های ۱۶F۸۱۸ و ۱۶F۸۱۹.....
۱۳۳.....	وقفه در ۱۶F۸۷۶ و ۱۶F۸۷۷.....
۱۳۵.....	چگونگی به کار بردن چند زیر برنامه وقفه.....
۱۳۶.....	اتصال چند وسیله وقفه دهنده به تراشه.....
۱۳۷.....	خلاصه نکات در مورد کار با وقفه ها.....
۱۳۷.....	نکته ای در مورد وقفه های خارجی.....

فصل پنجم - مبدل ها ، مقایسه گر ها و ...

۱۴۱.....	مبدل های آنالوگ به دیجیتال.....
۱۴۱.....	ضریب دقت مبدل آنالوگ به دیجیتال.....
۱۴۲.....	مبدل A/D در تراشه های ۸ پایه (۱۲F۶۷۵).....
۱۴۳.....	مبدل A/D در تراشه های ۱۸ پایه.....
۱۴۵.....	مبدل A/D در تراشه های ۲۸ و ۴۰ پایه.....
۱۴۷.....	تعیین فرمت ذخیره سازی.....
۱۴۷.....	دستورات Define برای مبدل A/D.....
۱۴۸.....	انتخاب فرمت ۸ بیتی برای مبدل ۱۰ بیتی.....
۱۴۹.....	به دست آوردن مقدار آنالوگ ورودی.....
۱۴۹.....	بالا بردن دقت مبدل A/D.....
۱۵۰.....	زمان بندی عمل تبدیل.....
۱۵۱.....	مبدل های خارجی آنالوگ به دیجیتال.....
۱۵۱.....	نحوه اتصال مبدل.....
۱۵۲.....	نحوه عمل تبدیل آنالوگ و به دیجیتال.....
۱۵۲.....	مثال ۱ (حالت چک کردن مکرر توسط میکروکنترلر).....
۱۵۳.....	مبدل دیجیتال به آنالوگ داخلی - D/A.....
۱۵۴.....	رجیستر DACON.....
۱۵۴.....	رجیستر DAC.....
۱۵۵.....	رجیسترهای مرتبط با مبدل D/A.....
۱۵۵.....	مثالی برای کار با DAC داخلی.....
۱۵۶.....	مبدل دیجیتال به آنالوگ خارجی.....
۱۵۷.....	ماژول ولتاژ مرجع - VOLTAGE REFERENCE MODULE.....
۱۵۹.....	مقایسه کننده - Comprator.....
۱۶۱.....	وقفه های مقایسه گرها.....
۱۶۲.....	مقایسه گر در تراشه های ۸ پایه.....

۱۶۴	تنظیم ولتاژ مرجع مقایسه کننده.....
۱۶۵	ماژول کاربردی تقویت کننده OPA.....
۱۶۵	تقویت کننده یا آپ امپ داخلی.....
۱۶۵	بلوک دیاگرام بخش تقویت کننده.....
۱۶۶	بلوک کالیبراسیون اتوماتیک - OCM.....
۱۶۷	رجیسترهای مرتبط با قسمت آپ امپ داخلی.....

فصل ششم - پورت های جانبی

۱۷۱	پورت موازی وابسته - PSP.....
۱۷۲	نوشتن در PSP.....
۱۷۳	خواندن از PSP.....
۱۷۳	وقفه PSP.....
۱۷۴	فعال شدن نشانگر درخواست وقفه PSP (PSPIF).....
۱۷۴	ارتباط بین دو پردازنده.....
۱۷۶	ماژول ارتباط سریال همزمان / غیر همزمان - USART.....
۱۷۶	سخت افزار USART.....
۱۷۹	سرعت انتقال در ثانیه یا Baud Rate.....
۱۸۰	بخش ارسال یا Transmission.....
۱۸۱	بخش دریافت اطلاعات یا Receive.....
۱۸۲	وقفه های USART.....
۱۸۳	پورت سریال همزمان برتر - MSSP.....
۱۸۸	مد کاری SPI.....
۱۸۹	حالت SPI/Master.....
۱۹۰	حالت SPI/Slave.....
۱۹۱	مد کاری I ² C.....
۱۹۲	حالت کاری I ² C/Slave.....
۱۹۲	آدرس دهی.....
۱۹۳	عمل دریافت در حالت کاری I ² C/Slave.....
۱۹۴	عمل ارسال در حالت کاری I ² C/Slave.....
۱۹۴	پشتیبانی از آدرس دهی عمومی.....
۱۹۵	حالت Multi-Master.....
۱۹۶	حالت کاری I ² C/Master.....
۱۹۶	عمل ارسال در حالت کاری I ² C/Master.....

۱۹۷.....	عمل دریافت در حالت کاری I ² C/Master
۱۹۸.....	وضعیت شروع
۱۹۹.....	وضعیت توقف
۲۰۰.....	تکرار وضعیت شروع (در حالت I ² C/Master)
۲۰۱.....	عملکرد SLEEP
۲۰۱.....	تاثیر ریست بر عملکرد I ² C
۲۰۲.....	نکاتی در مورد اتصال باس I ² C
۲۰۲.....	مثال برای کار با MSSP

فصل هفتم - نمایشگر های الکترونیکی

۲۰۷.....	Seven Sgment (هفت قسمتی)
۲۰۷.....	روش نمایش اعداد بر روی سون سگمنت
۲۰۹.....	راه اندازی چندین سون سگمنت
۲۱۰.....	LCD کاراکتری و طرز کار آنها
۲۱۰.....	پایه های LCD کاراکتری
۲۱۱.....	طرز نمایش اطلاعات بر روی LCD
۲۱۲.....	اتصال LCD به میکروکنترلر
۲۱۲.....	تعریف پایه های اتصالی به میکروکنترلر
۲۱۳.....	ارسال اطلاعات به LCD (نمایش کاراکتر)
۲۱۴.....	نمایش مقدار درون متغیرها
۲۱۴.....	پرش به هر خانه از LCD
۲۱۵.....	خواندن اطلاعات از LCD
۲۱۵.....	نمایشگر های سریال - Serial LCD
۲۱۶.....	ارسال اطلاعات به LCD
۲۱۷.....	نرم افزار LCDCC
۲۱۸.....	نمایش عبارت فارسی بر روی LCD

فصل هشتم - ماژول ها و قسمت های داخلی

۲۲۳.....	حالت کاهش توان
۲۲۴.....	مقاومت های بالاکش یا Pull Up
۲۲۵.....	اسیلاتور داخلی
۲۲۷.....	عملیات خواندن و نوشتن در حافظه ها

۲۲۹	خواندن از EEPROM داخلی
۲۲۹	نوشتن در EEPROM داخلی
۲۳۰	خواندن از حافظه برنامه
۲۳۰	نوشتن در حافظه برنامه
۲۳۱	محافظت و قفل داده / برنامه
۲۳۲	رجیستر وضعیت
۲۳۳	دیگر نکات مربوط به ریست
۲۳۳	مشخص کردن وقوع BOR و POR
۲۳۴	طرز تشخیص وقوع انواع ریست
۲۳۴	مقدار متغیرها بعد از RESET (۱۶F۸۷۶ و ۱۶F۸۷۷)
۲۳۵	بلوک دیاگرام داخلی بخش RESET
۲۳۶	مدت زمان مورد نیاز برای ریست
۲۳۶	فیوز بیت ها
۲۳۶	رجیستر CONFIG در ۱۲F۶۷۵
۲۳۷	رجیستر CONFIG در ۱۶F۸۱۹
۲۳۸	رجیستر CONFIG در ۱۶F۸۷۶ و ۱۶F۸۷۷
۲۳۸	نرم افزار IC-PROG
۲۴۰	نحوه پروگرام کردن تراشه
۲۴۰	غیر فعال کردن پایه RESET
۲۴۱	فعال کردن اسیلاتور داخلی

فصل نهم - صفحه کلید ها

۲۴۵	صفحه کلید و انواع آن
۲۴۵	اتصال هر کلید به یک پایه از میکروکنترلر
۲۴۵	اتصال به روش سطری - ستونی
۲۴۶	روش چک کردن کلیدها
۲۴۸	اتصال کلیدها به صورت سریال

فصل دهم - امکانات جانبی و سریال

۲۵۳	بوت لودر
۲۵۳	MicroCode Loader
۲۵۴	برنامه BootLoader
۲۵۴	سخت افزار مورد نیاز

۲۵۵.....	برنامه مورد نیاز.....
۲۵۸.....	آغاز عملیات.....
۲۵۸.....	پروگرام کردن به روش ICSP.....
۲۵۸.....	پایه های رابط ICSP.....
۲۵۸.....	سخت افزار اتصالی.....
۲۵۹.....	Serial Communications.....
۲۶۱.....	EEPROM های سریال.....
۲۶۲.....	خصوصیات EEPROM های نوع I ² C.....
۲۶۲.....	ساختار پایه ای.....
۲۶۳.....	۲۴LC۶۴.....
۲۶۳.....	بایت کنترلی.....
۲۶۴.....	آدرس دهی داخلی.....
۲۶۵.....	چگونگی عمل ارتباط.....
۲۶۵.....	نحوه اتصال به میکروکنترلر.....

فصل یازدهم - پروژه های آموزشی

۲۷۱.....	اتصال میکروکنترلر به خط تلفن.....
۲۷۴.....	MAX ۷۲۱۹.....
۲۸۱.....	استفاده از Data Bus به صورت مشترک.....
۲۸۴.....	گسترش پایه های میکروکنترلر.....
۲۸۷.....	گسترش تعداد پورت ها.....
۲۸۷.....	تراشه ۸۲۵۵.....
۲۸۹.....	ایجاد پورت های جدید.....
۲۹۱.....	راه اندازی Matrix LED (۵×۷).....
۲۹۲.....	نویسنده هایی با Matrix LED.....
۲۹۵.....	شمارنده فارسی.....
۲۹۸.....	ارتباط با پورت سریال کامپیوتر RS۲۳۲.....
۲۹۸.....	ساختار پایه ای پورت RS۲۳۲.....
۲۹۹.....	ارتباط سریال با کامپیوتر.....
۳۰۰.....	راه اندازی و کنترل موتور DC.....
۳۰۱.....	صفحه کلید حرفی - عددی.....
۳۰۴.....	فرکانس متر - ۵۲۴ KHz.....
۳۰۵.....	شمارنده پالس با تایمر ۱.....
۳۰۶.....	فلاشر ۶ کاناله با ۸ حالت کاری مختلف.....

۳۰۹	..... ساعت و تقویم شمسی با RTC خارجی
۳۱۲	..... دما سنج قابل تنظیم
۳۱۳	..... اندازه گیری دما و ارتباط مستقیم با پورت سریال
۳۱۴	..... قفل رمز ۴ رقمی

فصل دوازدهم - ضمیمه های آموزشی

۳۱۹	..... چگونه باید نوشتن یک برنامه را شروع کرد
۳۲۰	..... اتصال و راه اندازی ادوات خارجی (ac)
۳۲۰	..... استفاده از ترانزیستور
۳۲۰	..... استفاده از آی سی های بافر
۳۲۱	..... استفاده از جدا کننده های نوری
۳۲۲	..... استفاده از رله های مغناطیسی
۳۲۲	..... کاهش اثر نویز و جلوگیری از قفل کردن تراشه
۳۲۳	..... نرم افزار Proteus
۳۲۴	..... کار با میکروکنترلرها
۳۲۴	..... مشاهده اطلاعات داخلی PIC
۳۲۵	..... معرفی میکروکنترلر ۱۶HV۵۴۰
۳۲۸	..... انواع کاربردی PIC
۳۳۰	..... تراشه های سرعت بالا
۳۳۰	..... خلاصه نکات کار با میکروکنترلر PIC
۳۳۱	..... خلاصه نکات کار با کامپایلر
۳۳۱	..... معرفی پایگاه اینترنتی
۳۳۳	..... کد های اسکی
۳۳۵	..... جداول انتخابی و بسته بندی ساخت
۳۴۶	..... مراجع اطلاعاتی