



۱۹۱۵۴۳

آموزش کاربردی میکروکنترلرهای AVR به زبان ساده

سیده زهرا موسوی

۱۳۹۷

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

سرشناسه	موسوی، سیده زهرا، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	آموزش کاربردی میکروکنترلرهای AVR به زبان ساده / سیده زهرا موسوی.
مشخصات نشر	تهران: موسسه آموزشی تألیفی ارشدان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۱۶۳ ص.: جدول.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۲۰۴-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	میکروکنترلر ا. وی. آر. اتمل
موضوع	سی (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
موضوع	میکروکنترلرها -- برنامه نویسی
موضوع	کنترل کننده های برنامه پذیر -- نرم افزار
رده بندی کهره	۱/۵۹۴۶ ۱۳۹۷ ۲۲۳۲۱۱
رده بندی دیویی	۶۲۹/۰۰۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۳۳۴۴۸
Atmel AVR microcontroller	
C (Computer program language)	
Microcontrollers -- Programming	
Programmable controllers-- Software	

ارشدان

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

آموزش کاربردی میکروکنترلرهای AVR به زبان ساده

سیده زهرا موسوی

آموزشی تألیفی ارشدان

اول

اول ۱۳۹۷

www.irantypist.com

www.irantypist.com

۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۲۰۴-۵

۱۰۰۰

www.arshadan.com

www.arshadan.net

۰۲۱۴۷۶۲۵۵

۳۰۰۰ تومان

■ نام کتاب:

■ تألیف:

■ ناشر:

■ ویرایش:

■ نوبت چاپ:

■ حروفچینی و صفحه آرایی:

■ طراح و گرافست:

■ شابک:

■ شمارگان:

■ مرکز خرید آنلاین:

■ مرکز پخش و توزیع:

■ قیمت:

پیشگفتار

امروزه در دنیا از میکروکنترلرها برای سیستم‌هایی با کاربرد خاص به طور وسیعی استفاده می‌شوند. از جمله این میکروها، میکروکنترلر AVR می‌باشند که با ابداع این میکروها علم الکترونیک چهره‌ی جدیدی به خود گرفت که در کاربردهای مختلفی از جمله وسایل جانبی و تجهیزات شبکه‌های کامپیوتری، وسایل مخابراتی و مراکز سوئیچینگ، وسایل هوشمند، صنعت کن، کنترل موتورهای، کنترل وسایل صنعتی و پزشکی و..... استفاده می‌شوند.

هدف از تهیه این کتاب جمع‌آوری مطالب کاربردی و مورد نیاز برای مهندسين علاقه‌مند به میکروکنترلرهای AVR، به ویژه دانشجویان کارشناسی الکترونیک به زبان ساده می‌باشد.

دانشجویان عزیز و تمامی سروران گرامی که به طریقی با این میکروکنترلرها در تماس هستند می‌توانند از این کتاب استفاده نمایند.

این کتاب شامل ۵ فصل است که در مورد ساختار، طراحی و برنامه نویسی سیستم‌های میکروکنترلی بحث می‌کند.

مطالب مهم این کتاب عبارتند از:

فصل اول: معرفی و آشنایی با میکروکنترلرهای AVR و بیان مشخصات برخی از آنها

فصل دوم: ساختار اصولی میکروکنترلرهای AVR

فصل سوم: آموزش برنامه نویسی به زبان C و معرفی توابع و کتابخانه‌های پرکاربرد

فصل چهارم: آموزش نرم افزار Code vision AVR

فصل پنجم: برنامه نویسی و شبیه سازی پروژه‌های کاربردی میکروکنترلرهای AVR

در پیوست کتاب سیستم اعداد باینری و جدول کدهای اسکی بررسی شده است.

در این کتاب تلاش شده است مطالب به صورت مفید و کاربردی با زبانی ساده ارائه شود. برای تحقق این کتاب از جزوات و کتابهای اساتید زیادی استفاده شده است و همچنین از راهنمایی‌های استاد گرامی جناب مهندس اسماعیل علیخانی بهره برده که بدین وسیله از ایشان تشکر و قدر دانی می‌گردد.

کتاب ارائه شده عاری از نقص نمی باشد، ارائه نظرات و پیشنهادات توسط شما، بنده را خرسند و در ارائه بهتر این مجموعه یاری رسان خواهد بود.
با آدرس اینترنتی os1369@yahoo.com منتظر دریافت نقطه نظرات و انتقادات شما می‌باشم.

درپناه حضرت حق پیروز باشید

سیده زهرا موسوی

مقدمه	۱۳
فصل اول	۱۳
۱-۱- خصوصیات ATmega16	۱۵
۱-۱-۱- بررسی پایه‌های ATmega16	۱۷
۳-۱- خصوصیات میکروکنترلر ATmega32	۲۵
۴-۱- خصوصیات ATmega1	۲۷
۵-۱- بررسی پایه‌های ATmega64	۲۸
فصل دوم: ساختار اصولی میکروکنترلرهای AVR	۲۵
۱-۲- حافظه‌های میکروکنترلر AVR	۳۵
حافظه‌های ROM	۳۵
حافظه‌ی کد یا برنامه (FLASH)	۳۶
حافظه‌ی داده EEPROM	۳۶
حافظه‌ی RAM	۳۷
ثبات‌های همه‌منظوره (General purpose registers)	۳۷
ثبات‌های I/O	۳۷
حافظه SRAM داخلی	۳۷
۲-۲- نوسان‌ساز	۳۸
انواع منابع کلاک در AVR	۳۸
طریقه اتصال نوسان‌ساز به میکرو	۳۸

- ۱- کریستال خارجی/نوسان ساز سرامیک ۳۸
- ۲- نوسان ساز کریستالی فرکانس پایین ۳۹
- ۳- نوسان ساز IC خارجی ۳۹
- ۴- نوسان ساز داخلی میکرو ۴۰
- ۵- کلاک خارجی ۴۰
- ۲-۳ وقفه ها ۴۱
- ثبات ها در وقفه: ۴۳
- (۱) رجیستر SKED ۴۳
- (۲) رجیستر GICR ۴۳
- (۳) رجیستر GIFR ۴۴
- (۴) رجیستر MCUCR ۴۴
- (۵) رجیستر MCUCSR ۴۶
- ۲-۴- تایمرها و شمارنده ها ۴۷
- تایمر 0 Timer/Counter0 ۴۷
- ثبات کنترل TCNT0 ۴۷
- ثبات کنترل TCCR0 ۴۸
- (۱) حالت مد نرمال Normal Mode ۵۱
- (۲) حالت مد مقایسه ای CTC ۵۱
- Clear timer on Compare match ۵۱
- (۳) مد مدولاسیون عرض پالس سریع ۵۲
- (۴) مد مدولاسیون عرض پالس صحیح فاز (Phase correct pwm mode) ۵۴
- تایمر یک 1 Timer/counter ۵۵

۵۸	تایمر ۲
۵۹	تایمر Watchdog
۶۰	۲-۵- پورت سری USART
۶۲	رجیستر UCSRA
۶۳	رجیستر UCSRB
۶۴	رجیستر UCSRC
۶۶	رجیستر UBRR
۶۷	تنظیمات مربوط به درگاه سریال USART در Code wizard AVR
۶۹	پروتکل I2C در AVR
۷۶	۲-۶- مبدل آنالوگ به دیجیتال ADC
۷۱	بررسی ثبات‌های ADC
۷۵	تنظیمات مربوط به مبدل آنالوگ به دیجیتال در code wizard AVR
۷۹	فصل سوم: اصول برنامه‌نویسی به زبان C
۸۵	مقدمه
۷۹	۳-۱- ویژگی‌های زبان C
۸۰	۳-۲- ساختمان زبان C
۸۲	نکاتی در مورد برنامه‌نویسی C
۸۳	۳-۳- انواع داده‌ها
۸۳	۳-۴- عملگرها
۸۳	عملگرهای محاسباتی
۸۴	عملگرهای رابطه‌ای
۸۵	تفاوت بین (=) و (==)

عملگرهای منطقی	۸۵
عملگرهای ترکیبی	۸۶
۳-۵- دستورات پیش پردازنده	۸۶
دستورات شرطی if	۸۷
دستور شرطی else if	۸۸
دستور شرطی switch	۸۹
۳-۷- حلقه های تکرار	۹۰
حلقه while	۹۰
حلقه for	۹۱
۳-۷- توابع	۹۲
فراخوانی تابع	۹۳
توابع کتابخانه تأخیر	۹۴
(۱) تابع delay_us ()	۹۴
(۲) تابع delay_ms ()	۹۴
توابع LCD	۹۵
(۱) تابع Lcd_ready ()	۹۵
(۲) تابع Lcd_gotoxy ()	۹۵
(۴) تابع Lcd_put char ()	۹۵
(۵) تابع Lcd_puts f ()	۹۶
(۶) تابع Lcd_puts ()	۹۶
(۷) تابع Lcd_init ()	۹۶
(۸) تابع Lcd_write_data ()	۹۶

۹۶	تابع () Lcd_write_byte
۹۷	تابع () Lcd_read_byte
۹۹	فصل چهارم: نرم افزار Code vision AVR
۱۰۰	۴-۱- ایجاد یک پروژه جدید
۱۰۱	Code wizard AVR-۲-۴
۱۰۳	تنظیمات مربوط به ورودی و خروجی ها
۱۰۴	ثابت PORTC
۱۱۰	ثابت DDRC
۱۱۰	ثابت PINC
۱۰۴	وضعیت تری استت Tristate
۱۰۷	تنظیمات مربوط به تایمرها
۱۰۷	تنظیمات مربوط به رابطه درگاه USART
۱۰۷	تنظیمات مربوط به Alphanumeric LCD
۱۰۸	تنظیمات مربوط به رابط به مبدل آنالوگ به دیجیتال
۱۰۸	تنظیمات ۲ مربوط به رابط SPI
۱۰۸	تنظیمات مربوط به مقایسه کننده آنالوگ Analog comparator
۱۱۱	فصل پنجم: برنامه نویسی و شبیه سازی پروژه های میکروکنترلرهای AVR
۱۱۱	LED-۱-۵
۱۲۴	۵-۲- سون سگمنت (نمایشگر هفت قسمتی)
۱۳۰	۵-۳- نمایشگر کریستال مایع LCD
۱۳۶	تابع () Lcd_Sprintf
۱۴۲	۵-۴- وقفه ها

۵-۵- پورت سری USART ۱۴۶

موازی: ۱۴۶

سریال: ۱۴۶

۵-۶- مبدل آنالوگ به دیجیتال ۱۴۹

۵-۷- دماسنج LM 35 ۱۵۲

بررسی پایه‌های سنسور LM35 ۱۵۳

کاربرد سنسور LM35 ۱۵۴

تنظیمات سنسور LM35 در کد ویزارد ۱۵۵

پیوست ها ۱۵۷

پیوست الف: تبدیل اعداد از مبنای ۲ به مبنای ۱۰ ۱۵۷

پیوست ب: تبدیل اعداد از مبنای ۱۰ به مبنای ۲ ۱۵۸

پیوست پ: اعداد در مبنای ۱۶ ۱۵۹

پیوست د: جدول کدهای اسکی ۱۶۰