



آموزش گام به گام

ساخت ربات

با استفاده از میکروکنترلرهای AVR و PIC

- آموزش میکروکنترلرهای PIC به زبان C
- آموزش میکروکنترلرهای AVR به زبان C
- آموزش ساخت ربات نور یاب با AVR و PIC
- آموزش ساخت ربات مانع یاب با AVR و PIC
- آموزش ساخت ربات دنبال کننده خط با AVR و PIC

مجید زارعی

سرشناسه

: زارعی، مجید، ۱۳۶۵ -

عنوان و نام پدیدآور

: آموزش گام به گام ساخت ربات با استفاده از میکروکنترلرهای AVR و PIC: آموزش

مشخصات نشر

: تهران: کتاب آوا، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری

: ۲۸۲ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک

: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۹۸-۱

وضعیت فهرست نویسی

: فیا

موضوع

: واژه نامه

موضوع

: رباتها- طرح و ساختمان

موضوع

: میکروکنترلر ا. وی. آر. اتمل

موضوع

: میکروکنترلرها

رده بندی کنگره

: TJ ۲۱۱/۲۳۱۸ ۱۳۹۲

رده بندی دیویی

: ۶۲۹/۸۹۲

شماره کتابشناسی ملی

: ۳۲۸۶۳۵۴

آموزش گام به گام ساخت ربات



انتشارات کتاب آوا

مؤلف

مهندس مجید زارعی

ناشر

کتاب آوا

طرح جلد و صفحه آرایی

مهدی حسینی شفیق

چاپ و صحافی

عرفان

نوبت چاپ

اول ۱۳۹۲

شمارگان

جلد ۱۰۰۰

قیمت

ریال ۱۲۵۰۰۰

شابک

۹۷۸-۶۰۰-۶۵۵۸-۹۸-۱

نشانی مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، بن‌بست حقیقت، پلاک ۴، واحد ۴

www.avabook.com Email: avabook_kazemi@yahoo.com

شماره‌های تماس: ۶۶۹۷۴۱۳۰ - ۶۶۴۰۷۹۹۳ - ۶۶۹۷۴۶۴۵ - دورنگار: ۶۶۴۶۱۱۵۸

نشانی فروشگاه: اسلامشهر، خیابان صیاد شیرازی، روبروی دانشگاه آزاد، جنب دادگستری

شماره تماس: ۵۶۳۵۴۶۵۱

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات کتاب آوا محفوظ است.

هرگونه کپی برداری و تهیه جزوه از متن کتاب، استفاده از طرح روی جلد و عنوان کتاب جرم است و متخلفان طبق قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند

مقدمه

با سپاس از خداوند مهربان و درود بر قطب عالم امکان حضرت صاحب زمان (عج ا...) که بار دیگر توفیق تالیف کتابی را به اینجانب عنایت فرمودند تا شاید از این طریق بتوانم کمک کوچکی به فرزندان کشورم در کسب علم و دانش نمایم. هدف از تالیف این مجموعه کمک به عزیزانی می‌باشد که قصد ورود به دنیای علم رباتیک را دارند. این مجموعه به صورت گام به گام خواننده را همراهی می‌نماید تا به نتیجه که همان ساخت یک ربات می‌باشد برسد. در این کتاب از میکروکنترلرها برای ساخت ربات استفاده شده است و معمول‌ترین میکروکنترلرهایی که در کشور ما مورد استفاده قرار می‌گیرند میکروکنترلرهای PIC و میکروکنترلرهای AVR می‌باشند، که این مجموعه به گونه‌ای نگارش شده است تا نیاز کاربران هردو خانواده PIC و AVR را برطرف نماید. امیدوارم مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد.

در پایان لازم می‌دانم که از آقای حمید کاظمی مدیر محترم انتشارات کتاب آوا و جناب آقای مهدی حسینی شفیق که در تمامی مراحل چاپ و نشر این کتاب مرا یاری نمودند نهایت تشکر را داشته باشم.

مجید زارعی

زمستان ۱۳۹۲

majidzareee@yahoo.com

تقدیم به

پیش قراولان دفاع از
خرمشهر، دانشجویان شهید
دانشکده افسری امام علی
(ع) در جبهه خونین شهر،
به ویژه عموی شهیدم، امیر
سرلشگر داریوش زارعی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل اول: آشنایی با ربات‌های دنبال‌کننده خط نور یاب و مانع یاب	۱۵
ربات خط یاب (دنبال‌کننده خط) چیست؟	۱۶
ربات دنبال‌کننده خط چگونه عمل می‌کند؟	۱۶
حسگر (سنسور) چیست؟	۱۷
مکانیزم حرکت و گردش ربات خط یاب به سمت چپ و راست	۱۹
ربات نور یاب	۲۱
اصول عملکرد ربات نور یاب	۲۱
مکانیزم حرکت و گردش ربات نور یاب به سمت چپ و راست	۲۳
ربات مانع یاب	۲۳
اصول عملکرد ربات مانع یاب	۲۳
مکانیزم حرکت و گردش ربات مانع یاب به سمت چپ و راست	۲۴
روش دور زدن درجا برای ربات	۲۵
فصل دوم: الکترونیک ربات	۲۷
انواع شکل موج‌ها	۲۸
شکل موج مستقیم یا DC	۲۸
شکل موج متناوب یا AC	۲۸
شکل موج مربع‌ای (پالس)	۲۹
صفر و یک دیجیتال (منطقی)	۳۰
منبع تغذیه	۳۱
ظرفیت جریان‌دهی باتری (mAh)	۳۱
مقاومت	۳۲
دیود نوری (LED)	۳۴
خازن	۳۵
ظرفیت خازن	۳۶
مقاومت متغیر (POT)	۳۷
مقاومت وابسته به نور (LDR)	۳۸
دیود فرستنده مادون قرمز (IR)	۳۹
دیود گیرنده مادون قرمز (IR)	۳۹
ترانزیستور	۴۰

۴۲	 سنسور گیرنده مادون قرمز TSOP1738
۴۴	 سنسور مادون قرمز CNY 70
۴۵	 موتور DC
۴۶	 راه‌اندازی موتورهای DC
۴۶	 راه‌اندازی موتور به وسیله ترانزیستور
۴۷	 موتور پله‌ای (Stepper Motor)
۴۸	 آی سی رگلاتور ولتاژ 78xx
۴۹	 بلند گو (Speaker)
۴۹	 تقویت کننده عملیاتی (Operational Amplifier)
۵۰	 استفاده از تقویت کننده عملیاتی به عنوان مقایسه‌گر
۵۱	 استفاده از تقویت کننده عملیاتی به عنوان تقویت کننده
۵۱	 برد آزمایشگاهی (برد برد)
۵۳	 فصل سوم: آشنایی مقدماتی با میکروکنترلرها
۵۴	 میکروکنترلر چیست؟
۵۵	 ۱-۳ چگونه از یک میکروکنترلر استفاده کنیم؟
۵۷	 فصل چهارم: میکروکنترلر PIC
۵۸	 اطلاعات مقدماتی در مورد میکروکنترلرهای PIC
۵۹	 پایه‌های VDD و VSS
۶۰	 پایه MCLR
۶۰	 پایه‌های OSC1 و OSC2
۶۱	 سایر پایه‌های میکروکنترلر
۶۲	 نرم‌افزار MicroC PRO for PIC
۶۶	 دکمه کامپایل
۶۶	 پنجره پیام‌ها
۶۶	 کتابخانه
۶۹	 فصل پنجم: میکروکنترلرهای AVR
۷۰	 پایه‌های VCC و GND
۷۱	 پایه RESET
۷۲	 پایه‌های XTAL1 و XTAL2
۷۲	 سایر پایه‌های میکروکنترلر
۷۳	 نرم‌افزار Code Vision AVR
۷۴	 ایجاد یک پروژه جدید

۷۶.....	کامپایل کردن برنامه
۷۷.....	فصل ششم: برنامه‌نویسی به زبان C
۷۸.....	ساختار کلی زبان C
۷۹.....	فایل سرآیند
۷۹.....	متغیرها
۸۱.....	مبنای اعداد
۸۱.....	ثابت‌ها
۸۲.....	آرایه
۸۳.....	رشته‌ها
۸۴.....	عملگرها
۸۵.....	عملگرهای رابط‌ای
۸۵.....	عملگرهای منطقی
۸۶.....	عملگرهای بیتی
۸۷.....	عملگرهای شیفت
۸۸.....	ساختارهای تکرار
۸۸.....	دستور for
۸۹.....	دستور While
۸۹.....	دستور do – while
۸۹.....	دستور brack
۹۰.....	ساختارهای تصمیم
۹۰.....	ساختار تصمیم if
۹۰.....	مثال برای دستور if
۹۱.....	ساختار تصمیم switch
۹۲.....	دستور goto
۹۲.....	دستورات تاخیر
۹۲.....	دستور ms_delay
۹۳.....	دستور delay_uS
۹۳.....	روش ایجاد برنامه
۹۳.....	تعیین نیازمندی‌های مسئله
۹۳.....	تحلیل مسئله
۹۵.....	طراحی الگوریتم مسئله
۹۵.....	پیاده سازی الگوریتم

تست و شبیه سازی برنامه	۹۵
نگهداری و نوسازی برنامه	۹۵
فصل هفتم: مدارهای هشدار در ربات	۹۷
ورودی و خروجی کردن پورت ها	۹۸
برنامه نویسی برای میکروکنترلرهای PIC در محیط نرم افزار mikroC	۹۸
مقداردهی به پورت های میکروکنترلر	۹۹
برنامه نویسی و ساخت مدار LED چشمک زن	۱۰۰
الگوریتم برنامه LED چشمک زن	۱۰۰
برنامه LED چشمک زن	۱۰۱
تولید صدا توسط میکروکنترلر	۱۰۱
برنامه نویسی برای میکروکنترلرهای AVR در محیط نرم افزار Code vision	۱۰۳
مقدار دهی به پورت های میکروکنترلر AVR	۱۰۶
برنامه چشمک زن با AVR	۱۰۷
اتصالات سخت افزاری مدار چشمک زن با AVR	۱۰۸
فصل هشتم: اتصال سون سگمنت به میکروکنترلر	۱۰۹
راه اندازی سون سگمنت توسط میکروکنترلر PIC	۱۱۱
شمارنده ۰ تا ۹ با میکروکنترلر PIC	۱۱۳
راه اندازی سون سگمنت با AVR	۱۱۴
شمارنده ۰ تا ۹ با میکروکنترلر AVR	۱۱۴
فصل نهم: اتصال صفحه نمایش کریستال مایع (LCD) به میکروکنترلر	۱۱۷
اتصال LCD به میکروکنترلر PIC	۱۱۹
ارسال فرمان ها به LCD	۱۲۱
ارسال اطلاعات بر روی LCD	۱۲۲
ارسال متن بر روی LCD	۱۲۲
ارسال عدد به LCD	۱۲۲
ارسال مقادیر کد اسکی به LCD	۱۲۳
فراخوانی تابع LCD	۱۲۴
اتصال LCD به میکروکنترلر AVR	۱۲۵
برنامه	۱۲۸
پروژه ساعت با میکروکنترلر AVR	۱۲۹
برنامه ساعت با AVR	۱۲۹
پروژه ساعت با میکروکنترلر PIC	۱۳۱

۱۳۱.....	برنامه ساعت با میکروکنترلر PIC
۱۳۲.....	فصل دهم: کنترل موتور DC
۱۳۴.....	مدولاسیون عرض پالس (PWM) چیست؟
۱۳۵.....	تولید شکل موج PWM با استفاده از میکروکنترلر PIC
۱۳۸.....	آی سی راه انداز موتور
۱۳۸.....	آی سی L293D
۱۴۱.....	کنترل سرعت موتور با PIC
۱۴۳.....	کنترل جهت چرخش موتور با PIC
۱۴۵.....	تولید شکل موج PWM با استفاده از میکروکنترلر AVR
۱۴۹.....	کنترل سرعت موتور با AVR
۱۴۹.....	اتصالات سخت افزاری مدار کنترل سرعت موتور با استفاده از میکروکنترلر AVR
۱۵۰.....	برنامه کنترل سرعت موتور در محیط Code Vision AVR
۱۵۱.....	کنترل جهت حرکت موتور با استفاده از میکروکنترلر AVR
۱۵۱.....	برنامه کنترل جهت حرکت موتور در Code Vision AVR
۱۵۳.....	نکاتی در مورد موتورها
۱۵۳.....	ولتاژ کار موتور
۱۵۳.....	سرعت موتور
۱۵۳.....	انتخاب فرکانس مناسب برای کنترل موتور
۱۵۴.....	مواری کردن یک خازن با موتور برای افزایش عمر موتور
۱۵۵.....	فصل یازدهم: راه اندازی موتور پله‌ای
۱۵۶.....	موتورهای پله‌ای
۱۵۸.....	سرعت موتور
۱۵۸.....	روش‌های راه‌اندازی موتور پله‌ای
۱۵۸.....	روش موجی
۱۵۸.....	روش تمام پله
۱۵۸.....	روش نیم پله
۱۵۹.....	چگونه سیم پیچ‌های موتور پله‌ای را مشخص و نام‌گذاری کنیم؟
۱۶۰.....	آی سی ULN2003 (راه انداز موتور پله‌ای)
۱۶۱.....	راه اندازی موتور پله‌ای توسط میکروکنترلر PIC
۱۶۲.....	اتصالات سخت افزاری مدار راه‌اندازی موتور پله‌ای
۱۶۲.....	برنامه راه اندازی موتور پله‌ای به روش موجی در نرم‌افزار MicroC
۱۶۳.....	راه اندازی موتور پله‌ای توسط میکروکنترلر AVR

۱۶۳.....	اتصالات سخت افزاری مدار راه انداز موتور پله‌ای توسط میکروکنترلر AVR
۱۶۴.....	برنامه راه‌اندازی موتور پله‌ای به روش موجی توسط میکروکنترلر AVR در محیط Code Vision
۱۶۵.....	فصل دوازدهم: مبدل آنالوگ به دیجیتال
۱۶۶.....	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)
۱۶۷.....	استفاده از مبدل آنالوگ به دیجیتال در میکروکنترلر PIC (نرم‌افزار MikroC)
۱۷۰.....	استفاده از مبدل آنالوگ به دیجیتال در میکروکنترلر AVR (نرم‌افزار Code Vision)
۱۷۰.....	گزینه‌های موجود در سربرگ ADC
۱۷۲.....	اتصالات سخت افزاری
۱۷۳.....	برنامه مبدل آنالوگ به دیجیتال برای میکروکنترلر AVR (نرم‌افزار Code Vision)
۱۷۴.....	پروژه اندازه‌گیری دما با استفاده از میکروکنترلر
۱۷۵.....	اندازه‌گیری دما با میکروکنترلر PIC
۱۷۶.....	اندازه‌گیری دما با میکروکنترلر AVR
۱۷۹.....	فصل سیزدهم: ربات نوریاب
۱۸۱.....	تبدیل ولتاژ خروجی LDR به صفر و یک دیجیتال
۱۸۳.....	روش نصب سنسورها بر روی برد ربات
۱۸۴.....	الگوریتم برنامه ربات نوریاب
۱۸۴.....	الگوریتم اول
۱۸۵.....	الگوریتم دوم
۱۸۶.....	ربات نوریاب با استفاده از میکروکنترلر PIC و الگوریتم اول
۱۸۷.....	مدار سنسور (LDR)
۱۸۷.....	برنامه ربات نوریاب با میکروکنترلر PIC و الگوریتم اول
۱۸۹.....	ربات نوریاب با میکروکنترلر PIC و الگوریتم دوم
۱۸۹.....	برنامه ربات نوریاب با میکروکنترلر PIC و الگوریتم دوم
۱۹۱.....	ربات نوریاب با میکروکنترلر AVR و الگوریتم دوم
۱۹۲.....	برنامه ربات نوریاب با AVR و الگوریتم دوم
۱۹۳.....	برنامه ربات خط یاب با میکروکنترلر AVR (نرم‌افزار Code Vision)
۱۹۵.....	فصل چهاردهم: ربات مانع یاب
۱۹۶.....	آشکارساز اجسام
۱۹۷.....	آشکارساز اجسام با استفاده از میکروکنترلر PIC
۱۹۹.....	برنامه آشکار ساز اجسام برای میکروکنترلر PIC (نرم‌افزار MikroC)
۲۰۰.....	آشکارساز اجسام با استفاده از میکروکنترلر AVR
۲۰۰.....	برنامه آشکار ساز اجسام برای میکروکنترلر AVR (نرم‌افزار Code Vision)

۲۰۲.....	ریات مانع یاب با میکروکنترلر PIC
۲۰۴.....	برنامه ربات مانع یاب با PIC
۲۰۴.....	برنامه ربات مانع یاب با pic
۲۰۶.....	ریات مانع یاب با میکروکنترلر AVR
۲۰۷.....	برنامه ربات مانع یاب با AVR
۲۱۱.....	فصل پانزدهم: ربات خط یاب
۲۱۲.....	سنسور در ربات‌های خط یاب
۲۱۴.....	اتصال سنسور CNY 70 به میکروکنترلر PIC
۲۱۹.....	خواندن مقدار سنسورها با روش تفریق کردن
۲۲۱.....	اتصال سنسور CNY70 به میکروکنترلر AVR
۲۲۲.....	اتصالات سخت افزاری
۲۲۲.....	برنامه اتصال دو سنسور CNY70 به میکروکنترلر AVR
۲۲۳.....	طراحی و ساخت ربات خط یاب
۲۲۴.....	مرحله یک: ساخت بدنه ربات
۲۲۵.....	مرحله دوم: طراحی مدار الکترونیکی ربات
۲۲۶.....	اتصالات سخت افزاری ربات طراحی شده با میکروکنترلر PIC
۲۲۷.....	اتصالات سخت افزاری ربات طراحی شده با میکروکنترلر AVR
۲۲۸.....	اتصالات سنسور CNY70
۲۳۰.....	مرحله سوم: برنامه‌نویسی ربات
۲۳۲.....	برنامه ربات خط یاب با میکروکنترلر PIC (نرم‌افزار MikroC)
۲۳۳.....	برنامه‌نویسی ربات خط یاب با استفاده از میکروکنترلر AVR
۲۳۴.....	برنامه ربات خط یاب با میکروکنترلر AVR (نرم‌افزار Code Vision)
۲۳۶.....	اگر ربات درست عمل نکرد چه کنیم؟
۲۳۸.....	ساخت ربات خط یاب با دقت و سرعت بالاتر
۲۳۸.....	ساخت زمین مسابقه برای ربات
۲۴۱.....	فصل شانزدهم: قوانین مسابقات ربات‌های خط یاب
۲۴۲.....	مرحله مقدماتی
۲۴۳.....	مرحله فینال
۲۴۳.....	قوانین داوری
۲۴۴.....	مسیر یاب ویژه
۲۴۵.....	فصل هفدهم: ساخت مدار چاپی (PCB) برای ربات
۲۵۳.....	فصل هجدهم: برنامه‌ریزی (پروگرام کردن) میکروکنترلرها

۲۵۴.....	پیروگرام کردن میکروکنترلرهای PIC
۲۵۵.....	روش استفاده از پیروگرامر
۲۵۸.....	پیروگرام کردن میکروکنترلرهای AVR
۲۶۱.....	مدار پیروگرامر STK200+/300
۲۶۳.....	فصل نوزدهم: نرم افزار پروتئوس Proteus
۲۶۴.....	نصب نرم افزار Proteus 7.2 بر روی ویندوز XP
۲۶۶.....	روش استفاده از نرم افزار
۲۷۳.....	ضمائم
۲۷۶.....	ترکیب پایه های قطعات استفاده شده در کتاب
۲۷۶.....	میکروکنترلر AVR (ATMEGA16)
۲۷۷.....	میکروکنترلر PIC (16F876A و 16F877A)
۲۷۸.....	آی سی راه انداز موتور (L293D)
۲۷۸.....	آی سی راه انداز موتور پله ای (ULN2003)
۲۷۹.....	تقویت کننده عملیاتی (741)
۲۸۰.....	جدول کدهای اسکی
۲۸۱.....	منابع