

اصول طراحی و ساخت روباتهای هوشمند

مؤلف: مهندس امین اسماعیلی
ویراستار: مهندس سید محمدعلی زنجانی

سرشناسه	اسماعیلی، امین، ۱۳۶۵-
عنوان و نام پدیدآور	اصول طراحی و ساخت روبات‌های هوشمند/ پدیدآور امین اسماعیلی؛ ویراستار علمی و ادبی محمدعلی زنجانی.
مشخصات نشر	اصفهان: انتشارات مؤسسه علمی دانش‌پژوهان برین، انتشارات، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۱۸۴ ص: مصور، همراه با یک عدد لوح فشرده..
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۶۷۲-۳۴-۳ ریال: ۶۵۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	روباتیک
موضوع	روبات‌ها - طرح و ساختمان
شناسه افزوده	زنجانی، محمدعلی، ۱۳۵۰-، ویراستار
رده بندی کنگره	۱۳۹۰ ۵۶ الف ۵الف / TJ۲۱۱
رده بندی دیویی	۶۲۹/۸۹۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۷-۴۶۹۳



عنوان	اصول طراحی و ساخت روبات‌های هوشمند
نگارش	مهندس امین اسماعیلی
ویرایش علمی و ادبی	مهندس محمدعلی زنجانی
ناشر	انتشارات مؤسسه علمی دانش‌پژوهان برین
نوبت چاپ	اول - بهار ۱۳۹۱
شمارگان	۱۰۰۰ جلد
صفحه‌آرایی	مینا مشکین‌فر
طراحی جلد	زهره کرمی
لیتوگرافی	طلوع
چاپ متن	هشت بهشت
چاپ جلد	حافظ
صحافی	نصف جهان
قطع، شمارش صفحات	وزیری، ۱۸۴ صفحه
بها	۶۵۰۰۰ ریال

ISBN : 978-600-5672-46-6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۶۷۲-۴۶-۶

آدرس: اصفهان، صندوق پستی: ۸۹۴-۸۱۴۶۵

تلفن: ۰۳۱۱-۶۶۳۸۰۲۱، تلفن همراه: ۰۹۱۳ ۳۰۰ ۲۸ ۷۴

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است»

«آموزش باید بیشتر جنبه‌ی عملی داشته باشد نه فراگرفتن فرضیه و رابطه و خواندن کتابهای بی‌موردی که به کل، دانش‌آموزان را دچار رکود فکری می‌کنند.»

آلبرت اینشتین

پیش‌گفتار مؤلف

حضور قریب بر ۱۰ میلیون روبات در جهان، ما را با یک واقعیت انکارناپذیر به نام «اقلیت قومی» مواجه می‌سازد. اقلیتی که بدون شک در یک دهه آینده، کنترل اکثر برنامه‌های حساس، پرهزینه، تکراری و خطرناک را در اختیار داشته و به نوعی دقت، سرعت و صحت فعالیت‌ها را تضمین می‌کنند. گرچه هم‌اکنون در کشور ما رغبت زیادی به حضور روبات‌ها مشاهده نمی‌شود، ولی دیری نخواهد پایید که حضور و ظهور این من‌آوری و علم برتر و آینده‌ساز اجتناب‌ناپذیر می‌گردد. توسعه و تحقق این علم میان رشته‌ای نیاز به بسترسازی‌های فراوانی دارد که انتقال مطالب و دست‌آوردها می‌تواند راهکار مناسبی برای این مهم باشد.

هدف از نگارش این مجموعه، آشنا نمودن علاقه‌مندان به علم روباتیک از سطح مبتدی تا پیشرفته می‌باشد. مؤلف از تجارب چندین ساله خود در آموزش این علم به دانش‌آموزان در مدارس استعدادهای درخشان و نیز دانشجویان و داوطلبین آزاد بهره‌برده است. این مجموعه بارها به‌صورت جزوات زیراکسی در اختیار افراد مختلف قرار گرفته و تجارب دوطرفه در حکم و اصلاح مطالب مدنظر واقع شده است.

مطالب با دید کاربردی و عملی شامل معرفی تمام اجزای یک روبات از جمله: قطعات الکترونیکی، حسگرها، موتورهای الکتریکی، مکانیک و کنترل‌کننده‌ها می‌باشد. نحوه ساخت پنج روبات مرحله به مرحله براساس اصول طراحی و ساخت، با تمام جزئیات شامل نقشه‌های الکترونیکی، برنامه‌های کنترلی و تصاویر مراحل مونتاژ به صورت کامل و جامع در سه فصل آخر شرح داده شده‌اند. برنامه‌نویسی روبات‌ها با استفاده از میکروکنترلر AVR و کامپایلر BASCOM-AVR صورت می‌گیرد. مطالب ارائه شده به گونه‌ای است که نیاز طیف وسیعی از علاقه‌مندان به علم روباتیک، از دانش‌آموزان تا دانشجویان را برآورده سازد.

همراه این مجموعه، CD شامل PCB مدارات رویات‌های معرفی شده، برنامه‌ها و نیز تصاویر و فیلم‌های مراحل ساخت به همراه نرم‌افزارهای کاربردی در اختیار خوانندگان قرار داده می‌شود.

ابتدا از پدر و مادر عزیز و مهربانم که پشتوانه و دلگرمی من بودند؛ سپس از زحمات و راهنمایی‌های تمامی اساتید محترم بالاخص جناب آقای مهندس سید محمدعلی زنجانی، استاد اندیشمندی که از راهنمایی‌های ایشان همواره بهره‌ها برده‌ام و از خانم مطهره معین و مهندس یحیی حقیقی که در ویراستاری ادبی و علمی این اثر زحمات زیادی کشیده‌اند و در نهایت از تمام دوستان و عزیزان همدل و همراه کمال تشکر و سپاس را دارم و از خداوند منان سلامتی و موفقیت را برای آنها خواستارم.

مؤلف خوشحال می‌گردد اگر نظرات و پیشنهاد‌های خوانندگان را از طریق پست الکترونیک aminesmaili65@yahoo.com دریافت نماید تا در ویرایش‌های بعدی مورد استفاده قرار گیرند. علاقه‌مندان می‌توانند با ارسال پیام با موضوع ROBOTIC به پست الکترونیک مؤلف جهت دریافت قطعات و فیبرهای این مجموعه اقدام نمایند.

امین اسماعیلی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول. روباتیک و تاریخچه آن

۲	۱-۱- روبات چیست؟
۲	۲-۱- تاریخچه ی روباتیک
۳	۳-۱- اجزای روبات
۴	۴-۱- انواع روبات ها
۴	۱-۴-۱- روبات های جابجاگر
۵	۲-۴-۱- روبات های متحرک
۸	۵-۱- مزایا و معایب روبات ها
۹	۶-۱- معرفی برخی از روبات های جدید

فصل دوم. مقدمه ای بر الکترونیک

۱۴	۱-۲- آشنایی با مدارهای الکتریکی و مفاهیم آنها
۱۴	۱-۱-۲- جریان الکتریکی
۱۴	۲-۱-۲- ولتاژ الکتریکی
۱۵	۲-۱-۲- سیگنال های الکتریکی
۱۸	۲-۱-۲- مدار الکتریکی
۱۹	۲-۱-۲- مقاومت الکتریکی
۱۹	۲-۱-۲- قانون اهم
۲۰	۲-۱-۲- انواع مدارهای الکتریکی
۲۳	۲-۲- آشنایی اجمالی با عناصر الکتریکی و الکترونیک
۲۳	۲-۲-۱- کلید الکتریکی (Switch)
۲۴	۲-۲-۲- مقاومت الکتریکی (Resistor)
۲۸	۲-۲-۳- خازن (Capacitor)
۳۱	۲-۲-۴- دیود (Diode)
۳۲	۲-۲-۵- دیود نورانی (LED)

- ۳۲..... ۶-۲-۲ ترانزیستور (Tr)
- ۳۳..... ۷-۲-۲ مدار مجتمع (IC)
- ۳۴..... ۸-۲-۲ تقویت کننده عملیاتی (Op-Amp)
- ۳۵..... ۹-۲-۲ رگولاتور یا تنظیم کننده ولتاژ (Regulator)
- ۳۷..... ۱۰-۲-۲ حسگر (Sensor)

فصل سوم. ابزارها و وسایل آزمایشگاهی

- ۴۰..... ۱-۳ ابزارهای مکانیکی
- ۴۱..... ۲-۳ ابزارهای لحیم کاری
- ۴۲..... ۱-۲-۳ مقدمات لحیم کاری
- ۴۳..... ۲-۲-۳ شروع لحیم کاری
- ۴۴..... ۳-۲-۳ روش مکش لسیم برای خارج نمودن قطعات از روی برد
- ۴۴..... ۳-۳ بردهای الکترونیکی
- ۴۵..... ۱-۳-۳ برد برد (Bread board)
- ۴۶..... ۲-۳-۳ برد سوراخ دار یا استریپ برد (Strip board)
- ۴۶..... ۳-۳-۳ برد مدار چاپی (Printed Circuit Board)
- ۴۷..... ۴-۳ مولتی متر یا AVO meter
- ۴۸..... ۱-۴-۳ روش کار با مولتی متر و اندازه گیری و تست قطعات
- ۵۰..... ۵-۳ منابع مستقیم
- ۵۰..... ۱-۵-۳ باتری
- ۵۰..... ۲-۵-۳ منبع تغذیه

فصل چهارم. مکانیزم حرکتی روبات

- ۵۴..... ۱-۴ محرکه روبات
- ۵۴..... ۱-۱-۴ موتور DC
- ۵۵..... ۲-۱-۴ سروموتور
- ۵۵..... ۳-۱-۴ موتور پله ای
- ۵۶..... ۲-۴ اجزای مکانیکی

۵۶	۴-۲-۱- چرخ دنده
۵۶	۴-۲-۲- گیربکس
۵۸	۴-۲-۳- انواع چرخ روبات
۶۱	۴-۳- شاسی روبات

فصل پنجم. میکرو کنترلر AVR

۶۴	۵-۱- آشنایی با میکرو کنترلر
۶۵	۵-۱-۱- واحد پردازشگر مرکزی
۶۵	۵-۱-۲- حافظه
۶۶	۵-۱-۳- درگاه‌های ورودی/خروجی
۶۷	۵-۱-۴- نوسان ساز
۶۷	۵-۱-۵- زمان سنج/شمارنده
۶۸	۵-۱-۶- مبدل آنالوگ به دیجیتال
۶۸	۵-۱-۷- مقایسه کننده آنالوگ
۶۸	۵-۱-۸- مدولاسیون پهنای پالس
۶۹	۵-۱-۹- ارتباطات سریال
۶۹	۵-۲- میکرو کنترلرهای AVR
۷۰	۵-۲-۱- بررسی میکرو کنترلر ATmega8
۷۲	۵-۳- محیط برنامه نویسی BASCOM-AVR
۷۳	۵-۳-۱- منوهای پر کاربرد
۷۸	۵-۳-۲- بارگذاری برنامه بر روی میکرو کنترلر
۸۰	۵-۳-۳- ساختار کلی برنامه
۸۱	۵-۳-۴- داده‌ها و متغیرها در محیط برنامه نویسی
۸۳	۵-۳-۵- عملگرها
۸۴	۵-۳-۶- معرفی چند دستور
۸۷	۵-۴- پیکره بندی سخت افزار میکرو کنترلر در BASCOM-AVR
۸۷	۵-۴-۱- پورت‌ها

۸۹	۲-۴-۵- مبدل آنالوگ به دیجیتال
۹۰	۵-۵- نحوه ساخت پروگرامر ISP

فصل ششم. طراحی و ساخت روبات روییک

۹۵	۱-۶- مدار راه انداز ترانزیستوری موتور
۱۰۰	۲-۶- مدار دسته کنترل
۱۰۳	۳-۶- روبات مازپیم
۱۰۸	۴-۶- روبات تعقیب کننده ی نور
۱۰۸	۱-۴-۶- حسگر (سنسور)
۱۰۹	۲-۴-۶- مقایسه گر
۱۱۰	۳-۴-۶- موتور
۱۱۰	۴-۴-۶- الگوریتم روبات نوریاب

فصل هفتم. طراحی و ساخت روبات مسیریاب میکروکنترلی

۱۱۵	۱-۷- روبات تعقیب خط
۱۱۵	۱-۱-۷- تعقیب خط معمولی
۱۱۶	۲-۱-۷- تعقیب خط ویژه
۱۱۶	۳-۱-۷- سنسورهای مادون قرمز
۱۲۰	۴-۱-۷- معرفی IC 74541
۱۲۲	۵-۱-۷- آی سی های راه انداز موتور 754410 و L293B یا L293D
۱۲۴	۶-۱-۷- بلوک کنترل و پردازش
۱۲۹	۷-۱-۷- برنامه های سیستم حرکتی روبات مسیریاب
۱۲۹	۲-۷- روبات مازپیم
۱۳۳	۱-۲-۷- الگوریتم مسیریابی روبات مازپیم
۱۳۷	۳-۷- روبات نوریاب
۱۴۱	۴-۷- سنسورهای مادون قرمز و برنامه ریزی روبات مسیریاب

فصل هشتم. طراحی و ساخت روبات آتش‌نشان میکروکنترلی

- ۱-۸- تشخیص آتش ۱۴۷
- ۱-۱-۸- سنسور مادون قرمز برای تشخیص آتش ۱۴۷
- ۲-۱-۸- معرفی IC LM358 جهت تشخیص آتش ۱۴۸
- ۳-۱-۸- برد مدار چاپی قسمت سنسورهای مادون قرمز ۱۴۹
- ۲-۸- سیستم اعلام حریق ۱۵۲
- ۱-۲-۸- راه‌انداز موتور ۱۵۳
- ۳-۸- طبقه کنترل و پردازش ۱۵۸
- ۴-۸- برنامه نویسی فل ۱۶۳
- ۵-۸- سنسورهای مادون قرمز و برنامه ریزی روبات آتش‌نشان ۱۶۴

مراجع