

از مجموعه کتابهای موج

خودآموز

روباتیک

اصول اولیه و پروژه‌های
کاربردی ساخت روبات

نویسندگان:
مهندس علیرضا محمدی
علیرضا احمدی بزرگ



- فایلهای کد برنامه‌های پروژه‌ها
- نسخه کامل و بدون محدودیت کامپایلرهای CodeVisionAVR 1.25.8 و BASCOM-AVR 1.11.9.0
- برگه‌های اطلاعاتی میکروکنترلرهای AVR پروژه‌های کتاب
- کلیپ‌های ویدئویی روبات‌های مختلف
- نرم‌افزارهای کمکی
- قوانین مسابقات روباتیک جهانی و روباتیک آزاد ایران
- اسلایدهای آموزشی برای استفاده مدرسان و دانشجویان





شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۶۰-۱۴-۰ ISBN: 978-600-5060-14-0

سرشناسه: محمدی، علیرضا، ۱۳۶۲ -

عنوان و نام پدیدآور: خودآموز روباتیک، اصول اولیه و پروژه‌های کاربردی ساخت روبات/ نویسندگان علیرضا محمدی، علیرضا احمدی بزرگ.

مشخصات نشر: تهران: آفرنگ، ۱۳۸۸.

مشخصات ظاهری: ۲۲۰ ص:، معبر، جدول.

فروست: مجموعه کتابهای موج آبی

شابک: ۶۹۰۰۰ ریال: 978-600-5060-14-0

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتابخانه

موضوع: روباتیک

شناسه افزوده: احمدی بزرگ، علیرضا، ۱۳۶۲ -

رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۸ ج ۹/۱۱/۱۱۱ TJ

رده‌بندی دیویی: ۶۲۹/۸۹

شماره کتابشناسی ملی: ۱۶۹۴۴۰۴

نام کتاب:	خودآموز روباتیک، اصول اولیه و پروژه‌های کاربردی ساخت روبات
ناشر:	نشر آفرنگ
نویسندگان:	مهندس علیرضا محمدی، علیرضا احمدی بزرگ
ویراستاران:	نجمه مشکبار بخشایشی، مینا میناپور
تدوین CD:	مهندس محسن یعقوبیان
صفحه‌آرایی:	راحله عقیلی
طرح روی جلد:	مهدیه کاظمی
لیتوگرافی:	طرح و رنگ
چاپ:	سپه
صحافی:	دانشور
نوبت چاپ:	اول - بهار ۸۸
تیراژ:	۲۲۰۰ نسخه
قیمت به همراه CD:	۶۹۰۰ تومان

کلیه حقوق قانونی برای نشر آفرنگ محفوظ است. تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع است. نقل مطالب تنها در مقالات تحقیقی و فقط با اجازه کتبی ناشر و ذکر نام کامل پدیدآورندگان و ناشر آزاد است. متخلفان بر اساس قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

نشر آفرنگ: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان آزادی، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه وزیری، شماره ۱۹

www.afrangpub.com

تلفن: ۶۶ ۵۶ ۹۹ ۱۲ و ۶۶ ۵۶ ۹۹ ۳۷



۴۲	۳-۵-۲ انواع چرخ دنده ها.....
۴۲	۱-۳-۵-۲ چرخ دنده ساده (Spur Gear).....
۴۲	۲-۳-۵-۲ چرخ دنده مارپیچ (Helical Gear).....
۴۳	۳-۳-۵-۲ چرخ دنده مخروطی (Bevel Gear).....
۴۳	۴-۳-۵-۲ راک و پینیون (Rack and Pinion).....
۴۳	۵-۳-۵-۲ چرخ دنده حلزونی (Worm Gear).....
۴۴	۶-۲ یاتاقانها.....
۴۴	۱-۶-۲ انواع مختلف یاتاقانها.....
۴۴	۱-۲-۶-۲ یاتاقان ساچمه ای (Ball Bearing).....
۴۴	۲-۲-۶-۲ یاتاقان غلنگی (Roller Bearing).....
	۳-۲-۶-۲ یاتاقانهای ساچمه ای کشی
۴۵	(Thrust Ball Bearing).....
	۴-۲-۶-۲ یاتاقان غلنگی کشی
۴۵	(Roller Thrust Bearing).....
	۵-۲-۶-۲ یاتاقانهای غلنگی مخروطی
۴۵	(Taper Roller Bearing).....
۴۵	۷-۲ روبات با چرخ چندجبهه.....
۴۵	۱-۷-۲ چرخ چندجبهه.....
	۲-۷-۲ روبات های هولونومیک
۴۶	و غیر هولونومیک.....
۴۷	۸-۲ مکانیسم ها.....
۴۷	۱-۸-۲ تسمه و پولی (Belt and Pulley).....
۴۸	۲-۸-۲ قرقره ها (Pulleys).....
۴۸	۳-۸-۲ مکانیسم لنگک (Crank Mechanism).....
	۴-۸-۲ مکانیسم لنگک زنگی
۴۹	(Bell Crank Mechanism).....
	۵-۸-۲ مکانیسم لنگک و پیستون
۴۹	(Crank and Piston Mechanism).....
	۶-۸-۲ مکانیسم راک و پینیون
۵۰	(Rack and Pinion Mechanism).....
	۷-۸-۲ مکانیسم های موازی
۵۰	(Parallel Mechanism).....
۵۱	۸-۸-۲ بادامک خارج از مرکز (Eccentric Cam).....
۵۱	۹-۸-۲ بادامک و پیرو (Cam and Follower).....
	۱۰-۸-۲ مکانیسم بیضی کش
۵۲	(Elliptic Mechanism).....
	۱۱-۸-۲ مکانیسم کاردان
۵۲	(Cardan Mechanism).....

۱۱	دباجه.....
۱۳	مقدمه.....
۱۵	درباره این کتاب.....
	فصل اول
۱۹	آشنایی با روباتیک.....
۲۲	۱-۱ مقدمه.....
۲۲	۲-۱ روبات چیست؟.....
۲۳	۳-۱ تاریخچه روبات.....
۲۳	۴-۱ اجزای یک روبات.....
۲۳	۵-۱ معرفی برخی از روبات ها.....
	۱-۵-۱ روبات های انسان نما
۲۳	(Humanoid Robots).....
۲۴	۲-۵-۱ روبات های جنگجو (Fighting Robots).....
۲۵	۳-۵-۱ روبات های مار (Snake Robots).....
۲۶	۴-۵-۱ روبات های اجتماعی (Swarm Robots).....
۲۷	۵-۵-۱ روبات های کروی (Sphere Robots).....
۲۷	۶-۵-۱ نانوروبات ها (Nano Robots).....

	فصل دوم
۲۹	مکانیک روبات ها.....
۳۲	۱-۲ مقدمه.....
۳۲	۲-۲ استاتیک روبات ها.....
۳۲	۱-۲-۲ نیرو.....
۳۲	۲-۲-۲ گشتاور.....
۳۴	۳-۲ دینامیک روبات ها.....
۳۵	۱-۳-۲ جابه جایی و سرعت.....
۳۶	۲-۳-۲ شتاب.....
۳۶	۳-۳-۲ انتخاب موتور.....
۳۷	۴-۲ بازوی روباتیک.....
۳۷	۱-۴-۲ درجه آزادی.....
	۲-۴-۲ محاسبه گشتاور مورد نیاز در
	هر کدام از مفصلها.....
۴۰	۵-۲ چرخ دنده.....
۴۰	۱-۵-۲ نسبت تبدیل در چرخ دنده ها.....
۴۲	۲-۵-۲ جهت چرخش.....

۷۱	۳-۵-۳ برد مدار چاپی
۷۱	(Printed Circuit Board)
۷۱	۶-۳ وسایل اندازه گیری
۷۲	۱-۶-۳ سیستمهای آنالوگ و دیجیتال
۷۲	۲-۶-۳ ولت متر
۷۴	۳-۶-۳ آمپر متر
۷۵	۴-۶-۳ اهم متر
۷۵	۵-۶-۳ مولتی متر
۷۶	۱-۵-۶-۳ مولتی متر آنالوگ
۷۶	۲-۵-۶-۳ مولتی متر دیجیتال
۷۸	۶-۶-۳ اسیلوسکوپ (Oscilloscope)
۷۸	۷-۶-۳ خازن (Capacitor)
۷۹	۱-۷-۳ خازن به عنوان المان الکترونیکی
۷۹	۲-۷-۳ انواع خازن ها
۷۹	۱-۲-۷-۳ خازن های دارای پلاریته
۸۰	۲-۲-۷-۳ خازن های بدون پلاریته
۸۰	۳-۷-۳ ترکیب خازن ها در مدار
۸۱	۱-۳-۷-۳ ترکیب خازن ها در مدار به صورت سری
۸۱	۲-۳-۷-۳ ترکیب خازن ها در مدار به صورت موازی
۸۱	۴-۷-۳ شارژ و دشارژ خازن
۸۲	۵-۷-۳ کاربرد خازن ها
۸۳	۸-۳ دیودها
۸۴	۱-۸-۳ انواع دیودها
۸۴	۱-۱-۸-۳ LED
۸۴	۲-۱-۸-۳ نمایشگر ۷ قسمتی
۸۵	(Seven Segments Display)
۸۵	۱-۳-۸-۳ دیود زبر (Zener Diode)
۸۶	۲-۸-۳ تست دیود در مولتی متر
۸۷	۳-۸-۳ موارد کاربرد دیود
۸۷	۱-۲-۸-۳ یکسوساز نیم موج
۸۸	۲-۲-۸-۳ پل دیودی
۸۸	۹-۳ ترانزیستور
۸۹	۱-۹-۳ مدل آبی ترانزیستور
۸۹	۲-۹-۳ انواع ترانزیستور
۹۰	۳-۹-۳ اتصال ترانزیستور
۹۰	۴-۹-۳ جاذب حرارت
۹۰	۵-۹-۳ نحوه تست ترانزیستور
۹۰	۱-۵-۹-۳ تست ترانزیستور با استفاده از مولتی متر

۵۲	۱۲-۸-۲ مکانیسم برگشت سریع (Quick Return Mechanism)
۵۲	۱۳-۸-۲ مکانیسم چرخ زونا (Geneva Wheel Mechanism)
۵۴	۱۴-۸-۲ مکانیسم چرخه (Ratchet Mechanism)
۵۴	۱۵-۸-۲ مکانیسم ترمز دوچرخه (Bicycle Brake Mechanism)
۵۴	۱۶-۸-۲ مکانیسم ساعت (Escapement Mechanism)
۵۵	۱۷-۸-۲ ماشین بخار (Steam Engine)
۵۵	۱۸-۸-۲ ماشین استرلینگ (Stirling Machine)

فصل سوم

۵۷	الکترونیک روبات ها
۶۰	۱-۳ مقدمه
۶۰	۲-۳ ولتاژ و جریان
۶۰	۱-۲-۳ ولتاژ
۶۱	۲-۲-۳ جریان
۶۲	۳-۳ مقاومت
۶۳	۱-۳-۳ مقاومت به عنوان المان الکترونیکی
۶۳	۲-۳-۳ نحوه خواندن مقدار مقاومت
۶۵	۳-۳-۳ ترکیب مقاومت ها در مدار
۶۵	۱-۳-۳-۳ ترکیب مقاومت ها در مدار به صورت سری
۶۵	۲-۳-۳-۳ ترکیب مقاومت ها در مدار به صورت موازی
۶۶	۴-۳-۳ تقسیم ولتاژ
۶۶	۵-۳-۳ مقاومت متغیر یا پتانسیومتر
۶۶	۶-۳-۳ پل وینستون
۶۷	۷-۳-۳ ولتاژ و جریان در حالت سری
۶۷	۸-۳-۳ ولتاژ و جریان در حالت موازی
۶۷	۴-۳-۳ سیگنالهای الکتریکی
۶۸	۱-۴-۳ جریان متناوب (AC)
۶۸	۲-۴-۳ جریان مستقیم (DC)
۶۸	۳-۴-۳ مشخصات سیگنالهای الکتریکی
۶۹	۵-۳ بردهای الکترونیکی
۶۹	۱-۵-۳ بردبرد (Breadboard)
۶۹	۱-۱-۵-۳ اتصالات داخلی بردبرد
۷۰	۲-۱-۵-۳ ساخت یک مدار روی بردبرد
۷۰	۳-۱-۵-۳ اتصال المانهای بدون پایه
۷۱	۲-۵-۳ استریپ برد (Stripboard)

۱۱۱	۷-۲-۴ مقایسه کننده آنالوگ
۱۱۱	۸-۲-۴ وقفه ها
۱۱۲	۹-۲-۴ مدولاسیون پهنای پالس
۱۱۳	۱۰-۲-۴ ارتباط سریال
۱۱۴	۳-۳-۴ میکروکنترلرهای AVR
۱۱۴	۱-۳-۴ میکروکنترلرهای ATtinyAVR
۱۱۵	۲-۳-۴ میکروکنترلرهای AT90SAVR
۱۱۶	۳-۳-۴ میکروکنترلرهای ATmegaAVR
	۴-۴ آشنایی با محیط برنامه نویسی
۱۱۸	CodeVisionAVR
۱۱۸	۱-۴-۴ نوار منو (Menu Bar)
۱۱۹	۱-۴-۴ منوی File
۱۱۹	۲-۴-۴ منوی Edit
۱۱۹	۳-۴-۴ منوی Project
۱۲۰	۴-۴-۴ منوی Tools
۱۲۲	۵-۴-۴ منوی Settings
۱۲۳	۶-۴-۴ منوی Windows
۱۲۴	۷-۴-۴ منوی Help
۱۲۴	۲-۴-۴ نوار ابزار (Toolbar)
۱۲۴	۳-۴-۴ پنجره راهبر (Navigator)
۱۲۴	۴-۴-۴ ناحیه وارد کردن کد برنامه
۱۲۵	۵-۴-۴ برنامه نویسی به زبان C
۱۲۵	۱-۵-۴ ساختار کلی برنامه در زبان C
۱۲۶	۲-۵-۴ انواع داده ها در زبان C
۱۲۷	۳-۵-۴ عملگرها
۱۲۷	۱-۳-۵-۴ عملگرهای حسابی
۱۲۸	۲-۳-۵-۴ عملگرهای مقایسه ای
۱۲۸	۳-۳-۵-۴ عملگرهای منطقی و بیتی
۱۲۹	۴-۳-۵-۴ عملگرهای ترکیبی
۱۲۹	۴-۵-۴ دستور تصمیم گیری if
۱۳۰	۵-۵-۴ دستور switch
۱۳۱	۶-۵-۴ دستور حلقه for
۱۳۱	۷-۵-۴ دستور break
۱۳۱	۸-۵-۴ دستور continue
۱۳۱	۹-۵-۴ دستور حلقه while
۱۳۲	۱۰-۵-۴ توابع آراییها
۱۳۲	۱۱-۵-۴ توابع در زبان C
	۱۲-۵-۴ کتابخانه های پرکاربرد در
۱۳۳	CodeVisionAVR
۱۳۴	۱-۱۲-۵-۴ کتابخانه Math
۱۳۴	۲-۱۲-۵-۴ کتابخانه Standard
۱۳۵	۳-۱۲-۵-۴ کتابخانه Delay

۳-۵-۹-۲	تست ترانزیستور
۹۱	در یک مدار سوئیچ ساده
۹۱	۶-۹-۳ انتخاب ترانزیستور
۹۱	۷-۹-۳ جفت دارلینگتون
۹۲	۱۰-۳ آب آلمپ
۹۲	۱-۱۰-۳ نحوه عملکرد آب آلمپ
۹۳	۲-۱۰-۳ استفاده از بازخورد در آب آلمپ
۹۳	۳-۱۰-۳ آب آلمپ به عنوان یک مقایسه گر
۹۴	۴-۱۰-۳ تغذیه آب آلمپ
۹۴	۱۱-۳ رگولاتور (Regulator)
۹۵	۱۲-۳ رله (Relay)
۹۶	۱۳-۳ باتریها
۹۶	۱-۱۳-۳ انواع باتریها
۹۶	۱-۱-۱۳-۳ باتری آلکالاین (Alkaline)
۹۷	۲-۱-۱۳-۳ پیل سوختی (Fuel Cells)
۹۷	۳-۱-۱۳-۳ باتری اسید سرب (Lead Acid)
۹۷	۴-۱-۱۳-۳ باتری لیتیوم-یون (Lithium-Ion)
۹۸	۵-۱-۱۳-۳ باتری نیکل کادمیم (NiCad)
۹۸	۶-۱-۱۳-۳ باتری نیکل متال هیدرید (NiMH)
۹۸	۲-۱۳-۳ انرژی باتری
۹۹	۱۴-۳ پروژه ها
	۱-۱۴-۳ پروژه چراغ چشمک زن
۹۹	با دو ترانزیستور
۹۹	۱-۱-۱۴-۳ هدف پروژه
۹۹	۲-۱-۱۴-۳ مدار الکترونیکی پروژه
۱۰۰	۳-۱-۱۴-۳ شرح عملکرد پروژه
۱۰۰	۲-۱۴-۳ پروژه آپلی فایر
۱۰۰	۱-۲-۱۴-۳ هدف پروژه
۱۰۰	۲-۲-۱۴-۳ مدار الکترونیکی پروژه
۱۰۱	۳-۲-۱۴-۳ شرح عملکرد پروژه

فصل چهارم

۱۰۳	میکروکنترلر AVR
۱۰۶	۱-۴ مقدمه
۱۰۶	۲-۴ آشنایی با میکروکنترلر
۱۰۷	۱-۲-۴ واحد پردازشگر مرکزی
۱۰۷	۲-۲-۴ حافظه
۱۰۸	۳-۲-۴ پورت های ورودی/خروجی
۱۰۹	۴-۲-۴ اسیلاتور (Oscillator)
۱۱۰	۵-۲-۴ تایمر/شمارنده
۱۱۱	۶-۲-۴ مبدل آنالوگ به دیجیتال

۱۷۶	۴-۹-۴ تایمر/شمارنده	۶-۴ برنامه نویسی از طریق محیط
۱۷۶	۴-۹-۴ به کارگیری تایمر/شمارنده	۱۳۵ CodeWizardAVR
۱۷۶	صفر به عنوان شمارنده	۱۳۶ ۱-۶-۴ ایجاد یک پروژه جدید
۱۷۷	۴-۹-۴ به کارگیری تایمر/شمارنده	۱۴۴ ۲-۶-۴ شروع برنامه نویسی
۱۷۷	صفر به عنوان تایمر	۱۴۴ ۳-۶-۴ نحوه بارگذاری برنامه
۱۷۸	۴-۹-۴ مدولاسیون پهنای پالس	۱۴۸ بر روی میکرو کنترلر
۱۸۰	۴-۹-۴ وقفه	۱۴۹ ۷-۴ محیط برنامه نویسی BASCOM-AVR
۱۸۱	۱۰-۴ نحوه ساخت پروگرامر	۱-۷-۴ منوهای پر کاربرد محیط
		BASCOM-AVR
		۱-۷-۴ منوی File
		۲-۷-۴ منوی Edit
		۳-۷-۴ منوی View
		۴-۷-۴ منوی Program
		۵-۷-۴ منوی Tools
		۶-۷-۴ منوی Options
		۷-۷-۴ منوی Window
		۸-۷-۴ منوی Help
		۲-۷-۴ محیط شبیه ساز (Simulator)
		۳-۷-۴ بارگذاری برنامه روی میکرو کنترلر
		۸-۴ اصول ابتدایی برنامه نویسی
		در BASCOM-AVR
		۱-۸-۴ ساختار کلی برنامه
		در BASCOM-AVR
		۲-۸-۴ داده ها در برنامه نویسی
		BASCOM-AVR
		۱-۲-۸-۴ انواع داده ها
		۲-۲-۸-۴ متغیرها
		۳-۲-۸-۴ عملگرهای ریاضی در
		BASCOM-AVR
		۱-۳-۲-۸-۴ عملگرهای حسابی
		۲-۳-۲-۸-۴ عملگرهای مقایسه ای
		۳-۳-۲-۸-۴ عملگرهای منطقی
		۴-۲-۸-۴ دستور If-Then
		۵-۲-۸-۴ دستور For-Next
		۶-۲-۸-۴ دستور Do-Loop
		۷-۲-۸-۴ دستور Exit
		۸-۲-۸-۴ دستور Wait
		۹-۲-۸-۴ پیکربندی سخت افزار داخلی میکرو کنترلر
		نویس BASCOM-AVR
		۱-۹-۴ پورت ها
		۲-۹-۴ LCD
		۳-۹-۴ مدل آتارک به دیجیتال

۲۲۶.....	۱۰-۶ پروژه ها
۲۲۶.....	۱-۱۰-۶ پروژه راه اندازی انکودر
۲۲۶.....	۱-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۲۶.....	۲-۱۰-۶ برنامه در محیط CodeVisionAVR
۲۲۶.....	۳-۱۰-۶ برنامه در محیط BASCOM-AVR
۲۲۹.....	۲-۱۰-۶ پروژه فاصله سنجی با حسگر اولتراسونیک
۲۳۰.....	۱-۲-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۳۰.....	۲-۲-۱۰-۶ مدار الکترونیکی پروژه
۲۳۰.....	۳-۲-۱۰-۶ برنامه در محیط CodeVisionAVR
۲۳۴.....	۴-۲-۱۰-۶ برنامه در محیط BASCOM-AVR
۲۳۶.....	۳-۱۰-۶ پروژه راه اندازی شتاب سنج ADXL202
۲۳۶.....	۱-۳-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۳۶.....	۲-۳-۱۰-۶ مدار الکترونیکی پروژه
۲۳۶.....	۳-۳-۱۰-۶ برنامه در محیط CodeVisionAVR
۲۳۸.....	۴-۳-۱۰-۶ برنامه در محیط BASCOM-AVR
۲۴۰.....	۴-۱۰-۶ پروژه اندازه گیری دما با حسگر LM35
۲۴۱.....	۱-۴-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۴۱.....	۲-۴-۱۰-۶ مدار الکترونیکی پروژه
۲۴۱.....	۳-۴-۱۰-۶ برنامه در محیط CodeVisionAVR
۲۴۲.....	۴-۴-۱۰-۶ برنامه در محیط BASCOM-AVR

فصل هفتم

۲۴۷.....	مسابقات روباتیک
۲۵۰.....	۱-۷ مقدمه
۲۵۰.....	۲-۷ مسابقات روبات های تعقیب خط (Line Following Robots)
۲۵۱.....	۳-۷ مسابقات روبات های آتش نشان (Fire Fighting Robots)
۲۵۳.....	۴-۷ مسابقات روبات های میکرو ماوس (Micromouse Robots)
۲۵۴.....	۵-۷ مسابقات روبات های مین یاب (Deminer Robots)

۴-۱-۸-۵.....	برنامه در محیط BASCOM-AVR
۲۰۵.....	۲-۸-۵ پروژه استفاده از موتور پله ای در ساعت عقربه ای
۲۰۶.....	۱-۲-۸-۵ هدف پروژه
۲۰۶.....	۲-۲-۸-۵ مدار الکترونیکی پروژه
۲۰۷.....	۳-۲-۸-۵ برنامه در محیط CodeVisionAVR
۲۰۷.....	۴-۲-۸-۵ برنامه در محیط BASCOM-AVR

فصل ششم

۲۰۹.....	حسگر ها
۲۱۲.....	۱-۶ مقدمه
۲۱۲.....	۲-۶ حسگر های نوری
۲۱۲.....	۱-۲-۶ فتوسل (LDR)
۲۱۳.....	۲-۲-۶ فتوترانزیستور
۲۱۳.....	۳-۲-۶ حسگر مادون قرمز (IR)
۲۱۵.....	۴-۲-۶ حسگر CNY70
۲۱۵.....	۵-۲-۶ حسگر مادون قرمز GP2S09
۲۱۶.....	۳-۶ اینکودر (Encoder)
۲۱۷.....	۱-۳-۶ اینکودر نسبی (Relative Encoder)
۲۱۷.....	۲-۳-۶ اینکودر افزایشی (Incremental Encoder)
۲۱۷.....	۳-۳-۶ اینکودر مطلق (Absolute Encoder)
۲۱۸.....	۴-۶ حسگر اولتراسونیک (Ultrasonic)
۲۱۹.....	۱-۴-۶ کاربردهای امواج فراصوت
۲۱۹.....	۲-۴-۶ چگونگی عملکرد حسگر اولتراسونیک
۲۱۹.....	۳-۴-۶ نحوه محاسبه فاصله بر حسب زمان
۲۱۹.....	۴-۴-۶ انعکاس و جذب صدا و مشخصات حجم
۲۲۰.....	۵-۶ شتاب سنج ADXL202
۲۲۲.....	۱-۵-۶ کاربردهای شتاب سنج
۲۲۲.....	۶-۶ حسگر دمای LM35
۲۲۳.....	۷-۶ میکرو سونیج
۲۲۳.....	۸-۶ فرستنده و گیرنده بی سیم
۲۲۴.....	۹-۶ حسگر رنگ ساده
۲۲۵.....	۱-۹-۶ رنگ اجسام
۲۲۵.....	۲-۹-۶ حسگر رنگ پایه
۲۲۵.....	۳-۹-۶ کالیبراسیون حسگر

دو بیاچه

از دیرباز آرزوی بسیاری از انسانها ساخت ابزاری بود که انجام کارها را برای آنها آسان کند. همین دغدغه باعث ساخت وسایلی مانند چرخ شد. پس از اختراع ماشین بخار و در دوره صنعتی شدن جوامع، پیشگامان صنعت کم کم به این نتیجه رسیدند که نیاز است تا مکانیسم‌ها و ماشینهای اختراع شوند که بتوانند کارها را به صورت خودکار و بدون حضور انسان انجام دهند و همین امر موجب پیدایش روبات‌های اولیه‌ای مانند بازوهای روباتیک شد.

هر چند تعریف واحدی برای روبات وجود ندارد، اما به صورت کلی به هر وسیله‌ای که بتواند اطلاعاتی را از محیط دریافت کند و براساس آن عمل خاصی را طبق برنامه داده شده انجام دهد، روبات می‌گویند. باین تعریف، گستره وسیعی از وسایل و ماشینهایی که از آنها استفاده کنیم، مانند ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی و ... در حقیقت یک روباتند. بنابراین شما با یادگیری مباحثی مانند مکانیک، الکترونیک و میکروکنترلر، که جزئی از روباتیک می‌باشند، قادر خواهید بود هزاران وسیله الکترومکانیکی مختلف بسازید و در جهت هدفی مشخص برنامه ریزی کنید. از آنجا که بخش قابل توجهی از اختراعات شامل وسایل الکترومکانیکی است، بسیاری از ایده‌های نو آورانه می‌توانند با بهره‌گیری از این اطلاعات به منصه ظهور برسند.

مجموعه پیش رو حاصل تجربه نویسندگان آن در زمینه ساخت انواع روبات‌ها، شرکت در مسابقات روباتیک مختلف و تدریس در دوره‌های آموزشی است. همین تجربه، نویسندگان را به این باور رسانده است که در بسیاری از موارد، اگرچه دانستن تئوری مربوط به یک المان به کاربرد بهینه آن کمک می‌کند، ولی عدم اشراف به تئوری، مانعی برای استفاده از آن المان خاص نخواهد بود. به همین دلیل در کتاب سعی بر آن بوده است تا مباحث به صورت کاملاً کاربردی و با هدف استفاده در پروژه‌های عملی، از سطح مقدماتی تا پیشرفته توضیح داده شوند. همچنین برای درک بهتر کاربرد مباحث مطرح شده، پروژه‌هایی کوچک ارائه شده‌اند تا خوانندگان بتوانند به راحتی آنها را در کنار یکدیگر قرار دهند و در پروژه‌های بزرگتر استفاده کنند. علاوه بر این، در این کتاب سعی شده است که نکات پیشرفته و کاربردی، در کنار مفاهیم پایه و اساسی ارائه شوند تا منبع درسی مناسبی برای مدرسان و سازمانهای آموزشی فراهم شود.

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از جناب آقای ولدخان، مدیر پژوهش‌سرای منطقه ۶، که زمینه به کارگیری تجربیات ما را در کلاسهای آموزشی فراهم نمودند؛ جناب آقای دکتر عظیمی مدیر مسئول انتشارات آفرنگ که زمینه انتقال این تجربیات را در اختیار ما قرار دادند و از همه کسانی که به نوعی در زمینه آماده سازی و چاپ این کتاب ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی کنیم.

در پایان از همه عزیزان تقاضا داریم نظرات و پیشنهادهای خود را از طریق پست الکترونیک a_mohammadi@alum.sharif.edu با ما در میان بگذارند تا در ویرایشهای بعدی کتاب مورد استفاده قرار گیرند. امید است ارائه این اثر کوچک توسط نویسندگان، زمینه ساز ایجاد آثار بزرگ توسط خوانندگان آن باشد.

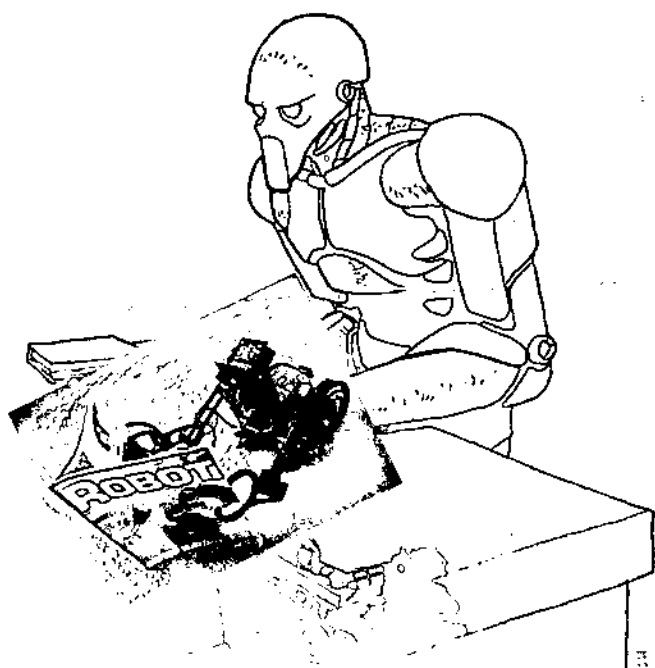
علیرضا محمدی

علیرضا احمدی بزرگ

Robot

مقدمه

درباره این کتاب



از آنجا که روبانیک بخشهای مختلفی شامل مکانیک، الکترونیک، کنترل و ... را شامل می گردد، امروزه به عنوان یکی از معیارهای پیشرفته بودن یک کشور در نظر گرفته می شود؛ به همین دلیل برای جامعه ای که پیشرفت در فناوریهای جدید را هدف خود قرار داده است، آشنایی دانش آموزان و دانشجویان مهندسی با این مبحث ضروری به نظر می رسد و البته فراهم آوردن منابع مناسب برای مطالعه علاقه مندان یکی از گامهای اساسی در راه نیل به این هدف است.

در مجموعه حاضر سعی شده است بخشهای مختلف به زبان ساده و کاملاً کاربردی توضیح داده شوند. همچنین با ارائه مثالها و پروژه های متعدد و متنوع، نحوه به کارگیری مباحث تئوری در کاربردهای مختلف را آموزش خواهیم داد. علاوه بر این، برای یادگیری آسانتر، در هر مبحث تصاویر بسیاری قرار داده شده است. همچنین، برای فهم بهتر عملکرد و ساختار روبات های مختلف، فایل های ویدئویی گوناگونی در این زمینه در CD همراه کتاب آورده شده است.

در این کتاب چه می خوانید؟

مباحث این کتاب به گونه ای تنظیم و ارائه شده اند که تمام نیازهای اولیه برای ساخت یک روبات را شامل شوند؛ به عبارت دیگر، هدف نویسندگان این بوده است که خوانندگان آشنایی نسبی با علم روبانیک پیدا کنند و پس از کسب تجربه، به راحتی و با استفاده از منابع در دسترس مانند اینترنت، بتوانند پروژه های پیچیده تر را نیز به انجام رسانند.

این کتاب در برگیرنده ۸ فصل است که هر فصل بخشی از مباحث مربوط به روبانیک را در بر می گیرد.

فصل ۱: آشنایی با روبانیک

این فصل مفاهیم کلی روبانیک، اعم از ساختار کلی روبات، تاریخچه روبانیک و ... را در بر می گیرد. همچنین در این فصل برخی از انواع روبات ها و موضوعات جدید در روبانیک مورد بررسی قرار گرفته اند.

فصل ۲: مکانیک روبات ها

در این فصل مفاهیم اولیه مکانیک، دینامیک روبات ها، برخی از اجزای مکانیکی یک روبات و همچنین تعدادی از مکانیسم های پر کاربرد ارائه شده اند.

فصل ۳: الکترونیک روبات ها

این فصل شامل مطالبی در مورد الکترونیک روبات هاست. پس از ارائه مفاهیم اصلی و ابتدایی الکترونیک، برخی از المان های الکترونیکی پر کاربرد در روبات ها، به همراه نحوه استفاده از آنها در مدارات الکترونیکی مورد بررسی قرار گرفته اند؛ همچنین دو پروژه کوچک به منظور بررسی نحوه استفاده از المان های الکترونیکی در کنار یکدیگر، ارائه شده اند.

فصل ۴: میکروکنترلر AVR

پس از بررسی دو بخش اصلی یک روبات، یعنی مکانیک و الکترونیک در فصول پیش، در این فصل نحوه کنترل یک روبات توسط میکروکنترلر AVR مورد مطالعه قرار می گیرد. دلیل انتخاب این میکروکنترلر، سادگی ساختار آن و دارا بودن کامپایلرهای قوی است.

علاوه بر توضیح ساختار این میکروکنترلر، دو کامپایلر مهم و پرکاربرد آن، یعنی BASCOM-AVR و CodeVisionAVR نیز به صورت مفصّل شرح داده شده‌اند.

فصل ۵: موتورهای الکتریکی

با توجه به اینکه یک روبات برای حرکت نیاز به یک محرک دارد، در این فصل ساختار و نحوه راه‌اندازی موتورهای الکتریکی به عنوان یکی از محرک‌های کاربردی در روبات‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین، نحوه کنترل موتورهای DC و پله‌ای توسط میکروکنترلر AVR نیز در قالب دو پروژه جداگانه آموزش داده شده است.

فصل ۶: حسگرها

حسگرها رابط بین روبات و محیط پیرامونند؛ در این فصل حسگرهای پرکاربرد در روبات‌ها، به همراه نحوه راه‌اندازی آنها در مدارات الکترونیکی مورد بحث قرار گرفته‌اند. این حسگرها در کنار یکدیگر به کار گرفته می‌شوند و اطلاعات به دست آمده از آنها توسط میکروکنترلر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. در این فصل همچنین نحوه برنامه‌نویسی میکروکنترلر برای دریافت اطلاعات از حسگرها بررسی می‌شود.

فصل ۷: مسابقات روباتیک

این فصل در برگیرنده اطلاعاتی کلی در مورد انواع مسابقات روباتیک، برخی از قوانین مسابقات و ساختار روبات‌های شرکت‌کننده در این مسابقات است. این مسابقات به عنوان عرصه‌ای برای رقابت و کسب تجربه بسیار مورد توجه علاقه‌مندان به روباتیک است.

فصل ۸: طراحی و ساخت روبات امدادگر جونیور

این فصل به توضیح جزئیات مربوط به مسابقه روبات‌های امدادگر جونیور به عنوان بخشی از مسابقات روبوکاپ می‌پردازد. علاوه بر توضیحات مربوط به خود مسابقه، نحوه ساخت و برنامه‌نویسی یک روبات نمونه نیز در این قسمت ارائه شده است.

نکات مهم در مطالعه کتاب

در کتاب به منظور جلب توجه خواننده و ارتقای کارایی فرآیند آموزش، از آیکن‌های ویژه‌ای استفاده شده است که فهرست آنها به صورت زیر است:

مواردی که ذیل این عنوان به آنها اشاره می‌شود، شامل نکات مهم و کلیدی در مورد یک مبحث خاص است که بهتر است خواننده آنها را در یکل طول کتاب در نظر داشته باشد (به عنوان نمونه صفحه ۶۹ را مشاهده کنید).



مواردی که با این آیکن بیان شده‌اند، مطالبی را در بر می‌گیرند که خوانندگان باید حین مطالعه یک مبحث به آن توجه داشتند و با دقت بیشتری به آنها بپردازند و عدم توجه به آنها باعث ایجاد مشکل در روند اجرای یک برنامه، کارکرد یک مدار و ... می‌شود (به عنوان نمونه صفحه ۶۰ را مشاهده کنید).





این آیین خواننده را به مواردی مانند کلیپ‌های ویدئویی، فایل‌های فلش، قوانین مسابقات و ... در CD همراه کتاب ارجاع می‌دهد (به عنوان نمونه صفحه ۲۴ را مشاهده کنید).

توصیه‌ای به خوانندگان در زمینه شیوه مطالعه کتاب

در این کتاب سعی شده است مطالب از سطح مقدماتی شروع شوند و تا سطح پیشرفته ادامه داشته باشند تا زمینه بهره‌مندی طیف وسیعی از خوانندگان با سطوح مختلف اطلاعات و تجربه فراهم شود؛ به همین دلیل اگر به عنوان یک مبتدی روباتیک را مطالعه می‌کنید، مطالب کتاب را به ترتیب بخوانید. اما در صورتی که آشنایی قبلی با مبحث روباتیک دارید، می‌توانید با استفاده از فهرست تفصیلی کتاب به موضوع مورد نظر دسترسی پیدا کنید. اکثر مباحث کتاب با مثال‌ها و پروژه‌های متعدد، کلیپ‌های ویدئویی و ... همراه است؛ لذا توصیه می‌شود ضمن مطالعه هر مبحث، به موارد اشاره شده در CD همراه کتاب مراجعه کنید. همچنین از فصل دوم به بعد، به قطعات و ابزارهای گوناگونی اشاره شده است که در صورت دسترسی به آنها، همزمان با مطالعه کتاب می‌توانید به صورت عملی نیز این قطعات و ابزارها را به کار ببرید و مهارت فنی خود را ارتقا دهید.

CD همراه کتاب

یک CD به همراه کتاب ارائه می‌شود که شامل موارد زیر است:

- ◀ کد برنامه‌های پروژه‌هایی از کتاب که در آنها از میکروکنترلر استفاده شده است
- ◀ فایل‌های فلش مکانیسم‌های ارائه شده در فصل مکانیک
- ◀ کلیپ‌های ویدئویی ساختار روبات‌های مختلف و مسابقات روباتیک
- ◀ نسخه‌های کامل و بدون محدودیت کامپایلرهای BASCOM-AVR و CodeVisionAVR همراه راهنمای تصویری نصب
- ◀ نرم‌افزارهای جانبی JetAudio، FLV Player و Adobe Acrobat Reader برای مشاهده کلیپ‌های ویدئویی و فایل‌های PDF
- ◀ برگه‌های اطلاعاتی برخی از میکروکنترلرهای AVR و المان‌های الکترونیکی
- ◀ قوانین مسابقات روباتیک جهانی و روباتیک آزاد ایران
- ◀ اسلایدهای آموزشی برای دانشجویان و مدرسان روباتیک