

از مجموعه کتابهای موج آبی

خودآموز

روباتیک

اصول اولیه و پروژه‌های
کاربردی ساخت روبات

نویسندگان: مهندس علیرضا محمدی
علیرضا احمدی بزرگ



- فایل‌های کد برنامه‌های پروژه‌های کتاب
- 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 روبات جهانی و روبات آزاد ایران
- اسلایدهای آموزشی برای استفاده مدرسان و دانشجویان





۴۰ ۱-۵-۲ نسبت تبدیل در چرخ دنده‌ها

۴۲ ۲-۵-۲ جهت چرخش

۴۲ ۳-۵-۲ انواع چرخ دنده‌ها

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 رَک 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 ساچمه‌ای (Ball Bearing)

۴۴ ۲-۲-۶-۲ یاتاقان غلتکی (Roller Bearing)

۴۴ ۳-۲-۶-۲ یاتاقانهای ساچمه‌ای کفی

۴۵ (Thrust Ball Bearing)

۴۵ ۴-۲-۶-۲ یاتاقان غلتکی کفی

۴۵ (Roller Thrust Bearing)

۴۵ ۵-۲-۶-۲ یاتاقانهای غلتکی مخروطی

۴۵ (Taper Roller Bearing)

۴۵ ۷-۲ روبات با چرخ چندجهته

۴۵ ۱-۷-۲ چرخ چندجهته

۴۵ ۲-۷-۲ روبات‌های هولونومیک و غیرهولونومیک

۴۶ ۸-۲ مکانیسم‌ها

۴۷ ۱-۸-۲ تسمه و پولی (Belt and Pulley)

۴۸ ۲-۸-۲ قرقره‌ها (Pulleys)

۴۸ ۳-۸-۲ مکانیسم لنگک (Crank Mechanism)

۴۸ ۴-۸-۲ مکانیسم لنگک زنگی

۴۹ (Bell Crank Mechanism)

۴۹ ۵-۸-۲ مکانیسم لنگک و پیستون

۴۹ (Crank and Piston Mechanism)

۵۰ ۶-۸-۲ مکانیسم رَک و پینیون

۵۰ (Rack and Pinion Mechanism)

۵۰ ۷-۸-۲ مکانیسم‌های موازی

۵۰ (Parallel Mechanism)

۵۱ ۸-۸-۲ بادامک خارج از مرکز (Eccentric Cam)

۵۱ ۹-۸-۲ بادامک و پیرو (Cam and Follower)

۵۱ ۱۰-۸-۲ مکانیسم بیضی کش

۵۲ (Elliptic Mechanism)

دباجه ۱۱

مقدمه ۱۳

درباره این کتاب ۱۵

فصل اول

آشنایی با روباتیک ۱۹

۱-۱ مقدمه ۲۲

۲-۱ روبات چیست؟ ۲۲

۳-۱ تاریخچه روبات ۲۲

۴-۱ اجزای یک روبات ۲۳

۵-۱ معرفی برخی از روبات‌ها ۲۳

۱-۵-۱ روبات‌های انسان‌نما

۲۳ (Humanoid Robots)

۲۴ ۲-۵-۱ روبات‌های جنگجو (Fighting Robots)

۲۵ ۳-۵-۱ روبات‌های مار (Snake Robots)

۲۶ ۴-۵-۱ روبات‌های اجتماعی (Swarm Robots)

۲۷ ۵-۵-۱ روبات‌های کروی (Sphere Robots)

۲۷ ۶-۵-۱ نانوروبات‌ها (Nano Robots)

فصل دوم

مکانیک روبات‌ها ۲۹

۱-۲ مقدمه ۳۲

۲-۲ استاتیک روبات‌ها ۳۲

۱-۲-۲ نیرو ۳۲

۲-۲-۲ گشتاور ۳۲

۳-۲ دینامیک روبات‌ها ۳۴

۱-۳-۲ جابه‌جایی و سرعت ۳۵

۲-۳-۲ شتاب ۳۶

۳-۳-۲ انتخاب موتور ۳۶

۴-۲ بازوی روباتیک ۳۷

۱-۴-۲ درجه آزادی ۳۷

۲-۴-۲ محاسبه گشتاور مورد نیاز در

هر کدام از مفصلها ۳۹

۵-۲ چرخ دنده ۴۰

۷۱	۲-۵-۳ استریپ‌بورد (Stripboard)
۷۱	۳-۵-۳ بورد مدار چاپی (Printed Circuit Board)
۷۱	۶-۳ وسایل اندازه‌گیری
۷۲	۱-۶-۳ سیستم‌های آنالوگ و دیجیتال
۷۲	۲-۶-۳ ولت‌متر
۷۴	۳-۶-۳ آمپر‌متر
۷۵	۴-۶-۳ اهم‌متر
۷۵	۵-۶-۳ مولتی‌متر
۷۶	۱-۵-۶-۳ مولتی‌متر آنالوگ
۷۶	۲-۵-۶-۳ مولتی‌متر 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 خازن‌ها
۷۹	۱-۲-۷-۳ خازن‌های دارای پلاریته
۸۰	۲-۲-۷-۳ خازن‌های بدون پلاریته
۸۰	۳-۷-۳ ترکیب خازن‌ها در مدار
۸۱	۱-۳-۷-۳ ترکیب خازن‌ها در مدار به صورت سری
۸۱	۲-۳-۷-۳ ترکیب خازن‌ها در مدار به صورت موازی
۸۱	۴-۷-۳ شارژ و دشارژ خازن
۸۲	۵-۷-۳ کاربرد خازن‌ها
۸۳	۸-۳ دیودها
۸۴	۱-۸-۳ انواع دیودها
۸۴	۱-۱-۸-۳ LED
۸۵	۲-۱-۸-۳ نمایشگر ۷ قسمتی (Seven Segments Display)
۸۵	۱-۳-۸-۳ دیود زینر (Zener Diode)
۸۶	۲-۸-۳ تست دیود در مولتی‌متر
۸۷	۳-۸-۳ موارد کاربرد دیود
۸۷	۱-۳-۸-۳ یکسوساز نیم‌موج
۸۸	۲-۳-۸-۳ 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 مولتی‌متر
۹۰	۲-۵-۹-۳ تست ترانزیستور
۹۱	در یک مدار سوئیچ ساده

۵۲	۱۱-۸-۲ مکانیسم کاردان (Cardan Mechanism)
۵۲	۱۲-۸-۲ مکانیسم برگشت سریع (Quick Return Mechanism)
۵۲	۱۳-۸-۲ مکانیسم چرخ ژنوا (Geneva Wheel Mechanism)
۵۳	۱۴-۸-۲ مکانیسم جفجغه (Ratchet Mechanism)
۵۴	۱۵-۸-۲ مکانیسم ترمز دو چرخه (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

الکترونیک روبات‌ها ۵۷

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 مقاومت‌ها در مدار
۶۵	۱-۳-۳-۳ ترکیب مقاومت‌ها در مدار به صورت سری
۶۵	۲-۳-۳-۳ ترکیب مقاومت‌ها در مدار به صورت موازی
۶۶	۴-۳-۳ تقسیم ولتاژ
۶۶	۵-۳-۳ مقاومت متغیر یا پتانسیومتر
۶۶	۶-۳-۳ پل و تستون
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	۵-۳-۳ بوردهای الکترونیکی
۶۹	۱-۵-۳ بردبورد (Breadboard)
۶۹	۱-۱-۵-۳ اتصالات داخلی بردبورد
۷۰	۲-۱-۵-۳ ساخت یک مدار روی بردبورد
۷۰	۳-۱-۵-۳ اتصال المان‌های بدون پایه

۱۱۴	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 برنامه‌نویسی
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 نوارابزار (Toolbar)
۱۲۴	۳-۴-۴ پنجره راهبر (Navigator)
۱۲۴	۴-۴-۴ ناحیه وارد کردن کد برنامه
۱۲۵	۵-۴ برنامه‌نویسی به زبان C
۱۲۵	۱-۵-۴ ساختار کلی برنامه در زبان C
۱۲۶	۲-۵-۴ انواع داده‌ها در زبان C
۱۲۷	۳-۵-۴ عملگرها
۱۲۷	۱-۳-۵-۴ عملگرهای حسابی
۱۲۸	۲-۳-۵-۴ عملگرهای مقایسه‌ای
۱۲۸	۳-۳-۵-۴ عملگرهای منطقی و بیتی
۱۲۹	۴-۳-۵-۴ عملگرهای ترکیبی
۱۲۹	۴-۵-۴ دستور تصمیم‌گیری 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 آرایه‌ها
۱۳۲	۱۱-۵-۴ توابع در زبان C
	۱۲-۵-۴ کتابخانه‌های 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
	۶-۴ برنامه‌نویسی از طریق محیط
۱۳۵	CodeWizardAVR
۱۳۶	۱-۶-۴ ایجاد یک پروژه جدید
۱۴۴	۲-۶-۴ شروع برنامه‌نویسی
	۳-۶-۴ نحوه بارگذاری برنامه
۱۴۸	بر روی میکروکنترلر

۹۱	۶-۹-۳ انتخاب ترانزیستور
۹۱	۷-۹-۳ جفت دارلینگتون
۹۲	۱۰-۳ آپ‌آمپ
۹۲	۱-۱۰-۳ نحوه عملکرد آپ‌آمپ
۹۳	۲-۱۰-۳ استفاده از بازخورد در آپ‌آمپ
۹۳	۳-۱۰-۳ آپ‌آمپ به عنوان یک مقایسه‌گر
۹۴	۴-۱۰-۳ تغذیه آپ‌آمپ
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 Cell)
۹۷	۳-۱-۱۳-۳ باتری اسید سرب (Lead Acid)
۹۷	۴-۱-۱۳-۳ باتری لیتیم-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 پروژه‌ها
	۱-۱۴-۳ پروژه چراغ چشمک‌زن
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 آمپلی‌فایر
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

میکروکنترلر AVR ۱۰۳

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 پورت‌های ورودی/خروجی
۱۰۹	۴-۲-۴ اسیلاتور (Oscillator)
۱۱۰	۵-۲-۴ تایمر/شمارنده
۱۱۱	۶-۲-۴ مبدل آنالوگ به دیجیتال
۱۱۱	۷-۲-۴ مقایسه‌کننده آنالوگ
۱۱۱	۸-۲-۴ وقفه‌ها
۱۱۲	۹-۲-۴ مُدولاسیون پهنای پالس
۱۱۳	۱۰-۲-۴ ارتباط سریال

فصل پنجم

موتورهای الکتریکی ۱۸۳

۱-۵	مقدمه	۱۸۶
۲-۵	موتورهای DC	۱۸۶
۱-۲-۵	ساختار موتورهای DC	۱۸۶
۲-۲-۵	راه‌اندازی موتورهای DC	۱۸۹
۳-۲-۵	تراشه L293D	۱۹۱
۴-۲-۵	تراشه L298	۱۹۲
۵-۲-۵	کنترل سرعت موتور DC	
۱۹۲	با استفاده از PWM	
۳-۵	موتورهای پله‌ای	۱۹۴
۱-۳-۵	انواع موتورهای پله‌ای	۱۹۴
۱-۱-۳-۵	موتور پله‌ای با روتور	
۱۹۴	مغناطیس شونده	
۲-۱-۳-۵	موتور پله‌ای مغناطیس دائم	۱۹۵
۳-۱-۳-۵	موتورهای پله‌ای هیبرید	۱۹۵
۲-۳-۵	نحوه عملکرد موتورهای پله‌ای	۱۹۵
۳-۳-۵	راه‌اندازی موتورهای پله‌ای	۱۹۷
۱-۳-۳-۵	راه‌اندازی موجی	۱۹۷
۲-۳-۳-۵	راه‌اندازی تمام‌پله	۱۹۸
۳-۳-۳-۵	راه‌اندازی نیم‌پله	۱۹۸
۴-۳-۵	تراشه ULN2803	۱۹۹
۴-۵	سرؤموتور	۱۹۹
۵-۵	موتور DC بدون جاروبک	۲۰۱
۶-۵	موتورهای خطی	۲۰۲
۷-۵	موتور یونیورسال	۲۰۲
۸-۵	پروژه‌ها	۲۰۲
۱-۸-۵	پروژه کنترل سرعت موتور DC	
۲۰۳	با استفاده از موج PWM	
۱-۱-۸-۵	هدف پروژه	۲۰۳
۲-۱-۸-۵	مدار الکترونیکی پروژه	۲۰۳
۳-۱-۸-۵	برنامه در محیط CodeVision	۲۰۴
۴-۱-۸-۵	برنامه در محیط	
۲۰۵	BASCOM-AVR	
۲-۸-۵	پروژه استفاده از موتور پله‌ای	۲۰۵
۲۰۶	در ساعت عقربه‌ای	
۱-۲-۸-۵	هدف پروژه	۲۰۶
۲-۲-۸-۵	مدار الکترونیکی پروژه	۲۰۷
۳-۲-۸-۵	برنامه در محیط	
۲۰۷	CodeVisionAVR	
۴-۲-۸-۵	برنامه در محیط	
۲۰۷	BASCOM-AVR	

۷-۴	محیط برنامه‌نویسی BASCOM-AVR	۱۴۹
۱-۷-۴	منوهای پرکاربرد محیط	
۱۵۰	BASCOM-AVR	
۱-۱-۷-۴	منوی File	۱۵۰
۲-۱-۷-۴	منوی Edit	۱۵۰
۳-۱-۷-۴	منوی View	۱۵۱
۴-۱-۷-۴	منوی Program	۱۵۲
۵-۱-۷-۴	منوی Tools	۱۵۳
۶-۱-۷-۴	منوی Options	۱۵۵
۷-۱-۷-۴	منوی Window	۱۵۶
۸-۱-۷-۴	منوی Help	۱۵۷
۲-۷-۴	محیط شبیه‌ساز (Simulator)	۱۵۷
۳-۷-۴	بارگذاری برنامه روی میکروکنترلر	۱۶۱
۸-۴	اصول ابتدایی برنامه‌نویسی	
BASCOM-AVR	در	۱۶۳
۱-۸-۴	ساختار کلی برنامه	
BASCOM-AVR	در	۱۶۳
۲-۸-۴	داده‌ها در برنامه‌نویسی	
BASCOM-AVR		۱۶۴
۱-۲-۸-۴	انواع داده‌ها	۱۶۴
۲-۲-۸-۴	متغیرها	۱۶۵
۳-۸-۴	عملگرهای ریاضی در	
BASCOM-AVR		۱۶۵
۱-۳-۸-۴	عملگرهای حسابی	۱۶۵
۲-۳-۸-۴	عملگرهای مقایسه‌ای	۱۶۶
۳-۳-۸-۴	عملگرهای منطقی	۱۶۶
۴-۸-۴	دستور If-Then	۱۶۷
۵-۸-۴	دستور For-Next	۱۶۸
۶-۸-۴	دستور Do-Loop	۱۶۹
۷-۸-۴	دستور Exit	۱۶۹
۸-۸-۴	دستور Wait	۱۷۰
۹-۴	پیکربندی سخت‌افزار داخلی میکروکنترلر	
BASCOM-AVR	توسط	۱۷۰
۱-۹-۴	پورت‌ها	۱۷۰
۲-۹-۴	LCDها	۱۷۲
۳-۹-۴	مبدل آنالوگ به دیجیتال	۱۷۵
۴-۹-۴	تایمر/شمارنده	۱۷۶
۱-۴-۹-۴	به کارگیری تایمر/شمارنده	
۲-۴-۹-۴	صفر به عنوان شمارنده	۱۷۶
۳-۴-۹-۴	به کارگیری تایمر/شمارنده	
۴-۴-۹-۴	صفر به عنوان تایمر	۱۷۷
۵-۴-۹-۴	مُدولاسیون پهنای پالس	۱۷۸
۶-۴-۹-۴	وقفه	۱۸۰
۱۰-۴	نحوه ساخت پروگرامر	۱۸۱

فصل ششم

حسگرها ۲۰۹

۲۳۴	BASCOM-AVR	۴-۲-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۳۶	ADXL202	۳-۱۰-۶ پروژه راه‌اندازی شتاب‌سنج
۲۳۶	۱-۳-۱۰-۶	هدف پروژه
۲۳۶	۲-۳-۱۰-۶	مدار الکترونیکی پروژه
۲۳۸	CodeVisionAVR	۳-۳-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۴۰	BASCOM-AVR	۴-۳-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۴۱	LM35	۴-۱۰-۶ پروژه اندازه‌گیری دما با حسگر
۲۴۱	۱-۴-۱۰-۶	هدف پروژه
۲۴۱	۲-۴-۱۰-۶	مدار الکترونیکی پروژه
۲۴۳	CodeVisionAVR	۳-۴-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۴۵	BASCOM-AVR	۴-۴-۱۰-۶ برنامه در محیط

فصل هفتم

مسابقات روباتیک ۲۴۷

۲۵۰	۱-۷ مقدمه	۱-۷ مقدمه
۲۵۰	۲-۷ مسابقات روبات‌های تعقیب خط (Line Following Robots)	۲-۷ مسابقات روبات‌های تعقیب خط (Line Following Robots)
۲۵۱	۳-۷ آتش‌نشان (Fire Fighting Robots)	۳-۷ آتش‌نشان (Fire Fighting Robots)
۲۵۳	۴-۷ میکروموس (Micromouse Robots)	۴-۷ مسابقات روبات‌های میکروموس (Micromouse Robots)
۲۵۴	۵-۷ مین‌یاب (Deminer Robots)	۵-۷ مسابقات روبات‌های مین‌یاب (Deminer Robots)
۲۵۵	۶-۷ مسابقات روبو‌کاپ (RoboCUP Competitions)	۶-۷ مسابقات روبو‌کاپ (RoboCUP Competitions)
۲۵۵	۱-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست اندازه کوچک (Small-Size Soccer League)	۱-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست اندازه کوچک (Small-Size Soccer League)
۲۵۷	۲-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست اندازه متوسط (Middle-Size Soccer League)	۲-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست اندازه متوسط (Middle-Size Soccer League)
۲۵۹	۳-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست انسان‌نما (Humanoid Soccer League)	۳-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست انسان‌نما (Humanoid Soccer League)
۲۶۰	۴-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست چهارپا (Four-Legged Robots Soccer League)	۴-۶-۷ لیگ روبات‌های فوتبال‌یست چهارپا (Four-Legged Robots Soccer League)
۲۶۲	۵-۶-۷ لیگ روبات‌های امداد‌گر (Rescue Robots League)	۵-۶-۷ لیگ روبات‌های امداد‌گر (Rescue Robots League)
۲۶۳	۶-۶-۷ مسابقات روبات‌های فوتبال‌یست جونیور (Junior Soccer Challenges)	۶-۶-۷ مسابقات روبات‌های فوتبال‌یست جونیور (Junior Soccer Challenges)
۲۱۲	۱-۶ مقدمه	۱-۶ مقدمه
۲۱۲	۲-۶ حسگرهای نوری	۲-۶ حسگرهای نوری
۲۱۲	۱-۲-۶ فتوسل (LDR)	۱-۲-۶ فتوسل (LDR)
۲۱۳	۲-۲-۶ فتوترانزیستور	۲-۲-۶ فتوترانزیستور
۲۱۳	۳-۲-۶ حسگر مادون‌قرمز (IR)	۳-۲-۶ حسگر مادون‌قرمز (IR)
۲۱۵	۴-۲-۶ حسگر CNY70	۴-۲-۶ حسگر CNY70
۲۱۵	۵-۲-۶ حسگر مادون‌قرمز GP2S09	۵-۲-۶ حسگر مادون‌قرمز GP2S09
۲۱۶	۳-۶ انکودر (Encoder)	۳-۶ انکودر (Encoder)
۲۱۷	۱-۳-۶ انکودر نسبی (Relative Encoder)	۱-۳-۶ انکودر نسبی (Relative Encoder)
۲۱۷	۲-۳-۶ انکودر افزایشی (Incremental Encoder)	۲-۳-۶ انکودر افزایشی (Incremental Encoder)
۲۱۷	۳-۳-۶ انکودر مطلق (Absolute Encoder)	۳-۳-۶ انکودر مطلق (Absolute Encoder)
۲۱۸	۴-۶ حسگر اولتراسونیک (Ultrasonic)	۴-۶ حسگر اولتراسونیک (Ultrasonic)
۲۱۹	۱-۴-۶ کاربردهای امواج فراصوت	۱-۴-۶ کاربردهای امواج فراصوت
۲۱۹	۲-۴-۶ چگونگی عملکرد حسگر اولتراسونیک	۲-۴-۶ چگونگی عملکرد حسگر اولتراسونیک
۲۱۹	۳-۴-۶ نحوه محاسبه فاصله بر حسب زمان	۳-۴-۶ نحوه محاسبه فاصله بر حسب زمان
۲۲۰	۴-۴-۶ انعکاس و جذب صدا و مشخصات جسم	۴-۴-۶ انعکاس و جذب صدا و مشخصات جسم
۲۲۰	۵-۶ شتاب‌سنج ADXL202	۵-۶ شتاب‌سنج ADXL202
۲۲۲	۱-۵-۶ کاربردهای شتاب‌سنج LM35	۱-۵-۶ کاربردهای شتاب‌سنج LM35
۲۲۲	۶-۶ حسگر دمای LM35	۶-۶ حسگر دمای LM35
۲۲۳	۷-۶ میکروسوئیچ	۷-۶ میکروسوئیچ
۲۲۳	۸-۶ فرستنده و گیرنده بی‌سیم	۸-۶ فرستنده و گیرنده بی‌سیم
۲۲۴	۹-۶ حسگر رنگ ساده	۹-۶ حسگر رنگ ساده
۲۲۵	۱-۹-۶ رنگ اجسام	۱-۹-۶ رنگ اجسام
۲۲۵	۲-۹-۶ حسگر رنگ پایه	۲-۹-۶ حسگر رنگ پایه
۲۲۵	۳-۹-۶ کالیبراسیون حسگر	۳-۹-۶ کالیبراسیون حسگر
۲۲۶	۱۰-۶ پروژه‌ها	۱۰-۶ پروژه‌ها
۲۲۶	۱-۱۰-۶ پروژه راه‌اندازی انکودر	۱-۱۰-۶ پروژه راه‌اندازی انکودر
۲۲۶	۱-۱-۱۰-۶ هدف پروژه	۱-۱-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۲۶	۲-۱-۱۰-۶ برنامه در محیط	۲-۱-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۲۶	CodeVisionAVR	CodeVisionAVR
۲۲۶	۳-۱-۱۰-۶ برنامه در محیط	۳-۱-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۲۹	BASCOM-AVR	BASCOM-AVR
۲۳۰	۲-۱۰-۶ پروژه فاصله‌سنجی با حسگر اولتراسونیک	۲-۱۰-۶ پروژه فاصله‌سنجی با حسگر اولتراسونیک
۲۳۰	۱-۲-۱۰-۶ هدف پروژه	۱-۲-۱۰-۶ هدف پروژه
۲۳۰	۲-۲-۱۰-۶ مدار الکترونیکی پروژه	۲-۲-۱۰-۶ مدار الکترونیکی پروژه
۲۳۲	۳-۲-۱۰-۶ برنامه در محیط	۳-۲-۱۰-۶ برنامه در محیط
۲۳۲	CodeVisionAVR	CodeVisionAVR

۲۸۳	۵-۳-۶-۸ مدار اعلام پیدا کردن مصدوم
	۶-۳-۶-۸ مدار LCD و کالیبراسیون
۲۸۴	حسگرهای مادون قرمز
۲۸۴	۷-۳-۶-۸ مدار راه اندازی موتورها
۲۸۴	۸-۳-۶-۸ مدار کاهش نویز و دکمه Reset
	۴-۶-۸ برنامه‌های نمونه برای
۲۸۵	روبات امدادگر جونیور

۲۹۳ ضمایم

ضمیمه ۱: معرفی برخی از

۲۹۵	قطعات الکترونیکی
۲۹۵	کانکتورها
۲۹۶	قطعات الکترونیکی

ضمیمه ۲: الگوریتم حل لایبرنت

۳۰۵	توسط روبات میکروماوس
۳۰۵	مقدمه
۳۰۵	قوانین میکروماوس های IEE
۳۰۶	قوانین مسابقات میکروماوس
۳۰۷	طراحی الگوریتم جست و جو
۳۰۸	استراتژی حرکت مؤثر
۳۰۹	روند علامتگذاری خانه‌ها
	خانه‌های گنج کننده و دوری از
۳۰۹	راههای حلقه بسته

۳۱۳ واژه‌نامه

۳۱۵	واژه‌نامه لاتین
۳۱۷	واژه‌نامه فارسی
۳۱۹	واژه‌های اختصاری

۷-۶-۷	مسابقات روبات‌های امدادگر جونیور
۲۶۴	(Junior Rescue Challenges)
۸-۶-۷	مسابقات روبات‌های رقصنده جونیور
۲۶۵	(Junior Dance Challenges)
۹-۶-۷	واقعیت ترکیبی
۲۶۶	(Virtual/Mixed Reality)
۱۰-۶-۷	نمایش روبات‌های فضایی
۲۶۷	(Space Robots)

فصل هشتم

طراحی و ساخت روبات

۲۶۹ امدادگر جونیور

۲۷۲	۱-۸ مقدمه
	۲-۸ آشنایی با مسابقات روبات‌های
۲۷۲	امدادگر جونیور
۲۷۲	۳-۸ زمین مسابقه
	۴-۸ ساختار روبات‌های مجاز
۲۷۴	برای شرکت در مسابقه
۲۷۵	۵-۸ امتیازبندی مسابقه
۲۷۶	۶-۸ نحوه ساخت روبات امدادگر جونیور
۲۷۶	۱-۶-۸ ساختار کلی روبات
۲۷۷	۲-۶-۸ بخشهای مختلف روبات ساخته شده
	۳-۶-۸ مدارات الکترونیکی
۲۸۰	و الگوریتم کنترل روبات
۲۸۰	۱-۳-۶-۸ مدار تغذیه روبات
	۲-۳-۶-۸ مدار حسگرها و تشخیص خط سیاه
۲۸۰	در زمینه سفید و مصدومان
	۳-۳-۶-۸ مدار میکروسوئیچ‌ها
۲۸۳	و تشخیص موانع
	۴-۳-۶-۸ مدار حسگرهای اولتراسونیک
۲۸۳	و تشخیص دیواره