

به نام خدا

آموزش رباتیک با Python و Raspberry Pi

ربات‌هایی بسازید و برنامه‌نویسی کنید که حرکت کنند، احساس
داشته باشند و فکر کنند

مت تیمونس براون

مترجمان:

دکتر داریوش علیپور

دکتر مینوش حیدری

فهرست مطالب

۹	مقدمه
۱۵	مقدمه مترجم
۱۷	فصل اول: آغاز به کار!
۱۷	Raspberry Pi را در دست بگیرید
۲۰	اولین تجربه و طعم Pi
۲۳	آنچه نیاز دارید
۲۴	تنظیم Raspberry Pi
۲۵	نصب سیستم عامل Pi با کمک کامپیوتر دارای Windows/macOS
۳۰	راه اندازی Raspberry Pi
۳۲	نصب Raspbian
۳۳	پیکربندی Raspbian
۳۶	دنیای شگفت‌انگیز Terminal
۳۷	تور آشنایی با ترمینال
۴۱	دسترسی به Raspberry Pi از کامپیوتر دیگر
۴۶	برنامه‌نویسی چیست؟
۴۶	معرفی Python
۴۶	نوشتن اولین برنامه Python
۴۸	خلاصه

۴۹	فصل دوم: مبانی الکترونیک
۴۹	برق چیست؟
۵۱	مقاومت
۵۳	قانون Ohm
۵۳	ساخت LED چشمک‌زن: خروجی Raspberry Pi GPIO
۵۴	لیست قطعات مورد نیاز
۵۹	سیم‌کشی LED
۶۰	برنامه‌نویسی Raspberry Pi برای LED چشمک‌زن
۶۳	اجرای برنامه LED چشمک‌زن

چالش: زمان‌بندی را تغییر دهید.....	۶۵
دریافت از طریق یک دکمه: ورودی پین‌های Raspberry.....	۶۵
توضیح لیست قطعات	۶۵
سیم‌کشی دکمه	۶۶
برنامه‌نویسی Raspberry Pi برای نمایش دریافت ورودی از دکمه	۶۸
اجرای برنامه‌ی دریافت ورودی از دکمه	۷۰
چالش: ترکیب برنامه‌های LED و Button	۷۰
خلاصه.....	۷۱

فصل سوم: ساخت ربات

۷۳

اولین ربات شما.....	۷۳
آنچه نیاز دارید.....	۷۵
شاسی	۷۶
موتور.....	۷۸
باتری	۸۱
تنظیم‌کننده ولتاژ.....	۸۳
کنترلر موتور.....	۸۴
ابزارهای پیشنهادی	۸۵
مونتاز ربات	۸۶
ساخت شاسی.....	۸۶
اتصال موتورها.....	۸۷
تعادل ربات	۸۹
اتصال باتری‌ها.....	۹۱
نصب Raspberry Pi، پرده‌برد و مبدل باک	۹۳
سیم‌کشی برق به Raspberry Pi	۹۴
سیم‌کشی موتورها.....	۱۰۰
خلاصه.....	۱۰۸

فصل چهارم: ربات خود را حرکت دهید

۱۰۹

آنچه نیاز دارید.....	۱۰۹
آشنایی با H-BRIDGE.....	۱۰۹
اولین حرکت	۱۱۱
برنامه‌نویسی ربات برای یک مسیر از پیش تعریف‌شده.....	۱۱۱

۱۱۵	اجرای برنامه‌ی حرکت ربات
۱۱۶	ایجاد ربات کنترل از راه دور
۱۱۷	کنترلر بی‌سیم Wiimote
۱۱۹	نصب و فعال‌سازی بلوتوث
۱۲۰	برنامه‌نویسی وظایف کنترل از راه دور
۱۲۳	اجرای برنامه: کنترل از راه دور ربات
۱۲۳	تغییر سرعت موتور
۱۲۴	درک نحوه کار PWM
۱۲۶	آشنایی با شتاب‌سنج
۱۲۷	نگاهی به داده‌های خام شتاب‌سنج
۱۲۹	تشخیص و ارزیابی کنترل حرکت از راه دور
۱۳۱	برنامه‌نویسی ربات برای سرعت متغیر
۱۳۴	اجرای برنامه: کنترل از راه دور ربات با PWM
۱۳۴	چالش: اصلاح ربات کنترل از راه دور
۱۳۴	خلاصه

۱۳۵ فصل پنجم: اجتناب از برخورد با موانع

۱۳۵	تشخیص موانع
۱۳۶	استفاده از حسگرهای اولتراسونیک برای تشخیص آنالوگ شیء
۱۳۷	درک نحوه کار HC-SR04
۱۳۸	اندازه‌گیری یک فاصله کوتاه
۱۳۸	آنچه نیاز دارید
۱۴۰	کاهش ولتاژ با تقسیم‌کننده‌های ولتاژ
۱۴۲	سیم‌کشی HC-SR04
۱۴۴	برنامه‌نویسی Pi برای خواندن فاصله
۱۴۸	اجرای برنامه: اندازه‌گیری یک فاصله کوتاه
۱۴۹	اعمال توانایی اجتناب از برخورد با موانع به ربات
۱۴۹	نصب حسگر اولتراسونیک HC-SR04
۱۵۰	برنامه‌نویسی ربات برای جلوگیری از برخورد با موانع
۱۵۳	اجرای برنامه: ربات اجتناب‌کننده از برخورد با موانع
۱۵۳	چالش: بهبود برنامه جلوگیری از برخورد با موانع
۱۵۵	خلاصه

فصل ششم: سفارشی‌سازی با نور و صدا

۱۵۷

۱۵۷	افزودن LED نواری به ربات Raspberry
۱۵۷	معرفی LED نواری و سیستم رنگ RGB
۱۶۰	آنچه نیاز دارید
۱۶۲	سیم‌کشی مجموعه LED نواری روی ربات
۱۶۴	نصب نرم‌افزار
۱۶۶	پیکربندی کد نمونه کتابخانه Python
۱۶۸	اجرای کد مثال فوق
۱۶۹	کنترل LED نواری با استفاده از برنامه Wiimote
۱۷۲	اجرای برنامه: LED نواری و کنترلر Wiimote
۱۷۳	چالش: آزمایش با رنگ و الگوهای مختلف
۱۷۳	نصب بلندگو روی ربات Raspberry Pi
۱۷۳	درک چگونگی کار بلندگوهای ۳/۵ میلی‌متری
۱۷۵	بلندگوی خود را وصل کنید
۱۷۶	افزودن بوق ماشین به برنامه WIIMOTE
۱۷۶	نصب نرم‌افزار
۱۷۸	پخش صداها از برنامه ترمینال
۱۷۹	پخش صدا با استفاده از برنامه Wiimote
۱۸۱	اجرای برنامه: کنترل Wiimote، LED نواری و جلوه‌های صوتی
۱۸۱	افزودن قابلیت بوق به برنامه جلوگیری از برخورد با مانع
۱۸۱	یکپارچه‌سازی صدای بوق در برنامه جلوگیری از مانع
۱۸۲	اجرای برنامه: بوق قبل از برخورد با موانع
۱۸۲	چالش: جلوه‌های صوتی را به سایر پروژه‌های خود اضافه کنید
۱۸۳	خلاصه

فصل هفتم: دنبال کردن خط

۱۸۵

۱۸۵	ایجاد یک مسیر
۱۸۹	تئوری دنبال کردن خط
۱۹۳	استفاده از یک حسگر IR برای تشخیص خط
۱۹۴	آنچه نیاز دارید
۱۹۵	سیم‌کشی ماژول حسگر دنبال‌کننده خط TCRT5000
۱۹۷	برنامه‌نویسی Raspberry برای شناسایی یک خط
۱۹۸	اجرای برنامه: خط را شناسایی کن!

۱۹۹	.....ساخت ربات دنبال کننده خط مستقل
۱۹۹	.....سیم کشی دومین ماژول حسگر دنبال کننده خط TCRT5000
۲۰۰	.....مونتاز حسگرها روی شاسی ربات
۲۰۱	.....برنامه نویسی ربات برای دنبال کردن یک خط
۲۰۳	.....اجرای برنامه: ربات دنبال کننده یک خط!
۲۰۶	.....خلاصه

فصل هشتم: بینایی کامپیوتر: دنبال کردن یک توپ رنگی ۲۰۷

۲۰۷	.....فرایند بینایی کامپیوتر
۲۰۸	.....آنچه نیاز دارید
۲۰۹	.....هدف: یک توپ رنگی
۲۰۹	.....ماژول دوربین رسمی Raspberry Pi
۲۱۱	.....اتصال و تنظیم ماژول دوربین
۲۱۴	.....نصب دوربین روی شاسی ربات
۲۱۴	.....فعال سازی دوربین و VNC و تنظیم وضوح صفحه نمایش
۲۱۸	.....گرفتن عکس آزمایشی
۲۱۹	.....کنترل دسک تاپ Pi از راه دور با VNC
۲۱۹	.....نصب و برقراری ارتباط با VNC Viewer
۲۲۲	.....عکس با ماژول دوربین Raspberry Pi و مشاهده آن
۲۲۳	.....تنظیم ربات برای جستجو و دنبال کردن یک توپ
۲۲۴	.....درک تئوری مربوط به شناخت اشیای رنگی
۲۲۹	.....نصب نرم افزار
۲۳۰	.....شناسایی رنگ HSV مربوط به توپ رنگی شما
۲۳۰	.....اجرای برنامه HSV Test
۲۳۲	.....برنامه نویسی Raspberry Pi برای دنبال کردن یک توپ
۲۴۰	.....اجرای برنامه: تنظیم ربات برای دنبال کردن یک توپ رنگی!
۲۴۲	.....خلاصه

پیوست الف: گام های بعد ۲۴۳

۲۴۳	.....کانال یوتیوب RASPBERRY PI GUY
۲۴۴	.....در تماس باشید!
۲۴۴	.....وبسایت های دیگر
۲۴۵	.....باشگاه ها و رویدادها

کتاب‌ها و انتشارات ۲۴۶

پیوست ب: پین‌های Raspberry Pi ۲۴۹

پیوست ج: راهنمای مقاومت ۲۵۱

پیوست د: چگونگی لحیم‌کاری ۲۵۵

آنچه نیاز دارید ۲۵۵

سیم لحیم‌کاری ۲۵۶

هویه لحیم‌کاری ۲۵۷

پایه نگه‌دارنده هویه و تنظیم نوک هویه ۲۵۸

لحیم‌کاری قطعات ۲۶۰

آمادگی برای لحیم‌کاری ۲۶۰

قلع‌اندود کردن نوک هویه ۲۶۱

تنظیم و آماده‌سازی قطعات (یک سیم و یک موتور) برای لحیم‌کاری ۲۶۲

لحیم‌کاری مناسب ۲۶۳

خلاصه ۲۶۶

پیوست ه: اجرای خودکار یک برنامه هنگام راه‌اندازی سیستم عامل ۲۶۷

ویرایش فایل RC.LOCAL ۲۶۷

یک مثال عملی ۲۶۹