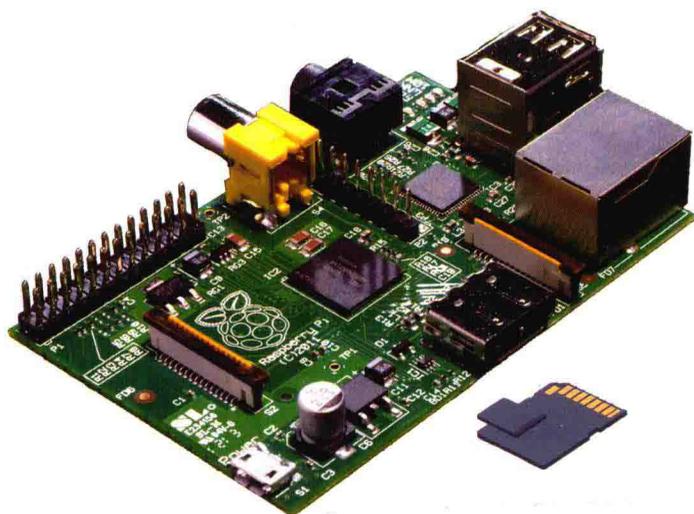


这不是一本介绍Python语言的书，也不是一本详细探索树莓派的书  
如果你买了树莓派但不知道如何开始，那么本书适合你  
如果你买了树莓派但不确定用它做什么，那么本书适合你



数字匠人

Apress®



Learn Raspberry Pi  
Programming

# Python 树莓派编程

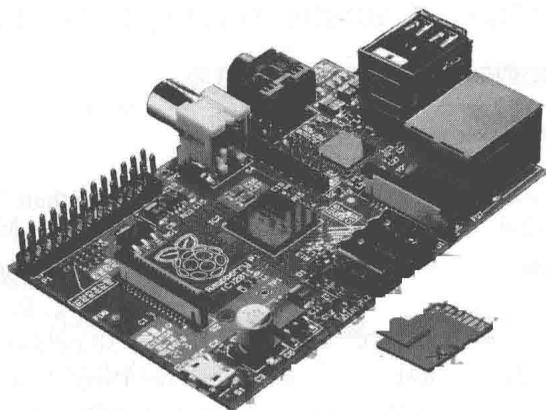
[美] 沃尔弗拉姆·多纳特 (Wolfram Donat) 著  
哈伊姆·克劳斯 (Chaim Krause) 审校  
韩德强 等译



机械工业出版社  
China Machine Press



数字匠人



Learn Raspberry  
Pi Pro

# Python

# 树莓派编程

[美] 沃尔弗拉姆·多纳特 (Wolfram Donat) 著  
哈伊姆·克劳斯 (Chaim Krause) 审校  
韩德强 王众 等译



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Python 树莓派编程 / (美) 沃尔弗拉姆·多纳特 (Wolfram Donat) 著. 韩德强等译. —北京: 机械工业出版社, 2016.10

(数字匠人)

书名原文: Learn Raspberry Pi Programming with Python

ISBN 978-7-111-55030-3

I. P… II. ①沃… ②韩… III. 软件工具—程序设计 IV. TP311.561

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 238493 号

本书版权登记号: 图字: 01-2014-7788

Wolfram Donat: Learn Raspberry Pi Programming with Python (ISBN: 978-1-4302-6424-8).

Original English language edition published by Apress L. P., 2560 Ninth Street, Suite 219, Berkeley, CA 94710 USA. Copyright © 2014 by Apress L. P. Simplified Chinese-language edition copyright © 2016 by China Machine Press. All rights reserved.

This edition is licensed for distribution and sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Taiwan and Macao and may not be distributed and sold elsewhere.

本书原版由 Apress 出版社出版。

本书简体字中文版由 Apress 出版社授权机械工业出版社独家出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

此版本仅限在中华人民共和国境内 (不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区) 销售发行, 未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。

## Python 树莓派编程

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 缪 杰

责任校对: 董纪丽

印 刷: 北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次: 2016 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm × 240mm 1/16

印 张: 14.5

书 号: ISBN 978-7-111-55030-3

定 价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

## *The Translator's Words* 译者序

近年来，随着物联网、可穿戴设备、智能硬件、工业 4.0、互联网+等新技术、新概念的出现，涌现出了大量的创客及创客空间。在 2015 年两会上，李克强总理在政府工作报告中指出要把“大众创业、万众创新”打造成推动中国经济继续前行的“双引擎”之一。

树莓派自问世以来，就以出色的性价比受到众多计算机发烧友和创客的追捧。2016 年 2 月，推出了最新版的树莓派 3B 型，其搭载了 1.2GHz 的 64 位四核处理器（ARM Cortex-A53 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU）。在大大提高了处理能力的同时，还增加了 802.11 b/g/n 无线网卡和低功耗蓝牙 4.1 适配器等无线通信功能。另外，Linux 不再独享树莓派。2015 年，微软公司在推出 Windows 10 IoT Core 之初，树莓派作为 ARM 平台的代表，首先被支持。

Python 语言是一种面向对象的、解释型计算机程序设计语言。自问世以来，Python 以其简洁、易学、可扩展性以及丰富的库资源等优势，日益受到设计者的青睐。一些国际知名大学已经采用 Python 语言讲授程序设计课程，譬如卡耐基梅隆大学的编程基础、麻省理工学院的计算机科学及编程导论。另外，众多开源的科学计算软件包都提供了 Python 语言的调用接口，譬如著名的计算机视觉库 OpenCV、三维可视化库 VTK、医学图像处理库 ITK 等等。

本书的作者沃尔弗拉姆·多纳特（Wolfram Donat）是一名经验丰富的计算机工程师，他以工程的视角诠释了一个个工程项目的实现。本书有别于其他编程语言类图书，在介绍完基本的软硬件平台后，通过网络机器人、气象站、媒体服务器、家庭安防系统、猫玩具、无线电遥控飞机、气象气球、潜水艇等 8 个项目，介绍了网络通信协议、文件存储、传感器、执行部件等基础知识的编程方法。使读者真正理解了“通过做来学习”的先进理念。在突出实践能力培养的同时，又在每个项目中针对嵌入式系统的各个功能模块给出了相应的基础知识的介绍。另外，原书作者还非常重视工程习惯的培养，在实践过程中给出了一般的安全规则。以译者 20 多年嵌入式系统教学、工程经验来看，本书十分适合作为本科、高职高

专各专业的创新课程教材。

本书由北京工业大学计算机学院的部分教师翻译，其中简介和第1~4章由韩德强翻译，第5~7章由王众翻译，第7、8章由杨洪善翻译，第9章由吴有仙翻译，第10、11章由张丽艳翻译，第12~14章由王宗侠翻译，全书的审校由韩德强完成。

在本书的翻译过程中得到了机械工业出版社华章公司的张国强、缪杰两位编辑的大力支持，在此对二位表示由衷的感谢！

限于译者的水平，翻译中难免有错误或不妥之处，真诚希望各位读者批评指正。

韩德强

2016年8月于北京工业大学

在 2006 年，当 Eben Upton 和其他树莓派基金会的创办人看到大学计算机专业学生的编程状况时，他们感到无比沮丧。在美国，计算机专业的编程课程被缩减为“CS 101：如何使用 Word 程序”和“CS 203：优化你的 Facebook 主页”。他们意识到，不是所有人在上大学之前都学过编程。因此，他们酝酿了一个计划——打造一种小型廉价的计算机，使孩子们可以更加方便地学习编程，就如同昔日的 Amiga、Spectrum 和 Commodore 64。随后，他们便开发了一块以 ARM 处理器为核心的开发板，配有 512MB 内存并具有视频处理功能的 GPU，集成了如 USB 键盘、鼠标、HDMI 输出端口等接口。为了使其更易于编程，他们将 Python 设定为其主要的编程语言——一种强大且易学的脚本语言。这样，树莓派就诞生了。

多年以前，我在 Commodore VIC 20 上用 BASIC 语言编写了我的第一个程序。当时的计算机内存只有 5KB，比现如今很多的微处理器的计算能力都要弱，但我仍编写出了一个很有趣的游戏，并利用盒式磁带保存程序的进度。在之后的几年里，我先后使用过不同的计算平台，从 Windows 3.1 到 Macintosh OS 8，再到几个 Linux 系统。然而，树莓派的出现为陈旧的计算环境注入了一股新的气息，我为之激动不已。一方面是因为它具有小巧而便宜的特点，另一方面则是因为它易与外界进行交互——这对于那些感兴趣设计物质世界的人而言，是一种莫大的福音。所以当我听到它的发售消息之后，就同亿万的爱护者、黑客和工程师一样，立即对树莓派进行了预订并迫切期盼着它的到来。之后，我便开始用它构建一些东西并一发不可收拾了。

如果你买了树莓派但不知道如何开始，那这本书适合你。

如果你买了树莓派但不确定用它做什么，那这本书适合你。

如果你正犹豫是否要买树莓派，并思索着：“为什么我要买呢？我又做不出什么很酷的东西”，那毫无疑问，这本书更适合你。

这不是一本关于 Python 语言的教材，也不是一本详细探索树莓派的书籍。它以一种轻松的方式将你引向这台微型计算机。我希望你读完本书后，在进行创新的同时也能清楚地意识

到树莓派所能做的一切。

你可以按照本书的进度完成各种项目，也可以自由选择一些自己感兴趣的项目。在实践的过程中，我希望你能熟悉 Python 语言和树莓派（它们能让你走得更远），创建自己的项目，或许还能帮助其他同样对此感兴趣的人。总之，我希望你会喜欢本书及书中的项目。因为写作本书真的是一种非凡的体验！

好好享受这本书吧！

## 致谢

写一本书可能是一个人的工作，但绝对少不了别人的帮助。很多人都为这个项目做出了大量贡献，在此，我向他们致以最诚挚的谢意。感谢 Kevin 保证整件事情顺利进行，感谢 Anne Marie 理清我想说明的事情，感谢 Roger LeBlanc 使得这本书看起来像是我知道我在做什么。感谢作为技术指导的 Chaim。确保了我写下的东西和实际的执行效果一致。并且感谢 Michelle，最初能够注意到我。

最后，特别感谢 Becky 和 Reed。这是献给你们的。

# Contents 目 录

译者序  
前 言

<b>第 1 章 树莓派简介</b> ..... 1	
1.1 树莓派的历史..... 2	
1.2 探索树莓派..... 5	
1.2.1 SD 卡..... 5	
1.2.2 电源..... 6	
1.2.3 HDMI 接口..... 6	
1.2.4 以太网口和 USB 接口..... 6	
1.2.5 音频和 RCA 视频插孔..... 7	
1.2.6 GPIO 引脚..... 7	
1.2.7 片上系统..... 7	
1.2.8 树莓派同相似设备之间的对比..... 8	
1.3 树莓派的硬件需求..... 8	
1.3.1 通电..... 8	
1.3.2 添加显示器..... 9	
1.3.3 添加 USB 集线器..... 9	
1.3.4 使用 USB 无线网络适配器..... 10	
1.4 树莓派操作系统..... 11	
1.4.1 格式化 SD 卡..... 11	
1.4.2 使用 NOOBS..... 11	
1.5 连接外围设备..... 12	
1.6 配置树莓派..... 12	
1.7 关闭树莓派..... 14	
1.8 总结..... 14	

<b>第 2 章 轻松掌握 Linux</b> ..... 15	
2.1 开始使用树莓派的 Linux..... 16	
2.1.1 Linux 文件和文件系统..... 17	
2.1.2 root 用户与 sudo..... 18	
2.2 命令..... 18	
2.3 练习：在 Linux 文件系统内 进行导航..... 22	
2.4 Linux 中的 shell..... 23	
2.5 包管理器..... 24	
2.6 文本编辑器..... 25	
2.6.1 vim、emacs 与 nano..... 26	
2.6.2 Leafpad..... 29	
2.7 总结..... 30	
<b>第 3 章 Python 介绍</b> ..... 31	
3.1 脚本语言与程序设计语言..... 31	
3.2 Python 语言的理念..... 33	
3.3 Python 入门..... 34	
3.3.1 通过 IDLE 运行 Python..... 34	
3.3.2 通过终端运行 Python..... 37	
3.3.3 通过脚本运行 Python..... 37	
3.3.4 探究 Python 的数据类型..... 38	
3.4 利用 Python 进行编程..... 44	
3.4.1 if 测试..... 45	
3.4.2 循环..... 47	
3.4.3 函数..... 48	

3.4.4 对象和面向对象编程 .....	49	5.2.1 网络通信协议 .....	67
3.5 总结 .....	50	5.2.2 网页格式 .....	68
<b>第4章 电子知识大科普</b> .....	<b>51</b>	5.2.3 请求举例 .....	68
4.1 基本电路常识 .....	52	5.3 网络机器人的概念 .....	69
4.2 开发所需要的工具 .....	53	5.4 解析网页 .....	70
4.2.1 螺丝刀 .....	54	5.5 利用 Python 模块编码 .....	71
4.2.2 钳子和剥线钳 .....	54	5.5.1 使用 Mechanize 模块 .....	71
4.2.3 钢丝钳 .....	55	5.5.2 用 Beautiful Soup 解析 .....	72
4.2.4 锉刀 .....	55	5.5.3 利用 urllib 库下载 .....	72
4.2.5 放大镜灯 .....	55	5.6 决定下载的内容 .....	73
4.2.6 热胶枪 .....	56	5.6.1 选择起点 .....	73
4.2.7 各类胶水 .....	56	5.6.2 存储文件 .....	74
4.2.8 万用表 .....	56	5.7 编写 Python 网络机器人 .....	74
4.2.9 电源 .....	57	5.7.1 读取一个字符串并提取 所有链接 .....	75
4.2.10 实验板 .....	57	5.7.2 寻找并下载文件 .....	75
4.2.11 插线板 .....	58	5.7.3 测试网络机器人 .....	76
4.2.12 电烙铁 .....	59	5.7.4 创建目录并实例化一个列表 .....	77
4.3 一般的安全规则 .....	60	5.8 最终代码 .....	79
4.3.1 认真对待温度 .....	60	5.9 总结 .....	80
4.3.2 认真对待锋利的物体 .....	60	<b>第6章 气象站</b> .....	<b>81</b>
4.3.3 带安全镜 .....	61	6.1 零件购物清单 .....	82
4.3.4 准备好灭火器 .....	61	6.2 使用 I2C 协议 .....	83
4.3.5 在手边放置一个急救包 .....	61	6.3 使用风速计 .....	84
4.3.6 在通风的环境下工作 .....	62	6.3.1 构造风速计 .....	85
4.4 整理好你的工作环境 .....	62	6.3.2 将风速计与树莓派连接 .....	87
4.5 福利: 焊接技术 .....	63	6.3.3 根据风速纠正的每秒转数 .....	88
4.6 总结 .....	64	6.4 连接数字指南针 .....	90
<b>第5章 网络机器人</b> .....	<b>65</b>	6.5 连接温度 / 湿度传感器 .....	92
5.1 机器人礼仪 .....	66	6.6 连接气压计 .....	94
5.2 网络的连接 .....	67	6.7 连接所有部件 .....	95

6.8	最终代码	97	8.5	最终代码	125
6.9	总结	98	8.6	总结	126
<b>第 7 章</b>	<b>媒体服务器</b>	99	<b>第 9 章</b>	<b>猫玩具</b>	127
7.1	零件购物清单	99	9.1	零件购物清单	127
7.2	使用 NTFS 格式的硬盘	100	9.2	玩具背后的设计理念	128
7.3	安装 Samba	102	9.3	创建和使用随机数	129
7.3.1	配置 Samba	103	9.4	使用 GPIO 库	130
7.3.2	Linux 权限设置	105	9.5	控制舵机	132
7.3.3	修复单引号错误	106	9.6	构建舵机结构	134
7.3.4	重新启动 Samba 服务	106	9.7	构建激光结构	135
7.4	与 Linux / OS X 连接	107	9.8	将激光连接到舵机上	137
7.5	Python 在哪	108	9.9	连接运动传感器	138
7.6	总结	109	9.10	连接所有的部件	140
<b>第 8 章</b>	<b>家庭安防系统</b>	110	9.11	最终代码	142
8.1	用于安防的狗	111	9.12	总结	143
8.2	用于安防的树莓派	111	<b>第 10 章</b>	<b>无线电遥控飞机</b>	144
8.3	使用传感器网络	112	10.1	零件购物清单	145
8.3.1	了解下拉电阻	112	10.2	将 GPS 接收器连接至树莓派	146
8.3.2	零件购物清单	113	10.3	设置日志文件	148
8.3.3	以无线方式连接你的 家庭网络	113	10.4	格式化 KML 文件	149
8.3.4	访问 GPIO 引脚	116	10.5	使用线程和对象	150
8.3.5	设置运动传感器	118	10.6	设置自启动	152
8.3.6	设置磁簧开关	119	10.7	连接所有部件	153
8.3.7	设置压力开关	121	10.8	最终代码	156
8.3.8	连接磁传感器	121	10.8.1	飞机飞行程序	157
8.3.9	设置树莓派的摄像机	122	10.8.2	KML 转换程序	157
8.3.10	利用树莓派发送短信	123	10.9	总结	158
8.3.11	实现回调	124	<b>第 11 章</b>	<b>气象气球</b>	159
8.4	连接所有的部件	124	11.1	零件购物清单	160

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：《Python树莓派编程》沃尔弗拉姆 多纳特 著.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/4051.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

