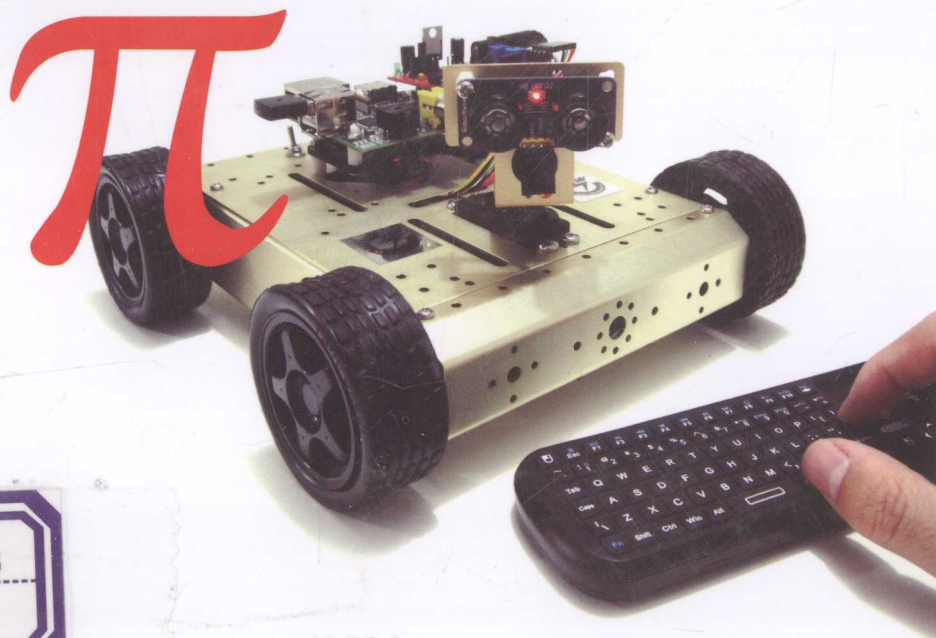


Mc
Graw
Hill
Education

Raspberry Pi

Python 编程入门

〔英〕Simon Monk 著
姜斐祚 译



科学出版社

Raspberry Pi Python 编程入门

[英] Simon Monk 著

姜斐祚 译

科学出版社

北京

图字：01-2013-2614号

内 容 简 介

本书以创客的视角介绍Raspberry Pi（树莓派）及其主流编程语言Python，用大量贴近工作和生活的实例引导读者快速用Python给Raspberry Pi编程，以及利用GPIO接口开发轮式机器人这样的硬件项目。

本书配有专门的在线资源，读者可免费下载书中所有例子的代码。

本书非常适合作为广大Raspberry Pi爱好者的入门书，也适合高等院校计算机及电子信息相关专业师生选读。

图书在版编目（CIP）数据



Raspberry Pi 创客编程入门 / (英) Simon Monk 著；姜斐祚译。
—北京：科学出版社，2014.2
书名原文：Programming the Raspberry Pi: Getting Started
with Python
I. R… II. ①S… ②姜… III. 软件工具—程序设计 IV. TP311.56
中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第300821号

责任编辑：喻永光 杨 凯 / 责任制作：魏 谨

责任印制：赵德静 / 封面设计：李 力

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年2月第 一 版 开本：A5（890×1240）

2014年2月第一次印刷 印张：6 1/2

印数：1—4 000 字数：190 000

定价：38.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

致 谢

一直以来，多亏有 Linda 的耐心与支持，我才能走到今天。

感谢 Andrew Robinson 和我的儿子——Matthew Monk，本书中许多技术上的可用性与实用性的验证都是由他们来完成的。大家也可以看一下 Andrew 所著的 *Raspberry Pi Projects* 一书，这本书也非常有趣。

感谢麦格劳 - 希尔集团耐心支持我的同事们，如非常棒的编辑 Roger Stewart。还有，Vastavikta Sharma 与 Patty Mon 出色的项目管理让我敬佩。总体而言，与这样的团队合作，我感觉非常幸福与快乐。

推荐序

在我看来，Python 是一门语法简洁、面向对象，带有动态语义的解释型高级程序语言。通过研究 Raspberry Pi，我深刻体会到了 Python 的“优美”。“优”体现在其具有强大、丰富的类库，支持跨平台；“美”体现在代码在很大程度上用的是可读性“英语”，编程时能够保持自己的风格，几乎不费什么劲就可以实现自己想要的功能。除此之外，它能够轻松地把用其他语言制作的各种模块（尤其是 C/C++）轻松地连接在一起，因此也称“胶水语言”。

纵览国内现有的几本解读 Raspberry Pi 的中文书籍，系统全面讲解 Python 语言并结合硬件做应用案例的并不多。本书从 Raspberry Pi 和 Python 基础展开，逐渐深入。如果你是一位完全不懂软硬件的初学者，可以从头开始通读，前两章从介绍 Raspberry Pi 硬件和 Linux 系统入手，较为基础；如果你对 Raspberry Pi 有一定了解，想深入学习 Python 语言，可以直接从第 3 章开始，边学边做；对于有一定经验的程序员，相信最后几章的实例项目也会让你大有所获。尤其第 11 章的 RaspiRobot 机器人，这是本书独有的特色项目。

本书示例代码可以通过作者的网站获取，本人也会在“爱上 Raspberry Pi”大制作网站（<http://www.iraspberrypi.com>）发布一些扩展案例，大家互动分享，共同学习。

奥松机器人创始人、资深创客 于欣龙

前言

Raspberry Pi 迅速风靡全球，人们慢慢地被这种售价仅 35 美元的微型计算机吸引，Raspberry Pi 几乎可以被用在任何方面——从桌面工作站到媒体播放中心，再到智能家居。

本书通俗易懂，不论是完全没有接触过编程的初学者，还是刚刚接触 Raspberry Pi 的专业开发人员，通过阅读本书，都可以迅速了解如何用当下最流行的语言 Python 给 Raspberry Pi 编程。本书不仅对构建图形用户界面进行阐述，并且对使用 Pygame 模块编写简单的游戏也做了一些基本介绍。

在本书里，最常用到的软件是 Python 3，当然，在一些模块的限制下，偶尔会用到 Python 2。另外，本书通篇所采用的系统是 Raspberry Pi 基金会推荐的 Raspbian Wheezy 发行版。

本书以介绍 Raspberry Pi 为引，也包含购买必备配件和基本设置。接下来，如果读者按部就班阅读本书的话，那么在正文中会看到一些关于编程的介绍，所有的概念性学术用语都尽量用一些简单的程序和插图来表述。我想，这样读者能够更加容易走上 Raspberry Pi 编程之路。

最后三章主要讲解如何使用 Raspberry Pi 的 GPIO 接口并为其编程。GPIO 口的主要用途就是扩展或者外接一些其他的电子设备及元器件。这三章还包含了两个有趣的小制作，一个是制作一个 LED 时钟，另一个是用 Raspberry Pi 控制机器人——装备了超声波测距仪。



本书的主要内容：

- Python 的数字、变量及其他基本概念；
- 字符串、列表、字典及其他 Python 数据结构；
- 模块与面向对象；
- 文件与互联网；
- 使用 Tkinter 图形用户界面；
- 用 Pygame 编写游戏；
- 通过 GPIO 口与其他硬件连接；
- 简单的硬件制作。

书中所列举的所有代码都可以从 <http://www.raspberrypi-book.com> 下载。另外，在这个网站上，读者同样可以找到其他的一些与本书相关的资料，如勘误表等。

目 录

第1章 入门浅尝

什么是 Raspberry Pi ?	2
用 Raspberry Pi 能做什么?	4
Raspberry Pi 之旅	4
设置 Raspberry Pi	7
启动	15
小结	16

第2章 小试牛刀

Linux	18
桌面	19
互联网	20
命令行	22
终端导航	22
应用程序	25
网络资源	27
小结	28

第3章 Python 基础

IDLE	30
数字	35
变量	35



循环	37
模拟色子	39
if	41
else	45
while	46
小结	47

第4章 字符串、列表与字典

字符串理论	50
列表	53
函数	57
“吊死鬼”游戏	59
字典	68
元组	69
异常处理	71
函数参考	72
小结	77

第5章 模块、类和方法

模块	80
面向对象	84
定义类	85
继承	87
小结	91

第6章 文件与互联网

文件	94
----------	----



序列化	100
互联网	101
小 结	104

第 7 章 图形用户界面

Tkinter	106
Hello World	106
温度换算器	107
其他 GUI 小部件	112
对话框	120
菜 单	122
画 布	124
小 结	126

第 8 章 游戏编程

什么是 pygame ?	128
Hello Pygame	129
树莓游戏	131
小 结	141

第 9 章 连接硬件

连接 GPIO	144
直接连接 GPIO 排针	146
扩展板	146
原型板	151
Arduino 与 Pi	154
小 结	158



第 10 章 原型项目 (时钟)

所需零件	161
硬件组装	161
软件	163
阶段二	166
小结	170

第 11 章 Raspi Robot 机器人

所需零件	173
阶段一：简易版漫步者机器人	173
阶段二：添加超声波测距仪和显示器	180
小结	186

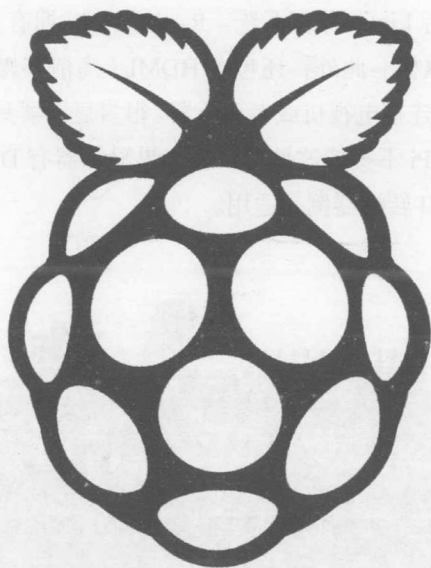
第 12 章 学习资源与应用方向

Linux 资源	188
Python 资源	188
Raspberry Pi 资源	189
其他编程语言	190
程序和项目	193
小结	194

第 1 章

入门浅尝

Introduction





Raspberry Pi 在 2012 年 2 月正式开始销售，在开始销售的瞬间，供应商所提供的下单网站因下单者过多迅速瘫痪。究竟是怎样的一种魔力让这个小物品创造了这样的一种奇迹呢？下面，就让我们揭开它神秘的面纱。

什么是 Raspberry Pi ？

Raspberry Pi 就是图 1.1 所展示的小电路板，别看它只有名片大小，却能够运行 Linux 操作系统。Raspberry Pi 拥有 USB 接口，可以连接键盘和鼠标。此外，还包含 HDMI（高清多媒体接口）视频输出接口，可以连接电视机或者显示器。很多显示器只有 VGA 接口，但是 Raspberry Pi 不支持这种接口。如果显示器有 DVI 接口，便宜的 HDMI 转 DVI 转换器倒是适用。

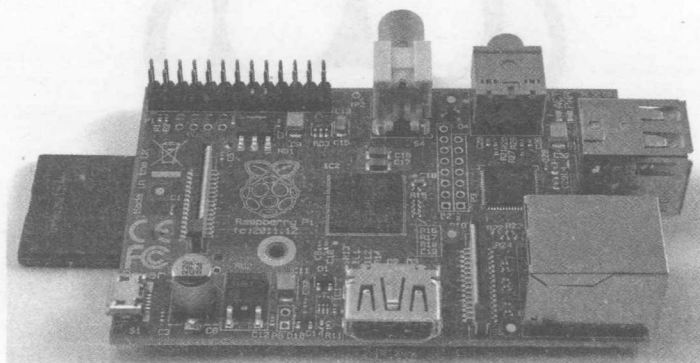


图 1.1 Raspberry Pi



Raspberry Pi 启动之后，你将会看到如图 1.2 所示的 Linux 桌面环境。Raspberry Pi 相当实用，因为其整合了办公套件、视频播放、游戏等很多功能。它选用的不是微软的 Windows 系统，而是 Windows 的一个强有力的竞争对手——开源 Linux 系统（Debian Linux），它所选用的桌面环境被称为 LXDE。

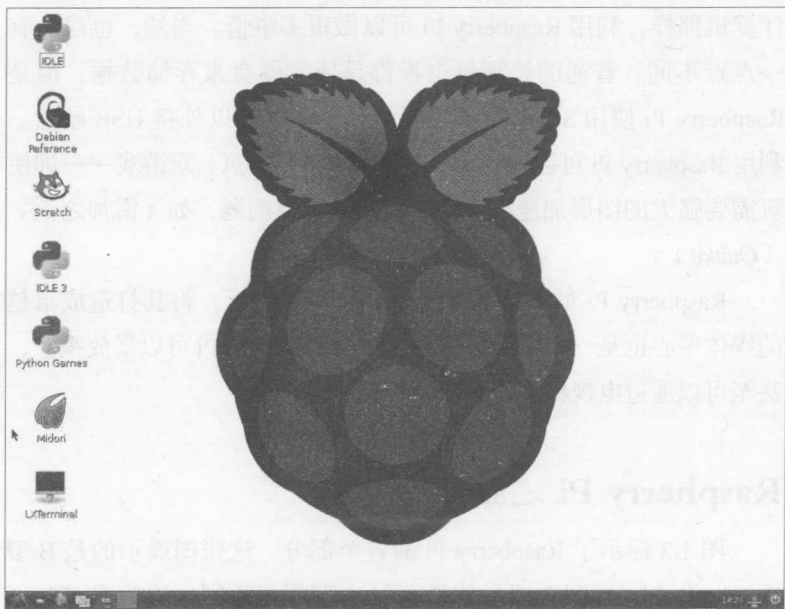


图 1.2 Raspberry Pi 桌面

Raspberry Pi 小巧（一张信用卡大小），性价比超高（最便宜的仅为 25 美元），也许就是因为低价的原因，所以很多部件及一些其他可供选择的東西都没有包含在板子里。例如，Raspberry Pi 甚至都没有外壳，这意味着它只是裸板。同样，也不配送电源，所以需要自己去配备 5V 的 Micro-USB 电源。一般来说，手机常常用这种电源充电（但是 Raspberry Pi 所需的电流可能会比一般手机充



电器所能提供的要大)。一个 USB 电源加一根 Micro-USB 线就是一个不错的供电组合。

用 Raspberry Pi 能做什么？

就像其他任何一台运行 Linux 系统的台式计算机或者便携式计算机那样，利用 Raspberry Pi 可以做很多事情。当然，也难免有一点点不同。普通的计算机主板都是依靠硬盘来存储数据，但是 Raspberry Pi 使用 SD 卡作为“硬盘”，你也可以外接 USB 硬盘。利用 Raspberry Pi 可以编辑 Office 文档、浏览网页、玩游戏——即使玩需要强大的图形加速器支持的游戏也没有问题，如《雷神之锤》(Quake)。

Raspberry Pi 的低价意味着其用途更加广泛，将其打造成卓越的媒体中心也是一个不错的选择。利用 Raspberry Pi 可以播放视频，甚至可以通过电视机的 USB 接口供电。

Raspberry Pi 之旅

图 1.3 标示了 Raspberry Pi 的各个部分。这张图展示的是 B 型 Raspberry Pi。B 型在视觉效果上与 A 型明显不同，因为 B 型比 A 型多了 RJ-45 网络接口，可以直接通过网线连接网络。

RJ-45 网络接口位于图 1.3 中左上角的位置。如果方便，可以直接把 Raspberry Pi 连接到网络。但是，Raspberry Pi 没有内置的 WiFi 模块，所以，如果想用无线网络，需要外接 USB 无线网卡，而且可能还需要给网卡安装驱动。

网络接口下方是一对 USB 接口，呈上下层排列，可用来连接鼠标、键盘或者移动硬盘。如果使用过程中需要更多的 USB 接口，可以使用 USB 集线器多扩展几个 USB 接口。

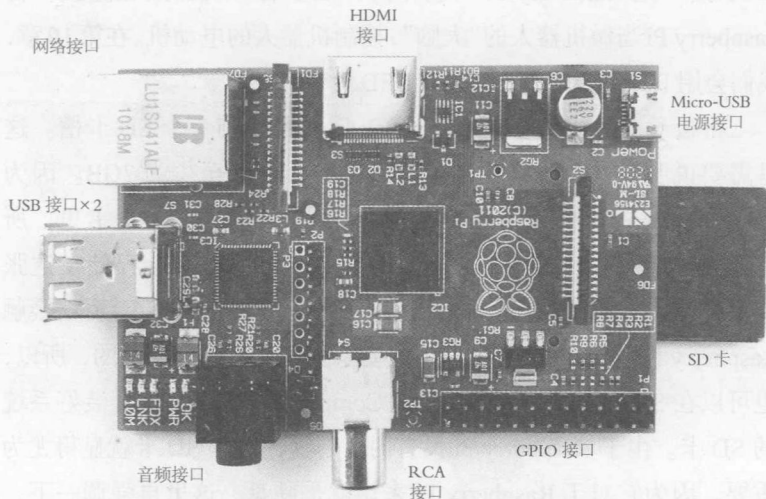


图1.3 Raspberry Pi的结构

图 1.3 中的左下角是音频接口。该音频接口只能输出模拟信号，用于耳机或者外接音箱。另外，HDMI 接口同样可以输出音频。

紧挨着音频接口的是 RCA 视频接口。除非你想把 Raspberry Pi 与老式电视机连接起来，否则最好还是不要用 RCA 视频接口。如果你的电视机具备 HDMI 接口，则更建议使用 RCA 接口对面的 HDMI 接口连接 Raspberry Pi，HDMI 接口位于图 1.3 上端。HDMI 接口可以提供更清晰的画面与声音。另外，如果显示器上只有 DVI 接口，也可以使用 HDMI 转 DVI 转换器，这种转换器通常很便宜。

RCA 接口右边是两排排针，这两排排针叫做 GPIO (General Purpose Input/Output) 接口，利用 GPIO 接口可以把 Raspberry Pi 与一些电子小制作连接起来。喜欢玩 Arduino 或者其他的控制板的用户应该对 GPIO 接口并不感到陌生。第 11 章中我们将会使用



GPIO 接口把 Raspberry Pi 与制作的“漫步者”机器人相连接，将 Raspberry Pi 当做机器人的“大脑”，控制机器人的电动机。在第 10 章，我们会用 Raspberry Pi 制作一个 LED 时钟。

将板子翻过来，在 Raspberry Pi 反面可看到一个 SD 卡槽。这里需要说明的是，插在这个卡槽里的卡，容量至少为 2GB。因为 Raspberry Pi 的操作系统以及文件系统会存储在这张 SD 卡里，所有你创建的文件、编写的程序以及安装的软件，都会存储在这张卡里。购买 Raspberry Pi 时，需要单独买 SD 卡。你可能刚刚接触 Raspberry Pi，自己在 SD 卡安装一套系统还是有一点麻烦的，所以，也可以在 SK Pang、Farnell 和 RS Components 上购买已经装好系统的 SD 卡。由于 Raspberry Pi 没有内置硬盘，所以 SD 卡就显得尤为重要，因为它对于 Raspberry Pi 来说就是硬盘。这里再强调一下，你做过的所有操作和编辑保存的文档都存在这张 SD 卡里。

在 SD 卡插槽上面的是 Micro-USB 接口，这个接口只能用来供电，不能传输数据，所以，还需要准备一个有 Micro-USB 接口的电源。一般来说，这种接口的电源非常好买，因为很多智能手机都是用的这种接口。这里还要强调另外一个问题，Raspberry Pi 至少需要 700mA 的供电，否则，Raspberry Pi 很有可能无法稳定地工作。

对技术参数感兴趣的读者们，这里我再深入地介绍一下。中间的大方块就是主芯片，所有的运算和处理都是在这里进行的，这是博通公司的“片上系统”（SoC），这块 SoC 上包含了主处理器、图形处理器和 256MB 的内存。

如果你够细心，还能注意到，SD 卡槽旁边、网络接口和 HDMI 接口之间还有两个扁平的排线插槽。这两个插槽分别是连接 LCD 显示器和摄像头的，这样就为以后给 Raspberry Pi 扩展摄像头和 LCD 显示模块提供了一些空间。