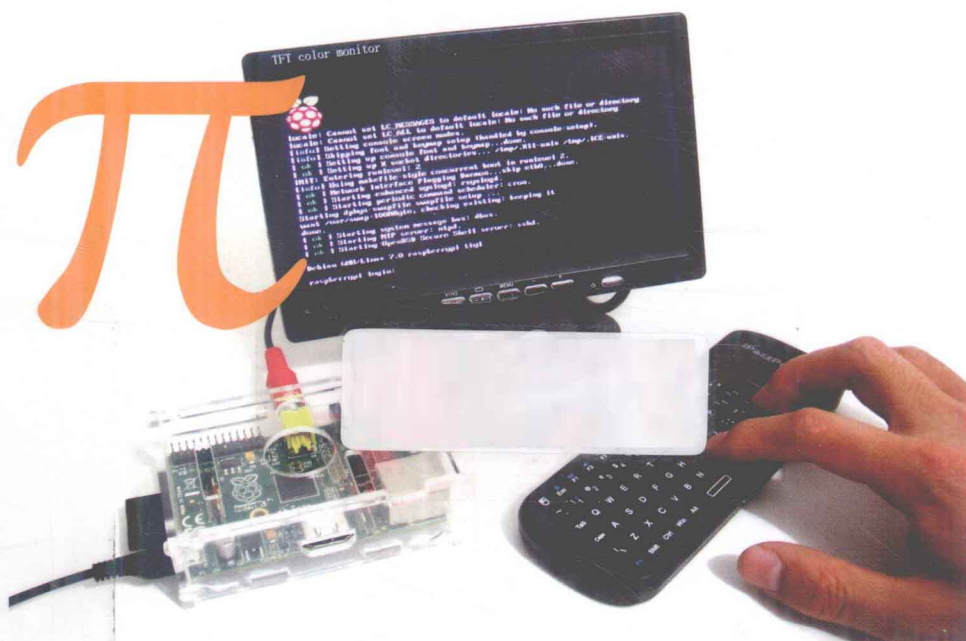


Raspberry Pi

快速入门指南

[美] Maik Schmidt 著
王 峰 王江伟 王汝波 译



科学出版社

Raspberry Pi 快速入门指南

〔美〕 Maik Schmidt 著
王 峰 王江伟 王汝波 译

科学出版社
北 京

图字：01-2013-1884号

内 容 简 介

Raspberry Pi是一款Linux迷你计算机。本书从硬件开始介绍，引导读者一步一步地通过运行不同的操作系统来使Pi完成一些特殊的任务：Kiosk系统、连接网络、连接多媒体中心、玩游戏、通过GPIO开发小电子产品、用数字和模拟传感器进行各种测量。

本书配有专门的在线资源，读者可以免费下载书中所有例子的代码。

本书非常适合作为广大学爱好者入门书，也适合高等院校计算机及电子信息相关专业学生选修。

图书在版编目(CIP)数据

Raspberry Pi快速入门指南/(美)Maik Schmidt著;王峰,王江伟,王汝波译. —北京:科学出版社,2014.1

书名原文:Raspberry Pi: A Quik-Start Guide

ISBN 978-7-03-038620-5

I.R… II.①M… ②王… ③王… ④王… III.Linux 操作系统-指南 IV.TP316.89-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第217399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:孙至付

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1月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2014年1月第一次印刷 印张:6

字数:167 000

定价:35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

致 谢

每当我告诉人们，我是作家，他们都会做梦似地看我几秒钟。显然，很多人都认为，写作是坐在一个古老的木制办公桌前，盯着窗外的暴风雨天，并享受一杯好的红酒。对于我来说这是罕有的情况，但大部分时间我都能从写书中获得很多乐趣。

我写这本书时收获了很多乐趣，这离不开我的编辑 Jacquelyn Carter 的大力支持。在我遇到困难时，她专业的建议一次又一次地为我鼓劲，帮助我解决了很多问题。非常感谢你，Jackie!

与往常一样，Pragmatic Bookshelf 的整个团队提供了及时且周到的帮助。如果没有你们，这本书是不可能出版的!

这本书涉及电子电路，我用 Fritzing^① 绘制了所有的电路图。首先，我深深感谢 Fritzing 团队做出了一个如此好的免费工具。Adafruit 的 Fritzing^② 库对我的帮助也十分重要。另外，我要为了 WiringPi^③ 感谢 Gordon Henderson，它让使用 Raspberry Pi 的 GPIO 引脚变成小菜一碟，并且节省了我调试底层代码的时间。

感谢 Simon Quernhorst 允许我在本书中使用他制作的 *A-VSC-tec Challenge* 游戏截图。

我非常感谢本书的审校者：Daniel Bachfeld, Gordon Haggart, Michael Hunter, Thomas Lockney, Angus Neil, Stephen Orr, Mike Riley,

① <http://fritzing.org/>

② <https://github.com/adafruit/Fritzing-Library/>

③ <https://projects.drogom.net/raspberry-pi/wiringpi/>



Sam Rose, Mike Williamitis, Tony Williamitis。你们的审校和建议使这本书变得更好。

最后，我必须谢谢 Tanja 和 Mika 的耐心和理解。我很高兴有你们！

序

“一年好景君须记，最是橙黄橘绿时”，当下最受关注的 Linux 设备莫过于树莓派——Raspberry Pi——一款以水果名命名的卡片式计算机。

关于“树莓派”这个名字，很多人都很好奇，不是因为研发人员喜欢吃树莓水果，而是源于某个悠久的历史传统：国外计算机公司大都喜欢用水果的名字来命名，比如大家熟知的“苹果”电脑。此外，“派”（Pi）是对“Python”的重整。Python 是一种可以在很多平台上使用的通用编程语言，因其用户众多、线上资源丰富，故笔者也推荐在树莓派上使用该语言编程。当然，你也可以使用其他编程语言。

自 2012 年发布以来，树莓派深受用户喜爱，一度供不应求。发布一周年之际，树莓派基金会宣布，该机第一年的销售量已突破 100 万台，并且催生了众多 DIY 和编程项目。DIY 项目方面，从家庭婴儿监护器到定时咖啡机，再到钓鱼智能探测器，一直到装载着摄像头和各种传感器的大型气象气球，只要在其基础上安装各种配件，它将变化万千，无所不能。编程项目方面，它已经成为一款供青少年学习编程的工具，有些用户甚至还用这款电脑开发出了各种超酷的产品，包括星球大战机器人和智能钱包等。

本人有幸先于广大读者读到本书内容，忆往昔，相见恨晚。创客追逐新技术的热情犹如夸父追日，从小就喜欢动手 DIY 的我也不例外，也曾早早排队等候购买树莓派。打开包装时，“我和我的小



伙伴们都惊呆了”，这块绿色的印有树莓图案的小板子，精致小巧，我却不知从何下手——“书到用时方恨少”。

本书共 10 章，第 1 章与第 2 章分别介绍了树莓派硬件资源和操作系统的安装过程，较为全面地演示过程中遇到的场景。

第 3 章和第 4 章主要介绍如何配置 Raspbian 和设置固件，内容较为详细，整个实操过程图文并茂、由浅入深，测试和设置音频系统部分更是发挥了树莓派的优势。

第 5 章和第 6 章侧重介绍树莓派在互联网上的应用。将 Pi 变成 Kiosk 系统，显示 Twitter 即时搜索信息是本书一大亮点；如何将 Pi 变成网络服务器，添加 WiFi 功能也是当下应用热点。

第 7 章和第 8 章介绍用户体验类应用，包括如何打造多媒体中心和制作各种小游戏。这部分内容互动性强，均为当下热门应用案例。

第 9 章重点讲述 Pi 的 GPIO 针脚的使用，通过小实验来建立一个“内存不足”警示灯，理论结合实践，有很强的实操性。

第 10 章着重讲解在 Pi 上装备数字传感器和模拟传感器的方法，以实例应用展开，抛砖引玉，引导读者走进实际项目开发中。

附录中重点介绍了关于 Linux 操作系统的一些常识。

全书中的例子代码均可以通过作者提供的网站下载获取，本人也会对书中部分应用案例进行扩展，示例代码发布到“Raspberry Pi”大制作网站（<http://www.iraspberrypi.com>），和大家互动分享，共同学习。

以下是树莓派常用配件的简介，供参考。

- 基于 Scratch 的 PicoBoard 传感器互动创新板，如图 1 所示。

Scratch 是一款由麻省理工学院 (MIT) 设计开发的自由软件，提供简体中文版本，可以在 Windows、Mac、Linux 系统下运行。Scratch 不仅仅是一个游戏的框架，你可以用它来制作交互式演示和

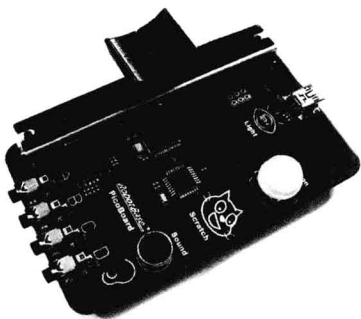


图1

动画片，也可以用它与外部的传感器和电动机交互。当然，你需要 PicoBoard 传感器互动创新板。

PicoBoard 集成有光线传感器、声音传感器、按钮和线性滑杆，以及 4 个模拟输入接口，允许你连接其他各种传感器。使用 Scratch 编程语言，你可以轻松地创建基于传感器的简单的互动项目。此板专为教育工作者和学生设计，通过使用 PicoBoard 和 Scratch 可以实现基本的编程和传感器应用，是 STEAM 教育创新的必备利器。

- 7 寸高清树莓派液晶显示器，如图 2 所示。

专门为树莓派量身打造 TFT 液晶显示器，工作电压为



图2



9 ~ 12V，电源电流要求为 1 ~ 2A，红色端子接电源，黄色或白色端子可以接 AV 信号，双输入接口方便视频切换，是制作数码相框、智能照相机、GPS 定位行车轨迹记录仪等设备的最佳选择。

- 2.4G 无线手持式触摸板键鼠一体机，如图 3 所示。



图3

集成了无线键盘与鼠标的功能，一体式结构，造型小巧，携带方便。这是专为树莓派量身定制的产品，无需蓝牙适配器，免安装驱动，即插即用，便于携带。

键盘采用 QWERTY 式键盘布局，包含了标准键盘所有常用功能键和字符键，方便实用。电容感应式触摸板提供准确的鼠标指针定位。

- Raspberry Pi Camera——树莓派摄像头，如图 4 所示。

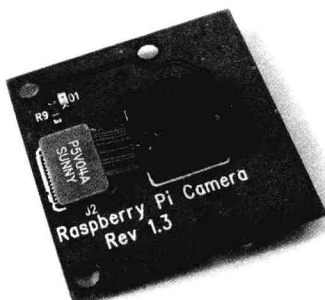


图4

同时支持 Model A 和 Model B 版本的树莓派。该模块采用的是 OmniVision 公司生产的 OV5647 镜头，可通过软排线直接与树莓派连接。它配备 500 万像素的图像传感器，能录制 30 帧 / 秒的 1080P 全高清视频，或拍摄 2592×1944 分辨率的图片。你可以把树莓派摄像头安装到机器人上，通过 WiFi 实现无线监控；同时，也可以应用图像识别和图像追踪技术创作更多与视觉有关的设备。

- Raspberry Pi 专用 5V/2A 开关电源适配器，如图 5 所示。
- HDMI 转 VGA 视频接口转换器，如图 6 所示。



图5



图6

- Raspberry Pi 芯片纯铜散热片，如图 7 所示。
- 通用 AV 视频数据线，如图 8 所示。

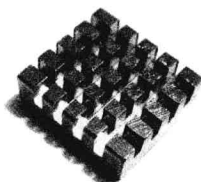


图7



图8

- 预设系统 SD 存储卡，如图 9 所示。
- Raspberry Pi TF 卡转 SD 卡座，如图 10 所示。



图10



图9

- Raspberry Pi 亚克力透明外壳，如图 11 所示。

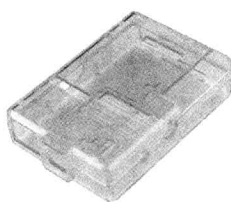
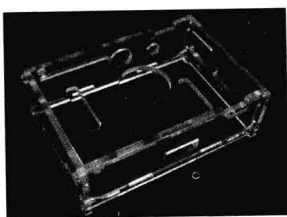


图11

- 安普（AMP）超五类网线，如图 12 所示。



图12

如果你对树莓派控制器感兴趣，想用它来实现你的奇思妙想，《Raspberry Pi 快速入门指南》将会是你开启树莓派应用开发之旅的最佳选择。

于欣龙
奥松机器人创始人、资深创客

前言

在过去的几十年里，计算机变得越来越便宜，所以今天你不仅在桌子下面可以找到它们，而且在几乎所有的消费电子设备中，如智能手机或 DVD 播放机中都可以看到它们的身影。尽管如此，计算机并没有便宜到当你买生活用品时会不由自主地购买的地步。通常情况下，你会认真规划你的下一台个人计算机，因为你必须使用它好几年。

但在不久的将来，像 Raspberry Pi 这样的计算机将完全改变这一局面。Raspberry Pi，或简称 Pi，它是一个完全成熟的桌面 PC，售价只有 35 美元。它可以直接连接到互联网，能够播放高清晰度视频。此外，它运行的是 Linux 操作系统，所以你不必再为操作系统付钱。这使得 Pi 可能成为历史上第一种“一次性”的计算机。

起初，Raspberry 基金会^①为了教孩子学编程而设计了 Pi，所以毫无疑问它是一个很好的教学设备。最重要的是，你可以使用 Pi 做许多令人兴奋的事情。例如，你可以把它变成一个多媒体中心，将它作为一个廉价但功能强大的 Web 服务器，或者通过它玩一些

^① <http://www.raspberrypi.org/>



经典的游戏。

Pi 也是一个了不起的电子实验平台，与 Arduino 等流行的微控制器板不同的是，Pi 上可以运行一个完全成熟的操作系统，你可以选择各种通用的编程语言来完成项目。

有了像 Raspberry Pi 一样便宜且小型的设备，无处不在的新的计算时代开始了，而你可以成为这其中的一部分。这本书可以帮助你快速熟悉并了解 Raspberry Pi。

本书读者

这本书适合想使用 Raspberry Pi 的人。如果你有使用其他计算机的一些经验，你可能很快就会发现 Pi 在许多方面与它们是不同的，这本书可以帮助你解决最常见的问题。

你可以在 Pi 上运行各种操作系统，但是这本书的重点是 Debian Linux (Raspbian) 系统，因为这是最方便的选择，它适合初学者使用。如果你从来没有使用过 Linux，应该从附录开始阅读。即使以前已经使用过 Linux，那么在本书中你仍然可能会学到一些知识，因为在 Pi 上运行的 Linux 系统在某些方面与常见的 Linux 系统是不同的。

当然，如果你有一个 Raspberry Pi 并且充分地按照书上的例子学习，那么你将会从本书中收获到更多的东西。

本书内容

Raspberry Pi 没有用户指南，在这本书中，你将一步一步地学习到如何充分利用这台迷你计算机。你将学习的不仅是 Pi 的硬件工作原理，还有如何通过运行不同的操作系统来使 Pi 完成一些特殊的任务，如把它变成一个多媒体中心。



下面列出了所有要学习的内容。

- 这本书以 Raspberry Pi 的硬件介绍开始。你将要学习 Pi 有哪些接口及如何连接它们，还有当你第一次使用 Pi 时需要的额外硬件。

- 当你把所有必要的设备连接到 Pi 以后，你需要一个操作系统。虽然 Pi 是一个相当年轻的产品，但你已经可以从几个操作系统中进行选择了，你需要了解它们的优、缺点是什么。

- 在 Pi 上安装操作系统和在普通 PC 上安装操作系统是完全不同的。所以，你将学习到如何在 Pi 上安装并运行 Debian Linux 操作系统。

- Debian Linux 可以在 Pi 上正常运行了，但如果想让它运行得更完美，你必须调整一些配置参数。例如，设置正确的键盘布局。此外，你将学习如何安装、更新以及删除软件。

- Pi 的硬件在许多方面是特别的，尤其是它的图形界面，你需要根据使用的显示屏进行调整，当为 Pi 的固件调整一些底层设置时就会知道什么设置可供选择，以及如何解决最常见的固件问题。

- 尝试进行最少的工作来让 Pi 拥有不同的功能，你可以将它变成一个 Kiosk（自助服务）系统。这将是能够显示一组静态的幻灯片，以及实时更新来自互联网信息的设备组合。

- 直到此时，你或多或少已经在封闭的状态下使用 Pi，但现在你将会学到如何将它与网络链接。你将使用 Pi 完成日常工作，如浏览网页，通过 SSH 访问远程主机，你甚至可以将它变成一个功能完整的 Web 服务器。此外，你还将了解如何共享 Pi 的桌面到另一个 PC，反之亦然。

- 使用 XBMC 系统，你可以毫不费力地把 Raspberry Pi 变成一个多媒体播放中心。你不仅可以在客厅给朋友展示收藏的照片，



也可以播放所有流行格式的音乐，还可以看喜欢的高清电影和电视节目。

- Raspberry 团队最初创建 Pi 的目的是用于教育，但你可以很容易地使用它来玩一些有趣的游戏。虽然它可以运行一些第一人称射击游戏，但你可能更喜欢一些经典的小游戏，如文字冒险游戏和点击冒险游戏。

- Pi 与普通个人计算机相比，其中一个最大的优点是它拥有 GPIO 针脚。在本书的最后一章中，你将学习如何简单利用它们在 Pi 上创建你自己的电子项目。

- 附录包含一个关于 Linux 的简短介绍。如果你之前从来没有使用过 Linux，在正式开始使用之前你应该先阅读第 3 章。

Raspberry Pi 及配件的购买

在刚开始的时候，只有两个分销商在英国生产和销售 Raspberry Pi: Farnell^① 和 RS Components^②。而现在你可以从许多商店中买到它，如 Adafruit^③、Sparkfun^④、Makershed^⑤。从这些商店也可以买到 Pi 的许多配件，如电源、键盘、鼠标，等等。你在 Pi 的 Wiki 页面中的兼容硬件列表^⑥项目中可以找到很多兼容硬件，如果你自己不能确定想购买的硬件能否与 Pi 兼容，那么最好从前面提到的商店中购买。

① <http://www.farnell.com/>

② <http://www.rs-online.com/>

③ <http://sparkfun.com/>

④ <http://makershed.com>

⑤ http://elinux.org/RPi_VerifiedPeripherals

⑥ <http://www.raspbian.org/>



Debian Linux

在 Pi 上使用的最流行的操作系统是 Linux。一些 Linux 发行版提供了支持 Pi 的版本，我们选择 Debian。Debian 的团队最近冻结了名为 Wheezy 的最新版本。由于 Raspbian 团队^①的努力，Wheezy 已经支持 Pi 了。Raspbian 取代了 Debian Squeeze（Debian Wheezy 的前一版本），成为很长一段时间里 Pi 的首选操作系统。

Raspbian 发行版相对于它之前的版本有着很多优点。它的速度要快得多，有很多新软件，而且很快就会更加稳定。此外，它还是 Raspberry 团队的首选解决方案，所以本书的重点是 Raspbian。

代码示例约定

在这本书中，你会发现一些代码示例是用 PHP、Python 和 HTML 以及通过 Bash Shell 的编程语言编写的代码示例。它们都非常短，如果你已经有了一些编程的经验，那么你可以很容易地了解这些程序而不会有任何问题。如果你没有编程经验，那么你仍然能够将代码复制到 Pi 上，并让它们运行起来。

在线资源

这本书有自己的网页，读者可以通过访问 <http://pragprog.com/titles/msraspi> 来下载本书所有的例子中的代码，每个代码示例都提供源文件下载，你可以点击上面的文件名。在网页上，你还可以通过加入论坛与其他读者和我交流。如果你发现错误、错别字或者其他的问题，请通知我，以便把它们公布在勘误页面上与广大读者分享。

现在是时候对 Raspberry Pi 进行拆箱了，享受它给你带来的乐趣吧！

^① <http://www.raspbian.org/>

目 录

第 1 章 初次接触 Raspberry Pi

- 1.1 了解硬件 2
- 1.2 所需资源 8
- 1.3 小 结 13

第 2 章 安装操作系统

- 2.1 适合 Raspberry Pi 的操作系统 16
- 2.2 准备一个可启动的 SD 卡 19
- 2.3 小 结 27

第 3 章 配置 Raspbian

- 3.1 首次启动 Raspberry Pi 30
- 3.2 使用 Raspi-config 设置 Raspberry Pi 32
- 3.3 启动桌面 38
- 3.4 通过 apt-get 管理软件 40
- 3.5 使用 Pi Store 安装软件和多媒体 47
- 3.6 小 结 48

第 4 章 设置固件

- 4.1 升级固件或内核 50
- 4.2 设置视频输出 53
- 4.3 测试和设置音频系统 56