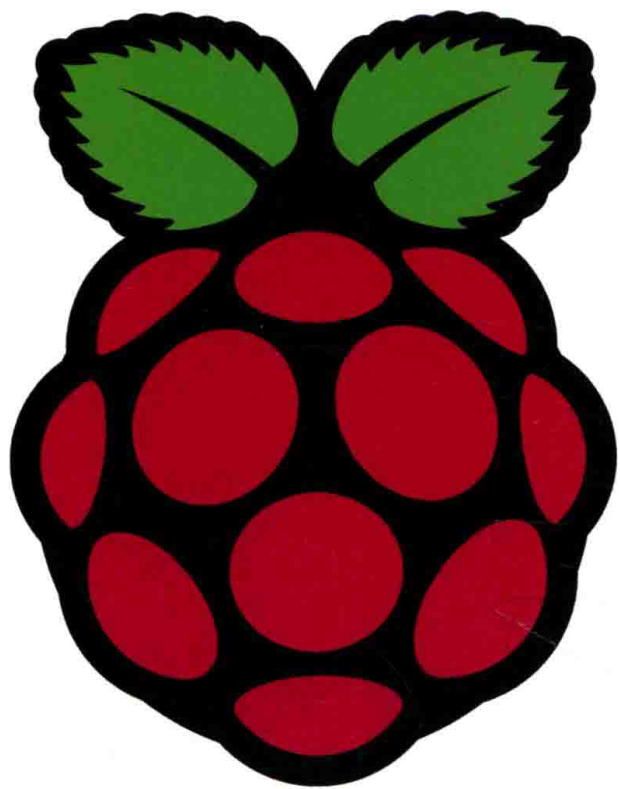


O PEN SOURCE HARDWARE MAKER 开源硬件创客

15个酷应用玩转树莓派

15 Cool Projects For Raspberry Pi



朱铁斌=编著

15 个酷应用:

影音盒子、下载机、私有云、
智能路由器、智能家居等

- + 让读者快速实现自己的**创客梦**
- + 无需任何基础即可轻松掌握**树莓派**
- + 用简单的方法实现**有趣的应用**
- + 通过一个个有趣的应用**玩转树莓派**



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

O PEN SOURCE HARDWARE MAKER **开源硬件创客**

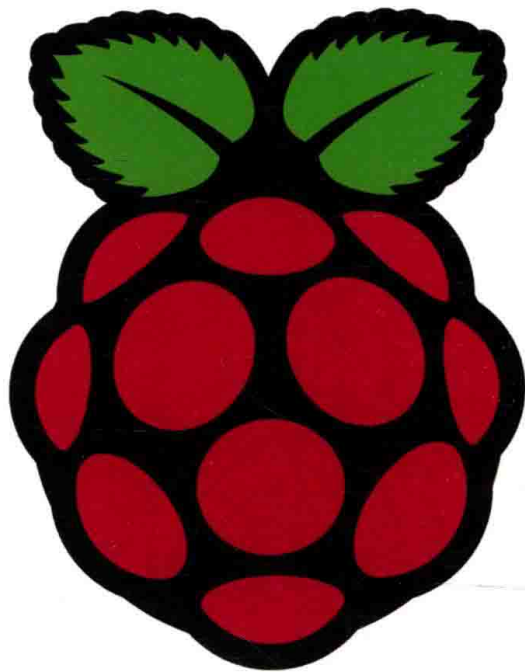
15个酷应用玩转树莓派

15 Cool Projects For Raspberry Pi

朱铁斌

一个极简 + 完美主义者。

小学开始接触电脑并学习编程。初中时热衷于折腾各类电子产品，并陆续在《电脑报》等期刊上发表了《iTunes 自动同步器：不为中文歌儿犯愁》《打造 iPhone 专属多媒体网站》《拔剑出鞘 个性解锁》《才貌双全，iPad 锁屏美化》《镜像显示，无需 iPad 2》《iPhone4 使用技巧》《拯救 Home 键开启 iOS 4.3 多任务手势》《iPad 翻页，就玩 3D 的》《玩转 Kindle Fire 系列（共四篇）》《爱玩会玩敢玩：15 岁读者自制移动电源》等文章。是个文科生却热爱着编程与电子机械，喜欢安静看书同时又喜欢“捣鼓”电子制造的“创客”。一个爱玩、会玩、敢玩，立志有朝一日成为一个“有趣”的人。



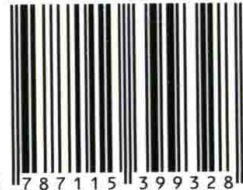
本书答疑微信公众账号：
酷应用与树莓派

封面设计：董志桢

分类建议：计算机 / 开源硬件

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-39932-8



9 787115 399328 >

ISBN 978-7-115-39932-8

定价：39.00 元

开源硬件创客

——15 个酷应用玩转树莓派

朱铁斌 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

开源硬件创客 : 15个酷应用玩转树莓派 / 朱铁斌编
著. — 北京 : 人民邮电出版社, 2015.9
ISBN 978-7-115-39932-8

I. ①开… II. ①朱… III. ①软件工具—程序设计
IV. ①TP311.56

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第192609号

内 容 提 要

本书共 18 章。前 3 章是本书的基础章节, 主要介绍了树莓派的一些基本情况和基本操作, 让读者了解树莓派的前世今生, 掌握树莓派基本的使用方法; 第 4~18 章主要介绍 15 个以树莓派为载体的酷炫应用, 大家可以按照本书内容, 一步一步来完成个人网站、影音盒子、下载机、私有云、智能路由器、智能家居等应用的开发; 最后的附录部分, 包含了树莓派常用的操作命令和一些使用技巧, 方便大家更好地使用树莓派。

本书适合开源硬件爱好者、程序员、计算机软硬件爱好者以及对树莓派感兴趣的读者阅读, 也适合作为树莓派相关实践课程的基础教程。

◆ 编 著 朱铁斌

责任编辑 张 涛

责任印制 张佳莹 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 13.25

字数: 244 千字

印数: 1-3 000 册

2015 年 9 月第 1 版

2015 年 9 月北京第 1 次印刷

定价: 39.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

前言

最近，在爱范儿上有篇文章《树莓派为什么这么火》。它的开头是这么一句话“3 年售出 500 万台 Raspberry Pi，树莓派基金会成为了英国最大的计算机制造商”。短短 3 年时间，树莓派从原来的小众开源爱好者的“玩具”渐渐走入了“寻常百姓家”，其版本从最初的 Model-A 到 B 再到 B+ 和 A+，版本升级带来的是更加强大的功能。而在正式推出的第二代产品——Pi 2 中，处理器升级到了四核，速度比第一代快 6 倍，内存升级到了 1GB，同时还能搭载 Windows 10，而它的售价仍然是加量不加价的 35 美元。

树莓派究竟为什么会这么火呢？这与它低廉的价格密不可分，因为只要花上几百元，就可以拥有一台性能良好的微型计算机。但最关键的还是在于树莓派具有丰富的可拓展性，即具备“开源的力量”。“开源的力量”不是说我们可以免费享用他人的成果，而是说集合大家的力量，这种力量也是推动树莓派兴起的重要原因。

开源将 DIY (Do it yourself) 变成了 DIT (Do it together)，这使得树莓派有着无限可能。“探索”与“创造”是本书的两个核心关键词。树莓派就好像一把“钥匙”，能打开一扇大门。门后面的世界是怎样的？对于不同的人来说，看到的世界是不同的。比如，对于热爱编程的人来说，看到的是一个代码的世界；对于热爱开源硬件的人来说，看到的是一个充满创造力、拥有无限可能性的世界；而对于热爱酷炫应用的人来说，这是一个充满乐趣的地方。

接着，我想与大家分享一个故事，一个关于我自己成长以及成长中收获的那些乐趣的故事。我是一个十分“爱玩”的人，小学时初次接触计算机，并从此一发不可收拾地爱上了它。它让我接触到了一个更大的世界。那时的我一直很好奇，究竟是怎样神奇的“魔力”使它拥有如此丰富的功能。后来学习编程，我明白了，在这些丰富绚丽的功能背后，是一行行代码在支撑着。编程，为我打开了一扇新的大门。编程最大的魅力就在于创造。在代码的世界里，通过一行行代码，创造着属于我的科技成果。这是一种“创造”的乐趣。

小学毕业的暑假，父亲送给我一个 iPod touch。虽然那时苹果操作系统还不叫 iOS，背景界面还是全黑的一片，没有 Retina 高清屏，也没有扁平化的图标，却带给我极大的震撼，一如后来树莓派带给我的。不同于编程，iPod touch 带给我的是“探索”的乐趣。第一次“越狱”、第一次安装“插件”、第一次“美化”界面等许许多多多个第一次带来了尝试新鲜事物的乐趣。iPod touch 也开启了我的写作之路。那时起，我开始尝试着将自己在探索 iPod touch 时得到的一些经验心得写下来，放到网上与他人一同分享。这种分享也带给了我许多的快乐，分享的快乐是相互的，是一种人与人之间互相给予的快乐。这种快乐

一直伴随着我。这也是我为什么热爱“开源”的原因。

在初中时，我热衷于折腾各类电子产品，也爱上了动手制作。当时是智能手机兴起的时期，也是手机变革的时代。从那时起，诺基亚逐渐被 iPhone 和各类安卓智能手机取代，手机处理器日渐强大，从单核到双核再到四核，初二时，尝试着自己做一个移动电源。当时，买了一块 5000 毫安的电池、充电板、升压板、USB 母口和 MINI USB 母口等配件，然后尝试着用电烙铁与焊锡丝进行焊接，最后成功地做成了一个移动电源。这种“制作”的快乐又不同于“编程”时“创造”的快乐。编程时是随心所欲，因为创造没有的东西而产生的快乐，而“制作”移动电源的快乐则是通过自己努力去尝试，按照计划的路线，经过遇到问题与解决问题等一系列过程后，收获的喜悦。后来“苹果皮”（苹果皮由坤明科技研发）出现，使得 iPod touch 也可以拥有打电话、发短信和上网等功能。那时候，我曾尝试着把 iPod touch 和苹果皮“大卸八块”，然后买来 iPhone 的配件，如后盖、中框、中板和液晶框等，最终组合成一台“TouchPhone”。

以上是我在遇到树莓派以前的种种经历，以及从中收获到的乐趣。在初三毕业的暑假，自从第一次接触到树莓派，就由此开始了一条新的道路。树莓派，使我发现了开源硬件的魅力。与树莓派的邂逅，带给我的是一种惊喜，就像初次遇到计算机和 iPod touch 时的那样。有人曾说：“人会随着年岁增长，慢慢变得麻木，会越来越少有小时候那种眼前一亮的感觉。”但树莓派又再次带给了我这种感觉。

树莓派就好像是一座桥，把我以前所学的知识与未来连接到了一起。树莓派带给我编程“创造”的乐趣，简洁明了的命令行能够使我最大程度地集中注意力。树莓派也带给我“探索”新事物的乐趣，不同于对 iPod touch 的探索，树莓派使我能够感受到更多、更精彩的乐趣。同时，树莓派也给了我“制作”的乐趣，能利用树莓派搭建一台家用服务器、一个影音盒子、一台智能路由器，甚至以树莓派为终端的智能化家居。树莓派带给我更多乐趣，如创造、探索、制作，但似乎还有一样乐趣没有提到——“分享”！说到这，大家可能明白了我写这本书的初衷。我想通过这本书与大家分享在树莓派学习道路上的点点滴滴，让大家也体会到其中的精彩与乐趣！

说了那么多我自己的故事，也该给大家讲讲这本书了。通过这本书向大家详细介绍了打造 15 个酷炫应用的方法。前 3 章是本书的基础章节，主要介绍了树莓派的一些基本情况和基本操作。读者可通过这 3 章内容了解树莓派基本的使用方法；第 4 章~第 18 章主要介绍 15 个以树莓派为载体的酷炫应用。大家可以按照教程一步一步来学习个人网站、影音盒子、下载机、私有云、智能路由器、智能家居等应用的制作方法；最后一部分内容为附录，包含了树莓派常用的操作命令和一些使用技巧，方便大家更好地使用树莓派。

由于我自己也是一个学习者，所以，我在写作时也是以一个学习者的角度出发，最大限度地使教程内容简单化、详细化。根据自己的学习体会，我认为实践绝对是最好的学习方式。单纯想利用树莓派来体验一下酷炫应用的读者，只需要照着书上的操作，即可成功搭建一个个应用。而想利用树莓派来进一步学习编程及开源硬件知识的读者，先按照书中的步骤成功搭建应用，再去体会其中蕴含的深刻奥妙。希望大家能够在阅读本书的过程中，感受到我曾经感受过的“创造”“探索”“制作”等乐趣，并能够与他人分享自己的乐趣。

最后来说说感谢。首先要感谢陈冰老师，感谢他的无私指导与真诚付出，使我能够更好地写作这本书，可以说没有他就没有这本书；同时，还要感谢我的父母。他们是我坚强的后盾，一直在背后支持我，鼓励我去探索、去发现、去创造；最后，要感谢互联网，感谢开源社区默默奉献的人们，感谢那些乐于分享的人们。是他们，使不可能变为可能，使梦想变为现实！

让我们一同去发现一个更大的世界！追梦路上，永不止息！

目录

第 1 章	初识树莓派	1
1.1	树莓派是什么	1
1.1.1	树莓派的“诞生”	1
1.1.2	树莓派的“成长”	3
1.1.3	树莓派的“理想”	6
1.2	树莓派基本介绍	7
1.2.1	树莓派的“身体构造”	8
1.2.2	树莓派的各类精良“装备”	12
1.2.3	树莓派的各种精彩应用	17
第 2 章	初试树莓派	23
2.1	第一次启动	23
2.1.1	选择合适的系统	23
2.1.2	安装系统	24
2.1.3	连接并启动树莓派	27
2.2	第一次配置	28
2.2.1	项目配置概述	28
2.2.2	具体项目配置	30
2.3	第一次登录与关机	32
2.3.1	登录命令行	32
2.3.2	登录图形界面	32
2.3.3	关机	33
第 3 章	上手树莓派	34
3.1	使用网络	34
3.1.1	有线网络连接	34
3.1.2	无线网络连接	35
3.1.3	移动网络连接	36
3.2	使用移动存储设备	38
3.2.1	挂载存储设备	38
3.2.2	查看存储设备中的文件	39

3.3 远程登录树莓派	39
3.3.1 使用 SSH 登录命令行	39
3.3.2 使用 Xrdp 登录图形界面	41
3.3.3 使用 WinSCP 传输文件	43
第 4 章 搭建个人网站	45
4.1 安装 Web 服务器	45
4.1.1 重量级的 Apache	45
4.1.2 轻量级的 Nginx	47
4.2 安装数据库	48
4.2.1 多功能的 MySQL	48
4.2.2 轻量级的 SQLite	49
4.3 安装 Web 编程语言	50
4.3.1 PHP 语言	50
4.3.2 Python 语言	51
4.4 安装建站程序	51
4.4.1 功能强大的博客平台——WordPress	52
4.4.2 通用的社区论坛系统——Discuz!	53
4.5 网站访问配置	54
4.5.1 动态 IP 地址访问	54
4.5.2 动态域名访问	55
第 5 章 10 天只要 1 度电的下载机	57
5.1 最快速最简洁的 BT 下载机	57
5.1.1 安装 Deluge	57
5.1.2 添加种子，开始下载	58
5.2 多功能的下载利器	59
5.2.1 安装并配置 Aria2	59
5.2.2 启动并使用 Aria2	61
5.3 迅雷远程下载机	64
5.3.1 前期准备	64
5.3.2 安装并启用 Xware	66
5.3.3 配置 Xware 自启动	67

第 6 章	私有云储存	69
6.1	文件云储存	69
6.1.1	安装并配置 Samba	69
6.1.2	访问 Samba	71
6.2	影音云储存	73
6.2.1	安装并配置 MiniDLNA	73
6.2.2	使用 MiniDLNA	74
6.3	RaspNAS	75
6.3.1	安装 RaspNAS	75
6.3.2	使用 RaspNAS	75
第 7 章	“树莓派”影音盒子	78
7.1	安装并配置影音盒子	78
7.1.1	安装 Raspbmc	78
7.1.2	配置 Raspbmc	80
7.2	使用影音盒子	81
7.2.1	视频播放	82
7.2.2	遥控器	84
第 8 章	家用游戏机	87
8.1	街机模拟器	87
8.1.1	安装 MAME	87
8.1.2	配置 MAME	88
8.2	其他游戏	89
8.2.1	安装 Pi Store 上的游戏	90
8.2.2	安装 Quake 3	91
第 9 章	神奇的“云接口”	93
9.1	“普通打印机”变身“云打印机”	93
9.1.1	谷歌云打印机	93
9.1.2	全功能云打印机	95
9.2	“普通显示器”也玩“云投影”	97
9.2.1	实现镜像云投影	97
9.2.2	实现视频云投影	100
9.3	“普通音响”也玩“云音乐”	102

9.3.1	前期准备	103
9.3.2	开始安装	103
9.3.3	体验“云音乐”	104
第 10 章	无线路由器	105
10.1	便携式无线路由器	105
10.1.1	前期准备	105
10.1.2	安装并配置 hostapd	106
10.1.3	安装并配置 isc-dhcp-server	107
10.1.4	配置路由转发规则	108
10.2	智能路由器	109
10.2.1	安装 OpenWrt	109
10.2.2	配置并使用 OpenWrt	110
第 11 章	多功能服务器	112
11.1	邮件服务器	112
11.1.1	安装邮件服务	112
11.1.2	配置邮件服务	113
11.1.3	开始使用服务	115
11.2	FTP 服务器	116
11.2.1	安装 vsftpd	116
11.2.2	配置 vsftpd	117
11.2.3	使用 FTP 服务	118
11.3	网页制作服务器	119
11.3.1	安装 Google Coder	119
11.3.2	使用 Google Coder	120
11.4	短信服务器	121
11.4.1	安装并配置短信服务	121
11.4.2	使用短信服务	122
第 12 章	家有“门神”——云监控	125
12.1	图像监控	126
12.1.1	安装并使用 fswebcam	126
12.1.2	Yeelink 远程获取图像	127
12.1.3	上传图像到百度云	129

12.2	视频监控	131
12.2.1	本地监控直播	132
12.2.2	安装并配置远程监控 Motion	133
12.2.3	远程获取监控视频	133
第 13 章	搭建个性电台	134
13.1	豆瓣电台	134
13.1.1	安装依赖包	134
13.1.2	安装豆瓣电台	135
13.1.3	配置并使用豆瓣电台	136
13.2	FM 发射器	136
13.2.1	安装 PiFm	137
13.2.2	PiFm 进阶拓展	137
13.3	多功能 FM 广播音乐系统	139
13.3.1	安装多功能 FM 广播音乐系统	139
13.3.2	使用多功能 FM 广播音乐系统	141
第 14 章	家庭气象站	142
14.1	全天候温度监控	142
14.1.1	安装并配置 DS18B20 温度传感器	143
14.1.2	使用 Python 代码读取数据	143
14.1.3	Yeelink 物联网数据统计	144
14.2	全天候湿度监控	145
14.2.1	安装并使用 DHT11 湿度传感器	146
14.2.2	微博同步直播	146
14.3	全天候大气压强和降水监控	148
14.3.1	安装并使用 BMP085 大气压强传感器	148
14.3.2	安装并使用雨滴传感器	149
第 15 章	初探智能家居	151
15.1	电灯智能化	151
15.1.1	安装电子继电器	151
15.1.2	本地利用代码控制	152
15.1.3	网页远程控制	153
15.2	家电智能化	154

15.2.1	安装并配置红外线接收器	155
15.2.2	安装并使用红外线发射器	156
15.2.3	探索性学习——远程控制家电	156
第 16 章	玩转 Hi-Fi	157
16.1	硬件安装与配置	157
16.1.1	安装声卡	157
16.1.2	配置声卡	158
16.2	软件安装与使用	159
16.2.1	安装 Hi-Fi 播放系统——Volumio	159
16.2.2	使用 Volumio	159
第 17 章	“树莓派”照相机	162
17.1	安装硬件	162
17.1.1	准备配件	162
17.1.2	安装摄像头模块	163
17.1.3	安装显示屏模块	164
17.2	安装并配置软件	168
17.2.1	安装相机系统 Picam	169
17.2.2	配置相机系统 Picam	169
17.3	Picam 操作指南	170
17.3.1	基本操作	170
17.3.2	进阶拓展	171
第 18 章	“小”应用“大”杂烩	173
18.1	GPS 定位器	173
18.1.1	安装并配置 GPS 模块	173
18.1.2	GPS 模块基本操作	173
18.1.3	利用 GPS 模块记录轨迹	174
18.2	数码相框	175
18.2.1	安装 QIV	175
18.2.2	使用 QIV	175
18.3	树莓派+安卓=Razdroid	176
18.3.1	安装 Razdroid	176
18.3.2	使用 Razdroid	176

18.4	树莓派上用随身 WiFi	177
18.4.1	下载并安装驱动	178
18.4.2	使用随身 WiFi	178
18.5	PiBox—树莓派的 Web 控制界面	179
18.5.1	安装 PiBox	179
18.5.2	使用 PiBox	180
18.6	树莓派体验“挖矿”	184
18.6.1	安装挖矿软件	184
18.6.2	使用挖矿软件	185
附录 A	常用命令集锦	188
附录 B	树莓派使用技巧	192
B.1	看门狗——让树莓派永不死机	192
B.2	Screen——让树莓派永不失联	194
B.3	修改软件源——让树莓派下载飞快	195
附录 C	参考文献与延伸阅读	197

第 1 章

初识树莓派

初识树莓派是一场美丽的邂逅。在本章中，作者将带领大家来认识树莓派。读者可通过本章了解树莓派的前世今生，掌握树莓派的来龙去脉，从而形成对树莓派的一个初步印象。

1.1 树莓派是什么

要想玩转树莓派，首先得知道树莓派是什么。在本节中，作者将带领大家揭开树莓派的神秘面纱，了解树莓派从最初诞生到现在发生的有趣故事，以及树莓派背后所蕴含着的深刻含义。

1.1.1 树莓派的“诞生”

2012 年 2 月 29 日，一个载入开源史册的日子，本书的主角——树莓派正式发售了。热情的人们“刷爆”了树莓派订购网站的服务器，逼得网站站长在 Twitter 上恳求：“朋友，你能别如此频繁地按 F5 键进行刷新网页吗，将会使服务器瘫痪的。”从最初的设计构想到原型机，再到最终发售，树莓派走过了整整 6 个年头。

2006 年树莓派的创始人厄普顿（Eben Upton）（见图 1-1）在剑桥大学发出了这样的感叹：计算机专业学生的编程能力是一届不如一届啊！从前的学生在命令行下训练出来的编程能力都很过硬，而现在的学生都被“舒适”的图形界面惯坏了。在图形界面下，年轻人的注意力很容易被网络中的各种“诱惑”吸引，如网络游戏、网络视频、社交网络等。同时，图形界面的易用性也使得他们不再去记忆各种烦琐的命

令。此外，计算机的多功能性和复杂性也使它不再适合入门学习。上述的这些原因，导致了年青人编程能力和创造力下降。正所谓“生于忧患，死于安乐”。厄普顿开始思考怎样才能改变这一现状，他认为青少年需要一个廉价、简洁、好玩、高效并能充分发挥他们创造力的开发平台。因此，厄普顿以 20 世纪 80 年代英国的一种家用电脑 BBC Micro 为蓝本，提出了树莓派的最初设想。

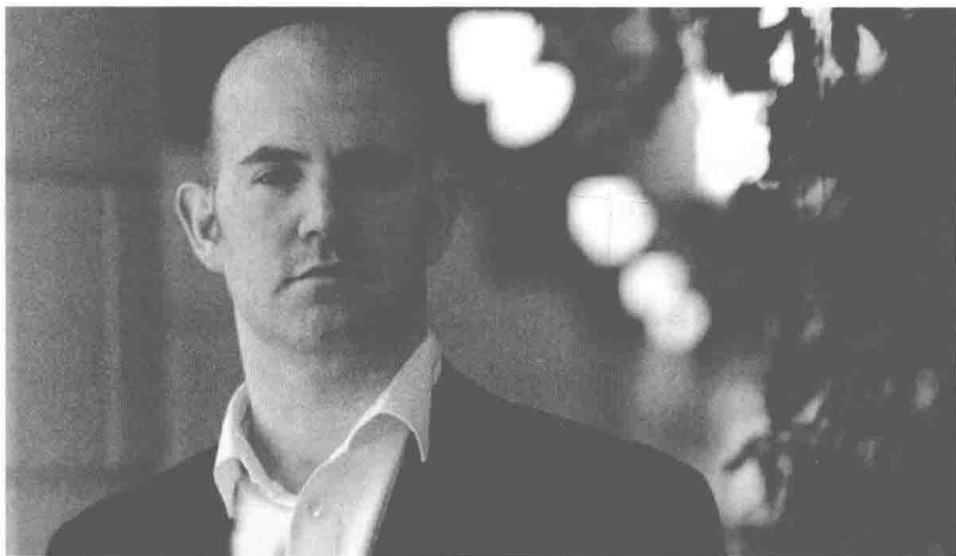


图 1-1

2006 年到 2008 年期间，厄普顿设计了许多版本的树莓派原型机。但这些原型机的性能都达不到他的要求，比如使用 Atmel 的 ATmega644 控制器原型的主频仅有 22.1MHz，内存更是只有可怜的 512KB。直到 2008 年，廉价而性能足够强劲的移动处理器芯片开始逐渐面世，智能手机的发展标志了一个新的时代——移动时代的来临。在 2008 年 7 月 11 日苹果公司推出了第二代 iPhone——iPhone 3G，而 10 月 22 日第一款 Android 操作系统的智能手机——HTC Dream G1 开始正式销售，树莓派也终于找到了它的好“基友”——ARM 芯片，如图 1-2 所示。

在这之后厄普顿成立了树莓派基金会，并宣布树莓派的目标为“造价 25 美元，运行 Linux，信用卡尺寸，可以连接电视机，有高清视频播放能力”。2011 年 8 月，基金会制造出第一批 Alpha 电路板（共 50 片），成功运行了 Debian 系统。2012 年的第一周，10 个原型机的电路板在 eBay 上进行拍卖，出人意料的，这 10 个电路板共筹集了超过 16000 英镑的资金。2012 年 2 月份，首批 1 万个电路板在中国开始生产。就这样，树莓派在人们的期待与支持中慢慢孕育成长……

2012 年 2 月 29 日，树莓派——正式诞生了！

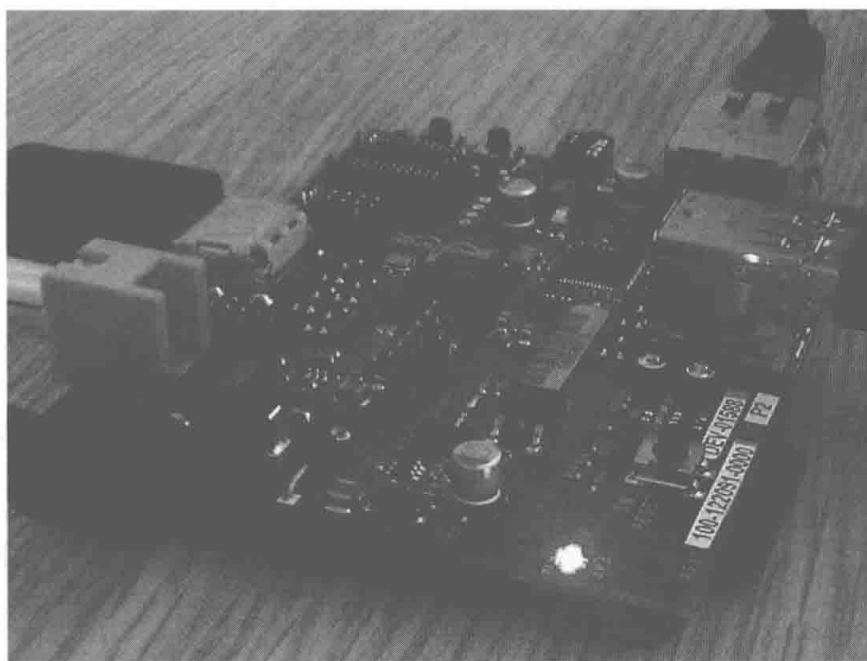


图 1-2

1.1.2 树莓派的“成长”

了解了树莓派诞生的整个过程后，接下来作者将讲述树莓派诞生后的故事。

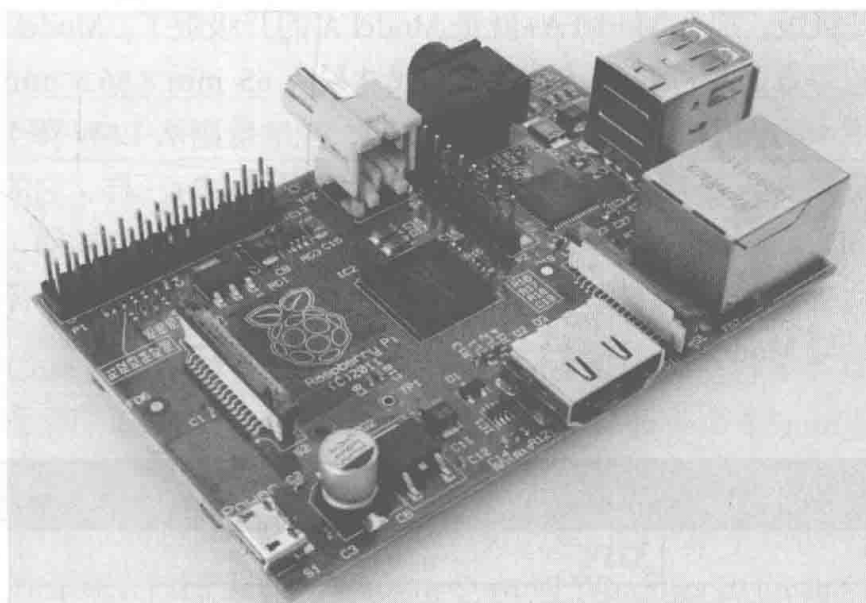


图 1-3

先来说说树莓派硬件上的“成长”。2012 年发行之初，树莓派分为 Model A 和 Model

B 两个版本,主版本代号为 Revision 1.0,如图 1-3 所示。A 型的售价为 25 美元, B 型的售价为 35 美元。得益于树莓派开源的特性,在 2012 年 10 月树莓派又在第 1 版 (Revision 1.0) 的基础上推出了第 2 版 (Revision 2.0)。第 2 版树莓派将原来的内存从 256MB 升级到了 512MB,同时 PCB 主板也做了一些修整,比如,增加了定位孔,去除了 USB 供电的限流保险丝以及 USB HUB 芯片的电源控制功能,对 GPIO 接口也进行了一定程度的调整。

2013 年 2 月 1 日,红色中国版的树莓派诞生了。红色版的树莓派由深圳市韵动电子有限公司获得授权生产,其技术参数与目前生产的 B 型一致,都是 512MB 的 Revision 2.0 版本。

2014 年 7 月份,树莓派的第三款型号 Model B+正式面市。在硬件上 Model B+虽同样采用了 BCM2835 处理器和 512MB 内存,但新增了 2 个 USB 2.0 接口和 14 个 GPIO 引脚,使 USB 2.0 接口和 GPIO 的数量分别达到了 4 个和 40 个,具有更好的扩展性。此外,Model B+上的 SD 卡插槽也被换成了更小巧的推入式 Micro SD 卡插槽,而视频接口和音频接口也被整合成了一个混合接口,并且采用了低噪供电的形式,音效表现更好。同时它在电源方面也进行了升级,其将线性式稳压器换成了开关式稳压器,拥有了更好的供电以及更低的功耗。最关键的是“加量不加价”——Model B+售价依旧是 35 美元。

在 2014 年 11 月份,树莓派的第 4 个小兄弟 Model A+诞生了。如果说 Model B+是 Model B 的升级版,那么 Model A+就是 Model A 的升级版了。Model A+在外形、尺寸以及内在配置等方面都进行了升级。它的尺寸只有 65 mm×56.5 mm,可以说是真正做到了与信用卡的大小相仿。它的重量为 23g,耗电量则从 1.5W 降至 1W。总得来讲,此时的树莓派变得更小更轻更省电了。此外与 Model B+一样,它的 GPIO 的数量达到了 40 个,SD 卡插槽也被换成了更小巧的推入式 Micro SD 卡插槽,视频接口和音频接口也被整合成了一个混合接口,并且采用了专门的低噪声电源,音质变得更好。当然,价格还是与 Model A 一样——20 美元,如表 1-1 所示。

表 1-1

型号	A 型	B 型	B+型	A+型
上市价格	\$25	\$35		\$25
SoC	BroadcomBCM2835 (CPU GPU DSP 和 SDRAM USB)			
CPU	ARM1176JZF-S 核心 (ARM11 系列) 700MHz			
GPU	Broadcom VideoCore IV OpenGL ES 2.0 1080p 30h.264/MPEG-4 AVC 高清解码器			

续表

型号	A 型	B 型	B+型	A+型
内存	256 MB (与 GPU 共享, 可以理解为集成显卡的显存与内存共享)	512 MB (2012 年 10 月 15 日后)		256 MB
USB 2.0 接口个数	1	2 (支持 USB hub 扩展)	4 (支持 USB hub 扩展)	1
图像输出	Composite RCA (PAL & NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4), raw LCD Panels via DSI 14 HDMI resolutions from 640 x 350 to 1920x1200 plus various PAL and NTSC standards			
音源输出	3.5mm 插孔, HDMI			
存储方式	SD / MMC / SDIO 卡插槽		推入式 Micro SD 卡插槽	
网络接口	无(可以使用 USB 接口网卡)	10/100 以太网接口 (RJ45 接口)		无
扩展接口	26		40	
额定功率	300 mA (1.5 W)	700 mA (3.5 W)	600mA (3.0 W)	200 mA (1W)
电源输入	5V 可以通过 MicroUSB 或 GPIO 头			
总体尺寸	85.60 × 53.98 mm (3.370 × 2.125 in)		85 x 56 x 17 mm	65 x 56.5 mm
重量	45 g			23g
操作系统	GNU/Linux(Debian, Fedora, Arch Linux ARM) RISC OS, FreeBSD, Plan 9			

2015 年 2 月初, 树莓派官方正式发布了第二代树莓派——Pi 2。不同于之前介绍的 A 型、B 型、B+型和 A+型树莓派。Pi2 对一代产品中一直没变的处理器和内存等方面进行了升级。Pi 2 配置了 Broadcom 四核 ARM Cortex-A7 处理器, 频率为 900MHz, GPU 是 VideoCore IV, 内存升级到 1GB, 与 Model B+一样支持 4 个 USB2.0 接口, 同时依旧支持以太网、HDMI、MicroSD 和显示接口, 以及一个 3.5mm 音频视频复合接口。在价格方面与 1 代的 Model B 和 Model B+一样, 依然以 35 美元的价格出售, 而 Model A+的价格则下调到 20 美元。最令人兴奋的是, 这一版本的树莓派支持 ARM 兼容的全系列操作系统, 包括 Snappy Ubuntu Core 和 Windows 10 for IoT 以及对 Android 更流畅的支持, 在添加对新系统支持的同时, 也百分百兼容以往的所有应用与系统, 如图 1-4 所示。这也就意味着树莓派的应用空间进一步提升。

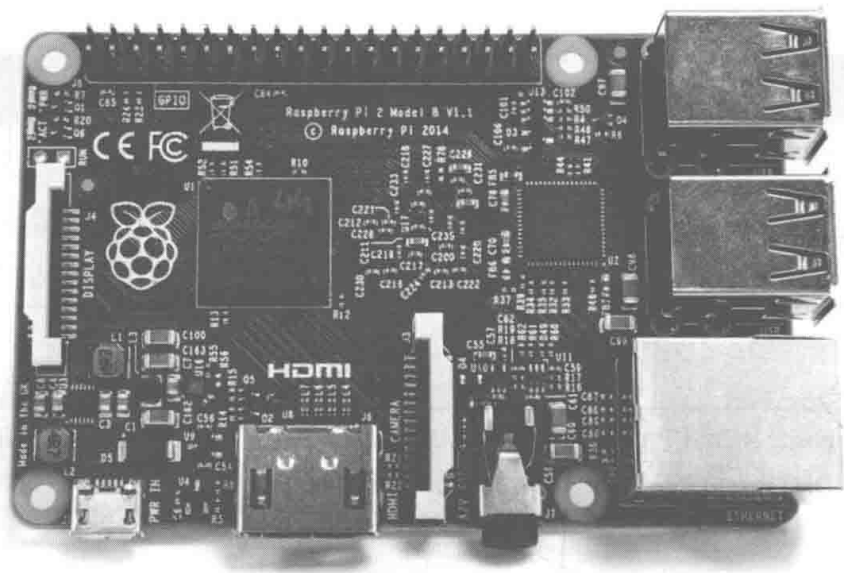


图 1-4

说完了硬件上的“成长”，再来说说树莓派应用上的“成长”。媒体的广泛报道，让越来越多的人认识树莓派。树莓派的购买者也从早期的开源硬件爱好者扩展到了普通大众，越来越多的人开始在树莓派开源社区上分享自己创造的各式各样的应用。这使得玩转树莓派不再只是技术达人的专利，而变成了一场“全民参与”的狂欢盛宴。有许多教育机构也开始采购树莓派并将其用于课堂教学，这正符合了树莓派初衷——普及编程，服务大众！

从 2012 年诞生到现在，虽然说树莓派现在的配置比起普通的单片机高出不少，但与目前动辄双核甚至四核的智能机相比还是输了一筹。这也为树莓派未来进一步的升级预留了空间。相信随着技术升级，树莓派的配置在不久的将来必会更高、更快、更强。

1.1.3 树莓派的“理想”

讲完了树莓派的整个发展历程，我们来聊聊树莓派的内在精神。只有懂得了树莓派内在的精神，才能真正理解树莓派，明白树莓派为何会广受人们欢迎，并最终玩转树莓派。

作者在第一节树莓派的“诞生”中曾讲到，树莓派的创始人厄普顿针对计算机专业学生编程能力日渐下降的趋势而有了树莓派的最初构想。“在消费装置一统天下的今天，大部分装置是平板电脑、手机、游戏机、机顶盒、游戏机。这些都是你可以用来消费的机器，但是它们大多不能让你创造。”他在 2011 年接受《商业内幕》网站采

访时如此说道。因此，他希望能利用树莓派打造一个廉价、简洁、好玩、高效并能充分发挥青少年创造力的开发平台。“普及编程，服务大众”是树莓派的一个理想。

树莓派中还蕴含着一种开源分享的精神。何谓“开源”？“开源”即“开放源代码”，与之相对的是“闭源”。举个例子来说，现在流行的操作系统中，Linux 是开源的而 Windows 则是闭源的。开放源代码意味着你与大家分享你的代码，任何人都有权在开源协议的范围内修改并利用你的代码。“开源精神”象征着自由与分享，使更多人参与进来，一同推动事物的发展。在“开源精神”的推动下，我们享用到了许许多多的便利。同样，树莓派也代表了一种“开源分享精神”，其优秀的可扩展性给了人们极大的发挥空间，并衍生出各种各样缤纷多彩的应用，比如媒体中心、超级计算机、探空气球、无人机、智能机器人、智能家居等（更多内容请见 1.2.3 节树莓派的精彩应用）。我们每时每刻都在使用别人做的东西，也在每时每刻和别人进行着资源的共享。正是全世界众多开源社区和极客们把各种各样的资源无私地分享出来才使我们能够顺利、轻松地完成我们的工作。开源的力量，不是说我们可以免费享用他人的成果，而是说集合全世界的力量。这种力量也是推动树莓派兴起的重要原因。开源，将 DIY（Do it yourself）变成了 DIT（Do it together），使得树莓派有着无限可能。

最近，“创客”这个词语以越来越高的频率出现在了大众的眼前。《连线》杂志的前主编克里斯·安德森在新书《创客：新工业革命》中写道：“创客运动是一种具有划时代意义的新浪潮，将实现全民创造。而在线分享工具、3D 打印技术、开源设计等高科技，都是实现全民创造的法宝。”同时，他给出了第三次工业革命全新的解读——“创客运动”的工业化，即数字制造和个人制造的合体。树莓派无疑是“创客运动”中一颗闪亮的明星。与以 Arduino 为代表的一类集成了单片机控制器的控制器板不同，树莓派有着更强劲的配置与动力，能适应更多复杂应用。树莓派强大的开源社区的支持，也使得普通大众也能更快地加入到这一场运动中来，一同创造，一同改变世界！人们无需将精力分散于各种琐碎的硬件或是编程知识，而应集中精力到创造本身，使得创造更加符合它原本的意义。

1.2 树莓派基本介绍

正所谓“既要仰望星空，又要脚踏实地”，那在本节中，作者将给大家详细介绍

树莓派的硬件配置,以及各类精彩纷呈的应用。

1.2.1 树莓派的“身体构造”

树莓派硬件、接口及其连接设备如图 1-5 所示。下面就让我们按图索骥,一同来探索树莓派的“身体构造”吧!

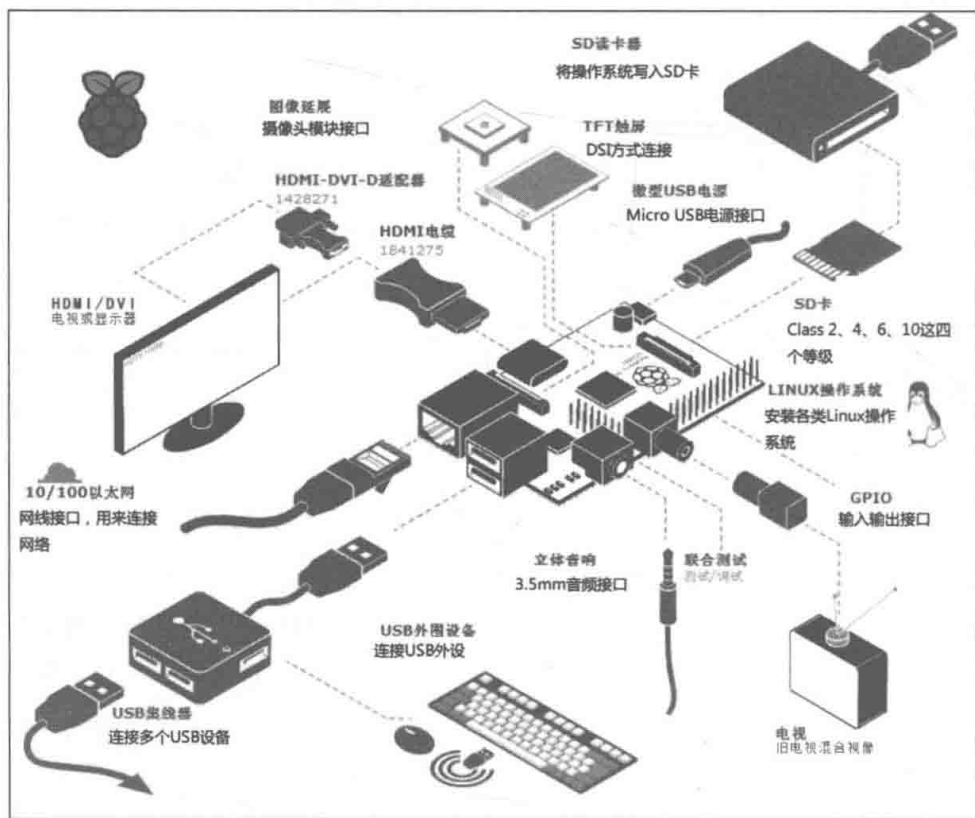


图 1-5

1. 心脏——SOC (System on a Chip)

在人体结构中,最重要的部位应该就是心脏了。那么树莓派的“心脏”是什么?下面请听作者一一道来。树莓派采用了一颗由博通公司 (Broadcom Corporation) 出品的、集成了 GPU 和 CPU 的 BCM2835 芯片。树莓派所适应的 CPU 是 ARM 架构的,和我们平时在 PC 上所使用的 X86 和 AMD64 架构不同,而 ARM 是一款精简指令集 (RISC) 处理器。该指令集的一大特点就是指令系统非常简单,能让硬件最快执行最常用的指令,因此指令的数量十分有限。ARM 架构芯片最常见的就是用于我们熟悉的智能手机,如苹果的 A7、三星的猎户座及国产华为的海思处理器等。

在树莓派上,由于 BCM2835 采用的是 PoP (Package on Package) 封装与内存堆叠在一起连接,所以只能看到堆叠在最上面的 DDR2 内存。BCM2835 芯片的内核是在 ARMv6 基础上实现的 ARM1176JZ,主频达到了 700MHz。GPU 为 Broadcom VideoCore IV,包含 h.264/MPEG-4 AVC 高清解码器,支持播放 1080P 高清视频。

在现在看来,树莓派选用的 BCM2835 芯片是其一块最大的短板,因为这款芯片性能平平,与目前动辄双核、四核的手机处理器相去甚远。也正是这颗芯片,制约着树莓派在各种应用上的进一步发展。但芯片的设置也是考虑到了树莓派成本、功耗等一系列因素的。相信在不久的将来,新版树莓派一定会有一颗更加强劲的“心脏”!

2. 胃——Micro USB 电源接口

胃有着消化和吸收的功能,能将食物转化成身体所需的能量。在树莓派中, Micro USB 接口就是它的胃,为它提供必需的“能量”。与平常给手机充电一样,在树莓派的电源接口插上 Micro USB 电源线并通电就接通了电源,树莓派就会自动开机。

接下来还要再说说电源的选择。树莓派 A 型官方推荐使用的电源是 5V/500mA, B 型则为 5V/700mA。但这里要注意,官方推荐的电源配置是指不带任何外设,即树莓派单纯启动所需的最低要求。而日常使用中,我们往往还需要连接各种外设,比如键盘、鼠标、移动硬盘等。因此,作者推荐大家使用电源配置为 5V/2A。

3. 大脑——SD 卡槽

人的大脑控制着人体全身的活动,在树莓派中,SD 卡槽就起着这个作用。树莓派使用 SD 卡作为操作系统的存储设备,相当于 PC 中的硬盘一样,有着数据存储的重要功能。因此,选择一张合适的 SD 卡非常重要。

如何挑选一张合适的 SD 卡? SD 卡根据读写速度可以分为 Class 2、Class 4、Class 6、Class 10 这 4 个等级,这些数字分别代表写入速度为 2Mbit/s、4Mbit/s、6Mbit/s、10Mbit/s。对于树莓派来说,Class4 和 Class6 的 SD 卡是最适合的。需要注意的是,SD 卡的容量至少需要在 4GB 以上。

4. 四肢——USB 接口和 LAN 接口

人的四肢是人活动的根本,也是人体中最灵活的器官。在树莓派中,USB 接口和 LAN 接口就充当着这样的角色。在这两个接口上,树莓派的 A 型和 B 型略有不同。A 型的树莓派只有一个 USB 接口,且电流较小,没有配备 LAN 接口。而 B 型

树莓派则有两个 USB 接口,并增大了电流,配备了一个 10MHz/100MHz 自适应 LAN 接口。

关于 USB 接口还有一点需要强调。第二版的树莓派 (Revision 2.0) 去掉了 USB 接口上的自恢复保险丝,改成了一个固定螺丝孔,使得当大功率的设备 (比如移动硬盘) 插入树莓派时,电流增大,易造成供电电压跌落,而导致树莓派重启。因此,不建议大家直接用树莓派自带的 USB 接口连接大功率设备,而是采用自带电源的 USB Hub 来连接。这样既可以解决树莓派的重启问题,也可同时解决树莓派 USB 接口不足的问题。关于自带电源 USB Hub 的选择可以参见 1.2.2 节树莓派的各类精良装备。

5. 眼睛和嘴巴——视频与音频接口

俗话说“眼睛是心灵的窗户”,而嘴巴则起着发出声音、传达思想的作用。在树莓派中,视频和音频接口就相当于人的眼睛和嘴巴,表达出树莓派的“所思所想”。

先来说说视频接口。目前,树莓派提供了 3 种视频输出方式:HDMI (High Definition Multimedia Interface, 高清晰度多媒体接口)、Composite RCA (即 AV 端子) 和 DSI (Display Serial Interface, 串行显示接口) 输出。其中, HDMI 运用最为广泛,清晰度也是最高的。下面作者分别来介绍下这 3 种输出方式。

HDMI 接口的全称为 High Definition Multimedia Interface (高清晰度多媒体接口),是一种全数字化的接口,支持视频、音频全输出,非常适合用于传输数字图像。HDMI 接口广泛应用于各种设备,如数字电视、投影仪等,且可以通过 HDMI 转 VGA 线输出到电脑显示屏。本书中大多数应用都采用了该种输出方式。

Composite RCA 接口,即我们常说的 AV 端子 (也称“莲花”插座)。这种接口采用了 AV 模拟信号输出,一般由 3 个独立的 RCA 插头组成,除了可以传输视频外,还可以输出两路 (左右声道) 音频。但在树莓派上没有 AV 音频接口,只有黄色的视频输出接口。与 HDMI 输出相比,这种输出方式的清晰度会低很多。目前,该种输出方式主要用于一些老式不带 HDMI 接口的电视机,还有一些基于 AV 输入的移动显示设备。如果显示器附带了 HDMI 接口,建议读者采用 HDMI 的输出方式来获得更加清晰的图像。

DSI 接口是一种以串行传输方式来输出视频的接口。该接口可以通过 15 针扁平电缆连接线来连接液晶显示屏。带 DSI 接口的显示屏在零售市场很少见,而且显示效果

也不是很好，因此实用性不高。

最后来说说树莓派的“嘴巴”——3.5mm 的音频输出接口。这个接口同大多数手机以及电脑的耳机接口是相同，因此只要插上音响或耳机，树莓派就能开口“说话”了。不过由于驱动的问题，采用这种方式输出音频的声音音质比 HDMI 接口连接电视输出的音质要差很多。

6. 扩展接口——GPIO 和 CSI 接口

树莓派一经推出就广受人们欢迎的一个重要原因就在于其良好的扩展性，这也是开源硬件的魅力所在。通过扩展接口可以使树莓派与其他电子设备轻易结合，大大丰富了它的应用范围，给 DIY 创造了无限可能。接下来，作者就来给大家介绍这两个神奇的扩展接口。

先来说说 GPIO 接口。GPIO 接口全称为通用输入输出接口（General Purpose Input and Output），其实就是传统单片机上的 I/O 口。通过这个接口，树莓派就可以连接其他电子设备，如液晶屏幕、电子继电器、驱动电机以及各类传感器等。GPIO 接口就相当于是一座桥梁，用于树莓派与其他电子设备的交互。树莓派的 GPIO 接口有 26 个针脚，其中第一脚在树莓派的左上角，在下方用“P1”进行了标注，并且按照“N”型的路径直至第 26 脚。需要引起注意的是，第一版（Revision 1.0）和第二版（Revision 2.0）树莓派在针脚接口上是有区别的。在第一版中，针脚接口 4、9、14、17、20 和 25 是保留未使用的，Pin13 在第一版中对应 GPIO21，而在第二版中则对应 GPIO27。在本书接下来的章节中，还会利用 GPIO 接口来做一些有趣的应用。

再来说说 CSI（Camera Serial Interface）接口。CSI 接口是移动行业处理器接口中定义的一个标准，用于规范手机与摄像头的连接和通信标准。而在树莓派中，这个接口是专门为移动摄像头模块而预留的。在本书的第 17 章“树莓派”照相机中就将用到这个接口，教大家打造一台独特的“树莓派”照相机。

7. 树莓派的晴雨表——状态指示灯

中医看一个人，通过望、闻、问、切 4 种手段即可判断出一个人的身体状况。对于树莓派，我们也可以像中医一样，通过观察它的状态指示灯来了解它的运行状况。在树莓派中，有 5 盏自上而下的指示灯，分别为 ACT、PWR、FDX、LNK、100。下面通过两个表格来学习如何通过指示灯判断出树莓派的运行状况，LED 亮灯介绍如表 1-2 所示，常见亮灯情况如表 1-3 所示。

表 1-2

LED 名称	颜色	功能	正常运行状态显示
ACT	绿色	SD 卡状态	闪烁：SD 卡正在活动（类似硬盘灯）
PWR	红色	电源状态	不闪烁：正常
FDX	橙色	全双工	亮：全双工/不亮：半双工
LNK	橙色	网络连接	亮：网络连接成功
100	橙色	100 Mbit/s	亮：100 Mbits/不亮：10 Mbit/s

表 1-3

ACT	PWR	FDX	LNK	100	是否正常	状态与原因
○●○	●●●	○○○	○○○	○○○	正常	ACT 灯：SD 卡正在活动
○○○	●●●	○○○	○○○	○○○	不正常	SD 卡启动文件损坏或没有 SD 卡
○○○	○●○	○○○	○○○	○○○	不正常	电源电压不正常
●○●	●●●	○○○	○○○	○○○	不正常	SD 卡或网络连接问题
○●○	●●●	●●●	●●●	●●●	正常	全双工/100 Mbit/s
○●○	●●●	●●●	●●●	○○○	正常	全双工/10 Mbit/s
○●○	●●●	○○○	●●●	●●●	正常	半双工/100 Mbit/s
○●○	●●●	○○○	●●●	○○○	正常	半双工/10 Mbit/s

注：○●○:闪烁 ●●●:常亮 ○○○:不亮 ●○●:有规律闪烁

1.2.2 树莓派的各类精良“装备”

开源硬件的一大魅力就在于其有着丰富的可扩展性，可以通过各类周边硬件来创造无限可能。在上一节中作者向大家介绍了树莓派的“身体构造”，也讲解了树莓派深厚的“内功”，但有了“内功”还是不够的，还需要有几件合手的“装备”。在本节中，作者将带领大家给树莓派挑选几件精良的“装备”。

1. 键盘和鼠标

与 PC 一样，键盘和鼠标也是操作树莓派的必备装备。因为树莓派只提供了 USB 接口，所以在树莓派上只能使用 USB 接口的键盘和鼠标。大多数的标准 USB 键盘和鼠标都能在树莓派上正常使用，但小部分可能会存在一些 Bug 或是无法正确识别的问题。这里作者要推荐大家使用无线键盘和鼠标套装，因为树莓派只有两个 USB 接口，使用无线键

盘和鼠标套装就只需占用一个 USB 接口，同时还可解决供电不足无法驱动的问题。

2. 显示器连接线

在上一节中，作者向大家介绍了树莓派的 3 种视频输出方式，而这 3 种输出方式分别需要不同的连接线。只有连接了显示器，我们才能一窥树莓派的“真面目”。HDMI 输出视频就需要一根 HDMI 线，目前市场上的 HDMI 线很多，价格和质量也都参差不齐。建议大家一定要买正品 HDMI 线，否则可能会出现黑屏的现象。另外，目前支持 HDMI 输入的电脑显示器并不多，大家要想将树莓派连接电脑显示器还需要一根“HDMI 转 VGA”或“HDMI 转 DVI”的转接线。这类转接线有两种，一种是需要接电源的，另一种是不需要接电源的。推荐大家使用接电源的那种，因为受树莓派供电不足的问题影响，不接电源的线可能会导致黑屏、显示器无信号等问题的出现。

3. 带电源的 USB Hub

在之前的文章中作者多次提到了树莓派供电不足的问题，要想彻底解决这个问题，就是使用自带电源的 USB Hub。使用了带电源的 USB Hub 后，可以同时连接 4 个以上的 USB 外设，可解决树莓派 USB 接口过少的问题。但需要注意的是，一些无隔离电源的 USB Hub 可能会造成树莓派反向供电的现象，即插上带电源的 USB Hub 后树莓派就自动开机了。这会对树莓派的主板造成损伤。因此大家要购买的话一定要买带隔离电源的 USB Hub。

4. 其他 USB 外设

接下来作者给大家推荐一些其他的 USB 外设。

随着移动设备的普及，WiFi 已经是不足为奇了。树莓派并没有自带内置的无线网卡，但我们依旧可以使用 USB 接口的无线网卡来给树莓派增加无线连接的功能。在购买无线网卡时，特别需要注意无线网卡是否支持 Linux 系统。由于驱动的问题，并不是所有的无线网卡都支持 Linux 系统的，所以建议大家购买免驱的无线网卡。如果想用树莓派来制作一个便携式无线路由器，读者还需要确保无线网卡支持无线 AP 功能。

另外再来说说 USB 摄像头。想让树莓派“看见”世界，除了使用 CSI 接口来连接摄像头外，还可以使用 USB 接口来连接常见的 USB 摄像头（在本书的第 12 章就会用到 USB 摄像头）。和无线网卡类似，在树莓派上使用 USB 摄像头也需要注意 USB 摄像头在 Linux 下的驱动问题。建议大家选购 Linux 内核自带驱动能直接驱动的摄像头，因为在 Linux 下安装驱动并不像在 Windows 下那么简单。

5. 散热片

在 PC 上,一些功耗较大的硬件,如 CPU、显卡等都配备了散热器,来保证热量及时散发,从而保护硬件。与 CPU、显卡相比,树莓派的功耗可以说是“沧海一粟”,但由于树莓派在一些应用中需要长期稳定的运行,如服务器、智能家居等,因此为树莓派挑选一件凉爽的“衣服”还是很必要的。与 CPU 的风扇散热方式不同,树莓派的散热片是一小块金属片,上面有很多散热鳍来增加散热的面积,其可以贴到需要散热的芯片上来实现散热。

6. 扩展板

在上面的文章中,作者曾向大家介绍过开源硬件的一大特性——扩展性。接下来,作者就来给大家介绍几款树莓派的扩展板,一窥树莓派强大的扩展能力。

全功能扩展板是基于树莓派的 GPIO 接口的扩展功能板卡,可以将树莓派上的 GPIO 的输出扩展出来,从而支持高电压大电流的输出驱动,一举解决了树莓派供电不足的问题。同时,它还可以通过 ULN2803 芯片直接驱动步进电机、LED 等。可以说扩展板是要做小车、机器人、智能家居的读者必备物品之一,如图 1-6 所示。

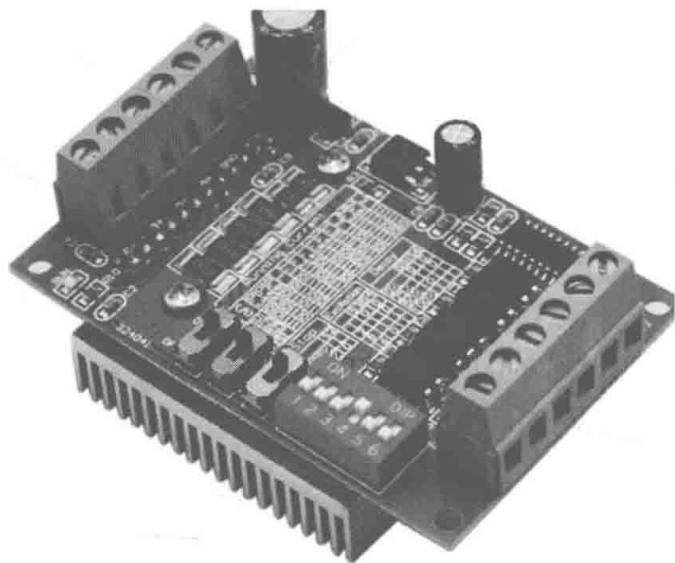


图 1-6

LCD 字符屏扩展板是一个集成了 LCD1602 字符液晶屏的扩展板。该扩展板可以用来显示树莓派的各种信息,比如 IP 地址、CPU 占用率、内存占用率、磁盘空间等,在 xbmc 系统下还可以显示播放的文件名等信息,如图 1-7 所示。

DS18B20 温度传感器和 DHT11 湿度传感器。DS18B20 由美国 DALLAS 公司生产,

能将温度物理量转化为数字信号,测量范围在 $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ 。DS18B20 个头不过硬币大小,有 3 根引脚,采用单总线协议进行通信。DHT11 湿度传感器是一款含有数字信号输出的湿度传感器,应用数字模块采集技术和湿度传感技术,包括一个电阻式感湿元件和一个高性能 8 位单片机相连接(有关这两个传感器的应用将在本书第 14 章中详细介绍)。



图 1-7

除了上述扩展板外,树莓派还有着其他各式各样的扩展板,比如,能让树莓派变身闹钟的时钟扩展板,能增强树莓派 GPIO 功能的 GPIO 串口扩展板,还有 RaZberry 智能家居扩展板、步进电机扩展板、GPS 扩展板等。读者可以根据自己的需要进行选购。

7. 树莓派的“衣服”

衣服是人们生活的必需品,好的衣服不仅能给人增光添彩,还有着保暖或清凉的作用。而对于树莓派来说,一件好的“衣服”也是十分必要的。它不但可以保护树莓派免受灰尘的侵扰,同时还可以避免因静电而导致的主板短路问题,最重要的是一件独具个性的“衣服”可以让你的树莓派变得与众不同!接下来,作者就来教大家给树莓派挑选几件漂亮“衣服”。

目前,树莓派的“衣服”大致可分为 3 类,一是物美价廉的亚克力外壳,如图 1-8 所示,二是光彩亮丽的金属外壳,如图 1-9 所示,三则是返璞归真的木质外壳,如图 1-10 所示。在上面 3 种外壳中,使用最多的就是亚克力外壳了。当然,除了上述较为普遍的外壳外,你还可以自己动手 DIY 一个树莓派外壳。比如,用乐高积木搭建的

外壳，还有用 3D 打印机打印出拥有奇特造型的外壳等。对外壳感兴趣的读者可以上网搜索更多有关树莓派外壳的资料。

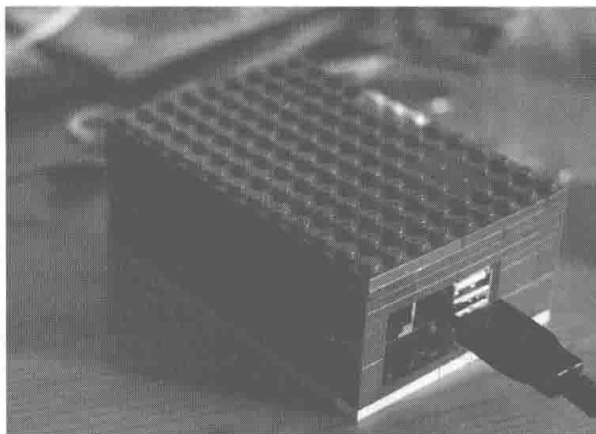


图 1-8

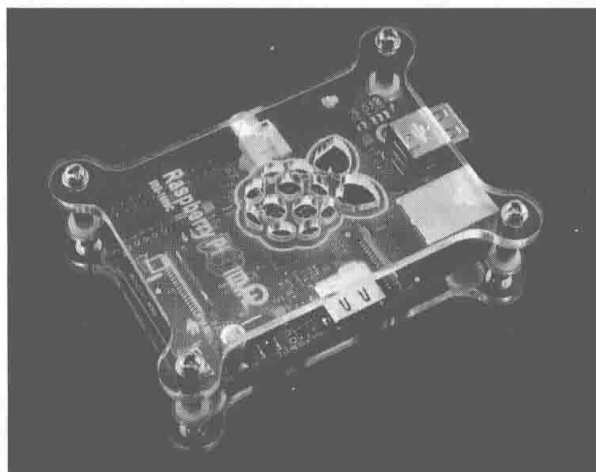


图 1-9

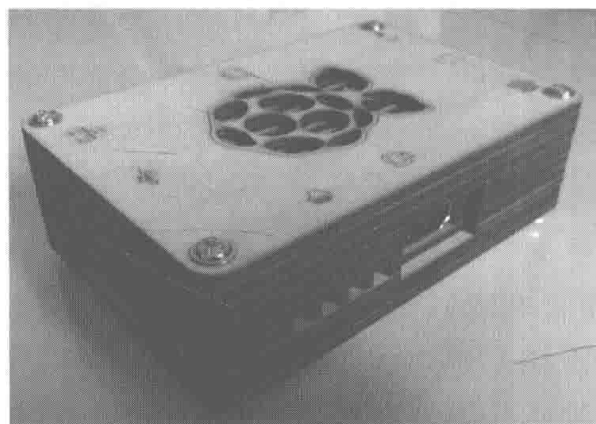


图 1-10

1.2.3 树莓派的各种精彩应用

在上面几节中，作者向大家详细地介绍了树莓派的一些基本情况，包括树莓派的起源、硬件配置、外设等，内容可能会比较抽象。下面就让我们来看一些“干货”，一起来感受下高手们用树莓派做的一些“高大上”的应用。

1. 乐高积木+树莓派=?

一个是儿童爱不释手的玩具，另一个是开源硬件界的“新秀”，共同点是小巧精致、变幻无穷。那么乐高积木+树莓派会等于什么呢？答案是——超级计算机。不要奇怪，正所谓“聚沙成塔，集腋成裘”，南安普顿大学的一个科学小组成功用 64 个树莓派板组装出了一个超级计算机。这台超级计算机配备了 64 个处理器和 1TB 的内存，并被命名为“Iridis 派”，用来纪念学校先前发明的“Iridis”超级计算机。“Iridis 派”花费大约 2500 英镑，仅仅需要一个普通 13A 的插座来供电，可通过 MPI 在以太网内进行节点间的互通。而承载这个超级计算机的基板则是由教授柯克斯的儿子用乐高积木搭建而成的，如图 1-11 和图 1-12 所示。因此，乐高积木+树莓派=超级计算机，一切皆有可能！

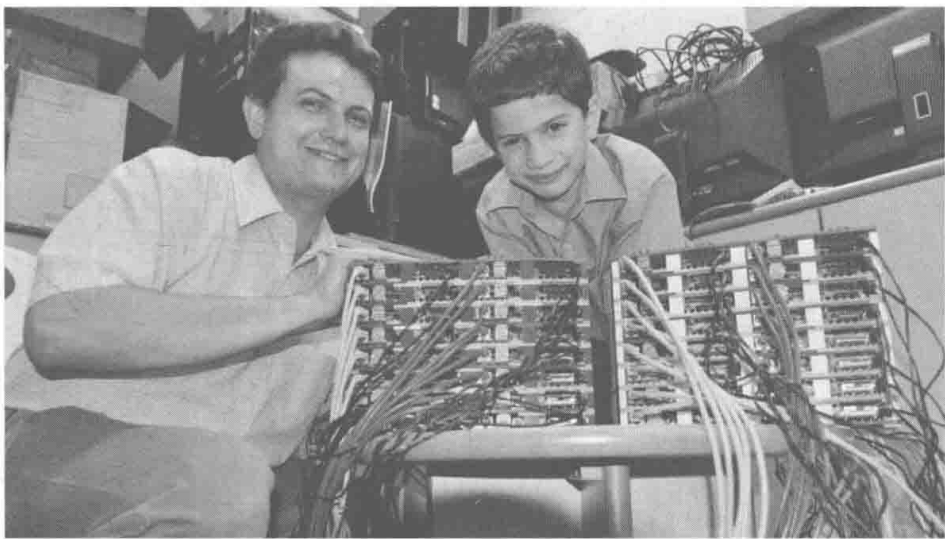


图 1-11

2. Raspberry Glass

现在最热门的便携式设备要属可穿戴设备，而在可穿戴设备中最令人瞩目的就非 Google Glass 莫属了。但 Google Glass 售价居高不下令大多数人望而却步。但利用树莓

派，我们也可自制一副 Raspberry Glass。这幅 Raspberry Glass 由国内的高手制作，安装了显示器、骨传导耳机、送话器等配件，实现了人脸检测、声控拍照等功能。Raspberry Glass 总成本在 1000 元左右，注意是人民币而不是美元哦！不过它唯一的缺点就是太笨重了，要拿它上街还得锻炼锻炼自己的眼部肌肉，如图 1-13 和图 1-14 所示。目前，Raspberry Glass 的制作者正在不断完善它，让我们一起来见证奇迹吧！

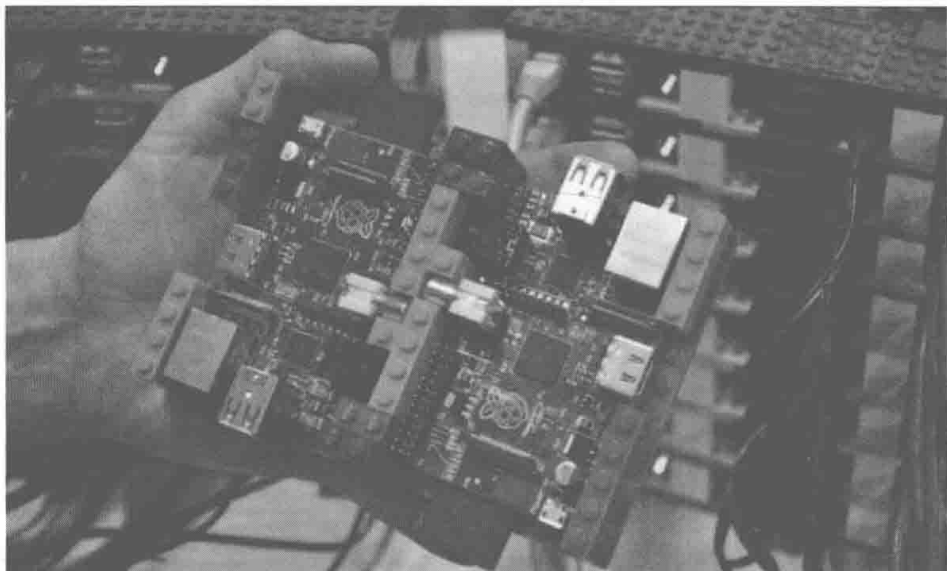


图 1-12



图 1-13



图 1-14

3. “芝麻开门”——Siri 驾驭树莓派遥控车库门

阿里巴巴说了一句“芝麻开门”就打开了藏宝库的大门，现在国外一个高手通过 Siri 遥控树莓派打开了他家车库的大门。他首先在树莓派上运行 Siri 代理，同时将手机和树莓派连接到同一无线网络，接着将继电器的一端连接到树莓派的 GPIO 接口上，另一端与车库开关控制系统相连。最后利用 Siri 发出指令遥控树莓派来实现控制继电器上的开关，这样便可以在 iPhone 上使用 Siri 控制车库的开关了，如图 1-15 所示。

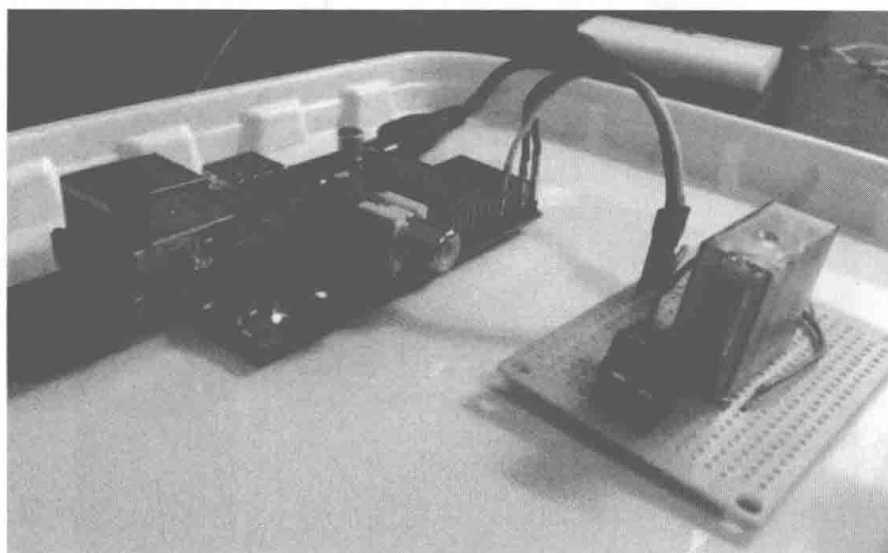


图 1-15

4. GoPiGo——树莓派机器人平台

目前,在著名的众筹网站 **Kickstarter** 上就推出了一个名叫 **GoPiGo** 的项目。**GoPiGo** 是一个完完全全为制作树莓派机器人而生的项目,包含制作树莓派机器人所需的各个组件,比如机器人机体、动力电机、控制器和一个强大的电源。它使得制作机器人的部件模块化,省去了烦琐的制作过程,使得任何人都能快速上手,并制作出一个树莓派智能机器人,如图 1-16 和图 1-17 所示。该项目完全是开源的,感兴趣的读者可以到 “<https://github.com/DexterInd/GoPiGo>” 上查看详细代码和设计。

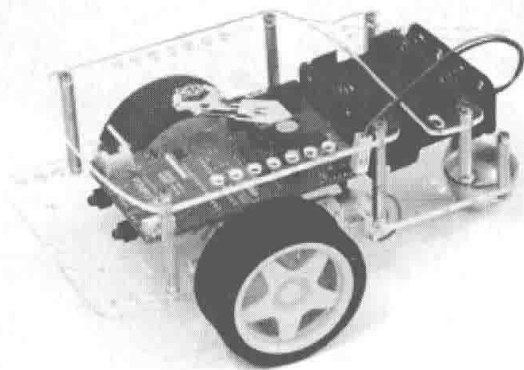


图 1-16

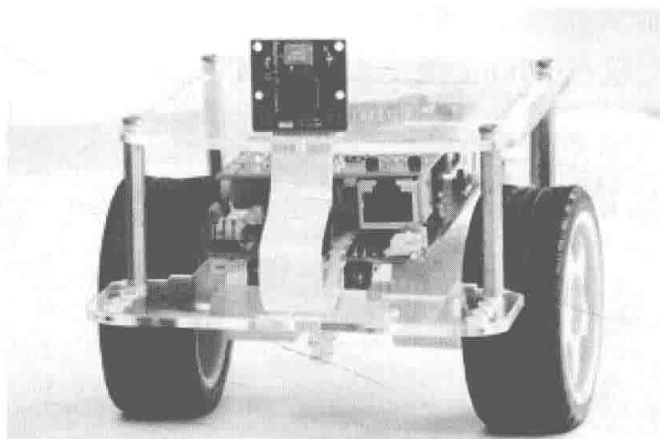


图 1-17

5. 树莓派遨游天际

想要飞上太空,从宇宙中看看地球,这可能需要花费几千万美元乘坐火箭才能实现。但让树莓派遨游天际却并不需要这么高昂的价格,只需要一个氢气球就可以让树

莓派轻松上天，一览地球魅力景致。国外的航天爱好者 Dave Akerman 将安装了相机模块的树莓派装进覆盆莓造型的塑料泡棉保护着的设备中，并连接探空气球升空，经过 3 小时的垂直旅程后又重新降落到地面。遨游天际的树莓派成功带回了许多美丽的太空图片，如图 1-18 和图 1-19 所示。



图 1-18



图 1-19

6. PiPhone——树莓派 DIY 变身“智能手机”

国外一位名叫 David Hunt 的极客用树莓派 DIY 了一款智能手机 PiPhone。他使用了 Sim900 GSM/GPRS 作为手机的通信模块,同时采用了一块 Adafruit 显示屏作为手机的触摸屏。PiPhone 配备了一个 SIM 卡槽,可以像普通手机一样进行语音通话、发送短信以及数据连接上网等操作,整个配置共花费了 158 美元,如图 1-20 所示。不过目前的 PiPhone 还不是最终版本,因为它的“电子元件”是完全裸露在外面的,还需要给它穿上漂亮的“衣服”才行。

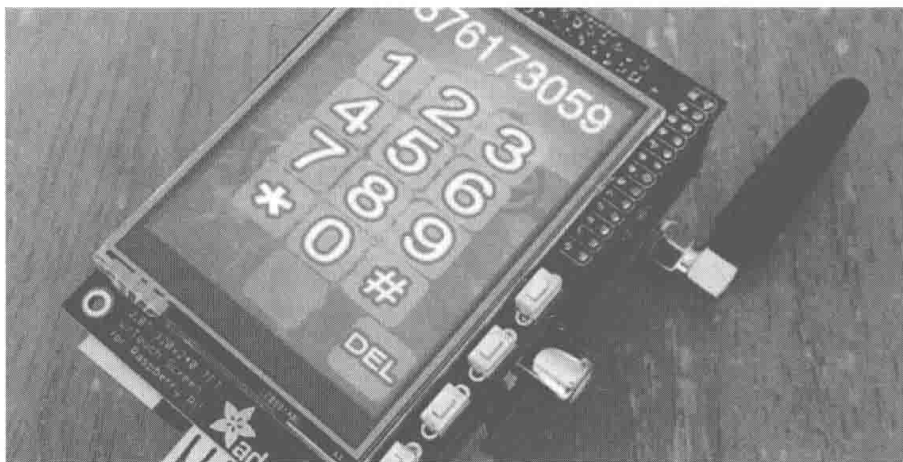


图 1-20

第 2 章

初试树莓派

在上一章中，我们初步认识了树莓派。在本章中，我们就要开始“实战演练”了，一同来初试树莓派。

2.1 第一次启动

在本节中，让我们第一次点亮树莓派，打开它的内心世界，一窥其真面目。

2.1.1 选择合适的系统

如果说外部的硬件是树莓派的“身体”，那么操作系统便是树莓派的“灵魂”了。全新的树莓派是没有预装系统的，这就需要我们自己下载一个操作系统写入 SD 卡来完成启动。那么什么操作系统才是真正适合你的需要呢？接下来作者就来带领大家挑选一款合适的操作系统。

树莓派是一款基于 Linux 设计而成的主机，所以它的操作系统自然也是基于 Linux 内核的。需要说明的是，Linux 是一套免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统，诞生于 1991 年的 10 月 5 日。它对于推动开源技术的发展有着十分重要的作用，有兴趣的读者可以查阅相关资料来进一步了解有关 Linux 的故事。

Linux 作为一款开源操作系统，有着许许多多不同的发行版。比如大家所熟悉的国产“红旗”，还有敢和 Windows 叫板的 Ubuntu，以及在企业应用广泛的 RedHat、SuSE。那么究竟哪个 Linux 发行版适合树莓派呢？请看表 2-1 所示。

表 2-1

操作系统	介绍
Raspbian	该系统为官方推荐的首选操作系统。大家从它名字便可看出这一点。它巧妙地将 Raspberry 和 Debian 的名字合并成了一个单词。Raspbian 基于 Debian 开发而成，该系统附着 35000 多个软件包，并集成了轻量级的图形界面 LXDE。想要方便和快速上手的朋友可以选择这款系统
Arch Linux	Arch Linux 是一个以轻量简洁为设计理念的系统。它最大特点就是采用滚动升级模式，更加注重结构的精简。使用 Arch Linux 的第一个感觉就是快速、轻巧，一个基本的 Arch Linux 系统只需要几百 M 的磁盘空间。与 Debian 和 Ubuntu 的软件包管理方式 apt-get 不同，Arch Linux 使用自己的包管理器打包党(Pacman)。这款系统推荐给喜欢简洁、快速的朋友
Pidora	Pidora 是一个专为树莓派优化的 Fedora Linux 系统，而 Fedora 又是基于 Red hat 开发而来的，是红帽公司用来取代 Red Hat Linux 在个人领域的应用推出的。对 Red Hat Linux 情有独钟的朋友可以采用这款系统
Gentoo	Gentoo 是基于 Portage 包管理系统的 Linux 发行版本。该系统使得 Gentoo 拥有了无限可能，能为几乎任何应用程序或需求自动地作出优化和定制，比如服务器、工作站、游戏系统等等。此外，对于会编程的朋友，Gentoo 可以让你使用树莓派提供的编译工具来轻松运行自己需要的软件，无需等待开发者专门为树莓派推出的移植版本了。该系统适合爱折腾的朋友
Puppy	Puppy 是超轻量级的 Linux 发行版本，不过“麻雀虽小，五脏俱全”，其集成了图形界面，并拥有丰富的驱动程序，能满足用户浏览网页、处理文档、查看图片等需求。该系统适合想把树莓派改造成“便携式电脑”的朋友
Xbian Raspbmc OpenELEC	为什么要把这三个系统放在一起讲呢？这是因为这三个系统都是 XBMC 和 Raspbian 的结合体。XBMC 是一款开源的多媒体播放器，最初是为 Xbox 开发的，在 Xbox 平台上取得成功后又移植到了其他平台上。虽然都是基于 XBMC，但它们各自又有不同的特点。其中，Xbian 定制程度更高，优化也更深。Raspbmc 则是使用人数最多，资源最多的，同时也得到官方的推荐和支持。OpenELEC 除了拥有影音播放的功能外，还可通过插件来实现模拟游戏机的功能。对于想用树莓派做多媒体娱乐中心的朋友来说，这三款操作系统是必备的。在后面的章节中，我们还会进一步深入讲解

看完了上面这些操作系统的介绍，大家是否已经找到适合自己的系统了？还是已经眼花缭乱，不知东西了？作为开源硬件，树莓派还有许多操作系统等着大家去发现，比如将树莓派变身为“智能路由器”的 Openwrt 系统、让树莓派成为 Hi-Fi 播放器的 Volumio 系统等等。在接下来的章节中，作者还会带领大家认识到更多的树莓派操作系统哦！

2.1.2 安装系统

树莓派官方提供了两种方式来安装系统，一种就是常用的将特定的系统镜像通过

镜像烧录工具写入到 SD 卡来实现安装,另外一种则是利用树莓派官方推出的 New Out Of Box Software (NOOBS)智能化安装系统来实现。下面就以 Raspbian 为例,用这两种方式来介绍给树莓派安装系统的方法。

1. 利用 Win32 Disk Imager 安装系统

(1) 在官方下载站点“<http://www.raspberrypi.org/downloads/>”中下载相对应的系统镜像,同时下载镜像烧录工具 Win32 Disk Imager。

(2) 安装镜像烧录工具 Win32 Disk Imager,解压下载好的系统镜像,得到一个后缀名为“.img”的文件。运行 Win32 Disk Imager,在“Image File”下选择刚才解压的文件,“Device”下选择 SD 卡所在的盘符,然后点击“Write”进行烧录。如果出现警告提示,点击“Yes”就可以继续进行。

(3) 安装过程可能有些慢,视 SD 卡的速度而定。等到出现对话框“write successful”就说明安装成功了。如果没有出现这个对话框,别着急,请重新运行软件进行安装,如图 2-1 所示。

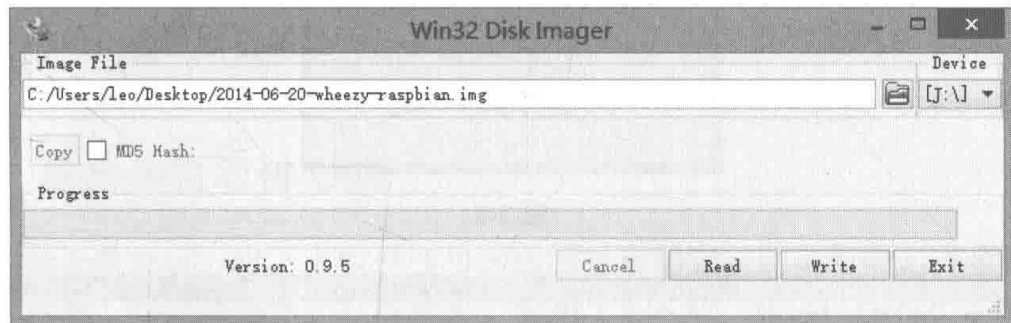


图 2-1

注意:由于树莓派的系统都采用了 Linux 的文件系统,所以是无法使用 Windows 的资源管理器查看分区的,但可以通过专门的分区软件来查看 Linux 下的分区。

2. 利用 NOOBS 智能工具安装系统

首先来给大家介绍下什么是 New Out Of Box Software (NOOBS)智能化安装系统。NOOBS 是树莓派官方为了让第一次接触 Linux 和树莓派的玩家能更轻松启动树莓派而推出的安装平台。它可以使你抛开各种复杂的网络和镜像安装软件,甚至抛开计算机也能让你安装上你想要的系统。它包含了在上节中讲到的大多数操作系统,比如 Pidora、RISC OS、Arch、Raspbmc 和 OpenELEC 等。这样,你就只需要拥有一张容

量大于 4GB 并拷入 NOOBS 安装平台的 SD 卡就可快速实现各类系统的安装了，具体可按如下步骤进行，如图 2-2 和图 2-3 所示。



图 2-2



图 2-3

(1) 在官方下载站点“<http://www.raspberrypi.org/downloads/>”中下载 NOOBS。NOOBS 有两个版本：离线/在线版本和仅在线版本。离线版本大约 1.3GB，同时包含 NOOBS 安装程序和所有可用的系统镜像文件，一旦你下载了离线版本，不需要联网你就可以完成安装。在线安装本大小仅 20MB，只包含 NOOBS 的安装程序。作者建议大家下载离线版本。

(2) 将 SD 卡格式化为 FAT32 文件系统，然后解压 NOOBS 压缩包，将解压出的文件全部复制到 SD 卡的根目录中。

(3) 把 SD 卡插入树莓派，给树莓派通电并连接显示器和键盘鼠标，开始启动安装程序。首先 NOOBS 会自动将 SD 卡进行分区，接着你只需要在“系统选择”菜单中选择你喜欢的系统，点击“Install”就会自动开始安装。耐心等待安装成功的提示吧！

(4) NOOBS 还有着多系统启动功能，只要你的 SD 卡空间足够，你就可以将 NOOBS 自带的系统全部进行安装，并且这些系统内核都是各自独立的，每次启动后你都有 10 秒钟的时间来选择进入哪个操作系统。除此之外，它还为大家提供了类似 Windows 中 GHOST 所具有的系统恢复功能 (Recovery)。有了它，就不用担心系统的损坏了。同时，还可以利用这一功能来安装 NOOBS 未附带的系统。

2.1.3 连接并启动树莓派

在安装好系统后，接下来就是连接树莓派并启动它。在本节中，作者将教大家如何连接树莓派，并最终成功启动树莓派，如图 2-4 所示，具体步骤有如下几步。



图 2-4

1. 准备配件

- (1) 安装好操作系统的 SD 卡。
- (2) 5V/700mA 以上的 Micro USB 接口电源，作者推荐电源配置为 5V/2A。
- (3) 有线或者无线的键鼠套装。
- (4) 一条用来连接显示设备的视频线（HDMI 线、HDMI 转 VGA 线或者是 AC 色差线）。
- (5) 3.5mm 音频线、网线、带源的 USB Hub 等待（可选）。

2. 开始连接

- (1) 把安装好操作系统的 SD 卡插入树莓派的 SD 卡槽。
- (2) 通过 HDMI 线或者是 AV 色差线将树莓派连接显示器。
- (3) 连接有线或无线 USB 键鼠套装。
- (4) 用网线连接树莓派的 LAN 接口（可选）。
- (5) 通过 Micro USB 电源线连接电源。

3. 成功启动

- (1) 接通电源，打开显示器，开始启动树莓派。
- (2) 出现 `raspi-config` 配置界面，表明第一次启动成功。

2.2 第一次配置

在上一节中，已经向大家介绍了如何启动树莓派。不过那只是万里长征的第一步，在本节中，将教大家配置树莓派的方法，使它更好的为我们所用。

2.2.1 项目配置概述

第一次启动树莓派成功后，将进入系统初始配置（`raspi-config`）界面，在这个界面大家就可以自由的对树莓派进行配置。如果大家以后想再修改配置，可以通过命令

“sudo raspi-config”来启动该界面。

raspi-config 界面以命令菜单的形式供大家进行选择,有点类似 PC 上的 BIOS 界面。大家可以通过键盘中的上、下光标键选择菜单中的项目,按空格键确定,用 Tab 键在不同输入框中切换光标,用左、右光标键选择窗口底部不同的按钮。

注意: raspi-config 配置界面会因操作系统版本的不同而存在一定的差异,但功能大同小异。在此以 Raspbian 为例进行讲解。

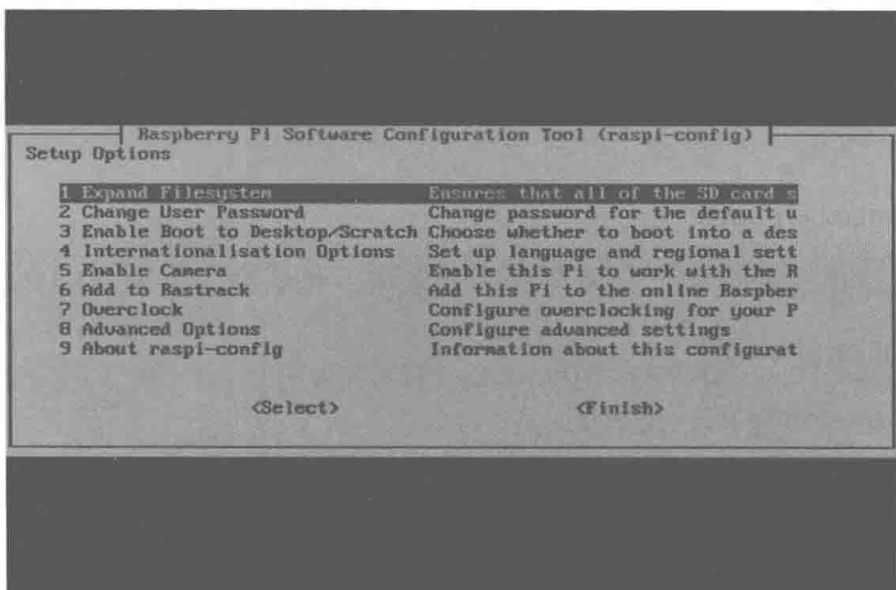


图 2-5

如图 2-5 所示,树莓派的配置菜单项目总共有以下 9 个项目。

(1) Expand Filesystem 扩展文件系统

当系统镜像写入 SD 卡后,默认的根本分区不会使用剩余的 SD 卡空间,造成空间浪费,运行此选项后会把根本分区扩展到整个 SD 卡,使容量缩减的现象消失。

(2) Change User Password 修改账户密码

用来修改默认账户的密码,回车后直接输入新密码,点击确定即可完成修改。

(3) Enable Boot to Desktop/Scratch

默认启动项选择,可以选择进入命令界面,图形界面以及 Scratch 编程界面。

(4) Internationalisation Options

国际化配置,可以更改树莓派的语言、时区、键盘布局等,稍后会为大家详细

介绍。

(5) Enable Camera

开启树莓派的摄像头。安装了摄像头模块后需要开启此选项才能真正启用。

(6) Add to Rastrack

把树莓派的 IP 地址添加到树莓派全球地图中，建议不要开启此选项，小心隐私泄露。

(7) Overclock

超频，能让树莓派的 CPU 像电脑 CPU 那样不断挑战极限，获得强劲动力。稍后会为大家详细介绍。

(8) Advanced Options

高级配置。在这一选项下面还有许多子选项，稍后会为大家详细介绍。

(9) About raspi-config

是有关 raspi-config 的一些说明。

2.2.2 具体项目配置

1. Internationalisation Options 国际化配置

在国际化配置的菜单项目下又有 3 个子项目，分别是 Change Locale、Change Timezone 和 Change Keyboard Layout。

Change Locale 表示选择系统所使用的语言。如果大家想使用中文，可以在这个项目中选择以 zh_CN 开头的语言编码即可。不过由于兼容性的问题，更改系统语言为中文可能会遇到显示乱码的情况。

Change Timezone 是用来设置时区的。由于树莓派没有内置时钟，所以每次拔掉电源后，系统时间就会回到初始时间。树莓派必须通过网络来获取正确的时间。树莓派的默认时区为“英国”，我们可以把它调整为“中国”的时区。

Change Keyboard Layout 是用来配置键盘布局的。由于树莓派的诞生地为英国，因此默认的键盘布局是英式的，而国内则是使用美式键盘布局的用户居多。这也就造成了键盘输入上的一些不便。要解决这一问题，首先需要在 Keyboard model (键盘类型)

选择中选择 Generic 105—key (Intl) PC 这一选项, 接下来在 Keyboard layout (键盘布局) 中选择 English(US), 即将键盘类型改为美式。接着会出现 Key to function as AltGR、Compose Key 和 Use Control+Alt+Backspace to terminate the X server 这 3 个选项, 选择系统默认的即可。

2. Overclock 超频

树莓派的 CPU 一直是制约树莓派应用发展的一大重要因素。不过, 我们可以通过超频的方法来让树莓派获得更加强劲的动力。在该项目下总共有 5 个选项, 供大家进行选择。

(1) None 不超频, 运行在 700MHz, 核心频率 250MHz, 内存频率 400MHz, 不增加电压。

(2) Modest 适度超频, 运行在 800MHz, 核心频率 250MHz, 内存频率 400MHz, 不增加电压。

(3) Medium 中度超频, 运行在 900MHz, 核心频率 250MHz, 内存频率 450MHz, 增加 2 电压。

(4) High 高度超频, 运行在 950MHz, 核心频率 250MHz, 内存频率 450MHz, 增加 6 电压。

(5) Turbo 终极超频, 运行在 1000MHz, 核心频率 500MHz, 内存频率 600MHz, 增加 6 电压。

注意: 跟 PC 超频一样, 树莓派超频后将失去保修, 并有一定几率烧毁 CPU。因此, 大家在超频前要仔细考虑, 根据自己实际要求进行超频, 循序渐进。

3. Advanced Options 高级配置

在高级配置这一项目下, 总共有 A1 ~ A7 7 个子项目。

(1) A1 Overscan 是否全屏显示。

(2) A2 Hostname 修改主机在局域网中的名称。

(3) A3 Memory Split 给 GPU 分配内存大小配置。

(4) A4 SSH 是否开启远程 SSH 登录, 建议开启此项目, 在以后的应用中就可以直接在电脑上登录树莓派进行操作, 无需外接显示器了。

(5) A5 SPI 是否默认启动 SPI 内核驱动。

(6) A6 Audio 选择声音默认输出到模拟口还是 HDMI 口。

(7) A7 Update 用于 raspi-config 的升级。

2.3 第一次登录与关机

在上一节中，作者已经教大家配置好了树莓派。本节将正式登录树莓派系统。正所谓“千呼万唤始出来，犹抱琵琶半遮面”，让我们一起登录树莓派，来实际操作一下它吧！

2.3.1 登录命令行

配置好树莓派后，每次启动都会直接进入 Linux 命令登录界面。在登录提示符光标所在位置输入默认的用户名和密码 pi/raspberrypi (该密码为 Raspbian 的默认登录密码，在密码输入时光标栏不会有任何显示)，输入完毕后按下回车，出现“pi@raspberrypi~\$”提示，表明成功登录命令行了。这里可以看到登录账户是“\$”该符号结尾的，表明这个账户的权限是受到限制的普通用户。

在实际使用中，我们往往需要更高的权限。这就需要我们以“root”账户来登录树莓派。要想用“root”账户登录，首先需要利用命令“sudo passwd root”来获得临时的 root 权限，以修改“root”账户的密码，在输入两次密码后回车，如果提示“password updated successfully”表明可以用 root 账户登录了，root 账户以“#”结尾。

接下来，大家就可以在登录后的命令行界面输入 Linux 命令来操作树莓派了，如图 2-6 所示。



```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
pi@raspberrypi ~$
```

图 2-6

2.3.2 登录图形界面

用惯了 Windows 图形界面的朋友初次面对 Linux 的命令行可能会不大适应，但别

担心，因为 Raspbian 中默认集成了一个名叫 LXDE 的图形界面。下面，作者就来教大家登录图形界面的方法。在命令行下，输入命令“startx”并回车，稍等一会儿就能看到熟悉的图形界面出现了，如图 2-7 所示。

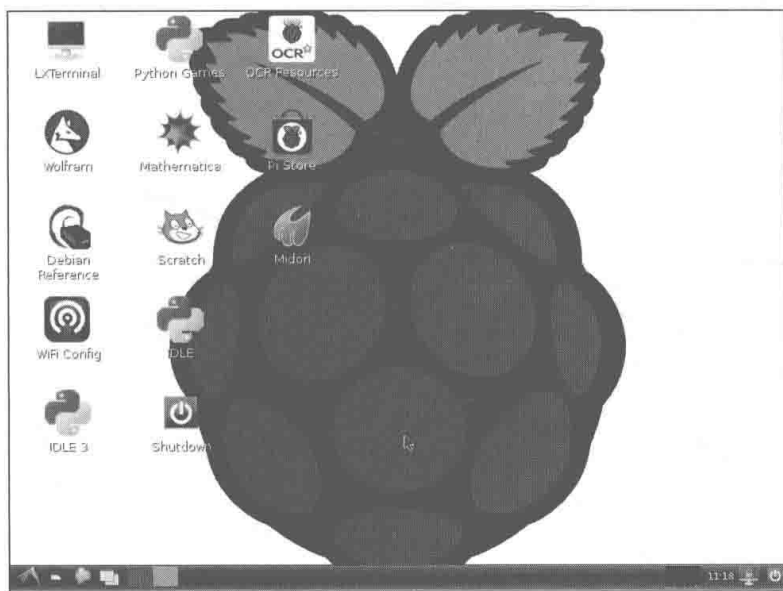


图 2-7

2.3.3 关机

与 Windows 一点按钮快捷方便的关机方式不同，树莓派并不能直接在 LXDE 图形界面进行关机或是重启操作，而是需要在命令行下面通过输入关机命令进行。

Linux 中用来关机的命令有很多，比如，简单快捷的 `halt` 命令、`poweroff` 命令，还有功能多样的 `shutdown` 命令（支持定时关机，重启等功能）等。需要注意的是，不论是使用哪种命令都是需要 `root` 账户权限的，如果是在 `pi` 普通账户下，可以通过“`sudo`”命令来获得临时的 `root` 权限。比如命令“`sudo halt`”即可实现安全关机。

第 3 章

上手树莓派

经过前两章的学习，我们已经对树莓派有了一个初步的了解。在本章中，我们正式上手树莓派，从网络的配置到移动存储设备的挂载，再到最后远程登录树莓派，这些都是为应用打基础。

3.1 使用网络

世界因为有了互联网而更加精彩，树莓派也同样离不开互联网。在本节中，将为大家详细讲解树莓派的 3 种联网方式，让树莓派因“网”而精彩。

3.1.1 有线网络连接

说到有线网络连接，在之前的章节中曾给大家介绍过，Model-B 型的树莓派是带有一个 10/100Mbit/s 自适应的以太网口的，而 Model-A 型则需要通过 USB 转以太网接口进行扩展。

采用有线网络连接主要有两种方式，一是 DHCP 自动获取 IP 地址上网，二是静态 IP 地址上网。第一种上网方式十分简单，也是树莓派默认的上网方式。只需要将树莓派通过网线与路由器相连，树莓派就可以上网了。但使用 DHCP 自动获取 IP 地址的方式上网时，每次树莓派的 IP 地址都是在变化的，这会给我们将树莓派作为服务器或是 NAS 时带来不便。这时，就需要采用第二种静态 IP 地址上网的方式了。

首先在命令行下输入命令“`sudo nano /etc/network/interfaces`”打开树莓派的

网络配置文件，可以看到语句“iface eth0 inet dhcp”，其中，eth0 就代表了树莓派的以太网卡，此时，树莓派采用的是 DHCP 自动获取 IP 地址上网的方式。若将原句“iface eth0 inet dhcp”修改为“iface eth0 inet static”，就可采用静态 IP 地址上网。接着在该语句后面 3 行分别写下 IP 地址、子网掩码和默认网关的信息，具体如下。

```
address 192.168.0.110
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.0.1
```

上面 3 个语句就代表了设置树莓派的 IP 地址为 192.168.0.110，子网掩码为 255.255.255.0，默认网关为 192.168.0.1。当然，这些信息不能凭空编造，需要根据自己的路由器设置进行更改。完成上述配置后，按快捷键 Ctrl+O 进行保存，按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。最后在命令行输入命令“sudo /etc/init.d/networking restart”和“sudo ifup eth0”重启网卡设备即完成修改。

3.1.2 无线网络连接

随着移动互联网的普及，Wi-Fi 已经成了人们日常生活中不可缺少的一部分了。让树莓派通过无线网络上网，应该也是大多数人的选择。接下来就来教大家让树莓派通过 Wi-Fi 来连接网络的方法。

注意：在之前的章节讲到过关于树莓派无线网卡的选购，由于树莓派系统和供电的问题，大家在选购无线网卡时应注意网卡的驱动和耗电问题。建议大家选择免驱和低耗电的无线网卡。

我们可以通过两种方式来设置无线网络连接。一种是在图形界面通过软件直接连接 Wi-Fi。这种方法同我们平时在 Windows 下连接 Wi-Fi 差不多，十分简单。第二种则是在命令行下通过命令来实现 Wi-Fi 连接。对于习惯了命令的朋友来说，这种方法无疑是最快捷的。下面，作者就给分别讲讲这两种方法。

1. 图形界面连接 Wi-Fi

(1) 在命令行中输入命令 startx 进入 LXDE 图形界面，在桌面双击 Wi-Fi Config 打开软件。

(2) 在软件界面中点击“Scan”进行热点扫描,扫描完毕后,双击你需要连接的热点。

(3) 在弹出界面的 PSK 框内输入热点的密码然后点击“Add”,回到软件的初始界面,看看是否出现了 IP 地址等网络信息,如果出现,就表明连接成功了。

2. 命令行连接 Wi-Fi

(1) 将无线网卡插入树莓派后,在命令行中输入命令“ifconfig”,看看无线网卡是否被正确识别了。如果多出了一个名为 wlan0 的设备,就表明树莓派识别无线网卡成功。

(2) 无线网卡成功识别后,可以用命令“sudo iwlist wlan0 scan”来扫描无线热点,找到你需要连接的热点。

(3) 找到热点后,我们需要对无线网络进行配置。首先用命令“sudo nano /etc/network/interfaces”打开网络配置文件。接着将下列语句按照你自身情况进行配置并加入网络配置文件中,具体命令行如下。

```
//支持热插拔
allow-hotplug wlan0
//自动启动
auto wlan0
//采用 DHCP 自动获取 IP 地址上网
iface wlan0 inet dhcp
//将引号内的 ssid 替换为你所需要连接 Wi-Fi 的名称
wpa-ssid "ssid"
//将引号内的 password 替换为你所需要连接 Wi-Fi 的密码
wpa-psk "password"
```

完成上述配置后,按快捷键 Ctrl+O 进行保存,按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着用命令“sudo/etc/init.d/networking restart”重新加载网络配置。最后,我们可以用 ifconfig 命令来查看无线网络接入后的一些具体信息,比如 IP 地址、子网掩码等信息。

3.1.3 移动网络连接

4G 网络的出现给我们的生活带来了巨大的变化,标志着一个全新的时代到来。树

莓派不能落伍啊！在本节中，就来教大家树莓派连接移动网络的方法，使其应用范围更广泛。

1. 识别上网卡

将上网卡插入树莓派后，首先需要用 `lsusb` 命令来查看上网卡能否被树莓派正确识别。如果不能正确识别上网卡，那么接下来的工作就毫无意义了。

2. 安装网卡驱动

上网卡一般都会带有两个功能，一个是虚拟光驱，用来安装上网卡驱动，另一个则是进行网络连接的 Modem。在 Linux 下，需要安装 `usb-modeswitch` 驱动才能正确识别并启动上网卡的 Modem 功能。因此，我们需要用命令 “`sudo apt-get install usb-modeswitch usb-modeswitch-data`” 来安装驱动。

3. 安装拨号软件

安装好驱动后，就是安装拨号软件了。在 Linux 下有很多拨号软件，比如 `wvdial`、`sakis`。在此以 `sakis` 为例进行讲解。

首先用命令 “`sudo wget http://www.sakis3g.org/versions/latest/armv4t/sakis3g.gz`” 下载软件压缩包，接着分别用命令 “`sudo gunzip sakis3g.gz`” 和 “`sudo chmod +x sakis3g`” 来解压并允许安装程序，稍等片刻，安装程序就会将 `sakis` 成功安装到树莓派上。

4. 配置上网文件

接下来我们需要根据不同运营商的网络，并对上网卡进行配置。首先用命令 “`sudo nano etc/ppp/options`” 打开 `ppp` 协议文件，在文件的末尾加入以下命令。

```
ipcp-max-failure 10000000000
persist
```

随后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。

5. 启动软件并连接网络

做好上述准备工作后，我们终于可以让树莓派畅游移动网络了。输入命令 “`sudo ./sakis3g --nostorage --noprobe --interactive`”，在窗口选项中点击第一项 “Connect with 3G” 就开始连接网络了。最后，可以用命令 “`./sakis3g connect info`” 来看看是否连接成功了。

3.2 使用移动存储设备

在树莓派的图形界面中使用存储设备就跟在 Windows 中一样，即插即用，点击即可查看文件。但在命令行下，我们又该怎样使用移动存储设备呢？别着急，请往下看。

3.2.1 挂载存储设备

在 Linux 命令行下使用移动存储设备，我们需要对其进行挂载。将设备插入树莓派后，用“`sudo fdisk -l`”命令查看硬件设备，并找到我们所需设备的名称。一般来说会返回两个硬件设备信息。一个是 `/dev/mmcblk0`，这个是 SD 卡的硬件标识。另一个则是 `/dev/sda`，一般来说这个表示的就是移动存储设备。找到了设备后，我们就可以进行挂载了。先用命令“`sudo mkdir /mnt/usb/`”新建一个挂载目录文件夹，接着使用命令“`sudo mount /dev/sda1 /mnt/usb`”将设备的分区挂载到该目录上面。

注意：挂载移动存储设备是针对该设备的某一个分区，而不是设备的本身，因此，在挂载时输入的名称也应该精确到分区，如 `/dev/sda1`。

上述操作完成后，我们可以用命令“`df -ah`”来查看设备是否挂载成功。如果在 Filesystem 一栏下面显示了目录 `/dev/sda1` 并且在 Mounted on 下面显示了挂载目录 `/mnt/usb`，那就表明挂载成功了。

使用完移动存储设备后，我们还需要解除它与树莓派的挂载关系。这时就需要用到命令“`sudo umount /mnt/usb`”了。执行完上述命令后，你就可以放心大胆地拔出移动存储设备了。

不过上面的这种手动挂载方法的操作步骤繁杂，特别是需要用到多个存储设备时，往往会搞得我们晕头转向。那么有没有办法实现移动存储设备自动挂载呢？答案是肯定的。我们只需借助一个名叫 `usbmount` 的软件就可以实现这一功能。首先用命令“`sudo apt-get install usbmount`”安装软件，完成后插入将移动存储设备插入树莓派，该软件会自动挂载设备到 `/media/usb0` 目录（`usb` 后的序号是根据设备分区数量从 0 开始顺序递增的）。特别要注意的是，`usbmount` 自动挂载移动存储设备是需要管理员权

限的，即要在 `root` 用户下才能实现自动挂载。

3.2.2 查看存储设备中的文件

挂载好了移动存储设备后，我们就可以查看并使用其中的文件了。首先我们用命令 `cd /mnt/usb` 进入到设备挂载的目录，接着可以用命令 `ls` 来列出文件目录或者是目录中的文件名称。如果还想查看更详细的文件信息，比如权限、用户组、文件大小，可以利用命令 `ls -l`。找到目标文件后，我们可以用 `cat` 命令来查看。如果文件较长，就用 `cat |more` 进行翻页。

3.3 远程登录树莓派

在第 2 章中已经详细地为大家介绍了启动树莓派所需要的配件，以及一系列的启动流程。在这一系列过程中，又要键盘鼠标，又要连接显示器，一不小心还会因为设备过多烧坏电路。大家是不是觉得很麻烦？其实，日常使用中，最常用的操作树莓派的方式还是远程控制。这样就解除了键盘鼠标以及显示器的束缚，只需要给树莓派通电并连上网络即可远程控制树莓派，还没有地点限制。接下来，就给大家讲讲远程登录树莓派并远程传输文件的方法。

3.3.1 使用 SSH 登录命令行

远程登录命令行的方式有很多，但目前最常用的是“SSH(Secure Shell)”登录命令行。下面作者就以此为例进行讲解。

1. 在树莓派中开启 SSH 服务

首先我们需要在树莓派中开启 SSH 服务。一般来说，树莓派的 SSH 服务是默认开启的，也就是说安装好系统并通电启动后就可以直接用 SSH 登录树莓派。

用命令 `service ssh status` 来查看 SSH 服务状态。如果提示是 `sshd is running` 就说明服务已经启动了，如果是 `stopped` 就表明目前服务是停止的，这时就需要我

们手动去开启了。开启 SSH 服务的方法有两种。一是输入命令“`service ssh start`”，然后回车，即可成功开启服务。第二种则是在初始配置“`raspi-config`”的“Advanced Options”中开启。这种开启方法详见 2.2.2 具体项目配置。

2. 在计算机上用 SSH 登录树莓派

开启了树莓派上的远程登录服务后，我们还需要在计算机上安装 SSH 登录客户端。在 Windows 下有很多 SSH 的客户端供大家选择，比如 Bitvise Tunnelier、SecureCRT、XShell。作者在此以一款名叫 PuTTY 的开源连接工具为例。

首先在网上搜索并下载 PuTTY，下载好后双击运行软件。在 Host Name 那一栏中填入树莓派的 IP 地址，后面的 Port 一栏采用默认 22 端口，点击 Open 就可以进行连接了。在弹出的窗口中需要输入登录树莓派的用户名和密码，回车后即可成功登录树莓派，如图 3-1 所示。

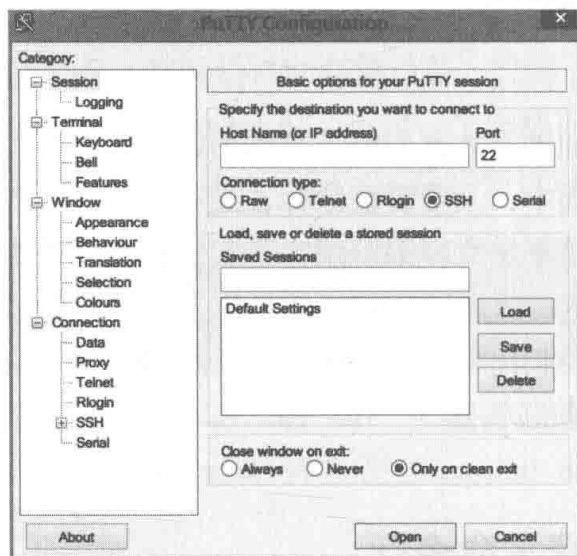


图 3-1

3. 在移动设备上用 SSH 登录树莓派

说完了在计算机上用 SSH 登录树莓派，再来说说在移动设备上用 SSH 登录树莓派。大家可能会有疑问，移动设备这么小，远程登录树莓派能干啥啊？其实，在很多应用中，我们都会使用移动设备来控制树莓派，比如智能家居、无线监控等应用。在这个移动互联的时代，随时随地跟树莓派“保持联系”是十分必要的。下面，就以安卓系统为例进行了介绍。

首先在安卓应用商店中搜索并下载一个名叫 ConnectBot 的软件。完成安装后进入

软件，在下方栏目中，左侧选择“ssh”，接着在输入框中按照“用户名@主机名:端口”这样的格式进行填写。比如，作者的树莓派登录用户名为 `pi`，主机名（即 IP 地址）为 `192.168.0.103`，端口为 `22`，那么按照这个格式填写就是“`pi@192.168.0.103:22`”（注意标点符号应在英文键盘下输入，否则会提示格式错误）。填写好后，软件会自动连接到树莓派，同时会要求你输入登录密码，输入完成后就成功登录了，如图 3-2 和图 3-3 所示。



图 3-2

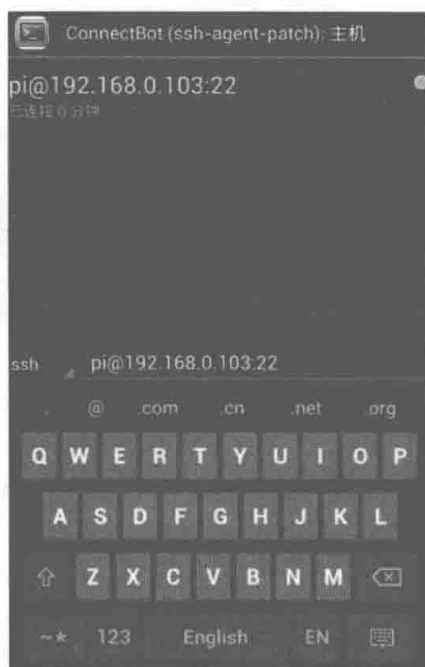


图 3-3

3.3.2 使用 Xrdp 登录图形界面

说完了命令行界面的远程连接，再来说说图形界面的。如果想要远程登录树莓派图形界面，就需要用到一个名叫 **Xrdp** 的软件。这个大家可能会有点陌生，但它的另一个名称应该是广为人知的，那就是 Windows 系统自带的“远程桌面连接”。只要在树莓派中安装 **Xrdp**，我们就可以轻松地利用 Windows 自带的远程桌面连接工具登录树莓派的图形界面。

在树莓派中输入命令“`sudo apt-get install xrdp`”，稍等片刻即可安装完成。之后，我们就可以在 Windows 上用自带的远程桌面连接工具登录树莓派了，如图 3-4 所示。



图 3-4

远程登录树莓派的图形界面除了用 Xrdp 这个软件外，我们还可以利用 VNC（Virtual Network Computer）来实现这一功能，如图 3-5 所示。有关 VNC 的使用，作者会在 9.2 节给大家做详细的介绍。



图 3-5

3.3.3 使用 WinSCP 传输文件

在日常应用中，我们往往还需要将一些文件传输到树莓派中，或是从树莓派中复制一些文件到本地。实现上述任务的方法有很多，比如采用 U 盘、邮件等。但对于树莓派来说，最简单方便的无疑就是网络传输了。在本节中，作者就来教大家利用 WinSCP 实现树莓派与电脑之间的文件传输。

WinSCP 跟 PuTTY 一样，也是一个开源的软件。大家可以从网上下载并安装 WinSCP。安装完成后打开软件，在界面栏目中依次输入树莓派的主机名、端口号、用户名和密码”，输入好后，点击下方的“登录”按钮就可以登录树莓派了，如图 3-6 所示。

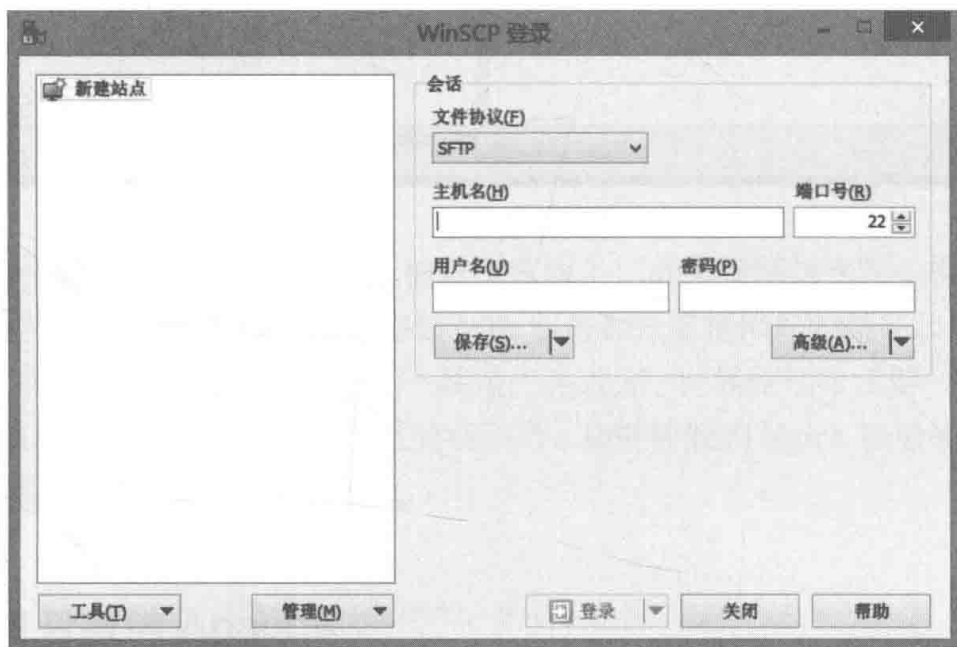


图 3-6

登录成功后，会出现文件传输界面，在左侧窗口为本地计算机的文件目录，右侧窗口则为树莓派远程主机的文件目录。至此，大家就可以选择自己需要的文件进行传输了，如图 3-7 所示。

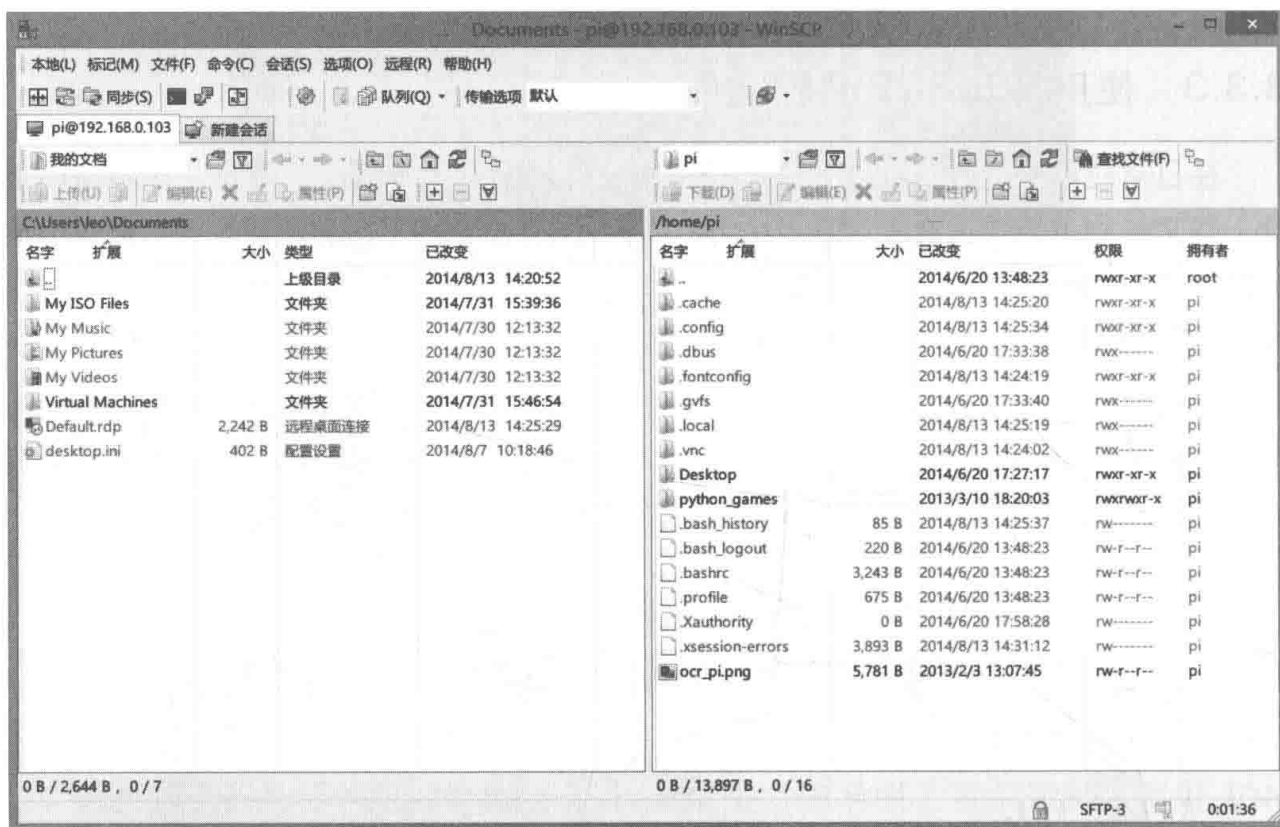


图 3-7

第4章

搭建个人网站

经过了前3章的学习，相信大家对树莓派已经有了一个初步的认识，并且掌握了基本的使用方法。接下来就该进入正式的应用实战阶段了。在本章中，作者将带领大家利用树莓派搭建个性网站！用树莓派搭建个人网站，最大的优点就在于它的低功耗。

4.1 安装 Web 服务器

Web 服务器主要功能是提供网上信息浏览服务。如果将网站比作一棵大树，Web 服务器就相当于大树的主干。因此，安装 Web 服务器是搭建网站的第一步。在本节中，作者将为大家介绍两款 Web 服务器。一款是广为人知、世界使用排名第一且功能强大的 Apache 重量级服务器。另一款则是简洁小巧、功耗较低的 Nginx 轻量级服务器。大家可以根据自己的实际情况进行选择。

4.1.1 重量级的 Apache

在本节中，作者来教大家安装 Apache 服务器。Apache 由于其跨平台和安全性被广泛使用，是当下最流行的 Web 服务器端软件。

我们采用 apt 的方式来获取 Apache 软件包，因此，在正式安装前，建议大家首先进入树莓派命令行界面，输入命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”更新树莓派的软件源。完成更新后，在命令行中输入命令“`sudo apt-get install apache2`”来获取并安装 Apache 服务器。我们需要等待一段时间来使它安装完成，如图 4-1 所示。

4.1.2 轻量级的 Nginx

说完了重量级的 Apache 服务器后,接下来作者再来给大家介绍轻量级的 Nginx 服务器。Nginx 是一款由俄罗斯的程序设计师 Igor Sysoev 开发的轻量级 Web 服务器、反向代理服务器及电子邮件 (IMAP/POP3) 代理服务器,其特点是占用内存少,并发能力强。国内知名的几个门户网站:新浪、网易、腾讯等都采用了该服务器。相比较于功能丰富的重量级服务器 Apache,简洁小巧的 Nginx 可能更加适合树莓派。

跟 Apache 服务器一样,首先,我们可以通过命令“`sudo apt-get install nginx`”来获取并安装 Nginx 服务器。与 Apache 安装好后自动启动不同,我们需要通过命令“`sudo /etc/init.d/nginx start`”来手动启动 Nginx 服务器,如图 4-3 所示。

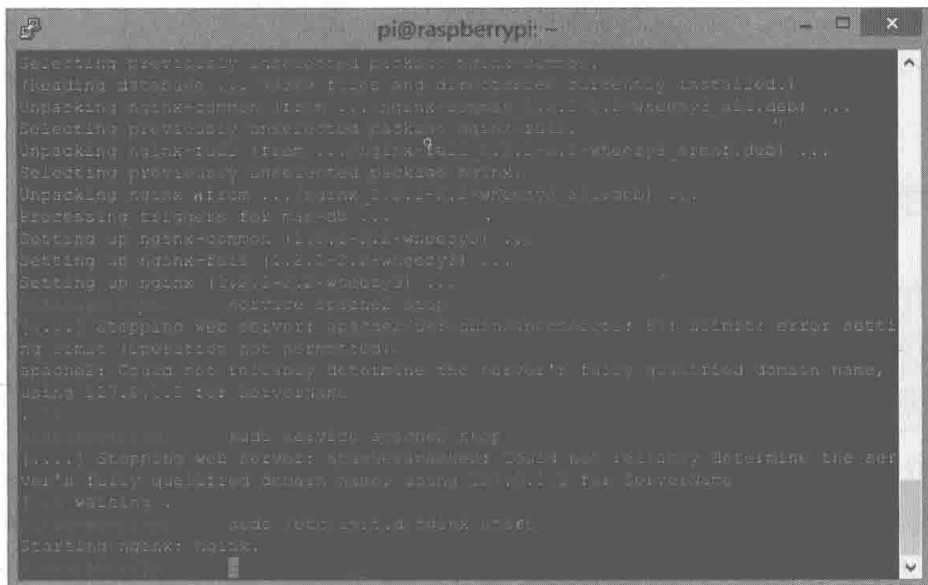


图 4-3

启动完成后,我们可以在同一局域网内其他设备的浏览器上输入树莓派的 IP 地址来访问 Nginx 服务器,如果顺利,我们就可以看到“Welcome to nginx!”字样的欢迎界面,如图 4-4 所示。

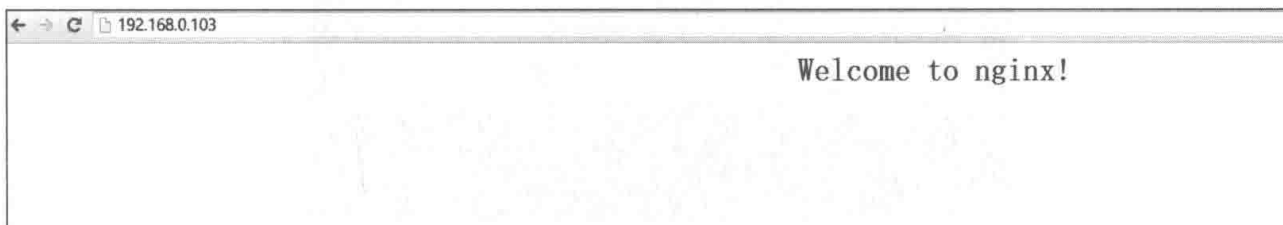


图 4-4

Nginx 的网页根目录默认在 “/usr/share/nginx/www” 中，我们可以将制作好的静态网页文件上传到该目录。

4.2 安装数据库

数据库，可以看做是一个电子化的文件柜——存储电子数据的场所，使用者可以对文件中的数据进行新增、截取、更新、删除等操作。数据库可以存储数据，如果没有数据库，数据会以文件的形式存放在操作系统的目录下面。有了数据库，数据就能以结构化的方式存储在一张张二维表中。可以说，数据库是网站必不可少的一部分。在本节中，作者将给大家介绍多功能的 MySQL 数据库和小巧玲珑的 SQLite 数据库。

4.2.1 多功能的 MySQL

MySQL 是一个关系型数据库管理系统，由瑞典 MySQL AB 公司开发，目前属于 Oracle 公司。MySQL 由于速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特点，被广泛地应用在中小型网站中。

在树莓派命令行中输入命令 “`sudo apt-get install mysql-server`” 来获取并安装 MySQL，在安装时，会出现创建用户的提示，我们需要为 MySQL 的管理员账户 root 设置密码，如图 4-5 所示。

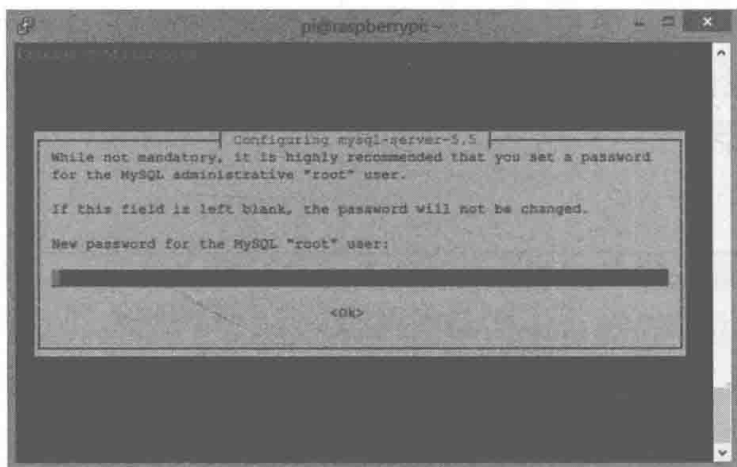


图 4-5

安装完成以后，我们可以用命令“mysql -u root -p”进入数据库，进入时会要求输入密码，输入刚才设定好的密码即可成功进入 MySQL 了。进入后我们可以用命令“show databases;”来显示所有数据库。还可以用下列语句来对数据库进行一些基本的操作。

```
//创建数据库
create database 数据库名称;
//打开数据库
use 数据库名称;
//创建以 pi_id 为主键，varchar(10) 类型的 pi_password 字段，名为 pi_user 的表
create TABLE pi_user (pi_id int auto_increment not null primary
key,pi_password varchar(10));
//显示表
SHOW TABLES;
```

除了上述在树莓派的命令行界面本地操作 MySQL 外，我们还可以通过 phpMyAdmin、MySQLDumper 等 MySQL 数据库管理工具来远程对 MySQL 数据库进行查看和管理。

技巧：我们可以通过“sudo /etc/init.d/mysql start”和“sudo /etc/init.d/mysql stop”来开启或关闭 MySQL 数据库服务。

4.2.2 轻量级的 SQLite

SQLite 是轻型的、遵守 ACID 的关系型数据库管理系统，应用对象主要就是类似树莓派的嵌入式设备。它的一大特点就是占用资源非常低，一般只需要几百 KB 的内存就够了。

SQLite 的安装十分简单，在确保软件源是最新的情况下，我们只需在树莓派命令中输入“sudo apt-get install sqlite3”即可获取并安装 SQLite。

安装 SQLite 后，我们可以在树莓派的任意目录下，输入命令“sqlite3 数据库名称.db”来创建一个数据库。创建好后，我们可以用命令“.database”来查看刚刚创建的数据库。我们还可以用“create table mytable(name varchar(10),age smallint);”来创建相应的表，同样可以用命令“.table”来查看创建好的表。除此之外，我们可以用命令“insert

into mytable values('mark',28);”来向表中插入数据，用命令“select * from mytable;”来查看表中的数据。如果想要删除表可以用命令“drop table mytable;”。以上就是 SQLite 数据库的一些基本操作，如果还想深入了解，可以上网查找相应资料。

4.3 安装 Web 编程语言

完成服务器和数据库的安装后，接下来我们需要安装 Web 编程语言。在本节中，作者会给大家介绍两种常用 Web 编程语言，分别是 PHP 和 Python。安装了这两种语言后，我们就可以将原来的静态网站升级到动态了。这样就能让网站实现更多的功能，使得网站的交互性大大提高，从而提升网站的吸引力。

4.3.1 PHP 语言

PHP 语言是一种通用开源脚本语言，其吸收了 C 语言、Java 和 Perl 的特点，易于学习，使用广泛，主要适用于 Web 开发领域。用 PHP 做出的动态页面与其他的编程语言相比，PHP 是将程序嵌入到 HTML 文档中去执行，执行效率比完全生成 HTML 标记的 CGI 要高许多。

在树莓派命令界面输入命令“sudo apt-get install php5”来下载并安装 PHP 语言。耐心等待它安装完成后，我们可以新建一个 PHP 文件来测试其是否安装成功。在命令行中输入命令“sudo nano hello.php”新建并打开一个 PHP 文件，在文本编辑器中输入以下内容。

```
<?
echo "Hello, world!\n";
?>
```

完成输入后，按快捷键 Ctrl+O 进行保存，按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。最后输入命令“php hello.php”，如果在屏幕上打印出了“Hello, world!”的字样，表明 PHP 安装成功了。除了上述验证方法外，我们也可以新建一个 PHP 格式的网页文件，放到 Web 服务器网页根目录，通过浏览器访问来进行验证，如图 4-6 所示。

本节中，作者将介绍两款常用的建站程序，一款是用于搭建个人博客的 WordPress，另一款则是用于搭建论坛的 Discuz!。通过这两款建站程序，我们可以轻松搭建个人网站。

4.4.1 功能强大的博客平台——WordPress

WordPress 是一个在 GNU 通用公共许可证下授权并发布的免费开源项目，是由 PHP 语言开发的一个博客平台。WordPress 功能强大，插件众多，同时还有着丰富的网站模板。通过各类插件和模板，无需过多的网站编程知识，我们就可以在服务器上轻松架设一个独具个性的博客网站。

首先需要说明的是，作者在搭建 WordPress 中使用到的服务器环境为 Apache+MySQL，使用其他服务器环境的朋友可以自行类比操作。在正式安装 WordPress 前，我们需要先安装使 PHP 支持 MySQL 数据库的依赖包文件，在树莓派命令行输入命令“`sudo apt-get install php5-mysql`”来安装该依赖包。安装完成后，接着输入命令“`sudo apt-get install wordpress`”即可下载并安装 WordPress 建站程序了。

安装完成以后，我们需要将 WordPress 添加到 Apache 服务器的根目录/var/www 中。在此我们可以使用命令 `ln` 来完成该操作，输入命令“`sudo ln -s /WordPress 所在文件夹/ /var/www/wordpress`”即可实现添加。接着我们需要在 MySQL 中新建一个用于 WordPress 的数据库，输入命令“`mysql -u root -p`”进入数据库。如果在安装时设置了密码，会要求输入密码，输入密码后进入 MySQL，在其中输入命令“`creat databases wordpress;`”来创建一个名为 wordpress 的数据库。

最后我们需要来编辑 WordPress 的配置文件，使其与 MySQL 数据库相匹配。首先通过命令“`cd /var/www/wordpress`”进入配置文件目录，接着输入命令“`sudo cp wp-config-sample.php wp-config.php`”来复制并将配置文件重命名为“wp-config.php”。在命令行中输入命令“`sudo nano wp-config.php`”来打开该配置文件，在配置文件中找到以下三行内容，根据自己的实际情况进行填写。

```
//单引号中填入数据库名称
define('DB_NAME', 'wordpress');
//单引号中填入数据库用户名
define('DB_USER', 'root');
//单引号中填入数据库密码
define('DB_PASSWORD', '123456');
```

完成上述操作后,重启 Apache 和 MySQL,我们就可以在同一局域网内其他设备的浏览器中以“树莓派 IP 地址/wordpress”的格式输入地址来访问 WordPress 了。如果之前的配置正确的话,我们就可以成功打开 WordPress 的建站程序了。在建站配置页面中我们需要输入网站的相关信息,如站点名称、管理账号等,来完成网站的配置。输入完成后,点击底部“Install WordPress”按钮开始安装网站,稍等几分钟,一个 WordPress 站点就呈现在我们面前了。接下来我们可以通过安装各类模板和插件来完善网站,使其成为一个独具个性的站点。

4.4.2 通用的社区论坛系统——Discuz!

Crossday Discuz! Board (简称 Discuz!)是北京康盛新创科技有限责任公司推出的一套通用的社区论坛软件系统。它的最初版本诞生于 2001 年,有着极强的生命力。Discuz! 的基础架构采用世界上最流行的 Web 编程组合 PHP+MySQL 实现,跟 WordPress 一样,它也有着丰富的模板以及插件,无需任何编程的基础,只要通过简单的安装和配置,进而搭建起一个具有完备功能、很强负载能力和高度个性化的论坛。

接下来让我们正式安装 Discuz!。跟 WordPress 一样,在此使用的服务器环境为 Apache+MySQL。首先在树莓派命令行中输入命令“cd /var/www”进入 Apache 的网页根目录,然后在该目录下使用命令“sudo wget http://download.comsenz.com/DiscuzX/3.2/Discuz_X3.2_SC_UTF8.zip”来下载 Discuz! 的安装程序。目前的最新版为 3.2 版本,大家可以通过替换安装程序的下载地址来下载自己需要的版本。下载完成后,输入命令“sudo unzip Discuz_X3.2_SC_UTF8.zip”解压该安装程序,解压完成后我们可以得到 3 个目录文件,其中安装程序所在目录名为“Upload”,我们需要通过“chmod 777-R”命令来赋予它可执行权限,以便于我们安装。

完成上述操作后,重启 Apache 和 MySQL,我们就可以在同一局域网内其他设备的浏览器中以“树莓派 IP 地址/discuz”的格式输入地址来访问 Discuz! 了。如果之前的配置正确的话,我们就可以成功打开 Discuz! 的建站程序了,在建站配置页面中我们需要输入网站的相关信息,如站点名称、管理账号等,来完成网站的配置。特别需要说明的是,跟 WordPress 不同,Discuz! 把新建数据库这一操作一起放到了安装程序中,我们可以直接在安装程序创建一个新的数据库。完成相关信息的输入后,耐心

等待 Discuz! 安装成功的提示吧!

4.5 网站访问配置

在完成前面 4 节所介绍的操作后, 我们已经成功搭建了一个独具个性的网站, 但现在我们只能在局域网内才能访问到刚刚搭建好的网站, 怎样才能把这个网站分享出去让更多人访问呢? 别着急, 请接着往下看。

4.5.1 动态 IP 地址访问

对于家庭上网用户来说, 我们现在一般都是采用动态 IP 地址上网的方式。之前我们在局域网内通过静态 IP 地址成功访问了搭建好的网站, 那么在外网我们是否也能通过动态 IP 地址来访问我们的网站呢? 答案是肯定的。不过为了让网站在外网被访问到, 我们需要告诉外网自家网站的“门牌号”, 这个过程就叫做“端口映射”。

端口映射的操作一般都是在路由器上完成的。接下来作者以常见的 TP-LINK 路由器为例进行操作说明。在浏览器中输入“192.168.1.1”回车, 会跳出一个账号密码输入对话框, 在对话框中输入 admin (默认账号和密码都是这个), 进入路由器管理界面后, 在左侧的菜单中进入“转发规则”→“虚拟服务器”, 选择“添加新条目”。在“服务端口号”中填入我们需要映射到外网的端口, 在“内部端口号”中填入局域网内开放的端口, 一般网站的开放端口都是 80, 最后在“IP 地址”中填入树莓派的 IP 地址。其他不变, 点击“保存”即可。

接下来我们就可以在外网通过“外网 IP 地址: 映射端口号”这样的地址格式来访问树莓派上的网站了, 如图 4-7 所示。

技巧: 为了访问方便, 可以将树莓派的 IP 地址固定下来, 采用静态 IP 地址的方法来上网。有关静态 IP 地址上网的设置请参照第 3 章的内容。



图 4-7

4.5.2 动态域名访问

在上一节中, 我们已经通过动态 IP 地址成功访问到了树莓派上搭建的网站, 但 IP 地址是会改变的, 那么如何才能让我们的网站像真正的网站那样通过域名来访问呢? 通过本节的学习, 大家就会找到答案。在此, 我们需要用到一个名叫“动态域名解析”的服务。使用 TP-LINK 路由器的用户, 可以在路由器菜单中看到“动态 DNS”的选项, TP-LINK 默认提供了花生壳的域名解析服务这时, 我们只需要注册一个花生壳账号, 并将相关信息填入到“动态 DNS”设置中即可。当然, 这种方法不具有普遍性, 接下来作者介绍一种“万能解法”。

在此我们采用的是 noip 的动态域名服务。首先在浏览器中输入“http://www.noip.com/”打开 noip 的官方网站, 点击右上角的“Sign Up”按照其提示注册一个账号, 在注册过程中 noip 会免费提供一个二级域名, 我们可用此作为网站域名。注册完成后, 它会给我们发送一封激活邮件, 点击邮件中的链接激活我们的账号。注册页面如图 4-8 所示。

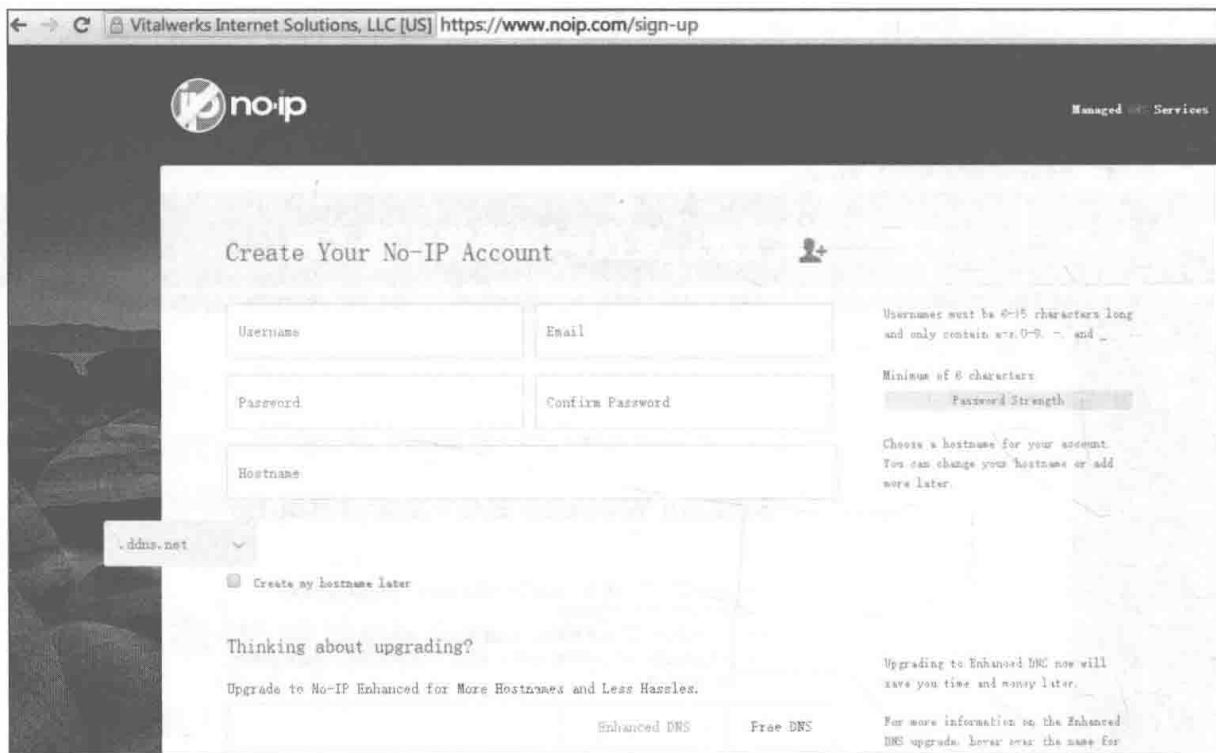


图 4-8

接着让我们登录树莓派命令行界面，输入以下命令可在树莓派“/home/pi/”目录新建一个名叫“noip”的文件夹，并进入该文件夹。

```
cd ~  
mkdir noip  
cd noip
```

接着输入以下命令来下载并安装 noip 的动态域名解析客户端：

```
wget http://www.no-ip.com/client/linux/noip-duc-linux.tar.gz  
tar vzxvf noip-duc-linux.tar.gz  
cd noip-2.1.9-1  
make  
sudo make install
```

在安装过程中会提示我们设置自己的域名解析服务，我们只需要填入刚刚注册的账号和密码，其他保持默认即可。安装完成后，输入命令“sudo /usr/local/bin/noip2”启动 noip 动态域名解析服务，接着我们就可以在外网通过“域名：映射端口号”格式来访问树莓派上的网站了。如果想要更换域名的话就需要到 noip 官网做相应设置。

第5章

10 天只要 1 度电的下载机

由于带宽的限制，我们往往需要很长的时间来下载一些大型的文件，比如高清视频、网络游戏等。但整夜开着计算机下载，这个功耗可就大了。有了树莓派，我们可以轻松地解决这个问题。在本章中，作者就来教大家利用树莓派打造一台 10 天只要 1 度电的低功耗下载机！

5.1 最快速最简洁的 BT 下载机

在下载机教程开始的第一节，作者先来教大家如何快速将树莓派变身为 BT 下载机。在此我们需要用到一款名叫 Deluge 的 BT 下载软件。Deluge 是一个功能齐全的跨平台 BitTorrent 客户端软件，可在 Linux、OS X、Unix 和 Windows 操作系统下工作。它使用 libtorrent 作为其后端，包括 GTK+、网络远程客户端、命令行模式等多种用户界面，其设计的最大特点就是安装快捷且节约系统资源，可通过丰富的插件来实现核心以外的众多功能。

5.1.1 安装 Deluge

安装 Deluge 的过程也十分简单，进入树莓派命令行界面，输入以下 3 行命令。

```
sudo apt-get install deluged deluge-web  
deluged  
nohup deluge-web &>/dev/null &
```

完成后回车，耐心等待，直到 Deluge 安装完毕。

安装完毕后，在计算机上以“树莓派 IP 地址:8112”格式输入命令来进入 Deluge 的 Web 管理页面。进入页面时需要输入密码，初始密码为“deluged”。进入之后，它会提示重新修改密码，大家可以自行修改，如图 5-1 所示。

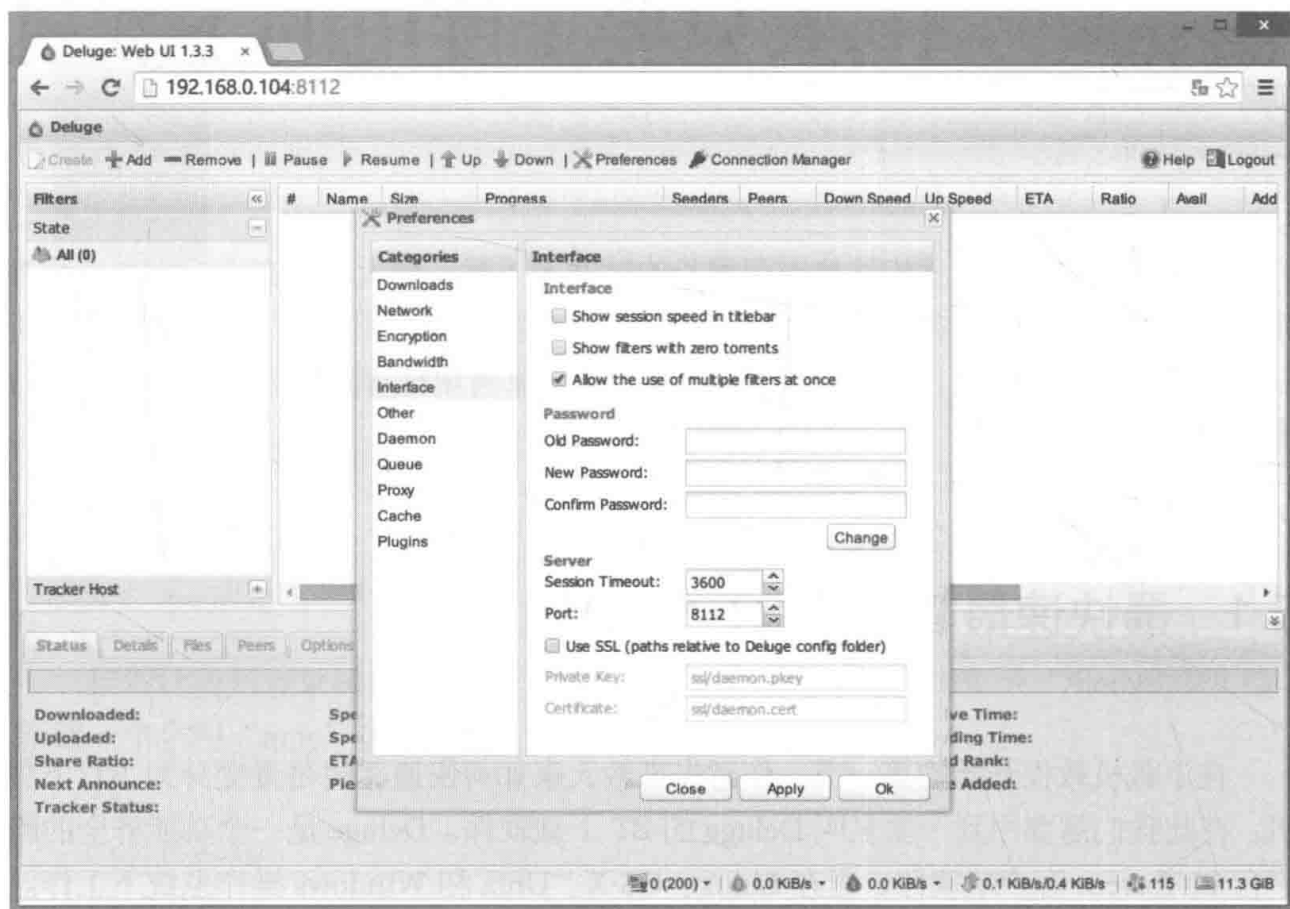


图 5-1

5.1.2 添加种子，开始下载

进入 Deluge 管理界面以后，我们就可以开始添加种子进行下载了。点击左上角的“Add”按钮，在弹出的“Add Torrents”界面中可以选择“file（本地）”和“url（网络）”两种添加方式。作者选择了本地的 BT 种子添加，找到种子所在路径了，点击“Add”即可完成添加。此外，我们还可以在“Preferences（偏好设置）”中对文件的下载路径、下载速度进行调整与更改。

至此，一个简洁的 BT 下载工具已经搭建好了，快点开始下载吧！下载界面如图 5-2 所示。

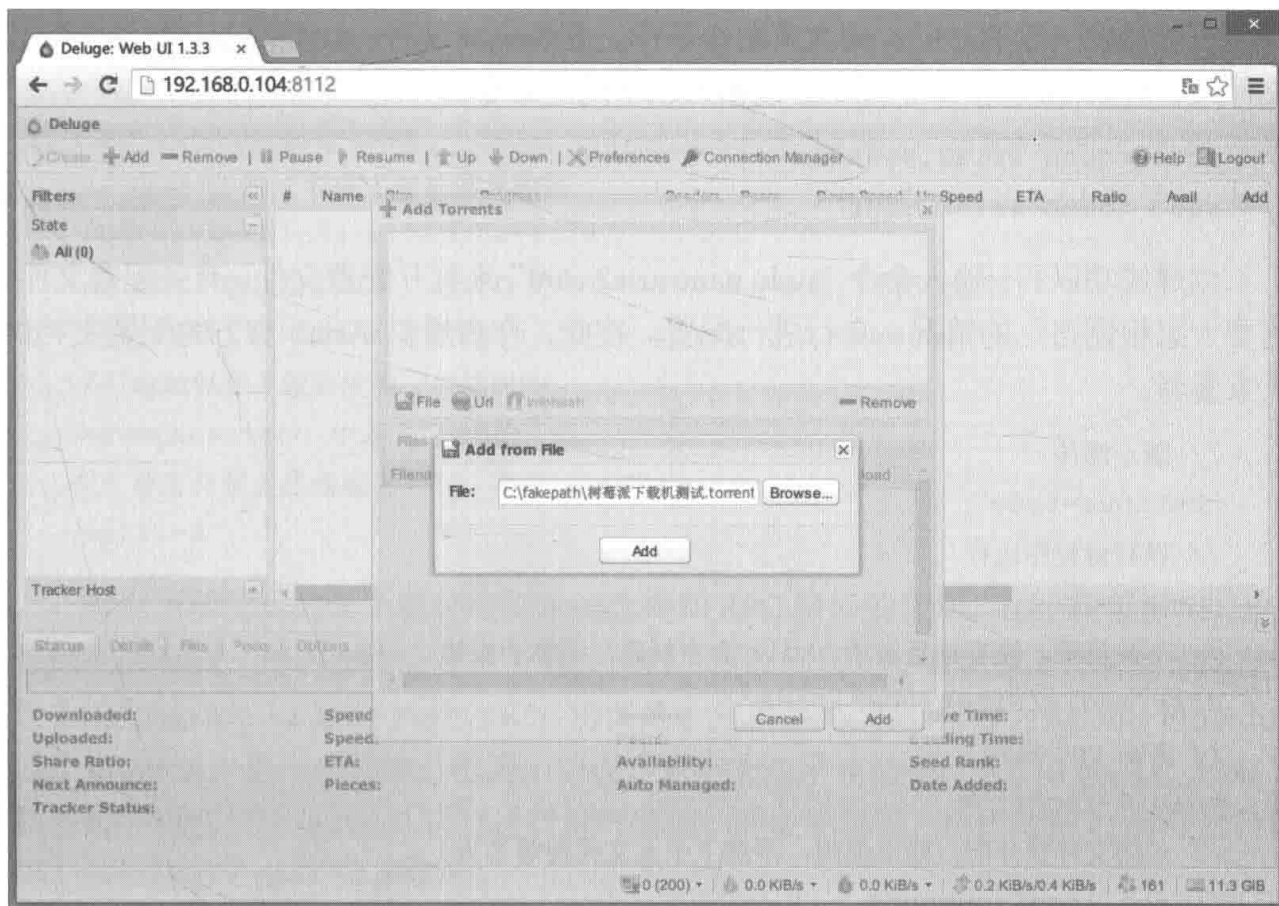


图 5-2

5.2 多功能的下载利器

在上节中，作者向大家介绍了最快速、最简洁的 BT 下载工具 Deluge，不过只能下载 BT 种子显然还不能算作一个合格的下载机。本节中，作者就来教大家将树莓派变身为一个多功能的下载利器及通过手机远程来管理下载的方法。我们用到的下载软件为 Aria2，这是一个在命令行下运行，支持多协议、多来源的下载工具。它除了支持 HTTP/HTTPS、FTP 等常规下载协议外，还支持 BitTorrent、Metalink 和磁力链接等下载协议。

5.2.1 安装并配置 Aria2

进入树莓派命令行界面，输入命令“`sudo apt-get install aria2`”来安装 Aria2。下载

安装可能需要一定的时间，请大家耐心等待。安装完成以后，我们需要建立两个配置文件来管理 Aria2。在命令行中分别输入以下两个命令。

```
sudo touch aria2.session
sudo touch aria2.conf
```

创建成功以后，输入命令“`sudo nano aria2.conf`”来打开配置文件。有关配置文件，需要大家根据自己的情况，自行进行配置。在此，作者提供 Aria2 官方的配置文档供大家参考。

```
// 断点续传
continue=true
// 以后台程序运行
daemon=true
// 下载目录，没有该目录用 mkdir 命令新建，不然会报错
dir=/media/Files/Downloads/
// 开启 rpc 模式
enable-rpc=true
// 关闭文件预分配，建议关闭，不然下个文件得等半天
file-allocation=none
// 命令行模式下多任务下载
force-sequential=true
// 读取下载进度文件，没有该文件用 touch 命令新建，不然会报错
input-file=/media/Files/Downloads/aria2.session
// 保存日志到文件，没有该文件用 touch 命令新建，不然会报错
log=/var/log/aria2.log
// 日志级别
log-level=notice
// 最大同时下载任务数
max-concurrent-downloads=3
// 同服务器最大连接数
max-connection-per-server=5
// 开启命令行模式下的参数化模式，比如 http://{sv1,sv2,sv3}/foo.iso 或
http://host/image[000-100:2].img
parameterized-uri=true
// YAAW 需要
```

```

rpc-allow-origin-all=true
// rpc 模式下, 允许从外部访问
rpc-listen-all=true
// 保存 BT 种子和磁力链接的元数据
rpc-save-upload-metadata=true
// 保存下载进度到文件, 没有该文件用 touch 命令新建, 不然会报错
save-session=/media/Files/Downloads/aria2.session
// 自动保存下载进度到文件的时间
save-session-interval=60
// 单文件最大线程数
split=5

```

特别需要注意的是下载存放目录的选择和 RPC 接口的开启。由于树莓派 SD 卡的存储空间有限, 我们往往需要将下载存放目录更改到移动存储设备上 (有关移动存储设备的挂载详见 3.2)。此外, 开启 RPC 协议是十分重要的, RPC 全称为 Remote Procedure Call Protocol, 是一个远程过程调用协议。只有开启了该协议, 我们才能通过 Web 页面或是手机客户端对 Aria2 进行进行远程管理。完成配置后, 按快捷键 Ctrl+O 进行保存, 按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。

5.2.2 启动并使用 Aria2

安装并配置好 Aria2 后, 我们就可以启动并使用 Aria2 了。在树莓派命令行界面输入命令 “`sudo aria2c --conf-path=/home/pi/aria2.conf -D`” 来启动 Aria2 并后台运行。启动成功后, 我们就可以来使用 Aria2 了。因为 Aria2 采用的是命令行界面, 操作上不太方便, 所以我们需要一个前端控制台通过 RPC 远程管理协议来使用 Aria2。Aria2 的前端控制台有多种方式, 比如 Web 页面、电脑客户端、手机客户端和浏览器插件。在此, 作者介绍两种最常用的远程管理 Aria2 的方法。

进入网站 <http://aria2.ghostery.cn/>。该网站提供了最常用的两个 Web 管理前端 aria2webui 和 yaaw, 都是汉化版本, 操作十分便利。作者以 yaaw 为例。在网站首页选择 yaaw 点击进入后, 我们就可以看到 yaaw 简洁的操作界面了。由于还没有远程连接到 Aria2, 所以在页面的中间会有红色字体提示 “Error: Internal server error”, 如图 5-3 所示。

这时点击右上角的“扳手”按钮进入设置界面。在设置界面的“JSON-RPC 链接”

中以“http://树莓派 IP 地址: 6800/jsonrpc”格式进行填写。填写完毕后, 点击“保存”, 如图 5-4 所示。



图 5-3



图 5-4

如果在页面的右上角显示了 Aria2 的版本号和上下行速率, 表明 yaaw 已经成功连接到了 Aria2。接下来, 我们就可以点击左上角的“添加”按钮来添加各类下载任务进行下载了, 如图 5-5 所示。



图 5-5

说完了 Web 页面的前端控制台,接下来我们再来讲讲移动端的前端控制台。移动设备上的前端控制台是一个名叫“Aria2 Download Manager”应用程序,支持安卓和 IOS 操作系统。作者在此以安卓系统为例进行介绍。

下载并安装 Aria2 Download Manager。该应用有中文版本名字叫做“Aria2 下载管理器”。下载完成后,进入应用添加账户来连接到 Aria2。点击进入侧边栏菜单,在菜单中选择“账户管理”,然后点击“添加账户”。我们需要填写的是“账号名称”和“服务器”这两个项目,“账号名称”一栏中大家可以根据自己喜好填写一个名称,在“服务器”一栏中,填入树莓派的 IP 地址。在“端口”和“路径”栏目中,如果没有自行更改的话,保持默认的信息即可。全部填写完毕后,点击“确认”进行保存,如图 5-6 所示。

最后回到主界面,在左侧侧边栏中点选刚刚创建的用户,就可以自动连接到 Aria2 了。连接成功后,会在底部显示上下行速率,同时,我们也可以在侧边栏中进行下载任务的添加与管理,如图 5-7 所示。

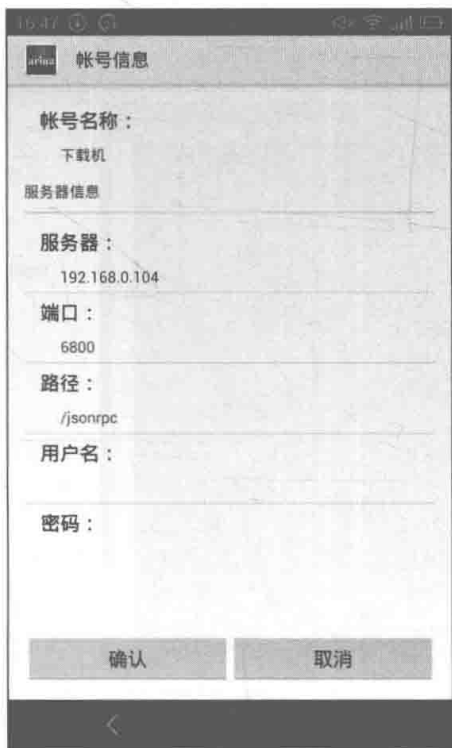


图 5-6

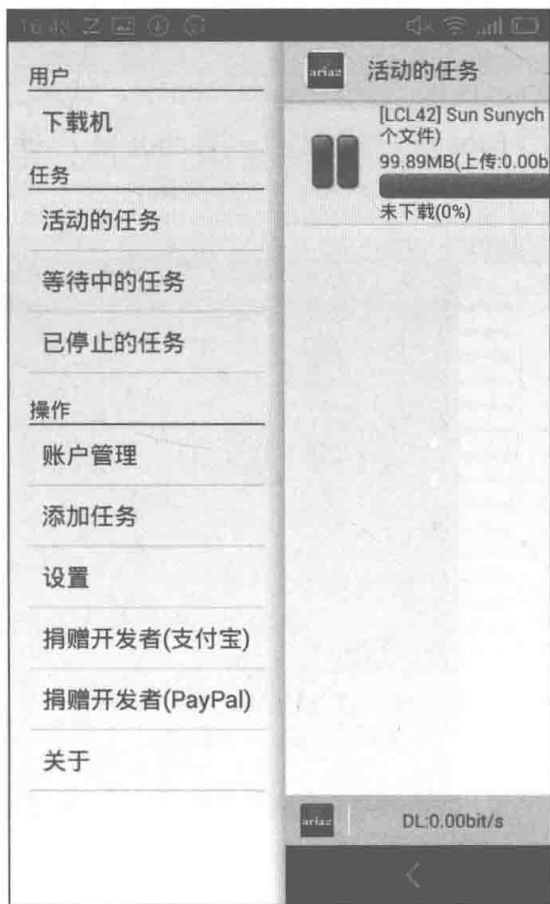


图 5-7

5.3 迅雷远程下载机

迅雷一直是国内用户首选的下载工具，尤其是在它推出“离线下载”这一特色功能以后，更是深受人们的喜爱。离线下载可以提升无法下载的资源或下载速度偏慢的资源的下载速度。在本节中，我们就来讲讲让树莓派变身为迅雷远程下载机的方法。为此，我们需要安装由迅雷官方推出的 Xware 应用程序。该程序可以将树莓派变身为一台迅雷远程下载机，并直接支持迅雷官方的远程下载管理。

5.3.1 前期准备

为了安装 Xware，我们需要用 root 账户来登录树莓派。第 2 章中曾经讲过用“root”账户登录，需要利用命令“sudo passwd root”来获得临时的 root 权限修改“root”账户的密码，在输入两次密码后回车，如果提示“password updated successfully”，就表明可以用 root 账户登录了。用 root 账户登录时，末尾的后缀结束符为“#”，如图 5-8 所示。

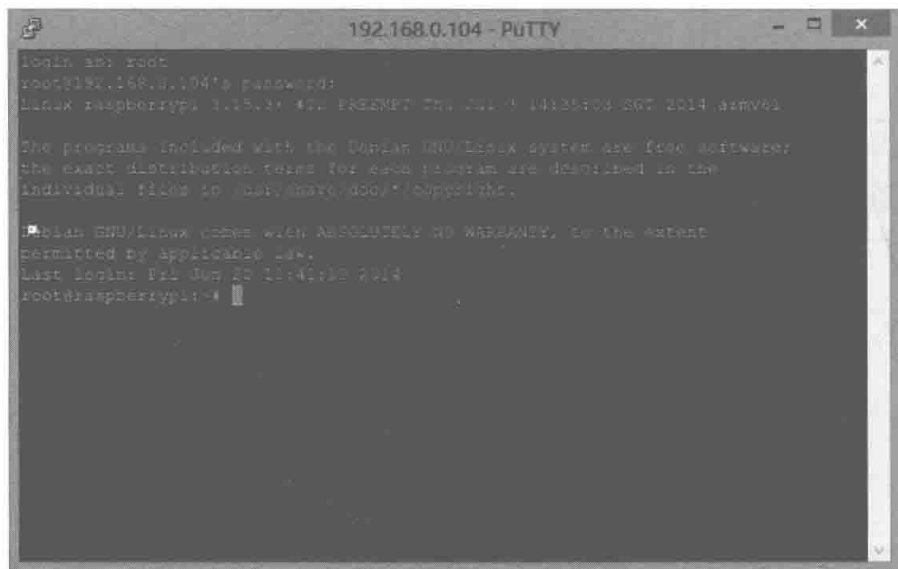


图 5-8

登录 root 账户以后，我们要先放下树莓派。使用计算机进入网站 <http://luyou.xunlei>。

com/thread-385-1-1.html。该网站列举了 Xware 支持产品的型号，在其中找到树莓派。可以看到树莓派支持的 Xware 版本为“xware_armel_v5te_glibc”。这时，我需要在下面的下载链接中选择“xware_armel_v5te_glibc”并下载。

下载完成以后，解压压缩包，可以得到 3 个文件，分别为 EmbedThunderManager、ETMDaemon 和 portal。接着用 WinSCP 连接树莓派（有关连接方法详见 2.1.3），并在树莓派的根目录新建一个名为“Xware”的文件夹，将刚刚解压好的 3 个文件传到该文件夹中，如图 5-9 和图 5-10 所示。

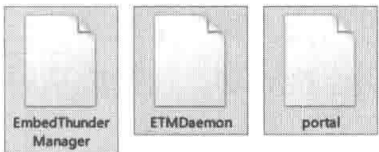


图 5-9

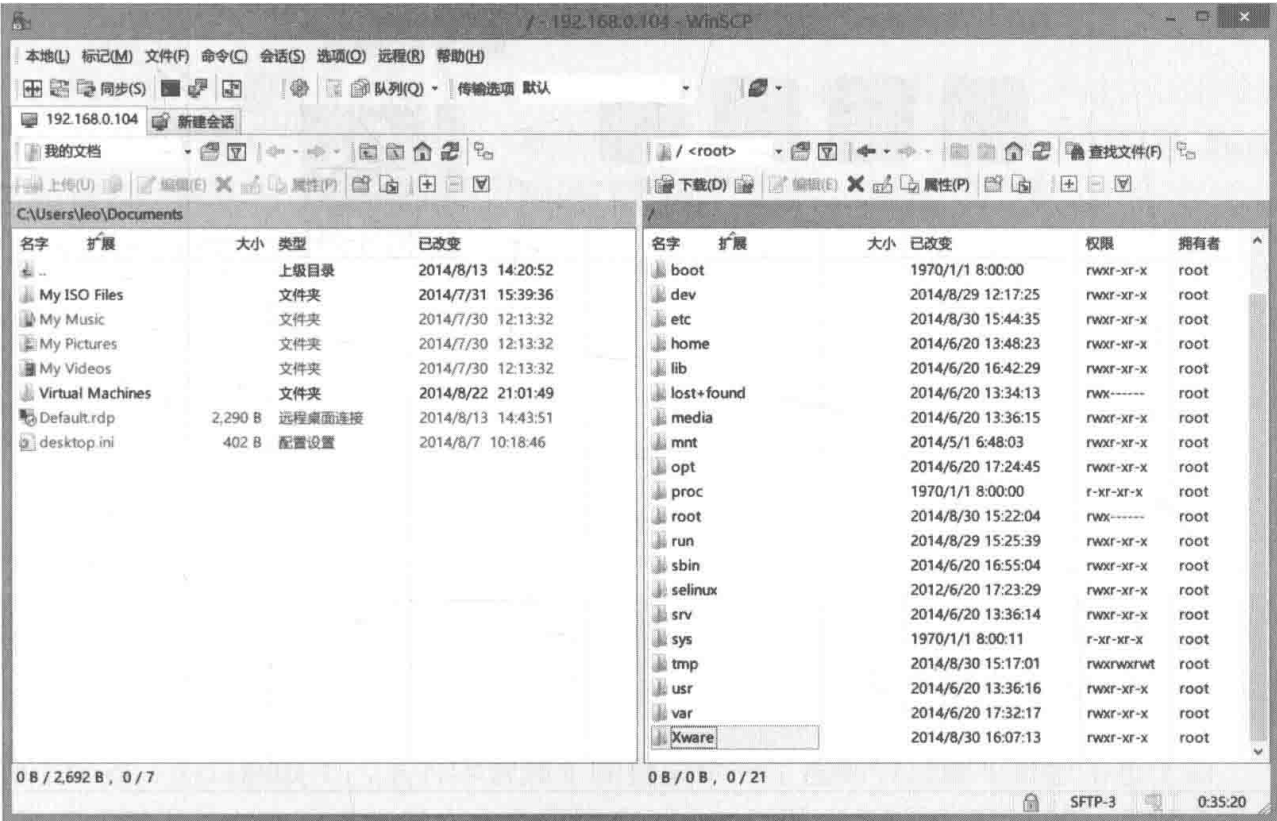


图 5-10

5.3.2 安装并启用 Xware

传输完毕后,重新回到树莓派。在 root 用户下,输入命令“`cd /Xware/`”进入到 Xware 文件夹,接着输入命令“`chmod 777 * -R`”增加执行权限,最后输入命令“`./portal`”就可以启动 Xware 了。在启动过程中, Xware 会不断尝试连接到迅雷的服务器。如果连接成功的话,就会得到一个激活码,我们记录下该激活码。接着,在计算机打开迅雷的远程下载网站(<http://yuancheng.xunlei.com/>),登录迅雷账号后,点击左上角“我的下载器”后面的“添加”按钮,在添加界面中输入刚刚记录的激活码,完成后点击“绑定”。绑定成功后,我们就可以在“我的下载器”一栏中看到树莓派下载机了。如果图标中的小圆点为绿色,表明连接成功。连接成功后,我们就可以添加任务开始下载了,如图 5-11 所示。



图 5-11

注意: 树莓派迅雷远程下载功能需要外接存储设备才能实现,否则会出现提示“没有检测到外接存储设备”。

由于迅雷远程下载已经涵盖了一个完整的下载管理体系,比如网页端、各个手机操作系统的 APP,并且树莓派安装的 Xware 应用程序也支持迅雷所有的远程管理方式,所以我们可以方便地不同设备上控制树莓派进行下载,如图 5-12 所示。

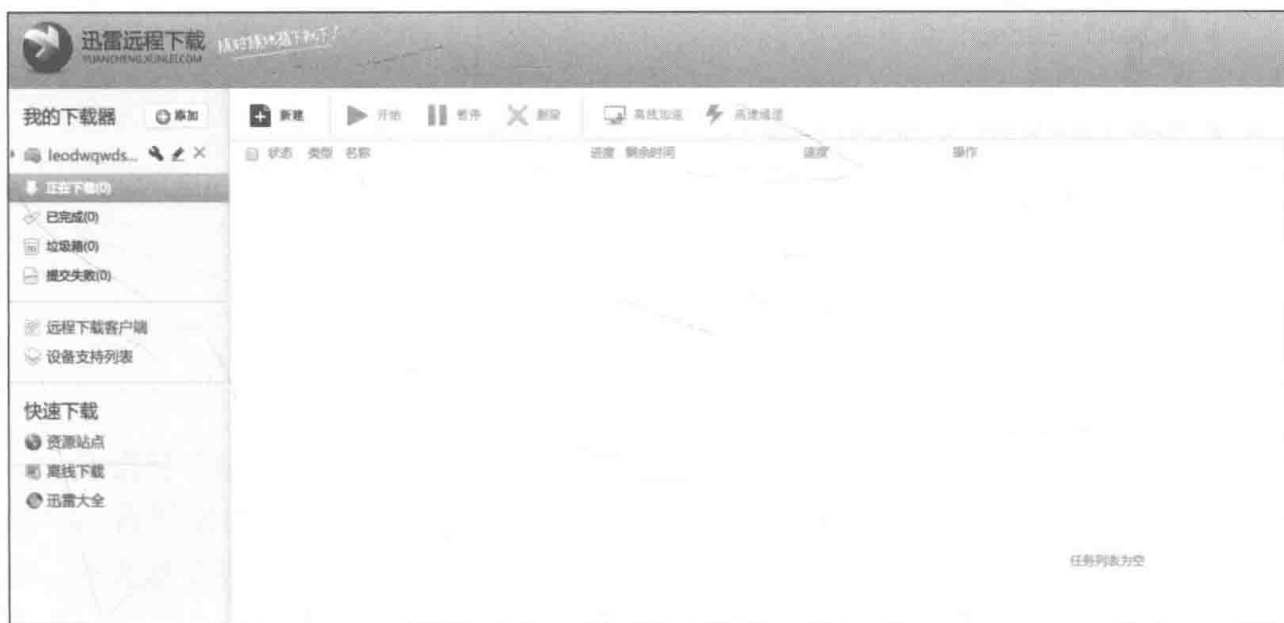


图 5-12

5.3.3 配置 Xware 自启动

经过前两节的学习，我们已经成功用上了迅雷的远程下载服务。不过，如果每次开机都需要重新启动一次 Xware，就太麻烦了。接下来，作者就来教大家配置 Xware 开机自启动的方法，方便我们更好地进行下载。

首先在树莓派命令行中输入命令“`sudo nano /etc/init.d/xware`”新建一个启动服务，接着在输入下列命令来配置该服务。

```
#!/bin/sh
#
# Xware initscript
#
### BEGIN INIT INFO
# Provides: xware
# Required-Start: $network $local_fs $remote_fs
# Required-Stop: $network $local_fs $remote_fs
# Should-Start: $all
# Should-Stop: $all
# Default-Start: 2 3 4 5
```

```
# Default-Stop: 0 1 6
# Short-Description: Start xware at boot time
# Description: A downloader
### END INIT INFO
do_start()
{
    //Xware 存放的目录
    ./Xware/
}
do_stop()
{
    //Xware 主程序所在目录
    ./Xware/portal -s
}
case "$1" in
start)
do_start
;;
stop)
do_stop
;;
esac
```

完成上述配置后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。最后，输入以下命令添加执行权限并开启该服务即可实现 Xware 自启动。

```
sudo chmod 755 /etc/init.d/xware
sudo update-rc.d xware defaults
```

第6章

私有云储存

斯诺登“棱镜门”事件在全球掀起了轩然大波的同时也引发了人们对云安全的讨论——我们储存在云端的资料究竟安不安全？这促进了私有云储存的发展。在本章中，作者就来教大家利用树莓派打造一个私有云储存设备的方法。

6.1 文件云储存

在上一章中，我们已经利用树莓派下载机下载了一些资源，那么怎样才能将这些资源分享出去呢？看完本节内容你就知道答案啦！

6.1.1 安装并配置 Samba

在树莓派的命令行界面中输入命令“`sudo apt-get install samba samba-common-bin`”来下载并安装 Samba 和 Samba-common-bin 这两个应用程序。安装完成后，我们可以新建一个用户和一个文件夹，并将该用户与文件夹进行绑定，用于共享文件，依次输入以下命令来完成相关操作。

```
// 创建用户 sharepi
sudo useradd sharepi
// 设定密码 sharepi
sudo passwd sharepi
// 新建文件夹 share
sudo mkdir /var/share/
```

```
// 绑定用户与文件夹  
sudo chown -R sharepi /var/share/
```

注意：创建共享用户和文件夹并不是必须的操作。我们可以使用树莓派默认的用户来共享已有的文件夹。

完成以上操作后,我们就可以开始配置 Samba 了。在命令行中输入命令“`sudo nano /etc/samba/smb.conf`”来打开配置文件。首先,我们需要来配置 Samba 的访问安全等级。一般常用的访问等级为“`user`”,即需要验证用户名和密码进行访问。本书就是采用了该种访问等级。此外,还有“`share`”允许所有用户访问。这是最为宽松的访问等级。由于 Samba 默认采用了“`user`”这个安全等级,因此我们无需再进行配置。接下来我们需要做的是在配置文件中加入共享账户与共享文件夹的配置信息,具体命令如下。

```
//共享文件的名称,将在网络上显示此名称  
[sharepi]  
//共享文件的路径  
path = /var/sharepi  
//允许访问的用户  
valid users = sharepi  
//允许浏览  
browseable = yes  
//允许共享访问  
public = yes  
//允许写入  
writable = yes
```

完成上述配置后,按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存,按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。接着,我们需要输入命令“`sudo smbpasswd -a sharepi`”来给刚才创建的共享用户设置一个共享密码。这个密码不同于在创建时设置的密码,其用于验证访问共享文件夹的其他设备。最后,输入命令“`sudo service samba restart`”来重启 Samba 服务。如图 6-1 所示。



图 6-2



图 6-3

6.2 影音云储存

讲完了文件云储存系统后，接下来我们再来讲讲影音云储存。我们可以运用 MiniDLNA 这款软件，把树莓派变成一个家庭影音云储存设备，从而将电影、音乐等资源分享给局域网内的所有用户。MiniDLNA 相比于 Samba 的明显优势就是播放视频时更加流畅，对于共享影音文件的朋友来说，MiniDLNA 值得拥有！

6.2.1 安装并配置 MiniDLNA

进入树莓派命令行界面，输入命令“`sudo apt-get install minidlna`”下载并安装 MiniDLNA。耐心等待它安装完成以后，在命令行界面输入“`sudo nano /etc/minidlna.conf`”打开其配置文件。我们可以在配置文件中找到以下内容，并根据自己的实际情况进行修改。

```
//媒体文件目录（可以创建多个共享文件夹）
media_dir=/var/sharepi
//数据库目录
db_dir=/var/lib/minidlna
//访问时需要输入的 IP 地址（默认为树莓派 IP 地址）
listening_ip=192.168.0.102
//访问时需要输入的端口号
port=8200
//云储存的网络名称
friendly_name=sharepi
```

完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。接着，我们可以输入命令“`sudo service minidlna start`”来启动 MiniDLNA 了。当我们更新了树莓派上的媒体文件后，可以通过命令“`sudo service minidlna force-reload`”来刷新媒体库。刷新完成后，可以在同一局域网内其他设备的浏览器中以“树莓派 IP 地址:8200”格式输入命令来查看 MiniDLNA 共享的各类资源数量。此外，我们还可以通过命令“`sudo service minidlna stop`”来停止 MiniDLNA 服务。

6.2.2 使用 MiniDLNA

接下来给大家讲讲使用 MiniDLNA 的方法。跟 Samba 一样，我们也分计算机端和移动端两个部分来讲解使用 MiniDLNA 的方法。

1. 计算机上访问 MiniDLNA

启动 MiniDLNA 服务后，在同一局域网内的 Windows 中进入“我的电脑→网络”，我们可以在“媒体设备”中看到树莓派相对应 DLNA 设备的名称。右键点击该媒体设备，选择“打开媒体播放机”，在播放机的左侧菜单中，点击“其他媒体库→云储存网络名称”，进入到树莓派上的共享文件夹。接下来，我们就可以欣赏通过 MiniDLNA 共享的图片、音乐和视频了，如图 6-4 所示。

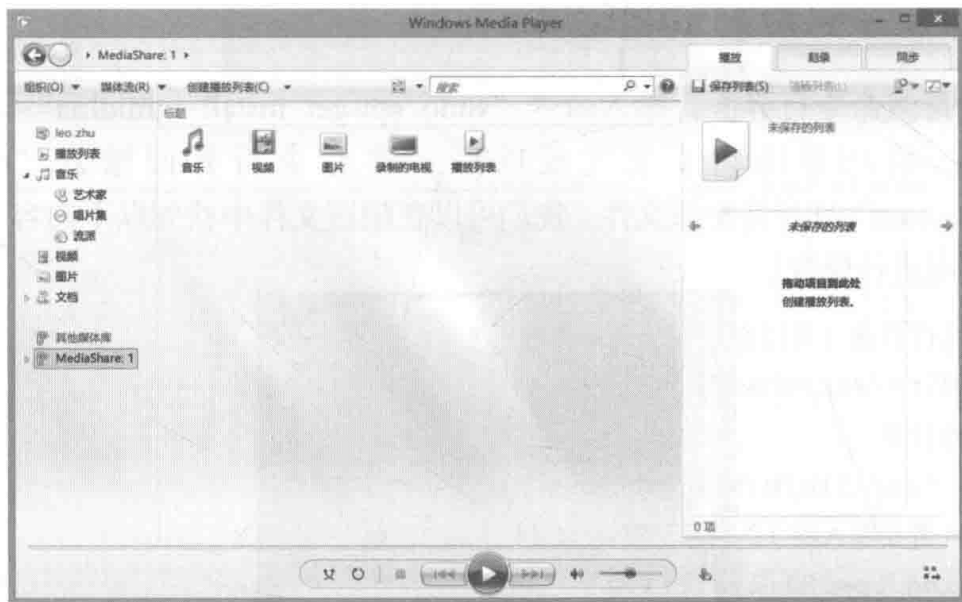


图 6-4

2. 移动端访问 MiniDLNA

移动端的访问也十分简单。目前大多数视频软件都支持 DLNA 视频播放，比如 Yxplayer、AVPlayer。作者在此还是以之前介绍过的 XBMC 为例。XBMC 几乎所有手机操作系统平台，我们可以根据自己的手机操作系统下载相应的版本。安装完成后点击进入 XBMC，在主界面选择“视频→文件”，点击“添加视频”，再点击右侧的“浏览”，选择“UPnP Devices”。XBMC 会自动搜索局域网中开启了 DLNA 共享协议的设备，搜索完毕后，选择树莓派的共享文件夹，最后，点击下方的“确定”按钮，添加并命名共享目录。接下来，我们就可以欣赏树莓派中的视频、音乐和图片了。

6.3 RaspNAS

在前两节中，作者向大家分别介绍了文件和影音的云储存应用。在本节中，作者将给大家带来一款重量级的应用——RaspNAS。RaspNAS 号称是树莓派上最好的 NAS（Network Attached Storage，网络附属存储）操作系统，其基于 Debian 制作，是一个用于让树莓派实现网络储存功能的系统镜像。只需要这个系统，即可让树莓派实现 NAS 所有的功能。它甚至支持 Apple Time Machine，可以用来当作苹果的“时间胶囊”。最关键的是，RaspNAS 十分简单易用，我们只需将系统镜像刷入 SD 卡，连上网线，连接需要的外置存储设备，如硬盘、U 盘，接通电源即可开始使用。RaspNAS 采用的是 Web 前端操作方式，可以使我们避开烦琐的命令操作。对于想把树莓派当作私有云储存的朋友，RaspNAS 绝对是一个很棒的选择。

6.3.1 安装 RaspNAS

我们需要将下载好的 RaspNAS 镜像文件通过镜像烧录工具 Win32 Disk Imager 写入到 SD 卡中。运行 Win32 Disk Imager，在“Image File”下选择 RaspNAS 的 img 镜像文件，在“Device”下选择 SD 卡所在的盘符，然后点击“Write”进行烧录。如果出现警告提示，点击“Yes”就可以继续进行。写入完成后，将 SD 卡插入树莓派，然后连接网线，接通电源即可成功启动 RaspNAS。

6.3.2 使用 RaspNAS

成功启动后，我们可以在同一局域网内的其他设备上的浏览器中输入树莓派 IP 地址来访问 RaspNAS 的 Web 管理界面。在主界面输入用户名和密码（默认为 pi/raspberry）后，点击右边的“登录”按钮即可成功登录，如图 6-5 所示。

在 RaspNAS 的“摘要”栏目中，我们可以看到 RaspNAS 目前的基本状态以及开启的服务类型。如果想要查看更详细的状态信息，可以进入到“详情”栏目中查看。此外，RaspNAS 已经默认提供了 Aria2 的下载服务，我们只需点击菜单栏中的“下载”

选项,即可进入到 Aria2 的下载管理界面,如图 6-6 所示。



图 6-5

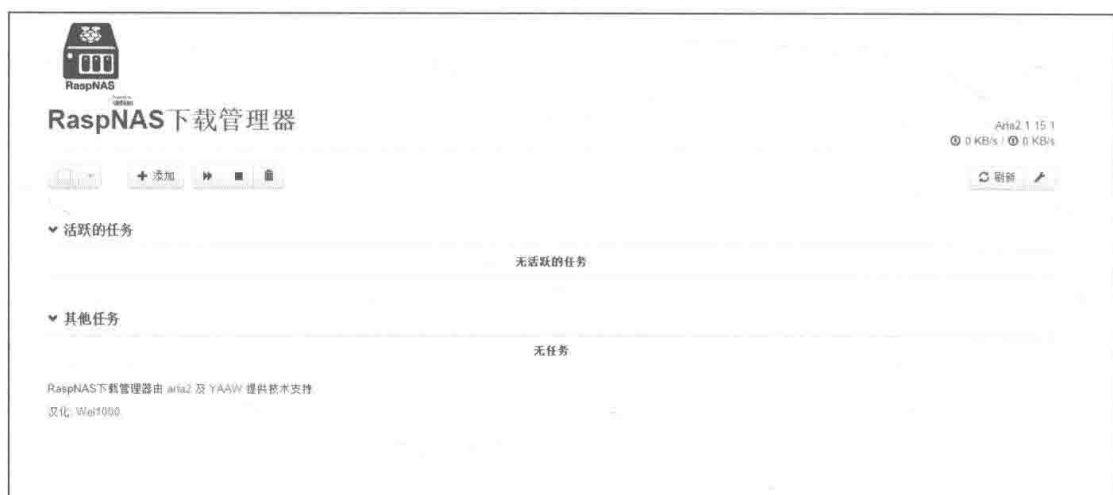


图 6-6

作为一个云存储设备, RaspNAS 已经默认启动了 Samba 和 DLNA 的共享服务。我们打开 Windows 中的“网络”就可以看到一个名为“RaspNAS”的共享设备,双击即可查看我们的共享文件夹,如图 6-7 和图 6-8 所示。

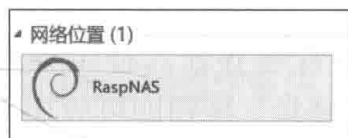


图 6-7

将 U 盘或移动硬盘等储存设备插入树莓派,稍等一会儿, RaspNAS 就能实现自动挂载。我们可以在“磁盘”项目中查看相应的信息,并进行相关操作,如图 6-9 所示。

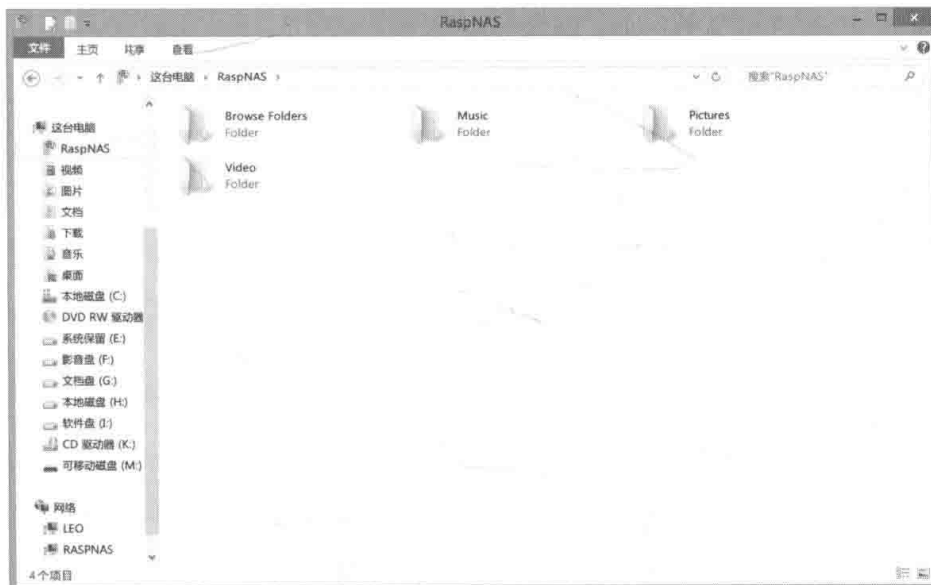


图 6-8

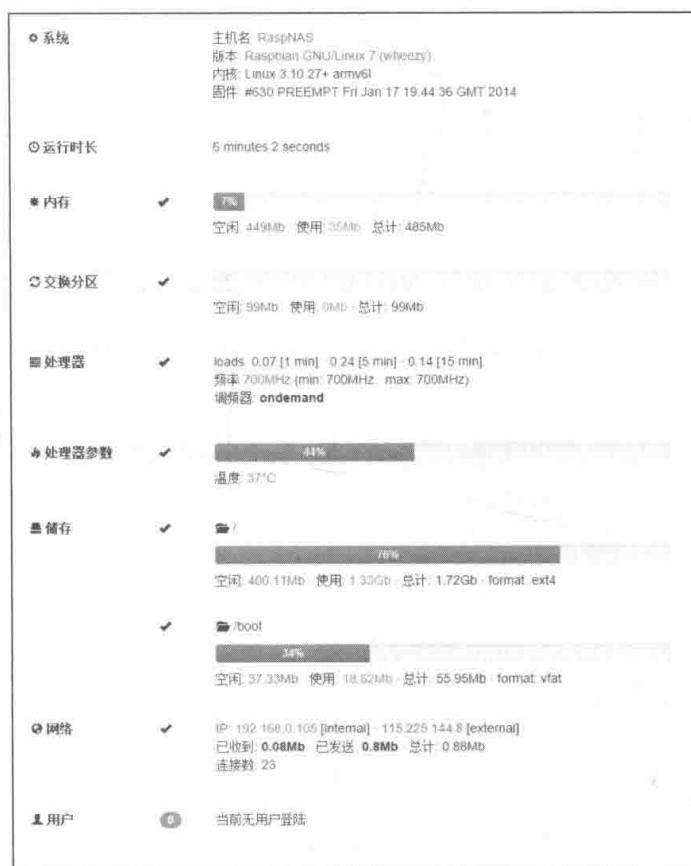


图 6-9

除了以上 RaspNAS 的基本操作指南外，还有更多的功能等待着大家去探索发现。

第7章

“树莓派”影音盒子

在当下，互联网电视是个热门设备，各类电视盒子层出不穷，比较有名的有小米盒子、乐视盒子和天猫魔盒。通过电视盒子，可以在传统电视上实现网页浏览、网络视频播放、应用程序安装，甚至能将手机、平板中的照片和视频投影到大屏幕电视中。对于树莓派来说，也可以通过 XBMC 变身为“树莓派”影音盒子。

7.1 安装并配置影音盒子

作者在 2.1.1 节中介绍过 3 个基于 XBMC 树莓派影音系统，分别是 Xbian、Raspbmc 和 OpenELEC。这 3 个系统都是 XBMC 和 Raspbian 的结合体，但它们各自又有不同的特点。Xbian 定制程度更高，优化也更好。Raspbmc 则是使用人数最多，资源也最多，同时也得到官方的推荐和支持。OpenELEC 除了拥有影音播放的功能外，还可通过插件来实现模拟游戏机的功能。作者在此以使用最广的 Raspbmc 为例，剩下两个系统的安装和使用过程也都是大同小异，大家可以自行探索。

7.1.1 安装 Raspbmc

我们需要将 Raspbmc 安装到 SD 卡上。Raspbmc 官方提供了多种方式将该系统安装到 SD 卡上。比如，作者之前在 2.1.2 节介绍过的，一种是将 Raspbmc 系统镜像通过镜像烧录工具写入到 SD 卡来实现安装，另外一种则是利用树莓派官方推出的 New Out Of Box Software (NOOBS) 智能化安装系统来实现。除此之外，Raspbmc 官方还推出了一个在 Windows 下的安装程序，提供下载系统到写入镜像一条龙式服务。在此，作者

就采用第三种安装方法。

进入网站“<http://www.raspbmc.com/download/>”，下载最新版的 Raspbmc Installer。下载完成后，解压该文件，并双击“setup.exe”运行安装程序。运行时，会出现警告提示，点击“Accept”接受警告并授权安装。接着就会出现如图 7-1 所示的安装界面了，在安装界面有 4 个选项。

(1) Install Raspbmc to a USB Live 将 Raspbmc 安装到 U 盘设备中。

(2) Manually configure networking 提前配置好网络，便于安装。

(3) Run Raspbmc over NFS 在 Raspbmc 上使用 NFS (Network File System) 网络文件系统，可以用来共享文件。

(4) I accept tLicense agreement 接受 Raspbmc 的授权。

大家可以根据自己的需要选择这 4 个选项。不论怎么样，第四个选项是必选的，因为只有这样才能安装 Raspbmc。选择完成后，在上方框内选择需要安装系统的 SD 卡，点击“Install”按钮即可开始安装了。当出现“安装成功”的提示框时，表明 Raspbmc 已经成功安装到了 SD 卡上。

接着将 SD 卡插入到树莓派中，给树莓派通上电并启动。可以看到，这时树莓派会自动开始安装 Raspbmc，在此过程中需要保证树莓派网络是可用的，因为安装中还需要从网上下载并更新 Raspbmc。整个安装时间视网速而定，安装成功后树莓派会自动重启，并出现 Raspbmc 欢迎界面，如图 7-2 所示。

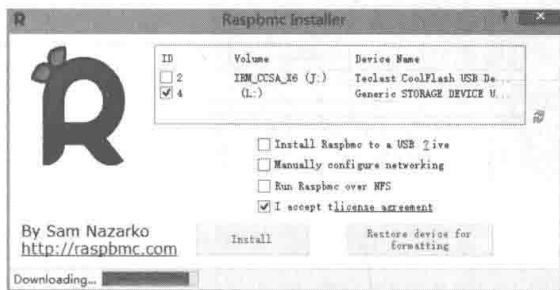


图 7-1



图 7-2

7.1.2 配置 Raspbmc

安装好 Raspbmc 后, 我们需要配置 Raspbmc, 使它更符合我们的操作习惯。首先来介绍一下 Raspbmc 配置的基本情况。Raspbmc 的配置可以分为两部分。一是 XBMC 播放程序的配置, 包括语言、视频资料、字幕和播放设置, 可以在“System (系统)”选项中进行配置。二则是 Raspbmc 系统自身的配置, 包括网络设置、更新设置、系统设置和遥控器设置 4 部分, 可以在“Raspbmc Settings”这一选项中进行配置。

下面正式开始配置 Raspbmc。首先我们需要进行语言环境的设置。进入“System (系统)→Setting (设置)→Appearance (用户界面)→Skin (皮肤) 栏目”, 将子项目“Fonts (字体)”, 调整为“Arial based”。“System”界面及“Skin”设置分别如图 7-3 和图 7-4 所示。接着进入到“International (界面语言)”栏目, 将子项目“Language (语言)”调整“Chinese (Simple) 简体中文”。完成以上操作后, 可以发现 Raspbmc 已经变成我们熟悉的中文界面了。

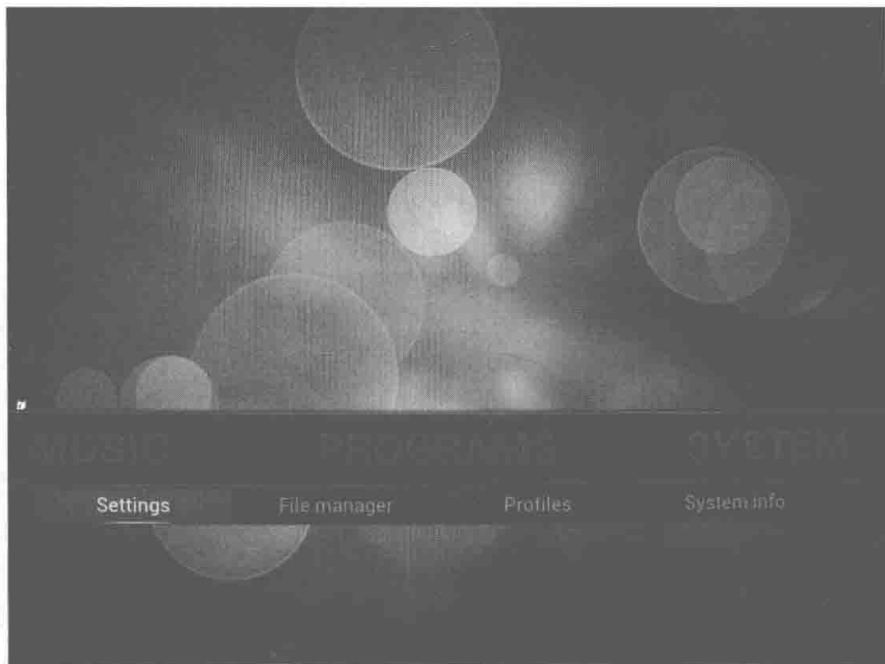


图 7-3

将 Raspbmc 调整为熟悉的中文界面后, 就可以根据自己的需要进行自主配置。比如, 将时区设置为北京时间、Web 服务器配置、开启或关闭 AirPlay 服务。

接着我们再来讲讲 Raspbmc 系统自身的配置。在主界面“程序”栏目下可以看到“Raspbmc Settings”选项。点击进入，可以看到 4 个配置子项目。第一个“Network Configuration（网络设置）”项目可以用来配置网络或是连接到无线网络，只需在其中填入无线网络的相关信息即可自动进行连接，前提是树莓派上已经有了可用的无线网卡。第二个项目“Nightly Build Configuration”是用来下载安装最新开发者版本的 XBMC，喜欢尝鲜的读者可以试一试。第三个项目“System Configuration（系统设置）”可以进行密码、系统更新、超频、远程服务等方面的配置。第四个项目“IR Remote”用来配置红外遥控器的，一般保持默认配置即可。

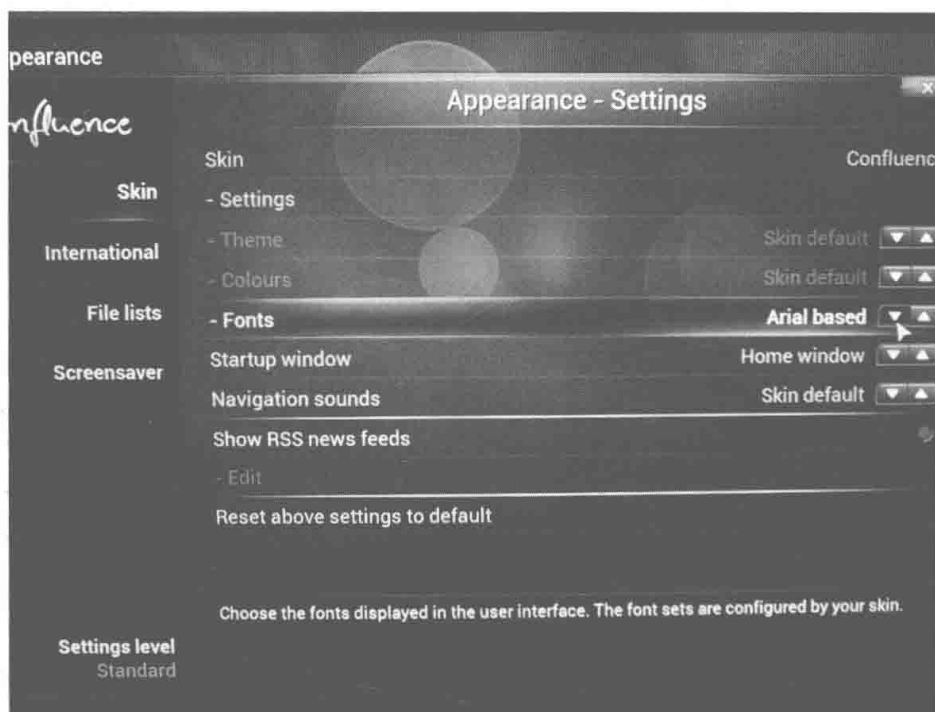


图 7-4

7.2 使用影音盒子

安装并配置好影音盒子后，我们就可以来使用它了。本节内容主要分为视频播放和遥控器两大块。在视频播放这一块中，作者将教大家从本地、局域网内利用网络插件来播放视频的方法，同时还会给大家介绍一些 XBMC 中有趣的插件。在遥控器这一

块中，作者将教大家通过 HDMI-CEC 遥控器、MCE 遥控器、Web 界面遥控器和手机 APP 遥控器这 4 种方式来更快捷地操控树莓派的方法。

7.2.1 视频播放

配置好 Raspbmc 后，我们就可以开始使用 Raspbmc 了。作者将从本地视频播放、局域网共享播放和网络插件及视频播放这 3 方面对 Raspbmc 进行讲解。

首先来讲讲播放本地或是移动存储设备中视频的方法。在主界面进入“视频→文件”，就可以在其中看到本地支持播放的视频。如果想要播放移动存储设备中的视频，点击最下方的“添加视频”选项，点击右侧的“浏览”，进入到“根文件系统”中，再进入“mnt”目录（一般 USB 外接存储设备都挂载在此目录下），选择相应设备的名称，比如 sda1、sda2。最后点击确定，回到“添加视频”界面，在下方“命名”栏中为该目录命名，完成后再点击确定即可成功添加视频目录。添加完视频目录后，大家就可以在文件目录下或者是电影库中播放移动存储设备中的视频了。如果想要外挂字幕，可以将字幕文件放入与视频相同目录，或者是放到一个专门的字幕目录，再进入系统“设置→视频→字幕”中进行配置。

注意：若想使用本地或移动存储设备中诸如图片和音乐等文件，也可以采用跟视频相同的方法添加目录。

接下来给大家讲讲播放局域网内的共享视频的方法。XBMC 原生支持各类网络协议，比如 Windows 的 SMB 协议，Apple 的 AFP 协议、FTP 服务器协议、NFS 网络文件系统协议。通过这些网络协议，树莓派就可以读取局域网中共享的视频，从而达到播放局域网内视频的目的。作者在此主要以 Windows 的 SMB 协议和 NFS 网络文件系统协议为例。

首先教大家通过 Windows 的 SMB 协议来播放电脑上共享视频的方法。在主界面进入“视频→文件”，点击“添加视频”这一选项，再点击右侧的“浏览”，选择“Windows 网络（SMB）”点击进入。Raspbmc 会自动搜索局域网中开启了 SMB 共享协议的设备，搜索完毕后，选择共享设备，并输入相应的密码完成验证。接着点击下方的“确定”按钮，添加并命名共享目录。完成添加后，会提示是否刷新目录，点击“是”即可。这样，大家就可以在文件目录下或者是电影库中播放局域网中的

视频了。

接着来给大家讲讲通过 NFS 网络文件协议来播放 NAS 中视频的方法。跟 SMB 网络协议相比, NFS 网络文件协议提供了更快的传输速度。首先需要确保 NAS 已经开启了 NFS 网络文件分享服务,接着在 Raspbmc 主界面进入“视频→文件”,点击“添加视频”这一选项,再点击右侧的“浏览”,选择“网络文件系统(NFS)”。Raspbmc 会自动搜索局域网中开启了 NFS 共享协议的设备,搜索完毕后,选择共享设备,进入共享目录。接着点击下方的“确定”按钮,添加并命名共享目录。完成添加后,会提示是否刷新目录,点击“是”即可。这样,大家就可以在文件目录下或者是电影库中播放局域网中的视频了。

注意: 如果 Raspbmc 无法自动搜索到网络共享设备,可以通过“浏览目录”中的“添加网上邻居”功能来手动添加网络共享设备。

最后来给大家讲讲通过插件来观看网络视频的方法。支持插件扩展功能是 XBMC 一大特色。通过插件扩展, XBMC 可以拥有更加丰富的功能。目前, XBMC 上已经有了相当数量的插件,比如视频直播插件、RSS 阅读插件、各大视频网站插件还有网盘插件。作者在此以 HDPfans 的 XBMC 中文插件库为例来讲解插件的安装和网络视频的播放的方法。

首先进入网站“<http://www.hdpfans.com/thread-329076-1-1.html>”下载 HDPfans 插件库。该插件库已经包含了常用的中文插件,并且还在不断更新,省去了我们寻找插件的时间。下载好后,我们可以得到“repository.hdpfans.xbmc-addons.zip”这个压缩文件,将该文件通过 WinSCP 或者是 U 盘传输到树莓派中。完成传输后,我们在主界面进入“系统→设置→插件”栏目,点击“从 zip 文件安装”,接着在浏览文件中进入压缩文件所在的目录,选中该文件后点击“确定”按钮。回到“插件”栏目,在界面右下角可以看到插件库已经启用,我们可以点击进入“获取插件”,选择“HDPfans 中文插件库”从中找到自己感兴趣的插件进行安装。安装完插件后,可以在主界面的“视频→扩展”栏目下看到刚刚安装好的插件,点击即可使用该插件。

XBMC 插件采用 Python 语言进行编写,对于动手能力强的读者,还可以自己编写插件,打造属于自己的个性影视库,如图 7-5 所示。

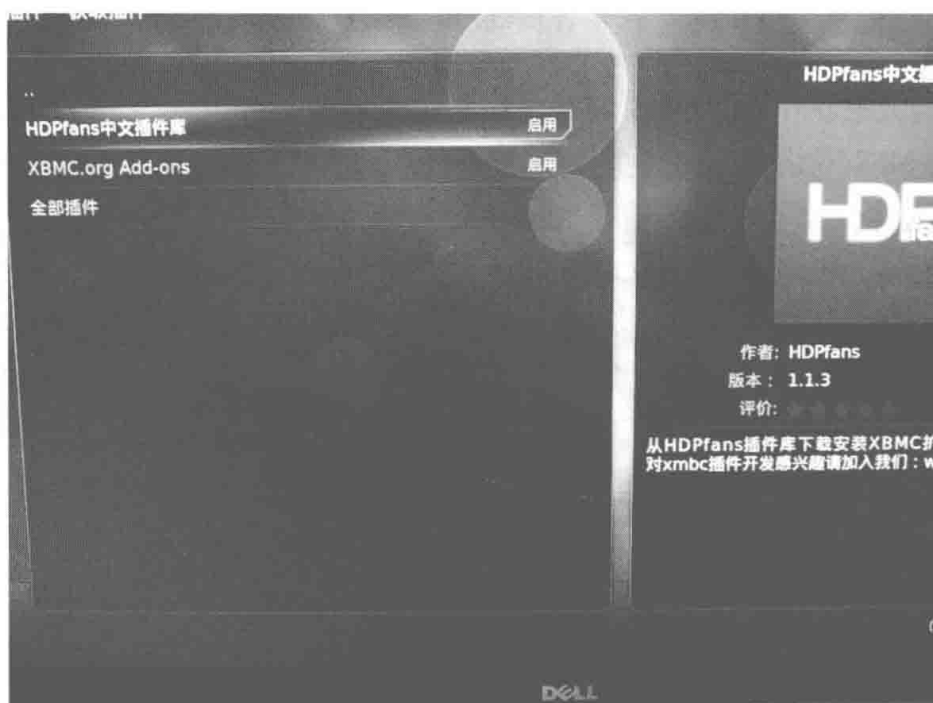


图 7-5

7.2.2 遥控器

一个影音盒子，如果经常需要用键鼠操作，无疑十分麻烦。这时需要选择一个合适的遥控器。Raspbmc 支持 4 种遥控器，分别为 HDMI-CEC 遥控器、MCE 遥控器、Web 界面遥控器和手机 APP 遥控器。接下来作者将分别介绍这 4 种遥控器。

首先来讲讲 HDMI-CEC 遥控器。HDMI-CEC 的含义即为 HDMI 接口定义一个名为 CEC(Consumer Electronics Control, 消费控制)的通道，使得用户可以通过一个遥控器即可对这些用 HDMI 连接的设备实施控制。简单的来说，就是可以用电视遥控器来控制 Raspbmc，但它需要满足两个前提，一是电视机支持 HDMI-CEC，二则是 HDMI 线也支持该功能。这样，我们就可以把电视遥控器作为 Raspbmc 的遥控器对它进行控制了。Raspbmc 默认自动打开 HDMI-CEC 控制功能，如果没有开启，可以到“系统→设置→服务→远程控制”中来打开该功能。

第二种则是 MCE 遥控器。MCE 是由微软推出的一种遥控标准，广泛应用于 HTPC 的遥控中，其本质上还是红外控制。XBMC 原生支持大多数的 MCE 遥控器。对于家中有 MCE 遥控器的朋友可以采取这种方式。

第三种是 Web 界面遥控器。相对来讲，这种遥控器是比较简单和方便的一种。我们首先需要在 Raspbmc 中进入“系统→设置→服务→Web 服务器”栏目，开启“允许通过 HTTP 控制 XBMC”这一选项，同时，我们还可以在下方设置访问端口和访问验证来确保安全性。完成配置后，在同一局域网内的其他设备中，打开浏览器输入树莓派的 IP 地址即可打开遥控界面。除了遥控界面外，还能看到 Raspbmc 中视频和音乐资料库中的文件，可以直接选择视频或者是音乐进行播放。遥控界面如图 7-6 所示。

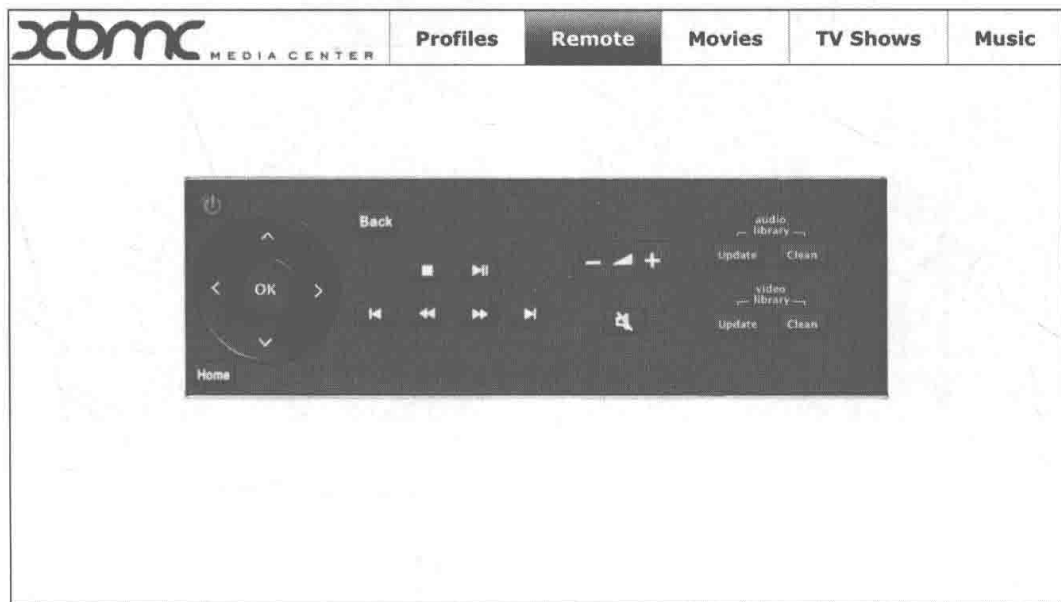


图 7-6

第四种是手机 APP 遥控器。相比较于 Web 界面遥控器，手机 APP 遥控器有更好的用户体验与操作手感。目前比较常用的 XBMC 手机 APP 遥控器有官方推出的 XBMC Remote 和第三方推出的 Yatse。相比较而言，Yatse 的功能更加强大一些。作者以此 APP 为例。首先在手机上下载并安装好 Yatse，安装完成后进入 Yatse。它会自动搜索局域网内的装有 XBMC 的设备，搜索成功后点击进行连接，如图 7-7 所示。如果没有搜索到，也可以输入 IP 地址进行手动配置。

完成连接后，就可以在 Yatse 的主界面遥控 Raspbmc 了。除了可以同步显示视频、音乐和图片等资料库文件外，它还支持各类快捷键和虚拟键盘，使用起来十分方便，如图 7-8 所示。



图 7-7

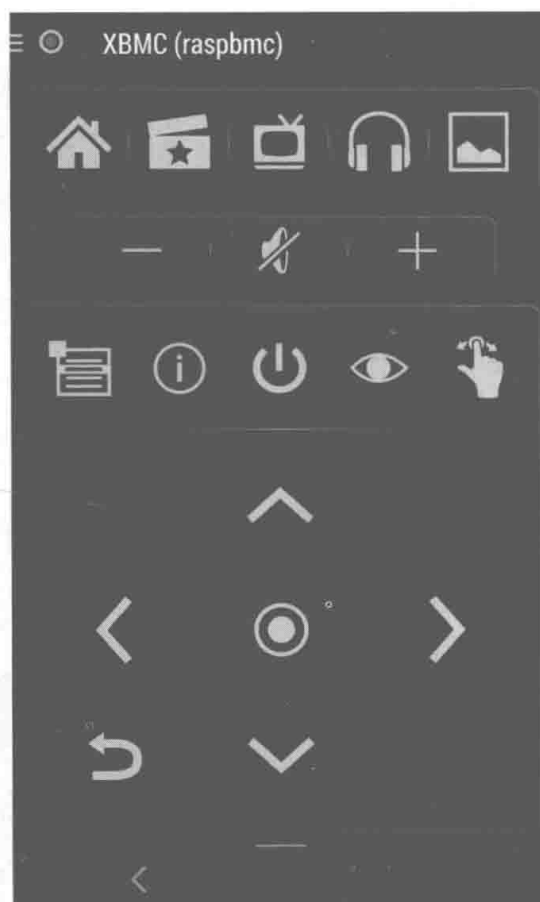


图 7-8

第 8 章

家用游戏机

树莓派也可以用来当做家用游戏机？大家看到这个标题，肯定会发出这样的疑问。没错，树莓派虽然不能用来玩一些有着炫酷游戏画面的大作，但可以通过街机模拟器来玩一些曾经风靡一时的街机游戏，比如《合金弹头》、《拳皇》。除此之外，也可以通过树莓派来重温一些在 DOS 时代的大作，比如《雷神之锤》、《文明帝国》以及最近在各个平台都很火爆的《Minecraft》。这些游戏在树莓派自带的应用商店中即可进行下载安装。想要玩得更带劲的读者可以借助树莓派良好的拓展性，给它安装上手柄、摇杆和按钮，让它变身成为真正的街机游戏机。

8.1 街机模拟器

在本节中，作者先来教大家将树莓派变身为一台“街机游戏机”的方法。在此，我们需要用到一款名叫 MAME 的街机模拟器。MAME 是历史上最优秀的多机种的街机模拟器之一，同时也是生命力旺盛的街机模拟器。从 1997 年 2 月 5 日发布第一个版本起，MAME 已经走过了十几年征程。得益于开源的特性，MAME 有着众多的分支版本，如 MAME PLUS!、MAMEUI，而在树莓派上，我们需要用到 AdvanceMAME 这个版本。

8.1.1 安装 MAME

安装 MAME 方式主要有两种。一是在原有的系统中下载 MAME 的软件包来安装。这种安装方式的优点是不需要重新安装系统，缺点是安装 MAME 后还需要进行一系

列依赖包的安装以及复杂的显示和按钮配置。此时，游戏 ROM 的上传过程也很复杂。第二种则是直接安装带有 MAME 的树莓派系统镜像，比如名叫“PiMAME”的镜像就是专门为树莓派而提供的。该镜像附带了 FTP 服务器，我们可以通过网页或者是 FTP 客户端等方式快速上传游戏 ROM。

为了快速简单地实现我们街机游戏机的目标，作者在此就以第二种方法为例。首先，我们需要到 PiMAME 的官方网站 (<http://www.pimame.org/>) 下载最新的系统镜像。下载完成后，跟安装其他系统镜像一样，使用 Win32 Disk Imager 工具将镜像写入 SD 卡，并插入树莓派通电启动。

开始启动后，我们会进入到 PiMAME 的启动选项菜单。在该菜单中，我们可以选择各类游戏模拟器，选择完成后按回车键进入相应的系统，如图 8-1 所示。

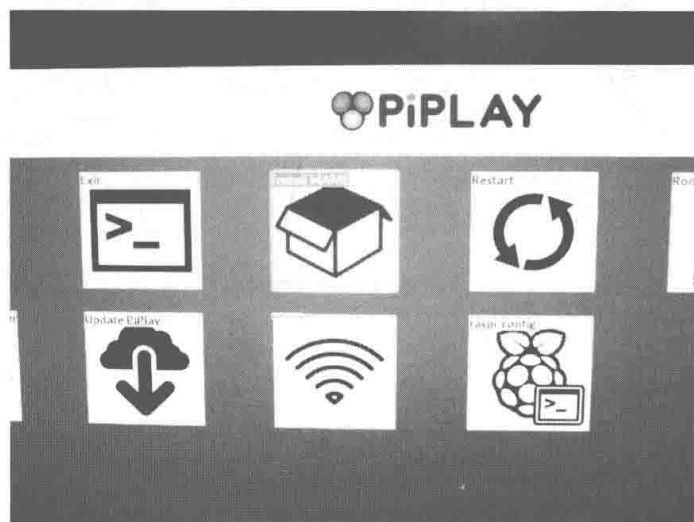


图 8-1

8.1.2 配置 MAME

成功安装好 MAME 后，我们就来讲讲配置 MAME 以及上传游戏到 MAME 的方法。进入到 MAME，我们首先会遇到的就是显示和按键问题。我们可以在路径“/home/pi/.advance”中找到 MAME 的游戏配置文件“advname.rc”，使用命令“nano advname.rc”来打开该配置文件。如果遇到图像无法正常显示的情况，采用 HDMI 显示输出方式的读者可以在该配置文件中添加“device_video_clock 5 - 50 / 15.62 / 50 ; 5-50 / 15.73 / 60”，采用 HDMI 转 VGA 输出的读者，可以尝试添加“device_video_clock 5 - 50 / 15.75 / 50”来解决图像输出的问题。此外，我们还可以通过修改“input_map”

项中的信息来实现自定义按钮。有关 MAME 的配置还有许许多多，我们可以通过 MAME 官网的相关配置文档来进行更详细的配置，作者在此就不一一列举了。

完成了 MAME 配置后，我们再上传游戏 ROM 就开始游戏了。首先我们需要来找到游戏 ROM 才行。MAME 有着十分丰富的游戏 ROM 资源，我们只需要通过搜索引擎搜索“MAME”即可获得大量的游戏 ROM 资源，选择其中喜欢的下载即可。选择好游戏 ROM 后，我们需要将 ROM 上传到树莓派中。在 MAME 中，所有的游戏 ROM 都被储存在“/home/pi/roms/”这个路径中。作者之前向大家介绍过，系统镜像“PiMAME”一大特色就是附带了 FTP 服务器，并且自建了一个 Web 前端供我们上传游戏 ROM。有便宜当然是要占的。在与树莓派处于同一局域网内的其他设备中打开浏览器，输入树莓派的 IP 地址即可访问上传页面。

在上传页面中，我们先点击“Rom Uploader”这个按钮，接着会要求输入用户名和密码，默认为“pi / raspberry”。成功登录后，我们就可以选择游戏 ROM 进行上传了，如图 8-2 所示。



图 8-2

8.2 其他游戏

在上一节中，作者已经教大家通过安装游戏模拟器来实现树莓派玩街机游戏功能的方法。其实，在树莓派中，我们还可以玩到其他各式各样的游戏。比如，在树莓派官方的应用商店 Pi Store 中，就有许多好玩的游戏供我们选择，如经典的策略游戏 FreeCiv、最近很流行的全平台游戏 Minecraft: Pi Edition。此外，不得不提到的一个游戏就是射击类游戏的鼻祖——Quake 3。在本节中，作者就来教大家使用 Pi Store 来下

载并安装其中游戏的方法。此外，作者还会以 Quake 3 为例来讲讲编译并运行开源游戏的方法。

8.2.1 安装 Pi Store 上的游戏

首先，我们在命令行中输入命令“startx”进入树莓派的图形界面，在桌面中点击“Pi Store”的图标打开应用商店。我们可以在商店的主界面看到游戏、应用、开发工具、教程和媒体等商品的分类。接着，点击左上角的“Log in”按钮进入到账号登录界面。在该界面点击左侧的“Register”按钮来注册一个 Pi Store 账户，在账户注册界面，我们需要填写诸如邮件地址等相关信息，填写完毕后，提交即可完成注册。登录界面如图 8-3 所示。

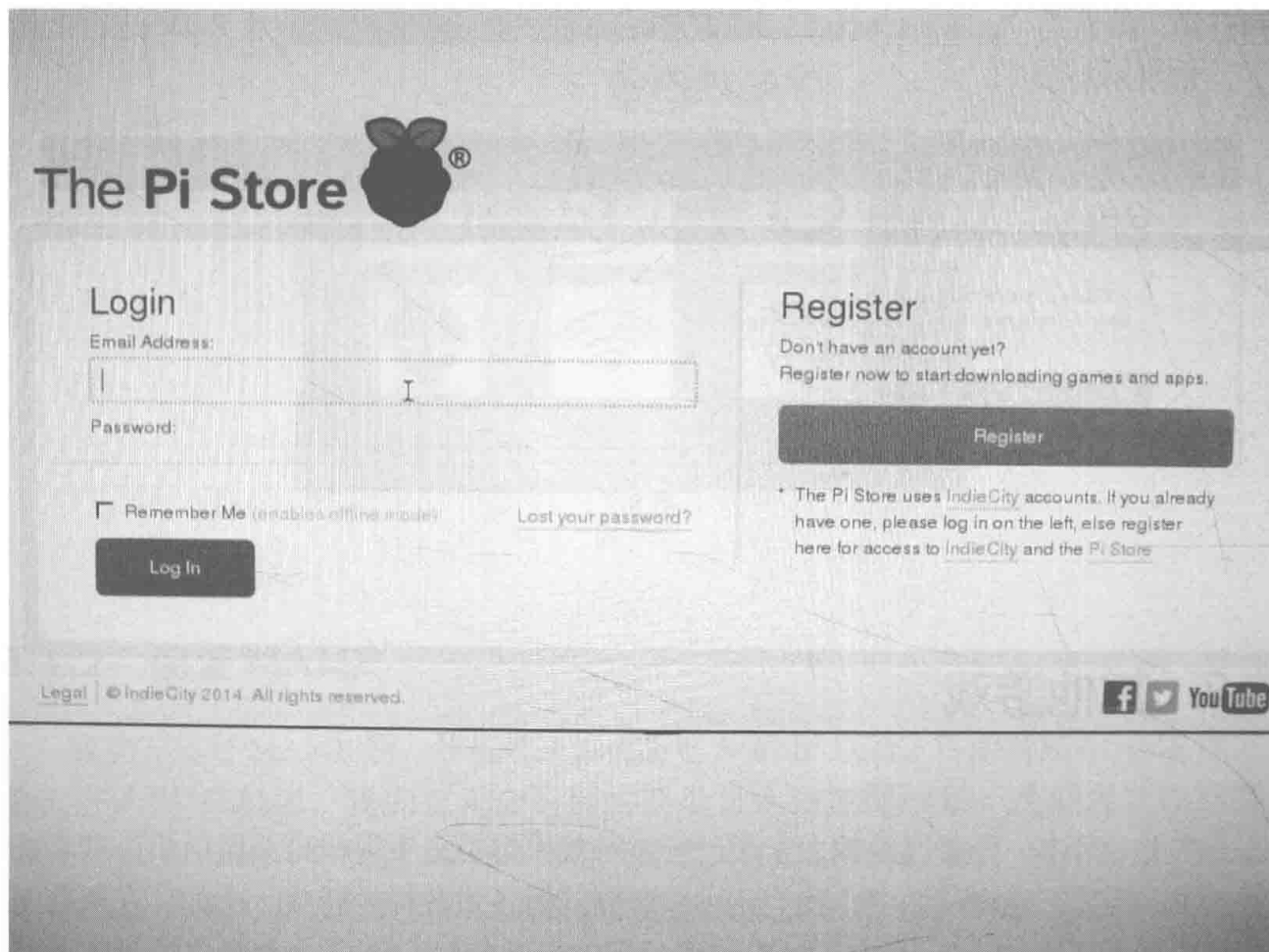


图 8-3

完成注册后，回到主界面。我们可以在“游戏”的子菜单栏中，选择一款自己喜欢的游戏并下载安装它。耐心等待游戏下载并安装完成后，在桌面上双击即可运行该游戏。Pi Store 中其他应用的下载也是如此，大家可以选择自己喜欢的应用进行下载安装，如图 8-4 所示。

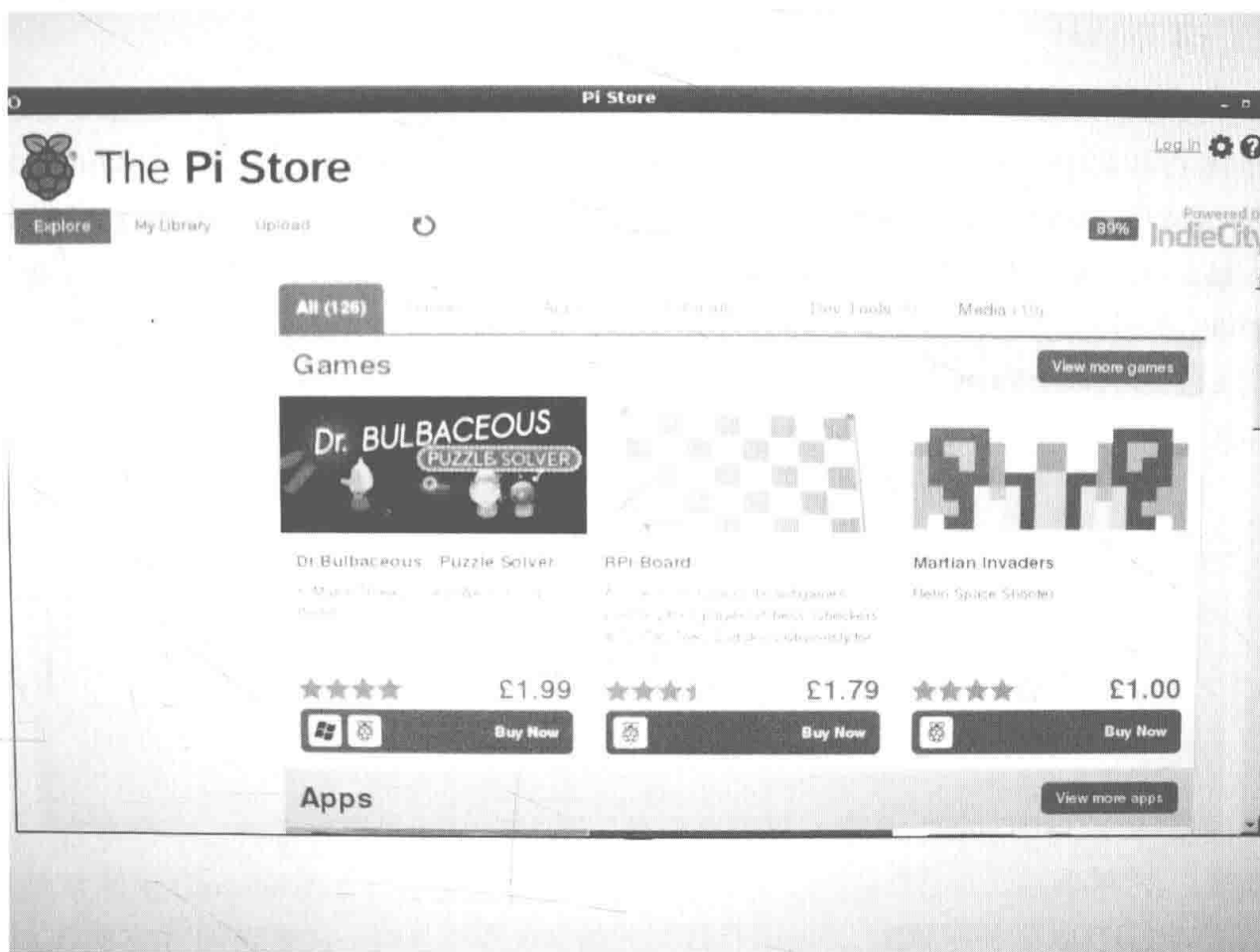


图 8-4

8.2.2 安装 Quake 3

Quake 3 曾经是一款风靡全球的第一人称射击类 (FPS, First-person shooter) 游戏，可以说是当之无愧的射击类游戏的鼻祖。

跟许多 Linux 中的游戏一样，Quake 3 目前已经被发布在开源代码库 Github 上，因此，我们可采用“git clone”这一命令来获取源代码，然后在树莓派上进行编译安装。首先在树莓派命令行中输入以下命令来下载 Quake 3 的源代码。

```
mkdir~/src
cd~/src
//获取源代码
git clone https://github.com/raspberrypi/quake3.git
//进入 Quake 3 目录
cd quake3
```

接着输入命令“`sudo nano build.sh`”来编辑安装脚本，分别将脚本中的第 8 行、第 16 行和第 19 行的内容改为“`ARM_LIBS=/opt/vc/lib`”、“`INCLUDES=-I/opt/vc/include -I/opt/vc/include/interface/vcos/pthreads`”和“`#CROSS_COMPILE=bcm2708-`”。完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。然后，输入命令“`sudo ./build.sh`”运行安装脚本即可开始安装。等待脚本运行完成后，重启树莓派，然后运行“`ioquake3.arm`”，稍等片刻便可玩游戏！

第9章

神奇的“云接口”

“云”是目前一个比较热门的概念，“云”就是网络、互联网的一种比喻说法。在本章中讲的“云接口”，顾名思义就是能够将原本不联网的设备网络化的一个装置。有了它就可以把普通打印机变成连接互联网的打印机，从而实现多个设备随时随地打印，也可以让普通的显示器变成无线投影仪，使得屏幕显示更加方便快捷，还可以让普通音响变为灵活轻巧的无线音响，每时每刻享受音乐魅力。这一切都可以通过树莓派来实现。

9.1 “普通打印机”变身“云打印机”

在本节中，作者将提供两种方法把“普通打印机”变身“云打印机”，一是简单地利用 Chrome 的云打印服务直接将树莓派变身为一台“谷歌云打印机”，二是通过 CUPS 使打印机变为一台具有更多功能的“云打印机”，实现随时随地打印的功能。

9.1.1 谷歌云打印机

首先利用谷歌云打印机这么一个服务，来简单快速地实现计算机端的云打印。

1. 树莓派上安装 Chromium

谷歌云打印机服务是通过 Chrome（谷歌浏览器）来实现的。由于树莓派上没有合适的 Chrome 安装包，所以只能用 Chrome 的开源版本浏览器 Chromium 来代替。

首先进入命令行界面，接着输入命令“`sudo apt-get install chromium-browser`”来获取 Chromium 应用程序。下载安装的过程可能会有点长，需要耐心等待。

2. 树莓派上配置 Chromium

安装完成以后，在命令行输入命令“startx”进入树莓派图形界面，接着在“开始菜单→Internet→Chromium”浏览器打开应用。打开浏览器后，点击右上角的“菜单”按钮，选择“设置”并点击“显示高级设置”，然后再向下拖动，找到“Google 云打印”这个选项。点击“管理”，在“设备”一栏中点击“添加打印机”。在此文前首先我们需要登录我们用于管理云打印机的谷歌账户，来对它进行授权。授权完毕后，将打印机通过 USB 接口连接到树莓派。Chromium 会自动识别出连接好的打印机，并自动添加到我们刚刚登录的谷歌账户中。完成配置后，我们就成功地将一台“普通打印机”变身为“谷歌云打印机”了。接下来即使我们就可以关闭 Chromium，云打印服务依旧会在后台继续运行。

3. 开始打印

跟在树莓派上一样，首先我们还是需要在计算机上安装 Chrome 浏览器。安装完成后，打开应用点击右上角的“菜单”按钮，选择“设置”，拖动页面到底部，点击“显示高级设置”，然后再向下拖动，找到“Google 云打印”这个选项，如图 9-1 所示。

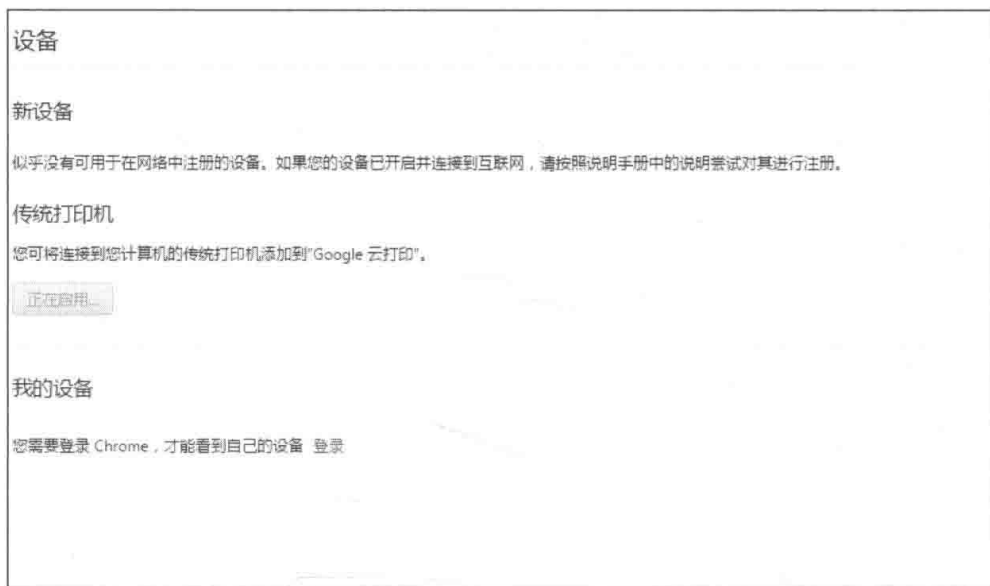


图 9-1

在“我的设备”这一栏下会提示登录账户。我们点击“登录”按钮，登录我们刚刚在树莓派上添加过打印机的谷歌账户。登录完成后，就可以看到连接到树莓派的打印机了。在 Chrome 中的任意页面点击右键，在菜单选项中选择“打印”，将“目标打

印机”设定为我们连接到树莓派的打印机，最后点击“打印”按钮就会发现打印机开始打印了。

9.1.2 全功能云打印机

在上节中我们已经通过谷歌云打印服务来实现了计算机端的云打印任务，但谷歌云打印服务只能把普通打印机变成一个精简版的云打印机，功能有限，比如只能在计算机端通过 **Chrome** 使用、只支持网页打印。在本节中，就让我们来升级一下，将精简版云打印变身为全功能云打印机。全功能云打印机既支持各种设备的打印服务，也支持各种类型的打印服务。

1. 树莓派上安装并配置 CUPS

我们需要用到 CUPS（Common UNIX Printing System，通用 Unix 打印系统）。有了它就可以将精简版云打印”变身为“全功能云打印机”了。进入命令行界面，输入命令“`sudo apt-get install cups`”来获取应用，如图 9-2 所示。

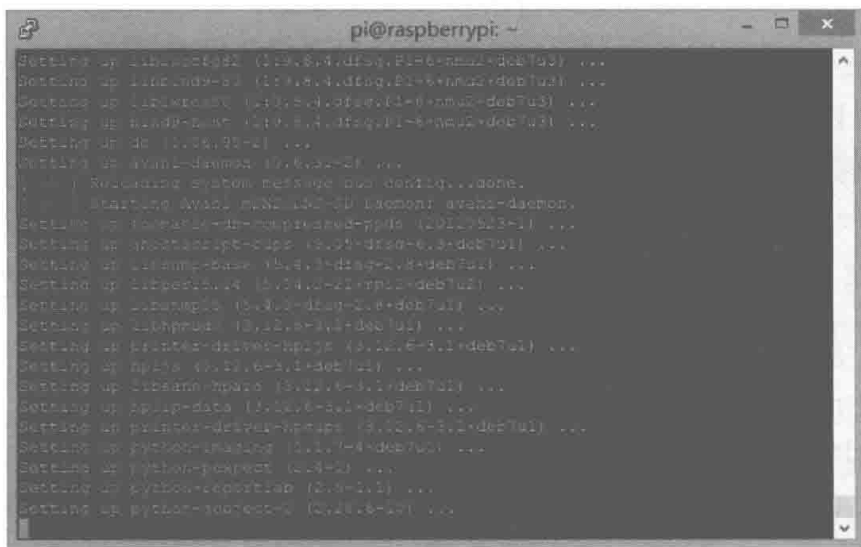


图 9-2

耐心等待应用安装完成后，我们需要对 CUPS 进行一些配置。首先在命令行输入命令“`sudo usermod -a -G lpadmin pi`”来获得 CUPS 的配置权限，接着分别用命令“`sudo service cups stop`”和“`sudo mv /etc/cups/cupsd.conf /etc/cups/cupsd.conf.bak`”来关闭 CUPS 服务以及备份配置文件。完成配置文件的备份后，我们再用命令“`sudo nano /etc/cups/cupsd.conf`”来打开 CUPS 的配置文件，在配置文件中分别找到以下 3 行内容

进行更改。

(1) “Listen localhost:631” 更改为 “Listen 0.0.0.0:631” (能通过树莓派 IP 地址访问打印机)。

(2) “Browsing off” 更改为 “Browsing on” (开启局域网共享)。

(3) “BrowseOrder allow,deny” 后面另起一行, 写上: allow 192.168.*.* (局域网网段地址)。

完成上述配置后, 按快捷键 Ctrl+O 进行保存, 按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着, 在命令行中输入命令 “sudo service cups start” 来重启 CUPS 服务。

2. 在计算机上配置 CUPS

完成了树莓派上对 CUPS 的配置后, 我们就需要在计算机上配置 CUPS 来正式开启云打印机服务。首先在浏览器中输入网址 “https://树莓派 IP 地址:631/” 打开配置界面, 在配置界面的标签栏中点击 “Administrator” 标签, 接着在 “Printers” 栏目下点击按钮 “Add Printer” 来添加相应的打印机。在添加前会提示需要登录账户, 其就是树莓派开机登录时的用户名和密码。

登录成功后, 我们就可以来添加打印机了。将打印机通过 USB 接口连接到树莓派, 接着在 “Local Printers” 栏目中找到 USB 连接成功的打印机, 选中后, 点击下方的 “Continue” 按钮。然后, 在 “Name” 一栏中输入打印机的名字, 其他栏目留空, 继续点击下方的 “Continue” 按钮, 在 “Make” 和 “Model” 中分别选中打印机的品牌厂商与具体型号, 最后点击下方的 “Add Printer” 即可完成打印机的配置。完成之后, 我们还可以对打印机进行一个基本配置, 比如打印的纸张大小、类型、打印机的自动待机时间。

3. 添加云打印机并开始打印

最后, 我们需要在 Windows 中添加刚刚配置好的云打印机来实现云打印功能。进入 “控制面板→硬件” 和 “声音→设备和打印机”, 点击页面中的 “添加打印机”, Windows 会自动开始搜索可用的打印机。如果搜索不到, 可以点击 “下一步”, 选择 “按名称选择共享打印机”, 在输入框中以 “http://树莓派 IP 地址:631/printers/打印机名字” 格式填写内容, 完成后点击 “下一步”, 最后在 “添加打印机向导” 中选择打印机的 “厂商” 和 “型号” 即可完成添加, 如图 9-3 所示。

接下来, 我们就可以选择需要的文件进行云打印了。

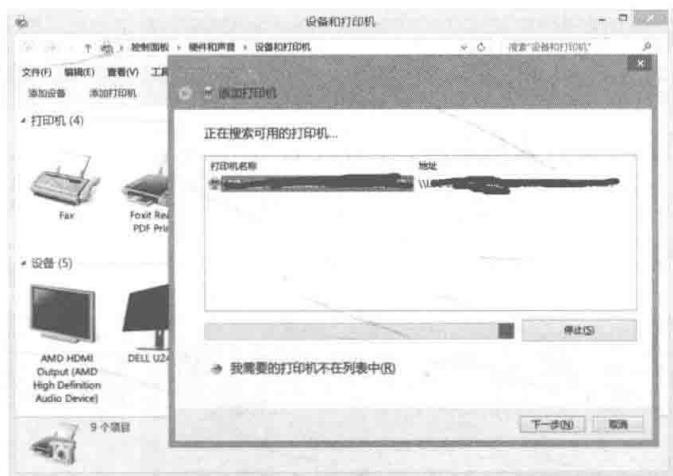


图 9-3

9.2 “普通显示器”也玩“云投影”

在日常生活中，我们往往需要将设备中的画面投影到显示器上来完成一些应用，比如演示幻灯片、大屏幕观看电影这些投影往往需要通过烦琐的线缆来连接，不同设备之间还需要通过转接口来进行配对。这也造成了我们使用的不便。有了树莓派，一切就变得简单了，能够省去所有麻烦的连接，让“普通显示器”也能玩云投影。

9.2.1 实现镜像云投影

要想实现镜像云投影，我们需要使用 VNC 这个应用程序。在之前第三章中，作者曾向大家提起过这款应用。通过 VNC，我们可以实现树莓派与计算机之间的双向投影，既可以将树莓派的界面投影到计算机屏幕，也可以将计算机界面投影到树莓派连接的显示器。

VNC (Virtual Network Computer) 是虚拟网络计算机的缩写。它是一款优秀的远程控制工具软件，由著名的 AT&T 的欧洲研究实验室开发。VNC 是在基于 UNIX 和 Linux 操作系统的免费的开源软件。在 Linux 中，VNC 包括 4 个命令，分别为 `vncserver`、`vncviewer`、`vncpasswd`、和 `vncconnect`。此时，我们需要用到 `vncserver` 和 `vncviewer` 这两个命令来实现双向云投影。

1. 树莓派界面投影到电脑屏幕

我们需要在树莓派上安装 VNC 的服务端。进入树莓派的命令行界面，然后输入

命令“`sudo apt-get install tightvncserver`”来安装 VNC 服务端应用。完成安装后,再输入命令“`vncpasswd`”来设置登录密码(在输入登录密码时,不会出现输入的提示符)。输入完成后回车,它还会提示设置一个只查看桌面的密码。大家可以根据自己的需要进行设置。设置完成后,大家可以通过命令“`tightvncserver -geometry 800×600:1`”来启动 VNC 服务,其中,800×600 为显示分辨率,如图 9-4 所示。



图 9-4

完成了服务端的配置后,我们需要在计算机上安装客户端来连接树莓派。在计算机上下载并安装 VNC Viewer 这个软件,安装完成后打开软件。在软件的“VNC Server”一栏中以“树莓派 IP 地址:1”的格式填写内容,完成后点击“Connect”即可进行连接。在连接时输入我们刚刚设定密码,可以看到树莓派的图形界面已经成功投影到了计算机屏幕中,这时我们也可以远程对树莓派进行操作,如图 9-5 所示。

2. 计算机界面投影到大屏幕

接下来,我们就来说说把计算机界面通过树莓派投影到大屏幕实现普通显示器的“云投影”的方法。与刚刚将树莓派界面投影到计算机屏幕相反,此时,我们不需要在树莓派中安装 VNC 的客户端,而应在计算机中安装 VNC 服务端。

首先在树莓派命令行中输入命令“`sudo apt-get install xtightvncviewer`”来获得并安装 VNC 的客户端。安装完成后,在命令后界面中输入命令“`startx`”来进入到图形界面,在图形界面中打开 LXTerminal (终端窗口)。在 LXTerminal 中输入命令“`xtightvncviewer -listen`”来启动 VNC 客户端,并开启监听模式。命令运行成功的话,它会提示开启监听端口,并显示端口号,如我们目前监听的端口为 5501,如图 9-6 所示。

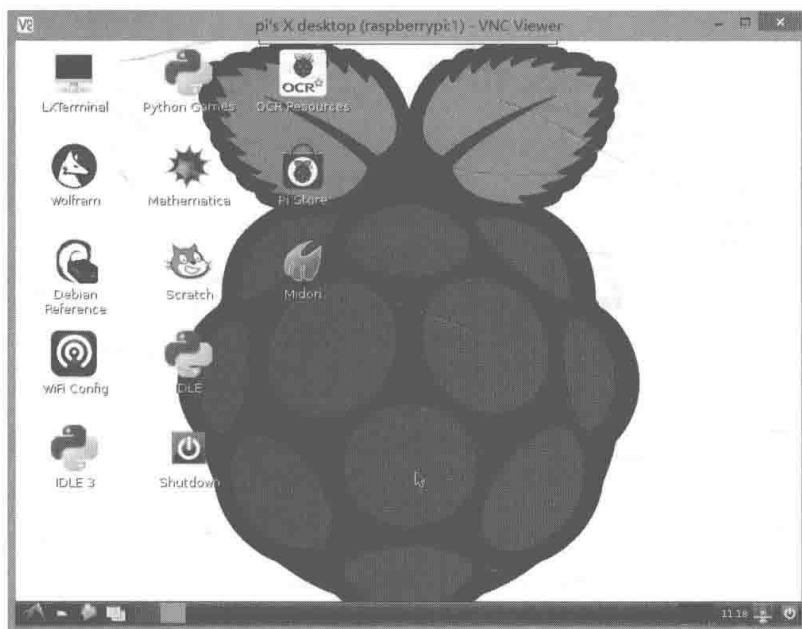


图 9-5

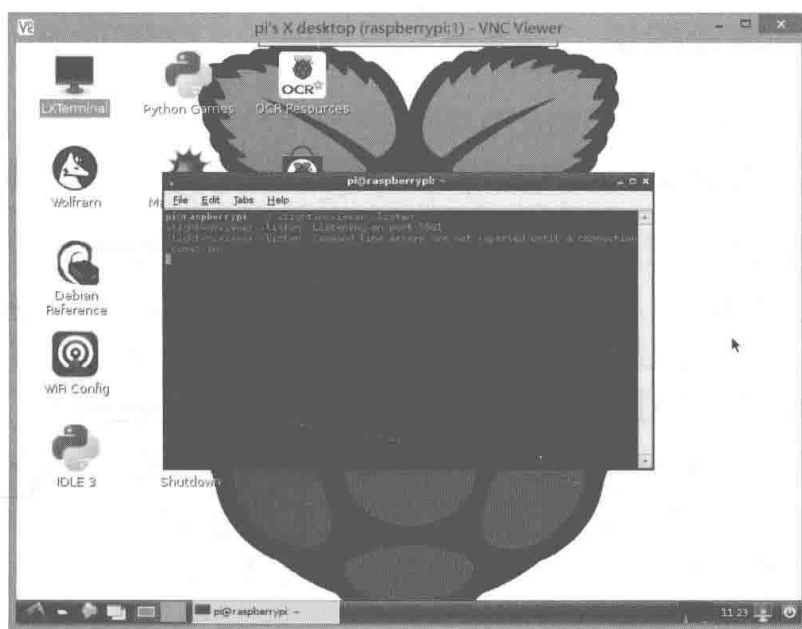


图 9-6

接下来我们需要在计算机上安装 VNC 的服务端。在网上下载并安装 RealVNC Server 软件，安装完成后启动 RealVNC Server，在右下角的系统托盘中右键点击软件图片，在菜单中点击“Add New Client”，在弹出页面的输入框中以“树莓派 IP 地址：监听端口”的格式填写内容，完毕后点击“OK”。回到大屏幕中，看看计算机界面是不是已经成功投影在了屏幕上，如图 9-7 所示。

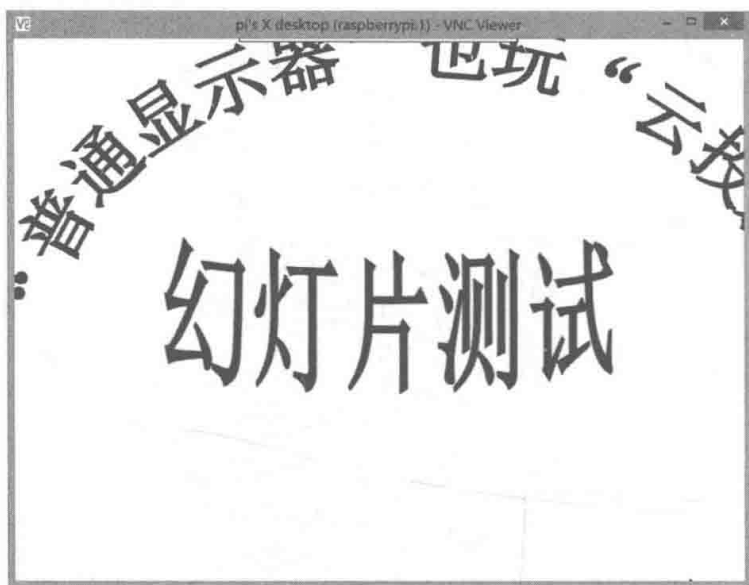


图 9-7

9.2.2 实现视频云投影

在本节中，作者教大家将视频和图片通过树莓派投影到大屏幕的方法。要想实现视频的云投影功能需要用到 XBMC 这款软件。有关 XBMC 的安装与使用可以参考第七章。

首先来给大家讲讲将计算机中的视频通过树莓派推送到大屏幕中播放的方法。在树莓派上安装好 XBMC 后，在主界面进入“系统→设置→服务→UPnP”栏目，将该栏目下的3个选项“通过 UPnP 共享视频和音乐资料库”、“搜寻远程 UPnP 播放器”和“允许通过 UPnP 控制 XBMC”都打上勾。接着，回到电脑上，打开“Windows 7/8 的控制面板→网络和 Internet→网络和共享中心→更改高级共享设置”，在“更改高级共享设置”窗口中找到“媒体流”选项区域，进入“选择媒体流选项”，点击“启用媒体流”按钮来启动该服务。启动完服务后，会看到 Windows 已经成功开启了媒体流功能。这样，我们就可以来配置媒体流了。

在媒体流配置界面可以设置计算机上“媒体库”的名称，同时 Windows 会自动检测在局域网中搜索到的支持播放媒体流的设备，我们可以选择是否让其他设备浏览该媒体库（默认是允许全部设备访问）。完成该页配置后，点击“下一步”进入到“家庭组”配置页面。在“家庭组”配置页面中，大家可以设置允许其他设备访问的文件类型，比如图片、音乐、视频、文档、打印机和设备。此外，我们保持默认允许配置并点击“下一步”按钮完成配置，如图 9-8 所示。



图 9-8

完成配置后，大家应该能在“网络”的“媒体设备”中看到 XBMC 这个设备，如图 9-9 所示。



图 9-9

右键点击需要播放的本地文件，在弹出的菜单中选择“Play To”，就可以将视频投影到大屏幕了。除了可以投影本地文件外，也可以借助软件将在线视频投影到大屏幕。

这种投影方式使用一个名叫 DLNA(Digital Living Network Alliance, 数字生活网络联盟)。DLNA 由索尼、英特尔、微软等公司发起, 目的在于解决 PC、移动设备等产品之间无线网络和有线网络的互联互通。通过 DLNA 技术, 我们可以在局域网中将手机、平板、计算机、电视(或者音响及其他音视频设备)联通起来, 互相之间可以访问其中的音乐、照片和视频。如图 9-10 所示。



图 9-10

说完了计算机端视频的云投影, 我们再来说移动端的。对于采用安卓操作系统的移动设备来说, 同样也可以借助 DLNA 技术将视频投影到大屏幕, 所以作者在此就不再赘述了。而对于 iOS 设备来说, 因为 XBMC 原生支持了苹果的无线传输协议 AirPlay, 所以我们只需要在 XBMC 主界面进入“系统→设置→服务→AirPlay”栏目中, 将选项“允许 XBMC 接收 AirPlay 内容”打上勾即可。担心信息安全问题的读者, 可以选择下方的“使用密码保护”来设置密码。完成设置后, 我们就可以在 iOS 设备中通过 AirPlay 推送视频、图片和音乐到大屏幕观看欣赏了。

9.3 “普通音响”也玩“云音乐”

说到目前最流行的数码配件, 无线音响绝对占有一席之地。至于无线标准, 除了蓝牙, 还有苹果设备专用的 AirPlay 标准。事实上, AirPlay 是一种更加强大的无线音频流

技术。在同一个 WIFI 环境下，AirPlay 不仅拥有更远的传输距离，还可以免除配对，随时将 iPhone、iPad 或是 Mac 上的音乐推送到音响上进行播放。同时，音轨的数据文件包括艺术家、专辑、歌曲标题等内容也都能够通过 AirPlay 进行传输。这些都是相比蓝牙音响的优势。不过，AirPlay 无线音响的价格十分高昂，让许多人望而却步。今天，作者就来教大家借助树莓派将普通音响变身为“高大上”的 AirPlay 无线音响的方法。

在上一章中，作者向大家介绍了通过 XBMC 实现视频云投影的方法，在这其中也用到了苹果 AirPlay 协议。但是 XBMC 默认将音频通过 HDMI 接口进行输出，不能用自带的 3.5mm 接口输出音频，同时，将 XBMC 用来做“云音乐接口”在操作上也十分不便。在本节中，作者将采用一种新的方式来实现“云音乐”这一功能。

9.3.1 前期准备

要想让“普通音响”变身为“AirPlay 无线音响”，即实现“云音乐”的功能，需要用到一款名叫“shairport”的软件。在软件开始安装前，我们还需要做一些前期的准备。首先进入树莓派命令行界面，输入命令“sudo apt-get update”和“sudo apt-get upgrade”更新树莓派的软件源。完成更新后，输入命令“sudo amixer cset numid=3 1”将默认的音频输出改为 3.5mm 接口输入。最后，我们还需要在命令行中输入“sudo apt-get install git libao-dev libssl-dev libcrypt-openssl-rsa-perl libio-socket-inet6-perl libwww-perl avahi-utils libmodule-build-perl”为 shairport 安装相应的依赖文件。

9.3.2 开始安装

做好前期准备工作后，我们就可以安装 shairport 了。由于软件采用 Git 形式进行下载安装，所以我们首先需要在命令行中输入命令“sudo apt-get install git”来安装 Git。完成后，再输入下面几行命令安装 Perl Net-SDP 包。

```
git clone https://github.com/njh/perl-net-sdp.git perl-net-sdp
cd perl-net-sdp
perl Build.PL
sudo ./Build
sudo ./Build test
sudo ./Build install
cd ..
```

接着再输入下面3行命令，安装 shairport 这个软件：

```
git clone https://github.com/hendrikw82/shairport.git
cd shairport
make
```

最后，我们可以输入命令“./shairport.pl -a AirPlayPi”来启动软件服务，如图9-11所示。需要注意的是，-a参数后面为AirPlay设备显示的名称，大家可以自行更改。

9.3.3 体验“云音乐”

完成软件的安装并启动软件后，我们就可以正式体验 Airplay 云音乐的魅力了。首先将音响通过3.5mm接口连接到树莓派上，同时需要确保树莓派接入网络，并与需要推送音乐的iOS设备处于同一局域网中。接着在iOS设备中播放音乐，点击AirPlay，选择刚刚创建的“AirPlayPi”的设备。接下来就让我们一起欣赏悦耳的音乐吧！如图9-12所示。

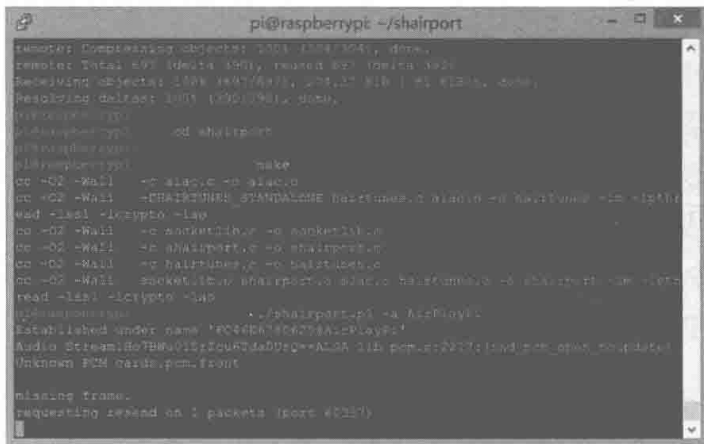


图 9-11



图 9-12

技巧：想要将计算机上的音乐通过 AirPlay 推送到音响播放的读者，可以在计算机中下载 iTunes 进行操作。

第 10 章

无线路由器

在本章中，作者将给大家带来树莓派无线路由器的相关应用。本章内容主要分为两部分，第一部分是教大家在原有系统的基础上，通过安装 `hostapd` 来实现无线路由器的功能，将树莓派变为一个便携式的无线路由器。第二部分则涉及 `OpenWrt` 是适合于嵌入式设备的一个 `Linux` 发行版。

10.1 便携式无线路由器

在本节中，作者将教大家通过安装 `hostapd`、`isc-dhcp-server` 等软件将树莓派变为一个便携式的无线路由器的方法。

10.1.1 前期准备

需要准备一个支持 AP 功能的无线网卡，并确保该网卡能成功被树莓派识别。有关无线网卡的选购及使用大家可以参见之前的章节。将无线网卡成功与树莓派连接后，需要将无线网卡的 IP 地址进行固定，防止在接下来的配置中因 IP 地址变动而出现各种错误。在树莓派的命令行中输入命令“`sudo nano /etc/network/interfaces`”打开树莓派的网络配置文件后可以看到语句“`iface wlan0 inet dhcp`”。其中 `wlan0` 就代表了树莓派的无线网卡。另外，目前树莓派采用的是 DHCP 自动获取 IP 地址上网的方式。这时，我们需要将原句“`iface wlan0 inet dhcp`”修改为“`iface wlan0 inet static`”，即采用静态 IP 地址。接着在该语句后面 3 行分别写下如下 IP 地址、子网掩码和默认网关。

```
//无线路由器的网关 IP 地址  
address 192.168.0.110  
netmask 255.255.255.0  
gateway 192.168.0.1
```

完成上述配置后,按快捷键 Ctrl+O 进行保存,按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。最后,在命令行输入命令“`sudo /etc/init.d/networking restart`”和“`sudo ifup wlan0`”重启网卡设备。

10.1.2 安装并配置 hostapd

接下来作者来教大家安装并配置 hostapd 的方法。首先在命令行中输入命令“`sudo apt-get install hostapd`”来安装 hostapd,安装完毕后,输入命令“`sudo nano /etc/default/hostapd`”打开其默认的配置文件,并将“`#DAEMON_CONF=`”改为“`DAEMON_CONF="/etc/hostapd/hostapd.conf"`”来增加一个 hostapd 的服务配置文件。然后,输入命令“`sudo nano /etc/hostapd/hostapd.conf`”来打开这个配置文件,并在该文件中按以下格式输入无线路由器的基本配置信息。

```
//无线网卡的名称  
interface=wlan0  
//网卡对应的驱动名  
driver=*\br/>//无线网络的名称是 Piwifi  
ssid=Piwifi  
//无线路由器工作模式为 802.11n  
hw_mode=n  
//无线网卡使用的信道  
channel=*\br/>//采用 WPA2 配置  
wpa=2  
//无线网络密码是 123456789  
wpa_passphrase=123456789  
//认证方式为 WPA-PSK  
wpa_key_mgmt=WPA-PSK  
//加密方式为 CCMP  
wpa_pairwise=CCMP
```

```
rsn_pairwise=CCMP
beacon_int=100
auth_algs=3
wmm_enabled=1
```

完成上述配置后,按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存,按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。最后,在命令行输入命令“**sudo service hostapd restart**”重启 **hostapd**,如图 10-1 所示。

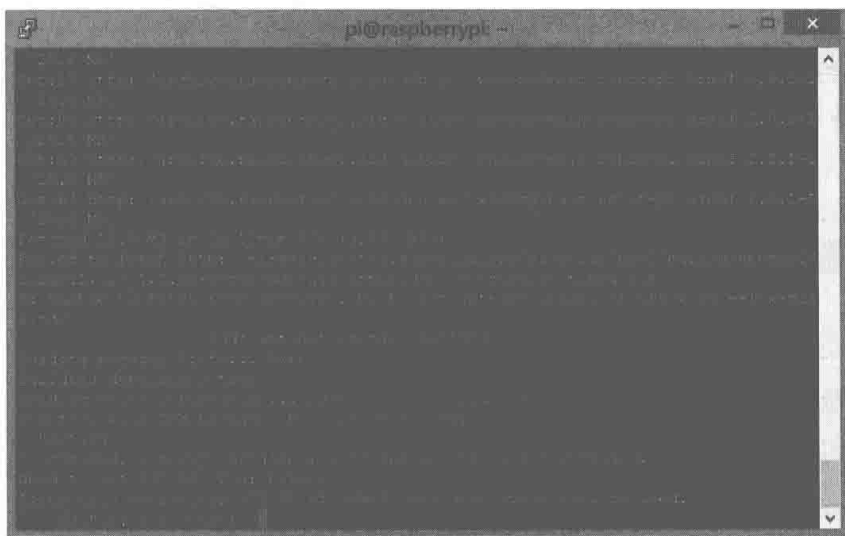


图 10-1

10.1.3 安装并配置 isc-dhcp-server

完成了 **hostapd** 的配置后,我们已经成功启动无线路由器了,但当我们用设备来连接时,会出现无法获取 IP 地址的提示。这时,我们需要借助 **isc-dhcp-server** 来实现 IP 地址的动态分配,从而成功连接到无线路由器。首先在命令行中输入“**sudo apt-get install isc-dhcp-server**”来安装该软件,安装完成后再输入命令“**sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf**”打开配置文件,在该文件中根据自己的实际情况输入如下内容。

```
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
log-facility local7;
//网关 IP 地址如 192.168.0.110
subnet 192.168.0.110
//子网掩码
```

```
netmask 255.255.255.0 {  
    range 192.168.0.1 192.168.0.120;  
    option routers 192.168.0.110;  
    option broadcast-address 192.168.0.105;  
    option domain-name-servers 8.8.8.8,8.8.4.4;  
    default-lease-time 600;  
    max-lease-time 7200;  
}
```

完成上述配置后,按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存,按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。最后,在命令行输入命令“**sudo service isc-dhcp-server restart**”重启服务。

10.1.4 配置路由转发规则

在完成上述操作后,我们已经可以成功连接上无线路由器了。但会发现无法上网,这又是怎么回事呢?检查一下有没有连接有线网络,如果没有,就赶紧插上网线吧!其实,就算我们连接了有线网络也还是会出现无法上网的问题。这是因为我们的设备只是连接了无线网卡 **wlan0**,设备传输进来的数据并没有转发到有线网卡 **eth0** 上面。因此,需要配置相应的路由转发规则,来打通数据传输的“任督二脉”。

在这里,可以通过防火墙 **iptables** 来实现简单的路由转发。这时,需要在命令行中依次输入下列命令。

```
//规则初始化  
sudo iptables -F  
sudo iptables -X  
//设置路由转发规则  
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE  
sudo bash  
//保存规则到防火墙中  
iptables-save > /etc/iptables.up.rules  
exit
```

最后输入命令“**sudo /etc/init.d/iptables start**”和“**sudo echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward**”来开启路由转发服务。

10.2 智能路由器

智能路由器是最近兴起的一个概念，顾名思义，智能路由器就是智能化管理的路由器。它通常具有独立的操作系统，可以由用户自行安装各种应用，同时往往拥有强大的 USB 共享功能，能真正做到网络和设备的智能化管理。目前，市面上的智能路由器系统基本上都是基于 OpenWrt 编写的。OpenWrt 是一个嵌入式的 Linux 发行版本，其良好的开源特性使得它具有了各种各样丰富的功能。除了支持路由器本身所具有的强大功能外，它还可以用来当作下载机，并能通过各种共享协议分享下载的内容。在本节中，作者就来教大家在树莓派上安装并使用 OpenWrt 将树莓派成为一个智能路由器的方法。

10.2.1 安装 OpenWrt

由于 OpenWrt 是一个 Linux 系统，所以我们需要通过写入系统镜像的方法来安装它。首先进入网站“<http://downloads.openwrt.org/snapshots/trunk/brcm2708/>”，在其中找到一个名为“openwrt-brcm2708-sdcard-vfat-ext4_224.img”的镜像文件并下载。同时，我们还需要下载一个名为“OpenWrt”的补丁文件。下载完成后，运行 Win32 Disk Imager，在“Image File”下选择 OpenWrt 的 img 镜像文件，“Device”下选择 SD 卡所在的盘符，然后点击“Write”进行烧录。如果出现警告提示，点击“Yes”就可以继续进行。烧录完成后，将 SD 卡插入树莓派，通电启动树莓派后，在命令行界面输入以下命令来完成相关配置。

```
//卸载/dev/sdb 的所有分区
sudo umount /dev/sdbn
//删除/dev/sdb 的所有分区
sudo fdisk /dev/sdb
//自定义固件分区
sudo dd bs=1M if=openwrt-brcm2708-sdcard-vfat-ext4_224.img of=/dev/sdb
```

完成上述配置后，关闭树莓派，将 SD 卡插入到计算机，在 Windows 中打开 SD

卡所在分区，将我们下载好的补丁文件复制到该分区并覆盖相应文件即可，如图 10-2 所示。完成后，将 SD 卡重新插入树莓派，然后连接网线，插上无线网卡，最后接通电源即可成功启动 Openwrt。

10.2.2 配置并使用 OpenWrt

安装完成后，我们可以通过 OpenWrt 的 Web 管理界面 luci 来配置并使用它。在同一局域网内其他设备的浏览器中输入树莓派的 IP 地址即可来访问 LuCI 管理界面，访问时，需要输入用户名和密码。默认账号的用户名为“root”，密码为空。第一次成功登录后会提示修改密码，我们可以进入“System→Administration→Router Password”来修改密码。



图 10-2

跟平时配置无线路由器一样，我们需要通过设置上网账号来使 OpenWrt 连接到互联网。进入“Network→Interfaces→Add new interface”来添加上网账号。在“Create interface”页面中，我们可以在第一个输入框中自定义上网的名称，接着在第二个框内选择相对应的上网协议。一般来说家庭宽带都采用了 PPPoE 协议（如果是固定的 IP 上网，那请选择 Static address 协议）。然后，选择有线网卡 eth0 并点击“Submit”提交。提交成功后，在“Interface-Wan1”界面中输入我们上网账号的用户名和密码，完成后点击“Save & Apply”保存并生效配置。最后，我们可以在“Network→Interfaces”

界面中查看 OpenWrt 的上网状态，看看是否成功连接了互联网。

接下来，我们需要来安装无线网卡的驱动，使得 OpenWrt 能发射无线信号。进入“System→Software→Update lists”来更新 OpenWrt 的软件源。更新完毕后，在 Filter 输入“usb-net”，然后点击“Find package”来搜索无线网卡的驱动。使用命名“Available packages(usb-net)”找到我们无线网卡相对应的驱动后点击“Install”按钮即可进行安装。安装完成后，我们可以进入“Network→Interfaces→Add new interface”来看看是否有一个“wlan0”的无线网卡设备，如果有的话表明驱动安装成功了。

安装驱动完毕后，为了更好地了解和使用 OpenWrt，我们可以对 LuCI 界面进行“汉化”。进入“System→Software”中搜索并安装中文包“luci-i18n-chinese”，完成后在系统中选择使用中文即可。汉化完成后，接下来的使用就简单多了。我们可以在“无线”菜单中设置 OpenWrt 的无线配置，比如信道、密码。

之前作者向大家介绍过 OpenWrt 有着丰富的应用程序可供我们选择安装，而这些应用程序可以存在于“系统→软件包”中，我们可以在其中搜索相应的软件并安装。此外，由于 OpenWrt 也是一个 Linux 系统，因此跟 Raspbian 一样，我们可以通过 SSH 来远程登录它，并在命令行中进行各种操作。本书之前介绍的下载机、云打印机、云储存等应用同样适用于 OpenWrt。

第 11 章

多功能服务器

得益于树莓派开源的特性，使它可以变成各种各样的服务器来使用。在本章中，作者就给大家带来了 3 个树莓派服务器相关的应用。一是邮件服务器，可以用它来备份并管理邮件。二是 FTP 服务器，可以用它来备份手机相册中照片和视频。三是谷歌推出的网页制作服务器，可以借助它来学习编程，并搭建无缝连接的编程环境。

11.1 邮件服务器

在本节中，作者将教大家通过 `mutt`、`getmail` 和 `msmtp` 这 3 个软件将树莓派变身为一个邮件服务器，使其具备接收备份邮件并发送邮件的功能。

11.1.1 安装邮件服务

在开始安装之前，作者先来向大家介绍一下 `getmail`、`msmtp` 和 `mutt`。`getmail` 是一个收信软件，可以用它来收取邮件并进行备份。`msmtp` 是一个发信软件，可以用它来发送邮件。`mutt` 是一个邮件管理客户端，可以用它来监视邮件收取目录、报告新邮件、读取邮件并调用 `msmtp` 回复或发送新邮件。

介绍了 3 个软件的功能后，接下来就可以开始安装了。在树莓派命令行界面中输入以下 3 条命令来分别安装这 3 个软件。

```
sudo aptitude install getmail4
sudo apt-get install msmtpt
sudo apt-get install mutt
```


注意：在安装上述软件时，由于系统不同，可能会出现因缺少依赖包而无法安装的情况。大家需要根据提示安装相应的依赖包才可继续安装软件。

安装完成后，再在命令行中输入下列命令建立相应的目录。

```
mkdir -p~/Mail/inbox
touch~/Mail/postponed
mkdir~/getmail
mkdir~/log
```

11.1.2 配置邮件服务

建立好相应的目录后，接下来我们就可以开始配置邮件服务器了。

首先，我们需要配置收信软件 **getmail**。在命令行中输入命令“**sudo nano ~/getmail/getmailrc.mail**”来新建并打开一个配置文件。在该配置文件中，按以下格式添加收信邮箱。在此，作者以 163 邮箱为例。

```
//保持默认即可
[options]
verbose = 0
delete = false
message_log = ~/log/getmail.log
//收信邮箱设置
[retriever]
type = SimplePOP3Retriever
//根据邮箱不同填写不同的服务器地址
server = pop.163.com
//填写邮箱的用户名
username = *
//填写邮箱的密码
password = *
//邮件备份储存形式
[destination]
//以目录形式储存
type = Maildir
```

```
//此为文件储存目录  
path = ~/Mail/inbox/
```

接着，我们再来讲讲发信软件 `msmtp` 的配置方法在命令行中输入命令“`sudo nano ~/.msmtprc`”打开 `msmtp` 的配置文件。在该文件中，按以下格式添加发信邮箱。在此，以 163 邮箱为例。

```
//配置邮箱名称（可自定义）  
# 163  
account 163  
//邮箱的发信服务器  
host smtp.163.com  
//邮箱的用户名  
from *  
auth plain  
//邮箱的用户名（同 from）  
user *  
//邮箱的密码  
password *
```

最后，作者再来向大家介绍邮件管理客户端 `mutt` 的配置方法。由于 `mutt` 功能强大，所以配置的内容也涉及很多方面。作者在此只挑选一些进行讲解，更多配置大家可以自行查阅相关的配置文档。在命令行中输入命令“`sudo nano ~/.muttrc`”打开 `mutt` 的配置文件，按下列格式进行相关配置。

```
//信箱根目录  
set folder="~/Mail"  
//收信邮箱目录  
set mbox="~/Mail/inbox"  
//默认打开的邮箱  
set spoolfile="~/Mail/inbox"  
//邮箱目录存储方式  
set mbox_type=Maildir  
//发信邮箱目录  
set postponed="~/Mail/postponed"  
//设置邮件头文件  
my_hdr From: 名字<***@163.com>
```

```
my_hdr Reply-To: 名字<***@163.com>
//邮件发送程序
set sendmail="/usr/bin/msmtp"
//mutt 显示日期为中文
set locale="zh_CN"
```

getmail、msmtp 和 mutt 这 3 个软件的基本配置就是这些，大家如果还想要有更深入的了解，可以查阅相关的配置文档进一步学习。

11.1.3 开始使用服务

安装好邮件服务器后，下面我们就可以开始使用它了。

首先，我们来讲讲收信软件 getmail 的使用方法。我们可以在命令行中输入命令“sudo nano ~/.getmail/getmail.sh”来新建一个收信的脚本文件，并在该文件中加入以下内容。

```
#!/bin/bash
//对应之前创建的收件邮箱配置文件
getmail -v -n -r ~/.getmail/getmailrc.mail
```

接着在命令行中输入命令“sudo chmod 700 ~/.getmail/getmail.sh”来给脚本文件设定权限。

最后在命令行中输入命令“sudo crontab -e”打开计划任务配置文件，加入以下内容：

```
//每小时 10 分，30 分的时候检查邮箱并收信
10,30, * * * * ~/.getmail/getmail.sh
```

接着，我们再来讲讲发信软件 msmtp 的使用方法。在配置完发信邮箱后，我们只需在命令行中按“/usr/bin/msmtp *@163.com”的格式输入命令，按 Ctrl+D 即可成功发送邮件了。

最后，我们来讲讲 mutt 的使用方法。mutt 作为一个邮箱管理客户端，有着各类丰富的功能。简单的诸如查看邮件等功能作者就不再赘述了，在此，主要向大家介绍 mutt 通过命令发送邮件的功能。在第一节中作者曾讲过 mutt 可以调用 msmtp 来发送邮件，在之前配置 mutt 时，我们已经通过命令“set sendmail="/usr/bin/msmtp"”成功完成了 mutt 的发送软件的配置。这样以来，我们就可以通过下列命令来发送邮件了。

```
//通过 163 邮箱发送“文本”内容的测试邮件  
echo "文本" | mutt -s "测试邮件" *@163.com  
//通过 163 邮箱发送“文本.txt”中内容的测试邮件  
mutt -s "测试邮件" *@163.com < /tmp/文本.txt
```

如果想要添加附件的话，我们通过“-a 附件路径”来实现这一功能。

以上就是 getmail、msmtp 和 mutt 这 3 个软件基本的使用指南，大家可以根据自己情况，查阅相关文档来进一步学习邮件服务器有关知识。

11.2 FTP 服务器

在本节中，作者教大家在树莓派上搭建 FTP 服务器的方法。FTP 的全称是 File Transfer Protocol（文件传输协议），顾名思义，就是指专门用来传输文件的协议。那么什么是 FTP 服务器呢？简单地说，支持 FTP 文件传输协议的服务器就是 FTP 服务器。FTP 协议可以说是出现最早的文件传输协议，且在今天仍有着广泛地应用，可见其顽强的生命力。

11.2.1 安装 vsftpd

在 Linux 中，可供我们选择的 FTP 服务器种类众多。但如果我们想在树莓派上搭建一个安全、高性能且稳定性好的 FTP 服务器，那么就非 vsftpd 莫属了。Vsftpd 的全称是 very secure FTP daemon（非常安全的 FTP 进程），是一个基于 GPL 发布的类 UNIX 类操作系统上运行的 FTP 服务器，可以运行在 Linux、BSD、Solaris、HP-UX 以及 Irix 等系统上面。同时，vsftpd 也支持很多其他传统的 FTP 服务器不支持的良好特性，用八个字概括其特点就是“小巧轻快，安全易用”，十分合树莓派的胃口。

首先，在命令行界面输入命令“sudo apt-get install vsftpd”来获取并安装 vsftpd。等待它安装完成后，输入命令“sudo service vsftpd start”即可启动 FTP 服务了，如图 11-1 所示。

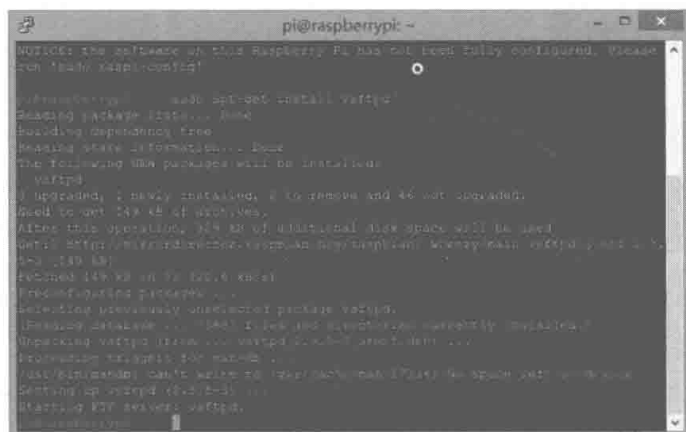


图 11-1

11.2.2 配置 vsftpd

在开始使用 FTP 服务前,我们还需要对 vsftpd 进行一些配置。首先,输入命令“`sudo nano /etc/vsftpd.conf`”打开 vsftpd 的配置文件,接着找到“`local_enable=*`”和“`write_enable=*`”这两个配置命令,将等号后面的内容都改为“YES”,使得我们可以本地访问并对服务器进行读写操作。接着,找到“`anonymous_enable=*`”这个配置命令,将等号后面的内容改为“NO”来禁止匿名用户的访问。然后,找到配置命令“`local_umask=*`”将等号后面的数值改为“022”来设定文件的上传权限。最后,按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存,按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑即可完成配置。当然,vsftpd 的使用配置还有很多,比如虚拟用户的配置、文件上传与下载的配置以及消息和显示的配置。有兴趣的读者可以自行查阅相关的配置文档,作者在此不再赘述,如图 11-2 所示。



图 11-2

11.2.3 使用 FTP 服务

在完成好配置后，我们可以输入命令“`sudo service vsftpd restart`”来重启 vsftpd 使配置生效。接下来，我们就可以通过 FTP 客户端来远程连接树莓派进行文件的上传与下载了。作者在此还要向大家介绍一种新的 FTP 使用方法，即将树莓派作为手机相册的备份服务器，通过 FTP 实时将手机相册中的图片和视频同步备份到树莓派中。这时，我们需要用到一款名叫“FolderSync”手机应用。在手机应用商店中下载并安装该应用。完成后，点击进入软件，在软件主界面的菜单中选择“账户”这一栏目，在“添加账户”的页面中选择“账户类型”为“FTP”，接着输入树莓派的 IP 地址以及登录的用户名和密码（分别默认为 pi 和 raspberry），接着点击“测试连接”，测试成功后保存账户回到主界面，如图 11-3 所示。

在主界面菜单中选择“文件夹配对”这一栏目并设置手机中需要同步的文件夹以及远程树莓派中用来接收文件的文件夹。在“同步类型”中可以选择“单向”或是“双向”同步。在下方的“计划”一栏中设置相应的同步规则，比如“只在 WiFi 同步”、“同步时间间隔”和“是否覆盖旧的文件”。同步规则的配置十分详细，大家可以根据自己的实际情况进行选择。完成配置后，回到主菜单，我们可以在“同步状态”这一栏中查看当前同步状态以及同步历史记录，如图 11-4 所示。



图 11-3



图 11-4

11.3 网页制作服务器

在线编程网站对于学习编程和网页制作的读者来说，肯定不陌生，比如 Codecadem、codeschool。它们最大的优点就在于学习的互动性和趣味性，使学习者能更加轻松地编程，从而将相关程序快速地转化为实际应用。目前，Google 创新实验室推出了一个名为“Coder”的新项目。这个开源项目可以帮助用户把树莓派变成一个在线学习编程以及制作网页的服务器。

11.3.1 安装 Google Coder

我们来讲讲安装 Google Coder 的方法。谷歌在开源代码库 Github 中公布了该项目的源代码，因此我们可以采用 Git 命令获取源代码再在树莓派上进行编译运行。除此之外，谷歌还在网站“<http://googlecreativelab.github.io/coder/>”中提供了服务器的镜像文件。我们可以从该网站中下载镜像文件并将其写入 SD 卡。作者在此主要向大家讲解第一种安装方法。

首先，我们需要来安装“Node.js”来确保 Google Coder 的正常运行。在命令行中输入命令“`sudo apt-get install python g++ make;`”来安装基本编译环境，再输入“`mkdir ~/nodejs && cd $_;wget -N http://nodejs.org/dist/node-latest.tar.gz;tar xzvf node-latest.tar.gz && cd `ls -rd node-v*`;./configure;make install`”来实现一键安装。整个安装过程由于涉及编译程序，可能会比较漫长，需要大家耐心等待。

接着，在树莓派命令行中输入以下 3 行命令来从 Github 上获取最新版本的 Google Coder 并安装。

```
sudo git clone git://github.com/googlecreativelab/coder
cd coder/coder-base
sudo npm install
```

再在命令行中输入下面两行命令，来安装基础应用 basic Coder apps。

```
sudo cd coder-apps
sudo ./install_common
```

完成以上操作后，我们就已经成功安装好 Google Coder 了。

11.3.2 使用 Google Coder

安装好 Google Coder 后，接下来我们就可以使用它了。在命令行中输入命令“`sudo cd coder/coder-base`”和“`sudo npm start`”来启动该服务。服务启动成功后，在同一局域网内的其他设备浏览器中输入树莓派 IP 地址即可成功访问 Google Coder。第一次访问时，系统会提示设置密码。按照要求设置完成后再输入密码后即可成功访问 Coder，如图 11-5 所示。

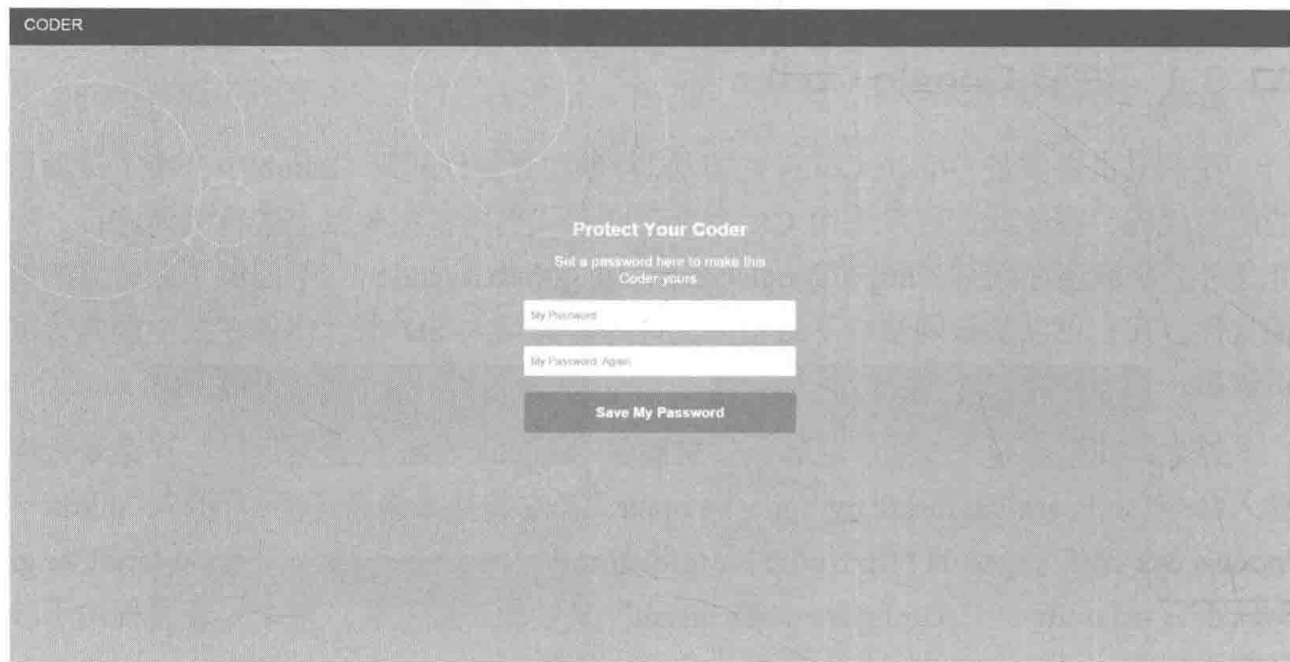


图 11-5

Coder 包含了一个基于网络的代码编辑器，可以用来搭建基于 HTML、CSS 和 JavaScript 的应用。我们可以通过点击主界面最左侧绿色带有“+”的方块来新建一个应用，而通过右上角的齿轮按钮来进行一些基本设置，比如用户名和密码。对于经常需要网页编程的朋友可以把它当做一个无缝的高性能生产工具来使用，如图 11-6 所示。

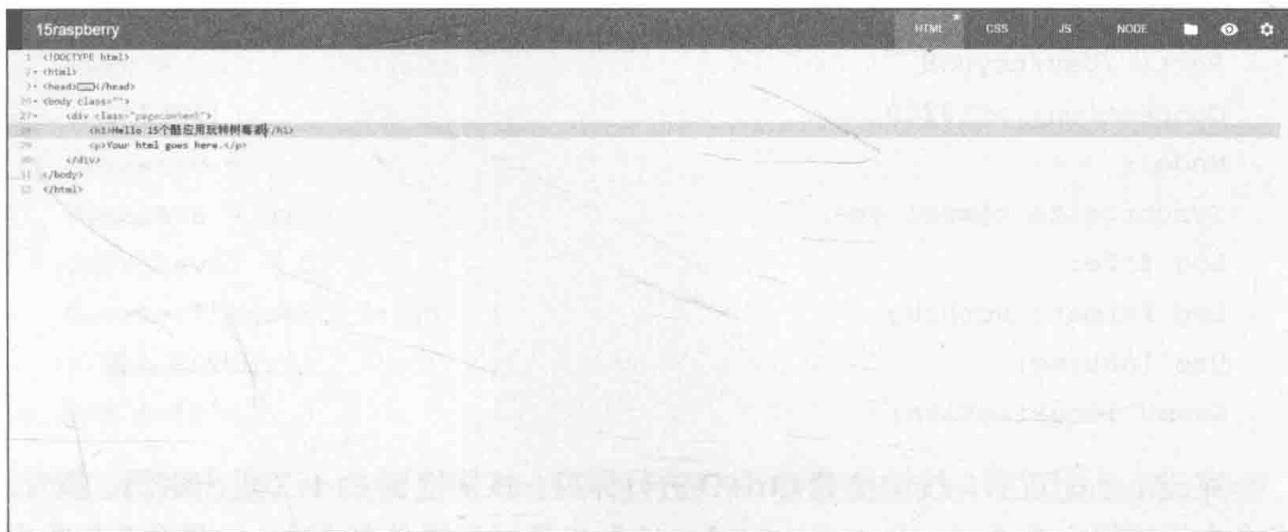


图 11-6

11.4 短信服务器

在本节中，树莓派与上网卡相结合，利用上网卡的短信收发功能，把树莓派变为一个短信服务器，从而实现短信自动收发以及储存备份短信等功能。此外，还可以把短信同步到微博平台或者是发送到指定的 Email 中。该短信服务器下，树莓派成为了我们短信的云端中心。

11.4.1 安装并配置短信服务

在使用短信服务之前，我们需要有一个具备短信收发功能的上网卡。将能收发短信的上网卡插入树莓派后，用 `lsusb` 命令来查看上网卡能否被树莓派正确识别。如果不能正确识别上网卡，那么接下来的工作就毫无意义了。

成功识别上网卡后，就可以安装短信服务软件——**Gammu** 了。它是一个开源多平台信息管理软件，可以被用来管理我们的短信。在树莓派命令行中输入命令“`sudo apt-get install gammu`”下载并安装该软件。等待软件安装完毕后，输入命令“`gammu-config`”进入软件配置界面，配置内容如下。

```
//输入上网卡的设备名称
Port: /dev/ttyUSB
Connection: at19200
Model:
Synchronize times: yes
Log file:
Log format: nothing
Use locking:
Gammu localisation:
```

完成上述配置后,按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存,按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。接着,在命令行中输入命令“**sudo gammu --identify**”来测试配置是否成功。如果命令行中出现了上网卡设备和 SMS 卡的基本信息,表明配置成功。

11.4.2 使用短信服务

完成配置后,我们就可以使用短信服务了。

首先,我们需要来完成短信服务器接受短信的功能。在此,我们可以通过 **smsd** (**sms daemon**) 这一 Gammu 的插件来实现该功能。在命令行中输入命令“**sudo apt-get install gammu-smsd**”来安装该插件。安装成功后,再输入命令“**sudo nano /etc/gammu-smsdrc**”对 **smsd** 进行配置。以下内容配置模板。

```
[gammu]
//输入上网卡的设备名称
port = /dev/ttyUSB
connection = at
[smsd]
RunOnReceive = /home/pi/smsutil.py
//MySQL 数据库来储存接受的短信
service = sql
driver = native_mysql
logfile = /var/log/gammu-smsd
host = localhost
pc = localhost
```

```
//输入用户名
user =
//输入密码
password =
database = smsd
debuglevel = 0
ReceiveFrequency = 60
//输入 PIN 码
PIN = 1234
```

完成上述配置后,按快捷键 Ctrl+O 进行保存,按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着,我们就可以在命令行中输入 “`gammu-smsd --config /etc/gammu-smsdrc --pid /var/run/gammu-smsd.pid --daemon --user gammu --group gammu`” 来接受短信了。

接下来,我们再来讲讲发送短信的方法。一个最简单的方法就是在命令行中以 “`echo "发送内容" | sudo gammu sendsms TEXT 电话号码`” 的格式输入命令语句来发送信息。需要注意的是,这个命令只能发送英文的短信内容,无法发送中文内容。不过,我们可以通过 Python 来发送中文短信。

在命令行中输入命令 “`sudo nano send.py`” 新建一个 py 文件,并在该文件中输入以下内容。

```
import gammu
import sys
sm = gammu.StateMachine() # Read ~/.gammurc
sm.ReadConfig()
try:
    sm.Init()
    netinfo = sm.GetNetworkInfo()
    print 'Network name: %s' % netinfo['NetworkName']
    print 'Network code: %s' % netinfo['NetworkCode']
    print 'LAC: %s' % netinfo['LAC']
    print 'CID: %s' % netinfo['CID']
    //指定中文编码
    phone_number = raw_input('Enter Phone Number:\n').decode('utf-8')
    message = raw_input('Enter text:\n').decode('utf-8')
```

```
message = {
    'Text': message,
    'SMSC': {'Location': 1},
    //接收短信的手机号
    'Number': phone_number,
    //短信内容
    'Coding': 'Unicode_No_Compression',
}
# Actually send the message
sm.SendSMS(message)
except Exception,e:
    print e
```

完成上述配置后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。输入“**sudo python send.py**”即可运行该程序，而在命令行中输入要发送短信的手机号码和短信内容，回车即可发送短信。想要把短信同步到微博的朋友可以参考 14.2.1 节中的相关内容进行操作。

第 12 章

家有“门神”——云监控

在本章中，作者将从图像和视频两个方面来教大家打造一个树莓派云监控系统的方法，从而开始智能家居的第一步，让树莓派这位聪明又可靠的“门神”来为我们服务。当然，要想实现云监控功能，首先我们得给树莓派挑选一双“火眼金睛”。目前，树莓派上可选用的摄像头主要有两种，一是 CSI 接口的树莓派专用摄像头，二是常用的 USB 接口连接 USB 摄像头。有关 CSI 接口摄像头的使用，作者会在本书的第 17 章中向大家详细讲解。在本章中，作者就以 USB 接口摄像头为例来向大家讲解打造树莓派“云监控”的方法。

在选购树莓派上使用的 USB 摄像头时，特别需要注意 USB 摄像头在 Linux 下的驱动问题。建议大家选购 Linux 内核自带驱动，并能直接驱动的摄像头，比如符合 UVC 规范的摄像头。UVC 是微软与另外几家设备厂商联合推出的为 USB 摄像头设备定义的协议标准，其是一个开放的标准，拥有维护良好的驱动。由于它属于 Linux 内核代码的一部分，插入摄像头后就可以工作，而无须编译或安装额外的驱动，如图 12-1 所示。



图 12-1

12.1 图像监控

首先，作者先来教大家利用 **fswebcam** 打造一个图像监控系统的方法。本节内容主要分为两部分，一是在本地局域网内通过命令来获取图像，第二则是借助物联网服务平台 **Yeelink** 来实现远程图像的获取，从而达到随时随地监控家中情况的目的。

12.1.1 安装并使用 fswebcam

在正式开始安装之前，我们需要下载并安装一系列的依赖包。在树莓派的命令行界面输入命令“**sudo apt-get update**”和“**sudo apt-get upgrade**”更新树莓派的软件源。完成更新后，接着输入命令“**sudo apt-get install fswebcam**”。安装过程可能会有些漫长，请大家耐心等待。安装完成后，我们可以输入命令“**man fswebcam**”来查看 **fswebcam** 的常规用法。作者在此例举如下常见的后缀参数。

-r: 照片的尺寸。

-S: 照片的帧数。

--flip: 照片倾斜角度。

--jpeg: jpeg 格式的照片。

--shadow: 照片阴影页脚文本。

--title, --subtitle, --info: 照片不同位置显示的文本信息。

--save: 照片的储存路径。

-q: 程序后台运行。

-l: 定时拍摄。

知道了以上常见的后缀参数用法后，我们就可以来拍摄照片了。在命令行中输入命令“**fswebcam -r 640x480 -S 45 --jpeg 85 --save /home/pi/photo.jpg**”就可以在“/home/pi/”的文件夹中找到一张名为“photo”的照片了，如图 12-2 所示。

```

pi@raspberrypi: ~
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

NOTICE: the software on this Raspberry Pi has not been fully configured. Please
run 'sudo raspi-config'

pi@raspberrypi: ~$ sudo apt-get install fswebcam
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  fswebcam
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 52.5 kB of archives.
After this operation, 141 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://mirror.1000ecolab.org/debian wheezy/main fswebcam amd64 2.3-1+b1 [52.5 kB]
Fetched 52.5 kB in 4s (11.2 kB/s)

```

图 12-2

12.1.2 Yeelink 远程获取图像

了解了 fswebcam 基本用法后，我们来讲讲通过 Yeelink 来远程获取我们拍摄的图像，实现云监控的方法。首先给大家介绍一下 Yeelink。它是一个物联网服务平台，通过它再结合我们的开源硬件树莓派，就可以轻松实现智能家居与云监控。

我们可以通过图 12-3 来学习 Yeelink，进而实现远程云监控。我们需要进入 Yeelink 的官方网站 (<http://www.yeelink.net/>)，点击第一步“注册用户”，按照对应的步骤注册账号。

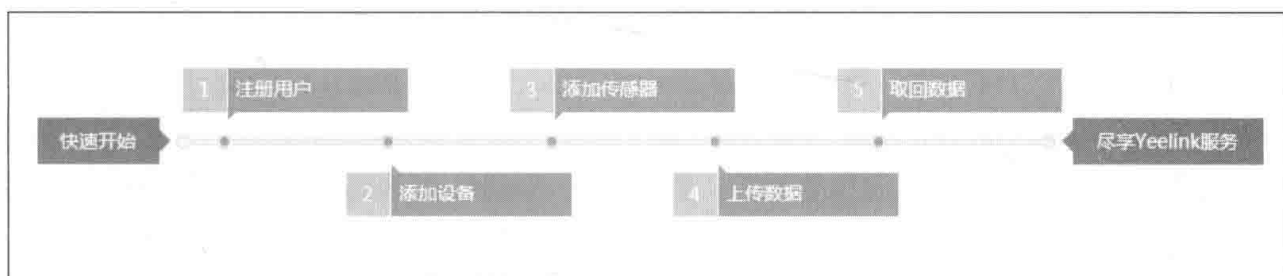


图 12-3

注册成功后，登录网址，再点击第二步“添加设备”。我们在“账户设置”的“API KEY”一栏中找到并记录下该串字符。接着，进入“我的设备”选择“增加新设备”。在该页面中，我们需要根据自己的情况填写设备的相关信息，如图 12-4 所示。

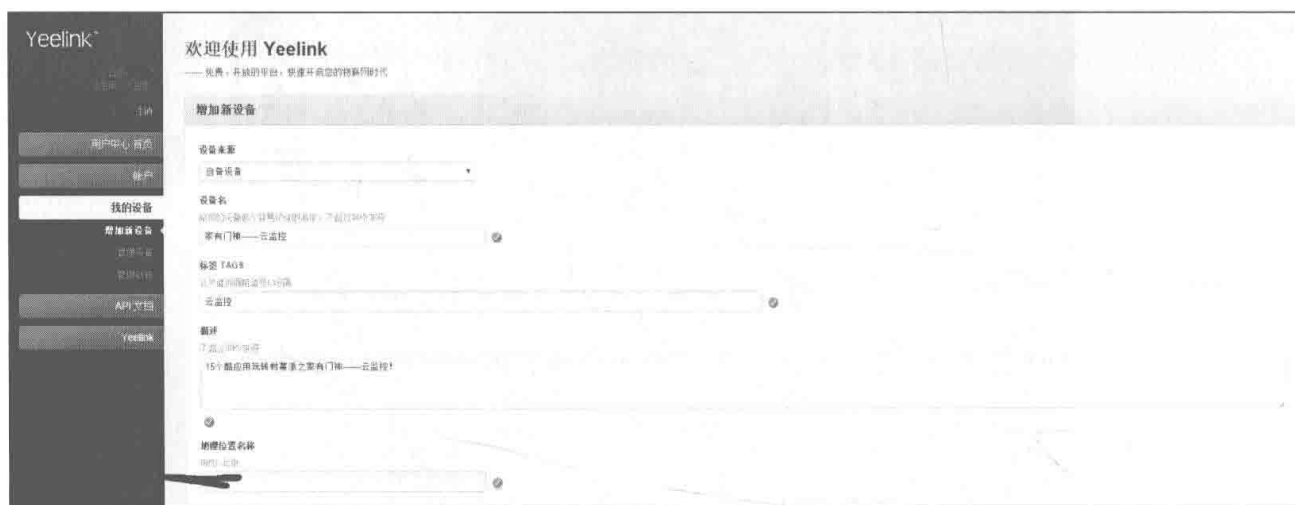


图 12-4

完毕后，选择“管理设备”，点击“增加一个传感器”，在传感器类型一栏中选择“图像传感器”，填写好其他信息后点击“保存”。传感器添加完成后可以得到一个图像 URL，记下这个 URL 用于上传图片，如图 12-5 所示。

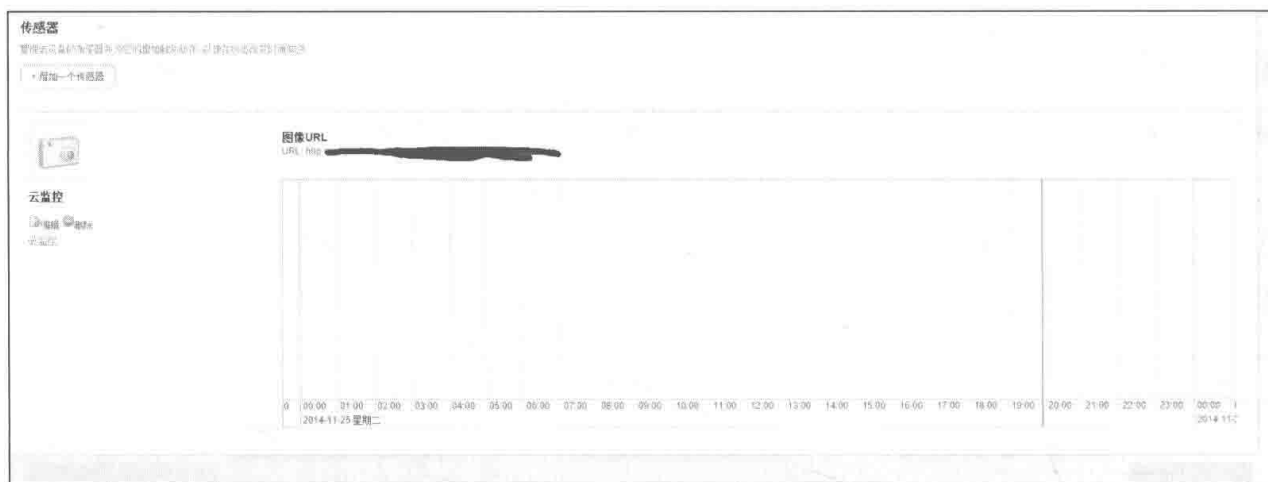


图 12-5

至此，Yeelink 中的上传设置已经配置完成，接下来让我们回到树莓派中继续操作。

在树莓派命令行中输入“`nano /home/pi/yeelinkphoto.sh`”新建一个命令脚本，在该脚本中输入命令“`sudo fswebcam -r 640x480 -S 45 --jpeg 85 --save /home/pi/photo.jpg`”后，以“`curl --request POST --data-binary @"/home/pi/photo.jpg" --header "U-ApiKey: ApiKey1 URL1"`”的格式输入命令，其中，ApiKey1 代表刚被记录的 ApiKey，而 URL1 代表刚被记录下的图像 URL。

完成上述配置后,按快捷键 Ctrl+O 进行保存,按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着,再在命令行中输入“`chmod +x yeelinkphoto.sh`”赋予该脚本可执行权限。输入命令“`sudo /home/pi/yeelink.sh`”运行该脚本后,我们就可以在 Yeelink 中看到树莓派拍摄的照片了。但现在我们只能执行一次脚本,且只能获取一张图片。为了实现真正的图像云监控,我们还需要将该命令脚本加入定时计划中,使我们能定时获取最新的照片。在命令行中输入命令“`crontab -e`”打开定时任务配置,并加入命令“`*/1 * * * * /home/pi/yeelinkphoto.sh`”即可实现每分钟上传照片的功能了。

12.1.3 上传图像到百度云

在上一节中,作者向大家介绍通过 Yeelink 来远程获取图像的方法。Yeelink 远程获取的图像是公开的,也就是说我们上传的图像是可以被任何人看到的。因此,当我们来监控家中环境时,上传图像到 Yeelink 显然有些不大合适。在本节,作者就来教大家上传图像到百度云的方法,从而确保监控的私密性。

上传图像到百度云,我们需要用到一个开源的程序——百度云 Python 客户端。该程序同样是发布在开源代码库 GitHub 上的,因此我们可以通过命令“`sudo git clone git://github.com/houtianze/bypy.git`”来获取该程序。下载完成后,输入命令“`cd bypy`”进入下载好的文件存放目录,接着输入下列命令给 3 个主文件添加执行权限。

```
sudo chmod 755 bypy.py
sudo chmod 755 bypygui.pyw
sudo chmod 755 setup.py
```

完成以上操作后,我们需要来安装 Python Requests 库,而在此之前需要确保树莓派已经安装了 Python 环境。首先输入命令“`sudo apt-get install python-dev`”安装 Python,接着再输入命令“`sudo easy_install -U distribute`”来检查更新,最后再输入“`sudo apt-get install python-pip`”和“`sudo pip install rpi.gpio`”来安装 Python 的包管理工具 Pip 和 Python 的 GPIO 库。安装好 Python 环境后,输入命令“`sudo pip install requests`”即可完成 Python Requests 库的安装了。

接下来,我们需要对树莓派上的百度云进行授权,即账号的绑定。在命令行中输入命令“`sudo python bypy.py info`”,这时命令行中会出现一行网址,如果是使用 SSH 连接的朋友,只需用鼠标点击即可复制该网址,不是的话需要我们记下这个网址,如图 12-6 所示。


```
//显示百度云根目录下的文件列表
bypy.py list
//把当前目录同步到百度云
bypy.py syncup
bypy.py upload
//把百度云中文件同步到本地
bypy.py syncdown
bypy.py downdir /
//比较本地当前目录和百度云根目录
bypy.py compare
```

在使用上述命令时，添加“-v”参数会显示进度详情，添加“-d”会显示一些调试信息。介绍好了常用命令后，接着我们就可以通过命令来上传图像了。

首先，在命令行中输入命令“mkdir yunphoto”创建一个名叫“yunphoto”的文件夹来储存拍摄的图像。接着，再输入命令“nano /home/pi/yunphoto.sh”新建一个命令脚本，并在该脚本中输入以下内容。

```
sudo fswebcam -r 640x480 -S 45 --jpeg 85 --save /home/pi/yunphoto/photo.jpg
sudo python bypy.py syncup /home/pi/yunphoto
```

完成上述配置后，按快捷键 Ctrl+O 进行保存，按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。在命令行中输入“sudo chmod +x yunphoto.sh”赋予该脚本可执行权限。最后输入命令“sudo /home/pi/yunphoto.sh”运行该脚本，然后我们就可以在白云的“我的应用数据”文件夹下看到树莓派拍摄的图像了。跟上传图像到 Yeelink 一样，为了实现实时监控的目的，我们还要在命令行中输入命令“crontab -e”打开定时任务配置，然后加入命令“*/1 * * * * /home/pi/yunphoto.sh”即可实现每分钟上传照片的功能了。

12.2 视频监控

在上一节中，作者已经教了大家实现图像监控功能的方法，但为了获得更好的监控体验，接下来作者教大家实现视频监控的方法，从而让树莓派具有一双“火眼金睛”。

12.2.1 本地监控直播

作者先来教大家通过 MPlayer 实现树莓派本地的视频监控直播。MPlayer 是一款开源多媒体播放器，基于 GNU 通用公共许可证发布。它曾被评为 Linux 下的最佳媒体播放工具，可以被用来播放摄像头实时监控画面。首先在树莓派命令行中输入“`sudo apt-get install mplayer`”来下载并安装 MPlayer。完成后，我们输入命令“`sudo mplayer tv://`”就能成功播放摄像头的实时监控画面。

除此之外，我们还可以通过 UDP 传输协议把树莓派摄像头拍摄的视频流传输到电脑中，再利用 VLC 实现监控。首先在树莓派命令行中输入命令“`sudo apt-get install socat`”来安装 socat。它是一个多功能的网络攻击，可以传输数据。接着再输入命令“`raspivid -t 999999 -hf -o - | socat - udp-datagram:PCIP: 8080`”即可将摄像头的视频流传输到电脑上。需要注意的是，命令中的 PC IP 代表电脑 IP 地址。

接下来，我们需要在计算机上安装 VLC 播放器。它是一个多媒体播放器，支持众多音频与视频解码器及文件格式，并支持 DVD 影音光盘、VCD 影音光盘及各类流式协议。在此，我们需要用到它来对树莓派传输过来的视频流进行解码并播放。在计算机中安装好 VLC 后，进入 cmd 命令行界面，并在该命令行界面进入 VLC 所在的安装文件夹“`\VideoLAN\VLC`”，最后输入命令“`vlc udp://@:8080 - demux=h264`”即可播放相应的视频流了，如图 12-8 所示。



图 12-8

12.2.2 安装并配置远程监控 Motion

若想实现远程视频监控就需要用到 Motion 这款软件。它是一款在 Linux 上运行的轻量级开源监控摄像头的软件，除了能够支持 Linux 摄像头外，还能够控制云台。它主要以 JPEG、PPM 和 MPEG 等格式存储影像和照片。此外，Motion 还内置了一个 Web 服务器，使我们可以轻松通过网络浏览器来实现远程观看视频监控的功能。

首先，在树莓派的命令行中输入命令“`sudo apt-get install motion`”来下载并安装该软件。完成安装并运行该软件后，我们可以在树莓派的 LXDE 图形界面的浏览器中输入地址“`localhost: 8081`”来访问视频监控。由于 Motion 默认关闭了远程访问视频监控服务器的功能，所以我们需要在配置文件中进行更改。输入命令“`sudo nano /etc/motion/motion.conf`”来打开 Motion 的配置文件，在文件中找到“`control_localhost on`”和“`webcam_localhost on`”这两行内容，将最后的“on”都改为“off”即可完成配置。此外，我们还可以通过配置“`width`”和“`height`”这两个选项来调整视频监控的分辨率，而通过配置“`target_dir`”这个项目来设置视频图像文件的储存路径。感兴趣的朋友可以通过查阅 Motion 的相关配置文档来进一步了解。

12.2.3 远程获取监控视频

配置好了 Motion，接下来作者来讲讲远程获取监控视频的方法，从而实现我们云监控的目标。首先在命令行中输入“`sudo motion -n`”来运行 Motion。软件启动后，会开始监听 8080 和 8081 这两个端口。其中，8080 为控制端口。我们可以在同一局域网内其他设备的浏览器中以“树莓派 IP: 8080”的格式输入 URL 来访问 Motion 的相关配置文件。此外，树莓派 IP 地址后面的端口改为 8081 即可远程访问实时的视频监控画面。由于 Motion 采用了网页的形式来发布视频监控，因此对于想在外网访问监控的朋友，可以参考第 4 章中的相关内容实现外网访问。

除了普通的视频监控外，Motion 还支持动态分析运动的图像，并根据相应的条件触发相关的事件，从而充分发挥出其“门神”的功能。

第 13 章

搭建个性电台

在本章中，作者将带领大家利用树莓派搭建一个独具个性的电台。本章内容分为 3 部分，分别是在树莓派上搭建豆瓣电台、将树莓派作为 FM 发射器和多功能音乐播放系统的实际应用。通过这 3 个部分的内容，大家可以由浅入深地掌握将树莓派搭建成为个性电台这一完整应用的方法。

13.1 豆瓣电台

说到网络电台就不得不提到豆瓣电台。它基于豆瓣庞大的用户数据，通过判断用户在播放时的操作行为，为用户推荐他可能感兴趣的曲目，不用设置播放列表，打开就能播放音乐，还可以为用户提供高度个性化内容。每个人的豆瓣电台播放内容都是基于其历史播放行为而推荐生成的，也就是说，每个人的电台播放内容都是独具个性的。在本节中，作者就教大家如何在树莓派上搭建豆瓣电台的方法，使其成为一个独具个性的电台。

13.1.1 安装依赖包

在正式开始安装之前，首先需要下载并安装一系列的依赖包。在树莓派的命令行界面输入命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”更新树莓派的软件源。完成更新后，接着输入命令“`sudo apt-get install gstreamer0.10-plugins python-gst0.10 python-imaging python-dateutil imagemagick gstreamer0.10-plugins-ugly`”来安装一系列的依赖包。安装过程可能会有些漫长，请大家耐心等待，如图 13-1 所示。

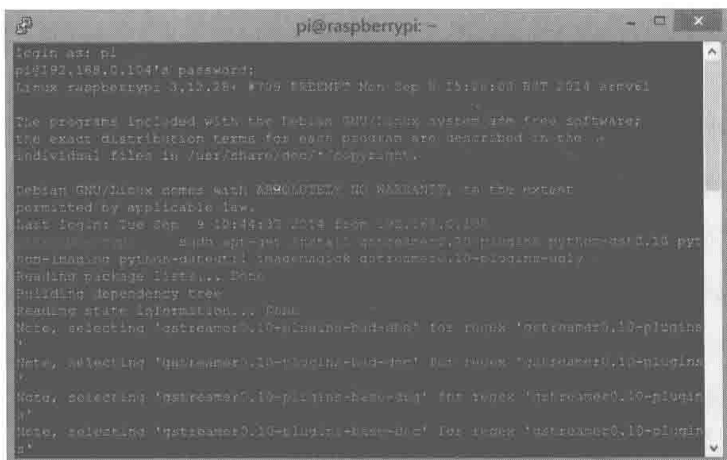


图 13-1

13.1.2 安装豆瓣电台

安装好依赖包后，我们就可以正式开始安装豆瓣电台了。我们使用的豆瓣电台是一个发布在 GitHub 开源代码库上的一个开源软件，名为“DoubanFM-CLI”。因此，我们可以通过命令“git clone”来进行下载。首先，需要在命令行中输入命令“sudo apt-get install git”来安装 Git，安装完成后就可以输入命令“sudo git clone https://github.com/picasso250/DoubanFM-CLI.git”来获取豆瓣电台了。等待它下载完毕后，再输入命令“cd DoubanFM-CLI”进入下载好的文件存放目录，在目录下输入命令“sudo python doubanfm.py”即可运行豆瓣电台了。软件运行后，会出现频道选项，大家可以挑选自己喜欢的频道，然后在命令行中输入频道对应的数字，回车即可进行收听，如图 13-2 所示。

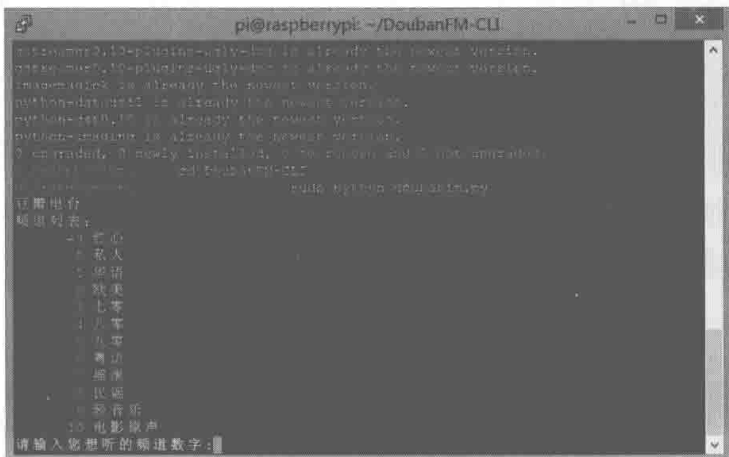


图 13-2

13.1.3 配置并使用豆瓣电台

在上一节中，我们已经成功运行了豆瓣电台，但是却并没有真正完成个性电台的搭建。怎样才能登录自己的豆瓣账号，使得树莓派上的豆瓣电台真正成为自己的个性电台，并根据自己的喜好来播放歌曲？别着急，请接着往下看。在刚才运行豆瓣电台的目录下，输入命令“`sudo python douban.py`”运行豆瓣电台登录程序后会提示输入豆瓣账号和相应的密码，输入完毕后回车。稍等片刻，输入显示的验证码即可成功登录。登录成功后，会显示登录账号“累计收听”“加红心”和“收藏兆赫”的数量。接下来，大家就可以开始收听自己的个性电台了。

收听的操作也是十分简单的，只需在频道列表中输入频道前的数字后再回车即可开始收听音乐。在收听过程中，可以输入下列命令进行相应地操作。

```
//跳过正在播放的歌曲  
n  
//给正在播放的歌曲加红心  
f  
//删除正在播放的歌曲  
d  
//暂停正在播放的歌曲  
p
```

13.2 FM 发射器

在上一节中，作者教大家成功搭建了豆瓣电台。但这个豆瓣电台还是基于网络播放的，还算不上真正意义上的个性电台。在本节中，作者就教大家将树莓派变为一个 FM 发射器，将音频信号转换成高保真的无线 FM 调频立体声信号发射出去。这时的信号可被用汽车多媒体系统或者是家里的收音设备接收，让我们真正享受到个性电台带来的乐趣。

注意：在我国，未经国家主管部门批准的无线电发信（包括试验发信）都是被严格禁止的，请大家在法律允许范围内进行该应用的相关操作。

13.2.1 安装 PiFm

要想将树莓派变身为一个 FM 发射器，我们需要用到一个名叫“PiFm”的软件。首先，在树莓派的命令行中输入命令“`mkdir pifm`”创建一个名叫“pifm”的文件夹。接着，输入命令“`cd pifm`”进入该文件夹，在该文件夹目录下输入命令“`sudo wget http://www.icrobotics.co.uk/wiki/images/c/c3/Pifm.tar.gz`”来下载获取“Pifm”软件的压缩包。下载成功后，输入命令“`sudo tar -xzf Pifm.tar.gz`”解压该压缩包，再输入命令“`sudo chmod 777 pifm`”来给 PiFm 设置权限。最后，输入命令“`sudo ./pifm sound.wav 97.5`”即可让 PiFm 开始工作，如图 13-3 所示。

技巧：上述命令中的“sound.wav”为发射的音频文件。大家也可以选择自己的音频文件进行发射，但发射的音频默认格式必须为 16 bit 44.1kHz Mono 的 wav 文件。而命令中的“97.5”为发射的 FM 频段。大家可以根据自己的情况，设置频段为 1MHz-250MHz。如果收音效果不好，可以在 GPIO 4 也就是 P1-07 上插一根杜邦线作为发射天线。



图 13-3

13.2.2 PiFm 进阶拓展

此前，我们已经成功用 PiFm 发射了 wav 格式的音频文件，但这样并不能实现我们将豆瓣电台通过 FM 发射的目标。在本节中，作者就教大家一步一步来升级 PiFm

功能的方法。

首先,我们来实现让 PiFm 发射 mp3 格式的音频文件。要想使用 mp3 格式的音频文件,我们需要用到“mpg123”这个软件。我们可以用 mpg123 这个软件对 mp3 格式的音频文件进行解码,解码之后输出到终端上。这时 mp3 格式的文件就已经转换成 wav 格式了。在树莓派命令行中输入命令“`sudo apt-get install mpg123`”来下载并安装 mpg123。安装完成后,我们就可以用“`mpg123 -m -C -q -s 音频文件地址 | sudo pifm - 发射频段音频文件采样率`”这样格式的命令进行播放了。如我们想要以 97.5 频段发射存放在“/home/pi/”目录下的名为“sound”的 mp3 格式音频文件,我们就可以输入命令“`mpg123 -m -C -q -s /home/pi/sound.mp3 | sudo pifm - 97.5 44100`”。需要注意的是,上述命中的“44100”为音频文件采样率。

完成了本地 mp3 格式的音频文件发射后,接下来我们可以来尝试发射网络音频文件了。其实跟发射本地 mp3 音频文件一样,发射网络音频文件只需要把原来本地的音频文件地址改为网络音频文件地址即可,比如以“`mpg123 -m -C -q -s http://音频网址.com/sound.mp3 | sudo pifm - 97.5 44100`”格式的命令即可发射网络音频文件。

如果想将豆瓣电台发射出去,我们只需要将刚刚安装好的 PiFm 和之前安装的 DoubanFM-CLI 进行结合即可。在开源代码库 GitHub 中也已经有网友将这些功能打包为一个名叫“dbfmpi”的程序,并进行了开源,方便大家来进行完善与修改。我们可以通过命令“`git clone https://github.com/qtsharp/dbfmpi.git`”来获取该程序,完成后输入“`cd dbfmpi`”进入文件所在目录,接着输入“`sudo python fmpi.py`”来运行该程序即可。运行后,首先会提示是否登录豆瓣账号,接下来的操作就跟 DoubanFM-CLI 差不多了,如图 13-4 所示。



图 13-4

此外,大家还可以通过命令“nano config.py”打开配置文件来更改 FM 发射频段和音频采样率,如图 13-5 所示。

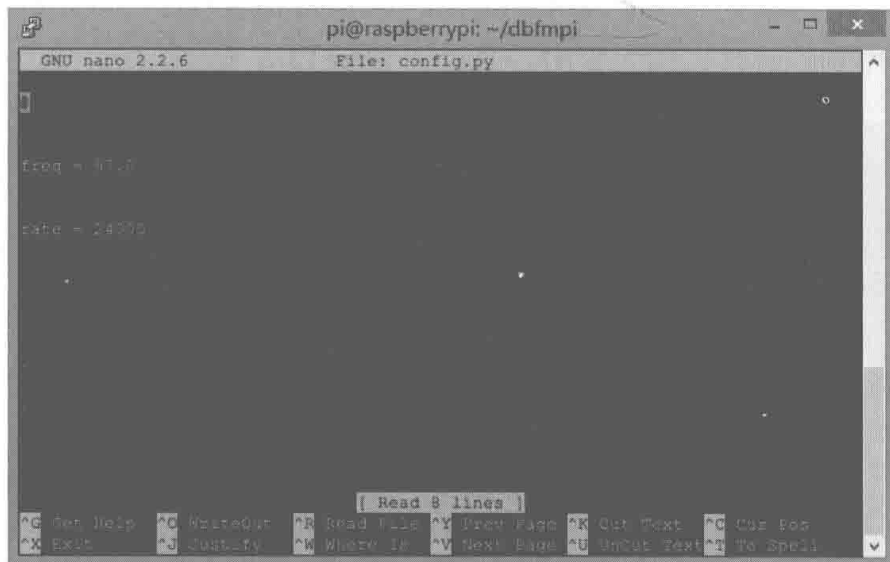


图 13-5

13.3 多功能 FM 广播音乐系统

在上一节中,作者向大家介绍了把树莓派作为 FM 发射器来将音频信号转换成高保真的无线 FM 调频立体声信号发射出去的方法,但是操作过程实在是有些烦琐。在本节中,作者将给大家带来一个成熟的多功能 FM 广播音乐系统应用。它除了能够快速实现我们上述所有功能外,还有自动根据歌名在线搜索歌曲并播放及播放局域网内其他设备中的音乐等功能。最关键的是,该应用支持 Web 界面管理操作让所有操作变得更加方便。当然,这个应用实现的原理还是跟上节中讲得一样,都是借助了 mpg123 和 PiFm 这两个软件。接下来就让我们开始安装这款应用吧。

13.3.1 安装多功能 FM 广播音乐系统

与此前讲到的应用一样,该应用也是一个发布在 GitHub 开源代码库上的开源应用程序,名叫“fmpi”。我们可以通过命令“wget <https://github.com/ma6174/fmpi/>

archive/master.zip” 先来获取该应用的压缩包。下载完毕后, 接着输入命令 “unzip master.zip” 解压该压缩包, 然后输入命令 “cd fmpi-master” 进入解压后文件的存放目录, 在该目录下输入命令 “sudo bash setup.sh” 来运行安装程序。该安装程序会自动下载该应用需要用到的软件, 请大家耐心等待, 如图 13-6 所示。



```
pi@raspberrypi: ~/fmpi-master
Receiving objects: 100% (130/130), 16.51 KiB / 36 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (76/76), done.
pi@raspberrypi:~/fmpi-master$ wget https://github.com/mael74/fmpi/archive/master.zip
--2014-09-10 09:44:09-- https://github.com/mael74/fmpi/archive/master.zip
Resolving github.com (github.com)... 192.30.252.129
Connecting to github.com (github.com):192.30.252.129:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 Found
Location: https://codeload.github.com/mael74/fmpi/zip/master [following]
--2014-09-10 09:44:22-- https://codeload.github.com/mael74/fmpi/zip/master
Resolving codeload.github.com (codeload.github.com)... 192.30.252.145
Connecting to codeload.github.com (codeload.github.com):192.30.252.145:443... c
nected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: unspecified [application/zip]
Saving to: 'master.zip'

  0K  100%  1.0MB/s  0s
2014-09-10 09:44:25 (60.1 KB/s) = 'master.zip' saved [23569]

pi@raspberrypi:~/fmpi-master$ unzip master.zip
Archive:  master.zip
d83665b2b04c1b2a452167cb844374f42996442
creating: fmpi-master/
```

图 13-6

下载完毕以后, 输入命令 “sudo bash start.sh” 就可以运行该应用了。跟上节中讲到的 dbfmpi 一样, 我们可以输入命令 “nano config.py” 来更改 FM 发射频段和音频采样率。如果想要退出程序, 可以按快捷键 Ctrl + C, 如图 13-7 所示。



```
pi@raspberrypi: ~/fmpi-master
>>>Nobody Knows That
26
your IP is:
192.168.0.104
Just open http://Your_IP:8080/ in browser to add music
press q to play next song.
press Ctrl+C to terminate
```

图 13-7

13.3.2 使用多功能 FM 广播音乐系统

在树莓派上安装并成功运行多功能 FM 广播音乐系统后，我们可以使用这个应用了。在同一局域网内的其他设备中以“http://树莓派的 IP:8080/”的格式打开网页。这个网页会显示当前正在播放的歌曲和将要播放的歌曲列表，我们可以在“I want to listen:”后面的输入框中输入想要听的歌曲名称，点击“add to list”按钮即可将歌曲添加到歌曲列表中播放。比如，我们可以在树莓派中输入“q”来播放下一首音乐。多功能 FM 广播音乐系统的基本操作就是这样。音乐开始播放，快点拿起收音机来收听吧！如图 13-8 所示。



图 13-8

第 14 章

家庭气象站

在本章中，作者将带领大家一步步将树莓派打造为家庭气象站。作者将教大家从温度、湿度、降水和大气压强这 4 个方面来搭建一个多功能家庭气象站的方法，并通过 Yeelink 和微博这两个平台来远程实时获取气象站的数据，从而为智能家居的实现打下基础。

14.1 全天候温度监控

在本节中，作者来教大家利用树莓派来搭建一个全天候温度监控装置，从而实现家庭气象站的第一步。要想实现温度监控功能，需要给树莓派请个“小帮手”，它就是 DS18B20 温度传感器。DS18B20 是我们常用的温度传感器，具有体积小、价格低、抗干扰能力强、精度高等特点。DS18B20 温度传感器还有防水套件，除了可以用于大气温度的监控外，还有其他丰富的应用，比如土壤温度检测、热水箱温度控制。如图 14-1 所示为 DFRobot 出品的 Waterproof DS18B20 防水温度传感器。

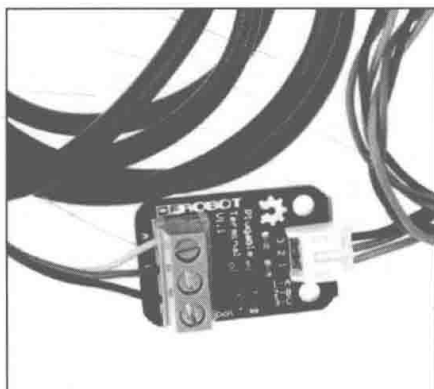


图 14-1

14.1.1 安装并配置 DS18B20 温度传感器

首先,我们需要来安装 DS18B20 温度传感器,并将 DS18B20 温度传感器上的针脚与树莓派对应的 GPIO 接口相连接。我们可以看到在 DS18B20 温度传感器上有 3 个针脚,分别为 DQ (Distributed Queue, 数据传输)、GND (Graund, 接地) 和 VCC (Volt current Condenser, 电源)。我们需要将这 3 个针脚通过导线分别接到树莓派的 4 号针脚、6 号针脚和 2 号针脚上。安装完成后启动树莓派,在树莓派命令行界面输入命令“`sudo modprobe w1-gpio`”和“`sudo modprobe w1-therm`”来安装 W1 模块。然后输入命令“`cd /sys/bus/w1/devices/`”进入设备路径,再输入“`ls`”显示传感器序列号等相关信息。如果传感器被正确识别了的话,接下来我们就可以“`cat /sys/bus/w1/devices/传感器序列号/w1_slave`”的格式输入命令来显示温度了。在返回信息中,我们可以看到“`t=*`”这样的内容,将等号后面的数值除以 1000,即为我们常用的摄氏温度。

14.1.2 使用 Python 代码读取数据

如果每次都采用上面的方法来读取温度数值未免太过麻烦了,而且也不利于进行数据分析等操作。在此,作者来教大家通过 Python 代码来读取温度传感器数据的方法,同时也为下一节将数据上传到 Yeelink 打下基础。

首先输入命令“`sudo nano temp.py`”新建一个“py”文件,接着在该文件中输入以下内容。

```
//打开温度传感器文件
#temp.py
#coding=utf8
#!/usr/bin/env/python
//读取文件内容
tfile = open("/sys/bus/w1/devices/传感器序列号/w1_slave")
text = tfile.read()
//关闭文件
tfile.close()
//将字符串转换为数组,取第二行
secondline = text.split("\n")[1]
//将字符串转换为数组,取最后
```

```
temperaturodata = secondline.split(" ")[9]
//取 t 等号后数值，并转换为浮点型
temperature = float(temperaturodata[2:])
//除以 1000，转换单位为摄氏度
temperature = temperature / 1000
//打印数值
print temperature
```

完成上述配置后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。接着输入命令“**python temp.py**”运行该文件，然后我们就可以在屏幕中看到 DS18B20 温度传感器读取到的数值了。

14.1.3 Yeelink 物联网数据统计

在此，作者将教大家利用 **Yeelink** 来远程实时获取最新温度并统计温度数据的方法。关于 **Yeelink** 作者已经在第 12 章家中做了详细的介绍，接下来我们直接来讲讲实现温度监控这一功能。

首先，进入 **Yeelink** 官方网站 (<http://www.yeelink.net/>)，并用我们之前注册的账号登录。接着，在“账户设置”中找到并记录下“**API KEY**”一栏中的字符。然后，进入“我的设备”选择“增加新设备”，我们需要根据自己的情况填写设备的相关信息。完毕后，选择“管理设备”，点击“增加一个传感器”，在传感器类型一栏中选择“温度传感器”，填写好其他信息后点击“保存”，如图 14-2 所示。传感器添加完成后可以得到一个温度传感器 URL，我们需要记下这个 URL 用于上传信息。至此，**Yeelink** 中的上传设置已经配置完成，接下来让我们回到树莓派中继续操作。



图 14-2

输入命令“`sudo nano temp.py`”打开我们之前创建的“py”文件，在文件的末尾增加以下代码。

```
res = '{"value":%f}' %temperature
//将温度数据输出为 tempdata.txt 文本文件
output = open('/home/pi/tempdata.txt', 'w')
output.write(res)
Output.close
```

完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。然后输入命令“`sudo nano /home/pi/yeelinktemp.sh`”在树莓派家目录中新建一个脚本，并在该脚本中按以下格式输入 Yeelink 的相关账号配置信息其中，`ApiKey1` 代表刚记录的 `ApiKey1` 的值，而 `URL1` 代表刚记录的 URL 信息。

```
//temp.py 所在目录
sudo python /home/pi/ temp.py
curl --request POST --data-binary @"home/pi/tempdata.txt" --header
"U-ApiKey: ApiKey" --verbose URL1
```

完成后保存并退出，接着输入命令“`sudo chmod +x yeelinktemp.sh`”来为其增加可执行权限。为了实时获取最新的温度，我们还需要将该脚本加入到计划任务中。在命令行中输入命令“`crontab -e`”打开定时任务配置，加入命令“`*/1 * * * * /home/pi/yeelinktemp.sh`”即可实现该功能。

接下来我们就可以到温度传感器的网页中等待结果了！

14.2 全天候湿度监控

接下来，作者来教大家利用湿度传感器来获取家中实时湿度状况的方法。由于湿度传感器 DHT11 跟温度传感器 DS18B20 相类似，所以整个过程我们都可以类比着进行。DHT11 温湿度传感器是一款使用数字信号输出的温湿度复合传感器，采用了数字模块采集技术和温湿度传感技术，具有极高可靠性和卓越稳定性。DHT11 传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温元件，并与一个高性能 8 位单片机相连接。跟 DS18B20 一样，它的价格在 10 元左右，性价比很高。

14.2.1 安装并使用 DHT11 湿度传感器

首先,我们需要来安装并配置好 DHT11 湿度传感器。跟温度传感器一样, DHT11 湿度传感器也是有 3 个针脚, 分别为 DATA (数据传输接口)、GND 和 VCC。我们需要将这 3 个针脚通过导线分别连接到树莓派 GPIO 的 7 号针脚、6 号针脚和 1 号针脚。连接完毕后, 启动树莓派进入命令行界面, 如图 14-3 所示。

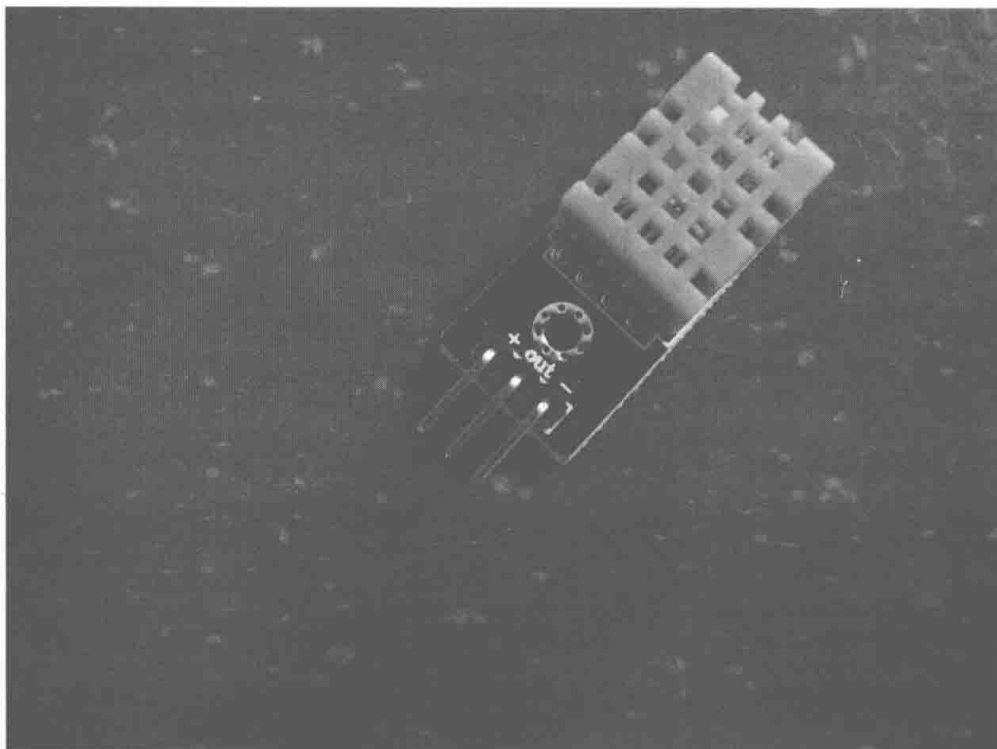


图 14-3

跟温度传感器有所不同的是, 在开源代码库上已经有了现成的用于读取 DHT11 湿度传感器的应用代码。因此, 我们只需要通过 `git` 命令来获取并安装该应用即可实现湿度的读取。在树莓派命令行界面输入命令 “`sudo git clone git://github.com/adafruit/Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code.git`” 来获取该源代码, 接着我们就可以用命令 “`sudo Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code/Adafruit_DHT_Driver/./Adafruit_DHT 11 4`” 来查看湿度状况了。

14.2.2 微博同步直播

此前的内容中, 我们已经将数据传输到 Yeelink 中进行远程监控并统计数据。湿度

传感器的使用方法也是一样，大家可以类比着进行操作。在本节中，作者来教大家将湿度数据同步到微博中去，实现微博实时同步直播湿度的功能。

作者在此以新浪微博为例。该应用总体的一个思路就是调用新浪微博相应的 API 来将湿度数据同步直播到微博中。首先，进入新浪微博的开发者网页“open.weibo.com”，在网页中点击“应用开发”后选择“移动应用”。接下来，我们需要点击注册成为应用开发者，并根据其中的提示来填写相关信息。填写完毕后，新浪微博会给我们发送一封带有“APP_KEY”和“APP_SECRET”等信息的邮件这些信息可以被用来调用相应的 API，如图 14-4 所示。

尊敬的微博开放平台开发者您好：
您于2014/11/30在微博开放平台创建了应用“湿度显示”，请妥善保管以下应用信息，以免泄露被他人利用：
App key : [REDACTED]
App secret : [REDACTED]

图 14-4

接下来，我们需要来完善应用的相关配置。首先，在刚才的页面（如图 14-5 所示）中进入“应用”界面，在左侧菜单栏中点击“应用信息”后，在右侧选择“完善应用信息”并填写应用的相关信息。接下来，在新浪微博的“应用实例”中找到树莓派上传到微博的相关代码，将该代码中的“APP_KEY”和“APP_SECRET”替换为我们刚刚收到邮件中的信息即可。运行程序后，我们就可以在微博中看到同步直播的湿度信息了。



图 14-5

使用 Yeelink 的朋友可以借助 Yeelink 来更快捷的实现这一功能。登录 Yeelink 后进

入“用户中心”，然后在左侧菜单栏的“我的设备”中点击“管理动作”来增加一个新动作，动作类型选择“微博发布”，然后在“微博提供商”中选择“新浪微博”或者是“腾讯微博”，接着点击右边的“获取授权”按钮，输入我们的微博账号和密码进行授权即可。授权成功后点击“保存”，接下来我们就可以将上传到 Yeelink 中的信息同步直播到微博了，如图 14-6 所示。



图 14-6

14.3 全天候大气压强和降水监控

在本节中，作者将教大家利用 BMP085 大气压强传感器和雨滴传感器来实现全天候的大气压强和降水监控的方法。由于此前已分别讲解了通过 Yeelink 和微博来远程获取数据的应用，所以在本节中作者只讲解 BMP085 大气压强传感器和雨滴传感器在本地读取数据的相关操作，有关远程获取数据大家可以类比着此前内容进行。

14.3.1 安装并使用 BMP085 大气压强传感器

先来介绍下 BMP085。它是一款高精度、超低能耗的压力传感器，并广泛应用于

各类移动设备。BMP085 大气压强传感器一共有 6 个针脚, 分别为 SDA (I²C Serial bus data, IIC 数据端)、SCL (I²C Serial bus clock input, IIC 时钟端)、XCLR (master clear input, 主清除信息输入端)、EOC (End of conversion, 转换输出)、GND 和 VCC, 如图 14-7 所示。其中, VCC 和 GND 跟其他传感器一样, 分别是电源和接地的针脚。我们需要将 SDA 和 SCL 这两个针脚连接到树莓派的 I2C 总线上进行数据传输。

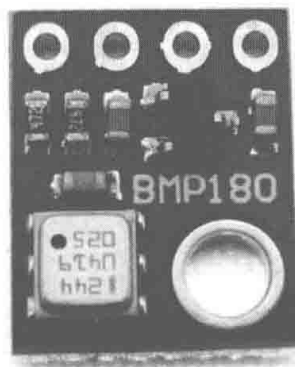


图 14-7

连接完成后, 在命令行中输入命令 “`sudo apt-get install python-smbus`” 和 “`sudo apt-get install i2c-tools`” 来获取并安装相应的软件包。

安装完成后, 再输入命令 “`sudo nano /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf`” 打开树莓派系统的黑名单配置文件, 找到 “`blacklist i2c-bcm2708`” 并将其从黑名单中删除。完成上述配置后, 按快捷键 Ctrl+O 进行保存, 按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。然后, 输入命令 “`sudo modprobe i2c-dev`” 激活 I2C 总线。接下来, 我们就可以通过命令来读取大气压强了。

已经在配置湿度传感器时获取了 Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code 源代码的朋友, 只需输入命令 “`cd ./Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code-master/Adafruit_BMP085`” 进入 BMP085 应用程序所在的目录, 然后再输入命令 “`sudo ./Adafruit_BMP085_example.py`”, 即可读取相关的大气压强数值。

如果没有下载 Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code 源代码的朋友需要先用命令 “`sudo git clone git://github.com/adafruit/Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code.git`” 来获取该源代码, 之后, 再进行以上操作即可。

14.3.2 安装并使用雨滴传感器

跟之前介绍的几个传感器不同, 雨滴传感器分为两部分, 一部分是雨滴感应板, 用它来感应是否有雨滴, 另外一部分是雨滴控制板, 负责判断雨滴并作出反应。这两部分通过杜邦线相连接。杜邦线是导线的一种, 可用于实验板的引脚扩展、增加实验项目等领域, 其能够非常牢靠地和插针连接, 无需焊接即可快速进行电路试验。因此在树莓派与传感器的连接中, 我们经常为用到杜邦线。读者可以在选购传感器时, 可一同选购相应的杜邦线。

雨滴传感器也是有 3 个针脚, 分别为 DATA、GND 和 VCC。我们需要将这 3 个针

脚通过导线分别连接到树莓派 GPIO 的 7 号针脚、6 号针脚和 1 号针脚。连接完毕后，启动树莓派进入命令行界面，如图 14-8 所示。

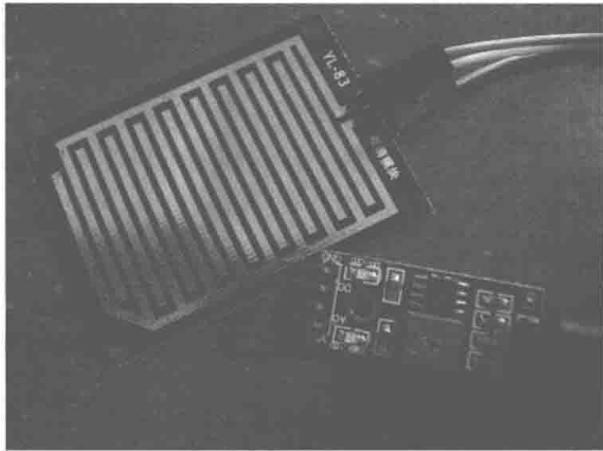


图 14-8

我们可以通过代码来直接使用雨滴传感器，从而判断当前是否下雨。在树莓派中输入命令“`sudo nano rain.py`”新建一个 py 文件，然后在该文件中输入以下内容。

```
#!/usr/bin/env/python
#coding=utf8
#rain.py
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(4, GPIO.IN)
//1 为真，表明有雨；0 为假，表明无雨
while 1:
    //输出 1
    print(GPIO.input(4))
    //检测频率
    time.sleep(1)
```

完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。接下来我们就可以输入命令“`sudo python rain.py`”来进行相关检测了。雨滴传感器检测到的数据，为我们接下来的智能家居提供了一个重要依据。比如，当雨滴传感器检测到下雨时，控制门窗的电子继电器就自动启动并关闭门窗，从而避免屋内进雨。

第 15 章

初探智能家居

在前一章中，已经利用树莓派成功制作了一个家庭气象站，并通过 Yeelink 及微博等平台远程获取了实时的家居环境状况。在本章中，作者将在家庭气象站的基础上，带领大家更进一步探索智能家居的奥秘。作者将通过“电灯智能化”和“家电智能化”这两个应用来初步讲解实现智能家居的方法。当然，本章内容只是智能家居的一个起点，更多后续探索还需要大家进一步去研究！

15.1 电灯智能化

在本节中，作者将教大家通过电子继电器来控制家中电灯的方法，从而达到远程控制电灯开关的目标，进而实现电灯的智能化。继电器是一种电子控制器件，具有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路），通常应用于自动控制电路中。它实际上是用较小的电流去控制较大电流的一种“自动开关”，故在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。电子继电器就相当于一个可以被树莓派控制的开关，能通过电流的通与断来实现电灯的亮与灭。

当然，电子继电器除了能控制灯开关外，还可控制门的开关，或者是窗帘等电机的开关，从而实现自动门、自动窗帘等智能化家居设备。

15.1.1 安装电子继电器

首先我们需要安装电子继电器，即将电子继电器安装到树莓派对应的 GPIO 接口中。电子继电器上会有 3 个或是 4 个针脚（一路为 3 个针脚，两路为 4 个针脚），在此，

作者以 3 个针脚的电子继电器为例, 分别为 IN (控制继电器)、GND 和 VCC。我们需要将这 3 个针脚通过导线分别接到树莓派的 7 号针脚、6 号针脚和 2 号针脚上, 然后在电子继电器的另一端通过导线与我们的电灯设备相连接。由于不同的电灯连接方法不同, 大家可以根据自己的实际情况进行连接, 如图 15-1 所示。



图 15-1

15.1.2 本地利用代码控制

接下来, 我们就可以在本地利用代码来控制电灯的开与关了。由于我们在此采用 Python 代码来控制树莓派的 GPIO, 所以首先我们需要来安装 Python 的 GPIO 库。有关 Python 的安装, 作者之前在 4.3.2 节中已经有过介绍, 在此就不再赘述了。完成安装后, 在树莓派命令行中输入命令 “nano control.py” 来新建一个 Python 脚本, 并在该脚本中输入以下控制代码。

```
#!/usr/bin/python
#coding: utf8
//导入 RPi.GPIO 模块
import sys
import RPi.GPIO as GPIO
//定义端口为 7
PORT=7
```



```
//禁用警告消息
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
//配置输出的通道
GPIO.setup(PORT,GPIO.OUT)
//控制高低电平
if sys.argv[1]=="open":
    GPIO.setup(PORT,GPIO.LOW)
    print("打开电灯")
elif sys.argv[1]=="close":
    GPIO.setup(PORT,GPIO.HIGH)
    print("关闭电灯")
```

完成上述配置后,按快捷键 Ctrl+O 进行保存,按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着我们就可以通过输入命令“`sudo ./control.py open`”或者是“`sudo ./control.py close`”来打开或关闭电灯了。

15.1.3 网页远程控制

接下来,作者将教大家借助 WebIOPi 来实现网页远程控制电灯开与关的方法。WebIOPi 是一个可控制树莓派 GPIO 的 Web 框架,其面向物联网开发。目前该项目托管于 Google 开源代码库,并可在 Sourceforge 上下载到源代码。WebIOPi 支持 REST Server、CoAP server,并同时提供对 Python 库和 javascript 库的支持。对于新手来说,WebIOPi 提供了一个简单易用的图形界面,方便我们进行各项操作。

首先在树莓派命令行界面输入以下命令来获取并安装 WebIOPi。

```
wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.5.3.tar.gz
tar xvzf WebIOPi-0.5.3.tar.gz
cd WebIOPi-0.5.3
sudo ./setup.sh
```

安装完成后,我们可以输入命令“`webiopi -h`”来验证是否成功安装。接着,我们还可以通过命令“`sudo webiopi-passwd`”来设置用户名和密码(分别默认为 webiopi、raspberrypi)。最后,输入命令“`sudo python -m webiopi 8000`”即可启动 WebIOPi。

启动完毕后,在同一局域网内其他设备的浏览器中输入以“树莓派 IP: 8080”的格式输入内容即可访问 WebIOPi 管理界面。在 GPIO 控制界面,先设置与控制继电器相连 7 号 GPIO 端口的 IO 口功能为输出 (OUT),再来设置 IO 端口状态。点击 7 号“方块”便可转换 IO 口状态,橙色表示打开,黑色表示关闭。当 7 号“方块”变为橙色时,电灯就成功点亮了。由于采用了网页控制的方法,我们同样可以利用第 4 章中讲到的动态域名外网访问的方法来实现远程控制电灯开关的功能。

当然,远程控制电灯开关的方法并不只这一种,我们还可以利用第 12 章中介绍过的 Yeelink 物联网服务平台来实现这一功能。相关代码大家可以参考 Yeelink 的官方样例。

技巧: 我们可以通过“`sudo /etc/init.d/webiopi start`”和“`sudo /etc/init.d/webiopi stop`”这两条命令在后台开启或关闭 WebIOPi 服务。

15.2 家电智能化

对于电视、空调等家电设备来说,单纯的通断电并能实现控制它们的目的。在此,我们就需要借助红外线这一工具来实现家电智能化的目标。作者采用了整套设备除了有一个红外遥控模块和接收模块外还附加了一个 NEC 编码的红外遥控器,总的价格在 10 元左右,如图 15-2 所示。

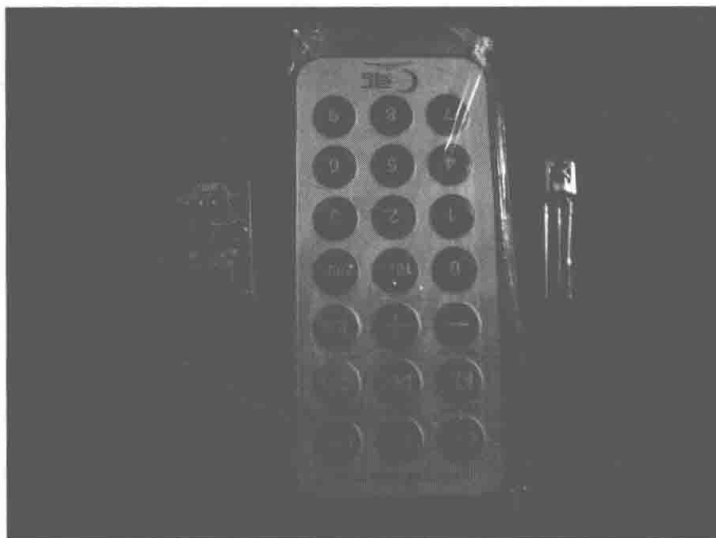


图 15-2

15.2.1 安装并配置红外线接收器

首先,我们需要来安装并配置好红外线接收器。红外线接收器是用来将我们红外线遥控器中的按键信息通过“学习”功能记录到树莓派中,以便我们接下来通过命令来控制家电设备。跟电子继电器一样,红外线接收器也是 DATA、GND 和 VCC 等 3 个针脚。我们需要将这 3 个针脚通过导线分别连接到树莓派 GPIO 的 12 号针脚、6 号针脚和 1 号针脚。连接完毕后,启动树莓派进入命令行界面。

在命令行界面中输入命令“`sudo modprobe lirc_rpi`”来启动红外线接收配置程序。这个名为“`lirc_rpi`”的程序为树莓派提供了支持 GPIO 口的红外接收器的驱动,在最新的 Raspbian 系统的一般都自带了该程序,如果没有,可以通过命令“`sudo apt-get install lirc`”来安装。接下来,我们来测试红外线接收器是否安装成功,在命令行中输入命令“`sudo mode2 -d /dev/lirc0`”,然后按我们需要让树莓派“学习”的遥控器上的按键,如果命令行中能相对地出现一串 `pluse` 和 `space` 值的话,就表明红外线接收器运行良好。

在命令行中输入命令“`sudo irrecord --list-namespace`”可显示红外线接收器保存相应按键的名称,常用的按键名如下。

```
//提高键
KEY_UP
//降低键
KEY_DOWN
//左键
KEY_LEFT
//右键
KEY_RIGHT
//确认键
KEY_ENTER
```

当然,我们还可以按照“`KEY_*`”这样的命名规范来自定义按键名称。了解完按键名称后,我们就可以正式开始“学习”遥控器的按键了。首先输入命令“`sudo kill $(pidof lircd)`”来清除我们刚刚测试的按键信息,接着再输入命令“`irrecord -d /dev/lirc0~/lircd.conf`”打开配置文件,在该配置文件中输入需要设定的按键名称,接着在遥控器上按下相对应的按键,待树莓派“学习”完成后回车。一个按键就设置完成了,据此,大家可以重复操作,直到树莓派“学习”完所有我们需要的按键。完成

上述操作后，我们可以在命令行中输入命令“`nano /home/pi/lircd.conf`”来打开刚刚配置好的文件。我们需要确定该文件中之前设定的按键名称后面是否已经有了相对应的键值，有的话表明配置成功。

15.2.2 安装并使用红外线发射器

我们就在本节通过命令来操控家电吧。跟电子继电器一样，红外线接收器也是有 3 个针脚，分别为 DATA、GND 和 VCC。我们需要将这 3 个针脚通过导线分别连接到树莓派 GPIO 的 11 号针脚、6 号针脚和 2 号针脚。连接完毕后，启动树莓派进入命令行界面。

接下来，我们需要将刚刚生成的配置文件复制到 `/etc/lirc/remotes` 目录下，输入命令“`sudo cp /home/pi/lircd.conf /etc/lirc/remotes/remote.conf`”即可完成该操作。接着，在命令行中输入“`sudo nano /etc/lirc/lircd.conf`”，并在其中添加内容“`include "/etc/lirc/remotes/remote.conf"`”。完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。最后，我们可以用“`sudo irsend SEND_ONCE remote KEY_*`”这样的命令格式来发射红外线命令，并操控我们的家电设备了。

15.2.3 探索性学习——远程控制家电

如何来实现远程控制家电的目标呢？我们可以借鉴之前一些应用的经验来实现这一功能。比如，在第 4 章中我们曾通过端口映射和动态域名来远程访问到了树莓派上搭建的网站，在那个应用中，我们映射的是网站的服务端口——80 端口，而在第 3 章中我们也讲到过在局域网内通过 SSH 来远程连接到树莓派命令行。综合上述这两个应用，我们就可以轻松实现远程控制家电的目标了。首先在路由器上将树莓派的 22 端口映射到外网并绑定动态域名，接着在外网通过 SSH 连接工具以“动态域名: 22”的格式输入内容后就可以访问树莓派命令行来输入命令了。

第 16 章

玩转 Hi-Fi

在本章中，作者将教大家利用树莓派来玩转 Hi-Fi。Hi-Fi 是英语 High-Fidelity 的缩写，直译为“高保真”。利用树莓派来做音乐播放器的一个优势就是无电流杂音，使我们能够获得更好的音质。此外，刷入了专门为 Hi-Fi 打造的音乐播放系统后，树莓派还可以成为家庭音乐中心。可以通过各种方式来操控树莓派播放音乐，从而打造一个“智能音乐家园”。

16.1 硬件安装与配置

在本节中，作者来教大家安装并配置好树莓派 Hi-Fi 所必须的硬件方法。

16.1.1 安装声卡

既然是要打造一个高品质的音乐播放器，那就不能单靠树莓派的声卡，我们需要有一个专门的支持 Hi-Fi 的声卡。在此，可以选择一个 USB 接口的 DAC 声卡。有关声卡的选择作者就不再介绍了，大家可以根据自己的实际情况进行选择。接下来给大家讲讲使用声卡的方法，使得它充分发挥出所蕴藏的无限 潜能。

将 USB 接口的 DAC 插入到树莓派中，启动树莓派后，在命令行界面输入命令“`sudo cat /proc/asound/cards`”来查看 DAC 是否被树莓派正确识别。如果没被识别，应先检查是否是供电问题。这时，大家可以采用独立供电的 USB Hub，之后，再尝试能否被识别。

16.1.2 配置声卡

成功识别了 DAC 后，我们需要将树莓派的默认音频输出更改为 DAC 输出。在命令行中输入命令“`nano /etc/modprobe.d/alsa-base.conf`”打开配置文件，在文件中找到“`options snd-usb-audio index=-2`”这行内容，将其改为“`options snd-usb-audio index=0`”。完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。接着重启树莓派，然后再次输入命令“`cat /proc/asound/cards`”。如果 DAC 设备显示在第一个，表明更改成功。

完成更改后，我们可以尝试着用播放器来播放无损格式的音乐文件，并检查声卡效果。在此，我们需要用到一个名叫“**MOC (Music On Console)**”的命令行下的音乐播放器。该播放器为开源播放器，小巧简洁是其最大的特点，它除了支持普通 `mp3` 格式的音乐文件外，也支持 `flac`、`ape` 等无损音乐格式，同时它还支持网络流媒体的播放。接下来就让我们试试吧。在命令行中输入命令“`sudo apt-get install moc`”来安装 MOC。安装完成后，输入命令“`mocp`”启动播放器。该播放器分为左右两个界面，左边是文件目录界面，我们可以通过键盘中的上、下和回车键来进行操作，右边则是播放列表界面。如果我们想将移动存储设备中的音乐添加到播放列表中，首先我们需要在左侧的文件目录中进入到移动设备所在的文件夹，然后按下“`E`”键即可将该文件夹中的音乐文件全部添加到右侧的播放列表中，接着我们就可以来欣赏音乐了。

MOC 包括以下几种基本操作。

```
//后台播放音乐
q
//退出 MOC
Q
//单曲循环
R
//随机播放
S
//播放下一首
n
//播放上一首
b
//暂停
```

SPACE

//清空播放列表

C

16.2 软件安装与使用

那么有了高质量的声卡后，我们还得要有一个高品质的播放系统才能彻底发挥出声卡的“实力”来。接下来作者就给大家介绍一个树莓派上专门用于音乐播放的系统——Volumio。

16.2.1 安装 Hi-Fi 播放系统——Volumio

Volumio 是一个基于 Raspbian、jQuery 和 MPD 开发的系统，除了支持基本的无损格式音乐播放外，其最大特点就是操作方式的多样化与方便化。它提供了一个精美的 Web 管理界面，使得我们可以直接通过网页来实现各类操作，同时，我们还可以在移动设备上借助 MPD 客户端来操控音乐播放。此外，它还支持直接从 NAS 中读取音乐文件，同样，我们还可以用 DLNA 协议远程推送音乐到 Volumio 中进行播放。知道它强大的功能后，你是不是心动了呢？心动不如行动，让我们赶快来安装它吧。

首先，进入 Volumio 的官方网站（<http://www.volumio.org/>）下载最新的镜像文件。接着，将下载好的 Volumio 镜像文件通过镜像烧录工具 Win32 Disk Imager 写入到 SD 卡中。运行 Win32 Disk Imager，在“Image File”下选择 Volumio 的 img 镜像文件，在“Device”下选择 SD 卡所在的盘符，然后点击“Write”进行烧录。如果出现警告提示，点击“Yes”就可以继续进行。写入完成后，将 SD 卡插入树莓派，然后连接网线，接通电源即可成功启动 Volumio，如图 16-1 所示。

16.2.2 使用 Volumio

安装完 Volumio 后，作者给大家讲讲使用它的方法。首先我们来添加音乐文件到 Volumio，在同一局域网内其他设备的浏览器中输入树莓派 IP 地址来访问 Volumio 的

Web 管理界面。接着,点击右上角的“MENU”菜单,进入到系统设置界面,并设置“DB sources”的相关项,如图 16-2 所示,我们可以选择 3 种方式来获得需要播放的音乐文件,分别是“NAS”、“USB”和“RAM”,使用 NAS 来加载音乐文件的朋友,可以选择“NAS”。然后,输入共享文件夹的路径以及用户名和密码。如果是使用 USB 设备的朋友,只需将带有音乐文件的移动存储设备插入到树莓派中即可。完成上述操作后,点击“UPDATA LIBRARY”按钮更新资料库。更新完毕后,我们就可以在“Browse”界面中看到音乐文件了。



图 16-1

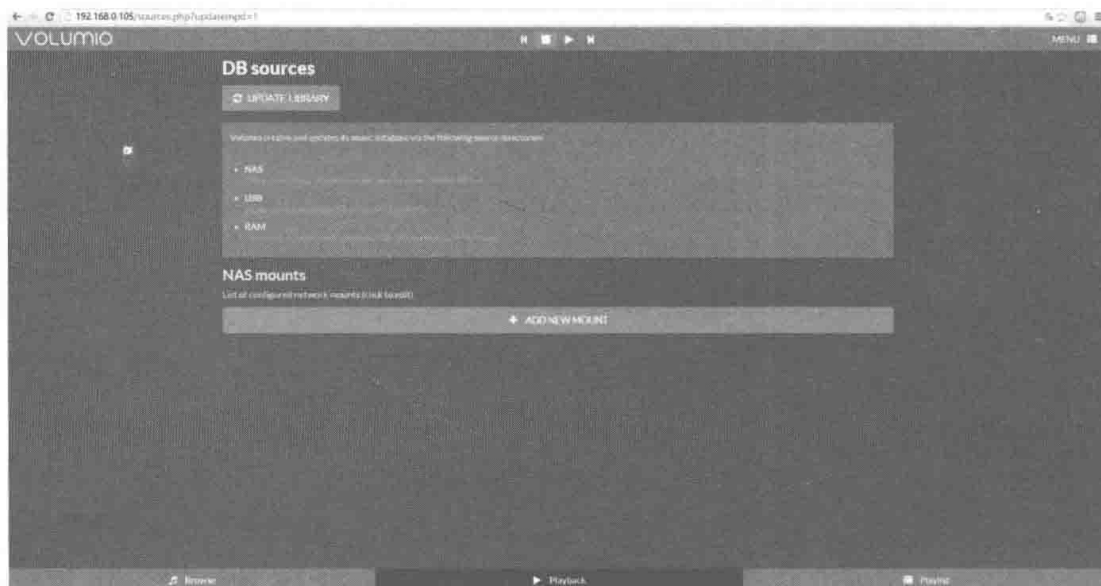


图 16-2

首先,需要特别注意的是,使用 NAS 来获得音乐文件的朋友,在播放音乐时,可能会有轻微的爆音现象。这时,我们可以拔下 SD 卡,插入 Windows 系统的电脑中,找到 SD 卡根目录中的“cmdline.txt”文件,用记事本打开该文件,在文件的第 2 行开头加上“dwc_otg.fiq_split_enable=0”,然后保存更改。最后,将 SD 重新插入树莓派后通电启动即可解决爆音问题。

接着,讲讲通过 MPD 客户端来操控 Volumio 的方法。在移动设备上的 MPD 客户端有很多,作者在此以 MPDroid 为例。在应用商店中下载并安装 MPDroid,安装完成后点击进入软件。在软件的配置界面选择“Default connection settings”,在“Host”中填写树莓派的 IP 地址,在“Streaming Host”中填写移动设备的 IP 地址,其他保存默认即可。完成配置后,软件会自动连接 Volumio,连接成功后,我们就可以进行各种操作了。

最后,给大家讲的是通过无线传输协议推送音乐到 Volumio 中播放的方法。Volumio 支持 Airplay 和 DLNA 等主流无线传输协议,我们可以在 Web 管理界面,点击“MENU”进入设置,在“Services management”中开启这些协议,然后点击“APPLY”保存设置。接下来我们就可以通过 Airplay 或者是 DLNA 将音乐文件推送到 Volumio 中进行播放了。有关推送的方法可以参考第 9 章中的相关内容。目前,主流的音乐播放器如 QQ 音乐等也是支持远程推送音乐到 Volumia 的,我们可以在 QQ 音乐中开启“QPlay”这一功能来实现远程推送音乐到树莓派下进行播放,如图 16-3 所示。

此外,我们可以通过 Samba 协议将音乐文件传输到树莓派本地播放。在 Windows 的“网络”中输入树莓派 IP 地址,然后输入用户名和密码(分别默认为 pi、raspberrry)就可以打开共享文件夹传输文件了。



图 16-3

第 17 章

“树莓派”照相机

树莓派还能做照相机？这肯定是大家看到这个标题的第一反应。没错，有了树莓派，没啥不可能的。在本章中，作者就来教大家 DIY “树莓派”照相机的方法。

17.1 安装硬件

想要将树莓派打造成一台独具个性的照相机，单单一个树莓派是不够的，还需要各式各样的“武器”。本节中，作者就来给大家讲讲“树莓派”照相机所需要的“武器”，并教大家安装好“武器”的方法。

17.1.1 准备配件

在本节里，作者将从必备配件和可选配件两方面来教大家准备好“树莓派”照相机所需要的“武器”。

1. 必备配件

（1）摄像头模块。既然是相机，首先需要的就是给树莓派加上一双“火眼金睛”。树莓派摄像头模块一般分为普通版和带红外的夜视版，大家可以根据自己的需要进行选购。

（2）触控显示屏。由于照相机程序是基于触摸屏开发的，所以需要一块支持触控功能的显示屏。显示屏的大小不限，但推荐大家使用 2.8 寸或是 3.2 寸的触控显示屏。

(3) 移动电源。为了使照相机更加便携，移动电源也是必须的。不然，大家可以想象一下拖着电源线拍照的情境。

2. 可选配件

(1) 无线网卡。Picam 这个相机程序自带了一个 Dropbox 网盘同步程序，可以把拍好的照片自动上传到网盘 Dropbox。

(2) 漂亮酷炫的外壳。如果你想让你的照相机变得与众不同，还需要给它准备一个漂亮又酷炫的外壳。

17.1.2 安装摄像头模块

作者在第 1 章中曾经向大家介绍过树莓派的 CSI 接口。这个接口就是专门为今天的主角——树莓派摄像头模块准备的。该接口位于 LAN 接口和 HDMI 接口之间。在安装摄像头模块前，请先将树莓派断电，如图 17-1 所示。

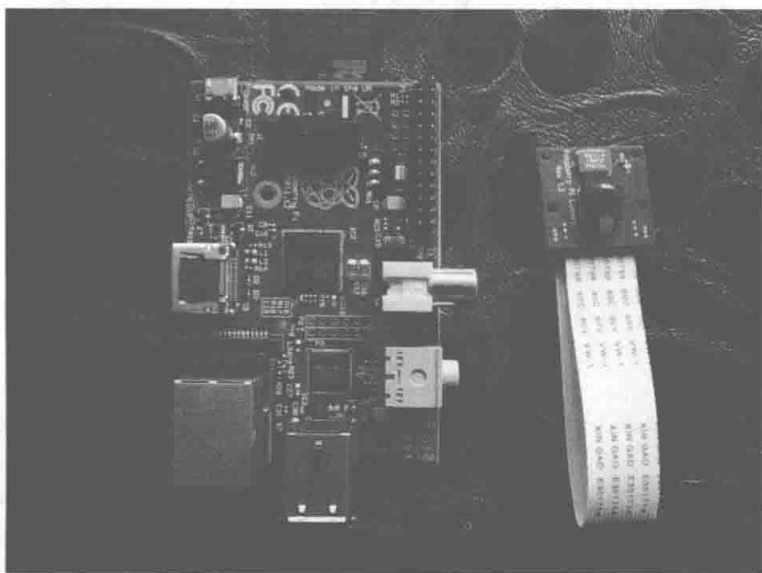


图 17-1

首先，拔出 CSI 接口插槽上的卡扣，用食指和拇指分别抓住卡扣凸起的两端，再慢慢的将卡扣往上提，即可拔出卡扣；接着，将摄像头模块软排线上的银色触点部分对准 CSI 接口中的金色排针，慢慢将软排线插入到插槽内，直至底部；最后，按下刚刚拔出的卡槽，同时记得不要让软排线掉出来，如图 17-2 所示。

安装好摄像头模块后，我们需要在树莓派系统中下载驱动并激活它。为了保证驱

动是最新的，我们需要更新一下系统和库。在树莓派中输入命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”就会开始自动更新。完成更新的同时也安装好了最新的驱动，接下来我们需要在初始配置界面 `raspi-config` 中激活它。输入命令“`sudo raspi-config`”打开配置界面，在配置项目中选择进入“`Enable Camera`”这个选项并选择“`Enable`”，如图 17-3 所示。接着会自动回到配置主界面，再点击右下角的“`Finish`”退出配置，同时会提示是否重启树莓派，点击“`Yes`”。等待树莓派重启成功后，摄像头模块的安装就大功告成了。

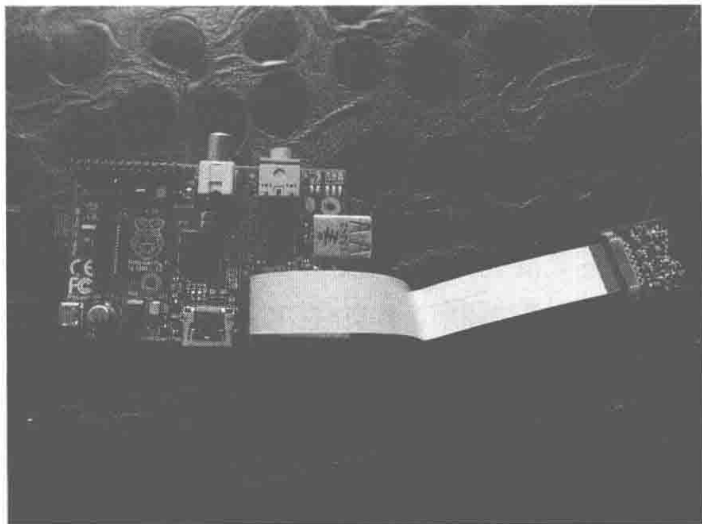


图 17-2

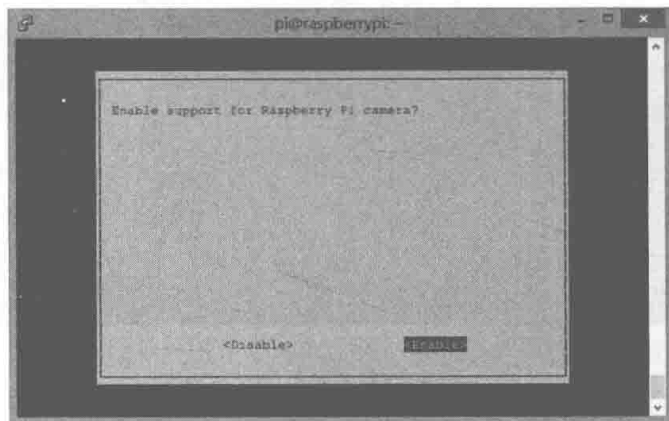


图 17-3

17.1.3 安装显示屏模块

成功安装好摄像头模块后，接下来我们来安装显示屏模块。显示屏模块如图 17-4

所示。

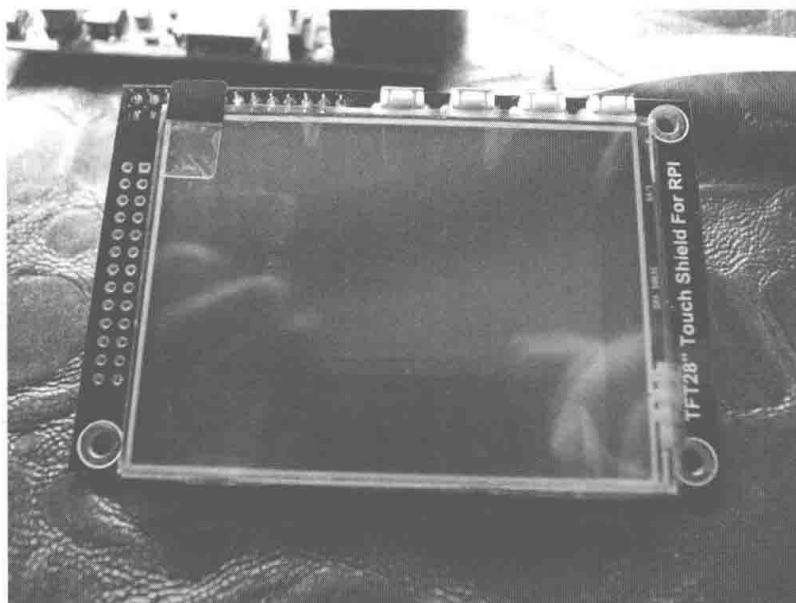


图 17-4

1. 硬件安装

显示屏的安装十分简单，大家只需要将显示屏中的插槽接口对准树莓派上相应的GPIO接口并按下即可完成安装如图17-5所示。安装的过程中，要小心慢慢地按，防止排针断裂。安装成功后，给树莓派通电，屏幕会亮起，并显示白屏状态。

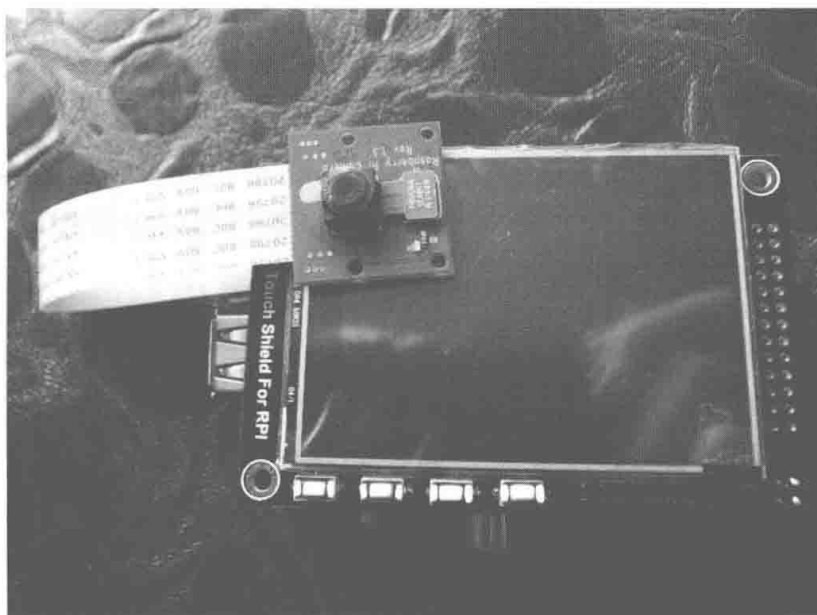


图 17-5

2. 驱动安装

完成了硬件安装后, 接下来我们需要给屏幕安装相应的驱动, 来使显示屏显示内容。这时, 我们需要登录树莓派, 并进入树莓派的命令行界面的如下操作。

(1) 下载并安装内核补丁。

在命令行中依次输入以下命令来下载显示屏内核补丁。

```
cd~  
wget http://adafruit-download.s3.amazonaws.com/libraspberrypi-bin-adafruit.deb  
wget http://adafruit-download.s3.amazonaws.com/libraspberrypi-dev-adafruit.deb  
wget http://adafruit-download.s3.amazonaws.com/libraspberrypi-doc-adafruit.deb  
wget http://adafruit-download.s3.amazonaws.com/libraspberrypi0-adafruit.deb  
wget http://adafruit-download.s3.amazonaws.com/raspberrypi-bootloader-adafruit-  
20140724-1.deb
```

下载好补丁后, 在命令行中输入命令 “`sudo dpkg -i -B *.deb`” 来安装补丁包。稍等一会儿即可安装完成, 之后, 在命令行中输入命令 “`sudo mv /usr/share/X11/xorg.conf.d/99-fbturbo.conf~`” 来移动显示配置文件。在一些系统版本中, 不进行这一步可能会导致液晶屏显示无内容。最后输入命令 “`sudo reboot`” 重启树莓派。

(2) 安装并测试显示屏驱动。

首先在命令行中依次输入以下命令, 进行显示屏驱动的加载。

```
sudo modprobe spi-bcm2708  
sudo modprobe fbtft_device name=adafruitts rotate=90  
export FRAMEBUFFER=/dev/fb1
```

完成加载后, 在命令行中输入命令 “`startx`”。如果在显示屏中成功显示了树莓派图形界面, 那就表明显示屏驱动成功。

(3) 实现自动加载显示驱动。

虽然前面的操作中, 我们已经成功在显示屏上显示了树莓派的图形界面, 但是树莓派的命令行界面还不能正常显示, 而且如果每次启动前都需要这么加载一次未免也太麻烦了点。接下来作者就来教大家实现显示驱动自动加载的方法。首先在命令行中输入命令 “`sudo nano /etc/modules`” 打开配置文件, 并在配置文件中加入下列内容。


```
export FRAMEBUFFER=/dev/fb1
```

保存修改并回到命令行界面，至此，自动加载显示驱动大功告成。从此以后，我们只需要输入“**startx**”即可在显示屏上显示图形界面了。完成了图形界面的快速显示后，接下来我们来让命令行界面也显示到显示屏上。在命令行界面输入命令“**sudo nano /boot/cmdline.txt**”打开配置文件，并在文件的末尾增加下列内容。

```
fbcon=map:10 fbcon=font:VGA8x8  
sudo dpkg-reconfigure console-setup  
UTF-8 -> Guess optimal character set -> Terminus-> 6x12 (framebuffer only)
```

输入好后，保存修改并退出即可，如图 17-7 所示。

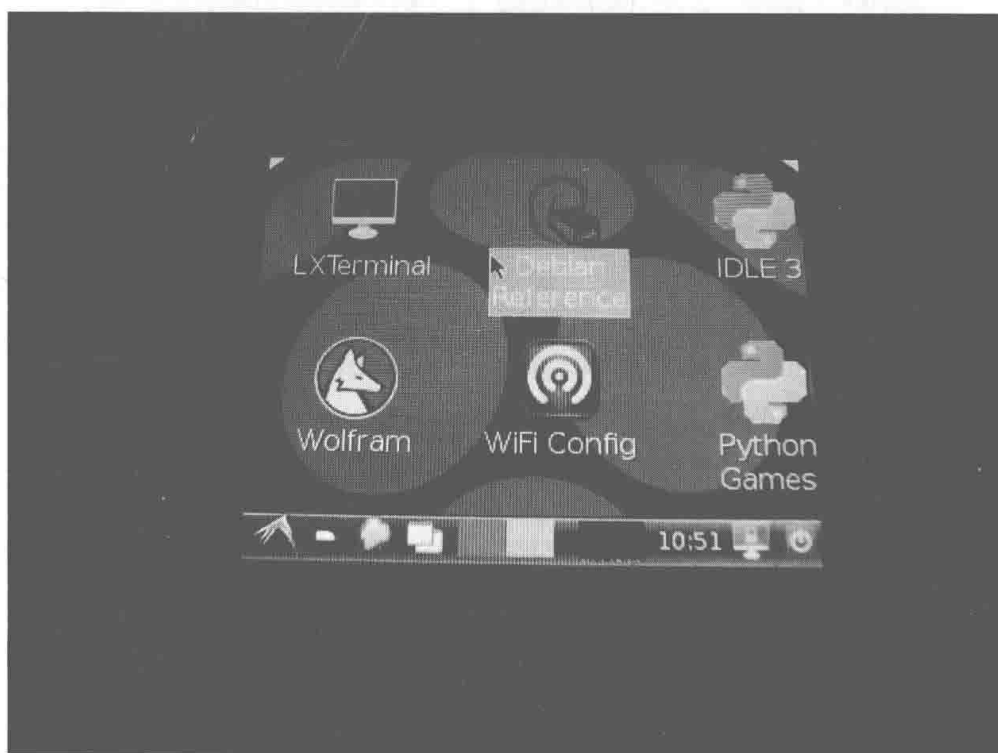


图 17-7

17.2 安装并配置软件

做好了硬件上的准备后，接下来就是给树莓派安装相机软件并做相关配置了。

17.2.1 安装相机系统 Picam

在正式安装软件前,还需要为树莓派安装 Python 库,可通过输入命令“`sudo apt-get install pip python-pip`”和“`sudo pip install picamera==0.8`”实现安装。安装完成后,我们就可以正式安装相机软件 Picam 了。首先用命令“`wget https://github.com/adafruit/adafruit-pi-cam/archive/master.zip`”来获取软件包,接着用命令“`unzip master.zip`”来解压软件包。解压完成后,用命令“`cd adafruit-pi-cam-master`”进入到解压好后的文件存放目录。最后用“`sudo python cam.py`”命令来启动相机程序 Picam。顺利的话,在等待几秒后就可以在显示屏上看到取景窗口了。

17.2.2 配置相机系统 Picam

我们虽然安装好了相机应用 Picam,也成功进入了相机的取景窗口,但目前它还算不上一台真正的相机,因为还有一些问题等待着我们去解决,比如相机的开关机问题及每次开机都需要在命令行中输入“`sudo python cam.py`”。别着急,接下来,作者就来教大家解决上述问题的方法,从而使树莓派真正变身成照相机。

1. 按钮控制开关

一般来说,触控显示屏自带的按钮可以添加各种命令来实现相机的开关机。作者购买的触控显示屏就自带了 4 个按钮。下面作者就以此为例。首先用命令“`sudo nano /etc/modules`”打开配置文件,将“`rpi_power_switch`”加入到该文件中。完成上述配置后,按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存,按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。接着输入命令“`sudo nano /etc/modprobe.d/adafruit.conf`”打开按钮配置文件,将“`options rpi_power_switch gpio_pin=23 mode=0`”加入到该文件,保存并退出。最后用命令“`sudo modprobe rpi_power_switch`”加载按钮控制开关模块。有了这么一个开关按钮,就再也不需要另外连接键盘鼠标开关机了。

2. 开机自启动 Picam

接下来作者来教大家设置 Picam 开机自启动的方法。首先输入命令“`sudo nano /etc/rc.local`”打开配置文件,并在 `exit 0` 之前加入下面两行代码。

```
cd /home/pi/adafruit-pi-cam-master
sudo python cam.py
```

完成后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。重启树莓派，就可以看到它自动打开了 **Picam** 这个相机软件。

17.3 Picam 操作指南

安装好软件后，就可以开始你的树莓派拍照之旅了。不过先别着急，让作者来给大家讲讲 **Picam** 的一些基本操作。

17.3.1 基本操作

在相机的取景窗口的底部有两个按钮。左边的（齿轮图标）按钮是“设置”，点击后可以对相机进行一些基本设置。右边的按钮则是“相册”，点击后能够浏览之前拍摄的照片。说到这儿，大家是不是感到有点奇怪，这相机的拍照按键在哪儿呢？其实，取景窗口就是相机的拍照按钮，你只需要点击一下取景窗口，就能实现拍照了。

接着来给大家讲讲“树莓派”照相机的一些基本配置。点击左下角的齿轮图标，进入到相机的设置界面，在里面有许多项目可供我们进行设置。作者在此选择其中一些常用的设置进行讲解。

首先，我们需要进入 **Storage**（储存）项目选择拍摄照片的储存方式。一是 **Photos Folder**，采用这种方式是将图片储存到树莓派 **home** 目录里的“**Photos**”文件夹中，这种方式的优点在于树莓派上的其他程序可以很容易获取这些照片，但由于 **Linux** 分区的问题，在 **Windows** 系统的计算机上可能会无法访问到这些照片；二是 **Boot Partition**，采用这种方式会把照片存储到树莓派 **boot** 分区的“**/boot/DCIM/CANON999**”文件夹中，它会把存储的照片变为数码相机中存储照片的模式，当我们把 **SD** 卡插入到计算机上时，会提示有数码相机设备，并能够自动将照片导入 **Windows**。但由于 **boot** 分区的空间非常有限，所以该存储方法可能只能存储几十张照片；最后是 **Dropbox**。采用这种方式会首先将照片按第一种方式存储到 **Photos** 文件夹下，接着在联网时将照片上传到 **Dropbox** 网盘。

接着，进入到 **Size**（尺寸）项目可以设置相机拍摄的 3 种尺寸。一是 **Large**（**2592 × 1944**，**4:3** 比例）。在该模式下，我们可以拍摄树莓派摄像头所支持的最大尺寸——

500w 像素的图片。第二是 Medium (1920×1080, 16:9 比例)。该模式拍摄的照片为 HD 分辨率, 像素为 200w。最后则是 Small (1440×1080, 4:3 比例)。该模式下的拍摄像素为 150w。需要特别注意的是, 这 3 种模式下, 我们都无法在 Picam 的取景窗口中看到照片的全貌, 因此, 实际照片可能会跟取景照片中看到的有所不同。

最后, 使用项目 ISO (感光度) 调整相机的感光度。在拍照方面有研究的朋友可以根据自己的实际情况进行调整, 不懂的朋友选择 “Auto (自动)” 即可。一般来说, 在光线比较暗的情况下, 把 ISO 调高的话会降低快门速度, 让照片有更好的表现, 但同时颗粒感会很强, 而在光线充足的情况下, 低的 ISO 会使照片更加清晰细腻。

还有一个不得不提的项目就是 Effect (特效)。目前, Picam 总共提供了 16 种滤镜特效, 大家可以自行选择最适合的。

17.3.2 进阶拓展

讲完了基本操作, 接下来我们再来讲讲树莓派相机的拓展玩法。首先从硬件开始。目前, 我们只是利用了摄像头模块、触控屏以及移动电源完成了树莓派相机最基本主体搭建, 但事实上, 我们还可以给它 “穿” 上漂亮的外衣。此外, 我们可以加装一个 “快门” 按钮, 使得相机具有更好的操控体验。相机的核心部件——摄像头也可以被更换, 比如, 使用带红外线功能的摄像头可以使我们在夜晚拍出成像更好的照片, 喜欢玩特效的朋友也可以使用 “鱼眼” 等摄像头来达到自己的目的。

除了硬件, 软件方面也可以有很多玩法。由于 Picam 是完全开源的, 所以我们可以根据自己的实际需要进行编程, 比如实现视频拍摄、人脸识别等功能。国外就有网友将树莓派与单反相结合, 制作成了一个延时拍摄控制器。另外, 因为 Picam 支持将拍摄的照片上传到 Dropbox 网盘, 所以我们可以通过编程把 Dropbox 换成国内常用的网盘。这样一来, 我们就不用担心储存空间的问题了。

总之, 开源的特性使得树莓派相机有了无限可能, 大家可以充分发挥自己想象制作出一款独一无二的树莓派相机。最后给大家看看在众筹网站 [kickstarter](#) 上由牛津大学的 Gregory L Holloway 以树莓派为基本组件制造出的一款名为 SnapPiCam 炫酷 DIY 相机, 如图 17-8 所示。该相机搭载了一颗 500 万像素摄像头, 机身色彩鲜艳, 共有 4 种版本分别为 Compact、Adventurer、MegaZoom 和 MegaZoom+。用户可以在 0.67 倍广角镜头、微距镜头和 180° 鱼眼镜头、长焦镜头中任选一种。每个版本在配置和附件

方面都有一定区别，价格也由低到高。

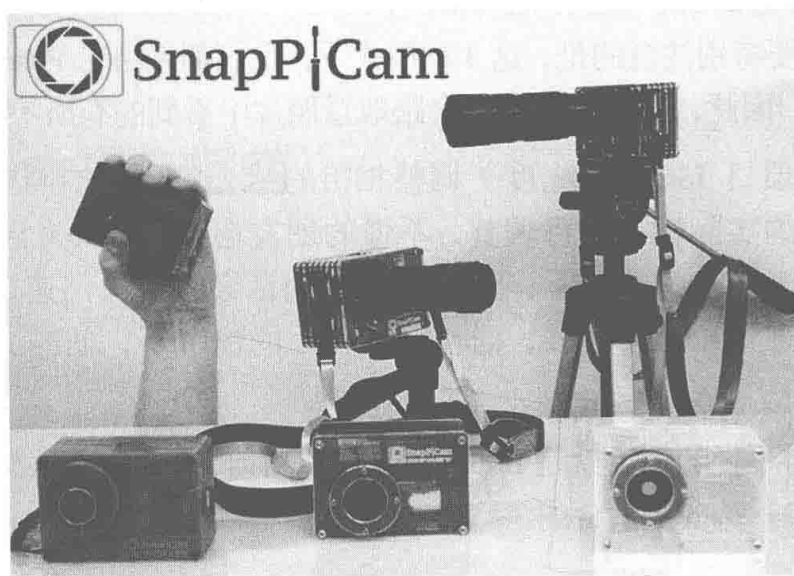


图 17-8

第 18 章

“小”应用 “大”杂烩

在前几章中，我们已经成功完成了一些难度较高的应用，如智能家居、家庭气象站和树莓派照相机等。在本章中，我们来点简单实用的“小”应用，

18.1 GPS 定位器

在本节中，作者将教大家利用树莓派的 GPS 模块打造 GPS 定位器的方法。通过学习本节内容，我们可以掌握 GPS 模块的相关使用方法，从而将 GPS 这一功能运用到更多应用中去。

18.1.1 安装并配置 GPS 模块

首先，我们需要安装并配置 GPS 模块。作者在此采用的是 USB 接口的 GPS 模块，因此，只需要将 GPS 模块插入到树莓派的 USB 接口后通电启动即可。进入命令行后，可以通过“lsusb”命令来查看 GPS 模块是否被树莓派正确识别。接下来，需要安装 GPS 模块相关的软件，在命令行中输入命令“`sudo apt-get install gpsd gpsd-clients python-gps`”即可下载并安装相应的软件。最后再以“`gpsd /dev/GPS 模块设备名称 -F /var/run/gpsd.sock`”的格式输入命令将软件与 GPS 模块相关联即可。

18.1.2 GPS 模块基本操作

配置好 GPS 模块后，我们就可以来使用它了。在命令行中输入命令“`sudo cgps -s`”

来进行定位，初次启动还会有一个搜索卫星的过程，请大家耐心等待。如果长时间搜索不到卫星的话，我们可以先用命令“`sudo killall gpsd`”来结束进程，接着再用以“`gpsd /dev/GPS 模块设备名称 -F /var/run/gpsd.sock`”的格式输入命令将软件与 GPS 模块重新关联一次即可。

此外，我们还可以把 GPS 当做树莓派的系统时钟，通过 GPS 授时来获得准确的时间。首先我们需要来安装 Network Time Protocol (NTP，网络时间协议)。它是用来使计算机时间同步化的一种协议，可在命令行中输入命令“`sudo apt-get install ntp`”来下载并安装该协议。然后输入命令“`nano /etc/ntp.conf`”来打开配置文件，在其末尾添加如下 GPSD 的授时服务器地址相关内容。

```
Serve 127.127.28.0 minpoll 4
Fudge 127.127.28.0 timel 0.183 refid NMEA
Serve 127.127.28.1 minpoll 4 prefer
Fudge 127.127.28.1 refid PPS
```

完成上述配置后，按快捷键 Ctrl+O 进行保存，按快捷键 Ctrl+X 退出编辑。接着，我们再输入命令“`sudo service ntp restart`”重启 NTP 协议服务即可。最后输入命令“`sudo ntpd -p`”就可以查看 GPS 精准授时了。

18.1.3 利用 GPS 模块记录轨迹

经过前两节的学习，我们已经掌握了 GPS 模块的基本操作，接下来就可以利用 GPS 模块来进行一些有趣的应用了。记得曾有网友在网络上分享过自己的 GPS 行径轨迹，整个轨迹在地图上呈现出一个“心”型，以此来向女朋友表白，并最终抱得美人归。在本节中，作者就来教大家在树莓派上利用 GPS 模块来记录自己行径轨迹的方法。

首先在树莓派命令行中输入命令“`microcom -p /dev/ttyUSB0 -s 9600 > /gps.log`”。这个命令可以把我们的 GPS 模块的输出轨迹全部记录到根目录的“`gps.log`”文件中。完成轨迹的记录后，我们需要通过 WinSCP 等软件将电脑与树莓派连接起来，并从后者中找到“`gps.log`”。在计算机上，我们可以利用“谷歌地球”这个软件来查看我们的行径轨迹。

在计算机上下载并安装好谷歌地球后，打开该软件。在该软件上方的菜单栏中选择“工具→GPS”，然后在“设备”栏目中选择“从文件导入”，找到“`gps.log`”并选

择“导入”即可在谷歌地球中看到我们的行动轨迹了。

18.2 数码相框

在本节中，作者会将树莓派变为一个数码相框，使其变成我们的照片展示平台！

18.2.1 安装 QIV

将树莓派变为一个数码相框，我们需要借助一个名叫 QIV（Quick Image Viewer）的软件。它是一个小巧而快速的图像查看工具，除了支持查看各种格式的图像文件外，还有许多其他功能，比如，可以调整图像的亮度、对比度、将图像作为幻灯片查看，还可以缩放、翻转、旋转图像。通过 QIV，再将树莓派外接一个显示器，我们就能轻松实现数码相框的功能。

在树莓派中输入命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”更新软件源之后，输入命令“`sudo apt-get install qiv`”耐心等待 QIV 下载并安装。

18.2.2 使用 QIV

安装好 QIV 后，接下来我们就可以开始使用了。首先可以输入命令“`qiv --help`”来查看 QIV 对应的使用指南，一些常用参数如下。

- i: 取消显示文件标题。
- s: 以幻灯片形式播放照片。
- f: 全屏显示照片。
- m: 缩放显示照片。

接下来我们还需要将图片文件通过移动存储设备或是网络共享协议上传到树莓派中，然后选择我们需要用到的参数将其组合成命令就可以开始播放照片了，比如，将-s 和-f 这两个参数组合成了一个全屏播放幻灯片的命令“`qiv -s -f /home/pi/*.jpg`”。

18.3 树莓派+安卓=Razdroid

在树莓派上运行安卓系统一直是无数开源爱好者所追求的，因为一旦树莓派成功运行安卓系统就意味着树莓派能使用的应用资源大大增加，从而进一步拓展了树莓派的应用能力并提高了它的价值。目前能在树莓派上成功运行的安卓系统有两个版本，一个是 2.3 版的安卓系统，另一个就是本文要讲到的采用安卓 4.0 的 Razdroid。

18.3.1 安装 Razdroid

首先我们需要进入树莓派官方网站（www.raspberrypi.org）下载 Razdroid 的镜像文件。下载完成后，将下载好的 Razdroid 镜像文件通过镜像烧录工具 Win32 Disk Imager 写入到 SD 卡中。运行 Win32 Disk Imager，在“Image File”下选择 Razdroid 的 img 镜像文件，在“Device”下选择 SD 卡所在的盘符，然后点击“Write”进行烧录，如图 18-1 所示。如果出现警告提示，点击“Yes”就可以继续进行。



图 18-1

写入完成后，将 SD 卡插入树莓派，然后连接网线，再接通电源即可成功启动 Razdroid，如图 18-2 所示。

18.3.2 使用 Razdroid

跟在其他移动设备上使用安卓系统一样，我们使用 Razdroid 也需要解锁才能后进入主界面，如图 18-3 所示。由于系统原生语言为“英语”，所以我们需要先到“设置”

中将语言更改为“中文”才行。完成语言的更改后，我们就可以开始下载应用畅玩 Razdroid 了。如果我们给树莓派装上一个触控屏，那一台安卓平板电脑就这样诞生了！

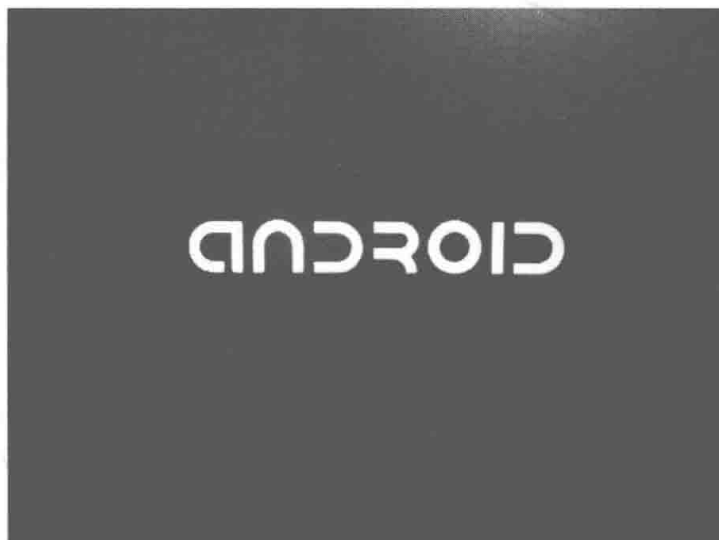


图 18-2



图 18-3

18.4 树莓派上用随身 WiFi

自从 360 率先推出随身 WiFi 后，小米、百度、腾讯和迅雷等公司也相继推出了自

己的随身 WiFi 产品，营造了越来越流行的气氛。随身 WiFi 本身其实就是一个无线网卡，我们可以在树莓派上利用随身 WiFi 来连接网络。

18.4.1 下载并安装驱动

首先进入树莓派命令行，输入以下命令来下载并安装随身 WiFi 要用到的相应驱动。

```
tar xjvf DPO_MT7601U_LinuxSTA_3.0.0.4_20130913.tar.bz2
cd DPO_MT7601U_LinuxSTA_3.0.0.4_20130913/
nano common/rtusb_dev_id.c
```

完成以上操作后，再输入命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”更新一下软件源，接着输入命令“`sudo uname -r 3.12.28+`”来编译该驱动，再输入以下命令来下载并安装另外的驱动文件。

```
wget https://github.com/raspberrypi/linux/archive/rpi-3.12.y.tar.gz
tar xvfz rpi-3.12.y.tar.gz
sudo mv linux-rpi-3.12.y /usr/src
sudo ln -s /usr/src/linux-rpi-3.12.y /lib/modules/3.12.28+/build
sudo cd /lib/modules/3.12.28+/build
```

然后，我们需要输入命令“`sudo make mrproper`”来清除配置文件，再输入以下命令即可完成编译。

```
sudo gzip -dc /proc/config.gz > .config
sudo make modules_prepare
```

18.4.2 使用随身 WiFi

完成驱动的安装后，我们就可以来使用随身 WiFi 了。不过，在此之前，我们还得根据自己随身 WiFi 的型号来安装相应的软件。作者在此以 360 随身 WiFi 为例进行介绍。首先输入命令“`wget https://github.com/raspberrypi/firmware/raw/master/extra/Module.symvers`”，接着再输入以下命令来编译并安装该软件。

```
sudo make
sudo make install
sudo modprobe mt7601Usta
```

完成后。输入命令“`nano /etc/network/interfaces`”打开配置文件，再按照以下格式进行网络配置即可。

```
//支持热插拔
allow-hotplug wlan0
//自动启动
auto wlan0
//采用 DHCP 自动获取 IP 地址上网
iface wlan0 inet dhcp
//将引号内的 ssid 替换为你所需要连接 Wi-Fi 的名称
wpa-ssid "ssid"
//将引号内的 password 替换为你所需要连接 Wi-Fi 的密码
wpa-psk "password"
```

完成上述配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑。至此，我们就可以用随身 WiFi 尽情的畅游网络了。

18.5 PiBox——树莓派的 Web 控制界面

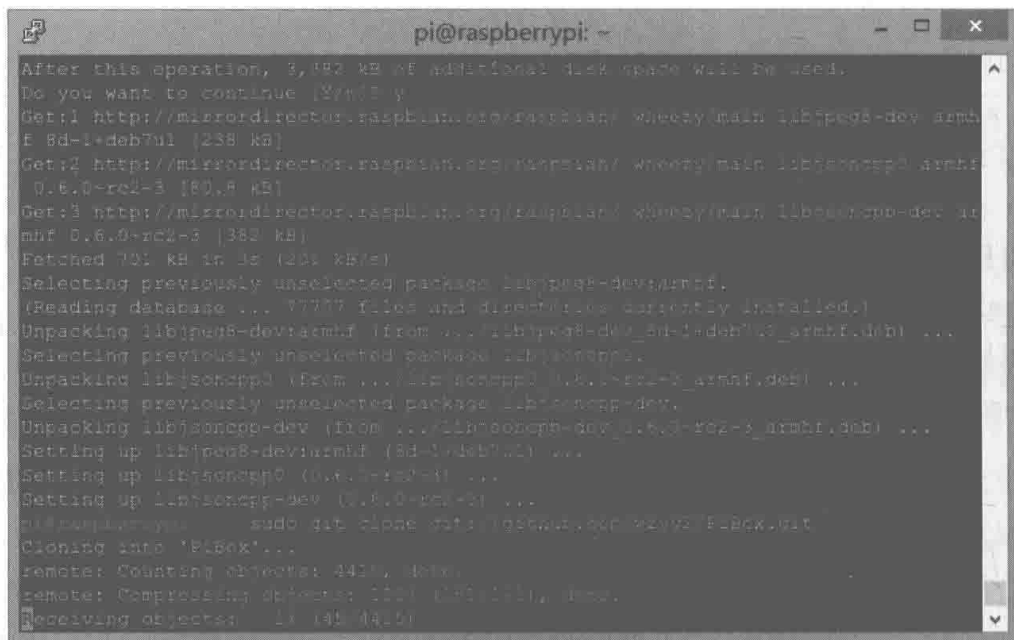
PiBox 是一个由国人自己开发的基于 Web 浏览器的树莓派控制系统，其主要能实现 Web ssh(网络命令行)、文件管理器、Webcam(网络摄像机)、下载机和 GPIO(General Purpose Input output, 通用输入/输出)控制等功能。目前，PiBox 仍在不断完善更新中，相信在不久之后其能实现更多有趣的功能。

18.5.1 安装 PiBox

我们需要在命令行中输入下列命令来安装 PiBox 依赖包。

```
sudo apt-get install python-pip python-dev build-essential
libjsoncpp-dev libjpeg-dev zlib1g-dev
sudo apt-get install python-setuptools
sudo pip install pillow
sudo pip install Django==1.6.6
sudo apt-get install scons
```

完成上述依赖包的安装后,接下来就可以来安装 PiBox 了。由于它是一个发布在开源代码库 GitHub 上的开源程序,所以我们可以通过命令“`sudo git clone git://github.com/wzyy2/PiBox.git`”来获取该程序,如图 18-4 所示。



```
pi@raspberrypi: ~  
After this operation, 3,482 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue [Y/n]? y  
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libjpeg8-dev armhf 8d-1+deb7u1 [238 kB]  
Get:2 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libjpeg8pp3 armhf 0.6.0-rc2-3 [80.8 kB]  
Get:3 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libjpeg8pp-dev armhf 0.6.0-rc2-3 [382 kB]  
Fetched 701 kB in 3s (201 kB/s)  
Selecting previously unselected package libjpeg8-dev:armhf.  
(Reading database ... 77707 files and directories currently installed.)  
Unpacking libjpeg8-dev:armhf (from .../libjpeg8-dev_8d-1+deb7u1_armhf.deb) ...  
Selecting previously unselected package libjpeg8pp3.  
Unpacking libjpeg8pp3 (from .../libjpeg8pp3_0.6.0-rc2-3_armhf.deb) ...  
Selecting previously unselected package libjpeg8pp-dev.  
Unpacking libjpeg8pp-dev (from .../libjpeg8pp-dev_0.6.0-rc2-3_armhf.deb) ...  
Setting up libjpeg8-dev:armhf (8d-1+deb7u1) ...  
Setting up libjpeg8pp3 (0.6.0-rc2-3) ...  
Setting up libjpeg8pp-dev (0.6.0-rc2-3) ...  
pi@raspberrypi:~$ sudo git clone git://github.com/wzyy2/PiBox.git  
Cloning into 'PiBox'...  
remote: Counting objects: 4410, done.  
remote: Compressing objects: 100% (151/151), done.  
Receiving objects: 1% (44/4410)
```

图 18-4

完成后,输入命令“`cd /home/pi/PiBox/PiBox`”进入下载好的文件存放目录,接着需要输入下列命令来启动安装脚本完成安装。

```
sudo sh ./install_source.sh
```

```
sudo sh ./install_env.sh
```

再输入命令“`sudo sh ./start.sh`”即可启动 PiBox 服务了。接着我们可以在同一局域网内的其他设备浏览器中以“`http://树莓派 IP 地址:8000`”的格式输入地址来访问并使用 PiBox。如果想要停止 PiBox 服务的话,可以输入命令“`sudo sh ./stop.sh`”。

18.5.2 使用 PiBox

第一次进入 PiBox 需要注册一个账号。我们可点击登录界面下方的“Register a new membership”来注册账号。填写完相关信息后,就可以用注册的账号登录 PiBox 了,如图 18-5 所示。

登录 PiBox 以后,可以在左侧菜单栏中找到我们需要的功能。比如,在“Nas”菜

单下,“Filebrowser”具有文件管理器的功能,可以实现 WinSCP 的功能,用来把文件传输到树莓派,如图 18-6 所示。



图 18-5

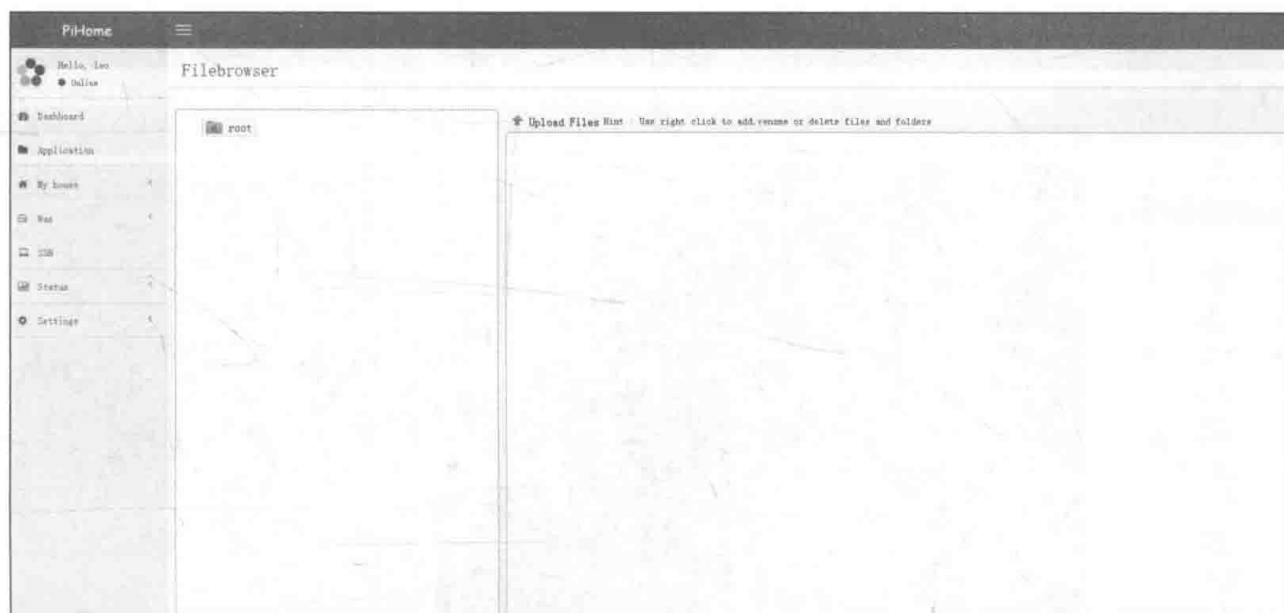


图 18-6

“Download”则是下载机的功能。作者在第 5 章中提到过下载应用 Aria2 而这里的“Download”其实就是 Aria2 的一个 Web 管理前端。我们只需要在命令行中安装配置好 Aria2,就可以通过这个前端来直接控制下载了,如图 18-7 所示。

在“SSH”菜单栏下，PiBox 提供了 Web ssh（网络命令行）的功能，据此，我们可以直接通过 Web 连接到树莓派命令行，来操作树莓派。大家可以依照 4.5 节中的相关内容将 PiBox 映射到公网，那样我们就可以通过动态域名来访问 Web ssh，从而更方便的操控树莓派，如图 18-8 所示。

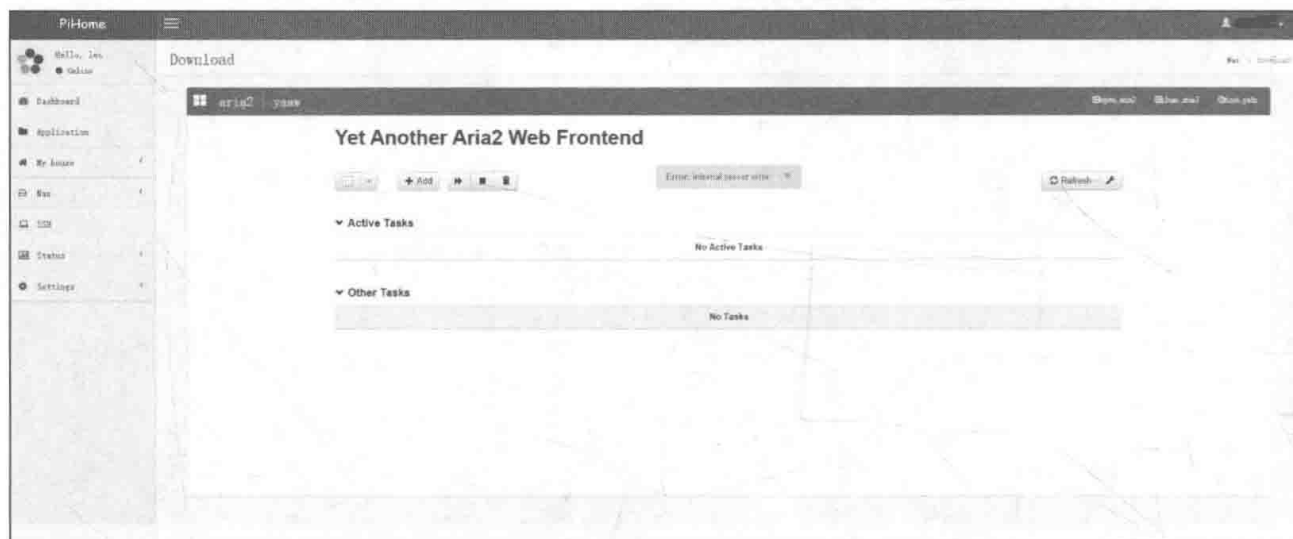


图 18-7



图 18-8

在“Status”菜单栏的“Default”页面中，我们可以看到树莓派的基本情况，如文件使用情况、CPU 和内存的使用情况等信息，同时还可以通过“Shutdown”和“Reboot”

这两个按钮来实现远程关机的功能，如图 18-9 所示。



图 18-9

在“Process”页面中可以知晓目前树莓派正在运行的进程，并可以用右侧红色的“Kill”按钮来“杀死”该进程，如图 18-10 所示。



图 18-10

除了以上这些功能外，PiBox 还内置了本地 Yeelink 和 GPIO 控制等功能。此外，它还有一个应用库，在后期可以通过开源的方式不断拓展新的应用。目前 PiBox 仍在不断完善更新中，相信在不久的将来它一定会拥有更多实用有趣的功能！如图 18-11 所示。

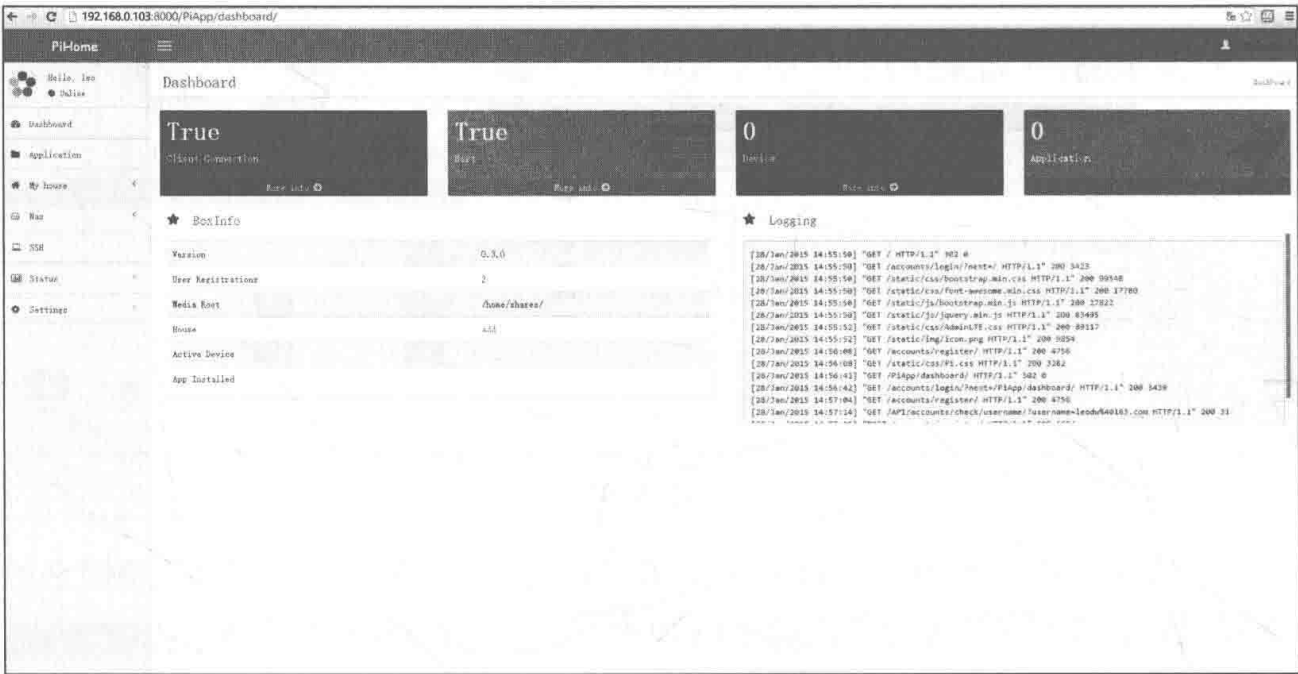


图 18-11

18.6 树莓派体验“挖矿”

这里的“挖矿”指的是让树莓派运行特定算法后与远方服务器通讯后获得相应比特币。大家可能会觉得用树莓派“挖矿”绝对是个不明智的选择，不过树莓派“超级计算机”的潜质是有目共睹的，虽然其个体的运算能力有限，但却可以积少成多。不过本章内容重在体验，大家可以根据自己的兴趣决定是否要把“挖矿事业”进行到底。

18.6.1 安装挖矿软件

如果用树莓派来“挖矿”，我们就要用到挖矿软件。在此我们用到的是 CGminer，

其是目前采矿效率最高、功能最强大的软件，同时也支持多平台，比如我们可以在 Windows 中使用该软件。

在开始安装这个软件前，我们需要先输入下列命令来安装软件所需的依赖包。

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install libusb-1.0-0-dev libusb-1.0-0 libcurl4-openssl-dev
libncurses5-dev libudev-dev
```

完成安装依赖包后，我们就可以输入下列命令来下载并安装 CGminer。

```
wget http://ck.kolivas.org/apps/cgminer/cgminer-2.11.4.tar.bz2
tar -jxvf /boot/cgminer-2.11.4.tar.bz2
cd cgminer-2.11.4
sudo ./configure --enable-cpumining
sudo make
```

耐心等待上述命令执行完毕，挖矿软件也就安装好了。

18.6.2 使用挖矿软件

安装好 CGminer 后，我们的树莓派已经变成了一台“矿机”了，接下来我们就可以使用它来进行“挖矿”。首先在命令行中输入命令“`cd cgminer`”以进入 CGminer 的安装目录，然后输入命令“`sudo ./cgminer`”即可启动软件。

软件启动后，它会要求我们输入“矿池”的 URL 以及“矿工”的用户名和密码。那么什么是“矿池”和“矿工”呢？想要“挖矿”必须要有一个操作方便、产出稳定的“矿池”，它的作用就是为各个终端细分数据包，可以通过精密的算法将终端计算好的数据包按照比例支付相应数量的比特币。而“矿工”顾名思义就是在“矿池”里工作的“工人”了，即我们所用“矿池”地址的账号。

在此，作者以国内比较有名的“f2pool”矿池为例。首先在计算机浏览器上输入网址“<https://www.f2pool.com/>”并回车登录，接着点击网页右上角“注册”按钮，之后在“注册”页面中填写用户名、密码和邮箱地址进行注册。该网站采用“邮箱”+“密码”的登录方式进行登录，登录后的界面如图 18-12 所示。

完成注册并激活账号后，用刚刚注册好的账号登录网站。在“我的首页”会显示“采矿速率图表”。由于我们还没有开始挖矿，所以显示为 0，如图 18-13 所示。

在上方菜单栏中点击“矿工管理”，然后在右下角的下拉菜单选择“创建矿工”，输入矿工名称后，点击“√”按钮即可成功创建矿工，如图 18-14 所示。



图 18-12

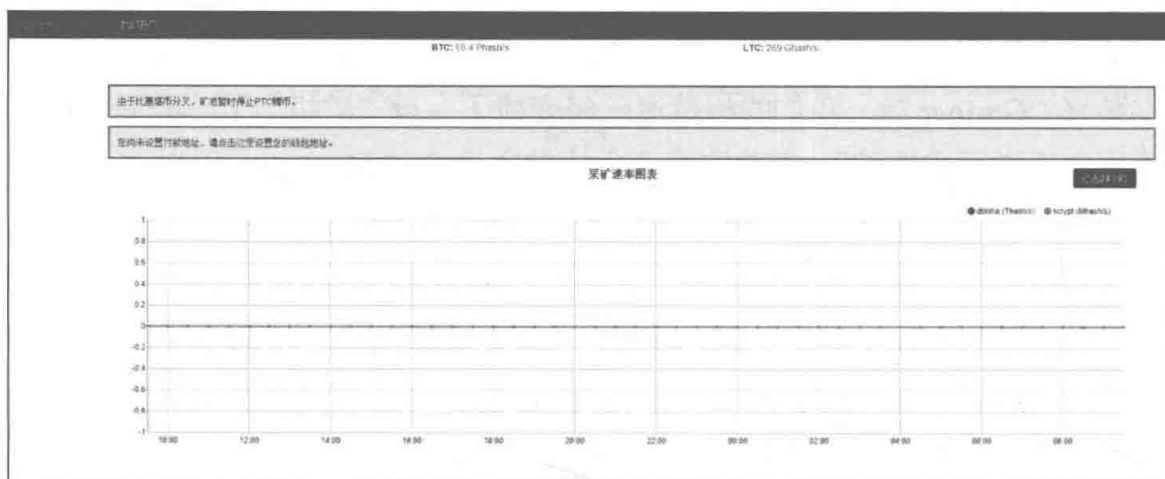


图 18-13

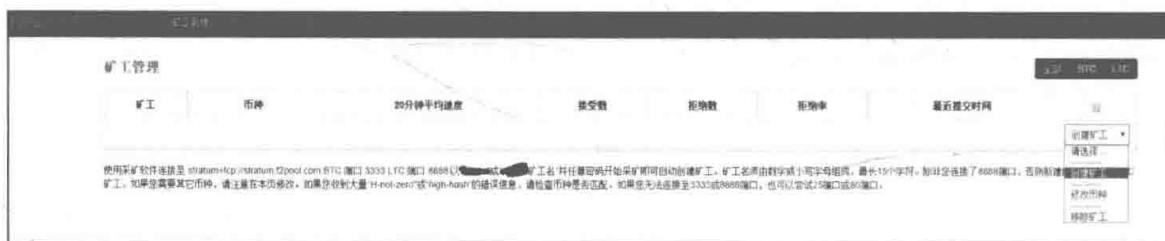


图 18-14

我们可以在“帮助”中看到“f2pool”矿池的地址，如图 18-15 所示。



图 18-15

将以上信息填入树莓派的 CGminer 挖矿软件中，树莓派就可以开始“挖矿”了。

附录 A

常用命令集锦

CD 命令：切换当前目录到目标目录。

`cd [目录名称]`

`cd` //返回用户主目录

`cd-` //返回进入此目录之前所在目录

`cd ..` //返回上级目录

`cd../..` //返回上两级级目录

MV 命令：移动文件或者将文件改名。

`mv [源文件或目录目标文件或目录]`

`mv test1 test2`

`mv ./home/test1 ./home/test2`

RM 命令：删除一个目录中的一个或多个文件或目录。

`rm [参数]文件/目录...`

`rm test1.txt`

`rm /home/test1`

TAR 命令：解压缩命令。

`tar [参数] [文件]...`

`-c` //建立压缩文件

`-x` //解压

`-t` //查看内容

-r //向压缩文件末尾追加文件

-u //更新原压缩包中的文件

tar -xvf test.tar

tar -xzvf test.tar.gz

CAT 命令：显示文件或创建一个文件或将几个文件合并成一个文件。

cat 文件名

cat >文件名

cat 文件名 1 文件名 2……>文件名

cat test1

cat > test1

cat test1 test2 > test3

PS 命令：查看进程。

ps [必要参数][选择参数]

(1) 必要参数

a //显示所有进程

-a //显示同一终端下的所有程序

c //显示进程的真实名称

r //显示当前终端的进程

T //显示当前终端的所有程序

u //指定用户的所有进程

(2) 选择参数

-C //列出指定命令的状况

-lines //每页显示的行数

-width //每页显示的字符数

-help //显示帮助信息

-version //显示版本显示

Kill 命令：终止指定进程的运行。

kill [参数]进程号

- l //信号，若果不加信号的编号参数，则使用"-l"参数会列出全部的信号名称
- a //当处理当前进程时，不限制命令名和进程号的对应关系
- p //指定 kill 命令只打印相关进程的进程号，而不发送任何信号
- s //指定发送信号
- u //指定用户

LS 命令：列出文件目录。

ls[目标目录路径]

- a //列出目录下的所有文件，包括以.开头的隐含文件
- b //把文件名中不可输出的字符用反斜杠加字符编号
- c //输出文件的 i 节点的修改时间，并以此排序
- d //将目录象文件一样显示，而不是显示其下的文件
- e //输出时间的全部信息，而不是输出简略信息
- i //输出文件的 i 节点的索引信息
- k //以字节的形式表示文件的大小
- l //列出文件的详细信息
- m //横向输出文件名
- R //列出所有子目录下的文件
- S //以文件大小排序
- X //以文件的扩展名排序
- help //在标准输出上显示帮助信息
- version //在标准输出上输出版本信息并退出

TOUCH 命令：用来修改文件时间戳或新建一个不存在的文件。

touch [参数]文件

touch -r test1.txt test2.txt

touch test1.txt

APT 命令：有关软件下载与安装的命令。

apt-cache search	//搜索包
apt-cache show	//获取包的相关信息，如说明、大小、版本等
sudo apt-get install	//安装包
sudo apt-get reinstall	//重新安装包
sudo apt-get -f install	//修复安装
sudo apt-get remove	//删除包
sudo apt-get remove - - purge	//删除配置文件
sudo apt-get autoremove --purge	//删除包及其依赖的软件包和配置文件等
sudo apt-get update	//更新源
sudo apt-get upgrade	//更新已安装的包
sudo apt-get dist-upgrade	//升级系统
sudo apt-get dselect-upgrade	//使用 dselect 升级
apt-cache depends	//了解使用依赖
apt-cache rdepends	//了解某个具体的依赖
sudo apt-get build-dep	//安装相关的编译环境
apt-get source	//下载该包的源代码
sudo apt-get clean && sudo apt-get autoclean	//清理下载的存档和清理过时的包
sudo apt-get check	//检查是否有损坏的依赖

附录 B

树莓派使用技巧

B.1 看门狗——让树莓派永不死机

当利用树莓派来做一些需要长期待机的应用时，如下载机、云储存、家庭影院等应用，我们往往会遇到的一个问题就是树莓派会因为过热而死机，需要我们重新启动树莓派，然后再次开启树莓派上的应用。这会给我们的日常操作带来许多麻烦。接下来作者就来教大家利用 **watchdog**（看门狗）这款软件来实现树莓派永不死机功能的方法。

树莓派本身自带了看门狗模块，因此，我们需在命令行中输入下列命令打开配置文件。

```
sudo modprobe bcm2708_wdog
sudo nano /etc/modules
```

在配置文件中添加“bcm2708_wdog”这一行内容。完成添加后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑，如图 B-1 所示。



图 B-1

接着，我们再来输入命令“`sudo apt-get install chkconfig watchdog`”安装看门狗软件。安装好软件后，输入命令“`sudo nano /etc/watchdog.conf`”打开看门狗配置文件。

在配置文件中，我们需要找到“`#watchdog-device = /dev/watchdog`”这一行内容并将最前面的“`#`”去掉，使得看门狗软件适配树莓派上的看门狗硬件程序。之后，我们就可以根据自己的需要设定树莓派重启的条件了，模板如下。

```
//用于设定 CPU 温度重启条件
temperature-device = /sys/class/thermal/thermal_zone0/temp
//最大温度为 100℃，超过立刻重启
max-temperature = 100000
//1 分钟最多进程为 24 个，超过即重启
max-load-1 = 24
//5 分钟最多进程为 18 个，超过即重启
max-load-5 = 18
//15 分钟最多进程为 12 个，超过即重启
max-load-15 = 12
```

完成配置后，按快捷键 `Ctrl+O` 进行保存，按快捷键 `Ctrl+X` 退出编辑，如图 B-2 所示。

完成后，输入命令“`sudo /etc/init.d/watchdog start`”即可启动看门狗。此外，我们还可以通过命令“`chkconfig watchdog on`”使看门狗程序开机自动运行。



图 B-2

B.2 Screen——让树莓派永不失联

利用 SSH（Secure Shell，安全外壳协议）来远程控制树莓派应该是我们最常用的操作树莓派的方式了，但在用 SSH 连接时，我们常常会遇到连接突然断开的问题。连接一旦断开，原来我们进行的操作也就中断了，若再使用，就得从头再来了。在本节中，作者就来教大家利用 Screen 来让树莓派永不失联的方法。此方法下，就算连接断开了，当我们重新连接后依旧进行原来的操作，而不需要从头再来。

先来介绍一下 Screen。它是 Linux 下的一个多重视窗管理程序。在使用 SSH 远程登录 Linux 时，如果连接非正常中断，重新连接时，系统将开一个新的会话，无法恢复原来的会话，而 Screen 命令可以成功帮助我们解决这个问题。首先我们需要在命令行中输入命令“`sudo apt-get install screen`”来下载并安装 Screen。安装完成后，我们就可以用“`screen -S 终端名`”格式的命令来创建后台终端了，如图 B-3 所示。



图 B-3

我们可以通过按快捷键 `Ctrl+A` 后再按 `D` 来保存一个虚拟终端了，保存成功会提示“`deattached`”。此外，我们可以通过命令“`screen -ls`”列出已经创建的正在后台运行的终端，然后再用以“`screen -r 终端名`”的格式输入命令即可进入该终端。以下为 Screen 的一些常用命令供大家参考。

```
C-a w    //显示所有窗口列表
C-a C-a  //切换到之前显示的窗口
C-a c    //创建一个新的运行 shell 的窗口并切换到该窗口
C-a n    //切换到下一个窗口
C-a p    //切换到前一个窗口(与 C-a n 相对)
C-a 0..9 //切换到窗口 0..9
C-a a    //发送 C-a 到当前窗口
C-a d    //暂时断开 screen 会话
C-a k    //杀掉当前窗口
C-a [    //进入复制/回滚模式
```

B.3 修改软件源——让树莓派下载飞快

当使用命令“`sudo apt-get update`”和“`sudo apt-get upgrade`”来更新软件源或者下载软件时，我们一定会觉得这下载速度也太慢了。这是因为我们下载的软件源默认为树莓派官方的源，而该源的服务器是架设在国外的，致使下载速度大打折扣。在本节中，作者就来教大家把树莓派默认的官方软件源修改为中国的软件源，从而让树莓派下载不再“龟速”。

为了保险起见，首先我们需要输入命令“`sudo cp /etc/apt/sources.list /etc/apt/sources.list_bk`”来备份原来的软件源。之后，输入命令来“`sudo nano /etc/apt/sources.list`”打开软件源配置文件即可用我们自己找到的软件源替换掉配置文件中树莓派官方的软件源，如图 B-4 所示。下面附上一些常用的中国软件源，大家可以任意挑选一个进行替换。

中山大学 <http://mirror.sysu.edu.cn/raspbian/raspbian/>。

清华大学 <http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/>。

中国科学技术大学 <http://mirrors.ustc.edu.cn/raspbian/raspbian/>。

华中科技大学 <http://mirrors.hustunique.com/raspbian/raspbian/>。

完成配置后，按快捷键 **Ctrl+O** 进行保存，按快捷键 **Ctrl+X** 退出编辑。输入命令“**sudo apt-get update**”更新一下源信息，看看是否替换成功。如果替换成功，我们就可以享受树莓派的飞速下载了。

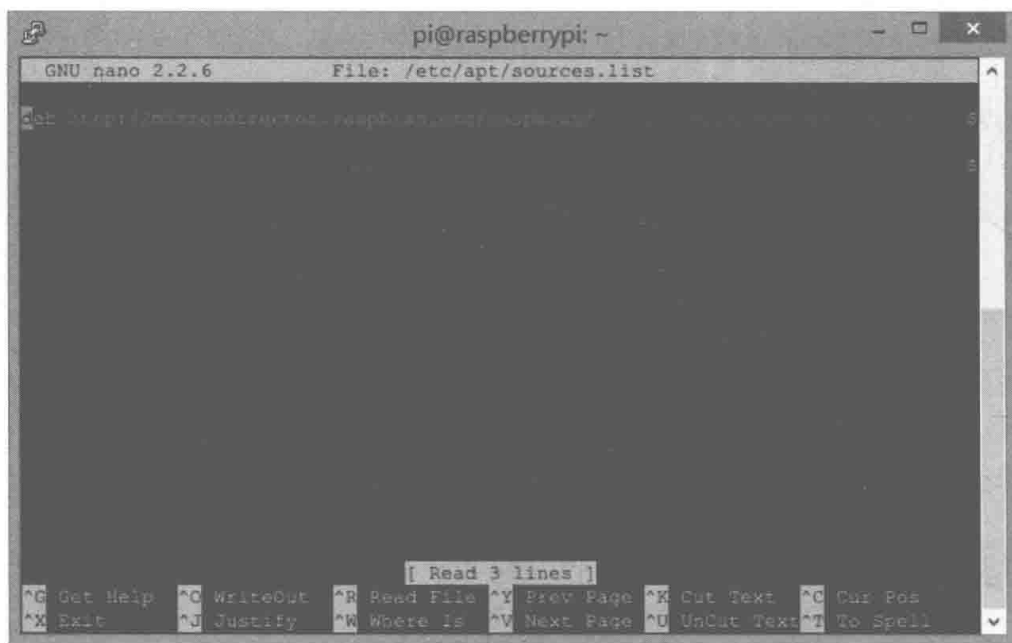


图 B-4

附录 C

参考文献与延伸阅读

1. 书籍

- [1] Getting Started with Raspberry Pi Matt Richardson (作者), Shawn Wallace (作者)
- [2] Linux+树莓派玩转智能家居 古德温 (Steven Goodwin) (作者), 李明 (译者)
- [3] 爱上开源:Raspberry Pi 入门指南 陈建皓 (作者)
- [4] 玩转树莓派 Raspberry Pi 王江伟 (作者), 刘青 (作者)

2. 网络资料

- [1] 树莓派 FM 广播点歌系统 <https://github.com/ma6174/fmpi>
- [2] 用 Raspberry Pi 打造真正的“豆瓣 FM” <http://www.freemindworld.com/>
- [3] Adafruit 树莓派教程: DS18B20 温度传感器 <http://www.geekfan.net/10081/>
- [4] 将树莓派打造成一台路由器 <http://www.geekfan.net/9849/>
- [5] 使用 VNC 进行远程控制 <http://www.geekfan.net/9284/>
- [6] 把你的树莓派打造一个 NAS <http://www.linuxidc.com/Linux/2013-08/88379.htm>
- [7] 用 QEMU 模拟树莓派的方法 <http://www.linuxidc.com/Linux/2014-08/105511.htm>
- [8] 教你用树莓派打造一个家庭影院 <http://linux.cn/article-1746-1.html>
- [9] 树莓派上安装游戏模拟器 <http://www.guokr.com/post/520237/>
- [10] 树莓派触摸屏选购指南 <http://www.leiphone.com/news/201410/>
- [11] DIY WiFi Raspberry Pi Touchscreen Camera <https://learn.adafruit.com/>
- [12] 极客以折腾不息的树莓派玩法 <http://www.geekpark.net/topics/186573>
- [13] 树莓派安装 XBMC 并让其支持中文 <http://shumeipai.nxez.com/2014/05/24/>

- [14] 树莓派做下载机 Aria2 <http://49mm.com/archives/248.html>
- [15] 将树莓派变成网络打印机服务器 <http://www.eeboard.com/bbs/thread-8818-1-1.html>
- [16] 用树莓派+MINIDLNA 打造媒体服务器 <http://www.eeboard.com/bbs/thread-27431-1-1.html>
- [17] 树莓派无线控制开关 <http://www.eeboard.com/bbs/thread-5117-1-1.html>
- [18] 树莓派初级折腾 <http://itindex.net/detail/49024>
- [19] 安装配置树莓派的最佳工具——NOOBS <http://www.tuicool.com/articles/VBfyqm>
- [20] 关于 Raspberry Pi 的 30+ 个超酷的点子 <http://www.oschina.net/news/36148/>
- [21] 树莓派使用百度云盘自动上传 <http://www.zhengyali.com/? p=126>

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "filename": "MTM4Nzc0NDRf5byA5Yib56Gs5Lu25Yib5a6ilCAxNeS4qumFt+W6lOeUqOeOqei9rOagkeiOk+a0vi56aXA=",
  "filename_decoded": "13877444_\u5f00\u521b\u786c\u4ef6\u521b\u5ba215\u4e2a\u9177\u5e94\u7528\u73a9\u8f6c\u6811\u8393\u6d3e.zip",
  "filesize": 24603434,
  "md5": "727328f7650a928d90734b940068c11b",
  "header_md5": "94fe2aaf6374fbd6b18656062d5320ad",
  "sha1": "b5236b60b057a16a4b8c16e3a16cbbda2dec5b7c",
  "sha256": "f4572243ca6474d197db55f048a12729fbfc02d6d409310687970ec34d7901d9",
  "crc32": 1989005981,
  "zip_password": "",
  "uncompressed_size": 32481379,
  "pdg_dir_name": "",
  "pdg_main_pages_found": 198,
  "pdg_main_pages_max": 198,
  "total_pages": 212,
  "total_pixels": 1144736416,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```