

Mc
Graw
Hill

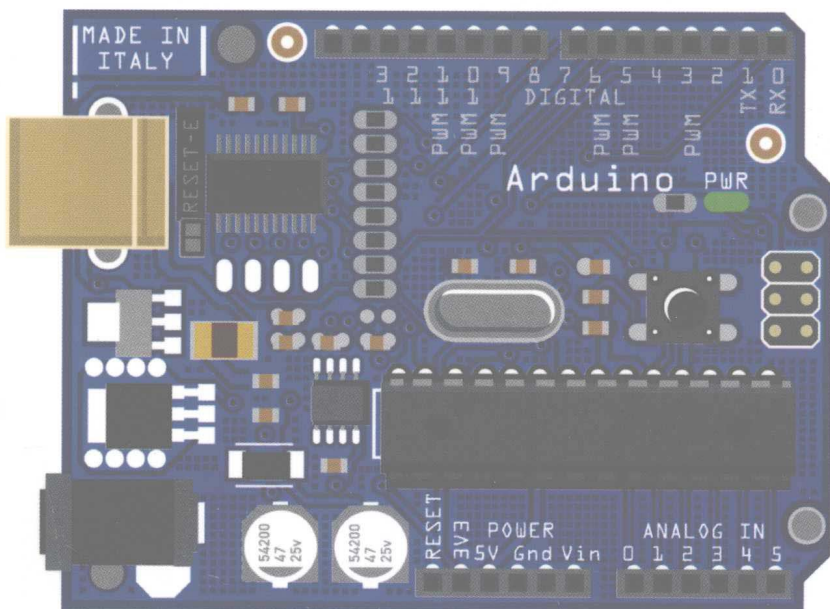
Education

Arduino编程

(英) Simon Monk 著
刘桢楠 译

从零开始

Programming Arduino
Getting Started with Sketches



科学出版社

Arduino编程从零开始

〔英〕Simon Monk 著

刘彦楠 译

科学出版社
北 京

图字: 01-2012-7607号

内 容 简 介

本书从C语言基础开始,深入浅出地介绍了Arduino编程,对于零基础的初学者和有一定基础的Arduino玩家都有一定的帮助。

本书使用大量的程序范例一步步、手把手地教读者怎样为一块Arduino板进行编程,进而实现想要的功能,从让Arduino板载LED以各种不同的方式来闪烁,一直到通过附加扩展板实现更加复杂和实用的功能,甚至让Arduino板变成一个小型Web服务器。

本书适合广大“创客”和电子爱好者学习,也可供中学生科技竞赛、高等院校相关专业及电子设计(制作)比赛参考。

图书在版编目(CIP)数据

Arduino 编程从零开始/(英) Simon Monk著;刘轲楠译.

—北京:科学出版社,2013.2

ISBN 978-7-03-036110-3

I. A… II. ①S…②刘… III. 单片微型计算机-程序设计 IV. TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第286071号

责任编辑:喻永光 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面制作:段淮沅

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年2月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2013年2月第一次印刷 印张:6

印数:1—5 000 字数:128 000

定价:28.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

Simon Monk

Programming Arduino™: Getting Started with Sketches

0-07-178422-5

Copyright © 2012 by McGraw-Hill Companies, Inc.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education(Asia) and Science Press Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2013 by the McGraw-Hill Education(Asia), a division of the Singapore Branch of the McGraw-Hill Companies. Ins. and Science Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔（亚洲）教育出版公司和科学出版社有限责任公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内（不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾）销售。

版权© 2013由麦格劳-希尔（亚洲）教育出版公司与科学出版社有限责任公司所有。

本书封面贴有McGraw-Hill公司防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2012-7607

著 者 简 介

Simon Monk是一个拥有计算机及控制学学士学位、计算机软件工程学士学位的工程师。早在读书的时候，他就已经是一位互动电子爱好者，并且常常为业余电子爱好者杂志撰稿。另外，他还是*30 Arduino Projects for the Evil Genius*（《基于Arduino的趣味电子制作》，科学出版社）及*15 Dangerously Mad Projects for the Evil Genius*的作者。

前言

Arduino为创建基于单片机的工程项目提供了一种低价易用的技术。用一点点电子学的知识，就可以让你的Arduino做任何事——从控制一个娱乐设备的灯光到管理太阳能系统的能源。

有很多介绍怎样将你要实现的东西连接到Arduino的书，包括本书作者的《基于Arduino的趣味电子制作》，但本书的重点是对Arduino编程。

本书将介绍怎样简单并有趣地对Arduino编程，避免使用生涩难懂的代码而让制作变成痛苦的历程。你将从Arduino用到的基础C语言开始，一步步地完成对Arduino编程的过程。

什么是Arduino?

Arduino是一块带有用来连接电脑USB接口的小型单片机电路板，上面还有很多的插母，用来连接外部电子设备，如电机、继电器、光学传感器、激光二极管、扬声器、麦克风……它们可以通过电脑USB接口或9V电池，或者是独立电源来供电。它们可以直接通过电脑控制，或者是通过电脑编程之后断开连接，独立工作。

电路板的设计是开源的，这意味着任何人都可以制作Arduino兼容板，兼容板的制作可能使得造价变得更低。

基本板通过插在Arduino板上的一些扩展板来增加功能，在

本书中我们将用到2个扩展板——1个LCD显示扩展板和1个网络扩展板——这可以让我们的Arduino变成一个小型Web服务器。

用于Arduino编程的软件使用起来非常简单，而且在Windows、Mac和Linux平台下都是免费下载的。

你需要些什么？

本书是为初学者准备的，但是它对已经使用过Arduino一段时间的人也同样有用——如果他想学习更多关于Arduino编程的知识，或者想对基本原理有更深入的理解的话。

你不需要有任何的编程经验或者是技术背景，而且实践本书内容也不需要使用锡焊，你需要的仅仅是学习和实践的欲望。

如果你想完成本书教授的大部分内容或者想自己动手做点试验的话，手头需要准备下面的东西：

- * 一些硬芯导线；
- * 一个便宜的数显万用表。

这两样东西花几十块钱在电子市场都可以轻松买到。当然，你还需要一块Arduino UNO板。

如果你想更深入一些，做一个含有网络扩展板和LCD扩展板的试验，那么你就要在网店里买这些扩展板了，详情请见第9章和第10章。

怎样使用本书

本书带你从浅显的内容开始，让你逐渐用所学到的知识做一些东西。如果你有一定经验或背景，可以跳过一些章节来选择适

合自己的切入点。

本书由以下章节组成。

第1章 这就是Arduino

对Arduino硬件的介绍。本章描述了Arduino可以做些什么，以及现在流行的各种Arduino板。

第2章 从零开始

本章开始你的第一个实验：安装软件，接通电源，上传你的第一个Sketch。

第3章 C语言基础

本章介绍了C语言的基础知识。对于完全没有接触过C语言的新手，本章同样适合编程入门。

第4章 函数

本章介绍了在Arduino Sketch中写入函数的核心思想，这些Sketch通过可运行的代码范例加以演示。

第5章 数组和字符串

本章你将学会制作和使用比一般常数和变量更高级的数据结构，将通过一步步地开发一个莫尔斯码翻译器的范例来阐明这些思想。

第6章 输入和输出

本章你将学会怎样在你的Arduino程序中使用数字和模拟的输入/输出，万用表可以告诉你在Arduino的输入/输出连接中到底发生了什么。

第7章 标准Arduino库

本章介绍怎样使用标准Arduino库中的标准Arduino函数。

第8章 数据存储

本章你将学习在EEPROM中保存数据时是怎样写Sketch的，以及如何使用Arduino内存。

第9章 LCD显示器

在本章中，你将用到LCD 扩展板库，编程制作一个简单的USB信息板。

第10章 Arduino网络编程

如果你有一点HTML和HTTP的知识，你将学会怎样让Arduino像一个Web服务器一样工作。

第11章 C++和库

本章中，你将超越C语言，接触到面向对象语言，并且制作你自己的Arduino库。

学习资源

本书由合作网站www.arduinobook.com提供支持，你可以在该站点找到本书中用到的所有开源代码及其他资源，如勘误表。

目 录

第1章 这就是Arduino

1.1 单片机	2
 开发板	3
1.2 Arduino板概览	4
 供 电	5
 电源接口	5
 模拟输入	5
 数字接口	6
 单片机	6
 其他元器件	7
1.3 Arduino的起源	8
1.4 Arduino大家庭	9
 UNO、Duemilanove和Diecimila	10
 Mega	11
 Nano	11
 Bluetooth	12
 Lilypad	12
 其他官方板	14

目 录

 Arduino兼容板	14
1.5 总 结	14

第2章 从零开始

2.1 开 机	16
2.2 安装软件	16
2.3 上传你的第一个Sketch	17
2.4 Arduino应用程序	22
2.5 总 结	25

第3章 C语言基础

3.1 编 程	28
3.2 什么是计算机语言	30
3.3 再闪烁一次	35
3.4 变 量	37
3.5 C语言实验	40
 数字变量和运算式	42
3.6 指 令	44
 if语句	45
 for循环	47
 while循环	51
 #define指令	52
3.7 总 结	53

第4章 函 数

4.1 什么是函数?	56
4.2 参 数	57
4.3 全局、局部和静态变量	59
4.4 返回值	63
4.5 其他变量类型	65
 浮点数	65
 布 尔	66
 其他数据类型	67
4.6 编程风格	68
 首行缩进	69
 大括号	70
 留 白	71
 注 释	71
4.7 总 结	73

第5章 数组和字符串

5.1 数 组	76
 SOS莫尔斯码所使用的数组	80
5.2 字符串数组	81
 字符串字面值	82
 字符串变量	83
5.3 莫尔斯码翻译器	84

目 录

 数 据	85
 全局变量和setup	86
 loop函数	87
 函数flashSequence	90
 函数flashDotOrDash	91
 完整代码	92
5.4 总 结	95

第6章 输入和输出

6.1 数字输出	98
6.2 数字输入	102
 上拉电阻	103
 内部上拉电阻	106
 消 抖	107
6.3 模拟输出	114
6.4 模拟输入	116
6.5 总 结	118

第7章 标准Arduino库

7.1 随机数	120
7.2 数学函数	123
7.3 位操作	124
7.4 高级输入/输出	126
 声音生成	126

 读取移位寄存器	127
7.5 中 断	128
7.6 总 结	130

第8章 数据存储

8.1 常 量	132
8.2 PROGMEM指令	133
8.3 EEPROM	134
 在EEPROM中存储整数	136
 在EEPROM中存储浮点数 (union)	137
 在EEPROM中存储字符串	138
 清空EEPROM的内容	139
8.4 压 缩	139
 范围压缩	140
8.5 总 结	141

第9章 LCD显示器

9.1 USB 信息板	145
9.2 使用显示器	148
9.3 其他LCD库函数	148
9.4 总 结	149

第10章 Arduino 网络编程

10.1 网络扩展板	152
------------------	-----

目 录

10.2	和Web服务器通信	152
	HTTP	153
	HTML	153
10.3	将Arduino用作Web服务器	154
10.4	通过网络来设置Arduino的针脚	159
10.5	总 结	166

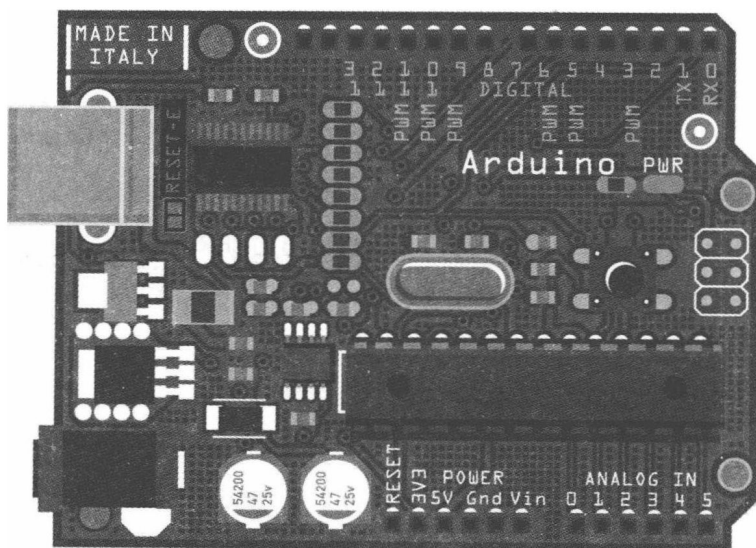
第11章 C++和库

11.1	面向对象	168
	类和方法	168
11.2	内建库示例	169
11.3	写一个库	169
	头文件	170
	实现文件	172
	完成你的库	173
11.4	总 结	177

第1章

这就是Arduino

This Is Arduino





Arduino是一种备受电子发烧友关注的单片机平台，其易用和开源的特性使得想制作电子小产品的人有了一个很棒的选择。

最终，你可以通过在其插母上连接其他电子元器件以控制别的东西，比如：开关灯或电机，或者用来感知光、温度。Arduino有的时候被描述为交互装置（physical computing），这是因为Arduino可以通过USB连接到电脑，所以你可以将Arduino用作通过电脑控制电子元器件的接口。

本章是对Arduino的简介，包括了Arduino的历史和背景，也是对硬件的一个总览。

1.1 单片机

Arduino的核心是一个单片机，板子上的其他所有东西都是用于供电或者和电脑连接的。

单片机实际上是集成在一块芯片上的微型电脑，它具有第一台家用电脑所具有的任何东西，甚至更多。它有处理器，有1~2KB的RAM用于存储数据，还有几KB的EPROM或闪存用于存放你的程序，而且它还有输入/输出针脚，用于连接单片机和其他电子元器件。

输入可以是数字信号（开或关）或模拟信号（电压值），这样就可以连接很多不同种类的传感器：光、温度、声音……

输出也可以是模拟或数字信号，所以你可以通过将一个针脚设为开或关（0V或5V）直接控制一个LED的开关；或者用输



出信号去控制更高功率的设备，如电机。Arduino也可以设定输出模拟电压——将某个针脚的输出设定为一个特定的电压，这样比起简单的控制开关，你可以直接控制电机的转速或者是光源的亮度。

Arduino板上的单片机安装在板中央的28针插座中，这个单独的芯片包含了内存处理器和输入/输出针脚所需的所有电子元件。它是由Atmel公司制造的，Atmel是最大的单片机制造商之一。事实上，每个单片机制造商都会生产不同系列的数十种不同的单片机。这些单片机可不全是为了我们这样的电子发烧友准备的，我们只是这个广大市场中的一小部分，其最终目的是为了植入消费品中，包括汽车、洗衣机、DVD播放器、儿童玩具，甚至是空气净化器。

Arduino最大的好处就是通过一个单片机的标准化把这些选择减少、简单化（后面我们会看到，这么说也不是特别的准确，但是已经很接近了）。这意味着，当你开始着手一个新的项目时，你不需要首先权衡众多单片机的利弊来做选择。

开发板

我们已经了解到单片机实际上只是一个芯片，如果没有其他的一些电子元件为其提供稳定和精确的电源并和为其编程的电脑相连，它是无法独立工作的（单片机对这一点很挑剔）。

这就是为什么会有开发板的原因。Arduino实际上就是一款硬件开源设计的单片机开发板。也就是说，其印制电路板的设计文档和原理图都是对公众开放的，而且任何人都可以免费使用这