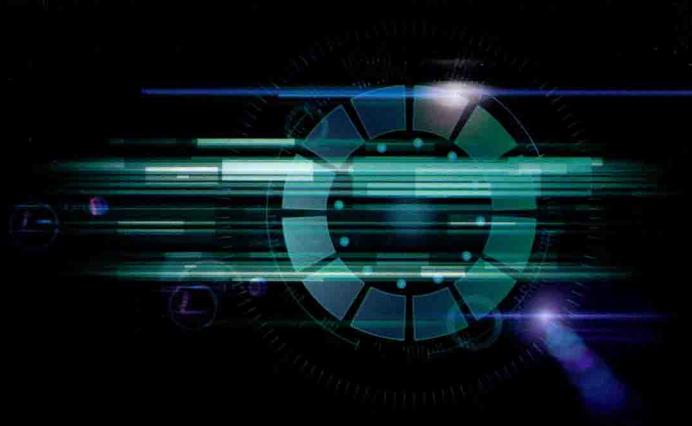
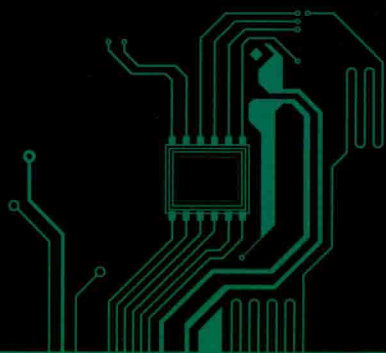




Arduino 开发 从入门到实战

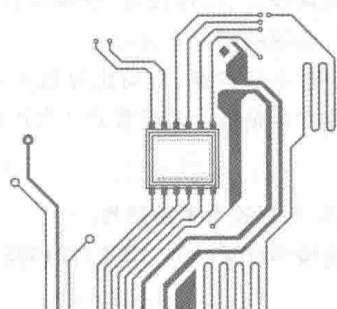
◎ 李明亮 编著



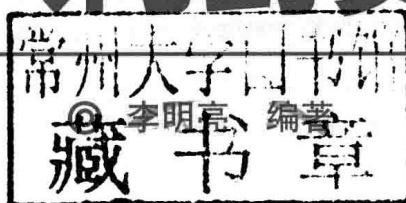
- 以 Arduino Uno R3 开发板为硬件平台，沿着“基础知识 → 模块实验 → 项目实战”的思路进行讲解，先易后难，适合初学者上手。
- 案例教学，由浅入深，适合读者自主学习。将概念、基础实验与创新实验相结合，注重应变能力与主动思考能力的培养。
- 开源的编程环境，方便快捷，是电子爱好者及开源硬件发烧友的必备法宝，也是零基础创客人士的入门典籍。

清华大学出版社





Arduino 开发 从入门到实战



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Arduino Uno R3 开发板为硬件平台,沿着“基础知识→模块实验→项目实战”的思路,由浅入深、先易后难、先简单后综合地讲述了 Arduino 技术。书中基础知识部分(第 1~4 章)介绍了 Arduino 的基本概念、原理、开发环境和开发语言。模块实验部分(第 5~14 章)是项目实战部分的基础,采用实验讲解方式阐述了常用传感器、I/O 设备等经典 Arduino 实验。项目实战部分(第 15 章)针对 Arduino 智慧农业大棚项目,详细讲解了项目架构设计、模块设计、硬件设计、软件设计及系统测试等项目研发流程,最终完成了系统的单片机、PC 和手机端软硬件系统的研发全过程。

本书可作为高等院校物联网、计算机、电子信息、自动化等相关专业的教材,也可作为创客机构、青少年科技创新辅导部门的参考书,同时,本书更是电子爱好者及开源硬件发烧友的入门宝典。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Arduino 开发从入门到实战/李明亮编著. —北京:清华大学出版社,2018

(电子设计与嵌入式开发实践丛书)

ISBN 978-7-302-48289-5

I. ①A… II. ①李… III. ①单片微型计算机—程序设计 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 208262 号

责任编辑:刘 星

封面设计:刘 键

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:15.5

字 数:368 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

产品编号:076309-01

前言

Arduino 是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台,包含硬件(各种型号的 Arduino 板)和软件(Arduino IDE)。它适合创客、设计师、电子爱好者和对电子产品 DIY (Do It Yourself)有兴趣的朋友们使用。

Arduino 给自己的定位是开源电子原型开发平台,其软硬件设计资料全面开放,构成一个可供用户搭建机器人及各类电子项目的开发环境。开源硬件使得人们可以更容易、更便捷地开发自己的产品,开发者可以直接下载电路图和源代码,既可直接使用,也可 DIY 来实现自己所需要的功能。

近几年,Arduino 技术在国内开始普及,使用人群从喜欢科技创新的中小學生到资深的电子工程师。在国内,开设 Arduino 课程的学校越来越多,雨后春笋般成立的创客工作室、青少年科技创新辅导机构也大都使用了 Arduino 系列实验设备或 Arduino 机器人。Arduino 系列产品(实验板、配套模块、教材、教辅等)的市场需求量急剧增加。

国内 Arduino 方面的书籍多为参考书,适用于教学的教材还较少,本书正是为了满足此方面的需求而编写的。学习本课程,将为学生提高实践能力及就业竞争力打下坚实基础。

本书的最大创新点是通过“基础知识→模块实验→项目实战”的思路,由浅入深、先易后难、先简单后综合地引导读者进行学习和逐步提高,分层激发电子爱好者的 DIY 兴趣。书中基础知识部分按照理论讲解方法进行,模块实验部分按照实验课模式讲解,项目实战部分按照项目研发流程进行阐述。书中添加了许多技术小贴士,帮助读者扩展实验知识;还配套了元件清单、全部的程序源代码、PPT 课件等,更加便于自学。

本书共 15 章,建议教学学时为 64 学时,其中理论 32 学时,实验 32 学时(普通实验 20 学时,综合实验 12 学时),该课程的前导课程为电路分析、模块电路、单片机基础等。

本书编写工作由河北地质大学李明亮教授、孙大鹏、赵莹莹、张茹娜、阮婷婷、胡慧、焦倩、肖震霞、蔡石磊等共同完成。其中第 1~4 章由阮婷婷、胡慧、肖震霞编写;第 5~14 章由李明亮教授、张茹娜、赵莹莹、肖震霞编写;第 15 章由孙大鹏、焦倩、蔡石磊编写。李明亮教授完成了全部书稿的统筹及审核工作。

希望读者在学习完本书后能自己动手进行 Arduino 的开发,也希望本书能为读者带来精彩的技术人生。

Foreword

衷心感谢石家庄邮电职业技术学院的李学海教授为本书指引方向；感谢河北地质大学肖震霞老师为本书插图设计所做的大量工作；感谢曾经在本书撰写过程中提供过帮助的人们。

最后，要特别感谢清华大学出版社的大力支持，如果没有他们的努力和辛勤劳动，这本书是不会这么快出版的。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。有兴趣的读者可发送邮件到 workemail6@163.com 与我们联系。

作 者

2017 年 9 月

目录

第1部分 基础知识

第1章 Arduino 概述	3
1.1 Arduino 起源	4
1.2 Arduino 可以做什么	5
1.3 为什么用 Arduino	5
1.4 Arduino 开源文化	6
1.5 Arduino 发展趋势	7
1.5.1 创客文化	7
1.5.2 快速原型设计	8
1.6 Arduino 趣味实例	8
1.7 课后问答	9
1.8 本章小结	9
第2章 Arduino 硬件资源	10
2.1 核心芯片	11
2.2 典型开发板	13
2.2.1 Arduino Uno	13
2.2.2 Arduino Nano	17
2.2.3 Arduino ProMini	18
2.2.4 Arduino Leonardo	20
2.2.5 Arduino Mega2560	22
2.3 典型扩展板	23
2.3.1 Proto Shield 原型开发板	23
2.3.2 GPRS Shield 扩展板	24
2.3.3 Arduino Ethernet W5100 R3 Shield 网络扩展板	25
2.3.4 WizFi210 扩展板	26

Contents

7.2.1	材料清单	107
7.2.2	核心元件数据手册	107
7.3	硬件连接	108
7.4	程序设计	109
7.4.1	设计思路及流程图	109
7.4.2	程序源码	110
7.5	调试及实验现象	110
7.6	拓展实验	111
7.7	拓展实验调试及现象	111
7.8	技术小贴士	111
第 8 章	温度与湿度监测	113
8.1	实验原理	113
8.2	材料清单及数据手册	114
8.2.1	材料清单	114
8.2.2	DHT11 数据手册	115
8.3	硬件连接	116
8.4	程序设计	118
8.4.1	设计思路及流程图	118
8.4.2	程序源码	118
8.5	调试及实验现象	120
8.6	拓展实验	120
8.7	拓展实验调试及现象	122
8.8	技术小贴士	123
第 9 章	气体监测	124
9.1	实验原理	124
9.2	材料清单及数据手册	124
9.2.1	材料清单	124
9.2.2	MQ-2 数据手册	125
9.2.3	MQ-2 烟雾传感器模块	126
9.3	硬件连接	126
9.4	程序设计	128
9.4.1	设计思路及流程图	128
9.4.2	程序源码	128
9.5	调试及实验现象	128
9.6	技术小贴士	130

第 10 章 LCD 显示	131
10.1 实验原理	131
10.2 材料清单及数据手册	131
10.3 硬件连接	134
10.4 程序设计	135
10.5 调试及实验现象	137
10.6 技术小贴士	138
第 11 章 电机控制	140
11.1 实验背景	140
11.2 材料清单及数据手册	141
11.2.1 材料清单	141
11.2.2 步进电机数据手册	142
11.3 硬件连接	144
11.4 程序设计	145
11.5 调试及实验现象	146
11.6 拓展实验	146
11.7 技术小贴士	148
第 12 章 蓝牙通信	151
12.1 实验背景	151
12.2 材料清单及数据手册	152
12.2.1 材料清单	152
12.2.2 蓝牙模块数据手册	152
12.3 硬件连接	153
12.4 程序设计	154
12.5 调试及实验现象	155
12.6 技术小贴士	156
第 13 章 Wi-Fi 无线数据传输	160
13.1 实验背景	160
13.2 材料清单及数据手册	160
13.2.1 材料清单	160
13.2.2 Wi-Fi 模块数据手册	161
13.3 电路连接及通信初始化	162
13.4 程序设计	164
13.5 程序调试	164
13.6 技术小贴士	164

第 14 章 ZigBee 无线数据传输	167
14.1 实验背景	167
14.2 材料清单及数据手册	167
14.2.1 材料清单	167
14.2.2 XBee/XBee-PRO 模块数据手册	168
14.3 硬件连接	171
14.4 程序设计	173
14.5 程序调试	175
14.6 技术小贴士	175

第 3 部分 项目实战

第 15 章 基于 Arduino 的智慧农业大棚	181
15.1 系统概述	181
15.2 系统总体设计方案	182
15.3 硬件设计	183
15.3.1 系统整体硬件连接	183
15.3.2 STC12C5A16S2 控制器	183
15.3.3 下位机控制外设	183
15.3.4 Arduino 传感器网络	188
15.3.5 空气温湿度传感器模块	189
15.3.6 CO ₂ 浓度传感器模块	189
15.3.7 土壤湿度传感器模块	190
15.3.8 光照强度传感器模块	191
15.4 软件设计	193
15.4.1 系统软件流程	193
15.4.2 空气温湿度传感器模块	193
15.4.3 CO ₂ 浓度传感器模块	196
15.4.4 土壤湿度传感器模块	197
15.4.5 光照强度传感器模块	198
15.5 PC 端软件设计	200
15.6 Android 手机客户端软件设计	209
15.7 系统调试	225
15.8 设计中的问题及解决方法	230

参考文献	231
------------	-----

附录 Arduino 实验常见元件清单	232
---------------------------	-----

第1部分

基础知识

- 第1章 Arduino 概述
- 第2章 Arduino 硬件资源
- 第3章 开发环境
- 第4章 Arduino 语言

Arduino 概述

课前预想

1. 你听说过 Arduino 吗? Arduino 英文意思是什么?
2. 你想象的 Arduino 是什么?
3. 什么是开源?

带着以上问题来进入 Arduino 的世界

Arduino 系统是为帮助那些没有电子编程经验的初学者能更好地应用而设计的。在 Arduino 的环境下,可以制作出对声、光、触觉和运动进行控制的物件。使用 Arduino,还可以做出许多意想不到的东西,例如电子乐器、机器人、光立方、计算机游戏、交互式家具,甚至是交互式服装。

Arduino 是一种开源的单片机控制器,它使用 Atmel AVR 单片机,采用基于开放源代码的软硬件平台,构建开放源代码的 simple I/O 接口板,使用 Java、C 语言的 Processing/Wiring 开发环境。开发语言和开发环境简单、易理解,让用户可以快速使用 Arduino 做出有趣的东西。Arduino 可以配合 LED 灯、蜂鸣器、按键、光敏电阻等电子元件一起工作。其开发环境界面基于开放源码原则,可以免费下载使用,开发出更多令人惊奇的互动作品。

Arduino 是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台,包含硬件(各种型号的 Arduino 板)和软件(Arduino IDE),适用于艺术家、设计师、电子爱好者和对于“互动”有兴趣的朋友们。

Arduino 能通过各种各样的传感器来感知环境,通过控制灯光、电机和其他装置来反馈、影响环境。开发板上的微控制器可以通过 Arduino 的编程语言来编写程序,编译成二进制文件,烧录进微控制器。Arduino 编程通过 Arduino 编程语言和 Arduino 开发环境实现。

基于 Arduino 的项目,可以只包含 Arduino,也可以包含 Arduino 和其他一些在 PC 上运行的软件,它们之间通过通信软件(例如 Flash、Processing、MaxMSP)进行连接。用户可以自己动手制作,也可以购买套装成品;Arduino 所使用的软件都可以免费下载,硬件参考设计(CAD 文件)也是遵循 availableopen-source 协议的,用户可以非常自由地根据自己的

要求去修改。

Arduino 具有以下特色：

- 开放源代码的电路图设计，程序开发接口可免费下载，也可依需求自己修改。
- 使用低价位的微处理控制器（AVR 系列控制器），可以采用 USB 接口供电，也可以使用外部 DC 9V 电源。
- Arduino 支持 ISP 在线烧写，可以将新的 bootloader 固件烧入 AVR 芯片。有了 bootloader 之后，就可以通过串口或者 USB 转 RS232 的转换线来更新固件。
- 可依据官方提供的 Eagle 格式的 PCB 和 SCH 电路图简化 Arduino 模组，完成独立运行的微处理控制；可简单地与传感器、各式各样的电子元件连接（例如热敏电阻、光敏电阻、伺服电机等）。
- 支持多种互动程序，例如 Flash、Max/MSP、PD、C、Processing 等。
- 在应用方面，利用 Arduino，可以突破以往只能使用鼠标、键盘、CCD（Charged Coupled Device）图像传感器等输入装置互动的限制，更简单地完成单人或多人互动游戏。

1.1 Arduino 起源

说到 Arduino 的起源，似乎有点无心插柳柳成荫。Massimo Banzi 是意大利米兰互动设计学院的教师，他的学生们常常抱怨找不到一块价格便宜且功能强大的控制主板来设计他们的机器人。2005 年的冬天，Banzi 和 David Cuartielles 讨论到这个问题。David Cuartielles 是西班牙的微处理器设计工程师，当时在这所学校做访问研究。他们决定自己设计一块控制主板，于是找来了 Banzi 的学生 David Mellis，让他来编写代码程序。David Mellis 只花了两天时间就完成了代码的编写，然后又过了 3 天，开发板就设计出来了，取名为 Arduino。很快，这块开发板受到了广大学生的欢迎。这些学生当中包括那些完全不懂计算机编程的人，都用 Arduino 做出了“很炫”的东西：有人用它控制和处理传感器，有人用它控制灯的闪烁，有人用它制作机器人……之后，Banzi、David Cuartielles 和 David Mellis 将设计图上传到网上，然后花了 3 000 欧元加工出第一批开发板。

Banzi 等人当时加工了 200 块开发板，卖给学校 50 块，起初还担心剩下的 150 块怎么卖出去，但是几个月后，他们的设计作品在网上得到了快速传播，接着就收到了几个上百块开发板的订单。这时他们意识到 Arduino 是很有市场价值的，因此，他们决定开始 Arduino 的事业，但是有个原则——开源。他们规定任何人都可以复制、重新设计甚至出售 Arduino 板。人们不用花钱购买版权，连申请许可权都不用。但是，如果要加工出售 Arduino 原板，版权还是归 Arduino 团队所有。如果你的设计是在 Arduino 设计基础上进行的修改，那么你的设计必须也和 Arduino 一样开源。

Arduino 设计者们唯一拥有的就是“Arduino”这个商标。如果你的设计也想用 Arduino 命名，那么你就得支付费用。这样做是为了保护“Arduino”这个商标不被低劣的作品损坏。

对于最初决定硬件开源，几位设计者也有不同的动机。David Cuartielles 认为自己是“左倾学术主义者”，不喜欢为了赚钱而限制大家的创造力，从而导致自己的作品得不到广

泛使用。“如果有人要复制它,没问题。复制只会让它更出名。”David Cuartielles 在某次演讲中甚至说:“请你们复制它吧!”Banzi 则恰恰相反,他更像一个精明的商人。他现在已经退休了,不再教书,开了一家科技设计公司。他猜想,如果 Arduino 开源,相比那些不开源的作品,会激发更多人的兴趣,从而得到更广泛的使用。还有一点就是,一些电子发烧友会去寻找 Arduino 的设计缺陷,然后要求 Arduino 团队进行改进。利用这种免费的劳动力,他们可以开发出更好的新产品。

实际情况也正如 Banzi 所料,在接下来的几个月内,很多人提出重新布线、改进编程语言等建议。后来曾有销售商要求代理 Arduino 产品。2006 年,Arduino 方案获得了 Prix Art Electronica 电子通信类方面的荣誉奖。那一年,他们销售了 5 000 块开发板;第二年,他们销售了 30 000 块。Arduino 被电子发烧友用来设计机器人,调试汽车引擎,制作无人飞机模型等。

1.2 Arduino 可以做什么

Arduino 像是一种半成品,它提供通用的输入/输出接口,可以通过编程,把 Arduino 加工成所需要的输入/输出设备。Arduino 可以使用开发完成的电子元件,例如开关、传感器或其他控制器、LED、步进电机或其他输出装置;也可以独立运作,成为一个可以与软件沟通的接口,例如 Flash、Processing、Max/MSP 或其他互动软件。Arduino 开发环境 IDE 也基于源代码开放,可以免费下载。使用 IDE 更容易开发出更多令人惊艳的互动作品。

如图 1.1 所示,可以把 Arduino 做成键盘、鼠标、麦克等输入设备;也可以把 Arduino 做成音响、显示器等输出设备。重要的是,可以把 Arduino 做成任何希望的互动设备。总之,Arduino 是什么,是根据你的需求来确定的。

你跟计算机之间的交互,从此插上了翅膀。

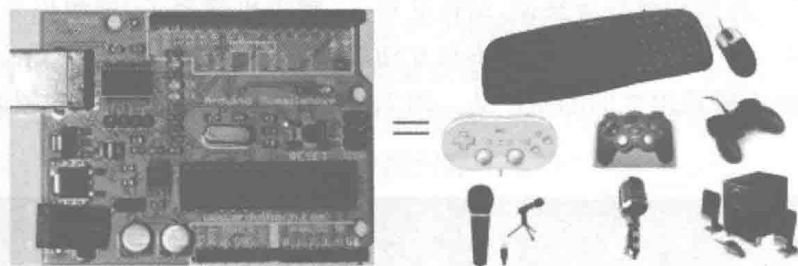


图 1.1 基于 Arduino 的产品

1.3 为什么用 Arduino

有很多单片机和单片机平台都适合用于交互式系统的设计,所有这些工具,用户都不需要去关心单片机烦琐的编程细节,因为会有一套容易使用的工具包提供给你。Arduino 同

样也简化了开发流程,但同其他系统相比,Arduino 在很多地方更具有优越性,特别适合老师、学生和一些业余爱好者们使用,其主要优势包括:

价格便宜 和其他平台相比,Arduino 板算是相当便宜了。最便宜的 Arduino 板可以自己动手制作,即使是组装好的成品,其价格也不会超过 200 元。

跨平台 Arduino IDE 可以运行在 Windows、Macintosh OSX 和 Linux 操作系统上。而其他的大部分单片机编译软件都只能运行在 Windows 操作系统上。

简易的编程环境 初学者很容易就能学会使用 Arduino 编程环境,同时它又能为高级用户提供足够多的高级应用。对于老师们来说,一般都能很方便地使用 Processing 编程环境;如果学生已学习过 Processing 编程环境,那么他们在使用 Arduino 开发环境的时候就会觉得很相似。

软件开源并可扩展 Arduino 软件是开源的,有经验的程序员可以对其进行扩展。Arduino 编程语言可以通过 C++ 库进行扩展;如果有人想去了解技术上的细节,可以跳过 Arduino 语言而直接使用 AVR C 编程语言(因为 Arduino 语言实际上是基于 AVR C 的),也可以直接往 Arduino 程序中添加 AVR C 代码。

硬件开源并可扩展 Arduino 板基于 Atmel 的 ATmega8 和 ATmega168/328 单片机。Arduino 基于 Creative Commons 许可协议,所以有经验的电路设计师能够根据需求设计自己的模块,可以对其扩展或改进,甚至对于一些没有什么经验的用户,也可以通过制作试验板来理解 Arduino 是怎么工作的,省钱又省时。

1.4 Arduino 开源文化

Arduino 代表了一种开源文化,借助协作的力量加速创新。从电路设计图到编译开发环境,所有的硬件资源和软件资源都是全开放式的。Arduino 有自己一套完整的规范和软件封装,对于电子工程师和爱好者来说,编程简单了,接口也规范了,资源也非常丰富,是很好上手的控制平台。作为科学技术的精华与互动媒体的艺术结合,加上其开源的创意文化,能做出各种各样使人眼花缭乱的创新产品。图 1.2 所示即为一款 Wi-Fi 控制的机器人复古音乐播放器。

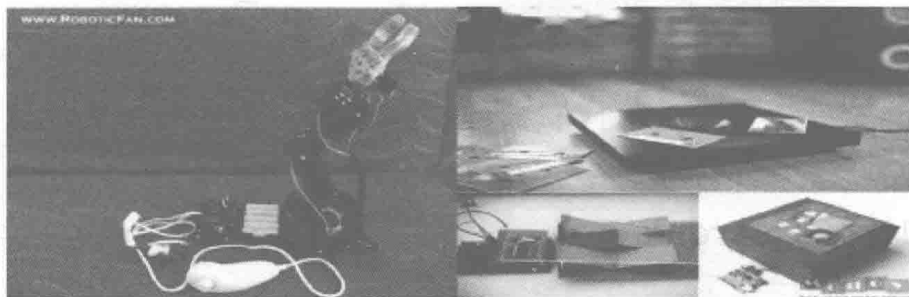


图 1.2 Wi-Fi 控制的机器人复古音乐播放器

1.5 Arduino 发展趋势

Arduino 已经发布了许多不同版本的平台,有 USB 接口、蓝牙接口、以太网接口等,以及各种 Mini 版本。Google 也发布了 Android 的配件标准(Android Open Accessory)与 ADK 开发工具(基于 Arduino 平台),其配件标准及开发工具如图 1.3 所示。Arduino 有着庞大的用户基数和开发者,前途无可限量!

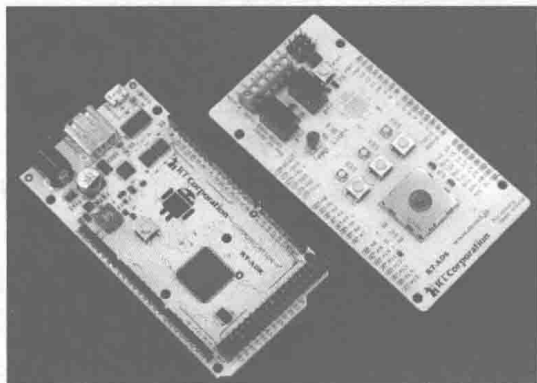


图 1.3 基于 Arduino 的 Android 配件标准及 ADK 开发工具

1.5.1 创客文化

在介绍 Arduino 发展前景之前,首先需要了解逐渐兴起的“创客”文化。“创客”一词来源于英文单词“Maker”,指的是不以盈利为目标,努力把各种创意转变为现实的人。其实就是热爱生活,愿意亲手创新、为生活增加乐趣的一群人,他们精力旺盛,坚信世界会因为自己的创意而改变。

创客文化兴起于国外,经过一段时间红红火火的发展,如今已经成为一种潮流。国内一些硬件发烧友了解到国外的创客文化后被其深深吸引,经过圈子中的口口相传,大量的硬件、软件、创意人才聚集在了一起。各种社区、空间、论坛的建立使得创客文化在中国真正流行起来。北京、上海、深圳已经发展成为中国创客文化的三大中心。

那么,是什么推动创客文化如此迅猛发展呢?众所周知,硬件的学习和开发是有一定难度的,人人都想通过简单的方式实现自己的创意,于是开源硬件应运而生。而开源硬件平台中知名度较高的应该就是日渐强大的 Arduino 了。

Arduino 作为一款开源硬件平台,一开始设计时就是让非电子专业尤其是艺术家学习使用的,让他们更容易实现自己的创意。当然,这不是说 Arduino 性能不强、有些业余,而是表明 Arduino 很简单、易上手。Arduino 内部封装了很多函数和大量的传感器函数库,即使不懂软件开发和电子设计的人也可以借助 Arduino 很快创作出属于自己的作品。可以说,Arduino 与创客文化是相辅相成的。

一方面,Arduino 简单易上手、成本低廉这两大优势让更多的人都能有条件有能力加入创客大军;另一方面,创客大军的日益扩大也促进了 Arduino 的发展。各种各样的社区、论

坛的完善,不同的人、不同的环境、不同的创意每时每刻都在对 Arduino 进行扩展和完善。在 2011 年举行的 Google I/O 开发者大会上,Google 公司发布了基于 Arduino 的 Android Open Accessory 标准和 ADK 工具,这使得大家对 Arduino 巨大的发展前景十分看好。

Arduino 发展潜力巨大,既可以让创客根据创意改造成为一个小玩具,也可以大规模制作成工业产品。国内外 Arduino 社区良好的运作和维护使得几乎每一个创意都能找到实现的理论和实验基础,相信随着城市的不断发展,人们对生活创新的不断追求,会有越来越多的人听说 Arduino、了解 Arduino、玩转 Arduino。

1.5.2 快速原型设计

纵观计算机语言的发展,从 0 和 1 相间的二进制语言到汇编语言,从 K&R 的 C 语言到现在各种各样的高级语言,计算机语言正在逐渐变成更自由、更易学、更易懂的大众化语言。硬件的发展已经逐渐降低软件开发的复杂性,编程的门槛正在逐渐降低。曾有人预言:未来的时代,程序员将要消失,编程不再是局限人们思维和灵感的桎梏。在软件行业飞速发展的现在,几乎任何具有良好逻辑思维能力的人,只要对某些产品感兴趣,就可以通过互联网获得足够的资源从而成为一名软件开发人员。

而 Arduino 的出现,让人们看到了不仅是软件,硬件的开发也越来越简单和廉价。Arduino 不必从底层开始学习开发计算机的特性让更多的人从零上手,将自己的灵感用最快的速度转化为现实。其中以 Arduino 为代表的开源硬件,降低了入行的门槛,从而设计电子产品不再是专业领域电子工程师的专利,“自学成才”的电子工程师正在逐渐成为可能。

开源硬件将会使得软件同硬件、互联网产业更好地结合到一起,在未来一段时间里,开源硬件将会有非常好的发展,最终形成硬件产品少儿化、平民化、普及化的趋势。同时,Arduino 的简单易学也会成为一些电子爱好者进入电子行业的一块基石,随着使用 Arduino 制作电子产品的深入,相应地也会对硬件进行更深层次的探索。在简单易学的前提下,比一开始就学习单片机、汇编入行要简单、有趣得多。

Arduino 开源和自由的设计无疑是全世界电子爱好者的福音,大量的资源和资料让很多人快速学习 Arduino。开发一个电子产品开始变得简单。互联网的飞速发展让科技的脚步加快,互联网产品正在变得更简单。利用 Arduino,电子爱好者们可以快速设计出原型,从而根据反馈改进出更加稳定、可靠的版本。

1.6 Arduino 趣味实例

如何用 5 000 元人民币实现自动驾驶?他成功用 Arduino 改造了一辆福特汽车。

住在墨尔本的 Keran McKenzie 有一辆福特 Focus 汽车,平时没事就爱开出去溜达溜达。

爱车的仪表盘上有个名叫 Home 的按钮,这个选项能根据用户所选的地址为汽车提供导航服务。当然,出于安全考虑,福特自然是不会把用户直接送到家门口的,而只会导航到家附近的某个地点。

不过有一天,McKenzie 突然灵感闪现:既然如此,我是否能让这个 Home 键实至名归,