

无线电

WXD Hands-on Electronics

科 普
创 新
实 作
分 享



Since
1955

2015

07

NO.634

www.radio.com.cn

中国创客的盛会： 2015 深圳制汇节 Maker Faire® Shenzhen

Arduino+Processing

制作极客风格绘图机

遥控自平衡小车

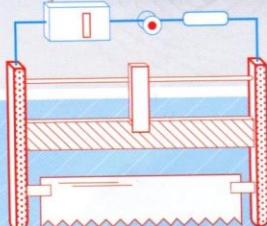
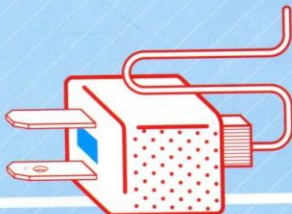
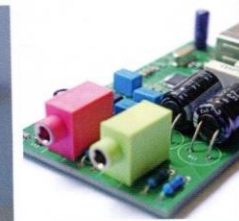
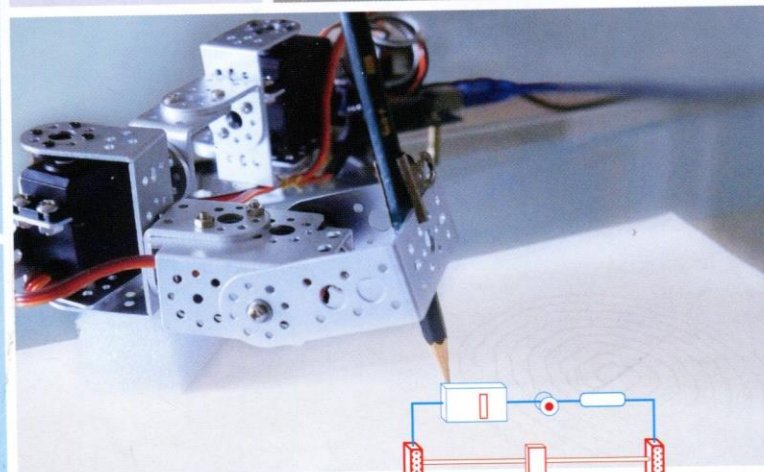
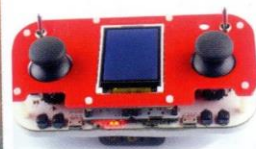
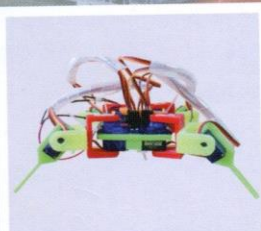
桌面 3D 打印机自己做
借助 3D 打印技术制作
4 足机器人

十万个电子冷知识 (1)

硬件中转站



Genuino
Genuino 控制板试用活动



ISSN 0512-4174



邮发代号：2-75 国外代号：M106

零售价15元

目次

CONTENTS



信息 | INFO

- 04 外刊速览
- 19 **硬件中转站** Genuino 控制板试用活动
- 93 创意科技总动员 ◇金今

创客 | MAKER

- 05 做一个可复制的创客空间 ◇谢作如 刘正云
——温州中学DF创客空间经验谈
- 08 我眼中的湾区 Maker Faire ◇陈士凯
- 16 2015深圳制汇节游记 ◇创元素

制作 | PROJECT

- 20 Arduino+Processing制作极客风格绘图机 ☆ ◇臧海波
- 24 Scratch+Arduino幸运大转盘 ◇程晨
- 27 用树莓派+ OpenELEC轻松搭建多媒体终端平台 ◇朱广俊
- 29 遥控自平衡小车 ☆ ◇杨立斌

- 32 跟我学做一台桌面3D打印机 ◇林巧
- 36 借助3D打印技术制作4足机器人 ☆ ◇陈杰 郭阅乐
- 38 用ATTiny13搭建极小的Arduino全攻略 (应用篇) ☆ ◇朱广俊
- 46 用Arduino+GSM控制LED点阵屏的显示 ☆ ◇黄焕林 丁昊
- 48 安卓系统蓝牙遥控智能小车的改造 ☆ ◇曹延焕
- 52 制作基于ESP8266模块的无线授时器 ☆ ◇刘亮
从51快速入门 STM32
- 55 NES模拟器 ☆ ◇张文挺
- 58 制作一款实用的USB声卡 ◇闫明
- 61 试制石墨导电液 ◇陈子启
- 64 试用大电流运放制作音频功放 ◇杨林
- 68 魅力让人难以抗拒的三极电子管 ◇张全定
——用6N1制作单端Hi-Fi胆机

装备 | EQUIPMENT

- 71 我爱工具 二手万用表精品淘 ◇杨法 (BD4AAF)
- 75 问与答

无线电

主管 工业和信息化部
主办 人民邮电出版社
出版 北京博趣出版有限责任公司
董事长 蒋伟
总经理 李健
总编辑 刘劲
编辑 《无线电》编辑部

编辑部

执行主编 房桦
编辑 周明 尤文友
董莎莎 尹飞
特约编审 邓晨
美术编辑 赵彬 刘清泉(特邀)
电话 010-81055339
网址 www.radio.com.cn
官方微博 weibo.com/radiom
电子邮件 radio@radio.com.cn
地址 北京市丰台区成寿寺路11号
邮电出版大厦
邮政编码 100078

市场部

广告经理 尤文友(兼)
电话 010-81055348

发行部

发行总监 张金普 010-81055308
发行经理 王颖 010-81055309
李佳 010-81055310
读者服务 薛宏宏
电话 010-81055311(直销)
传真 010-81055340

刊号 ISSN 0512-4174
CN 11-1639/TN

邮发代号 2-75
国外代号 M106

广告经营许可证 京东工商广字8014号

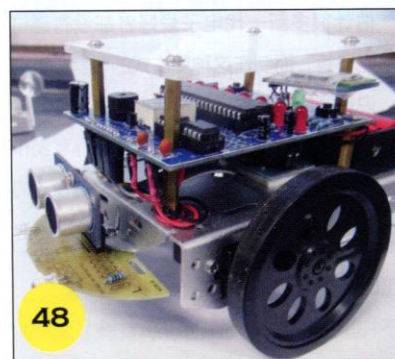
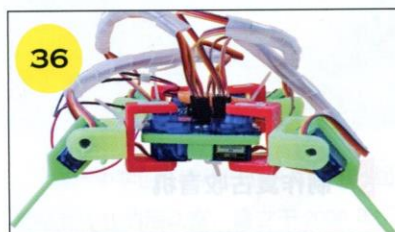
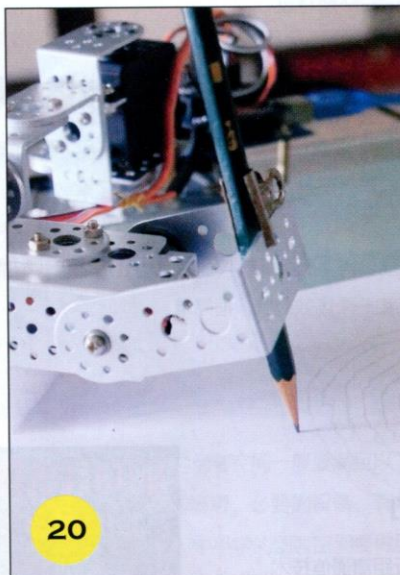
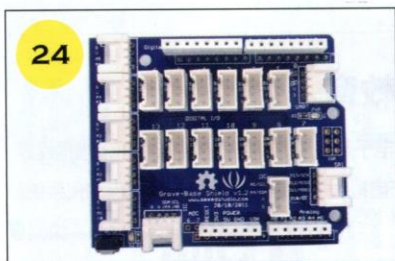
国内总发行 北京市报刊发行局
订阅处 全国各地邮局

国外总发行 中国国际图书贸易总公司
(北京399信箱)
印刷厂 北京新华印刷有限公司

国内定价 15元
出版日期 每月1日出版

版权声明

1. 本刊亦有网站, 本刊内容可能在网上同时刊登, 可能出电子版及合订本、汇编本等。
2. 本刊一次性寄发给作者的稿酬, 已含其作品作以用的稿酬。
3. 作者向本刊投稿的同时, 应授权本刊可以依法维护著作等权利。
4. 未经本刊书面同意, 不得以任何形式转载、使用所刊登的文章和图片以及附加光盘的内容。
5. 向本刊投稿的作者, 均同意以上条件, 如不同在来稿中特别说明, 本刊将作适当处理。
6. 本刊中出现的各类网站(主页)、网址(链接)版前已经编辑审查无误, 但由于因特网变化快、大, 并有超级链接等特点, 如果这些网站(主页)后出现非法内容(链接), 读者一经发现请立即向本刊并向有关部门举报。



入门 | START WITH

- 76 十万个电子冷知识(1) ◇《无线电》微信平台 编
柴火创客教育工作坊
- 81 发光的魔法帽工作坊 ◇刘宏宇 兰海越(BG1GJP) 柴火创客空间(资料提供)
创客三级跳
- 84 用手势控制LED ◇谢作如
全国“少年电子技师”科普活动推荐使用套件辅导
- 87 小小发射机实验电路 ◇张军
- 88 创客教育, 让我们一起智造未来! ◇本刊记者
——记深圳制汇创客教育论坛
- 90 将电子技术引入课堂教学的实践与探索 ◇杨翠英
——记北京市第四十四中学科技教育实践

史话 | HISTORY

- 调频附加器往事(1)
- 94 中国高手个性展现 ◇田浩
封底上的收音机(4)
- 97 中原华丽放歌——记黄河J5-S1晶体管收音机 ◇张太利



创客三级跳

用手势控制 LED

◇ 谢作如

凌空一挥手，LED 就亮了，再一挥手，LED 又灭了，是不是很酷呢？华南理工大学的大学生们做出了一款名叫“酷毙灯”的产品（见图 1），挥手即亮，还有多种亮度调节，成为大学生宿舍里的神器。其实这个制作并不难，我们也试着做一个吧。



■ 图 1 可以用手势凌空控制的“酷毙灯”

思路

手势控制意味着不需要通过手的触碰，控制器就能感知到手的存在。这需要一些特殊的传感器，比如微软的 Kinect、Leap 公司的 Leap Motion 等。其中，红外测障传感器是最常见的一种（见图 2）。



■ 图 2 红外测障传感器

红外测障传感器也称红外接近开关，是一种集发射与接收于一体的光电开关传感器。这种传感器的原理是发送一种经过编码的红外线，如果遇到障碍就会反射回来被接收装置接收到。传感器装有电位器，检测距离可以根据要求进行调节。该传感器具有探测距离远、受可见光干扰小、价格便宜、易于装配、使用方便等特点，可以被广泛地应用于机器人避障、互动媒体、工业自动化流水线等众多场合。

原型

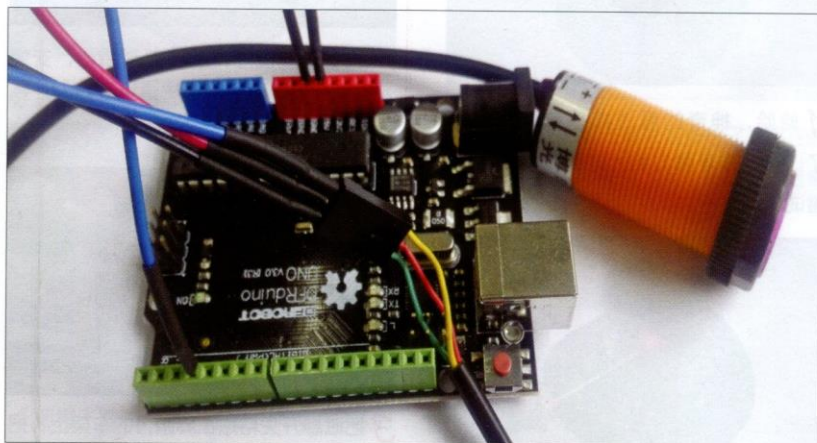
首先要了解传感器。根据说明书可以得知：当探头前方无障碍时，红外测障传感器输出高电平，有障碍时则相反。这款传感器背面有一个电位器可以调节障碍的



■ 图 3 红外测障传感器的有效距离调节

检测距离。调节好电位器（如调节好的最大距离为 60cm），并且障碍在有效距离内（如 40cm 处或者 10cm 处）则输出低电平，否则是高电平。

第一次使用时有必要调节传感器的检测距离，调节方法很简单，只要接上 Arduino，通电后，探头前方如果检测到障碍，传感器背后的红色 LED 会亮起，如图 3 所示。将传感器对准墙壁，计算



■ 图 4 连接传感器

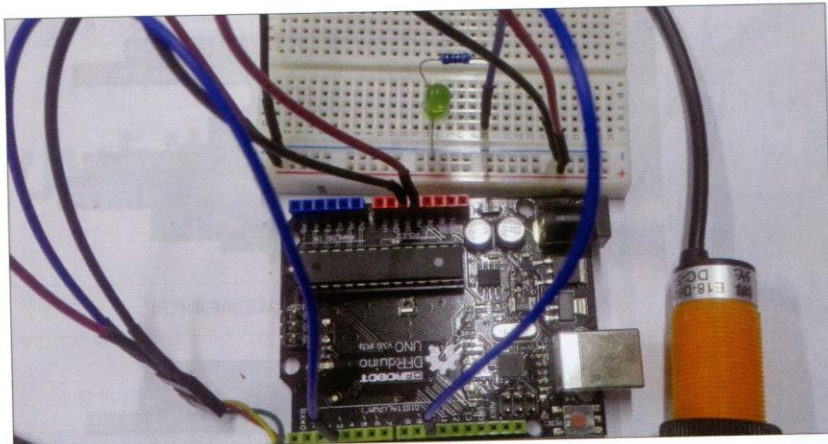


图5 实物连接图

好距离，小心地调节电位器，直到LED刚好变暗。传感器的可调范围为3~80cm，我们是用手势控制的，最好调节到20~30cm。

红外测障传感器自带了3P接线，其中红线对应5V，绿线对应GND，黄线对应信号线，可以使用两头的杜邦线接入Arduino。我连接的是3号口（见图4）。

LED的连接需要220Ω的电阻。我选择了10号口，请按照图5所示的示意图接线。

接下来开始编写代码了，“酷毙灯”有3种级别的亮度，我们也要至少模拟两种亮度吧。加上关闭状态，LED要有3种状态：最亮、稍暗、暗。所以我们要用一个变量来记录当前的状态。至于如何让LED具有不同的亮度呢？其实，Arduino除了能控制端口高和低外，还可以用PWM的形式，控制端口的模拟输出电压，其0~255分别对应0~5V的电压。

附表 变量和LED状态的关系对应表

变量值	LED 状态	端口模拟输出值
0	暗	0
1	稍暗	120
2	最亮	255

然后，我们只要判断当红外测障传感器检测到手的时候，变量开始加1，当加到3后，自动回到0，周而复始。但是，当变量到了3后，怎么改变为0呢？办法

是很多的，最简单的办法是用条件判断。我选择了变量除以3取余数的方式，确保变量值永远在0、1和2三种状态切换。

从这一期开始，我们使用Mixly来给Arduino编程。Mixly（中文名米思齐）是北师大创客教育实验推出的一款新的Arduino图形化编程软件，基于Blockly开发，界面友好，功能比ArduBlock更加强大。Mixly软件的界面如图6所示。

Mixly使用Java开发，需要先安装Java环境，建议安装Java8.0。Mixly为绿色软件，解压后运行Mixly.jar文件即可。

Mixly的下载地址：<http://maker.bnu.edu.cn/>，最新版本为0.92。

Java的下载地址：http://www.java.com/zh_CN/download/

Mixly的代码如图7所示。其中打印

输出语句，仅仅是为了方便调试，并不是必需的语句。如果你不满足于图形化形式的编程，那就请切换到“Arduino”的菜单查看标准的Arduino代码。

试一试，是不是面包板上的



图7 完整代码

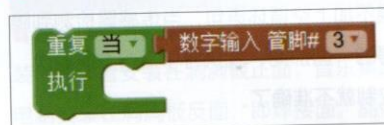


图8 一个空循环语句

LED已经根据我们的凌空手势而改变状态了？不过需要注意的是：Arduino UNO板子上，只有3、5、6和9、10、11这几个端口是支持模拟输出的，一般来说，Arduino板子上做了特殊标注的端口是支持PWM输出的，不同型号的板子是不同的。还有，你是否注意到图8所示代码中有一句没有执行指令的空循环语句呢？如果去掉会怎样？

改进

好了，我们就不卖关子了，直接给出答案。因为Arduino的运行速度很快，如

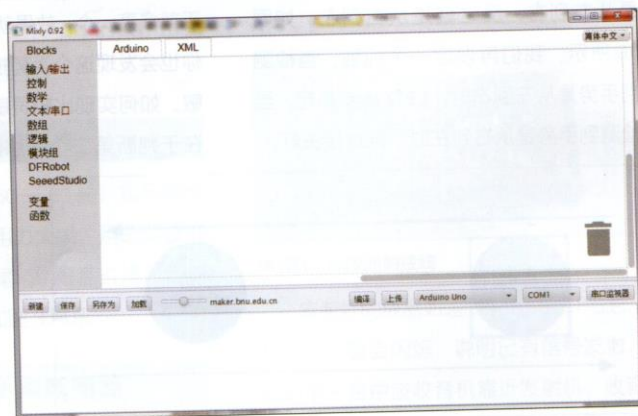


图6 Mixly的运行界面

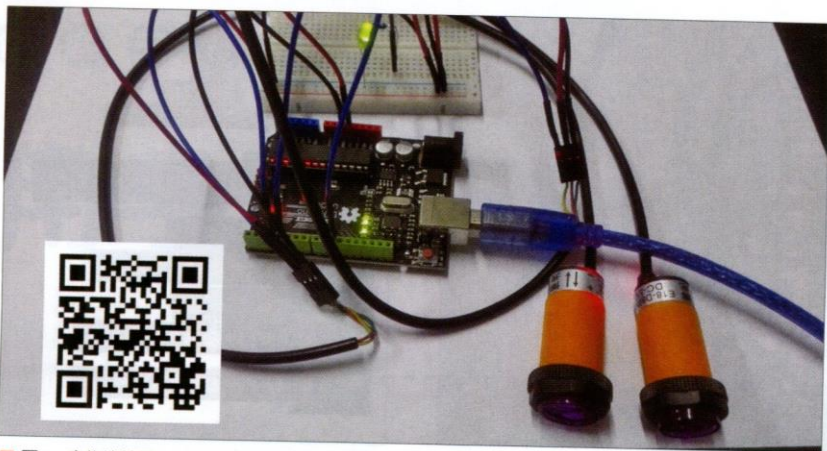


图9 实物连接图

果不加上空循环语句,当传感器检测到障碍的一刹那间,就执行了 $i=i+1$ 很多次,控制就不准确了。

说到手势控制,我们不得不说“酷毙灯”还不够酷,就如我们现在的作品,只能判断有无手的存在,但是并不能判断手的移动方向,无论你怎么挥手,灯的状态只是向上增加亮度,然后关闭,如此循环。我们能不能让 Arduino 感知到更加真实的手势,比如向左就降低亮度,向右就增加亮度,这不是更酷吗?

虽然有点难,但我们可以试试。再接上一个红外测障传感器,连接 4 号口(见图 9)。

我们先分析一下手势的判断。当左边传感器检测到障碍后,在一定的时间内,右边传感器也检测到障碍了,这说明手势是从左到右,反之就是从右到左,如图 10 所示。我们再设定一个规则,当检测到手势是从左到右时,LED 逐步亮起,当检测到手势是从右到左时,则直接关灯。

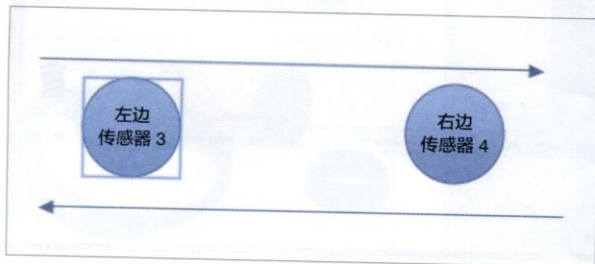


图10 手势从左到右

手势从左到右的代码如图 11 所示。其中第一个延时是考虑到左右传感器之间的间距,第二个延时是为了防止误判。具体的延时时间是受手势的速度和传感器之间的距离等因素影响,这需要细致地调试。

从右到左手势判断就不具体分析了,完整的参考代码如图 12 所示。

作品

这个作品需要固定两个传感器,不然不好工作。我用 SketchUp 画了一个简单的支架,如图 13 所示。如果你的动手能力足够好,可以试着把一个小塑料盒的盖子小心地切出两个孔,把传感器的探头露出来即可。

现在可以去展示你的手势控制 LED 作品了。建议你接上一排 8 个 LED,一挥手就多亮一个,效果就酷炫起来了。当然,你也会发现这个手势控制有时并不是很灵敏。如何实现比较灵敏的判断呢?关键点在于判断第二个传感器的时候,Arduino

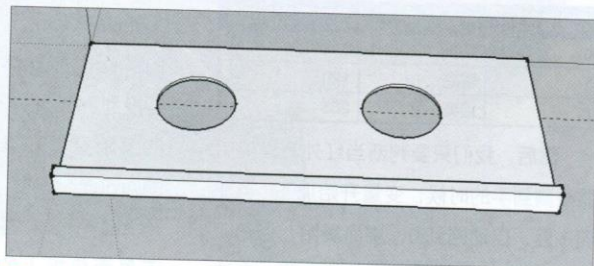


图13 支架示意图



图11 手势从左到右的代码

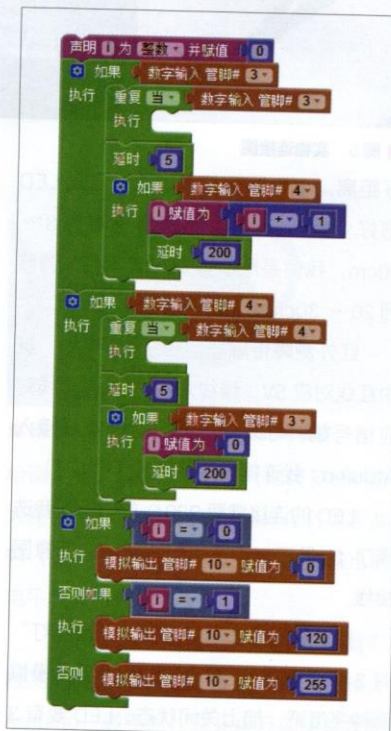


图12 完整的参考代码

的运行速度太快,可能刚好和传感器的高电平状态错开了。较好的解决方案是多循环检测,或者在一定的时间内(如 0.5s)循环检测,这就要学习 Arduino IDE 代码编程。如果你有更好的解决方案,也欢迎和大家一起分享。