

# 第七章 进击的水果

## 本章学习目标

- 1、了解面包板的构造和使用方法；
- 2、进一步练习图形化编程中“如果--执行”以及“串口打印”模块的使用

## 7.1 项目描述

你听过卡农吗？你知道天空之城吗？你又了解献给爱丽丝吗？如果你都知道，那你一定是个喜爱音乐的孩子，因为这些都是非常著名的钢琴曲。钢琴是乐器大家族中的“王者”，想必你们当中就有学过钢琴或者想学钢琴的。如果我告诉你，我能让水果变成钢琴，你相信吗？哈哈，不要怀疑，这并不是天方夜谭，今天我们就用 Arduino 制作一个音乐盒子，利用音乐盒子，一端连接电脑，另一端与水果相连，就可以将水果变成钢琴啦！一起来动手吧！



图 1

## 7.2 设计方案

利用图形化编程，将 Arduino 板变成具有模拟键盘功能的智能装置，一端与可导电的水果相连，一段与电脑相连，并在电脑上打开一个音乐软件。装置通过微控制器检测微弱的电流来判断是否有回路产生，当手与水果接触时，电路连通，检测出该端口有微弱的电流产生，就马上通过 USB 接口发送一个按键、鼠标或执行程序等信号给计算机，从而让水果拥有类似触摸感应的功能，实现将水果变成钢琴键的目的。



图 2

### **Tips 神奇的 makey makey**

“进击的水果”的创意来自于 makey makey，一个由麻省理工的两位博士研发出的创意发明，可以将身边几乎所有可导电的物品变成触摸板。有兴趣的可以在优酷上搜一下 makey makey 的视频哦~

## 7.3 选择硬件与软件

### 1 、硬件清单

- 1、Arduino Mega 2560 电路板 x1
- 2、面包板 x1
- 3、10 k $\Omega$  电阻 x12
- 4、杜邦线 若干
- 5、Usb 线  $\times 1$
- 6、乐高积木

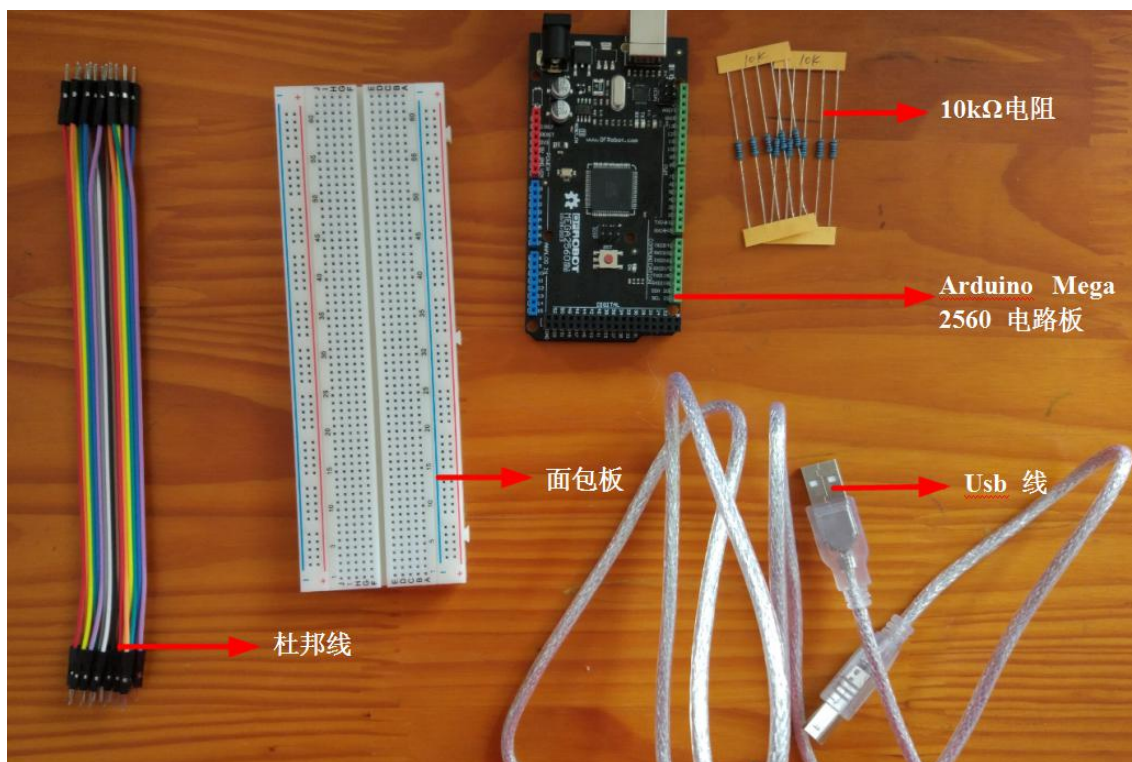


图 3

### 2、软件清单

- 1、Mixly 0.98 图形化编程软件
- 2、串口转键盘软件 Updown
- 3、Win7/8/10 操作系统

## 7.4 连接电路

### 1、内部设计

在我们的电路当中，有一个非常重要的连接装置——面包板！面包板分为上下两条窄行和中间部分，两侧的窄行里包括一条“+”和一条“-”线，可将整行作为电源线和接地线使用。中间部分由许多小列组成，每列有 5 个小孔，同一列的小孔是连通的，所以可以将多组插孔连接起来。

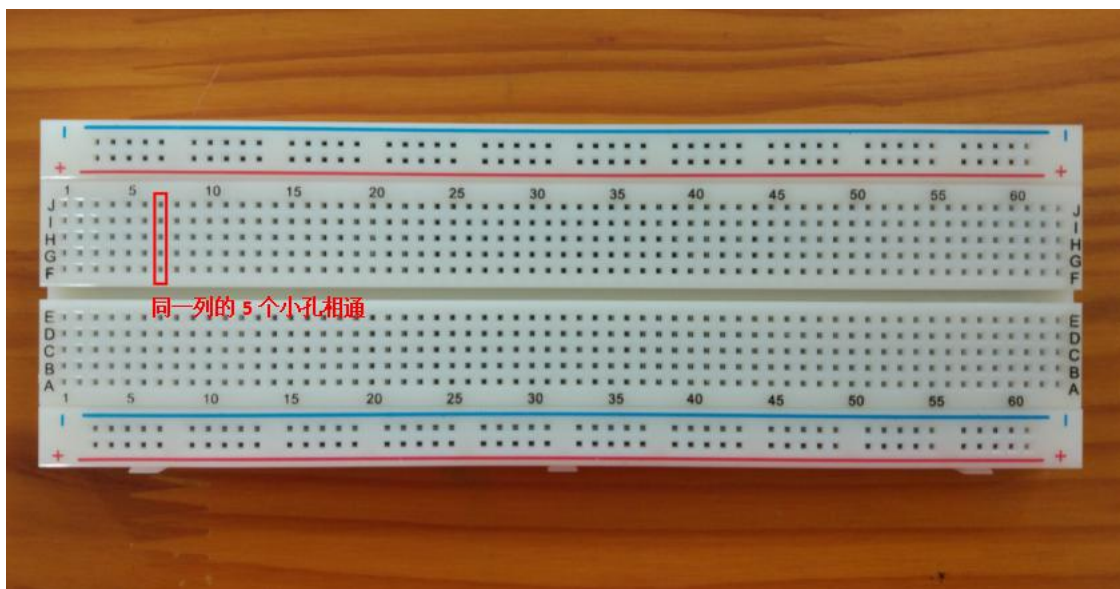


图 4

#### Tips 面包板是什么？

面包板是由于板子上有很多小插孔，很像面包中的小孔，因此得名，专为电子电路的无焊接实验设计制造的。由于各种电子元器件可根据需要随意插入或拔出，免去了焊接，节省了电路的组装时间，而且元件可以重复使用，所以非常适合电子电路的组装、调试和训练。

了解面包板之后，我们就可以开始连接电路了。先从简单的模拟一个键盘按钮开始吧~

连接图如图 4、图 5 所示。

将  $10k\Omega$  电阻连接在面包板上，一端连“+”线，另一端连在面包板中间的插孔上，作为上拉电阻。

1 号杜邦线 一端连 Arduino 板中的 5V 电源口，另一端与面包板的“+”线相连

2 号杜邦线 一端连 Arduino 板的信号口（模拟输入 A0），另一端与电阻连在同一列插孔

3 号杜邦线 一端与电阻连在同一列插孔，另一端与水果相连

4 号杜邦线 一端连 Arduino 板的地线，另一端与人体相连



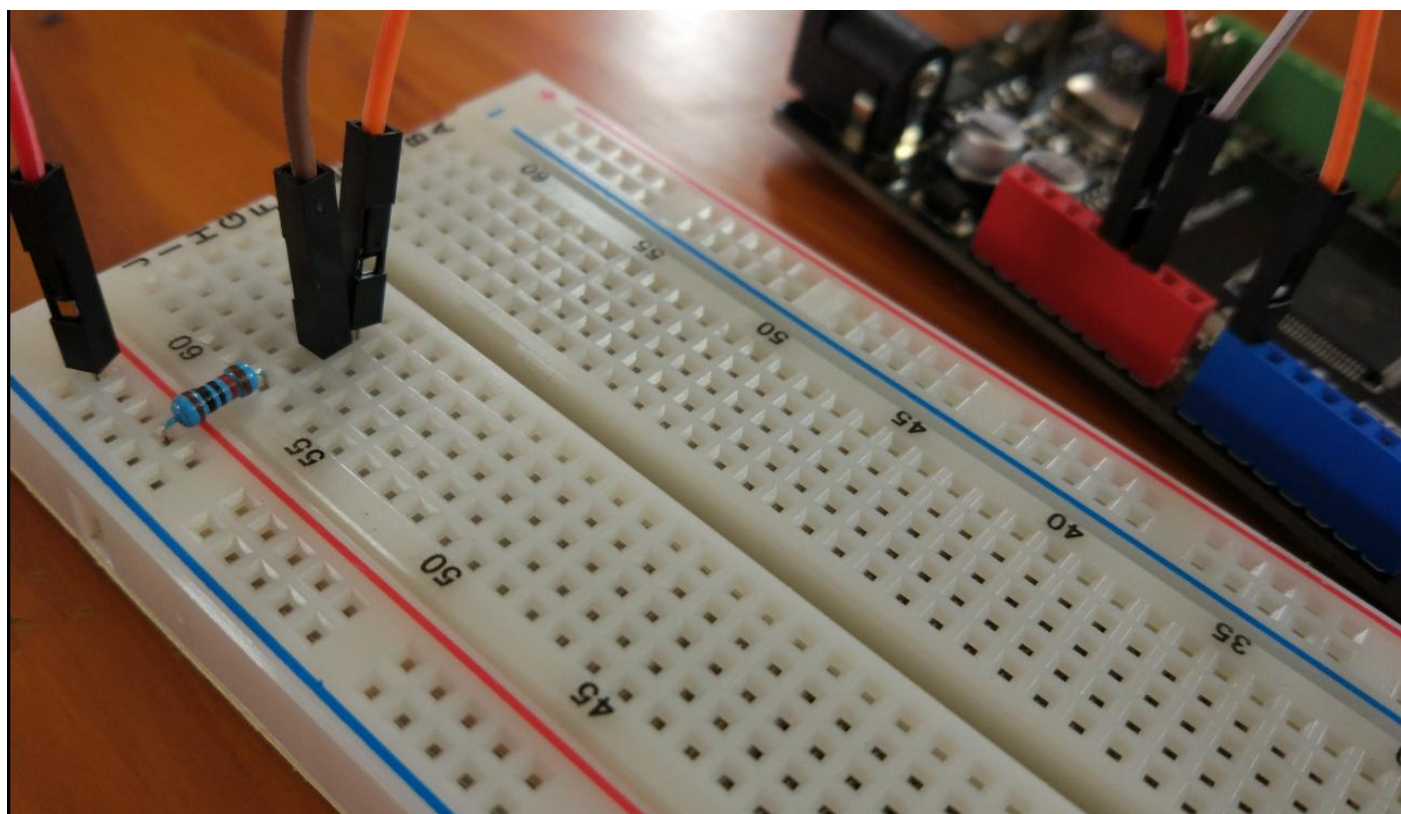
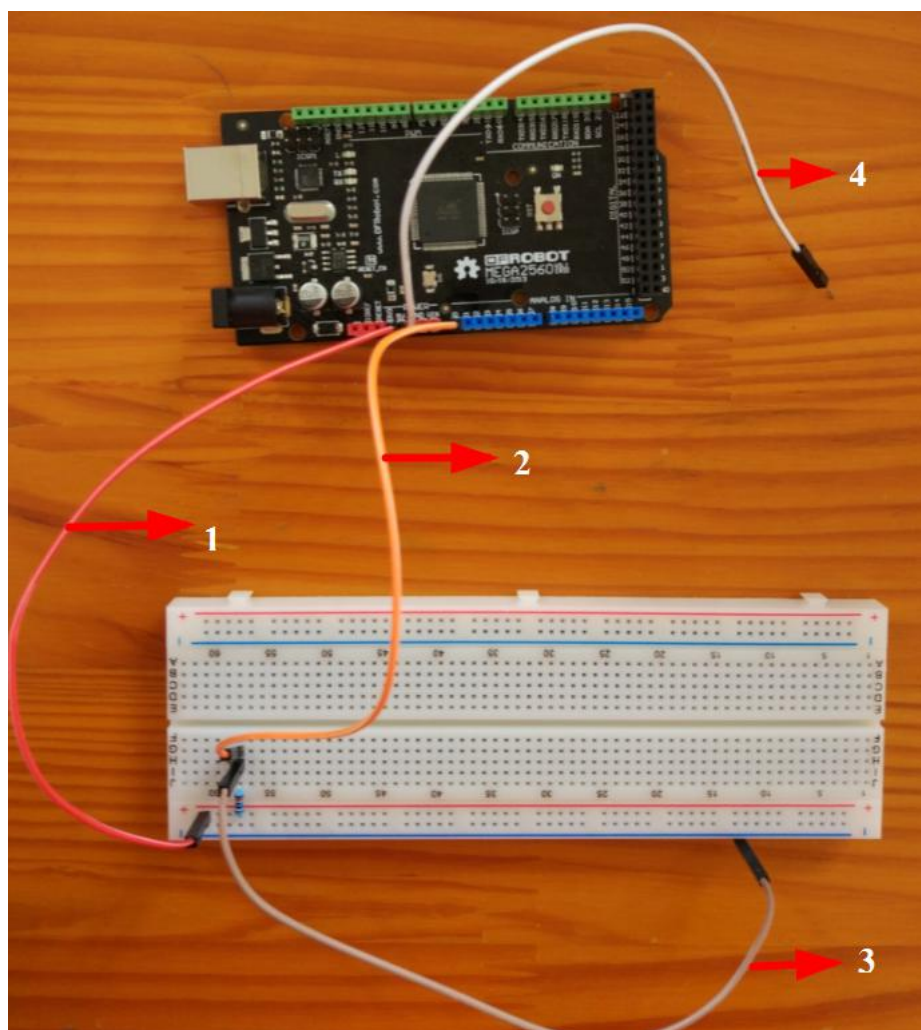
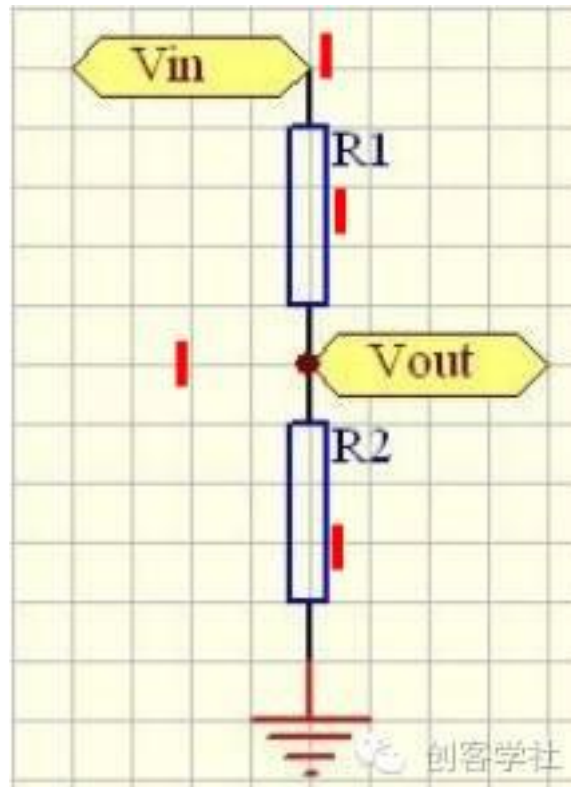


图 5



## 触摸水果能在管脚 A0 产生信号的原理如上图

当 3 号线和 4 号线没有连通时，1 号线和 2 号线把 Arduino 板的 5v 口（图中的  $V_{in}$ ）---10k 电阻（图中的  $R_1$ ）---A0 管脚（图中的  $V_{out}$ ）连接成了一个回路，此时 A0 管脚上的电平处于最高值，串口监视器可以看到该口的输入值为 1023。

当我们用手触摸 3 号线的水果，另一只手触摸了地线（4 号线）时，于是又形成了一个分压电路即图中的  $R_2$  部分，它分去原本  $R_1$  使得 A0 管脚上的电平降低，那么，这样就能在 A0 管脚上检测到输入值的变化。不仅仅是水果，其他可以导电的物体连在 3 号线上，然后用手去触摸，都能达到同样的效果哦！

### **Tips: 电平和分压原理**

电平是电子电路中的术语，就是指电路中两点或几点在相同阻抗下电量（电流、电压等电学量）的相对比值。在这个例子中，我们可以参照初中物理当中的电学概念，在连入了  $R_2$ （人体）前后， $V_{in}$  和  $V_{out}$  之间的电压发生了改变。

# 7.5 编写程序与测试

## 1、程序编写

启动 Mixly 图形化编程软件，我们的程序主要是通过“如果--执行”以及“串口打印”模块进行编写，这两个模块在之前的章节中我们已经学习过了，让我们再来练习一下吧~

首先我们写好程序代码（如图 6），并上传至 Arduino 板中，同时打开串口监视器，检测在手未接触水果（图 7 左）和手接触水果形成回路（图 7 右）两种情况下，串口显示的数值变化。



图 6

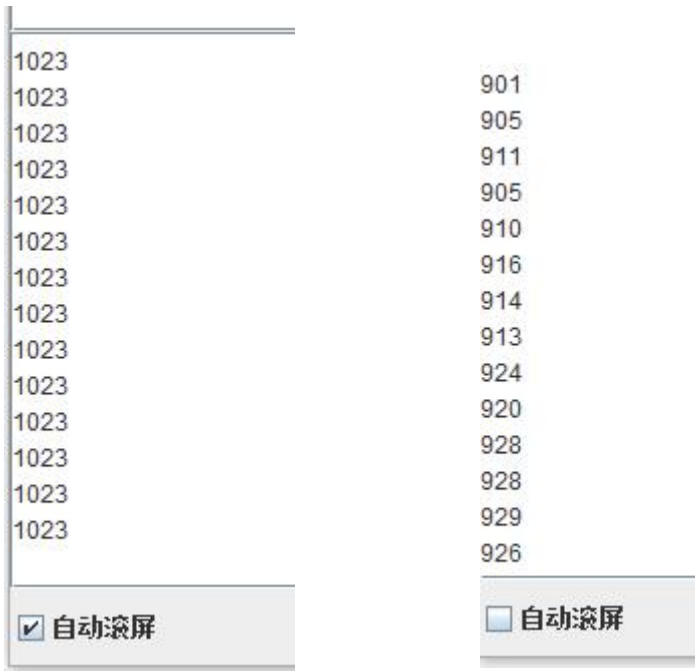


图 7

串口监视器显示的数值表示 在手接触水果形成回路之后，检测到微弱电流通过，模拟输入口 A0 的数值将小于 1000。因此，我们可以确定出触发阈值，并写出最终的程序代码（图 8）。



图 8

当我们触摸水果时，串口监视器就会出现“B”这个字符，如图 9



图 9

## 2、测试

将程序上传到 Arduino 电路板，连接好各个部 件，打开串口监视器，当手接触水果时发现串口监视器显示“B”（如图 9），证明程序可行。此时，只需再利用一个串口转键盘软件（图 10），选择正确的端口，就能将串口中的“B”字样变成键盘中的“B”，从而实现模拟键盘的功能。



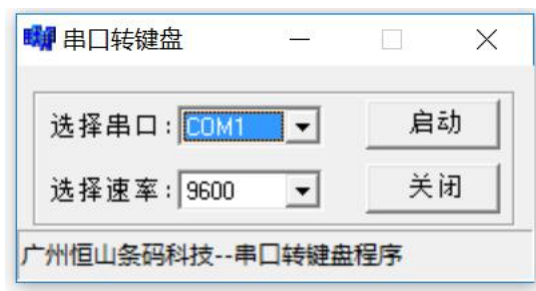


图 10

现在我们已经成功地实现了一个键盘按钮的模拟，接下来你只需要按同样的步骤连接好多个电路（图 11），写好相似的程序代码（图 12），一切 so easy~，当然，模拟哪些键盘按钮，就要看你选择的电脑钢琴软件需要哪些按钮了~

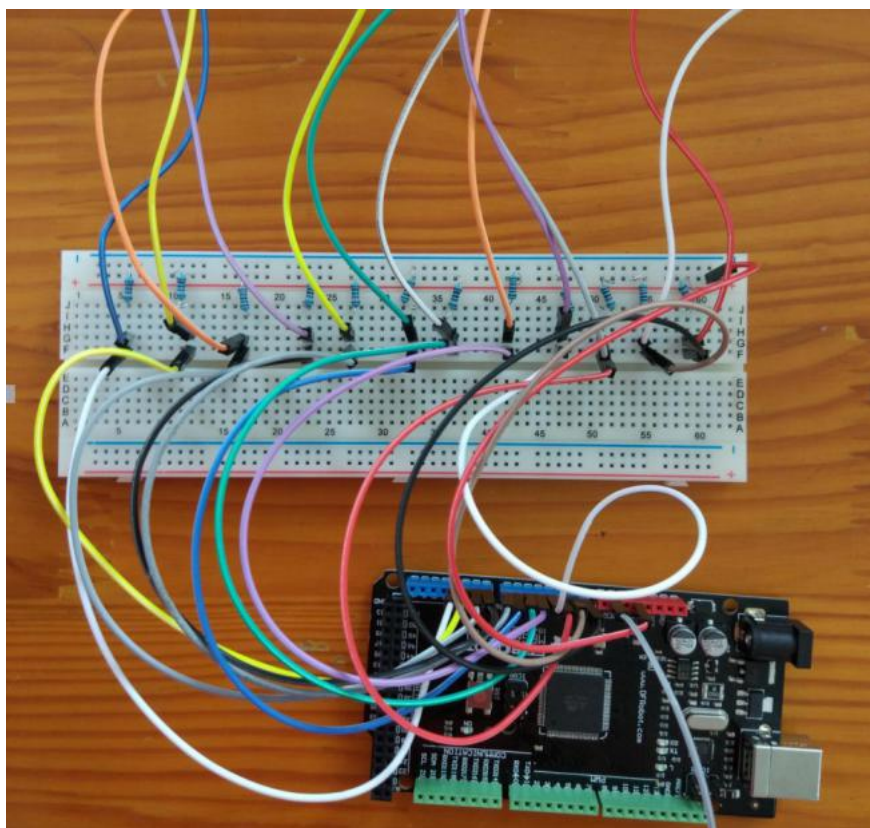


图 11

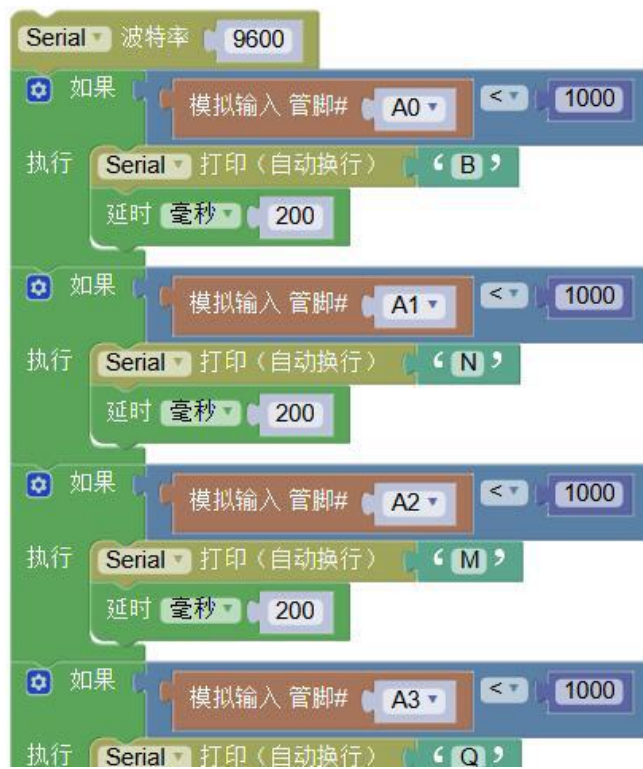


图 12

## 7.6 外型设计

这个例子我们用乐高积木搭出外观，将硬件部分整合进去，遮住电路部分，仅露出连接口。连接电脑的数据口以及连接水果和人体的杜邦线，盒子顶部拼出“MUSIC”字样。当然，外观设计是你发挥想象力的时刻，做出你心中最美的音乐盒子吧！

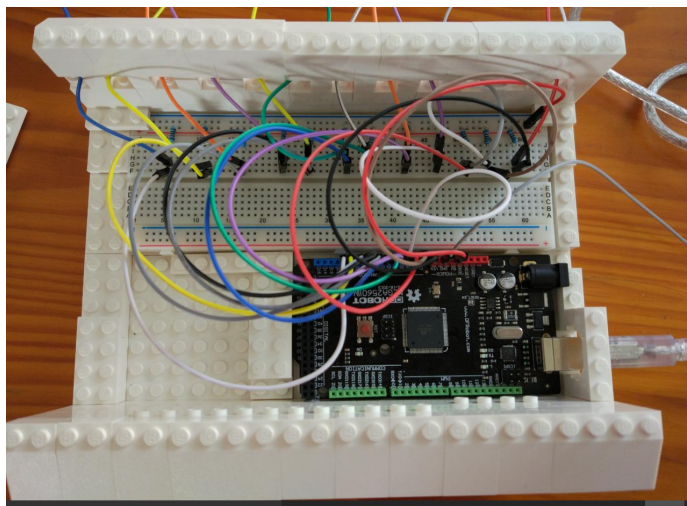
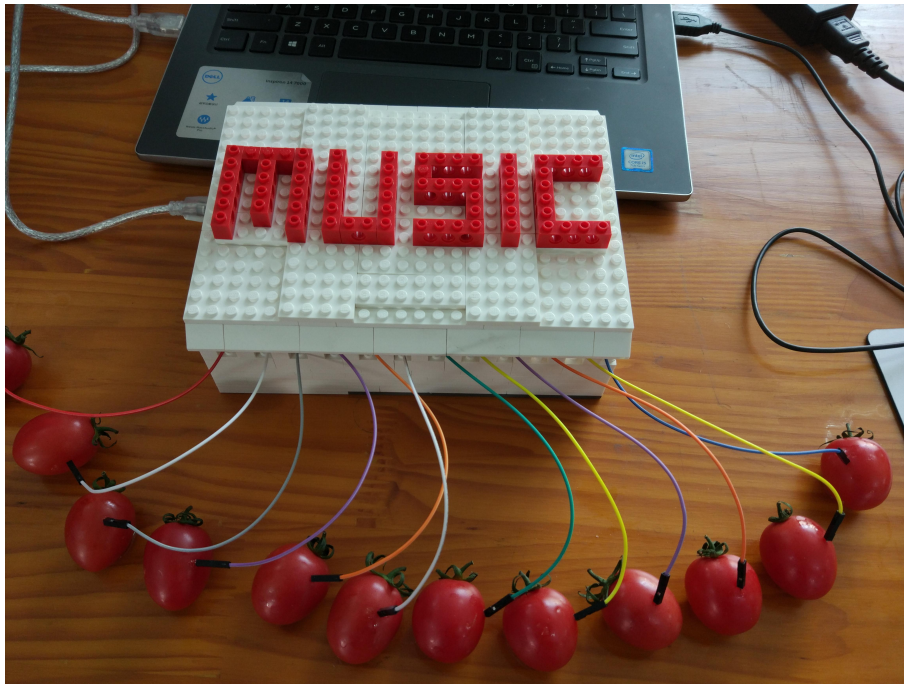


图 13



## 7.7 创意拓展

仅仅用水果来做钢琴也许单调了点，我们能不能尝试做出水果架子鼓，水果笛子，把“进击的水果”变成多功能乐器呢？或者用其他的导电物体来模拟键盘输入，配合不同的软件，还可以实现许多有趣的功能~大家动手试一试吧！



***“真正的科学和真正的音乐要求同样的想象过程。”***