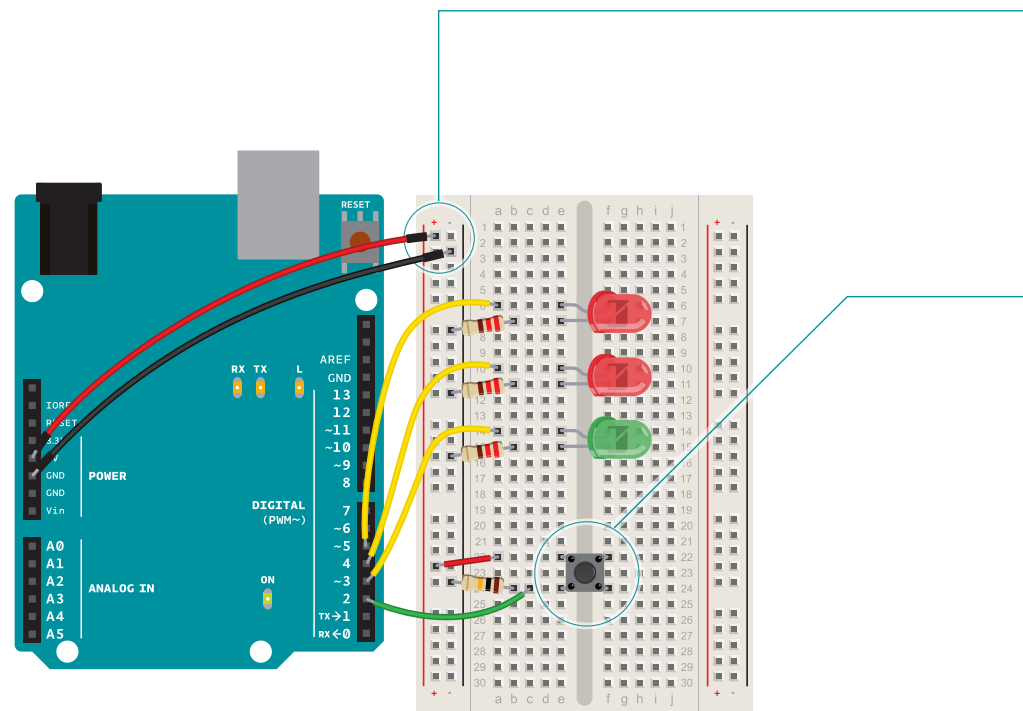


BUILD电路



图。1

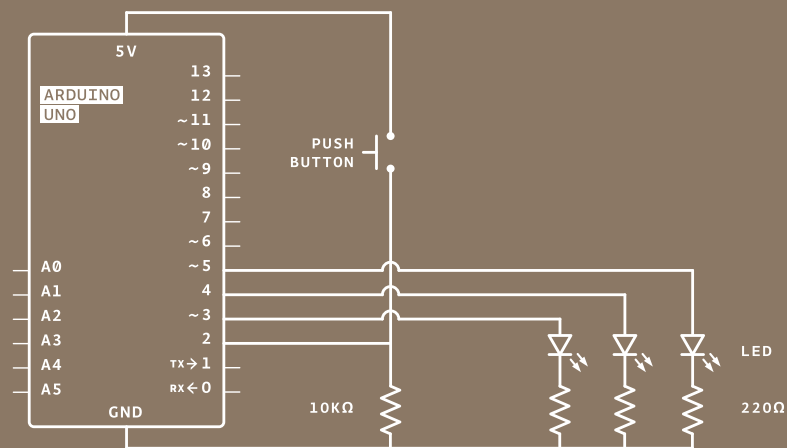


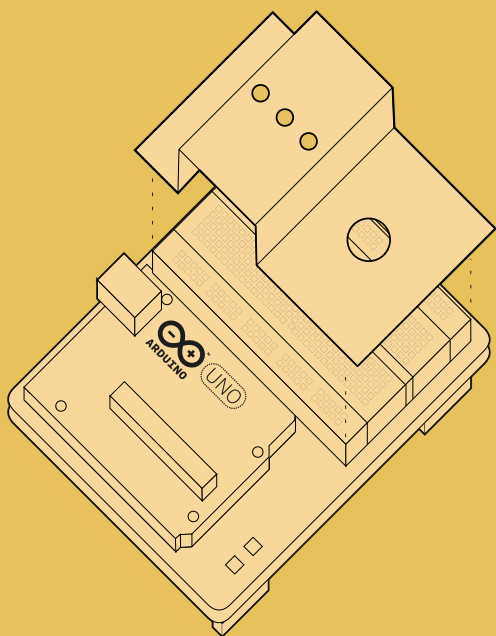
图2

- ① 你的面包板线向上到Arduino的5V和接地连接，就像以前的项目。将两个红色LED和面包板一个绿色LED。附上各LED的阴极（短脚）通过一个220欧姆的电阻接地。连接绿色LED的阳极（长腿）对插脚3.将红色LED的阳极到引脚4和5，分别。

- ② 在交换机上放置就像在以前的项目做的面包板。连接一侧功率，和另一侧为数字销2上的Arduino的。您还需要从地面添加一个10K欧姆的电阻连接到Arduino开关引脚。这下拉电阻连接到地面时开关打开引脚，所以它读取低 当没有电压通过开关来英寸

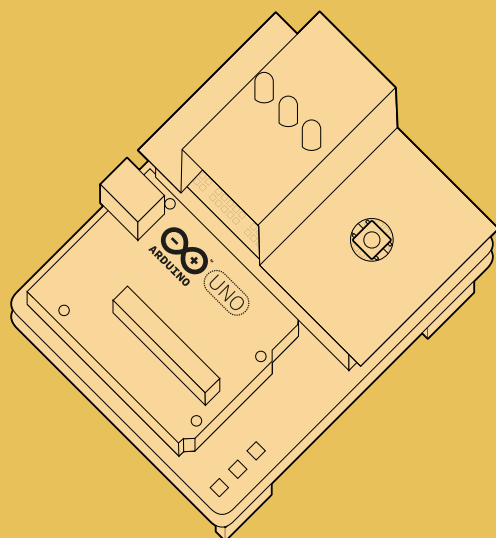


您可以覆盖实验板套件中提供的模板。或者你也可以装饰它，使自己的发射系统。打开和关闭灯光本身没什么意思，但是当你把它们放在一个控制面板，并给他们的标签，他们获得的含义。你想在绿色LED是什么意思？什么的FL灰红色LED是什么意思？你决定！



①

折叠预切割纸张，如图所示。



②

放置折叠的纸张在线路板。这三个LED指示灯和按钮将有助于保持它在的地方。

代码

一些注意事项，然后再开始

每一个Arduino的方案有两个主要功能。功能是运行SPECI音响C命令的计算机程序的一部分。功能具有唯一的名称，并在需要时被“叫”。在一个Arduino程序所必需的功能被称为 建立 ()

和 环 ()。这些功能需要申报，这意味着你需要告诉Arduino的什么这些功能就行了。

建立 () 和 环 () 当你看到右边的声明。在这个程序中，你会你进入该计划的主要部分之前创建一个变量。变量是你给的Arduino的内存地方的名称，以便您可以跟踪正在发生的事情。这些值可以根据你的程序的指令而改变。

变量名应该是描述的任何值它们存储。例如，一个可变命名 switchState 告诉你什么它存储：一个开关的状态。在另一方面，一个变量命名 “X” 不告诉你很多关于它存储。

要创建一个变量，需要声明一下 类型 它是。该

数据类型 INT 将举行一个整数 (也称为 整数)；

这是任何数字，没有小数点。当你声明一个变量，你通常给它一个初值为好。该变量作为每个句子必须以分号结束的声明 (;)。

本功能有理我TY让我们开始编码

该 建立 () 当Arduino是第一个通电运行一次。这是你CON组fi古尔数字引脚为输入或使用函数输出命名 pinMode ()。连接到LED的引脚都被输出和开关销将是一个 INPUT。

创建循环本功能离子的configure脚

该 环 () 之后的连续运行 建立 () 已完成。该 环 () 在这里，你会检查电压的输入，输出开启和关闭。要检查数字输入的电压等级，您使用的功能 digitalWrite () 用于检查电压所选择的引脚。要知道检查什么针，

digitalRead () 期待一个 论点。

论据是，你传递给函数，告诉他们应该怎么做他们的工作信息。例如，

digitalRead () 需要一个参数：要检查哪些引脚。在你的程序中， digitalWrite () 是要检查的状态

```
空虚建立 ( ) {}
```

```
无效循环 ( ) {}
```

{ 大括号 }

当函数被调用你的大括号内写任何代码会被执行。

```
1 INT switchState = 0;
```

```
2 空虚建立 ( ){
3     pinMode ( 3 , OUTPUT );
4     pinMode ( 4 , OUTPUT );
5     pinMode ( 5 , OUTPUT );
6     pinMode ( 2 , INPUT );
7 }
```

区分大小写

注意 区分大小写 在你的代码。例如， `pinMode` 是一个命令的名字，但 `pinmode` 会产生一个错误。

```
8 9 无效循环 ( ){
10     switchState = digitalRead ( 2 );
    //这是一条评论
```

评论

如果你想包括自然语言在你的程序中，你可以发表评论。评论是你离开自己的计算机忽略注释。写评论，添加两条斜线//计算机将忽略这些斜线后的行什么。

销2和存储在switchState变量的值。如果有电压引脚上时，digitalRead () 被调用时，switchState 变量将获得值 HIGH (或1)。如果在销上没有电压，switchState 将获得值 LOW (或0)。

上面，你用这个词，如果检查的东西的状态 (即，开关位置)。一个 如果 () 声明 在编程比较两两件事，并确定比较是否是真还是假。然后，它执行你告诉它做的动作。当比较编程两件事情，你用两个等号==。如果只使用一个标志，你会设置一个值，而不是比较它。

digitalWrite () 是允许您发送5V或0V至输出引脚的命令。digitalWrite () 有两个参数：什么引脚控制，以及什么样的价值来设置引脚，高 要么 低。

如果你想打开红色LED，绿色的LED灭里面你 如果 () 声明中，你的代码应该是这样的。

裴LD你的飞船if语句

如果你现在运行程序，当你按下开关灯将改变。这是相当整洁，但你可以为一个更有趣的输出增添了几分复杂的程序。

你告诉Arduino的怎么办时，开关打开。现在，德科幻NE当开关被关闭会发生什么。该 如果 () 声明中有一个可选 其他 如果原来的条件不符合的情况发生组件，允许的东西。在这 案件，因为你检查，看看是否开关是 低，写代码，高 之后病情 其他 声明。

为了让红色LED闪烁按下按钮时，你需要关灯并在 其他 声明你刚才写的。要做到这一点，更改代码看起来像这样。

现在，按下开关按钮时，你的程序将FL灰红色LED。

LED的设置到一定境界后，你会想Arduino的改变他们回来之前停顿了一会儿。如果你不等待，灯光会来回走那么快，它会出现，如果他们只是有点暗淡，不开和关。这是因为Arduino的经历其 环 () 数千次每秒，而LED将开启和关闭速度比我们能够感知转动。该 延迟 () 功能让您从一段时间执行任何停止的Arduino。延迟 () 需要确定的毫秒数则执行下一组代码之前的论据。1000毫秒在一秒钟。延迟 (250) 将暂停四分之一秒。

```

11  如果 ( switchState == 低 ) {
12      //按钮未被按压

13      digitalWrite ( 3 , 高 ); //绿色LED
14      digitalWrite ( 4 , 低 ); //红色LED
15      digitalWrite ( 5 , 低 ); //红色LED
16  }

```

它可以帮助写出来的伪代码溢流你的程序：说明您希望程序通俗易懂的语言做什么的一种方式，但在某种程度上，可以很容易从它写一个真正的程序结构。在这种情况下，你要确定 switchState

是 HIGH (这意味着按钮被按下) 或没有。如果按下开关，你将会变成绿色的指示灯熄灭而在红色的。在伪代码，声明看起来是这样的：

如果switchState低：
开启绿色的LED变成红色LED关闭

如果switchState高：
开启绿色LED灭变成红色LED上

```

17  其他 { //按钮被按下
18      digitalWrite ( 3 , 低 );
19      digitalWrite ( 4 , 低 );
20      digitalWrite ( 5 , 高 );

21      延迟 ( 250 ); //等待季度第二//切换指示灯
22
23      digitalWrite ( 4 , 高 );
24      digitalWrite ( 5 , 低 );
25      延迟 ( 250 ); //等待季度第二

26  }} //返回循环的开始
27

```

用它

一旦你的Arduino编程，你应该看到绿灯亮起。当你按下开关，红灯开始FL灰化，绿色指示灯将熄灭。尝试改变这两个时间 延迟 () 功能; 注意到发生了什么灯光，以及如何取决于FL灰化速度的系统变化的响应。当你调用一个 延迟 () 在你的程序中，停止所有其他功能。无传感器读数会发生，直到那个时间段已经过去。虽然延迟往往是有用的，设计的时候自己的项目，确保他们不会不必要地与你的界面干扰。



你将如何获得红色LED是你的程序启动时闪烁？你怎么能为您的使用LED和开关星际冒险较大，或更复杂的界面？

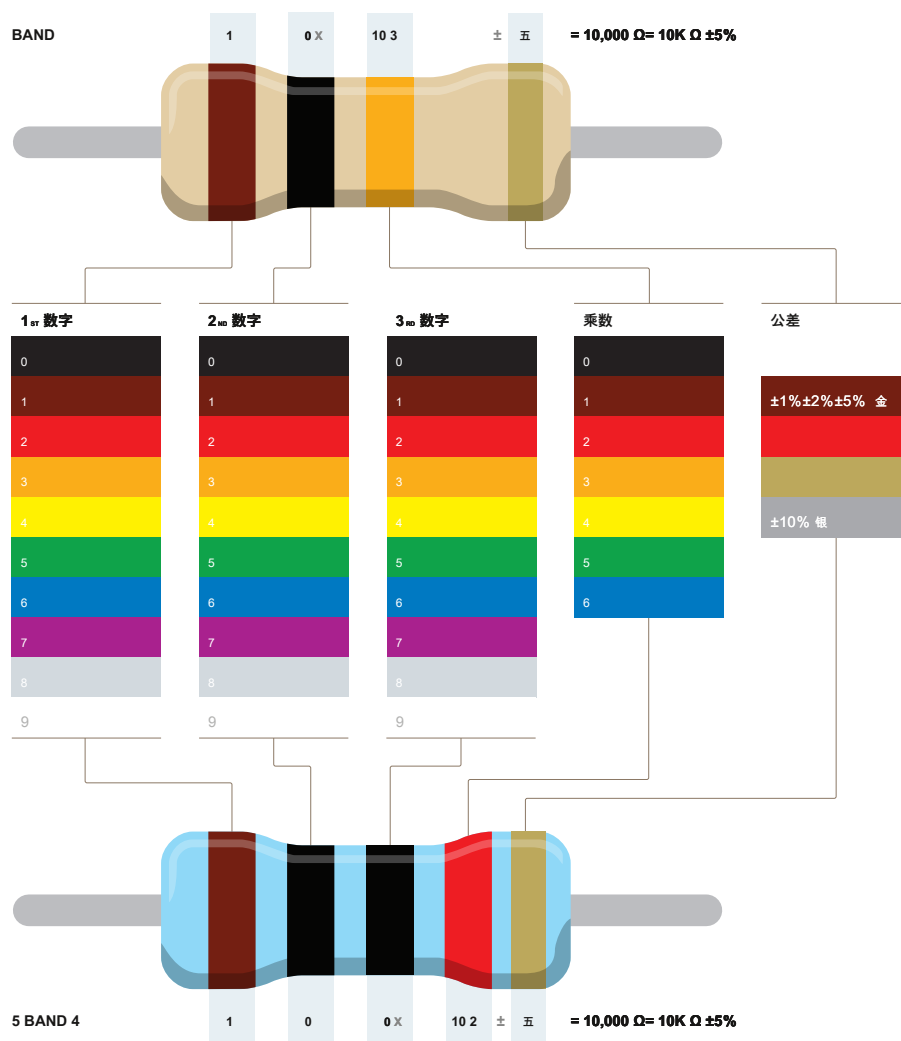


当你开始创建你的项目的接口，想想人们的期望值，而使用它。当他们按下一个按钮，他们将要即时反馈？应该有自己的行动，什么的Arduino的确之间的延迟？尝试并把自己在不同的用户的鞋，而你的设计，看看你的期望匹配到项目的实际情况。

在这个项目中，您创建第一个Arduino的程序来控制基于交换机上的一些LED的行为。你使用的变量，一个if () ... else语句，以及功能来读取输入和控制输出的状态。

HOW TO READ电阻色码

电阻值是使用彩色带标记，根据20世纪20年代，当它是太难写上这样的微小物体的数字开发的代码。每种颜色对应一个号码，就像你在下面的表格中看到。每个电阻器具有4或5个频带。在4段类型时，第一个两个频带指示第一个的值的两个数字，而第三之一指示跟随（技术上它represents 10的功率）零的数目。最后带SPECI音响ES中的公差：在下面的例子中，金表示该电阻值可以是10千欧的加或减5%。



包含的入门套件RESISTORS



5 BAND



4 BAND

你会科幻ND无论是4段或5波段版本。

220 Ω

560 Ω

4.7K Ω



5 BAND



4 BAND

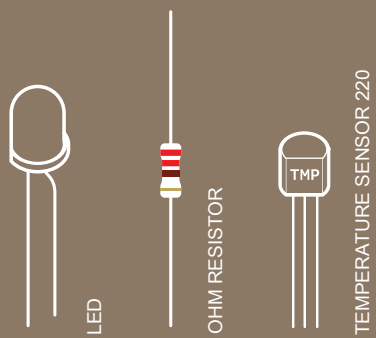
1K Ω

10K Ω

1M Ω

10M Ω

03



LOVE-O-METER

打开ARDUINO成爱机。在使用模拟输入，你将寄存器是多么HOT你还真是！

发现：模拟信号输入，通过串行监控

时间：45分钟

水平：■■■■■

建立在项目：1,2

虽然开关和按钮都很大，有很多比和关闭更多的物理世界。即使Arduino是一个数字化的工具，它可以认为它获得从模拟传感器的信息来衡量的东西，如温度或光线。要做到这一点，你会充分利用Arduino的内置的模拟数字转换器（ADC）。模拟在引脚A0-A5可以报告回0-1023之间的值，映射到从0伏到5伏的范围内。

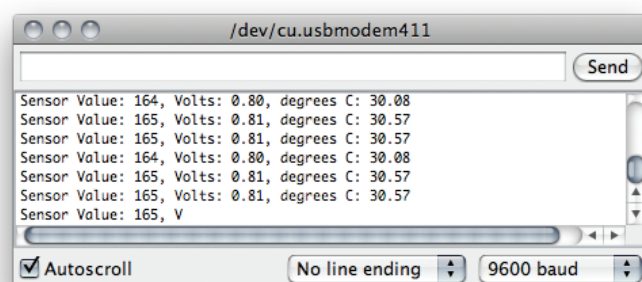


你会使用 **温度感应器** 测量你的皮肤温度是多少。该组件输出取决于其感测温度变化的电压。它有三个引脚：一个连接到接地，另一个连接到电源，第三输出可变电压到您的Arduino。在草图这个项目，你会读到传感器的输出，并用它来打开和关闭指示灯，表明你是多么温暖。有温度传感器的几种不同的模式。此模型中，TMP36，是方便的，因为它输出改变正比于摄氏度的温度下的电压。

Arduino的IDE中有一个名为工具 **串口监听** 使您报来自微控制器的结果。使用串行显示器，你可以得到有关传感器的状态，并获得有关，因为它运行什么是你的电路和代码发生的想法。

丝氨酸AL MONI TOR

图。1



BUILD电路

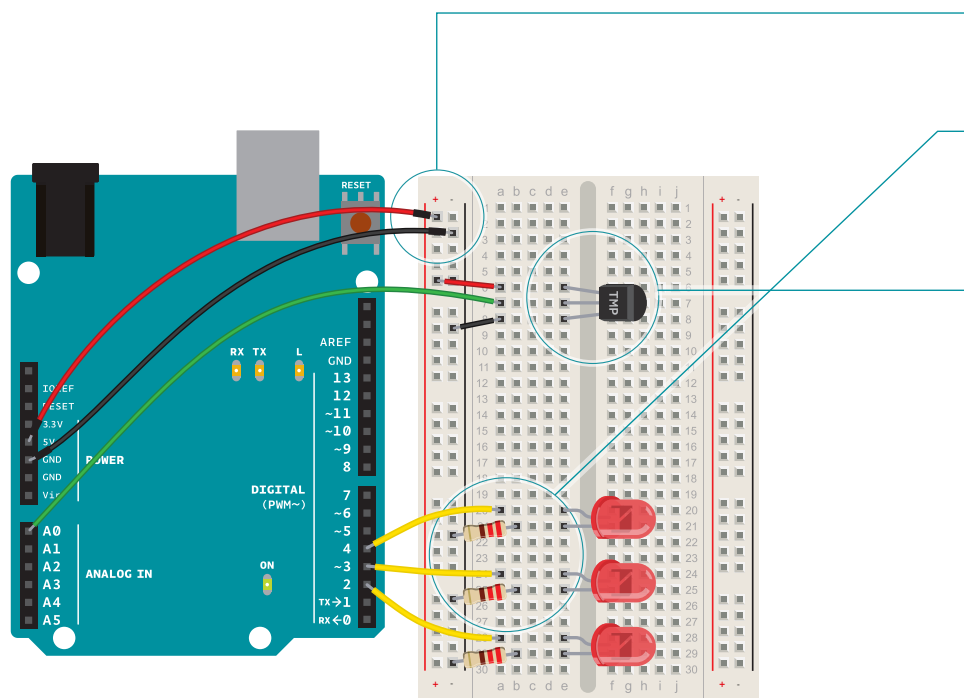


图2

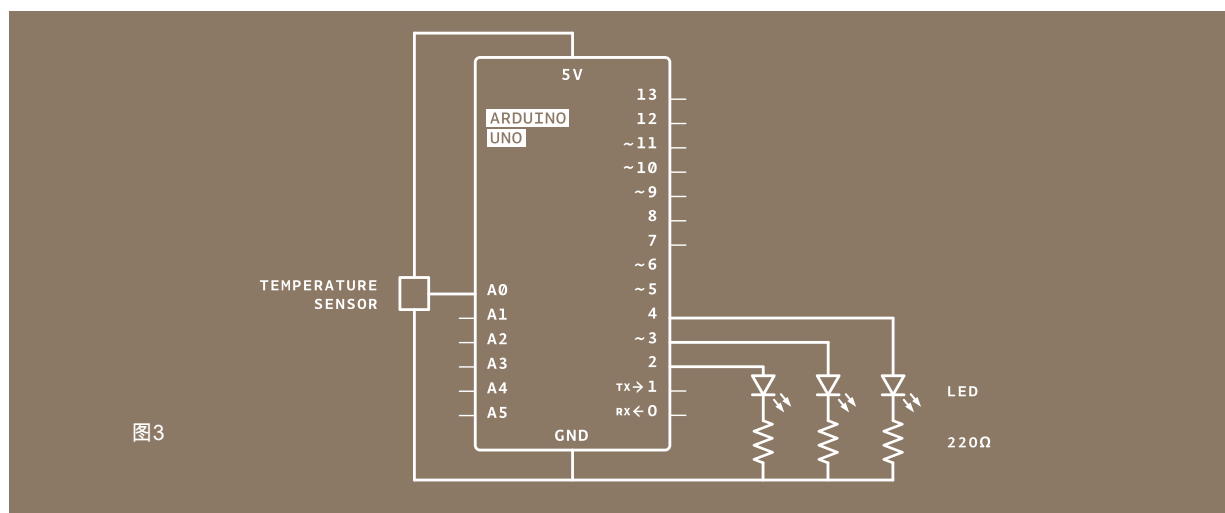


图3



在这个项目中，需要在继续之前检查房间的环境温度。您可以手动现在正在检查的事情，但是这也可以通过校准完成。它可以使用一个按钮来设定基准温度，或有Arduino的开始之前采取的样本环（）并使用它作为基准点。项目6进入细节这一点，或者你可以看看那个自带的Arduino的软件捆绑在一起的校准例如：

arduino.cc/calibration

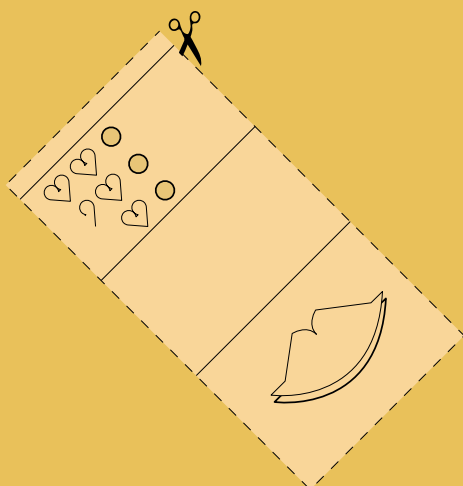
1 2 就像你在前面的项目在做，线材你的面包板让你有电源和接地。

通过一个220欧姆的电阻器连接的每个您使用接地的LED的阴极（短脚）。通过4。这些连接的指示灯，插针2的阳极将是该项目的指标。

3 放置TMP36与背离Arduino的圆形部分（销的顺序很重要！）如图试验板。2.将FL的在面向侧功率左销，和右引脚接地。连接中心引脚到引脚A0您的Arduino。这是模拟输入引脚0。



为您的传感器创建一个接口，用于与人互动。在一个手的形状的纸切口是一个很好的指标。如果你感到幸运，打造集嘴唇的人亲吻，请参阅如何点亮事情了！您可能还需要标注的指示灯，给他们一些意思。也许一个LED意味着你是一个寒冷的音响SH，两个LED意味着你是热情友好的，和三个LED意味着你太热处理！



1

切出一张纸，将适合在线路板。绘制一组嘴唇其中传感器将是，切断一些圈用于LED穿过。



2

放置切口在所述线路板，使得嘴唇覆盖传感器和LED装配到孔中。按嘴唇，看看你有多热！

代码

有用的常量的PAI [R

常量 类似的，因为它们允许你唯一命名的程序变量的事情，但不同的变量，他们无法改变。名称，以供参考模拟输入，并创建另一个命名常量保持基准温度。对于每2度这一基线上方，一个LED点亮。你已经看到了int数据类型，这里用来识别传感器是其引脚。将温度被存储为一个 *FL* 燕麦，或浮点数数。这种类型的数目的有小数点，并且用于能够被表达为分数数字。

INI牛逼IAL IZE各系列IAL端口到DE
S我红速度

在设置你会使用一个新的命令，串行。开始（ ）。这开辟了Arduino的和计算机之间的连接，所以你可以从你的电脑屏幕上的模拟输入看到的值。这个论点 9600 是所述的Arduino将每秒通信，9600位的速度。您将使用Arduino的IDE的串口监视器，查看您所选择从微控制器发送的信息。当您打开IDE的串口监视器确认波特率为9600。

初始IZE数字引脚方向和关闭

接下来是一 对于（ ）环设置一些引脚为输出。这些是您连接的LED较早的引脚。而没有给他们唯一的名称并输入了 pinMode（ ）对于每一个功能，您可以使用对于（ ）循环要经过所有这些迅速。这是一个方便的技巧，如果你有大量的您希望通过在程序中重复类似的事情。告诉 对于（ ）循环运行通过引脚2~4依次。

读出的温度传感器

在里面 环（ ），你会使用一个名为局部变量 sensorVal 存储从传感器读数。要获得来自传感器的值，你可以调用 analogRead（ ）它有一个参数：什么针应采取的电压读数上。值，它在0和1023之间，是引脚上的电压的表示。

发送温度传感器值提供给计算机

功能 Serial.print（ ）从Arduino的信息发送到所连接的计算机。你可以看到在你的串行监控这些信息。如果你给 Serial.print（ ）在引号中的参数，它会打印出您键入的文本。如果你给它一个变量作为自变量，它会打印出该变量的值。

```
1  const int的 sensorPin = A0;
2  常量FL燕麦 baselineTemp = 20.0;
```

```
3  空虚 建立 ( ){
4      串行 。 开始 ( 9600 ); //打开串口
```

```
5 6  对于 ( INT pinNumber = 2; pinNumber <5; pinNumber ++ ) {
7 8      pinMode ( pinNumber , OUTPUT );
9      digitalWrite ( pinNumber , 低 );
    }}
```

for () 循环教程

arduino.cc/for

```
10 无效循环 ( ){
11      INT sensorVal = analogRead ( sensorPin );
```

```
12  串行 。 打印 ( "传感器值" );
13  串行 。 打印 ( sensorVal );
```

积塔格

送至计算机转换传感器读数以体

转换体积塔格到温度并将该值发

关闭LED，用于低温

随着一点点的数学，有可能到Fi古尔出引脚上的实际电压是什么。电压为0和5伏之间的值，它会有一个小数部分（例如，它可能是2.5伏特），因此你需要将其存储内 FL燕麦。创建一个变量命名的电压来保存这个数字。划分 sensorVal 通过

1024.0和乘以5.0。新的数字代表的引脚上的电压。

只是利用传感器值一样，你会打印出来到串口监视器。

如果您检查传感器的 *数据表*，有关于输出电压的范围的信息。手册就像手册电子元件。他们的工程师撰写，为其他工程师。此传感器的数据表说明了从传感器变化的每10个毫伏相当于1摄氏度的温度变化。它也表明，该传感器可以在0度以下读取温度。正因为如此，你需要创建值低于冰点（0度）的偏移。如果你把电压，减去0.5，并乘

100，你摄氏度精确的温度。存储在名为温度FL浮点变量这个新号码。

现在，你有真正的温度，即打印出串口监视器太。由于温度变化是你在这个循环中打印出的最后一件事，你要使用略有不同的命令：Serial.println（）。它发送值后，该命令将在串行监控新线。这有助于使事情变得更容易被打印出来时，他们对读入。

随着实际温度，你可以设置一个 如果别的

语句来点亮LED。使用基准温度为起点，你会打开一个，每2度的基线以上的温度升高LED上。你要寻找一个范围值，你通过温度刻度移动。

```
14 //转换ADC读数电压
15 FL燕麦 电压= ( sensorVal / 1024.0 ) * 5.0;
```

```
16 串行。打印 ( "伏特" );
17 串行。打印 ( 电压 );
```

```
18 串行。打印 ( " , 度C : " );
19 //将电压转换成以度为单位的温度
20 FL燕麦 温度= ( 电压 - 0.5 ) * 100;
21 串行。的println ( 温度 );
```

入门套件数据表

arduino.cc/kitdatasheets

```
22 如果 ( 温度<baselineTemp ){
23     digitalWrite ( 2 , 低 );
24     digitalWrite ( 3 , 低 );
25     digitalWrite ( 4 , 低 );
```


打开一个LED为低温

该操作装置“和”，在逻辑意义。可以检查多个条件：“如果温度比基线大于2度，并且它是基线小于4度以上”。

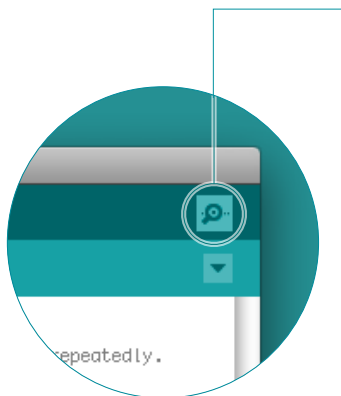
打开两个LED为中等温度

如果温度高于基线两个和四个度之间，这个代码块接通上销3的LED为好。

打开三个LED用于高温

该模拟数字转换器只能读取这么快，所以你应该在最后一刻把一个小的延迟环（）。如果你从中读取过于频繁，你的价值观会出现不稳定。

用它



随着上传到Arduino的代码，点击串行监视器图标。你应该看到的价值观中走出来，格式如下流：传感器：200，电压：0.70，度C：17

尝试把传感器周围的网络NGERS同时它插入到线路板，看看会发生什么情况值串口监视器。请记住当传感器在露天留在温度是什么。

关闭串口监视器和程序改变baselineTemp常量你观察到的温度为值。再次上传你的代码，抱着试试看的传感器在你的网络连接NGERS。随着温度的升高，你应该看到指示灯由一个打开一个。恭喜你，热的东西！

```

26     } 否则, 如果 ( 温度>= baselineTemp + 2 &&
        温度<baselineTemp + 4 ) {
27         digitalWrite ( 2, 高 );
28         digitalWrite ( 3, 低 );
29         digitalWrite ( 4, 低 );

```

```

三+    } 否则, 如果 ( 温度>= baselineTemp + 4 &&
        温度<baselineTemp + 6 ) {
31         digitalWrite ( 2, 高 );
32         digitalWrite ( 3, 高 );
33         digitalWrite ( 4, 低 );

```

```

34     } 否则, 如果 ( 温度>= baselineTemp + 6 ) {
35         digitalWrite ( 2, 高 );
36         digitalWrite ( 3, 高 );
37         digitalWrite ( 4, 高 );

```

```

38     }
39     延迟 ( 1 );}
40

```



创建两个人来测试他们的相互兼容的接口。您有权决定什么兼容性意味着，以及如何你会感觉到它。也许他们有牵手并产生热量？也许他们有拥抱？你怎么看？

扩大的类型，你可以读取输入，你使用`analogRead ()`和串行监控来跟踪你的Arduino内变化。现在，可以读取大量的模拟传感器和输入。

04



LED



220 OHM RESISTOR



10 KILOHM RESISTOR



PHOTORESISTOR



GEL

混色灯

使用三色LED和三个光敏电阻，将创建一盏顺利改变颜色取决于外部光照条件

发现：模拟输出，映射值

时间：45分钟

水平：■■■■■

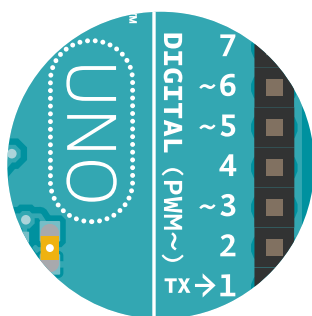
建立在项目：1, 2, 3

闪烁的LED可以很有趣，但对于他们的衰落，或混合的颜色吗？你可能会认为它只是一个给LED提供较少的电压让它褪色的问题。

Arduino的不能改变它的引脚的输出电压，它只能输出5V。因此，你需要使用一个名为技术 **脉冲宽度调制 (PWM)** 褪色的LED。PWM迅速地将输出引脚的高低电平随时间一个固定时间段。这种变化发生的比人眼能够看到更快。它类似于电影的工作方式，迅速佛罗里达州一个灰化数量的静止图像产生运动的错觉。

当你快速转动销 高 和 低，这是因为如果你改变电压。时间的百分比引脚

高 在一段被称为 **占空比**。当引脚 高 期间的一半，低 对于另一半，占空比为50%。较低的占空比为您提供比更高的占空比调光器的LED。

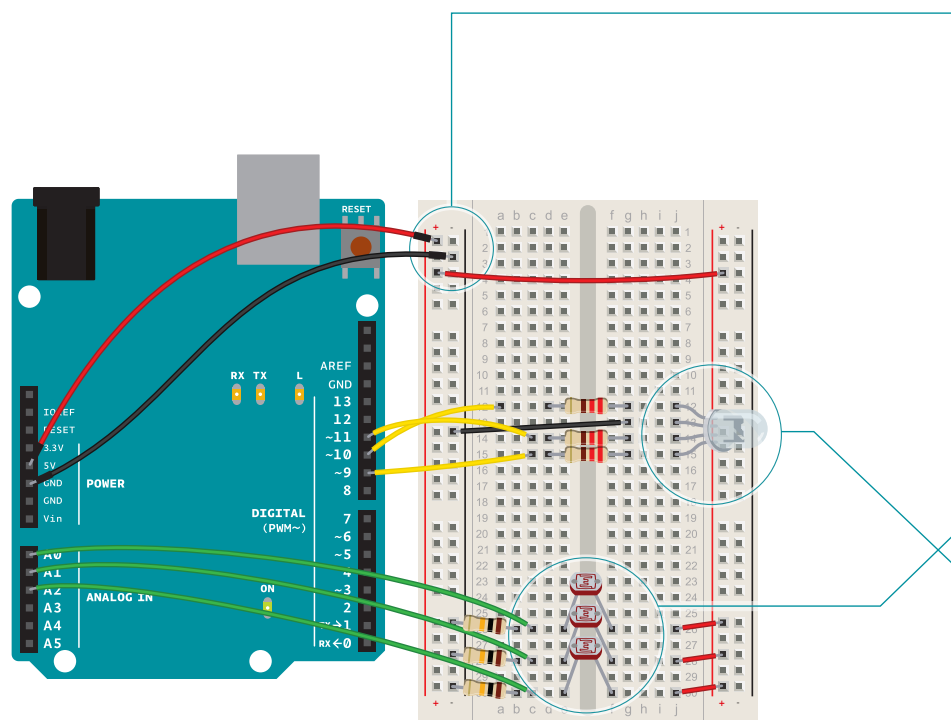


Arduino的乌诺有六个引脚PWM预留（**数字销3, 5, 6, 9, 10, 和11**），它们可以由identi音响编 ~ 接下来他们对板号。



在这个项目的投入，你将使用 **光敏电阻**（改变其电阻根据光的击中他们量传感器，也称为光电池或光依赖性电阻器）。如果连接电阻到你的Arduino的一端，你可以通过检查引脚上的电压测量电阻的变化。

BUILD电路



图。1

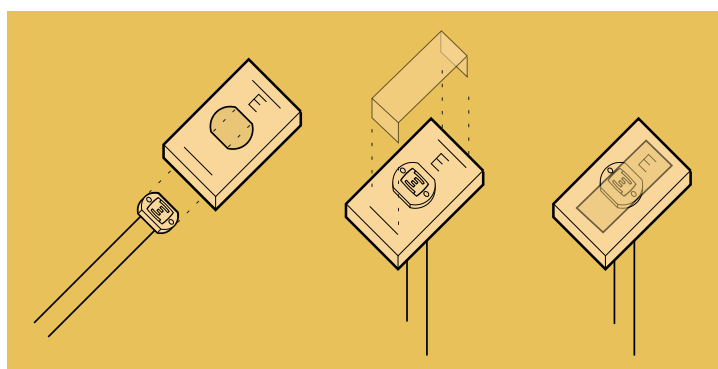


图2

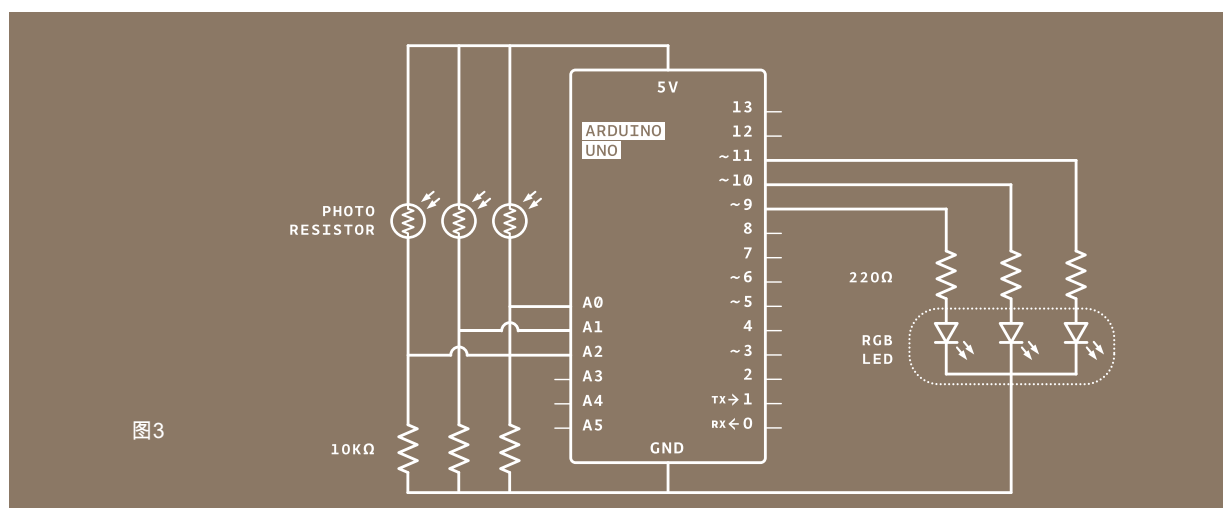


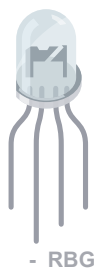
图3

①② 线材你面包板，所以你必须在线路板两侧电源线和地线，如同早期的项目。

因此它们越过中心鸿沟从一侧到另一侧如图放置在线路板三个光敏电阻。1.将各光敏电阻电力的一端。在另一侧上，附加一个10千欧电阻器接地。这个电阻是与光敏系列，并且它们一起形成分压器。在它们满足点处的电压是正比于它们的电阻的比，根据欧姆定律（见项目1以获得更多关于欧姆定律）。作为光敏电阻的电阻当光撞击它的变化，在该结处的电压发生变化也是如此。在同一侧上作为电阻，与联播丝光敏电阻连接到模拟输入引脚0,1，和2。

③ 就拿三个色凝胶和一个放置在每个光敏电阻的。放置红色凝胶通过连接到A0，绿色在所述一个连接到A1光敏电阻和蓝色在所述一个连接到A2。每个滤波器的通到它的覆盖传感器可让一个特定的C波长的仅光。红色滤波器只通过红色光，绿色滤波器通过唯一的绿色光，蓝色滤波器只通过蓝光。这使您可以检测在击中了你的传感器的光的相对色彩层次。

④ 与4条腿的LED是一种常见的阴极RGB LED。LED具有单独的红色，绿色和蓝色元件的内部，和一个共同点（阴极）。通过创建在阴极和脱出的Arduino的PWM引脚（其通过220欧姆电阻器连接到所述阳极）的电压之间的电压差，你会导致LED的三种颜色之间褪色。记的最长引脚上的LED的东西，把它放在你的线路板，以及引脚连接到地面。其它三个引脚连接到与220欧姆电阻器系列数字销9，10和11。确保每个LED引线连接到正确的PWM引脚，按左边的网络连接古尔。



代码

	<p>设置常量您使用的输入和输出引脚，所以你可以跟踪哪些传感器对与颜色的LED。使用const int的的数据类型。</p>
<p>VAR iables到传感器读数WEL升存储为每个LED的升飞行水平</p>	<p>添加变量输入传感器数值和输出值，你就可以用褪色的LED。您可以使用 INT 数据类型所有的变量。</p>
<p>SETT荷兰国际集团的数码网络TAL销和SET T的荷兰国际集团了SER IAL端口二RECT离子</p>	<p>在里面 建立（ ），开始于9600个bps的串行通信。就像在前面的例子中，您将使用此看到串口监视器的传感器的值。此外，您将能够看到您将使用淡化LED的映射值。另外，德音响NE的LED引脚为输出 pinMode（ ）。</p>
<p>读取每个升飞行传感器的值</p>	<p>在里面 环（ ）读取A0，A1，和A2的传感器值与 analogRead（ ）并存储在适当的变量的值。把一个小 延迟（ ）每间 analogRead（ ）作为ADC需要一毫秒来完成其工作。</p>
<p>报告传感器读数到计算机的常量</p>	<p>在一行上打印出的传感器值。该“\t”的是按相当于“标签”键在键盘上。</p>

```

1  const int的 greenLEDPin = 9;
2  const int的 redLEDPin = 11;
3  const int的 blueLEDPin = 10;

4  const int的 redSensorPin = A0;
5  const int的 greenSensorPin = A1;
6  const int的 blueSensorPin = A2;

```

```

7  INT redValue = 0;
8  INT greenValue = 0;
9  INT blueValue = 0;

10 INT redSensorValue = 0;
11 INT greenSensorValue = 0;
12 INT blueSensorValue = 0;

```

```

13 14空虚 建立 ( ){
    串行。开始 ( 9600 );

    pinMode ( greenLEDPin , OUTPUT );
    pinMode ( redLEDPin , OUTPUT );
    pinMode ( blueLEDPin , OUTPUT );
18 }
17

```

```

16
19 无效循环 ( ){
15
20 redSensorValue = analogRead ( redSensorPin );
30
21 延迟 ( 5 );
29
22 greenSensorValue = analogRead ( greenSensorPin );
28
23 延迟 ( 5 );
24
27 blueSensorValue = analogRead ( blueSensorPin );
26

```

```

25 串行。打印 ( "原始传感器值\ t红：" );
    串行。打印 ( redSensorValue );
    串行。打印 ( "\ t绿：" );
    串行。打印 ( greenSensorValue );
    串行。打印 ( "\ t蓝：" );
    串行。的println ( blueSensorValue );

```


转换荷兰国际集团的传感器读数

通过PWM来改变LED的亮度的函数被调用 `analogWrite ()`。 它需要两个参数：引脚写入和0-255之间的值。此第二个数字代表占空比SPECI音响编引脚上的Arduino的意愿输出。值255将设置销 高 所有的时间，使附加LED亮，因为它可以。值127将设置引脚 高 周期的一半时间，使得LED调光器。0将设置引脚 低 所有的时间，把LED熄灭。到传感器读数从一个值转换成用于0-255之间的值0-1023之间 `analogWrite ()` 除以4的传感器读数。

报告计算出的LED升飞行级别s

对自己的行打印出来的新的映射值。

设置LED升飞行级别s

用它

一旦你有你的Arduino编程和接线后，打开串口监视器。该LED可能会是灰白色的颜色，取决于光在你的房间的主色调。看看从串行监控传感器传来的值，如果你与稳定的照明环境是，数量也许应该是相当一致的。

关灯你所在的房间，看看会发生什么情况传感器的值。用手电筒，单独地照亮每个传感器和通知中的值串行监控如何变化，并注意LED的颜色的变化。当光敏覆盖有凝胶，他们只反应以特定波长的光。这会给你独立地改变每个颜色的机会。

```

31 redValue = redSensorValue / 4; greenValue =
32 greenSensorValue / 4; blueValue = blueSensorValue / 4;
33

```

```

34 串行。打印 ( "映射的传感器值\t红：" );
35 串行。打印 ( redValue );
36 串行。打印 ( "\t绿：" );
37 串行。打印 ( greenValue );
38 串行。打印 ( "\t蓝：" );
39 串行。的println ( blueValue );

```

```

40 analogWrite ( redLEDPin , redValue );
41 analogWrite ( greenLEDPin , greenValue );
42 analogWrite ( blueLEDPin , blueValue );}
43

```

你可能会注意到，光敏电阻的输出不会一路从0到1023这没关系这个项目，但对于如何来校准你正在阅读的范围更详细的说明，请参见项目6。

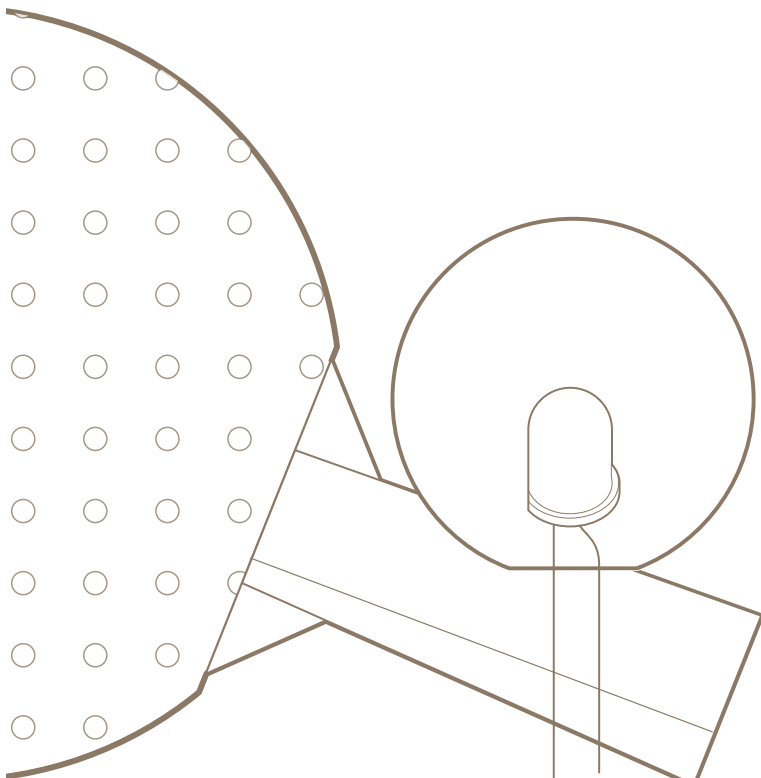


而且在光的从扩散器，你的眼睛从光的距离，并且相对于其他的光在房间的亮度的距离，它似乎停止取得更加光明。这是因为我们的眼睛不察觉的亮度线性。光的亮度不仅取决于水平，你 `analogWrite ()` 的其他种类来控制LED的颜色？你可能会注意到，LED的亮度不是线性的。当LED大约在一半亮度，你怎么可以使用它来让你知道，如果它是一个不错的一天之外，而你工作？您可以使用哪些传感器



对自己的LED是相当整洁，但它没有太大的灯。然而，也有许多可以漫射光，以使其类似于像传统白炽灯不同的方式。与用于LED切出一个孔的乒乓球滑入使一个很好的扩散器。其它方法包括在覆盖胶半透明的光，或砂磨的光的表面。不管你采取什么样的路线，你会当它扩散到至少损失一点点的亮度，但它可能看起来要好很多。

不再局限于只是转向灯和关闭，你现在有超过亮或过暗的东西怎么会。 `analogWrite ()` 是允许您连接到销3，5，6，9，10，或11 PWM 部件，改变占空比的功能。



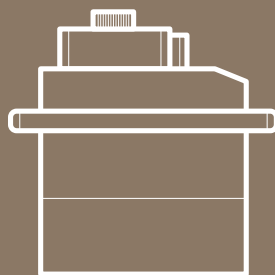
乒乓球切割以便容纳LED

图4

05



POTENTIOMETER



SERVO MOTOR



MOTOR ARM



100UF CAPACITOR

MALE HEADER PIN (3个引脚)



MOOD CUE

USE伺服电机做一个机械压力表指出你在那一天的心情是什么样

发现：映射值，伺服电机，使用内置库

时间：1小时

水平：■■■■■

建立在项目：1, 2, 3, 4



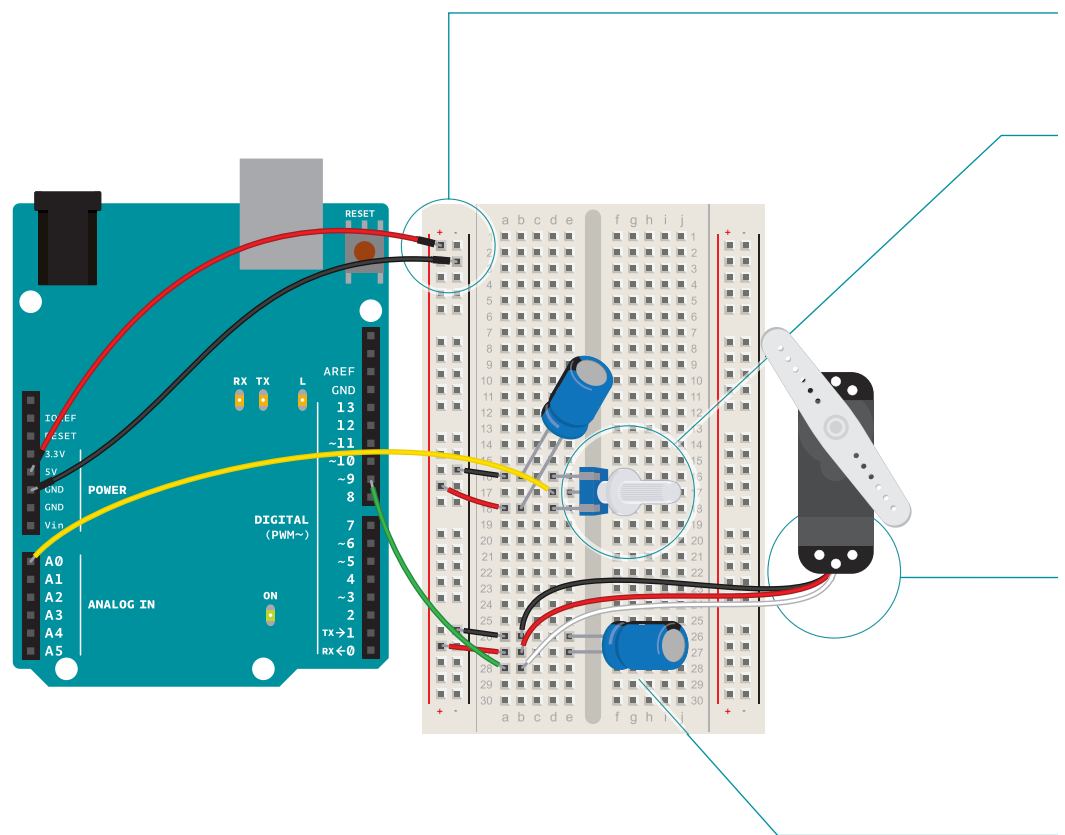
伺服电机是一种特殊类型的马达不旋转了一圈，但移动到一个特定的位置C，呆在那里，直到你告诉他们再次移动。伺服系统通常只有旋转180度（圆的一半）。结合这些电机的一个一个小纸板工艺，你就可以让人们知道他们是否应该来问你的帮助对他们的下一个项目或没有。

你用脉冲PWM工作在混色灯项目的LED的方式类似，伺服电机期望的脉冲数，告诉他们移动到什么角度。脉冲总是在相同的时间间隔，但宽度1000个2000微秒之间变化。虽然可以编写代码来生成这些脉冲，Arduino的软件自带库，使您可以轻松地控制电机。

由于伺服仅转动180度，从0到1023的模拟输入的话，你就需要使用一个调用的函数 `map()` 改变从上电位值的比例。

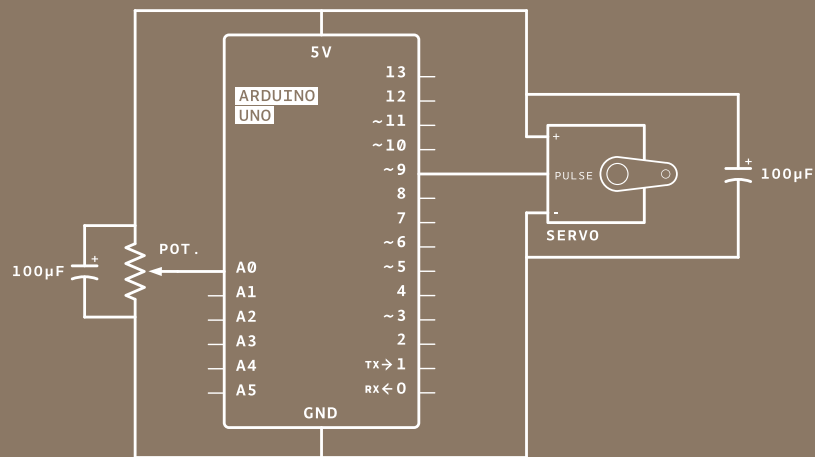
一个关于社区的Arduino伟大的事情都是有才华的人谁通过附加软件扩展其功能。这是每个人都能写库扩展的Arduino的功能。有对各种传感器和执行器和其他设备的用户已经对社会做出了贡献库。软件库扩展编程环境的功能。Arduino的软件附带了一些有利于使用的硬件或数据的工作有用的库。其中包括库的设计与伺服电机使用。在你的代码，你将导入库，和它的所有功能将提供给你。

BUILD电路



图。1

图2



1 2 连接5V和地面线路板的从Arduino的一侧。

放置在线路板的电位计和一个侧连接到5V，而另一个接地。电位计是一种分压器。当你转动旋钮，您可以更改中间引脚和电源之间的电压之比。你可以阅读模拟输入这种变化。连接中间引脚模拟引脚

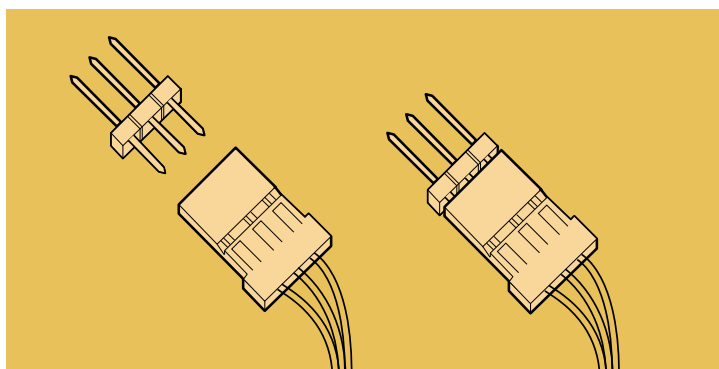
0。这将控制你的伺服电机的位置。

3 伺服有三根线出来的吧。一种是电源（红），一个是地面（黑色），而第三（白色）是将Arduino的接收信息的控制线。插头三雄头进入伺服电线的母端（参照图3）。标题连接到您的线路板，使每个引脚处于不同的行。连接5V到红色线，地面到黑线和白线，以销9。

4 当伺服电机开始移动，它吸引比如果它在运动中已经更多的电流。这将导致您的主板的电压下降。通过将跨电源和接地一个100uF的电容器如图1所示，毗邻的阳接头，则可以顺利进行可能发生的任何电压变化。您也可以放置在电源和地进入你的电位器电容。这些被称为 去耦电容 因为它们减少，或去耦合，从所述电路的其余部分所造成的成分的变化。要非常小心，以确保您连接正极接地（这是与黑色镶边的一侧）和阳极电源。如果你把电容器倒退，他们可能会爆炸。

你的伺服电机自带的Wi日母连接器，那么你就需要添加头脚将其连接到实验电路板。

图3



代码

入将L library

要使用伺服库，你第一个需要导入它。这使得从库中增加提供给您草图。

科瑞荷兰国际集团的伺服对象

指代伺服，你会需要一个变量来创建伺服库的命名实例。这就是所谓的 **宾语**。

当你这样做，你正在做的是将所有的功能和能力的伺服库提供了一个独特的名字。从这点上来说在节目中，每次你参考 myServo，

你会说话的伺服对象。

瓦尔iable declarat离子

成立了一个名为常数电位器安装在轴和变量来保存要伺服移动到模拟输入值和角度。

Associat荷兰国际集团伺服对象无线个A
rduino的销，INI吨IAL定义SER IAL端
口

在里面 建立 ()，你将需要告诉Arduino的脚什么的伺服连接到。

包括串行连接，所以你可以从电位检查值，看看他们是如何映射到角度伺服电机上。

读有力的lometer值

在里面 环 ()，读取的模拟输入和打印出的值以串行监控。

映射强效的lometer值向伺服值

要创建从模拟输入伺服电机可使用的值，它是最容易使用的 地图 () 功能。这个方便的功能扩展为您的数字。在这 案件 它会0-1023之间的值更改为值0-179之间。这需要网络连接的五个参数：要被缩放的数目 (在这里它是potVal)，输入 (0) 时，输入的最大值 (1023)，输出 (0) 的最小值，并且最大值的最小值的输出 (179)。存储在角度可变这个新的价值。然后，打印出映射值到串行监视器。

荷兰国际集团ROTAT伺服导

最后，它的时间来移动伺服。命令 伺服。写 () 移动电机到您指定的角度。在的结束 环 () 把一个延迟，所以伺服有时间移动到新的位置。

```
1 # 包括< 伺服 .H>
```

```
2 伺服 myServo;
```

```
3 INT 常量 potPin = A0;
```

```
4 INT potVal;
```

```
5 INT 角度;
```

```
6 空虚 建立 ( ){
```

```
7     myServo. 连接 ( 9 );
```

```
8     串行 . 开始 ( 9600 );}
```

```
9
```

```
10 1 无效循环 ( ){
```

```
12 13 potVal = analogRead ( potPin );
```

```
    串行 . 打印 ( "potVal : " );
```

```
    串行 . 打印 ( potVal );
```

```
14 角= 地图 ( potVal , 0 , 1023 , 0 , 179 );
```

```
15 串行 . 打印 ( " , 角" );
```

```
16 串行 . 的println ( 角度 );
```

```
17 myServo. 写 ( 角度 );
```

```
18 延迟 ( 15 );}
```

```
19
```

需要注意的是的#include instructions没有在该行的末尾分号。

用它

一旦你的Arduino的已编程和上电，打开串口监视器。你应该看到类似这样的数值流：

```
potVal : 1023 , 角度 : 179 potVal : 1023 , 角
度 : 179
```

当您打开电位器，你应该看到数字的变化。更重要的是，你应该会看到你的伺服电机移动到新的位置。注意potVal的串行监控的值和角度和伺服的位置之间的关系。你应该看到一致的结果，当您打开锅。

有关使用电位器作为模拟输入的一个好处是，他们会给你0之间的全范围的值

1023这使得他们在使用模拟输入的测试项目有帮助的。



伺服电机马达经常与一些齿轮和一些电路内。力学里面提供反馈电路，所以它总是知道它的位置。虽然它可能看起来像，这是有限的运动范围，有可能得到它使各种不同类型的一些额外的机械运动的。有一个数字，详细描述机制的资源像 robives.com/机甲 和书 [使事情移动](#) 通过 [Dustyn罗伯茨](#)。



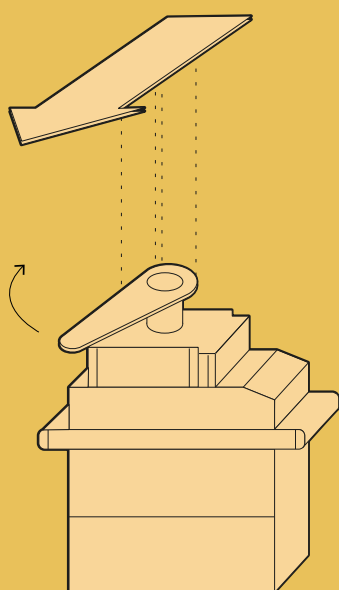
该电位器是不是可用于控制伺服唯一的传感器。使用相同的物理设置（一个箭头指向了许多不同的指标）和不同的传感器，可以进行什么样的指标？如何将这项工作温度（像爱邻米）？你能告诉一天中光敏电阻的时间？如何映射值开始发挥作用，这些类型的传感器？

伺服马达可以容易地通过Arduino的使用库，其是延伸的编程环境的代码的集合来控制。有时，有必要通过一个级映射到另一个重新利用价。



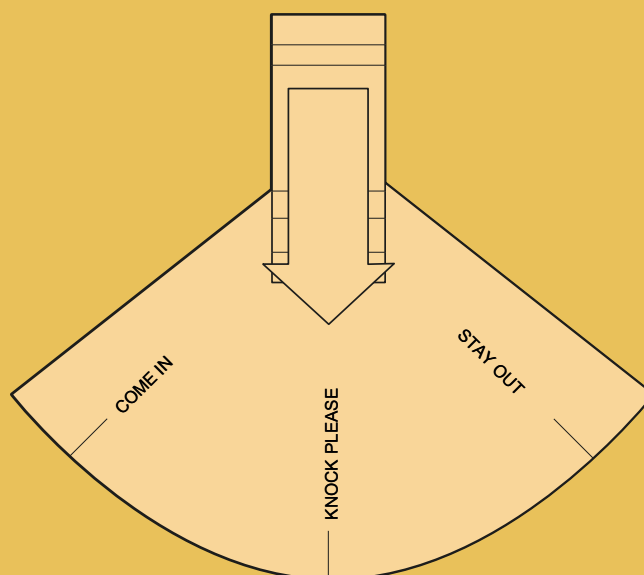
现在，你起来，并与运动延伸，是时候让人们知道，如果你可以帮助他们在他们的项目，或者如果你想一个人呆着安排下创建。

用剪刀，切割出一块纸板中的箭头的形状。您的位置伺服到90度（检查串口监视器的角度值，如果你不确定）。胶带箭头所以它在相同的方向作为电机的身体取向。现在，你应该能够旋转电位器时旋转的箭头180度。取一张纸比与附加的箭头伺服更大和绘制在其上的半圆。在圆的一端，写“置身事外”。在另一端，写上“请进”。把“山寨版请！”在弧度的中点。将与在纸张顶部的箭头伺服。恭喜你，你已经有了一个方式告诉人们你是多么忙你的项目！



①

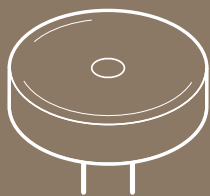
附上一纸箭头伺服手臂。



②

设计纸基并将其置于伺服之下。

06



PHOTORESISTOR PIEZO



10 KILOHM RESISTOR

LIGHT特

TIME TO MAKE SOME NOISE！使用光敏电阻和压电元件，你打算做一个清淡为主特雷门琴

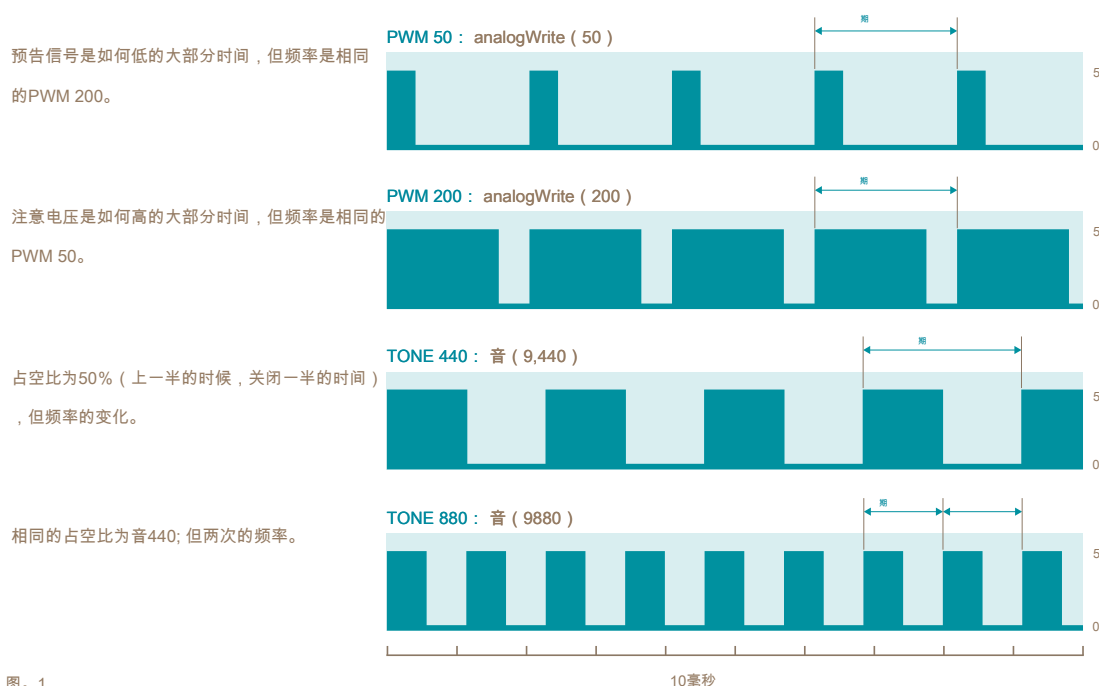
发现：使声音的音调 () 函数，校准模拟传感器

时间：45分钟

水平：■■■■■

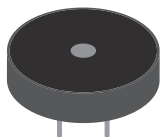
建立在项目：1, 2, 3, 4

一个 **特雷门琴** 是使基于设备周围音乐家的手的动作声音的仪器。你可能听说过一个在恐怖电影。本特雷门琴检测，其中一个表演者的手是相对于两个天线通过读取天线的电容变化。这些天线连接到该创建的声音的模拟电路。一个天线控制声音和其他控制体积的频率。虽然Arduino的可以不从本乐器复制神秘的声音，也可以使用模仿他们音 () 功能。图1示出了由发射的脉冲之间的差 analogWrite () 和音 () 。这使得像扬声器或压电以不同的速度来回移动的传感器。



相反，传感与Arduino的电容，你将使用光敏电阻来检测光量。通过在传感器移动你的手，你会改变光的上光敏电阻的面部落入量，因为你在项目4.在模拟引脚上的电压的变化确实会决定什么频率注玩。

你会使用一个分压器电路就像你在项目你有没有可能，当你阅读本电路中使用的早期项目注意到光敏电阻连接到Arduino analogRead () 您的读数没有的范围从0到1023的所有方式的固定成本电阻连接到地限制了范围的低端，并且您的光的亮度限制了高端。而是满足于一个有限的范围内，你会校准传感器读数获得高值和低值，其映射到声音使用频率 地图 () 功能得到尽可能多的范围内你的特雷门琴尽可能的。这将有调整传感器读数的附加好处网络牛逼当你移动电路到一个新的环境，喜欢用不同的光照条件下的房间。



一个 **压电** 是当它接收电能，振动小的元件。当它移动时，它取代空气周围，产生声波。

BUILD电路

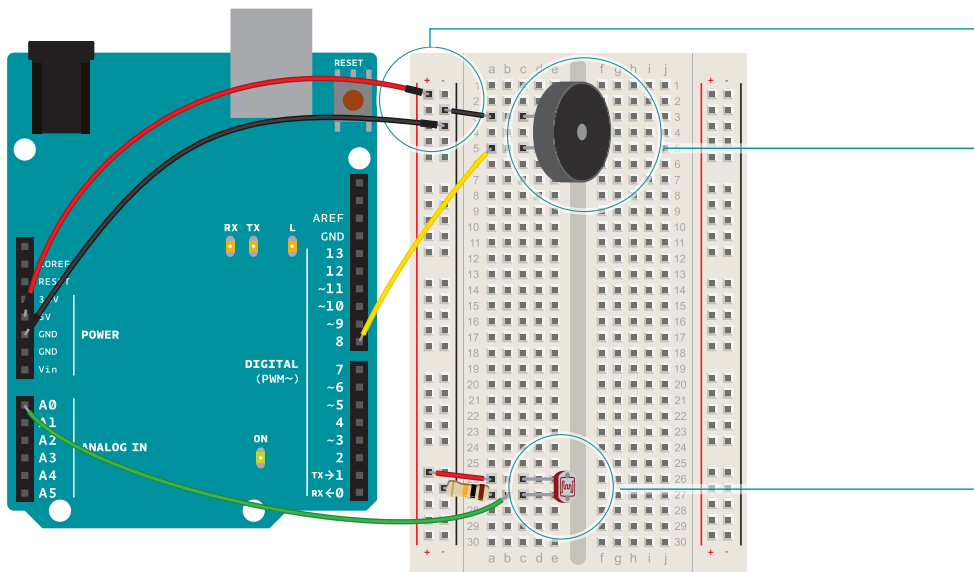
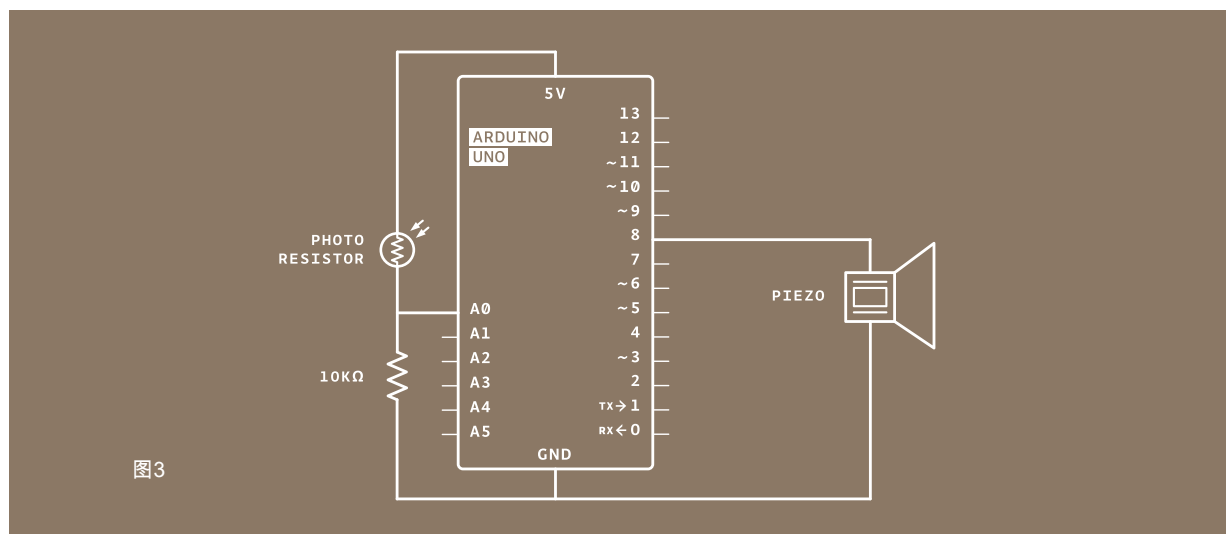


图2



传统theremins可以控制频率和声音的音量。在这个例子中，你只能够控制频率。虽然你无法控制通过Arduino的体积，有可能改变这种手动获取到扬声器的电平。如果你把一个电位器串联销8和压电会发生什么？什么其他光敏电阻？

①②③ 在您的线路板，连接外公交线路电源和接地。

把你的压电，以及一端连接到地面，而其他数字引脚8 Arduino的。

广场上的线路板的光敏电阻，连接一端到5V。另一端连接到Arduino的analogIn销

0，并通过一个10千欧电阻器接地。该电路是相同的项目中4分压电路。

代码

创建CAL ibrat VAR iables荷兰国际集团的传感器

创建一个变量来保存 `analogRead()` 从光敏电阻值。接下来，创建了高值和最低值的变量。你会在`sensorLow`变量设定初始值

1023，并设定的值 `sensorHigh` 变量为0。如果第一个运行的程序，你将这些数字传感器的读数比较科幻ND真正的最大值和最小值。

名称为您的CAL ibrat离子指标恒定

创建一个名为常量 `ledPin`。您将使用此为您的传感器网络nished校准的指标。对于这个项目，使用板载LED连接到管脚13。

设置数码网络塔尔针双矩形离子，并把它高

在里面 建立 `()`，改变 `pinMode()` `ledPin`来 OUTPUT，并把灯打开。

使用CAL ibrat离子—WHI乐 `()` 循环

接下来的步骤将校准传感器的最大值和最小值。你会使用 `while()` 语句5秒钟运行一个循环。而 `()` 循环运行，直到某个条件得到满足。在这种情况下你要使用 `millis()` 函数来检查当前时间。米利斯 `()` 报告多久Arduino的已运行，因为它是最后一次加电或复位。

比较传感器值CAL ibrat离子

在循环中，你会读到传感器的值; 如果该值小于 `sensorLow` (最初1023)，你会更新这个变量。如果大于 `sensorHigh` (最初为0)，即得到更新。

表明CAL ibrat离子为f INI棚

如果将5秒通过，而 `()` 循环将结束。关闭连接到引脚13您只需使用记录来缩放频率在程序中的主要部分的传感器高值和低值的LED。

```
1  INT sensorValue;  
2  INT sensorLow = 1023;  
3  INT sensorHigh = 0;
```

```
4  const int的 ledPin = 13;
```

```
五 空虚 建立 ( ){  
  
    pinMode ( ledPin , OUTPUT );  
    digitalWrite ( ledPin , 高 );
```

```
8    而 ( 米利斯 ( ) <5000 ) {
```

```
6 7
```

而 ()

arduino.cc/while

```
9      sensorValue = analogRead ( A0 );  
10     如果 ( sensorValue> sensorHigh ) {  
11         sensorHigh = sensorValue; }  
12  
13     如果 ( sensorValue <sensorLow ) {  
14         sensorLow = sensorValue; }}  
15  
16
```

```
17     digitalWrite ( ledPin , 低 );  
    }
```

读取和存储传感器值

在里面 环 ()， 阅读A0值，并将其存储在 sensorValue。

传感器值映射到频率

创建一个名为变量 沥青。 的价值 沥青 将要被映射 sensorValue。 使用 sensorLow 和 sensorHigh 作为边界的传入值。用于输出的初始值，尽量50至4000。这些数字频率组Arduino的将产生的范围内。

播放频率

接下来，调用 音 () 功能播放声音。它有三个参数：什么针上播放的声音 (在这种情况下管脚8)，玩什么频率 (以确定 沥青 变量)，以及多长时间演奏的音符 (尝试20毫秒开始)。

然后，调用 延迟 () 10毫秒给声音有些时间玩。

用它

当第一电源Arduino的上，存在对您校准传感器5秒的窗口。要做到这一点，向上和向下移动你的手在光敏电阻，改变光的到达量吧。越接近你复制你期望在演奏乐器使用的运动，更好的校准会。

5秒钟后，校准将是完整的，并且在Arduino的LED将关闭。发生这种情况时，你会听到一些噪音从压电来了！由于光的落在传感器的变化，所以要把频率压电播放量。

```

19 无效循环 ( ){
20    sensorValue = analogRead ( A0 );

21    INT 间距=
      地图 ( sensorValue , sensorLow , sensorHigh , 50 , 4000 );

22    音 ( 8 , 节拍 , 20 );

23    延迟 ( 10 );}
24

```



在该范围内 地图 () 函数，确定 沥青 是相当广泛的，尝试改变频率到FI ND那些对你的音乐风格权利科幻吨。



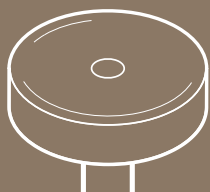
该 音 () 功能操作非常喜欢在PWM analogWrite () 但有一个显著的区别。在 analogWrite () 频率为固定成本; 你改变脉冲的比率在此期间的时间来改变占空比。同 音 () 你还在发送脉冲，但改变它们的频率。音 () 脉冲总是以50%的占空比 (一半的引脚为高电平时，另一半为低的时间)。

音调 () 函数使您能够产生不同的频率，当脉冲扬声器或压电的能力当分压器电路中使用的传感器，你可能不会得到0-1023之间的全方位值。通过校准传感器，它可能对您的输入映射到一个可用的范围。

07



SWITCH



PIEZO



10 KILOHM RESISTOR



1 MEGOHM RESISTOR



220 OHM RESISTOR

键盘乐器

与几个电阻和按钮，你要建立一个小型的音乐键盘

发现：电阻器网络，阵列

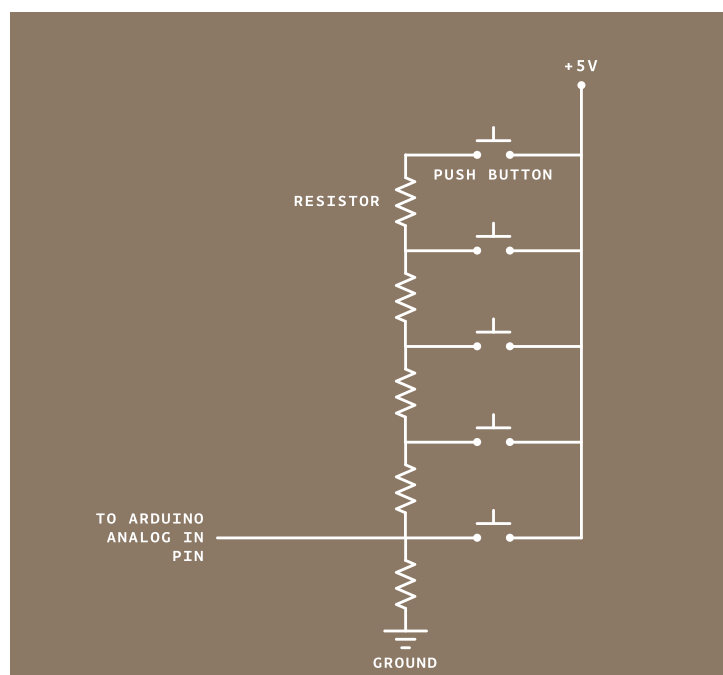
时间：45分钟

水平：■■■■■

建立在项目：1, 2, 3, 4, 6

虽然它可以简单一些瞬间切换到数字输入的挂钩到不同色调的关键，在这个项目中，你将构建一种叫做 **梯形电阻**。

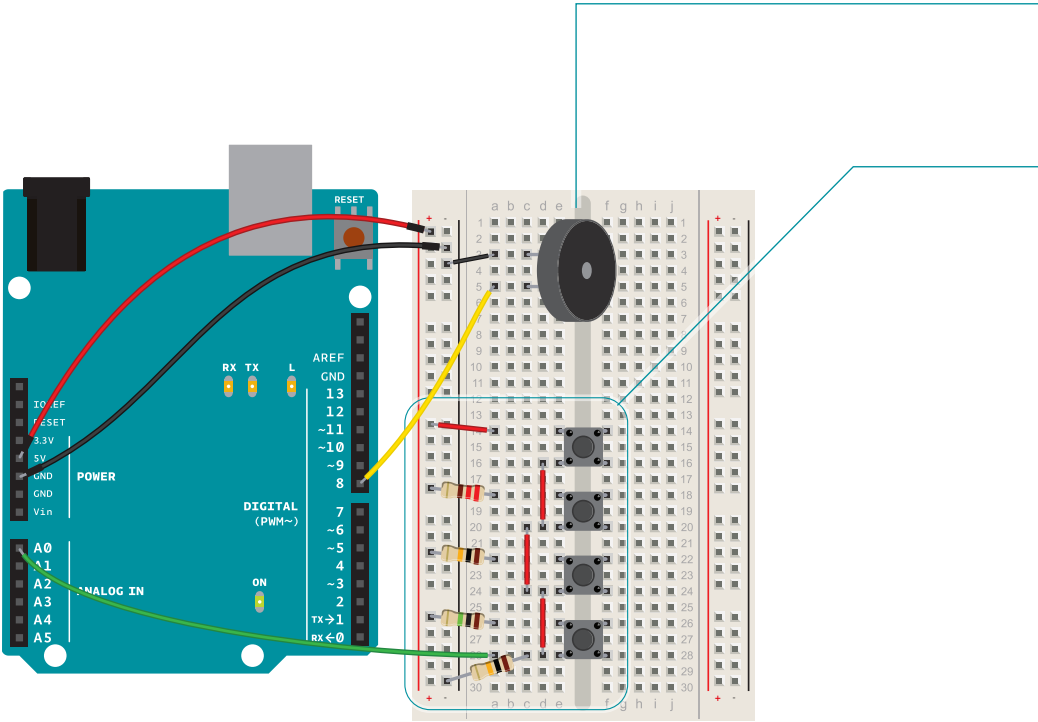
这是读一个数使用模拟输入开关的方式。这是一个有用的技术，如果你科幻ND自己短暂的数字输入。您会挂钩多个开关被并联连接到模拟 0。大多数这些将通过一个电阻连接到电源。当您按下每个按钮，不同电压等级将传递到输入引脚。如果按两个按钮在同一时间，你会得到基于并行的两个电阻之间的关系提供了独特的输入。



甲RES I STOR梯子和f IVE SWI tc
hes为模拟输入。

图。1

BUILD电路



RESISTORS和Switches送入模拟输入的布置CAL为首
的RESISTOR阶梯。

图2

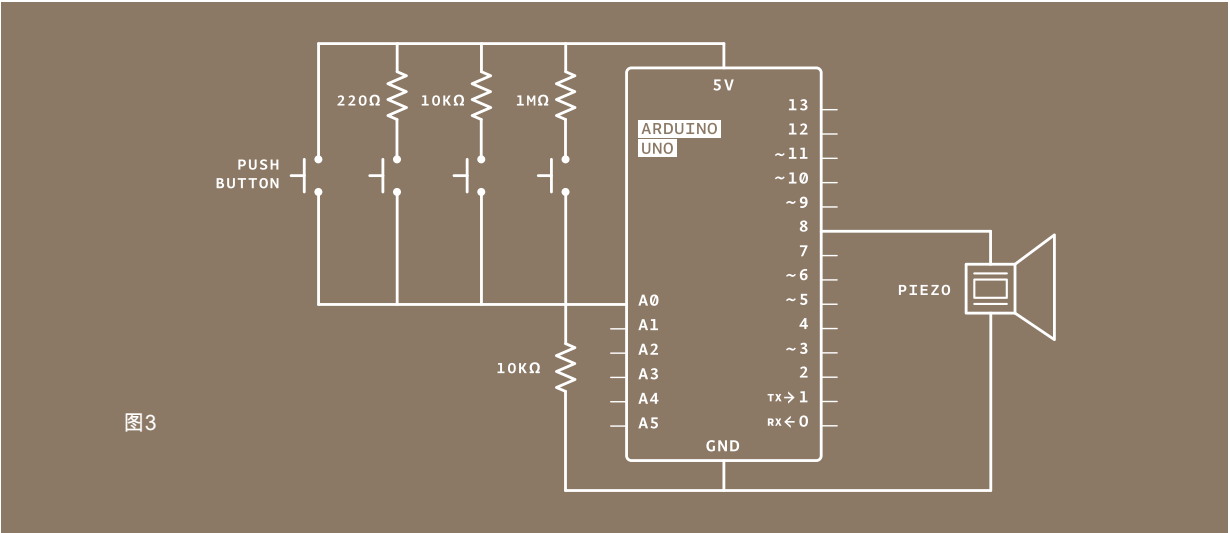


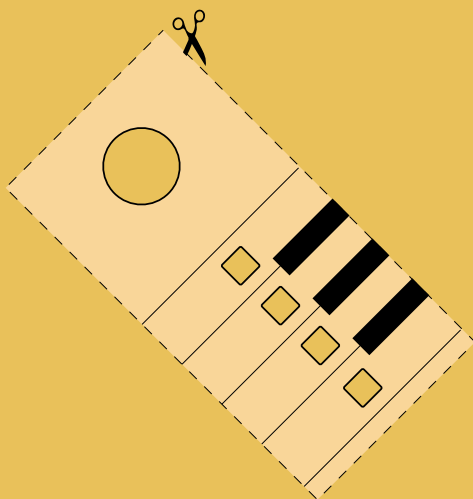
图3

- ① 线了电源和接地电路试验板上如前面的项目。连接压电地面的一端。另一端连接到引脚8连接您的Arduino。

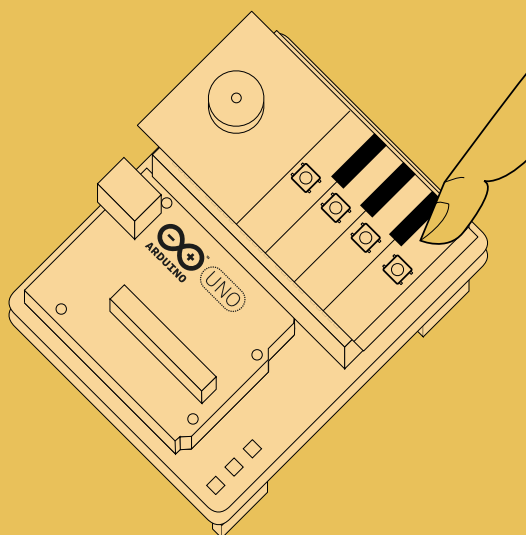
- ② 广场上的线路板的开关如图所示电路。电阻器和开关送入模拟输入的布置被称为电阻器阶梯。直接连接的第一个一个给力。通过一个220欧姆，10千欧姆和1-兆欧电阻连接第二，第三和第四开关电源，分别。在一个结点的所有开关的输出连接在一起。连接此连接点与一个10千欧电阻器接地，并且还连接到模拟输入0。每个这些行为作为分压器。



想想看，对于键盘的外壳。虽然旧的模拟合成器已经电线戳得到处都是，你的键盘是时尚和数字。准备一小块纸板，可切出以适应您的按钮。标签的钥匙，让你知道什么备注，则每个键触发。



①



②

绘制和削减与用于四个按钮和压电孔一张纸。装饰它看起来 在按钮和压电纸的位置。享受你的创作！
像一个钢琴键盘。

代码

数组

在这个程序中，你需要让你想玩频率列表时，按每个按钮。您可以使用频率中C，d，E和F（262Hz，294Hz，330HZ和349Hz）开始了。要做到这一点，你需要一个新的变量称为数组。

数组是用于存储在彼此相关的，就象是在音阶频率，仅使用一个名称不同的值的方法。他们是一个方便的工具，您可以快速有效地获取信息。要声明的阵列，启动就像使用一个变量，但按照名称与一个一对方括号：[]。等号之后，你会放在大括号的元素。

要读取或更改数组中的元素，你参考使用数组名要解决项目的索引单个元素，然后。该指数是指在其中创建所述阵列当项目的显示顺序。阵列中的第一个项目是项目0，第二个是第1项，等等。

创建频率的阵列

设立的使用上面列出的频率四个音符的阵列。使这个阵列中的全局变量由之前宣布它
建立（）。

开始SERIAL COMMUNICATIONS

在你的 建立（），启动计算机的串行通信。

阅读模拟值，并将其发送到SERIAL MONITOR

在里面 环（），声明一个局部变量来保存引脚A0读取值。由于每个开关具有将其连接到一个功率电阻器不同的值，每个将具有与其相关联的不同的值。要查看值，添加行 串行。的println（KEYVAL）发送到计算机。

使用if（）。的else声明，以确定玩什么注意事项

使用 如果别的 语句，可以每个值分配给不同的音调。包括在该示例方案中的值是对于这些电阻器的尺寸大概音响ures。由于所有的电阻有错误的一定误差，这些可能不完全为你工作。从串口监视器使用的信息，需要调整。

```
INT 按钮[6];  
//建立一个数组为6点的整数
```

```
INT 键[0] = 2;  
//给数组的值2的第一个元件
```

```
1 INT 笔记[] = {262294330349};
```

```
2 空虚 建立 ( ) {  
3     串行 。 开始 ( 9600 );}  
4
```

```
5 无效循环 ( ) {  
6     INT KEYVAL = analogRead ( A0 );  
7     串行 。 的println ( KEYVAL );
```

```
8     如果 ( KEYVAL == 1023 ) {  
9         音 ( 8 , 注意事项[0] );}  
10
```

播放对应于模拟值的注意事项

之后每 如果 () 声明中，调用 音 () 功能。该程序引用数组，以确定玩什么频率。如果A0的值相匹配的if语句之一，您能告诉Arduino的发挥基调。有可能你的电路是一个有点“吵”和值可能FLuctuate有点同时按下一个开关。为了适应这种变化，它是有一个小范围的值要检查一个好主意。如果您使用的比较“&&”您可以选择多个报表，看看他们是否是真实的。

如果按下第一个按钮，注意事项[0]会玩。如果按第二，注意事项[1]会玩，如果按第三，注意事项[2]将播放。这是当阵列变得非常方便。

停止播放音压没事的时候

只有一个频率可以在任何给定的时间引脚上播放，所以如果你按下多个按键，你只能听到一个声音。

要停止演奏音符时，有没有按钮被按下，调用 不是一个 () 功能，提供了引脚数停止在播放声音。

用它

如果您的电阻器中值在示例程序的值接近，那么当您按下按钮听到压电一些声音。如果没有，检查串行监控，以确保每个按钮是在对应于该音符范围 如果别的 声明。如果你听到这似乎口吃声音，尝试增加范围一点点。

按在同一时间多个按钮，看你在串口监视器得到什么样的价值观。使用这些新的值来引发更多的声音。尝试使用不同的频率，扩大你的音乐输出。您可以网络连接此页面上的音符次频率：arduino.cc/frequencies



如果你用模拟传感器更换开关和电阻梯，你可以用他们给你创建一个更加动态的仪表附加信息？您可以使用值来改变一个音符的持续时间，或者像在特雷门项目，创造声音的滑动标尺。

```

11  否则，如果 ( KEYVAL> = 990 && KEYVAL <= 1010 ) {
12      音 ( 8, 注意事项[1] ); }
13
14  否则，如果 ( KEYVAL> = 505 && KEYVAL <= 515 ) {
15      音 ( 8, 注意事项[2] ); }
16
17  否则，如果 ( KEYVAL> = 5 && KEYVAL <= 10 ) {
18      音 ( 8, 注意事项[3] ); }
19

```

```

20  其他 {
21      不是一个 ( 8 ); } }
22
23

```



该 `音 ()` 功能是产生声音的乐趣，但它确实有一些限制。它只能创建方波，不平滑的正弦波或三角形。方波不看很像波可言。正如你在图1中的项目6所看到的，这是一个系列的开启和关闭脉冲。

当你开始你的乐队，保留一些东西记住：只有一个音可以同时播放，`音 ()` 会干扰 `analogWrite ()` 引脚3和11。

数组是用于分组类型相似的信息一起有用；它们通过其是指单个元素索引号访问。电阻器网络是一种简单的方式通过插入一个模拟输入，以得更多的数字输入到系统中。

08



SWITCH



LED



10 KILOHM RESISTOR



220 OHM RESISTOR

DIGITAL HOURLASS

在该项目中，将构建甲DIGITAL HOURLASS其接通的LED每十分钟。不知过了多久你的工作你的工程使用Arduino的内置的定时器

Discover: long data type, creating a timer

Time: 30 MINUTES

Level: 

Builds on projects: [1](#), [2](#), [3](#), [4](#)

截至目前，当你想要的东西，以在与Arduino的一个特定的C时间间隔发生，你使用的延迟（`delay()`）。这是非常方便的，但有点CON连接宁。当Arduino的呼叫延迟（`delay()`），它冻结在延时期间其当前状态。这意味着不可能有其他的输入或输出，同时它的等待。延迟也没有保持跟踪时间非常有帮助。如果你想要做的东西每隔10秒，具有10秒延迟将是相当繁琐的。

该 米利斯（`millis()`）功能可以帮助解决这些问题。它使你的Arduino已经以毫秒为单位已经运行的时间轨迹。你用它先前在项目6，当你创建了校准的计时器。

到目前为止，你已经声明变量 INT。一个 INT（整数）是一个16比特数，它保存-32,768和32767之间的值。这些可能是一些大的数字，但如果Arduino是计数1000次第二，米利斯（`millis()`）你会在不到一分钟内用完空间。该 长 数据类型拥有32位的数字（间

-2,147,483,648和2,147,483,647）。既然你不能运行时间向后得到负数，变量存储 米利斯（`millis()`）时间被称为 unsigned long类型。当一个数据类型被称为 无符号，它是唯一积极的。这可以让你算甚至更高。一个 无符号长 可以数到4,294,967,295。这是足够的空间 millis（`millis()`）存储时间近50天。通过比较当前米利斯（`millis()`）到一个特定的C值，你可以看到，如果在一定的时间量已经过去了。

当你把你的沙漏过来，倾斜开关会改变其状态，这将掀起LED的另一个周期开启。

The tilt switch works just like a regular switch in that it is an on/off sensor. You'll use it here as a digital input. What makes tilt switches unique is that they detect orientation. Typically they have a small cavity inside the housing that has a metal