

项目九 感光灯

这个项目中将介绍一个新元件——光敏电阻。从名字可以看出，这个器件是依赖光作用的。在黑暗的环境中，光敏电阻具有非常高阻值的电阻。光线越强，电阻值反而越低。通过读取这个电阻值，就可以检查光线的亮暗了。我们这里选用的是光敏二极管，光敏二极管其实就是光敏电阻中的一种，只是它还具有正负极性。

我们这次做的这个非常好玩，叫做感光灯。它能随着光线明暗而选择是否亮灯。这个感光灯非常适合用做夜晚使用的小夜灯。晚上睡觉的时候，家中灯关掉后，感光灯感觉到周围环境变暗了，就自动亮起。到了白天，天亮后，感光灯就又恢复到关闭的状态了。

所需材料

● 1× 5mm LED 灯



● 1× 220 欧电阻



● 1× 10k 电阻



● 1× 光敏二极管



● 1× 手电筒（可选）

硬件连接

LED 灯还是和以往一样的接法。而光敏二极管是有正负极的，和 LED 一样，也是遵循长脚 (+)，短脚 (-) 的原则。还需注意的与光敏二极管相连的电阻是 10k，而不是 220Ω。

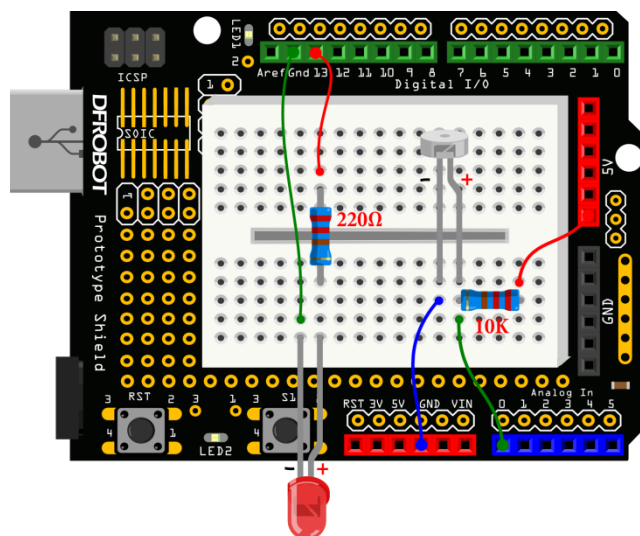


图 9-1 光感灯的接线图

输入代码

样例代码 9-1 :

```
//项目九 - 感光灯

int LED = 13;                //设置 LED 灯为数字引脚 13
int val = 0;                 //设置模拟引脚 0 读取光敏二极管的电压值

void setup() {
    pinMode(LED, OUTPUT);    // LED 为输出模式
    Serial.begin(9600);      // 串口波特率设置为 9600
}

void loop() {
    val = analogRead(0);     // 读取电压值 0~1023
    Serial.println(val);     // 串口查看电压值的变化
    if(val<1000) {           // 一旦小于设定的值, LED 灯关闭
        digitalWrite(LED, LOW);
    }else{                   // 否则 LED 亮起
        digitalWrite(LED, HIGH);
    }
    delay(10);               // 延时 10ms
}
```

下载完代码后, LED 灯会亮起, 这时, 你需要拿一个手电筒照你的光敏二极管 (用手机后置摄像头的闪光灯应该也可以), 这时你会发现 LED 灯神奇般的自动熄灭。但是, 一旦你的手电筒移开, LED 灯又再次亮起。

代码回顾

这段代码想必你一定看的懂了吧? 我就简单说一下, 可能不明白的地方。

我们之前在项目七中讲 LM35 温度传感器的时候, 也用到了用模拟口读值。强调了, 模拟量不需要输入输出模式。这里, 也是同样用模拟口用来读取光敏二极管的模拟值。

一旦有光照射, 读出的模拟值就会减小, 这里设定的上限值是 1000。这个值可以按你需要的亮度来选取。选取方法: 先把整个装置放在你想让 LED 关闭的一个环境下, 然后打开串口, 查看串口显示的值, 把这个值替换掉代码中的 1000。

从串口读值, 是调试代码一种很好的方法。

硬件回顾

光敏二极管

这里接触了一种新元件——光敏器件。这类器件都是将光信号变成电信号的特殊电子元件。元件内部有特殊的光导材料,外部用塑料或者玻璃封装。光线照射在这类光导材料上时,光敏器件的电阻值就会迅速变小。光敏元件有很多,光敏电阻,光敏二极管,光敏三极管等等。不过原理是差不多的。我们这里选用的是光敏二极管。

光敏二极管其实是光敏电阻中的一种。所谓二极管,就是有正负极的,所以在连线的时候也要注意正负极。

光敏电阻在黑暗的环境中,具有非常高阻值的电阻。光线越强,电阻值反而越低。随着两端电阻值的减小,电压也就相应减小(从模拟口读到的值也就变小,模拟口 0~1023 的值对应是 0~5V 的电压值)。

那电压为什么会减小呢?那就要用到我们初中物理知识——分压原理。让我们看一个典型的分压电路,看看它是如何工作的。

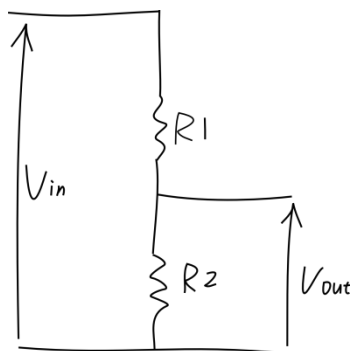


图 9-2 分压电路图

输入电压 V_{in} (我们这里也就是 5V), 连在两个电阻上, 只测量通过电阻 R_2 的电压 V_{out} , 其电压将小于输入电压。计算 R_2 两端的 V_{out} 电压公式是:

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{in}$$

图 9-3 分压公式

在我们这项目中, R_1 代表的就是 10k 电阻, R_2 代表的就是光敏二极管。本来 R_2 在黑暗中, 值很大很大, 所以 V_{out} 也就很大, 接近 5V。一旦有光线照射的话, R_2 的值就会迅速减小, 所以 V_{out} 也就随之减小了, 读取的电压值就小。通过上面这个公式可以看出, R_1 选取不能太小, 最好在 1k~10k 左右, 否则比值变化不明显。