

Arduino 构建简易大棚

摘要：arduino 构建温度、湿度传感系统，并通过蓝牙传输实时数据，利用手机监控；检测一天内温度与湿度的变化，python 生成图像；自动检测土壤湿度并浇水。

一、引言与原理：

蔬菜大棚需要控制一定的温度、湿度、光照，这些参数的测量可以利用传感器来完成。

Arduino 的九合一传感器可以实时测量温度与湿度，并将其显示在 lcd 屏幕上，如果利用蓝牙模块[1]，还可以将这些数据传输至手机，实现远程监控；

为了把握大棚内从早到晚的温湿度变化情况，可以设置传感器测量时间间隔，利用 python 程序提取串口数据，并自动生成早晚温湿度变化图像；

利用土壤湿度检测模块，设置土壤湿度阈值，低于阈值时控制继电器关闭，浇水系统自动浇水。

二、硬件：

笔记本电脑，Arduino 单片机，九合一传感器，lcd1062 显示屏，hc-05 蓝牙模块，土壤湿度检测模块，面包板，连接线若干。

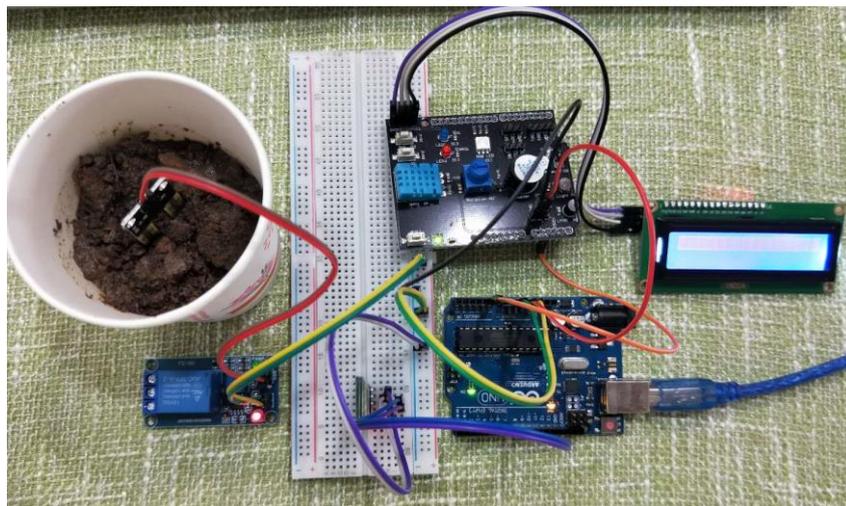


图 1 硬件连接图样

三、具体设计:

(一) 温湿度传感并显示

九合一传感器的里面 LM35 传感器能够测量温度，DHT11 传感器可以测量湿度，连接 lcd1602 显示屏，设置测量间隔 1s，显示屏可以实时报告温湿度。



图2 lcd 显示温湿度

(二) 蓝牙模块传输温湿度数据

调试好 HC-05 蓝牙模块，与手机配对连接，蓝牙模块进入自动工作模式。电脑上下载安装一个串口助手软件方便调试串口，手机上下载一个蓝牙串口 APP 来接收数据。调节波特率 9600 一致，在串口助手中设置“发送新行”，设置发送间隔 1000ms，这样手机便可以通过蓝牙传输接收串口显示的温湿度数据。



图3 手机接收温湿度数据

(三) Python 获取串口数据生成温湿度图像

传感器能获得获得实时数据，但是串口的数据并不会保留，我希望能做到收集数据并整合成为直观的图像。利用 Python 的 pyserial 模块[2]可以获取串口的数据，程序运行一段时间后可以选将数据保存在 Excel[3]中或者直接生成温度图像[4]。

```
1 import serial #导入串口模块
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from drawnow import *
4 import atexit
5 import time
6
7 values = []
8 plt.ion()#打开交互模式
9
10 serialArduino = serial.Serial('COM14', 9600)
11 #设置串口以及波特率
```

图 4 python 接收串口数据

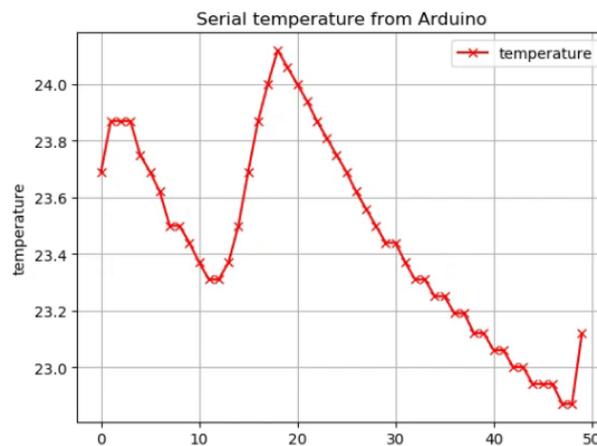


图 5 Python 绘制温度图像

(四) 土壤湿度的实时监控

利用土壤湿度传感器可以检测土壤湿度，下图串口显示“Moisture”值越小，湿度越大，水中串口湿度在 360-400 范围波动。可以设置一项湿度阈值，并以此阈值来控制外联继电器的闭合，以达到浇水的目的。

浇水装置的设计还未竣工.....



图 6 串口监视土壤湿度

四、实验分析与总结：

基本完成了测量大棚内各项参数的功能，除了在 lcd 屏幕上显示，还可以通过蓝牙连接将温湿度传输给手机。缺点是蓝牙传输的距离有限，还是不能实现真正意义上的远程监控。

利用 python 将温湿度数据收集起来，绘制温度图像，比较直观。但是如果绘制长时间的温度变化，程序运行卡顿。再者 arduino 传感器只能手动开关，如果要测量 24h 的温湿度，时间间隔 10min，需要一直开启 arduino，浪费性能。

可以检测土壤的湿度，设置浇水湿度阈值，下一步可以设计或者购买简单的浇水装置，通过继电器控制浇水。

五、参考资料：

[1] HC05-V1.0 蓝牙模块用户手册

<https://wenku.baidu.com/view/f5b753ab856a561252d36fd6.html>

[2]python.serial 模块的应用说明

<https://blog.csdn.net/xuzhexing/article/details/91043579>

[3]pyhon 获取数据储存在 Excel 中（代码参考）

<https://www.cnblogs.com/haoyufang/p/11671075.html>

[4] 绘图使用 matplotlib 库