
利用 Arduino 实现温控风扇

摘要：本实验中，利用 DHT11 温湿度传感器模块获取环境温度信息，L9110 电机模块控制风扇转动，并使用 LCD1602 模块液晶显示出当前的温度和风扇的工作状态。在本实验中，仿照电脑排风扇的工作模式，设想了分档温控的方式，并得到了实现。

一、引言

Arduino 是一个能够用来感应和控制现实物理世界的一套工具。它由一个基于单片机并且开放源码的硬件平台，和一套为 Arduino 板编写程序的开发环境组成。Arduino 可以用来开发交互产品，比如它可以读取大量的开关和传感器信号，并且可以控制各式各样的电灯、电机和其他物理设备。Arduino 项目可以是单独的，也可以在运行时和电脑中运行的程序进行通讯。Arduino 的编程语言就像似在对一个类似于物理的计算平台进行相应的连线，它基于处理多媒体的编程环境。

Arduino 简化了同单片机工作的流程，提供了一系列封装好了的工具，因而使用者不需要去关心单片机编程繁琐的细节。所以同其它系统相比 Arduino 在很多地方更具有优越性，特别适合老师，学生和一些业余爱好者们使用，比如价格便宜，可以跨平台运行，简易的编程环境，以及开源可扩展性等等。

基于 Arduino 我们即可按自己的设想，设计和完成一些具有自动化功能的可交互产品。本实验也正是利用 Arduino 的这些特性，设计与制作了一个可以由环境温度控制转速的小风扇。

二、实验原理以及装置介绍

1. 简单介绍单片机

一台能够工作的计算机要有这样几个部份构成：中央处理单元 CPU（进行运算、控制）、随机存储器 RAM（数据存储）、存储器 ROM（程序存储）、输入/输出设备 I/O（串行口、并行输出口等）。在个人计算机（PC）上这些部份被分成若干块芯片，安装在一个被称之为主板的印刷线路板上。而在单片机中，这些部份全部被做到一块集成电路芯片中了，所以就称为单片（单芯片）机，而且有一些单片机中除了上述部份外，还集成了其它部份如模拟量/数字量转换（A/D）和数字量/模拟量转换（D/A）等。

目前 Arduino 的控制板最新的为 Arduino Uno，如下图 1：

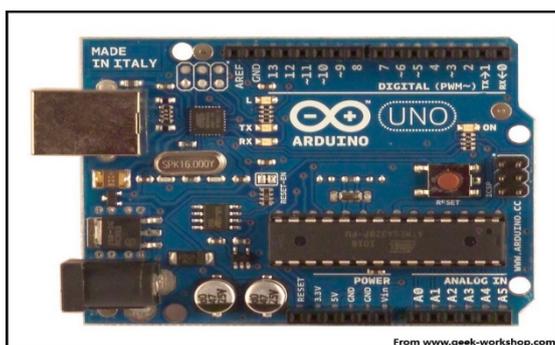


图 1

其各个数字引脚的分布图如图 2 所示

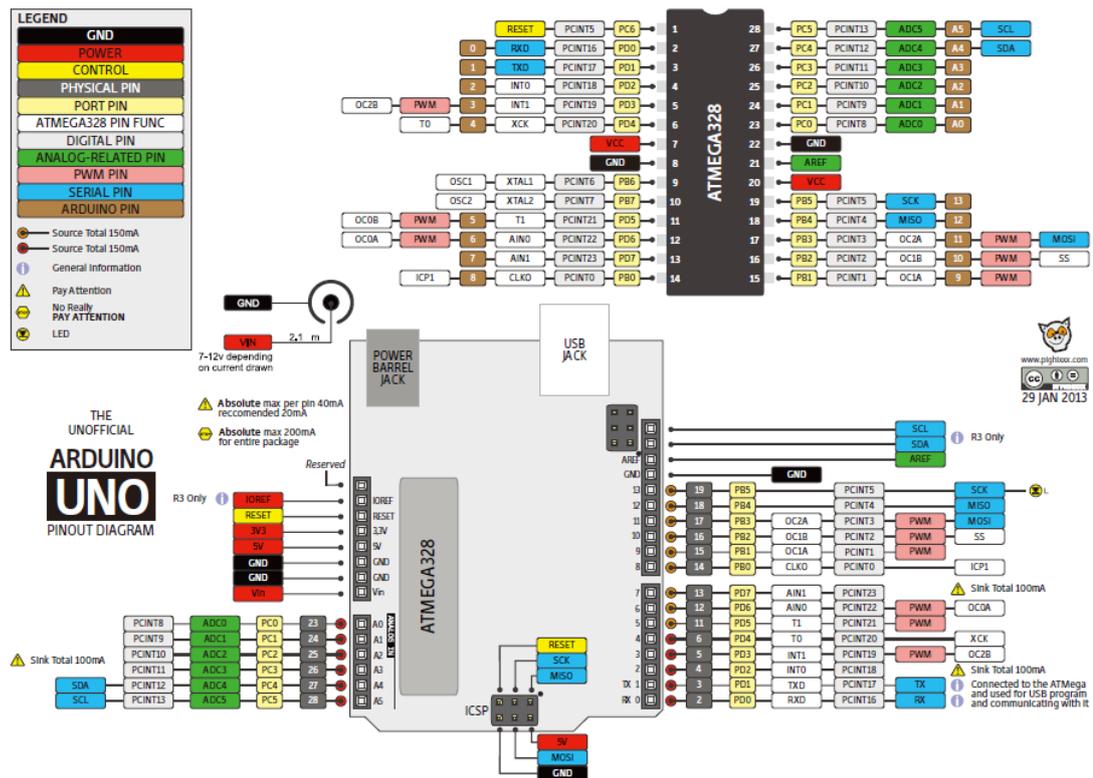


图 2

基本参数及性能:

Digital I/O 数字输入/输出端口 0—13。

Analog I/O 模拟输入/输出端口 0-5。

支持 ICSP 下载, 支持 TX/RX。

输入电压: USB 接口供电或者 5V-12V 外部电源供电。

输出电压: 支持 3.3V/5V DC 输出。

处理器: 使用 Atmel Atmega168/328 处理器, 因其支持者众多, 已有公司开发出来 32 位的 MCU 平台支持 Arduino。

2. LCD1602 模块简介

1602LCD 主要技术参数如下所示

显示容量为 16×2 个字符;

芯片工作电压为 4.5~5.5V;

工作电流为 2.0mA (5.0V) ;

模块最佳工作电压为 5.0V;

字符尺寸为 2.95×4.35 (W×H) mm。

本实验中的 LCD 是使用 I2C 进行通信的, 通信原理是通过对 SCL 和 SDA 线高低电平时序的控制, 来产生 I2C 总线协议所需要的信号进行数据的传递。在总线空闲状态时, 这两根线一般被上面所接的上拉电阻拉高, 保持着高电平。I2C 总线上的每一个设备都可以作为主设备或者从设备, 而且每一个设备都会对应一个唯一的地址(可以从 I2C 器件的数据手册得知), 主从设备之间就通过这个地址来确定与哪个器件进行通信, 在通常的应用中, 我们把 CPU 带 I2C 总线接口的

模块作为主设备，把挂接在总线上的其他设备都作为从设备。I2C 总线上的主设备与从设备之间以字节(8 位)为单位进行双向的数据传输。

在使用 I2C 时，其与单片机的连接方式为（左边为 I2C 的引线，右边为 UNO 板的引脚）

GND ————— GND
VCC ————— 5V
SDA ————— A4（AREF 旁的 SDA）
SCL ————— A5（AREF 旁的 SCL）

连线示意如图 3

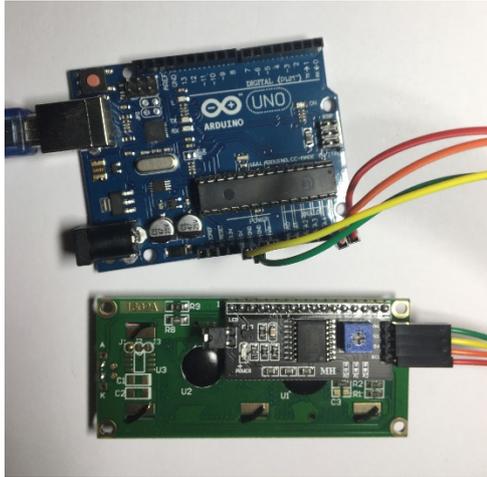


图 3

3. L9110 电机模块简介

L9110 基本参数如下所示:

极限参数: 800mA / 2.5V-12V

低静态工作电流: 0.00 uA

宽电源电压范围: 2.5V-12V ;

每通道具有 800mA 连续电流输出能力, 精确快速的正反转控制;

超低的饱和电压降;

TTL/CMOS 输出电平兼容, 可直接连 CPU ;

输出内置钳位二极管, 适用于感性负载;

精确的脉宽控制和后级驱动集成于单片 IC 之中;

具备管脚高压保护功能;

工作温度: -30 °C 至 80 °C。

L9110S 是为控制和驱动电机设计的两通道推挽式功率放大专用集成电路器件, 将分立电路集成在单片 IC 之中, 使外围器件成本降低, 整机可靠性提高。

该芯片有两个 TTL / CMOS 兼容电平的输入, 具有良好的抗干扰性; 两个输出端能直接驱动电机的正反向运动, 它具有较大的电流驱动能力, 每通道能通过 750~800mA 的持续电流, 峰值电流能力可达 1.5~2.0A; 同时它具有较低的输出饱和压降与静态电流; 内置的钳位二极管能释放感性负载的反向冲击电流, 使它在驱动继电器、直流电机、步进电机或开关功率管的使用上安全可靠。

L9110S 被广泛应用于玩具汽车电机驱动、自动阀门电机驱动、电磁门锁驱动等电路上。

4. DHT11 温湿度传感器模块

DHT11 基本参数如下：

供电电压：3-5.5V

供电电流：最大 2.5Ma

温度范围：0-50°C 误差±2°C

湿度范围：20-90%RH 误差±5%RH

响应时间：1/e(63%) 6-30s

测量分辨率分别为 8bit（温度）、8bit（湿度）

采样周期间隔不得低于 1 秒钟

模块尺寸：30x20mm

DHT11 是一款价格便宜，易于使用的温度湿度测量二合一传感器。它具有超小体积、极低功耗的特点。它使用单根总线与单片机进行双向的串行数据传输，信号传输距离可达 20 米以上。非常适用于对精度和实时性要求不高的温湿度测量场合

三、实验设计及过程

本实验中，利用 DHT11 模块获取环境中的温度，由环境的温度决定风扇的转速。考虑到实际的应用，比如环境温度的变化，传感器的响应时间等等因素，比较合理的设计方式是按照温度对风扇的转速进行分档设置。基本设计想法是，当环境温度大于 30°C 时，风扇转速为 150 r/min，在 20°C 到 30°C 之间时，风扇转速为 80 r/min，在 10°C 到 20°C 时，风扇转速为 40 r/min，环境温度小于 10°C 时，风扇停止转动。

连接状况如图 4 所示

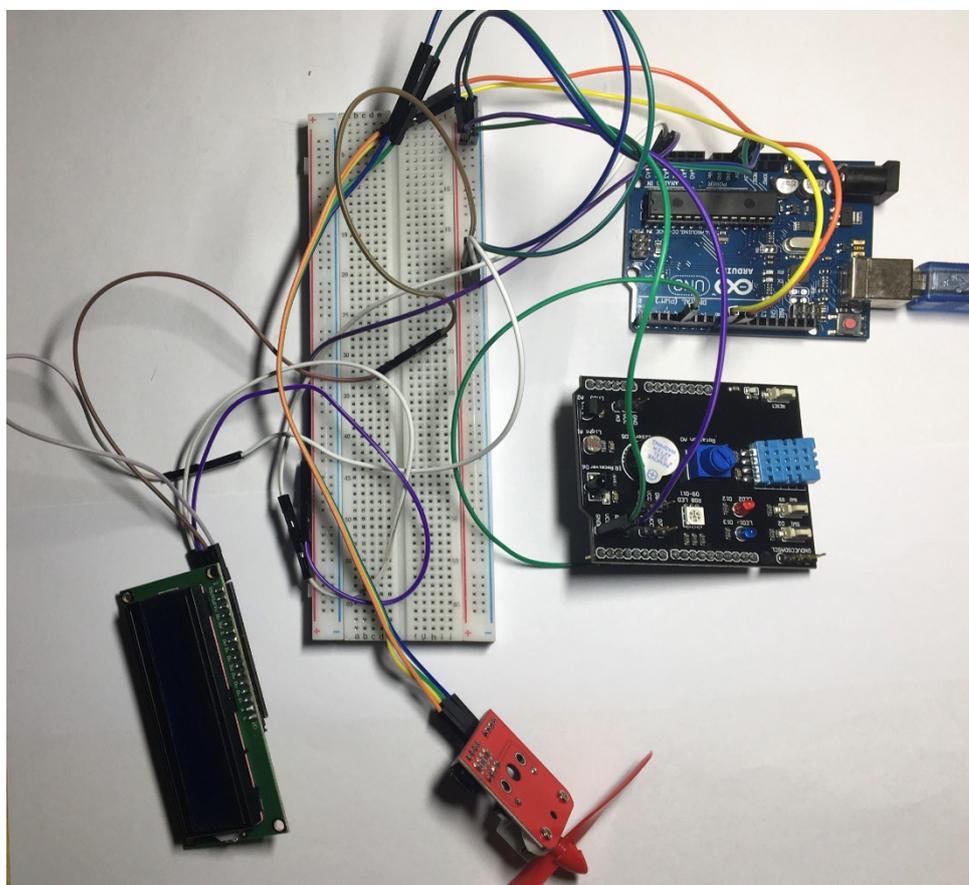


图 4

整个完整代码如下

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "DHT11.h"
#define A_1A 8
#define A_1B 9
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int Speed;
int val;
DHT11 myDHT11(4);
void stopfan(){
    digitalWrite(A_1A,LOW);
    digitalWrite(A_1B,LOW);
}
void rotate(){
    digitalWrite(A_1A,HIGH);
    analogWrite(A_1B,Speed);
}
void setup()
{
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0, 0);

    pinMode(A_1A,OUTPUT);
    pinMode(A_1B,OUTPUT);
    digitalWrite(A_1A,LOW);
    digitalWrite(A_1B,LOW);
}
void loop()
{
    delay(2000);
    myDHT11.DHT11_Read();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("temp = ");
    lcd.print(myDHT11.TEM_Buffer_Int);
    lcd.print("*C");
    if (myDHT11.TEM_Buffer_Int>30) {
        Speed=150;
        rotate();
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("speed = ");
        lcd.print(Speed);
        lcd.print("r/min");
    }
}
```

```
}
  else if(20<myDHT11.TEM_Buffer_Int<30) {
    Speed=80;
    rotate();
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("speed = ");
    lcd.print(Speed);
    lcd.print("r/min");
  }
  else if(10<myDHT11.TEM_Buffer_Int<20) {
    Speed=40;
    rotate();
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("speed = ");
    lcd.print(Speed);
    lcd.print("r/min");
  }
  else {
    stopfan();

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("speed = ");
    lcd.print(" stop");
  }
}
```

如代码块所示, rotate 函数和 stopfan 函数均为用来控制电机运行和风扇转动的, 在 setup 初始化各个模块的状态后, 在 loop 函数中定义整个单片机的循环运作机制。通过 DHT11 传感器获取环境的温度后, 利用 if...else if 语句, 判断温度所在的区间, 并设置初始设想的温度区间对应的风扇转速, 并运行电机风扇的 rotate 函数, 在温度小于 10 摄氏度时, 运行 stopfan 函数, 停止风扇的工作。由于 DHT11 和 L9110 模块的采样频率限制, 本实验选择每两秒钟测一次环境的温度, 重复上述过程, 动态的控制风扇的运行。

四、实验结果

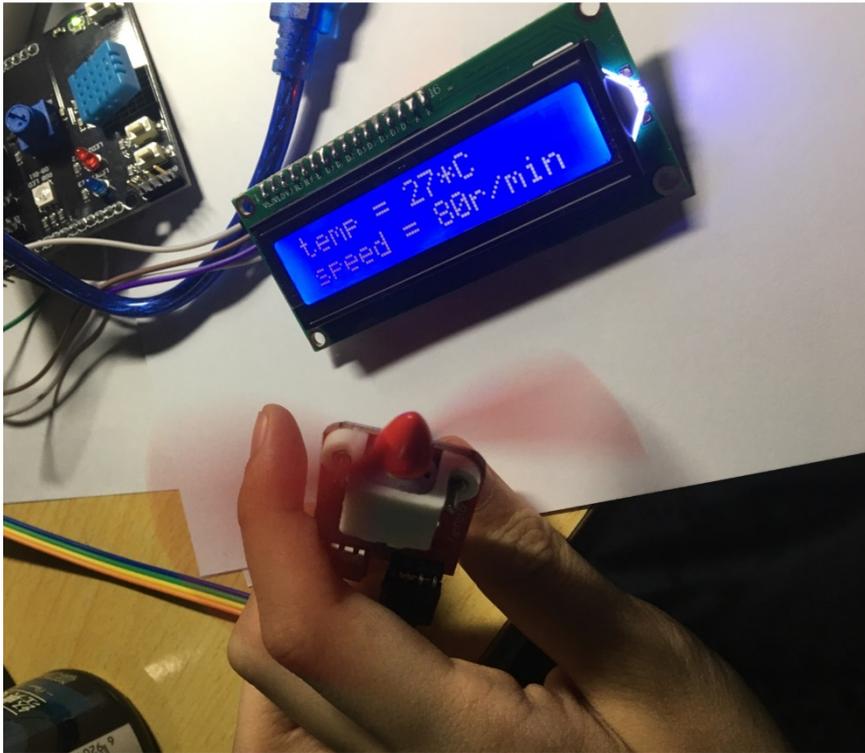


图 5

经过测试检验，如图 5 所示，在室内温度 27 摄氏度时，风扇的转动速度正是我们设想的 80 转每分钟，实现了最初的温控转速的设想。

五、参考文献

- [1]近代物理实验网站，从零开始学习 ARDUINO—文字教程
- [2] <https://www.cnblogs.com/lulipro/p/10815338.html>
- [3] <https://www.cnblogs.com/Ray-liang/p/9786101.html>