

# 树莓派 WiringPi DH11 温湿度传感器实验

## 目录

一、 实验概述.....	2
二、 实验器材.....	2
三、 知识要点.....	2
四、 实验原理.....	2
五、 代码编写.....	3
六、 硬件连接及运行效果.....	5
七、 思维发散及课后作业.....	6
官 网: <a href="http://www.xiao-r.com">www.xiao-r.com</a> .....	7
论 坛: <a href="http://www.wifi-robots.com">www.wifi-robots.com</a> .....	7
官方商城: <a href="http://wifi-robots.taobao.com">wifi-robots.taobao.com</a> .....	7
微信公众号: .....	7

## 一、实验概述

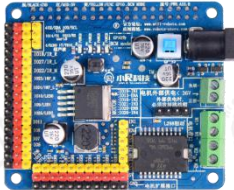
使用树莓派主板、DHT11 温湿度传感器及小 R 科技配套的 PWR.A53 系列电源驱动板，来编程实现获取空室内外的空气温度和湿度。

通过这个实验，可以学习掌握最基本的 I/O 口控制、单总线协议、温湿度传感器原理。

## 二、实验器材



### 1、树莓派主板



### 2、PWR 电源板



### 3、DHT11 传感器\*1

### 4、杜邦线若干



### 5、12V 锂电池



## 三、知识要点

1、`micros()`

计算时间

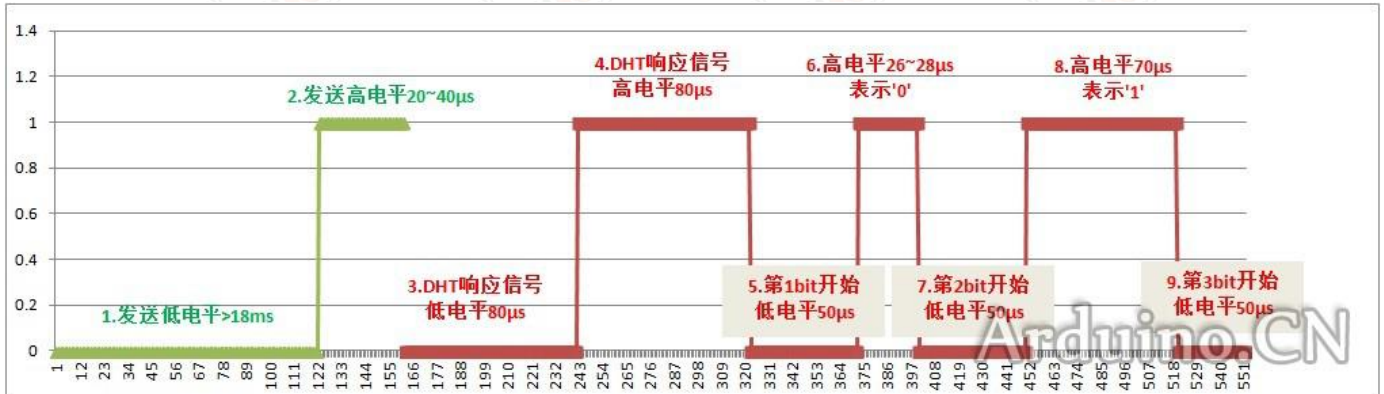
2、`Printf()`

控制台打印

## 四、实验原理

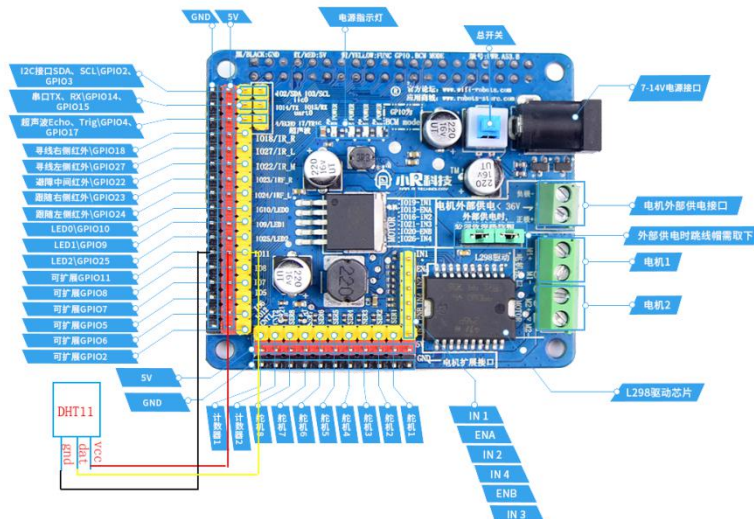
DHT11 数字温湿度传感器是一款含有已校准数字信号输出的温湿度复合传感器，它应用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，确保产品具有极高的可靠性和卓越的长期稳定性。传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温

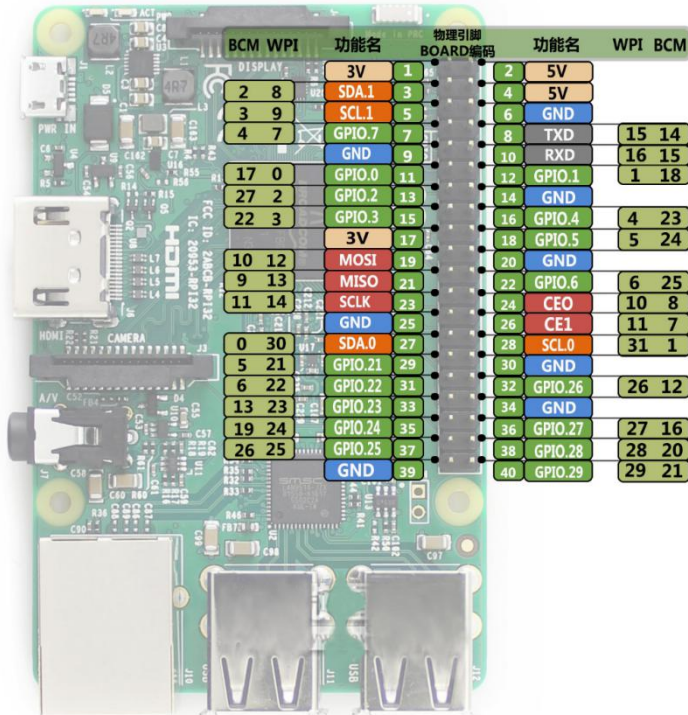
元件，并与一个高性能 8 位单片机相连接。因此该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高等优点。每个 DHT11 传感器都在极为精确的湿度校验室中进行校准。校准系数以程序的形式存在 OTP 内存中，传感器内部在检测型号的处理过程中要调用这些校准系数。单线制串行接口，使系统集成变得简易快捷。超小的体积、极低的功耗，使其成为该类应用中，在苛刻应用场合的最佳选择。产品为 3 针单排引脚封装，连接方便。



- 1、树莓派给 DHT11 输出低电平>18ms（注意：这里的是毫秒，其他的都是微秒）
- 2、树莓派给 DHT11 输出高电平 20~40µs
- 3&4、DHT11 反馈低、高电平各 80µs
- 5、DHT11 反馈低电平 50µs，标志第一个 bit 马上就要输出了
- 7、DHT11 反馈低电平 50 µs，标志第二个 bit 马上就要输出了
- .....一共会输出 40 个 bit
- 6&8、如果高电平持续 26~28 µs，代表'0';如果高电平持续 70µs，代表'1'。

## PWR 电源板的信号接口图





## 五、代码编写

```
#include <wiringPi.h>
#include <sys/time.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
```

```
int temp;//温度
int humi;//湿度
int tol;//校对码
int j;
unsigned int loopCnt;
int chr[40] = {0};//创建数字数组，用来存放 40 个 bit
unsigned long time;
#define pin 14
```

```
void dht11()
```

```
{  
    bgn:  
    delay(1000);  
    //设置 2 号接口模式为：输出  
    //输出低电平 20ms ( >18ms )  
    //输出高电平 40μs  
    pinMode(pin,OUTPUT);  
    digitalWrite(pin,LOW);  
    delay(20);  
    digitalWrite(pin,HIGH);  
    delayMicroseconds(40);  
    digitalWrite(pin,LOW);  
    //设置 2 号接口模式：输入  
    pinMode(pin,INPUT);  
    //高电平响应信号  
    loopCnt=10000;  
    while(digitalRead(pin) != HIGH)  
    {  
        if(loopCnt-- == 0)  
        {  
            //如果长时间不返回高电平，输出个提示，重头开始。  
            //printf("HIGH");  
            goto bgn;  
        }  
    }  
    //低电平响应信号  
    loopCnt=30000;  
    while(digitalRead(pin) != LOW)  
    {  
        if(loopCnt-- == 0)  
        {  
            //如果长时间不返回低电平，输出个提示，重头开始。  
            //printf("LOW");  
            goto bgn;  
        }  
    }  
}
```



```
}  
}  
//开始读取 bit1-40 的数值  
for(int i=0;i<40;i++)  
{  
    while(digitalRead(pin) == LOW)  
    {  
        //当出现高电平时，记下时间 “time”  
        time = micros();  
        while(digitalRead(pin) == HIGH)  
        {  
            //当出现低电平，记下时间，再减去刚才储存的 time  
            //得出的值若大于 50μs，则为 ‘1’，否则为 ‘0’  
            //并储存到数组里去  
            if (micros() - time > 50)  
            {  
                chr[i]=1;  
            }else{  
                chr[i]=0;  
            }  
        }  
    }  
  
    //湿度，8 位的 bit，转换为数值  
    humi=chr[0]*128+chr[1]*64+chr[2]*32+chr[3]*16+chr[4]*8+chr[5]*4+chr[6]*2  
+chr[7];  
  
    //温度，8 位的 bit，转换为数值  
    temp=chr[16]*128+chr[17]*64+chr[18]*32+chr[19]*16+chr[20]*8+chr[21]*4+c  
hr[22]*2+chr[23];  
  
    //校对码，8 位的 bit，转换为数值  
    tol=chr[32]*128+chr[33]*64+chr[34]*32+chr[35]*16+chr[36]*8+chr[37]*4+chr[  
38]*2+chr[39];  
  
    //输出：温度、湿度、校对码  
    if((temp+humi)==tol)
```

```
{
    printf("the temperature is: %d ---",temp);
    printf("this humidity is: %d ---",humi);
    printf("this tol is: %d \n",tol);
}

else printf("date error!\n");
//湿度+温度=校对码
//如果数值不相等，说明读取的数据有错。
}

/*#####
##函数名称 : Setup()
##函数功能 : 初始化
##入口参数 : 无
##出口参数 : 无
#####*/
void Setup()
{
    wiringPiSetup();          //初始化 GPIO
    pinMode(pin,OUTPUT);      //DHT11 引脚设置输出
}

/*#####
##函数名称 : main()
##函数功能 : 主函数
##入口参数 : 无
##出口参数 : 无
#####*/
int main(void)
{
    Setup();
    while(1)
    {
        dht11();
    }
}
```



}  
}

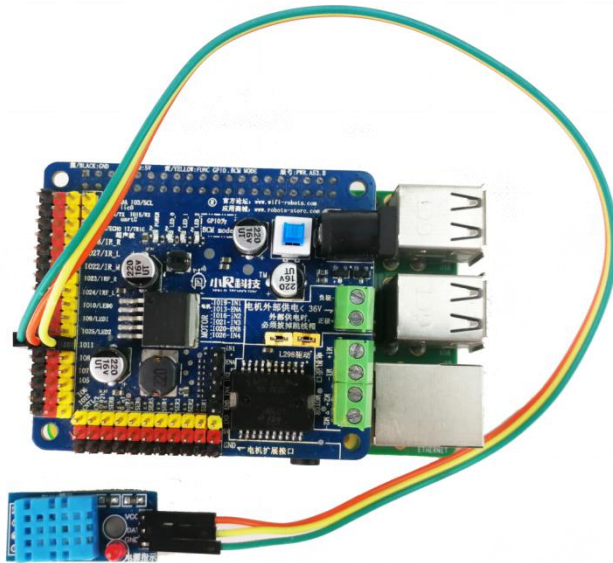




## 六、硬件连接及运行效果

硬件连接如下图所示

DHT11	树莓派电源板
VCC	VCC
DAT	11
GND	GND



运行效果：使用 winscp 登入树莓派系统，将 DHT11.c 传入树莓派系统文件夹中

/home/pi/work/wifirobots				
名字	大小	已改变	权限	拥有者
..		2018-05-19 16:32:29	rw-rw-rw-	pi
LCD-show		2018-03-31 10:17:54	rw-r--r--	pi
DHT11	9 KB	2018-07-20 11:06:27	rw-r--r--	root
DHT11.c	3 KB	2018-07-25 10:12:43	rw-r--r--	pi
LED	9 KB	2018-07-20 07:41:12	rw-r--r--	root
LED.c	2 KB	2018-07-25 06:47:25	rw-r--r--	pi
libXRservo.h	1 KB	2017-11-08 11:04:57	rw-r--r--	pi
libXRservo.so	8 KB	2018-07-20 09:07:31	rw-r--r--	pi
Servo	9 KB	2018-07-20 09:32:06	rw-r--r--	root

使用 putty 登入树莓派命令控制台，输入 `sudo gcc -Wall -o DHT11 DHT11.c -lwiringPi` 编译 c 文件生产可以执行文件 DHT11，输入 `./DHT11` 运行编译后的 c 程序

在控制台可以看到输出的温湿度值

```
pi@raspberrypi:~/work/wifirobots $ sudo gcc -Wall -o DHT11 DHT11.c -lwiringPi
pi@raspberrypi:~/work/wifirobots $ ./DHT11
the temperature is: 0 ---this humidity is: 0 ---this tol is: 0
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
the temperature is: 28 ---this humidity is: 63 ---this tol is: 91
date error!
date error!
the temperature is: 28 ---this humidity is: 72 ---this tol is: 100
the temperature is: 28 ---this humidity is: 72 ---this tol is: 100
the temperature is: 28 ---this humidity is: 72 ---this tol is: 100
the temperature is: 29 ---this humidity is: 69 ---this tol is: 98
the temperature is: 28 ---this humidity is: 69 ---this tol is: 97
^[[11~the temperature is: 29 ---this humidity is: 68 ---this tol is: 97
the temperature is: 29 ---this humidity is: 67 ---this tol is: 96
```

## 七、思维发散及课后作业

现在我们已经可以通过温湿度传感器获取当前室内外的温湿度值了，我们如果可以将这些值显示在显示器上面的话就比较直观了，比如 12864 液晶显示器或者 1602 显示器上面，这样的话就可以不用电脑就可以采集并显示数据了。



官 网: [www.xiao-r.com](http://www.xiao-r.com)

论 坛: [www.wifi-robots.com](http://www.wifi-robots.com)

官方商城: [wifi-robots.taobao.com](http://wifi-robots.taobao.com)

微信公众号:

