

基于Zigbee技术和QT平台的温湿度采集控制程序设计

王 浩

(苏州健雄职业技术学院软件与服务外包学院, 江苏 太仓 215411)

摘 要: 随着无线传感网络通信技术的快速发展, 为了实现上位机通过串口通信方式采集温湿度数据, 以及控制风扇设备, 本文设计一种基于Windows系统下的QT开发平台, 采用C++语言编程实现温湿度采集, 以及风扇控制操作。系统硬件由基于CC2530芯片的Zigbee协调器节点、Zigbee终端节点、DHT11温湿度传感器, 以及风扇设备组成。实验测试结果表明: 该系统运行性能稳定, 操作方便, 具有一定的应用前景。

关键词: 无线传感网络; QT; Zigbee; DHT11温湿度传感器

中图分类号: TP273 **文献标识码:** A

Design of the Temperature and Humidity Collection and Control Program Based on Zigbee Technology and QT Platform

WANG Hao

(Software and Service Outsourcing Institute, Suzhou Chien-Shiung Institute of Technology, Taicang 215411, China)

Abstract: With the rapid development of wireless sensor network communication technology, in order to enable the upper computer to collect temperature and humidity data and to control equipment like fans through serial communication, a platform is designed based on Windows QT development platform, which executes temperature and humidity collection and fan control operation by using C++ programming language. The system hardware is composed of Zigbee coordinator node based on CC2530 chip, Zigbee terminal node, DHT11 temperature and humidity sensor and fans. The experimental results demonstrate that the system performance is stable and convenient with a certain application prospect.

Keywords: wireless sensor network; QT; Zigbee; DHT11 temperature and humidity sensor

1 引言(Introduction)

随着无线传感网络技术在物联网行业中应用范围不断扩大, 如果利用常规有线通信方式进行传感器数据采集和执行机构控制, 就会存在一定的弊端, 当使用有线通信方式进行数据采集和控制时, 在建造和施工成本方面都比较高、同时后期软硬件功能扩展和维护也不易。因此, 本文提出一种基于Zigbee无线传感技术和QT开发平台之间结合, 通过PC端上位机进行可视化编程, 实现实时获取温湿度数据和无线控制风扇设备的设计方案。通过Zigbee协调器和Zigbee终端节点之间组建无线传感网络, 再结合PC端与Zigbee协调器之间串口通信, 可以实现对当前环境的温湿度数据采集和风扇设备的无线控制^[1]。

2 系统设计(System design)

温湿度采集控制程序功能模块设计分成两个部分, 一个是基于DHT11的温湿度采集模块, 另一个是风扇控制模块。

对于温湿度采集模块功能设计, 首先由Zigbee协调器节点组建一个无线传感网络, 并分配一个PANID号^[2], 然后DHT11温湿度传感器终端节点加入PANID号所对应的传感网络, 当加入Zigbee无线传感网络成功之后, 温湿度传感器终端节点开始采集温湿度数据, 并周期性的无线发送至Zigbee协调器节点, 最后在通过串口通信方式传输至PC端QT界面中进行实时显示。另外带有风扇控制模块的Zigbee终端节点在上电启动之后, 也自动加入PANID号所对应的Zigbee无线传感网络之中, 当组网成功之后, 一方面在PC端QT界面上手动发送控制命令给Zigbee协调器节点, 再经无线传感网络到达风扇控制模块的Zigbee终端节点, 当风扇控制终端节点无线收到Zigbee协调器节点发送过来的控制命令之后, 可以实现对风扇设备的无线控制^[3]。另一方面可以根据当前采集的温湿度数据和QT界面中所设定的阈值进行判断比较, 以决定是否开启或关闭风扇。如图1所示软件功能模块设计流程图。

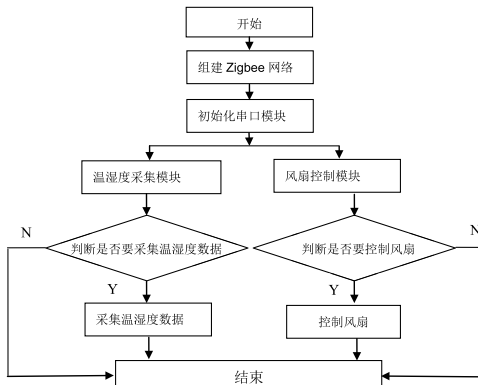


图1 程序功能设计流程图

Fig.1 Flow chart of program function design

3 QT 平台串口通信(QT serial communication platform)

由于在Qt平台中没有特定的串口控制类，一般来说，常用以下两种方案实现：一种是基于Window系统接口编写串口类，另一种是利用第三方串口控制类Qextserialport类，实现在Window系统下的串口通信。本程序开发是在Window平台下进行串口通信的，实现Zigbee协调器与PC端之间串口数据传输^[4]。这里直接使用Win_QextSerialPort类就可以了。另外在QextSerialBase类中还涉及了一个枚举变量QueryMode。QueryMode指的是读取串口的方式，它有两个值Polling和EventDriven。这里通过Polling查询方式进行串口编程，实现关联该信号来读取串口的数据。主要关键代码如下：

```
QString portName=ui->portNameComboBox->currentText(); //获取串口名
myCom=new Win_QextSerialPort(portName,QextSerialBase::Polling);
//定义串口对象，并传递参数，在构造函数里对其进行初始化
IsOpen=myCom->open(QIODevice::ReadWrite);
//打开串口
```

4 温湿度采集模块设计(The design of temperature and humidity acquisition module)

温湿度采集模块硬件部分是基于DHT11的温湿度传感器，它将实时采集到的温湿度数据信息，通过Zigbee无线传感网络周期性的发送至Zigbee协调器，再由Zigbee协调器以串口通信方式发送给PC机进行解析处理^[5]，最后在PC端QT图形交互界面上进行显示。如图2所示温湿度采集模块设计流程图。具体关键代码如下：

```
void MyDialog::readMyCom()
{
    QByteArray temp=myCom->readAll();//调用readAll()函数，读取串口中所有数据
    str=QString(temp);
    bool ok;
```

```
if(!str.isEmpty())
{
    if(str.indexOf("0102")>=0)
    {
        QString hm=str.mid((str.indexOf("0102")+4),2);
        if(hm!=NULL)
        {
            shidu=hm;
            ui->txtHum->setText(shidu);
        }
    }
    if(str.indexOf("0101")>=0)
    {
        QString th=str.mid((str.indexOf("0101")+4),2);
        if(th!=NULL)
        {
            wendu=th;
            ui->txtTemp->setText(wendu);
        }
    }
}
```

以上代码首先判断数据是否为空，当不为空时，再判断字符串是否以“0101”开始，如果成立，则取0101的后面两位字符，它代表温度数据。然后判断“0102”字符串是否存在，如果成立，则取0102的后面两位字符，它们代表湿度数据^[6]。

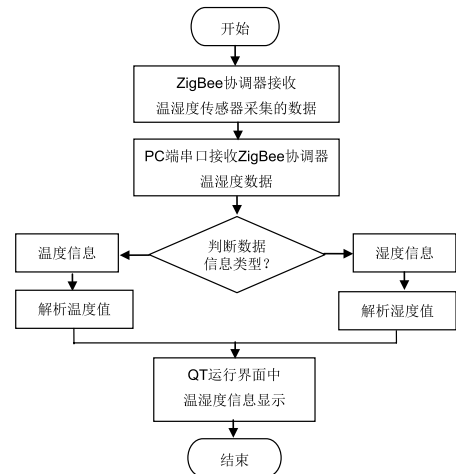


图2 温湿度采集模块设计流程图

Fig.2 Design flow chart of temperature and humidity acquisition module

5 风扇控制模块设计(The design of fan control module)

风扇控制分为手动控制和联动控制，当手动控制时，单

击QT的Zigbee采集控制程序界面上风扇按钮时，PC端发送打开或者关闭控制命令信息给Zigbee协调器，再由Zigbee协调器通过无线传感网络发送至Zigbee终端通信节点，实现风扇的打开和关闭操作^[7]。当联动控制时，只要设定的温湿度阈值大于当前采集的温湿度值，就立刻发送打开风扇命令，否则发送关闭风扇命令。如图3所示风扇控制模块流程图。具体关键代码如下：

```
void MyDialog::on_btnFan_clicked()
{
    char a[]="267";//开或关指令
    if(!IsAuto)
    {
        if(myCom->isOpen())
        {
            if(!IsFan_on)
            {
                myCom->write(a);
                ui->btnFan->setIcon(QPixmap(":/images/fanon.png"));
                IsFan_on=true;
            }
        }
        else
        {
            myCom->write(a);
            ui->btnFan->setIcon(QPixmap(":/images/fanoff.png"));
            sFan_on=false;
        }
    }
}
```

以上为手动控制方式的功能代码，如果要开启风扇，则向串口发送字符串“267”，成功之后显示风扇的开启状态图片，如果要关闭风扇，那么再一次向串口发送字符串“267”一次，则显示风扇的关闭状态图片。

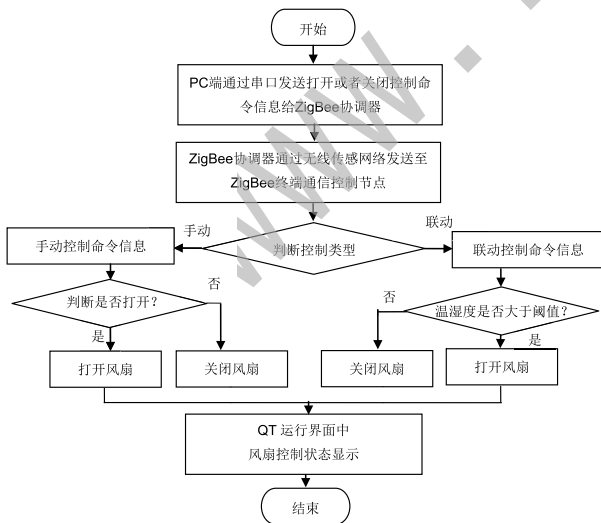


图3 风扇控制模块设计流程图

Fig.3 Fan control module design flow chart

6 系统测试(System testing)

为了验证PC端的QT运行界面能够正常采集温湿度数据和控制风扇设备，首先将带有DHT11温湿度传感器和风扇控制

设备的Zigbee终端节点与Zigbee协调器组成一个星型无线传感网络，然后将PC端和Zigbee协调器通过串口方式进行通信^[8]，最后运行QT温湿度采集控制程序，如图4所示，在QT可视化界面上通过单击功能按钮实现温湿度采集和无线控制风扇设备。通过验证和测试，性能稳定，功能符合要求。

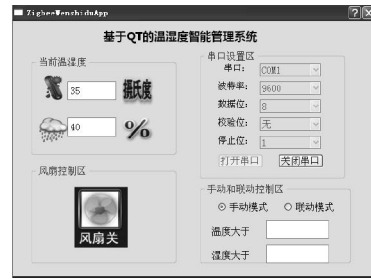


图4 温湿度采集控制程序运行界面

Fig.4 Operation interface of temperature and humidity collection control program

7 结论(Conclusion)

文中基于QT平台和Zigbee无线传感网络技术，提出了一种温湿度采集控制程序解决方案，设计以Zigbee节点之间作为无线传感网络，结合PC端的QT开发平台实现基于QT的无线采集温湿度数据和智能化控制风扇功能。运行试验表明：基于QT平台的温湿度采集控制程序，具有通信可靠、抗干扰性好等优点。

参考文献(References)

- [1] Xu Wang, Song-Ling Zhang, Guo-Xiang Song. Remote measurement of low-energy radiation based on ARM board and ZigBee wireless communication[J]. Nuclear Science and Techniques, 2018(1):31-36.
- [2] Ying Qiu, Shining Li, Zhigang Li, et al. Multi-Gradient Routing Protocol for Wireless Sensor Networks[J]. China Communications, 2017(3):118-129.
- [3] Xia Li, Dongxue Zhao. Capacity Research in Cluster-Based Underwater Wireless Sensor Networks Based on Stochastic Geometry[J]. China Communications, 2017(6):80-87.
- [4] 王浩, 浦灵敏. 物联网技术应用开发[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2015:113-115.
- [5] 姜仲, 刘丹. ZigBee技术与实训教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014:137-140.
- [6] 周岭松, 余春暄. 基于Zigbee技术的温湿度控制系统[J]. 电子测量技术, 2011, 34(6):47-50.
- [7] 张少军. 无线传感器网络技术及应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 2010:156-160.
- [8] 高守玮, 吴灿阳. ZigBee技术实践教程[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2009:128-134.

作者简介:

王浩(1971-), 男, 硕士, 副教授. 研究领域: 物联网工程应用.