

## 基于 WiFi 技术的无线温度传感器设计

### 1.概述

随着无线传感器网络技术的不断发展,它已经被广泛应用到工业、农业、医疗、航空航天以及海洋开发和探索等各个领域,并解决了很多工程问题。在工农业领域,无线传感器技术的一项重要应用是对环境温度的监测,本文介绍了一种基于 WiFi 技术的无线温度传感器,描述了其工作原理、设计方案和使用情况。

### 2.系统结构

本系统主要由无线 Wi-Fi 传感器模块、接收计算机组成。其核心部分是 Wi-Fi 无线传输模块。无线传感器网络中的终端节点模块直接和温度传感器节点相连接,通过 Wi-Fi 把传感器的数据传输到上位机,以进行进一步的数据处理。为了方便地处理现场数据,本系统还设计了基于 LabVIEW 的上位机程序。

### 3.硬件设计

#### 3.1 AX22001 微处理器

本设计采用 AX22001 微处理器,AX22001 是一款带有 TCP/IP 和 802.11 WLAN MAC/基带的单芯片网络芯片,具有高效双 CPU 架构及用于程序存储的 1MB 共享内存,内嵌用于主处理器(MCPU)的 64K 数据存储器和用于 Wi-Fi 处理器(WCPU)的 32KB 存储器,内建 TCP/IP 加速器,符合 802.11a/b/g 的规范的 MAC/基带,高速以太网 MAC 及丰富的通信外围设备,可用于各类需要接入有线/无线局域网或互联网的设备。

#### 3.2 DS18B20

DS18B20 是一款支持单总线接口的数字式温度传感器,它能够直接读取被测物的温度值。可以适应不同的环境需求,其测量范围在 $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ ,最高分辨率为 $0.0625^{\circ}\text{C}$ ,具有很强的抗干扰能力,读取和写入仅需要一根总线。DS18B20 的内部存储资源有 ROM 只读存储器和 RAM 数据存储器。ROM 只读存储器,用于存放 ID 编码,其共 9 个字节 RAM。第 1、2 个字节是温度转换后的数据信息,第 3 和第 4 字节是高温触发器和低温触发器的易失性拷贝,第 5 个字节为配置寄存器,它的内容用于确定温度值的数字转换分辨率,DS18B20 工作时寄存器中的分辨率转换为相应精度的温度数值,可以设置为 9、10、11、12 位分辨率。9 位时最大转换时间为 93.75ms,而十二位时需要 750ms。

#### 3.3 温度采集单元设计

温度采集单元主要有传感器、处理器和电源组成,传感器 18B20 负责区域内温度信息的采集和数据转换,将温度的传感器信息经过 A/D 转换,得到数字信息,供处理器 AX22001 进行处理。其原理图如图 1 所示,其中 ANT\_SEL 引脚接天线,用来传送无线信号。

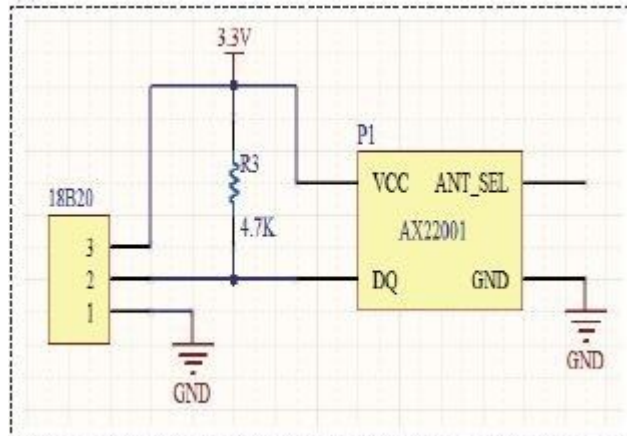


图 1 原理图

#### 4.软件设计

本设计采用将 Wi-Fi 模块配置成 UDP 客户端的方式来进行数据的传输。编程步骤：

(1)初始化。从命令行参数读取 IP 地址，并判断 IP 地址是否符合要求。

(2)建立一个 UDP socket。

(3)建立与服务程序的连接。与 TCP 协议不同，UDP 并没有与服务程序三次握手。使用连接的 UDP，kernel 可以直接返回错误信息给用户程序，从而避免由于没有接收到数据而导致调用 `recvfrom()` 一直等待下去。

(4)向服务程序发送数据。这里的数据直接从标准输入读取用户输入。

(5)接收服务程序发回的数据。

(6)处理接收到的数据，这里是直接输出到标准输出上。该程序流程图如图 2(a)所示。

根据 DS18B20 的通讯协议，主机(单片机)控制 DS18B20 完成温度转换必须经过三个步骤：每一次读写之前都要对 DS18B20 进行复位操作，复位成功后发送一条 ROM 指令，最后发送 RAM 指令，这样才能对 DS18B20 进行预定的操作。该流程框图如图 2(b)所示。

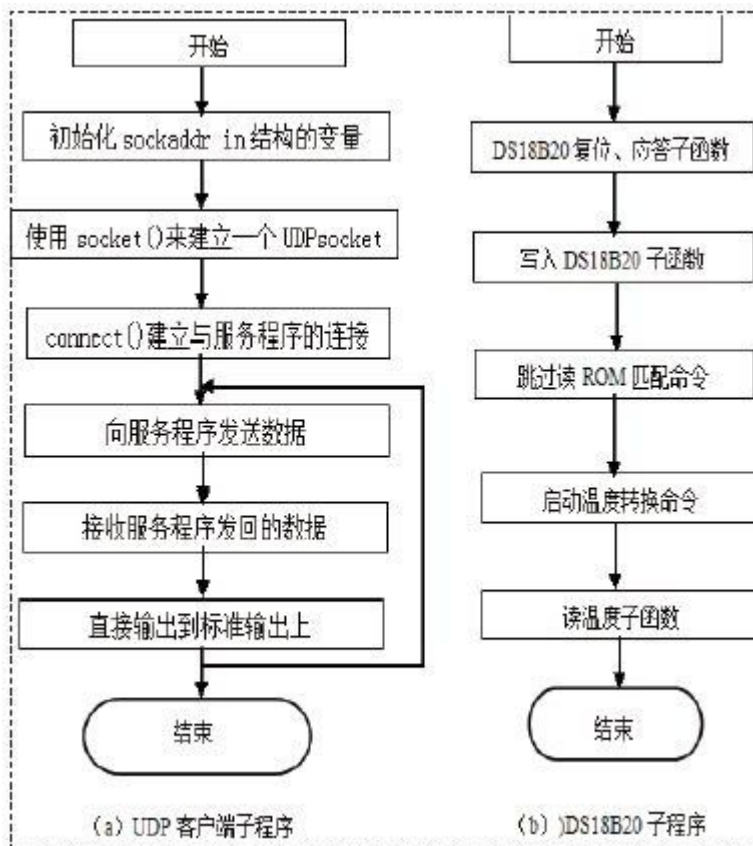


图 2 程序流程图

## 5. 系统测试

本系统对一个温度传感器传输的数据进行了测试，得到的结果和温度及所测的结果非常接近，但是其比温度计的灵敏度和分辨率要高很多。另外系统工作也非常稳定，环境的影响也很小。图 3 是测试的结果，其中 20℃ 的时候为室温，温度升高是由于用手触摸传感器所致。

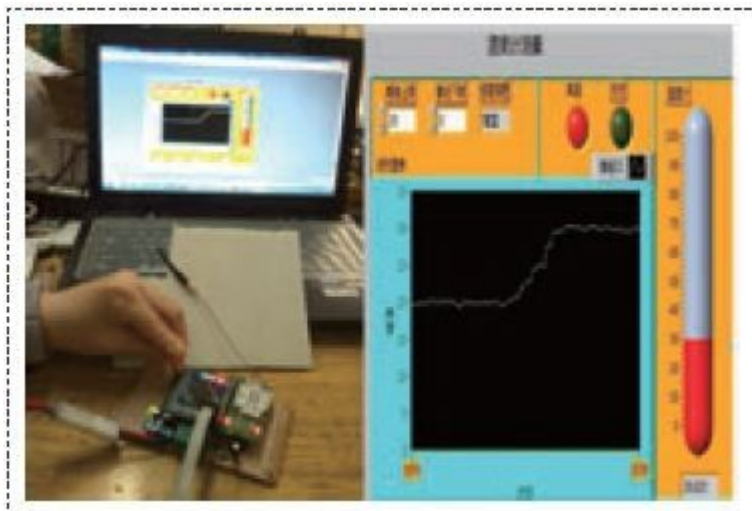


图 3 测试结果

## 6.结论

近年来，蓝牙、Zigbee 技术作为比较成熟的短距离无线网络技术得到广泛的应用，但是数据传输距离短，速率低，部分地方结网困难。然而，随着 Wi-Fi(Wireless Fidelity,无线保真)技术的迅速推广，在众多短距离无线组网技术中,基于 Wi-Fi 的 WLAN 解决方案是一种必然的趋势。Wi-Fi 具有传输速率快，不需要布线，结网方便，适合实际环境封闭、危险测量困难或者对实时温度要求比较高的的地方等优点。

该设计还具有良好的可扩展性，如测量湿度，还可以增加摄像头,实现对图象乃至视频信号的实时采集、上传。