



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204884128 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201520587103. 2

(22) 申请日 2015. 08. 07

(73) 专利权人 南京信息工程大学

地址 210044 江苏省南京市宁六路 219 号

(72) 发明人 张秀再 范江棋 陈彭鑫 吴华娟

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司
32252

代理人 戴朝荣

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006. 01)

G01D 21/02(2006. 01)

H04L 29/08(2006. 01)

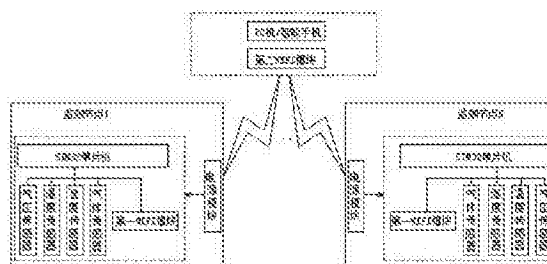
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

基于 WIFI 的楼宇环境监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,由监测中心和多个监测节点组成;所述的监测节点由 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器、电源模块和第一 WIFI 模块组成;所述的监测中心由 PC 机或者智能手机和第二 WIFI 模块组成。本实用新型的系统中监测中心与监测节点之间通过 WIFI 实现数据传输,方便节点的移动与扩展,以路由器作为数据传输中介,简单实用,实现对楼宇环境的实时监测。该系统检测目标多样且扩充性强,适用于楼宇环境检测,具有一定的实际意义。



1. 基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:该系统由监测中心和多个监测节点组成,监测中心和监测节点之间通过 WIFI 实现数据传输;所述的监测节点由 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器、电源模块和第一 WIFI 模块组成;所述的 STM32 单片机接收温度传感器、湿度传感器、气体传感器和气压传感器传输的检测数据,并通过第一 WIFI 模块检测数据传输到监测中心;所述的电源模块为 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器和第一 WIFI 模块供电;

所述的监测中心由 PC 机或者智能手机和第二 WIFI 模块组成;第二 WIFI 模块接收由第一 WIFI 模块传输的检测数据并将其传输给 PC 机或者智能手机。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的电源模块包括接线端子、LM1117-3.3 线性电源、LC 滤波电路,接线端子的一个引脚连接 LM1117-3.3 线性电源的输入端,LM1117-3.3 线性电源的输出端连接 LC 滤波电路,LC 滤波电路包括电解电容 C1、无极电容 C2、电解电容 C3、无极电容 C4 和电感器 L1;电解电容 C1 的正极和无极电容 C2 的一端与 LM1117-3.3 线性电源的输出端以及电感器 L1 的一端连接,电解电容 C1 的负极和无极电容 C2 的另一端接地;电解电容 C3 的正极和无极电容 C4 的一端与电感器 L1 的另一端连接,电解电容 C3 的负极和无极电容 C4 的另一端接地。

3. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的 STM32 单片机采用 STM32F103ZET6 芯片,所述的 STM32F103 主控芯片上连接 JTAG 芯片、第一晶振电路、第二晶振电路和复位电路;

STM32F103 主控芯片的 72 脚、76 脚、77 脚和 91 脚分别与 JTAG 芯片的 14 脚、12 脚、16 脚和 17 脚连接;所述 JTAG 芯片的 19 脚和 20 脚连接电源,8 脚、4 脚和 2 脚分别连接电阻 R3、电阻 R4 和电阻 R5 后接地,JTAG 芯片的其余引脚接地;

所述第一晶振电路由晶体振荡器 X2、电容 C5 和电容 C6 组成;STM32F103 主控芯片的 12 脚连接晶体振荡器 X2 和电容 C5 的一端,电容 C5 的另一端接地;STM32F103 主控芯片的 13 脚连接晶体振荡器 X2 的另一端和电容 C6 的一端,电容 C6 的另一端接地;

所述第二晶振电路由晶体振荡器 X3、电容 C7 和电容 C8 组成;STM32F103 主控芯片的 9 脚连接晶体振荡器 X3 和电容 C7 的一端,电容 C7 的另一端接地;STM32F103 主控芯片的 8 脚连接晶体振荡器 X3 的另一端和电容 C8 的一端,电容 C8 的另一端接地;

所述的复位电路包括复位开关 S1 和电容 C9,复位开关 S1 和电容 C9 并联与 STM32F103 主控芯片的 14 脚连接;

所述的 STM32F103 主控芯片的 37 脚连接开关 S2,由 S2 开关控制连接高电平或接地;所述 STM32F103 主控芯片的 94 脚连接开关 S3,由 S3 开关控制连接高电平或接地。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的第一 WIFI 模块和第二 WIFI 模块均选用 ATK-RM04 模块,该模块的核心芯片选用 HLK-RM04 WIFI 芯片。

5. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的温度传感器和湿度传感器采用 DHT11 一体式数字温湿度传感器。

6. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的气体传感器采用 MQ-5 气体传感器。

7. 根据权利要求 1 所述的基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,其特征在于:所述的气压传

感器采用 BMP180 气压传感器, BMP180 气压传感器芯片的 2 脚和 3 脚与电阻 R1 的一端、电阻 R2 的一端和电源连接, 电阻 R1 一端和电源连接, 另一端和 I2C 接口的 4 脚连接; 电阻 R2 的一端和电源连接, 另一端和 I2C 接口的 3 脚连接; BMP180 气压传感器芯片的 7 脚接地; I2C 接口的 1 脚连接电源, 2 脚接地。

基于 WIFI 的楼宇环境监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于无线通信的环境监测系统,属于自动监测及无线传输技术领域,尤其涉及基于 WIFI 无线传输的楼宇环境自动监测技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会的不断进步与信息技术的迅猛发展,自动检测技术与信息传输相结合的智能楼宇内检测系统正悄然进入人们的日常生活中。日新月异的计算机科学技术、信息通信与网络技术、PCB 布线技术让楼宇内检测更加有效、便捷、安全。楼宇内检测系统不仅具有传统检测系统的简单、方便,而且更加移动化、网络化。综合了传感器技术、电子技术、测控技术、通信技术的全新的智能检测系统,已经深深的改变了人们的生活方式,已经被频繁的运用到大型的酒店,学校,工厂之中,节省了相当大的人力财力。

[0003] 无线传感网,即现在流行的物联网,作为一种新一代信息技术的组成部分,通过 ZigBee 技术、射频技术、WIFI 技术、全球定位技术等,按照各自之前规定的协议以及规定,运用先进的传感网络技术把身边的各种各样事物和全球网络相连,实现信息的传递与保存,进而可以达到对各种事物的智能化管理、监控以及控制的目的。这些技术的成熟与运用,方便了人们对事物的管理,组成了智能检测的技术基础。

[0004] 目前,WIFI 技术因为具有很强的移动特性和可拓展性,受到了全世界人们日益增多的关注,在无线视频通信,近距离数据传输等领域被普遍运用。现在,以 WIFI 技术为基础构成的短距离无线传感网在各种科技领域得到越来越多的应用,例如应用在智能家居、智能手机等移动终端中。如何在检测系统中整合 WIFI 无线通信技术,成为智能监控领域的一大热点。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种基于 WIFI 技术的楼宇环境监测系统,通过在楼宇内各个角落放置环境要素监测点,将监测的环境信息通过 WIFI 无线通信方式传输到监测中心,监测中心可以得到各个监测点的环境要素信息,便于监控楼宇内是否存在安全隐患,节省人力资源,提高监测水平。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:基于 WIFI 的楼宇环境监测系统,该系统由监测中心和多个监测节点组成,监测中心和监测节点之间通过 WIFI 实现数据传输;所述的监测节点由 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器、电源模块和第一 WIFI 模块组成;所述的 STM32 单片机接收温度传感器、湿度传感器、气体传感器和气压传感器传输的检测数据,并通过第一 WIFI 模块检测数据传输到监测中心;所述的电源模块为 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器和第一 WIFI 模块供电;

[0007] 所述的监测中心由 PC 机或者智能手机和第二 WIFI 模块组成;第二 WIFI 模块接收由第一 WIFI 模块传输的检测数据并将其传输给 PC 机或者智能手机。

[0008] 进一步地,所述的电源模块包括接线端子、LM1117-3.3 线性电源、LC 滤波电路,接线端子的一个引脚连接 LM1117-3.3 线性电源的输入端,LM1117-3.3 线性电源的输出端连接 LC 滤波电路,LC 滤波电路包括电解电容 C1、无极电容 C2、电解电容 C3、无极电容 C4 和电感器 L1;电解电容 C1 的正极和无极电容 C2 的一端与 LM1117-3.3 线性电源的输出端以及电感器 L1 的一端连接,电解电容 C1 的负极和无极电容 C2 的另一端接地;电解电容 C3 的正极和无极电容 C4 的一端与电感器 L1 的另一端连接,电解电容 C3 的负极和无极电容 C4 的另一端接地。

[0009] 进一步地,所述的 STM32 单片机采用 STM32F103ZET6 芯片,所述的 STM32F103 主控芯片上连接 JTAG 芯片、第一晶振电路、第二晶振电路和复位电路;

[0010] STM32F103 主控芯片的 72 脚、76 脚、77 脚和 91 脚分别与 JTAG 芯片的 14 脚、12 脚、16 脚和 17 脚连接;所述 JTAG 芯片的 19 脚和 20 脚连接电源,8 脚、4 脚和 2 脚分别连接电阻 R3、电阻 R4 和电阻 R5 后接地,JTAG 芯片的其余引脚接地;

[0011] 所述第一晶振电路由晶体振荡器 X2、电容 C5 和电容 C6 组成;STM32F103 主控芯片的 12 脚连接晶体振荡器 X2 和电容 C5 的一端,电容 C5 的另一端接地;STM32F103 主控芯片的 13 脚连接晶体振荡器 X2 的另一端和电容 C6 的一端,电容 C6 的另一端接地;

[0012] 所述第二晶振电路由晶体振荡器 X3、电容 C7 和电容 C8 组成;STM32F103 主控芯片的 9 脚连接晶体振荡器 X3 和电容 C7 的一端,电容 C7 的另一端接地;STM32F103 主控芯片的 8 脚连接晶体振荡器 X3 的另一端和电容 C8 的一端,电容 C8 的另一端接地;

[0013] 所述的复位电路包括复位开关 S1 和电容 C9,复位开关 S1 和电容 C9 并联与 STM32F103 主控芯片的 14 脚连接;

[0014] 所述的 STM32F103 主控芯片的 37 脚连接开关 S2,由 S2 开关控制连接高电平或接地;所述 STM32F103 主控芯片的 94 脚连接开关 S3,由 S3 开关控制连接高电平或接地。

[0015] 进一步地,所述的第一 WIFI 模块和第二 WIFI 模块均选用 ATK-RM04 模块,该模块的核心芯片选用 HLK-RM04 WIFI 芯片。

[0016] 进一步地,所述的温度传感器和湿度传感器采用 DHT11 一体式数字温湿度传感器。

[0017] 进一步地,所述的气体传感器采用 MQ-5 气体传感器。

[0018] 进一步地,所述的气压传感器采用 BMP180 气压传感器,BMP180 气压传感器芯片的 2 脚和 3 脚与电阻 R1 的一端、电阻 R2 的一端和电源连接,电阻 R1 一端和电源连接,另一端和 I2C 接口的 4 脚连接;电阻 R2 的一端和电源连接,另一端和 I2C 接口的 3 脚连接;BMP180 气压传感器芯片的 7 脚接地;I2C 接口的 1 脚连接电源,2 脚接地。

[0019] 本实用新型的有益效果:本实用新型的系统用于监测楼宇内温湿度、天然气、煤气和气压监测。系统分为监测中心和监测节点,监测中心与监测节点之间通过 WIFI 实现数据传输,方便节点的移动与扩展,以路由器作为数据传输中介,简单实用,实现对楼宇环境的实时监测。该系统检测目标多样且扩充性强,适用于楼宇环境检测,具有一定的实际意义。

附图说明

[0020] 图 1 为系统结构框图。

[0021] 图 2 为电源模块电路。

- [0022] 图 3 为 STM32F103ZET6 单片机电路。
- [0023] 图 4 为 BMP180 气压传感器硬件电路。
- [0024] 图 5 为监测节点软件流程图。
- [0025] 图 6 为 PC 机数据测量显示结果。
- [0026] 图 7 为手机端 APP 数据测量显示结果。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的技术方案作详细说明。

[0028] 一、本实用新型硬件电路的设计：

[0029] 如图 1 所示,基于 WIFI 的楼宇环境监测系统由监测中心和多个监测节点组成,监测中心和监测节点之间通过 WIFI 实现数据传输;所述的监测节点由 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器、电源模块和第一 WIFI 模块组成;所述的 STM32 单片机接收温度传感器、湿度传感器、气体传感器和气压传感器传输的检测数据,并通过第一 WIFI 模块检测数据传输到监测中心;所述的电源模块为 STM32 单片机、温度传感器、湿度传感器、气体传感器、气压传感器和第一 WIFI 模块供电。

[0030] 所述的监测中心由 PC 机或者智能手机和第二 WIFI 模块组成;第二 WIFI 模块接收由第一 WIFI 模块传输的检测数据并将其传输给 PC 机或者智能手机。

[0031] 如图 2 所示,在本实施方式中,电源模块包括接线端子、LM1117-3.3 线性电源、LC 滤波电路,接线端子的一个引脚连接 LM1117-3.3 线性电源的输入端,LM1117-3.3 线性电源的输出端连接 LC 滤波电路,LC 滤波电路包括电解电容 C1、无极电容 C2、电解电容 C3、无极电容 C4 和电感器 L1;电解电容 C1 的正极和无极电容 C2 的一端与 LM1117-3.3 线性电源的输出端以及电感器 L1 的一端连接,电解电容 C1 的负极和无极电容 C2 的另一端接地;电解电容 C3 的正极和无极电容 C4 的一端与电感器 L1 的另一端连接,电解电容 C3 的负极和无极电容 C4 的另一端接地。

[0032] LM1117-3.3 线性电源,纹波较小,可以增加测量系统的精确度,同时也精简了外围电路。在 LM1117-3.3 的输出点设计了 LC 滤波电路,可以进一步减小电源的纹波,提高系统的性能。

[0033] 在本实施方式中,STM32 单片机采用 STM32F103ZET6 芯片。该芯片采用了 ARM 公司的 Cortex-M3 高性能内核,具有强劲的性能,性价比高,适合多种用途。STM32F103ZET6 单片机有 64KB SRAM 和高达 512KB 的 FLASH,可以满足该系统的数据存储与计算。该单片机含有 8 个定时器(其中包括基本定时器、通用定时器和高级定时器),有 3 个 12 位的 ADC 以及一个 12 位的 DAC,并且有 12 组通用 I/O 口,每组 I/O 口为 16 位。STM32F103ZET6 具有的外部通信接口有 3 个 SPI 接口、5 个 UART 接口以及 2 个 I2C 接口,并且含有一个 FSMC。另外,STM32F103ZET6 的中断功能非常强大,所有 I/O 口都可以作为外部中断口,并且所有中断优先级可以通过编程设置,在实际应用中非常方便。STM32F103ZET6 单片机电路如图 3 所示,STM32F103 主控芯片上连接 JTAG 芯片、第一晶振电路、第二晶振电路和复位电路。

[0034] STM32F103 主控芯片的 72 脚、76 脚、77 脚和 91 脚分别与 JTAG 芯片的 14 脚、12 脚、16 脚和 17 脚连接;所述 JTAG 芯片的 19 脚和 20 脚连接电源,8 脚、4 脚和 2 脚分别连接电阻 R3、电阻 R4 和电阻 R5 后接地,JTAG 芯片的其余引脚接地;

[0035] 所述第一晶振电路由晶体振荡器 X2、电容 C5 和电容 C6 组成；STM32F103 主控芯片的 12 脚连接晶体振荡器 X2 和电容 C5 的一端，电容 C5 的另一端接地；STM32F103 主控芯片的 13 脚连接晶体振荡器 X2 的另一端和电容 C6 的一端，电容 C6 的另一端接地；

[0036] 所述第二晶振电路由晶体振荡器 X3、电容 C7 和电容 C8 组成；STM32F103 主控芯片的 9 脚连接晶体振荡器 X3 和电容 C7 的一端，电容 C7 的另一端接地；STM32F103 主控芯片的 8 脚连接晶体振荡器 X3 的另一端和电容 C8 的一端，电容 C8 的另一端接地；

[0037] 所述的复位电路包括复位开关 S1 和电容 C9，复位开关 S1 和电容 C9 并联与 STM32F103 主控芯片的 14 脚连接；

[0038] 所述的 STM32F103 主控芯片的 37 脚连接开关 S2，由 S2 开关控制连接高电平或接地；所述 STM32F103 主控芯片的 94 脚连接开关 S3，由 S3 开关控制连接高电平或接地。

[0039] 在本实施方式中，第一 WIFI 模块和第二 WIFI 模块均选用广州星翼电子科技有限公司开发的 ATK-RM04 模块，该模块中的核心芯片选用的是 Hi-Link 公司高性能的 HLK-RM04 WIFI 芯片。ATK-RM04 模块可以实现串口、WIFI 以及以太网三者数据相互传输，可以用微处理器对其驱动，实现微处理器上数据通过无线网络或者以太网传输到因特网，也可以把因特网上的数据传输到微处理器中，实现单片机模块接入因特网的目的，从而方便通过网络对其控制。

[0040] 在本实施方式中，温湿度传感器采用 DHT11 一体式数字温湿度传感器，可以同时环境的温湿度进行测量。DHT11 采用单总线与微处理器通信，可以节省 IO 口，方便编程，该芯片的功耗低。

[0041] 在本实施方式中，气体传感器采用 MQ-5 气体传感器监测多种可燃气体（对丁烷、丙烷、甲烷的灵敏度高）。MQ-5 气体传感器以二氧化锡作为其主导的感应元件，二氧化锡处在清洁气体时的电导率比较小。如果将 MQ-5 传感器放置在有可燃气体的地方，则随着周围可燃气体越来越多，传感器的电导率也会逐渐变大，可以运用很简易的电路使得发生改变的电导率换算成与可燃气体相匹配的输出电压值，从而可以实现对可燃气体的监测。

[0042] 在本实施方式中，气压传感器采用 BMP180 气压传感器。是新一代高精度数字式气压传感器。BMP180 的设计原理是基于压阻技术，该传感器具有 EMC 鲁棒性、高精度度，线性特性好，稳定性高。BMP180 气压传感器采用 I2C 接口，方便与微控制器连接，BMP180 气压传感器硬件电路如图 4 所示，BMP180 气压传感器芯片的 2 脚和 3 脚与电阻 R1 的一端、电阻 R2 的一端和电源连接，电阻 R1 一端和电源连接，另一端和 I2C 接口的 4 脚连接；电阻 R2 的一端和电源连接，另一端和 I2C 接口的 3 脚连接；BMP180 气压传感器芯片的 7 脚接地；I2C 接口的 1 脚连接电源，2 脚接地。

[0043] 二、本实用新型系统软件的设计：

[0044] 2.1 监测节点软件设计：

[0045] 监测节点由 STM32 单片机、第一 WIFI 模块、温湿度传感器、气体传感器以及气压传感器构成，软件设计主要分为 2 个部分：STM32 单片机对 3 个传感器的驱动，并得到精确的测量数据；STM32 单片机对第一 WIFI 模块的驱动，使其在监测节点与监测中心之间组成无线传感网，从而实现数据基于 WIFI 的无线传输。监测节点的软件流程图如图 5 所示。

[0046] 2.2 监测中心软件设计

[0047] 监测中心由 PC 机或智能手机和第二 WIFI 模块组成，其中 PC 机通过 WEB 方式控制

第二 WIFI 模块工作在路由器模式下,监测节点的数据通过第一 WIFI 传输到监测中心的第二 WIFI 模块,然后 PC 机或智能手机通过特定软件读出监测节点的测量数据。

[0048] PC 机上网络调试助手具体步骤为(智能手机平台设置步骤与此类似):(1)PC 机上打开网络调试助手;(2)在网络协议处配置为 TCP Client 模式;(3)在服务器 IP 地址处输入监测节点处的 IP 地址;(4)配置网络端口为 8086;(5)确认连接。

[0049] 通过实验验证,该系统的监测节点可以实现对环境参数的采集与测量,并通过 WIFI 传输到监测中心,监测中心可以通过 PC 机或者手机 APP 查看监测到的数据,方便使用,人机交互良好。

[0050] 监测数据可以在 PC 平台的网络调试助手显示,如图 6 所示;监测数据也可以通过手机平台的网络调试助手显示,如图 7 所示。

[0051] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

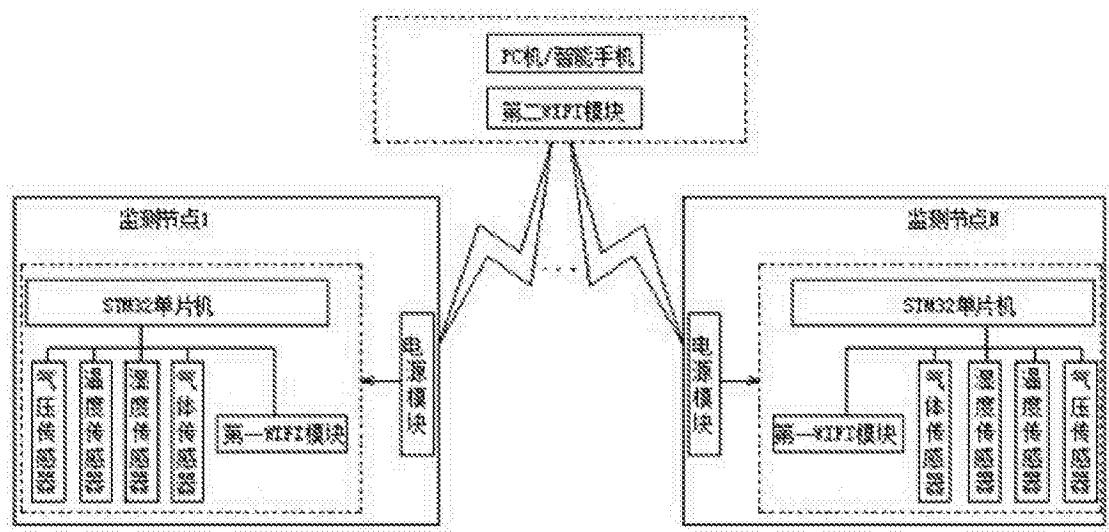


图 1

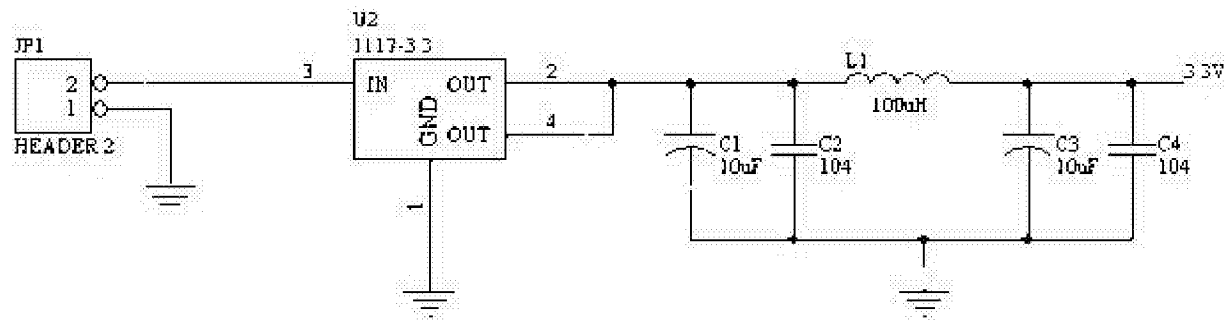


图 2



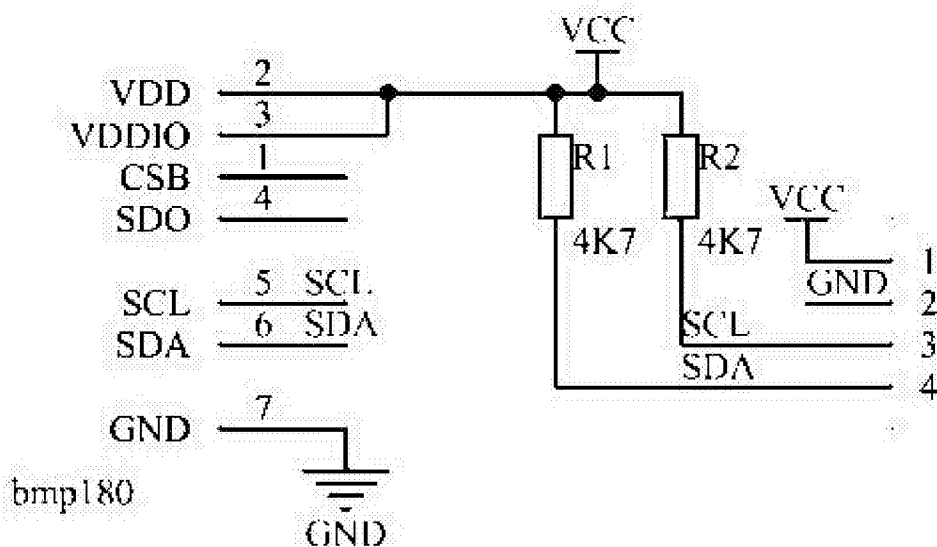


图 4

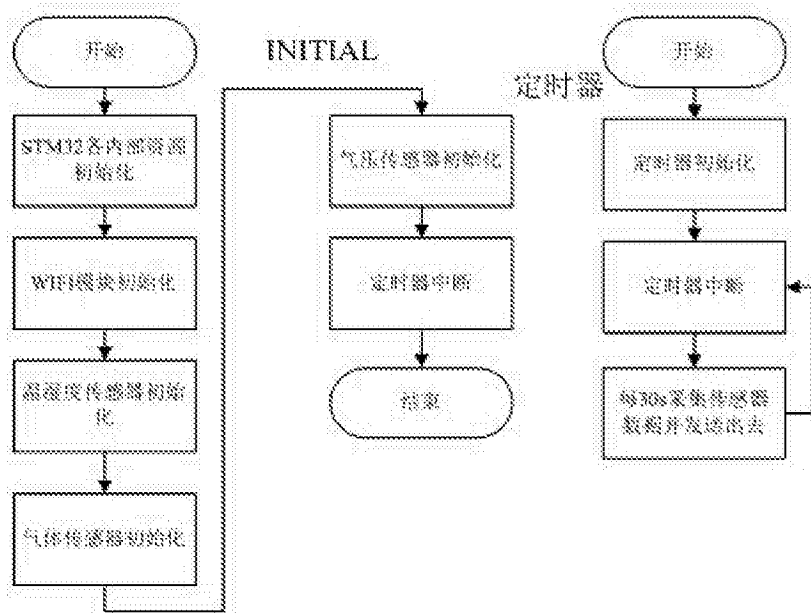


图 5

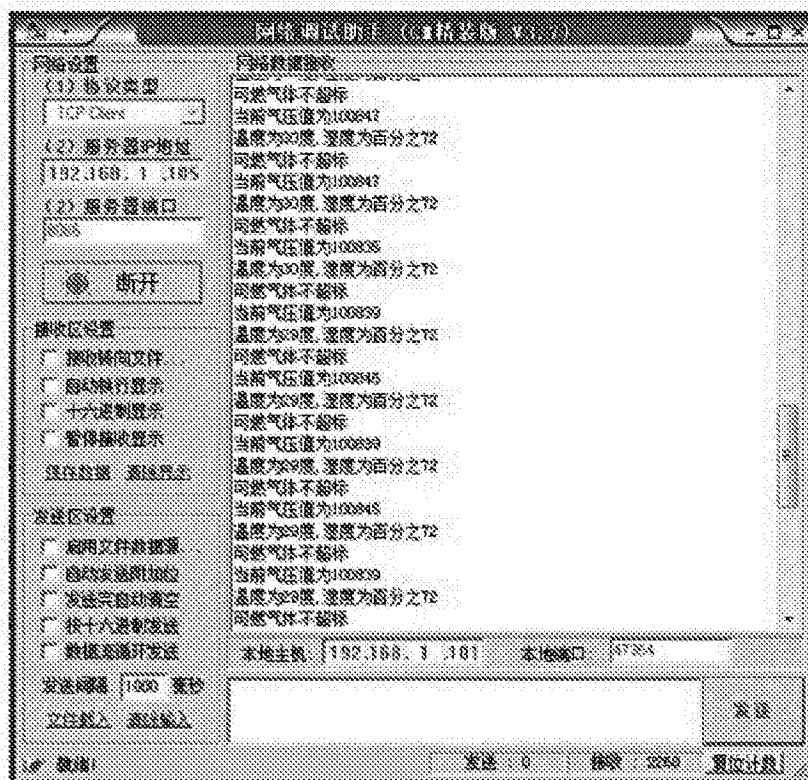


图 6

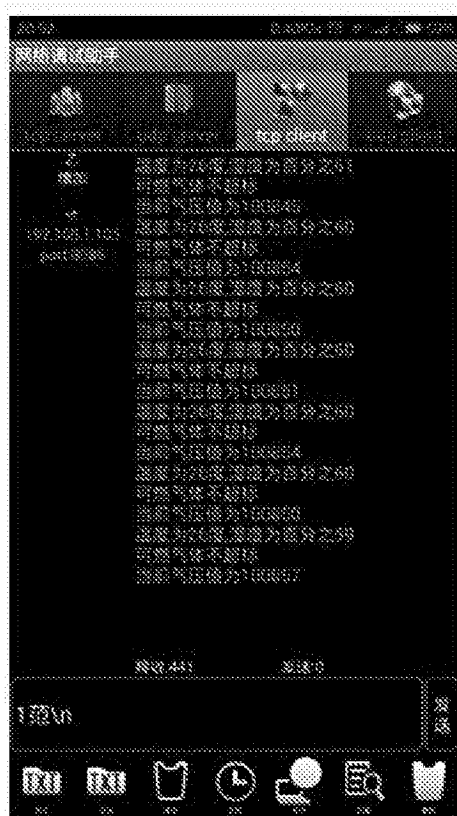


图 7