

# 基于微信公众平台的智能型环境监测系统

刘成涛 王 震

(西安工程大学电子信息学院 西安 710048)

**摘 要:**以家居环境的温湿度作为研究对象,采用物联网和微信公众平台相结合的模式,开发出一种基于微信公众平台的远程环境监测设备。利用 DHT11 温湿度传感器等感知元件以及 STM32 控制芯片来获取环境参数,并利用服务器与数据库的信息传递来进行数据存取,用户在关注微信公众号后可查询所关注地点的温湿度情况;同时该设备将微信公众平台与图灵机器人结合,在联网的环境下可做到与人自如的对话。通过大量实验结果表明该设备能够实时监测所关注地区的温湿度变化情况且运行稳定,监测数据准确。此外,该设备还具有成本低、安装维护方便、用户操作简便等特点。

**关键词:**物联网;微信;温湿度传感器;服务器

**中图分类号:** TN98    **文献标识码:** A    **国家标准学科分类代码:** 510.1099

## Intelligent environment monitoring system based on WeChat public platform

Liu Chengtao Wang Zhen

(College of electronic information of Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

**Abstract:** The system takes the detection of household temperature and wet as object of research, and makes use of Internet of Things and WeChat public platform, which designed a kind of intelligent environment monitoring equipment. First, by temperature and humidity sensors of DHT11 and STM32 of control chip to obtain environmental parameters where equipment monitor, then use the server and database information for data access, last users can inquire the temperature and wet of location which they care after concern WeChat public number. Meanwhile, it combine WeChat public platform with Turing robot that under networked environment can do freely dialogue with people. Through a large number of experimental results show that the equipment can real-time monitoring of temperature and humidity changes in areas of concern and stable operation, monitoring data accurately. In addition, the equipment has the characteristics such as low cost, easy maintenance and convenient operation.

**Keywords:** internet of things; WeChat; temperature and humidity sensor; server

### 1 引 言

随着生活水平的提高,人们对生活环境的关注度越来越重视。研究表明在众多的环境参数里,人们对生活环境中的温、湿度尤为敏感,这就需要一个能够实时实地检测生活环境温、湿度参数的装置为人们服务。而目前现有的温湿度监测装置大都以单片机为控制器<sup>[1]</sup>,在处理速度以及数据精度方面需要进一步提升;另外,监测结果的实时性也不能满足现代人们的需求。有数据显示自 2012 年微信公众平台推出以来,短短几年的时间,发展势头已经超过了微博,成为一个拥有巨大影响力的自媒体平台<sup>[2]</sup>。微信公众平台发展迅速的同时,在一定程度上改变了人

们传播和获取信息的方式。因此将环境监测系统与微信公众平台结合到一起运用到家居环境的检测中,对构建智能家居系统和提高人们生活质量具有重要意义。

本文在上述的实际背景下,开发了一个基于微信公众平台的智能型环境监测系统。利用物联网技术和微信公众平台进行环境监测,能够实时获取监测地点的温度和湿度,实现远程数据采集与显示的功能。该系统不受时间和地域限制,用户可以在任何具备网络覆盖的地方从关注的微信公众号中获取并浏览采集到的信息,且具有支持多手机用户客户端可以共享一台服务器的优势,用户可以完全掌握检测地点温湿度的变化情况并做出恰当的反应。同时该系统将微信公众平台与图灵机器人进行结合,在联网

的情况下可做到和人自如的对话,比如聊天、讲笑话、查天气等功能,使系统更加多样化。

## 2 系统整体方案设计

本系统主要分为感知与控制层、网络层和用户应用层3部分。感知与控制层的主要功能是通过 STM32ARM 控制板和 DHT11 温湿度传感器<sup>[3-4]</sup>节点等感知设备,获取环境监测的相应参数信息,如温度、湿度、光照度等。然后通过无线 WIFI 传感器网络技术<sup>[5]</sup>组成一个自治网络,采用协同工作的方式,提取有用的信息,并通过接入设备与互联网中的其他设备实现资源共享和交流互通。

网络层的主要功能是将来自感知与控制层的信息传送到互联网中,通过学习以 IPV6/IPV4 为核心建立的互联网平台,将网络内的信息资源整合成一个可互联互通的

大型智能网络<sup>[6]</sup>,为上层服务管理和大规模环境监测应用建立一个高效、可靠、可信的基础设施平台。通过大型的中心计算机平台,对网络内获取的大量环境检测信息进行实时的管理和控制,并为上层应用提供一个良好的用户接口,本系统采用阿里云服务器<sup>[7]</sup>和 MYSQL 数据库<sup>[8]</sup>作为智能网络平台。该平台能够将 WiFi 模块发送来的数据利用 PHP 语言不断存储在数据库中,以便供微信公众平台进行数据的调用。

用户应用层的主要功能是集成系统底层的功能,构建起面向环境监测行业的实际应用,这里利用手机微信公众平台。用户在微信公众平台发送采集数据的请求指令后,服务器迅速将数据库中当前数据发送给微信公众号,从而保证用户获取最新的温湿度数据,更好的实现了远程实时监测、预警等功能。整个系统的具体构架如图 1 所示。

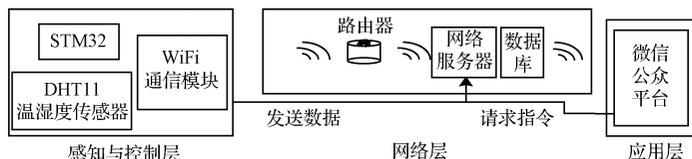


图 1 系统构架

## 3 硬件设计

### 3.1 数据采集与控制模块

控制模块(MCU)采用一款常用的 ARM 芯片-STM32F103<sup>[9]</sup>,它拥有丰富的外设资源且易扩展,与其他芯片相比,该款芯片性价比极高。该模块主要实现对采集的温湿度信息进行控制,并将数据一路通过 WiFi 模块传送到服务器,另一路通过串口在 LCD 屏上进行显示。

本系统通过温湿度传感器 DHT11 采集环境参数,包括温度和湿度。DHT11 是一款复合传感器,厂家在生产过程中已对数字信号输出进行校准;同时为了提高该款传感器的可靠性以及稳定性,采用特定的数字模块采集技术和温湿度传感技术进行加工。该传感器的核心器件是电阻式感湿元件以及 NTC 测温元件。所有的 DHT11 传感器都通过特定的湿度环境进行校准,然后以程序的形式将获取的校准系数储存在 OTP 内存中,传感器在进行检测信号的过程中需要对这些校准系数进行调用<sup>[10]</sup>。接口采用单线制串行进行通信,在集成系统过程中方便且快捷。此外 DHT11 具有体积小、功耗低、信息传输距离能够大于 20 m 等优点,使其获得广泛的应用。该 DHT11 与 MCU 的具体连接如图 2 所示。

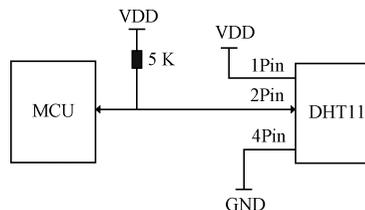
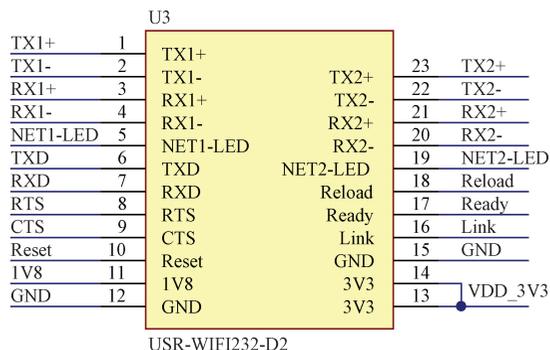


图 2 温湿度 DHT11 模块与 MCU 的典型连接

### 3.2 WiFi 模块

WiFi 模块采用的是有人物联网科技公司的 USR-WIFI232-D2 模块,用于实现 WiFi 与串口的转换,将不具备网络连接功能的单片机接入互联网,使其配置为 STA 模式连接到路由器上,组成一个无线网络,从而能向服务器发送数据。其原理如图 3 所示。WiFi 模块的 TXD, RXD 分别接到 ARM 的 PA10(U1\_RXD)与 PA10(U1\_



USR-WIFI232-D2

图 3 WiFi 模块原理

TXD)上,完成 ARM 端与 WiFi 模块的串口。

### 3.3 液晶显示模块

液晶显示模块原理如图 4 所示,在硬件设计上同时支持 LCD 彩屏与 OLED。16 万色的 LCD 彩屏作为显示元件,其相对普通的数码管显示元件具有更丰富的显示色彩,且可触屏操作,嵌入方便,以实现强大的用户交互系统的设计;同时, OLED 具有功耗小、成本低等优势。该系统采用两种显示方式,以适应不同用户与不同场合。

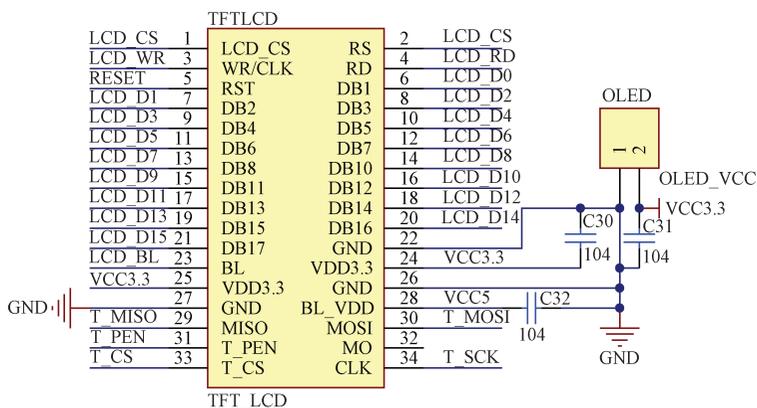


图4 液晶显示模块原理

## 4 软件设计

### 4.1 控制部分算法

用户 MCU 发送一次开始信号后, DHT11 从低功耗模式转换到高速模式, 等待主机开始信号结束后, DHT11 发送响应信号, 送出 40 bit 的数据, 并触发一次信号采集, 用户可选择读取部分数据。从模式下, DHT11 接收到开始信号触发一次温湿度采集, 如果没有接收到主机发送开始信号, DHT11 不会主动进行温湿度采集。

为了能够准确获取所关注地点的温湿度值, 本系统采用两个温湿度传感器 DHT11, 采集的温湿度值分别记为  $W_1$ 、 $S_1$  以及  $W_2$ 、 $S_2$ , 设定温度阈值  $W_m$ , 湿度阈值为  $S_m$ , 当  $|W_1 - W_2| < W_m$  时, 则通过 WiFi 模块传送到服务器的温度数据为两者的平均值即  $(W_1 + W_2)/2$ ; 当  $|W_1 - W_2| > W_m$  时, 再次采集数据进行比较, 若经过 3 次比较后, 依然是上述结果, 则向服务器传送“温度数据有误”这一消息, 提示用户进行检查本装置。同理进行湿度数据的采集。

### 4.2 服务器与数据库

本系统采集的温湿度数据通过服务器储存在数据库中, 因此服务器与数据库的稳定性、方便性和广泛实用性显得尤为重要。通过多方论证, 本系统选用 MySQL 数据库和阿里云服务器进行数据传送存储和管理的系统。硬件 WiFi 模块发送的数据以 GET 方法发送到阿里云服务器中, 阿里云服务器通过 PHP 脚本语言与 SQL 语句进行连接来实现数据的存储与管理, 如图 5 所示。

为了提高该系统的可操作性, 用户可以通过手动设置通信地址、端口以及添加信息到数据库中, 且一次设置永久保存。在每次通信时系统会自动搜索数据库, 取出温湿度数据和远程服务器进行通信; 若服务器地址发生变化, 只需修改客户端通信数据库中的通信参数即可。数据存取模块实现对远程服务器传送来的温湿度数据进行数据存储、更新以及实时的查询记录功能。

服务器与数据库是通过 HTTP 协议的 GET 请求方式将传感器发送来的数据进行传输, 采用目前较为常用的

php 脚本语言进行编写代码, 部分核心代码如图 6 所示。

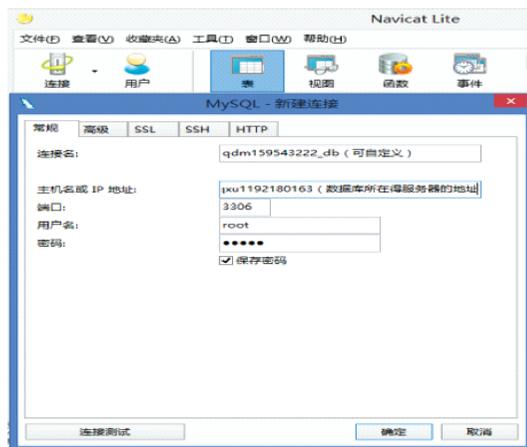


图5 Navicat 与阿里云服务器的数据库连接

```

qXu1192180163.my3w.com - (0)-tj.php
1 <?php
2 $wen=$_GET["w"];
3 $shi=$_GET["s"];
4 $pm=date("Y-m-d H:i:s");
5 echo "温度为:$wen,湿度为:$shi,时间为:$pm.";
6
7 $con = mysql_connect("qdm159543222.my3w.com","qdm159543222","123abc1379346171");
8 if (!$con)
9 {
10     die(数据库连接失败:'.mysql_error());
11 }
12 else
13 {
14     mysql_select_db("qdm159543222_db", $con);
15     mysql_query("INSERT INTO 'Tasi'(wendu,shidu,time) VALUES('$wen','$shi','$pm)");
16 }
    
```

图6 PHP 实现数据存储的代码

### 4.3 服务器与微信公众平台

基于微信公众平台的智能型环境监测系统的终端是手机客户端中的微信软件。要使得手机微信公众号发送的请求命令能够被响应, 需要将手机微信公众号与服务器绑定。

将微信公众号与服务器绑定之后, 微信公众号发送请求指令到服务器, 服务器读取数据库中的数据发送回微信公众号。该指令和返回消息的具体文字信息是由服务器端用 PHP 语言作为交互的脚本语言, 对客户端发送的指令进行解析与判断, 预先建立一个知识库系统, 用于实现对特定语句的回应, 比如本系统中公众微信号发送请求指令

“温度”，会得到回复信息当前时间的硬件设备所在地的温度数据；公众微信号发送请求指令“湿度”，会得到回复信息当前时间的硬件设备所在地的湿度数据。具体的阿里云服务器、微信服务器和客户端的消息收发原理如图7所示。

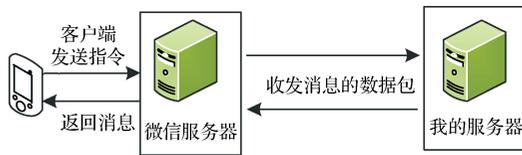


图7 阿里服务器、微信和客户端消息收发原理

| id | time                | wendu | shidu |
|----|---------------------|-------|-------|
| 1  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 2  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 3  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 4  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 5  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 6  | 2016-12-06 18:27:20 | 23    | 50    |
| 7  | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 8  | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 9  | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 10 | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 11 | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 12 | 2016-12-06 18:27:19 | 23    | 50    |
| 13 | 2016-12-06 18:27:11 | 23    | 50    |
| 14 | 2016-12-06 18:27:11 | 23    | 50    |
| 15 | 2016-12-06 18:27:11 | 23    | 50    |
| 16 | 2016-12-06 18:27:11 | 23    | 50    |

图9 数据库内对应的温湿度数据

#### 4.4 微信与图灵机器人

图灵机器人<sup>[11]</sup>是中文语境下智能度较高的中文语义与认知计算平台。其以人工神经网络为基础,运用机器学习、知识图谱、模式识别等技术,其拥有强大的中文语义分析及上下文解读能力,可加速实现嵌入式系统的智能化,提高及交互体验。

本系统通过图灵机器人公司提供的 API 接口,将客户发送的非指令性语句以 HTTP 协议发送的其平台,再对其回复的信息加以筛选与处理回发给用户端,实现语言交互功能。

### 5 系统测试

#### 5.1 基本信息收发

微信公众号管理员在系统中绑定好通信接口后,才能进行基本的信息收发功能。用户可以向应用服务发送消息或者事件,同时应用服务也可以响应该事件并返回信息给用户。本测试模块设计了温度和湿度两个指标进行测试,如图8所示。图9和图10分别表示了当前时间的数



图10 LCD显示屏显示的温湿度信息

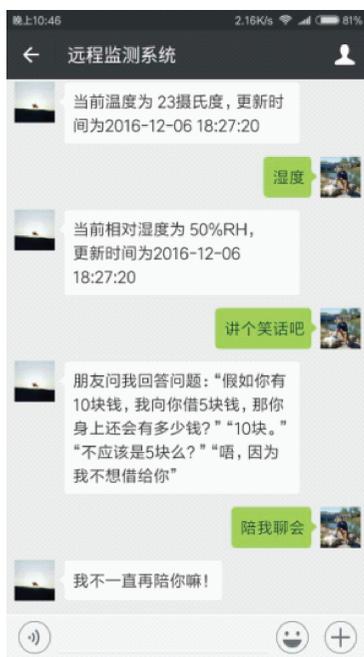


图8 温湿度远程检测结果

数据库和LCD显示屏所对应的温湿度指标。

#### 5.2 高级消息推送

高级信息推送是指公众号管理员通过公众号和图灵机器人结合管理后台,实现多样化的功能,比如查询某个城市天气、查询飞机票、查询快递等功能。图11为高级消息的推送测试结果。

### 6 结论

经过大量测试实验结果可知,本次设计的基于微信公众平台的智能型环境监测系统运行正常,能够完成数温湿度参数的信息采集,完成公众号的基本信息收发和高级消息推送的功能,可以有效地进行实时远程监测生活环境的温湿度变化情况。该设备采用目前国内较少使用的物联网与微信公众平台相结合的模式,使得系统不受时间和地域的限制,可将检测结果对外共享,方便其他用户了解环境情况;同时,具有用户操作简单、高效且易于推广的优点。但由于WiFi无线网络传送数据时会有延迟,从而在



图 11 高级消息推送测试结果

微信端请求指令的过程中,检测的数据为数据库前 8~9 s 的数据,使得获取的当前信息可能与 LCD 显示屏的信息会出现不同步的现象。在下一步的研究工作中将会针对这一问题进行改善。

#### 参 考 文 献

[1] 赵嘉庆,季福坤.基于 STC12C 5620 AD 单片机温湿度控

制系统设计[J]. 国外电子测量技术,2014,12(33):31-34.  
 [2] 王眉.微信公众平台的传播特点及趋势分析[J]. 互联网天地,2014,5(5):28-30,34.  
 [3] 邓中祚.智能家居控制系统设计与实现[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学,2015.  
 [4] 秦志强,谭立新,刘遥生.现代传感器技术及应用[M]. 北京:电子工业出版社,2010.  
 [5] 赵建华,曹超.一种远程的无线环境温湿度检测系统[J]. 西安工业大学学报,2012,32(4):340-344.  
 [6] 郭景涛,金志刚.基于互联网的通用远程校准平台[J]. 仪器仪表学报,2011,32(4):932-940.  
 [7] 胡亚敏,张建锋,武珊珊,等.基于阿里云的便携式多功能农田信息采集系统设计[J]. 中国农机化学报, 2016,37(9):146-150.  
 [8] 李荣国,王见. MySQL 数据库在自动测试系统中的应用[J]. 计算机应用,2011,31(2):169-171,175.  
 [9] 杨卫东,邓冠群,张国平,等.基于 STM32 单片机的库房安全远程控制系统[J]. 电子测量技术,2015, 38(8):94-98.  
 [10] 李新春,张蕾,许驰,等.基于 ZigBee 的有源 RFID 在智能仓储中的应用[J]. 仪表技术与传感器,2013(7): 58-61.  
 [11] 梁兆东,黄洋,朱土凤.基于图灵机器人的智能地震科普微信公众号的实现[J]. 信息系统工程, 2016(1):116-117.

#### 作 者 简 介

刘成涛,1989 年出生,西安工程大学电子信息学院,助理工程师,主要研究方向为电子信息系统。  
 E-mail: 913303959@qq.com