Mechanical Engineering and Design
December 2013, Volume 2, Issue 4, PP.30-33

Based on MCU and GPRS Remote Data Transmission System

Yan He#, JianHua Cai

FuRong College, Hunan College of Arts and Science, Hunan, Changde, 415000

#Email: heyan1991422@qq.com

Abstract

Based on the fact that GPRS holds overwhelming superiority in remote data transmission, remote data transmission system was proposed and designed in this paper based on microcontroller and GPRS, in which the data obtained from temperature sensor DS18B20 and humidity sensor DHT11 was processed by microcontroller; then uploaded to Internet via GPRS module; followed by storage in database. In addition, remote control to the system can be realized by sending specific message to the SIM this system used. The system achieved remote data transmission function, making the transmission convenient, flexible, and reducing the cost.

Keywords: Microcontroller; GPRS Module; Remote Monitoring; Data Transmission

基于单片机和 GPRS 的远程数据传输系统*

何妍，蔡剑华

湖南文理学院芙蓉学院，湖南 常德 41500

摘要：GPRS 在远程数据传输领域具有无与伦比的优势。基于此，文章提出并设计了一种基于单片机和 GPRS 的远程数据传输系统。此系统把从温度传感器 DS18B20 和湿度传感器 DHT11 得到的数据经单片机处理后，用 GPRS 模块上传至 Internet 中，随后由数据库进行存储，另外，也可以对系统使用的 SIM 卡发送特定短信实现对系统的远程控制。该系统实现了远程数据的传输，使得数据传输更加的灵活、便捷，并且大大降低了成本，为一些远程监控系统的数据传输带来了方便快捷的服务。

关键词：单片机; GPRS 模块; 远程监控；数据传输

引言

随着中国移动通信网络的迅速发展和非短信数据业务的大量运用，原有的 GSM 通信方式因为在线就要付费的苛刻性，使得人们对它的报怨越来越多，也就是在这种情况下，GPRS 网络应运而生。GPRS 网络不但具有覆盖范围广、数据传输速度快、通信质量高、永远在线和按流量计费等特点，而且其本身就是一个分组性数据网，支持 TCP/IP 协议，可以直接与 Internet 互通。因此，GPRS 在无线上网、环境监测便携型、交通监控、移动办公等行业中具有无可比拟的性价比优势。虽然说与 GSM 语音业务共享无线与网络资源，用户也一直处于网络连接状态，但仅当数据传送时才占用信道资源，与原有的电路型业务相比较，用户使用 GPRS 业务具有建链时间短、数据传输速率高、费用低等特点，因此广受用户喜爱。而且利用价格低廉、处理信息功能强大的单片机作为核心处理器，处理一系列的交换及测量信息绰绰有余，对实现一系列远程数据的传输带来了便利，尤其适合在恶劣的工作环境下使用，为许多恶劣环境下的非手工测量提供了帮助。

1 GPRS 系统的硬件设计

系统平台以 STC12C5A32S2 为核心处理器,完成了与 GPRS 模块之间交换数据、液晶显示、键盘控制以

*资助：湖南省大学学生创新实验项目，湖南文理学院芙蓉学院学生创新实验项目资助

及对传感器的信息处理。电源部分为了保护 GPRS 模块和单片机的正常工作,避免掉电对系统造成的影响，采用了双供电模式。同时采用了时下流行的 12864 液晶显示与 3*4 键盘，使得系统更具实用性和亲民性，也为远程数据的传输奠定了硬件基础。具体各模块之间的连接图如图 1 所示，各模块具体内容如下：

处理器：以 STC 公司的单片机 STC12C5A32S2 为核心处理器。它的速度是 8051 单片机的 8-12 倍,增加了外部掉电检测电路，可在掉电时及时将数据保存进 EEPROM，保证了系统的正常工作。

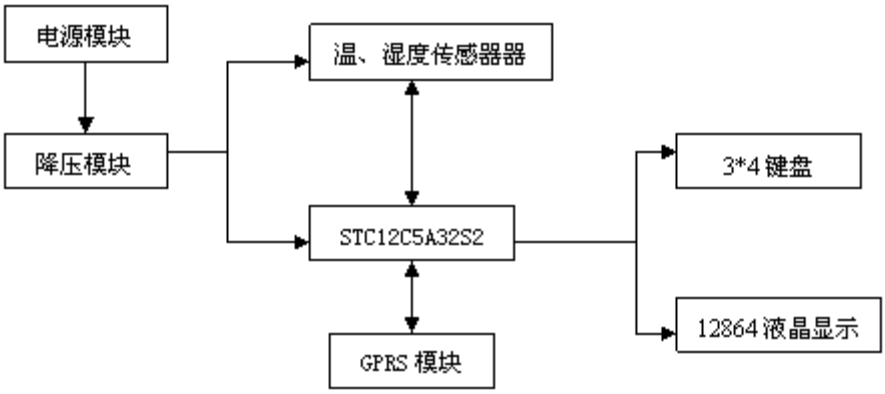

图 1 硬件模块图

GPRS 模块：选用西门子公司的 SIM300 模块。SIM300 是一款三频段 GSM/GPRS 模块，可在全球范围内的 EGSM 900MHz、DCS 1800MHz、PCS 1900MHz 三种频率下工作，能够提供 GPRS 多信道类型多达 10 个，并且支持 CS-1、CS-2、CS-3 和 CS-4 四种 GPRS 编码方案，内部集成了 TCP/IP 协议栈，并且扩展了 TCP/IP AT 指令，而且具有低功耗设计，睡眠模式下的电流消耗仅为 2.5mA。SIM300 同时兼具了 GSM 和 GPRS 两个模块的功能，也就是吸收了收发短信，拨打接听电话的功能，不仅能够进行信息传送，利用特定软件还能够进行彩信发送和 IP 定位。两个小的传感器得到的数据经过单片机处理后可由 GPRS 模块传送到 Internet 上，如有需要还可以由数据库储存起来进行分析和整理，应对各方面需求。

显示方面：选用了自带数据库的 12864，即使是不懂英文的用户也能对系统目前的状态有最基本的了解，比起 1602 来适用范围更广，更加方便用户使用。

键盘：采用了时下最广泛使用的 3*4 键盘，与一般电话操作按键没有很大区别，只是采用确定，取消键代替了*，#键，能够让用户更好的进行语音，短信，测量功能的操作。

电源方面：由于运用了 SIM300 模块，如果其电压低于 3.4V，模块可能自动关闭，为了防止掉电对系统产生的影响，特使用 5V/2A 电源和太阳能模块的双供电模式（带有电源指示 LED）。即利用太阳能模块将能量用 12V17AH 的铅酸蓄电池存储起来，使用两个降压模块降压后同时给单片机（3.3-5.5v）和 GPRS 模块（15 引脚，电压 3.4—4.5V）供电，液晶电源则是直接由单片机供给，相比市场上已有的供电设备，此种供电模式更加贴心和方便，而且使用的降压模块也是时下使用比较多的 LM2596 可调降压模块。

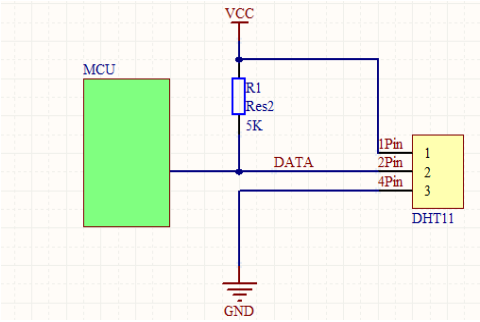

图 2 湿度传感器 DHT11 与单片机连接图

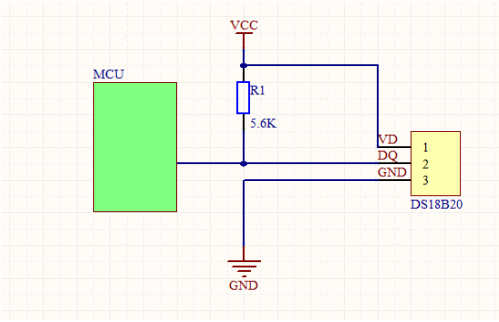

图 3 温度传感器 DS18B20 与单片机连接图

传感器部分：选用的是温度传感器 DB18B20 与湿度传感器 DHT11，与单片机的具体连接方法如图 2 和

图 3 所示，分别并联一个 5K 与 5.6k 的电阻后连接在单片机的 P0.1 与 P0.2 端口，在接到单片机的测量信号后，传感器开始进行数据采集工作，将测量到的数据反馈给单片机。

2 GPRS 系统的软件设计

依次启动单片机与 GPRS 模块后，根据程序设计，模块初始化后必须首先查询网络状态（手机号是否在线），随后，GPRS 启动后获得本机 IP 地址，查询 IP 状态，解析域名，然后进行 GPRS 数据连接，此时在 12864 上会出现系统的主界面（功能选择主菜单），具体流程图如图 4 所示。根据液晶显示器上面的操作提示可在主界面选择数字键对应的功能进行一系列的语音、短信通信，温/湿度测量等等的操作（1-利用 GPRS 数据发送短信；2-拨打电话；3-传感器测量；4-读取卡中信息；5-显示未接来电）。系统在没有任何指令的情况下进行循环等待，直到有电话或短信进入时，系统自动进行提示，是否要接听电话或者回复短信（第三行第一个键进行确定操作，最后一个键进行取消操作），此外，当系统收到几个特定短信时会有相应的操作，具体特定短信和其对应的操作如表 1 所示。

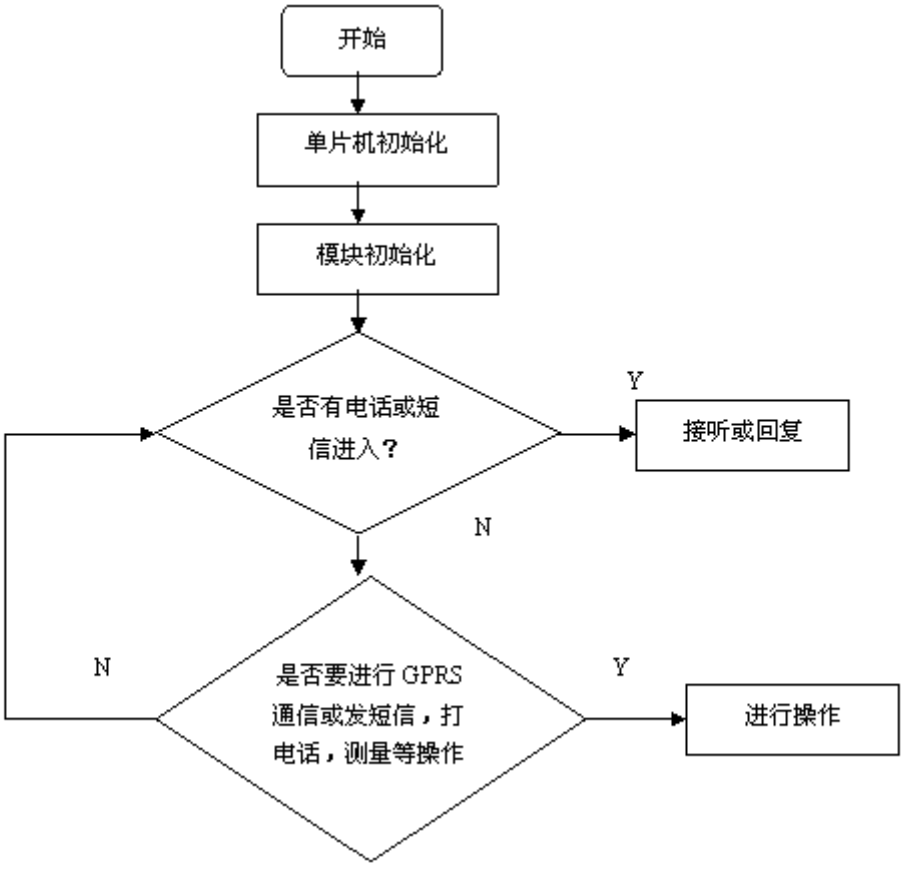

图 4 软件流程图

表 1 特定短信操作

GJ	使 GPRS 模块关机并正常退出网络
CL	温/湿度传感器进行测量工作
SC	将采集到的数据上传到 Internet 中
DC	将目前系统的电池状态通过短信回复给用户
XC	删除卡上面的所有信息

3 系统的特点

此系统使用标准工业级产品 SIM300 模块，支持双频 GSM/GPRS 通信,且支持 TCP 协议,具有完全透明的数据传输模式,不必进行人为的手工操作记录数据，可直接用数据库将数据存储起来，方便日后进行整理和

推算；采用 3*4 键盘模块与 12864 液晶显示，让用户能够更方便、灵活地使用该系统；双供电模式，保证了系统的稳定性，避免了掉电对系统造成的危害；此外，系统是建立在移动网络之上的，可实现点对点，点对多点等灵活的组网方式；应用范围广泛，可用于恶劣工业现场环境，如无线 LED 显示，公交智能调度系统，电力、水利、矿山、油田远程数据监控，电、水、气三表抄送，遥控遥测、远程监控，消防、安防报警，气象、环境、交通监测，家居、汽车防盗器等，与 GPS 连用，还可实现实时定位功能；发送特定短信还可实现对系统的远程操控，节省了人员物资；实现了电话号码在电话卡中的存储（AT+CPBW 命令）、删除短信息（AT+CMGD 命令）这些简单常用的手机功能。

4 结语

随着移动科技的日新月异，GPRS 通信因为覆盖范围广，资费便宜，操作相对简单，越来越受到人们广泛的使用。此外，在某些领域手工测量仍旧具有一定的误差和局限性，而且需要人为的记录数据。该系统运用 GPRS 模块，能在很多艰苦的环境下利用传感器测量到准确数据并及时的反馈给用户，非常方便和快捷。另外，对系统所用的手机号码发送特定短信还可以实现对系统的控制，即使是在很偏远的地方也能够实现对数据传输的远程监控，不再需要人为的蹲点守候，对冗杂的人力和物力进行了删减。尤其是在 WIFI 网络还没有全球覆盖的情况下，GPRS 网络仍然占据主流地位，再加上 GPRS 模块永远在线的特点，保障了系统的稳定性和持久性，这也使得基于单片机和 GPRS 远程监控系统能够在未来得到更为广泛的运用。

REFERENCES

[1] KR. Santha, V.Vaidehi. Parallel–Pipelined Architecture for the Kalman Based Adaptive Equalizer[J]. Signal Processing, Communications and Networking, 2007.ICSCN '07.2007

[2] Clifford E. Cummings, Sunburst Design, Inc. Simulation and Synthesis Techniques for Asynchronous FIFO Design[M]. SNUG San Jose 2002.

[3] Clifford E. Cummings, Sunburst Design, Inc. Simulation and Synthesis Techniques for Asynchronous FIFO Design[M]. SNUG San Jose 2002.

[4] Sun Micro Systems, Inc.“Java Card Platform, version 3.0 Connected Edition”, March,2008.

[5] Sensirion Company． SHT1x /SHT7x humidity & temperature sensor datasheet[Z]. 2005.

[6] WANG D.YUK. Functional Design of FPGA in a Brushless DC Motor System based on FPGA and DSP ［C］ IEEE Conference on VehiclePower and Propulsion Conference Harbini [s.n.], 2008: 1-4.

[7] DouglasE.Corner, Internet working with TCP/IPVoll: Principles, protocols, and Architectures(FourthEdition), PrenticsHall,2000.4.

[8] WANG D.YUK. Functional Design of FPGA in a Brushless DC Motor System based on FPGA and DSP ［C］ IEEE Conference on VehiclePower and Propulsion Conference Harbini [s.n.], 2008: 1-4.

[9] Ryu S H, Park J H. Fuzzy logic based tuning of sliding-mode controller for robot trajectory control [J].Proc. IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, 2001,3.

【作者简介】



何妍，女，汉，1991 年 4 月出生，湖南益阳人，现从事单片机软件方面的开发工作。

蔡剑华，男，汉，博士，1979 年 9 月生，湖南桂阳人。副教授,现主要从事信号处理和硬件研发等方面的研究和教学工作。发表科研论文 20 篇（其中 SCI 收录 1 篇, EI 收录 10 篇）。