

文章编号:1007-757X(2018)11-0073-03

单片机+GPRS 模块下的嵌入式系统架构设计

刘蔚

(陕西财经职业技术学院 会计二系, 咸阳 712000)

摘要: 以现代数据收集需求为基础,通过单片机和 GPRS 网络资源优势相结合,完成嵌入式系统结构的设计。包括嵌入式系统架构的硬件及软件功能的设计,和基于 GPRS 和单片机的嵌入式系统数据收集的远程实现。此系统通过测试,运行良好,能够有效满足数据收集的实时性要求,并且能提高无线传输效率。

关键词: 单片机;GPRS 模块;嵌入式系统架构

中图分类号: TP274.2

文献标志码: A

Design of Embedded System Architecture with Single Chip+GPRS Module

LIU Wei

(Accounting two Department, Shaanxi Technical College of Finance and Economics, Xianyang 712000)

Abstract: According to the demand of modern data collection, the embedded system structure is designed by combining the advantages of single chip computer and GPRS network resources. The designs of the hardware and software function of the embedded system are completed. Finally, the data collection and remote system implementation of the embedded system based on GPRS and MCU are realized. This test shows that the system runs well, it can effectively implement the real-time data collection and improve the wireless transmission probability.

Key words: Single chip computer; GPRS module; Embedded system architecture

0 引言

本文所研究的技术主要包括 GPRS 通用分组无线业务技术、嵌入式技术和单片机技术,嵌入式系统的功耗较低,并且体积较小,系统在通信过程中一般使用以通用分组无线业务技术为基础。GPRS 能够在无线数据传输中使用,其能够实现广域及端到端的无线连接,并且能够随时随地的查询、具有较强的实时性、连接的时间比较短,而且维护的成本比较低,所以,本文所研究的嵌入式系统架构在使用过程中具有一定的优势,并且被广泛应用到天然气、电力系统等监测过程中。

1 嵌入式系统架构的设计方案

GPRS 使用较为广泛,并且目前大部分企业都是使用 GPRS 无线数据进行传输。但是不同行业的实际需求及使用环境都各不相同,所以导致不同行业对其的功能需求及组网方式都具有不同的要求,目前常用的组网方案主要为:

其一,中心使用功能 ADSL 等网络进行连接,使用公网中的固定 IP 及动态 IP 实现服务的解析;

其二,中心使用主副 DTU 及移动 APS 专网固定 IP 实现;

其三,中心使用主副 DTU 及移动内容动态 IP 实现;

其四,中心使用 APN 专线实现,其中的所有点都是用内网固定 IP 实现。

对网络的安全性、实时性、经济性及稳定性进行全面的考虑,本文使用第一种方案实现组网。

作者简介:刘蔚(1973-),男,白水人,工程硕士,研究方向:嵌入式数据采集和计算机信息管理。

2 嵌入式系统的总体结构

基于单片机和 GPRS 模块的嵌入式系统架构的框架,如图 1 所示。

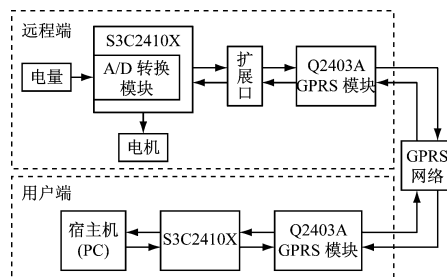


图 1 基于单片机和 GPRS 模块的嵌入式系统架构的框架

其中使用 S3C256 微处理器,其能够为手持设备提供较低功耗、价格及较高性能的方案,并且其使用 AMBA 总线及内核,添加了多种外围资源,其中主要包括本文设计过程中使用的八通道 ADC。其中 GPRS 模块使用 Wavecom 信号,其属于双频模块,其能够支持短消息服务的点对点服务、回复呼叫信息、短消息区域广播、电话簿等功能。

在本文设计过程中,将远程收集的数据分为异常值及正常值,用户在用户端宿主机中实现短信编辑功能之后编辑短信,然后将短信到用户端 GPRS 模块中发送,在接受信息之后就会将信息内容到远程端微处理器中进行提交判断,包括用户的选择。在程序对用户所要查询的信息进行确认之后,就会实现 A/D 转换模块函数的调用然后将此模块进行启

动,将用户需要查询的值进行读取,然后将值转换成为数字信号,对远程端微处理器进行传输,从而系统就能够以用户需求对信息全面的检查。之后,系统就会进入到信息发送过程中,远程端微处理器将已经准备的二进制电压值和相应的信息到远程端 GPRS 模块中输送,之后通过短信的方式到用户端进行传输,用户利用用户端主机中的接收短信功能模块就能够通过屏幕查看短信内容。比如电力值查询,如果这个时候的电量值满足安全电量值需求,那么就结束查询。如果这个时候的电量值超过了规定范围,那么系统就会将电机自动启动,也就表示能够将其他的装置进行带动,对其进行一定的调整。

3 系统的硬件设计

系统硬件的电路设计图,如图 2 所示。

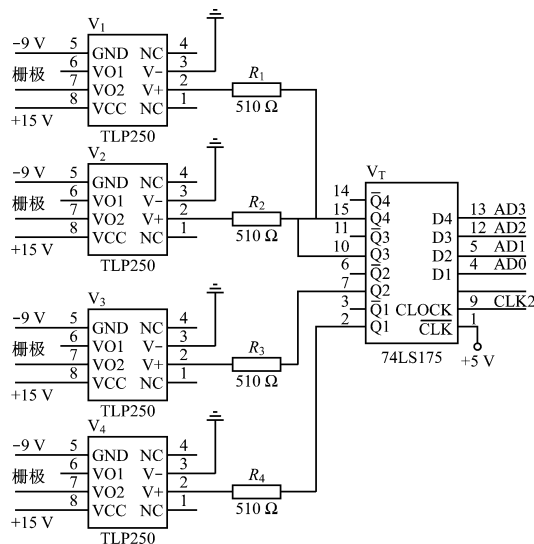


图 2 系统硬件的电路设计图

系统中的数据收集和远程系统中的各个模块都是利用控制电路进行实现的。图 2 中硬件电路中的模块都是微处理器中的串口信号线实现,通过 MAX 电平转换芯片实现电路和串口的连接,串口和现场的仪表能够相互通信,并且实现数据的实时收集,还能够为仪表提供相应的电源,控制模块能够使数据到远程监控系统中进行传输。

串口电路的设计结构,如图 3 所示。

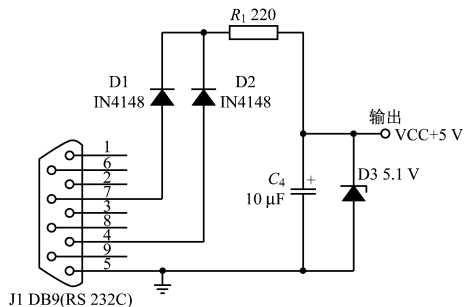


图 3 串口电路的设计结构

系统具有四个串口,其能够同时实现数据的发送及接收,所以能够和其他设备串口相互连接。因为其他设备的串口及在工作过程中的电压并不相同,部分串口属于 RS 总线接口,部分串口为标准总线接口。系统要求模块设计具备一定的通

用性,所以就要对不同设备实现不同串口接口的设计。因为 GPRS 模块大部分都是实现标准串口设计,对于具有标准串口仪表就要进行两路转换,实现图 3 的串口电路设计。

RS 串口使用范围比较广,但是其也有一定的缺陷,比如容易受到干扰,或者因为两端地电平不同使接收器数据输出出现错误。所以可以使用标准 RS 串口实现,其也具有发送及接收芯片,此种类型芯片一般都是差分平衡式实现,也就是使用差分方式实现数据的接收及发送,能够有效提高抗干扰的能力,并且其传输距离也会高。基于差分平衡系统,其信号传输线主要是通过双绞线进行,因为双绞线的方向及长度相互对称,并且其受到的干扰也相同,都是通过共模方式出现。在接收器输入端的工模干扰被抑制的时候,能够实现信号可靠性的传输。

4 系统的软件设计

4.1 远程端模块的设计

本文研究的嵌入式系统架构中远程端模块使用 OSII 操作系统设计,其属于以中小型嵌入式操作系统为基础,并且具有较高的执行效率,较小的占用空间,还能够实现系统扩展。在运行应用程序之前,要为设备实现驱动程序的加载,从而使应用程序能够正常的运行到系统中。系统远程端的程序流程,如图 4 所示。

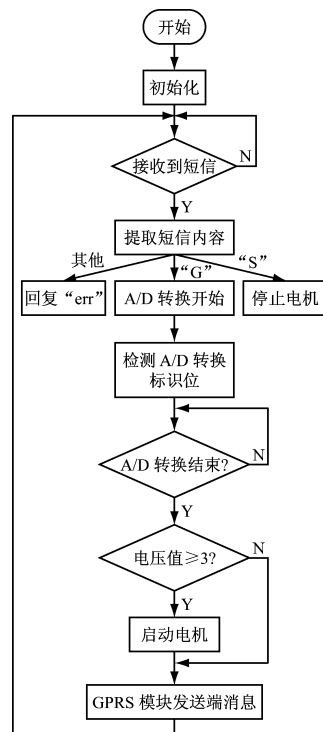


图 4 系统远程端的程序流程

在程序运行之后要先实现其中模块初始化,包括 GPRS 模块、嵌入式系统开发板、电机模块、ADC 模块等。然后,程序就会对短信息类型进行设置,并且等待信息。在出现短信的时候,程序就会将信息中的内容进行取出,然后对信息进行判断。远程端的主要功能为查询、电机停止、转换值,其中的其他信息程序就会自动到错误的提示信息中返回。假如信息内容为查询,程序就会对 A/D 转换启动,然后对此查询寄存器进行循环,如果这个位置为 1,就表示转换结束,程序就会对转换值进行进一步的判断。远程端模块中有 3 个函

数,分别为 A/D 转换值获取、A/D 转换工作和初始化函数。其中初始化函数能够实现系统主函数调用,其属于返回字符型指针值函数,其对变量、指针及数组进行了定义,之后对获取 A/D 转换值函数进行调用,从而得到转换电量值。这个时候的电量值属于二进制代码,要想能够在短信息中进行传输,数据就要为字符串的形式,那么之后的程序就会从传统二进制电压值到 ASCII 形式进行转换,并且添加辅助信息构成字符串,然后传到首地址中。其中的短信发送模块只有 1 个短信发送函数,函数指针主要为短信内容及收信人的电话号码。远程端电机模块中主要有电机模块初始化函数、电机工作函数。

4.2 用户端模块的设计

用户端主要通过用户在 PC 机中的操作系统中进行控制,其主要功能就是实现短信的接收、发送及阅读。用户端程序的设计流程,如图 5 所示。

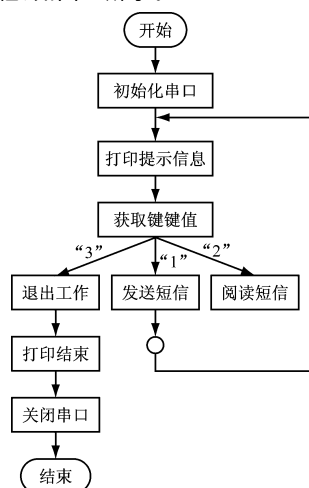


图 5 用户端程序的设计流程

在程序开始之后要实现串口的初始化,从而能够使计算机与嵌入式系统相互关联,便于用户能够在计算机中进行操作。然后实现提示信息的打印,这个时候用户能够通过屏幕中的信息实现操作。用户可以选择的功能主要包括 3 种,分别为短信息的发送,短信息的阅读及退出。在用户输入 1 的时候,系统就会进入到短信息的发送模块,用户要根据屏幕中的信息输入电话号码及短信内容就能够对远程端发送短信息。在用户输入 2 的时候,系统就会对短信息进行阅读,这个时候就会将短信内容进行显示。在用户输入 3 的以后,屏幕中就会显示退出,然后用户就退出系统,将串口进行关闭。系统用户端的短信息发送模块程序主要是在操作系统中实现,其与远程端不同,此模块的电话号码及内容要用户自己进行输出,所以就多了键值收集过程。

5 系统的通信设计

现代我国一般使用 GPRS 技术实现通信,其主要通过点对点及点堆远程数据进行传输,点对点指的是远程终端的数据交互,点对多指的是主站实现远程终端的监控,将收集数据对主站进行传输,从而实现主站的后期处理加工。

点对点数据传输也能够实现对传,假如有 1、2 两个 GPRS,那么将第二个主站 IP 设置成为第一个主站的虚拟 IP,将第一个主站 IP 设置成为第二个虚拟 IP,那么第一个主站串口接收的信息就会对第二个主站进行传输,第二个串口

将接收到的信息到第一个进行传输。

点对多数据传输指的是通过主站对远程终端发送控制命令,从而使远程终端能够唤醒,之后通过远程终端实现数据收集,并且将数据对主站进行传输,最后利用后期加工进行处理,并且实现报表的生成。加入有 1、2 台 GPRS 及 1 台主站辅助器,那么就将两台 GPRS 主站 IP 设置成为主站服务器虚拟 IP,将两个串口接收的信息到主站服务器中传输。数据传输的通信设置,如图 6 所示。

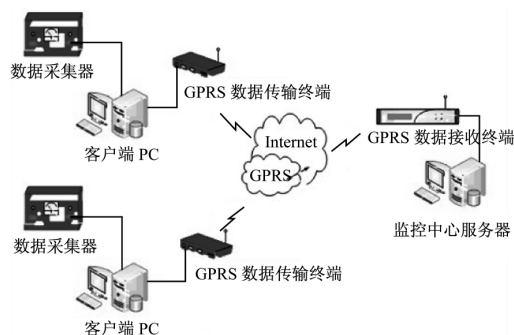


图 6 数据传输的通信设置

6 系统上位机的设计

首先,使用 WinSock 控件实现设计。在对 WinSock 控件使用的过程中,要对使用的协议进行全面的考虑,在本文系统设计的过程中,可以使用 UDP 及 TCP。其中 UDP 协议属于无线连接,计算机的数据传输和邮件传递相同,消息信息从其中的计算机中到另外的计算机进行发送,但是两者之间的连接并不明确。并且,以此传输数据量和具体的使用网络具有密切的联系;其中 TCP 协议控件是以连接为基础的协议,其与电话系统相同,在实现数据传输的时候要先进行连接的创建。

其次,设置协议。在实现协议设置的过程中,可以根据以下方式实现。通过属性窗口点击协议,之后对 UDPP 或者 TCP 进行选择,还能够通过程序代码对协议属性进行设置,代码为:

```
Winsock Protocol=sckPPProtocol
```

7 总结

本文设计了基于单片机和 GPRS 技术的嵌入式系统架构的设计,能够有效实现通信链路的创建、实现通信协议、集中管理通信数据、避免出现人为的错误等多种问题,并且成本较低,可靠性较高。服务器端通信及数据管理系统软件的开发通过 VB 软件进行代码编写,其功能较多,并且界面比较良好,在使用过程中的维护较为方便。如果修改系统中的软件内容,其能够在消费管理、能源管理、公共服务设备及智能家电方面使用,从而有效满足用户需求。

参考文献

- [1] 陈普跃,潘克修,赵新壁. 基于 WIT2450 的无线抄表系统解决方案[J]. 电子质量,2008(1):19-21.
- [2] 肖本强,党丹丹,张大权. 基于 ZigBee 协议的远程抄表系统基站的设计[J]. 微计算机信息,2008(4):140-141.
- [3] 陈永江,徐纯森,蔡敏等. 基于 WSN 技术的燃气表远程抄表系统设计[J]. 仪表技术与传感器,2007(4):66-67.

(收稿日期:2018.01.11)