

基于 GPS/GPRS 的野外虚拟数据采集仪

岳洪伟, 金迎迎 (1. 仲恺农业工程学院信息学院, 广东广州 510225; 2. 五邑大学数理系, 广东江门 529020)

摘要 利用 GPRS 无线通信、虚拟仪器和基于 ARM 的嵌入式系统, 开发了野外移动数据采集平台。以 S3C2410 处理器为硬件平台, 结合传感器和 GPS 模块, 完成数据采集和空间定位; 利用虚拟仪器技术开发了主控计算机软件, 通过 GPRS 网络实现信息交互和远程控制。实际运行表明该系统安全可靠, 解决了信息存储的有限性和移动测量的不便性等问题。

关键词 嵌入式系统; 虚拟仪器; GPS; GPRS

中图分类号 TP277 文献标识码 B 文章编号 0517-6611(2009)09-04320-02

Outdoor Virtual Data Acquisition Instrument Based on GPS/GPRS

YUE Hong-wei et al (Information College, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225)

Abstract By using GPRS wireless communication, virtual instrument and embedded system based on ARM, the mobile data collection platform was developed. Combining with sensors and GPS module, with S3C2410 processor as the hardware platform, the data acquisition and spatial location were finished. The master switch computer software was designed by using virtual instrument technology. The information interaction and remote control were realized by using GPRS network. The actual operation showed that the system was reliable and safe and some problems such as the limitation of information storage and the inconvenience of moving the device here and there in the field were solved.

Key words Embedded system; Virtual instrument; GPS; GPRS

在野外采集移动信息时需要连续、快速地进行采样、数据分析、数据传输等, 从而实现对资源及时、有效地监控。由于有线测量方式适合于测量点位置固定、需长期连续监测的场合, 而采集点越是分散数据采集的成本就越高, 已有分析显示, 在大范围分散的数据采集系统中, 通讯方面的成本已高于测控部分的成本^[1]。为解决这些问题, 笔者提出一种基于 GPS/GPRS 技术和 ARM 的远程测量系统。该系统能够完成采集定位和参数快速采集, 并以 GPRS 无线网络作为系统通信的主要手段, 完成数据采集终端与监控中心的数据互传。

1 系统概述

该系统由数据采集终端和远程上位机两大部分组成。数据采集终端以三星半导体公司的 S3C2410 和外围接口为系统板, GPS 模块和 GPRS 模块分别通过串口与 S3C2410 连接。微处理器按照协议读取定位信息和采样数据, 进行处理后把数据由串口传给 GPRS DTU, 通过 GPRS 无线网络发送至上位机^[2]。同时数据在采集终端保存一定时间, 如果数据传输出错, 则重新读取终端数据。上位机通过网络接收采样数据, 完成信息存储、处理和接收状态发送等功能。系统组成结构如图 1 所示。

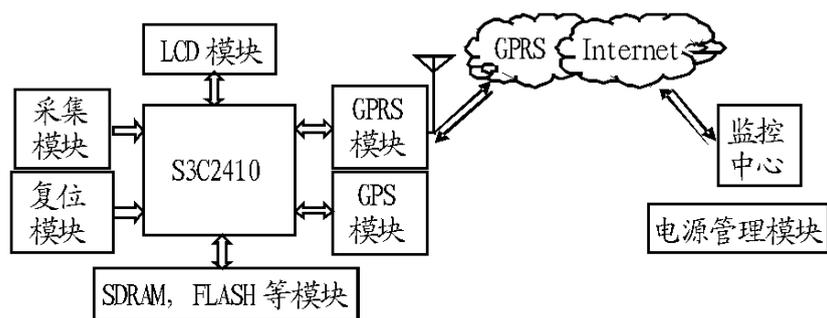


图1 系统组成结构

Fig.1 The composition structure of the system

2 数据采集终端

2.1 系统板 S3C2410 是一款基于 ARM920T 内核的 32 位 RISC 嵌入式微处理器, 主要面向手持设备, 以及高性价比、低

功耗的应用。系统扩展存储容量为 64 MB 的 K9F1208 为 Flash 存储器, 数据总线宽度为 8 位, 工作电压设定为 3.3 V, 用于存储操作系统和应用程序; 扩展 32 MB 的 K4S561632C 为 SDRAM 存储器; 并扩展复位电路, 实时时钟等模块^[3]。

2.2 GPS 模块 采用 HOLUX M89 作为 GPS 模块负责数据接收; M89 接收机通过串口以 NMEA-0183 标准输出多种格式的定位数据, 单片机以中断方式实时接收来自 GPS 的数据, 通过定位语句“GPRMC”从数据中分离出 RMC 语句, 该语句中包含了主要的定位数据, 如时间、经度、纬度等。M89 外围电路如图 2 所示, 17 引脚外接天线。当 GPS 模块启动后自动通过串口发送数据。

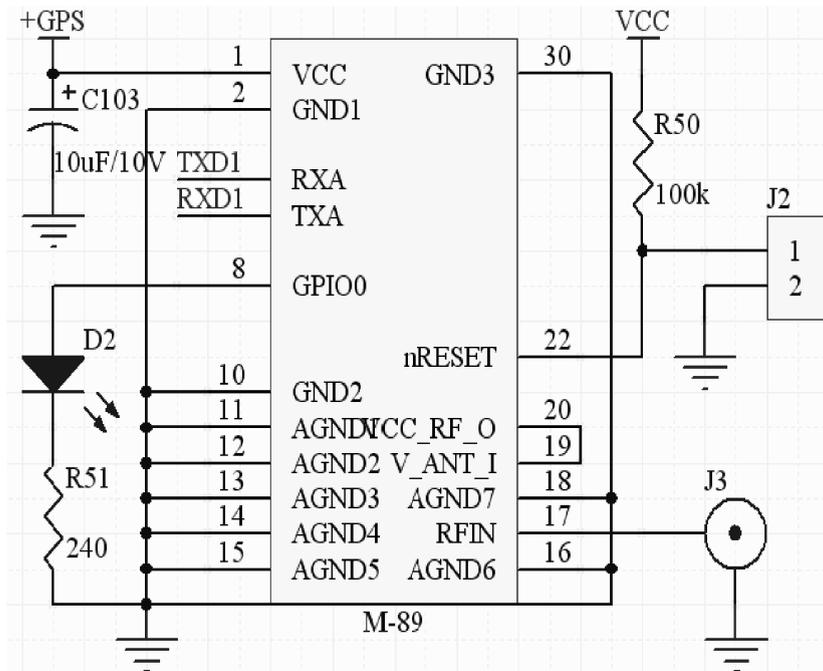


图2 M89 外围电路

Fig.2 Peripheral circuit of M89

2.3 GPRS 模块 该设计选用 SIMCOM 公司生产的内嵌 TCP/IP 协议栈的 SIM900C 模块与计算机进行远程通信, 可以通过串口直接对其进行配置和数据透明传输设置。系统运行后, 将数据传输率(设为 9 600 b/s)、系统 IP 地址、通信端口、APN (Access Point Name) 以及掉线重新连接时间进行配置, 然后连接计算机, 连接成功后即进入数据传输阶段。微处理器将信息送入 GPRS 模块, 控制其向计算机传输数据。当系统启动采样程序后, 获得的数据由串口发送到 GPRS 模块, 再经过 GPRS 网络以及 Internet 网络进入计算机。因内嵌

作者简介 岳洪伟 (1979 -), 男, 安徽亳州人, 硕士, 讲师, 从事智能仪器与自动化研究。

收稿日期 2009-01-12

TCP/IP 协议, 微处理器直接发送 AT 指令, 即可实现网络连接, 建立无线信道、完成数据传输。GPRS 通信流程如图 3 所示。

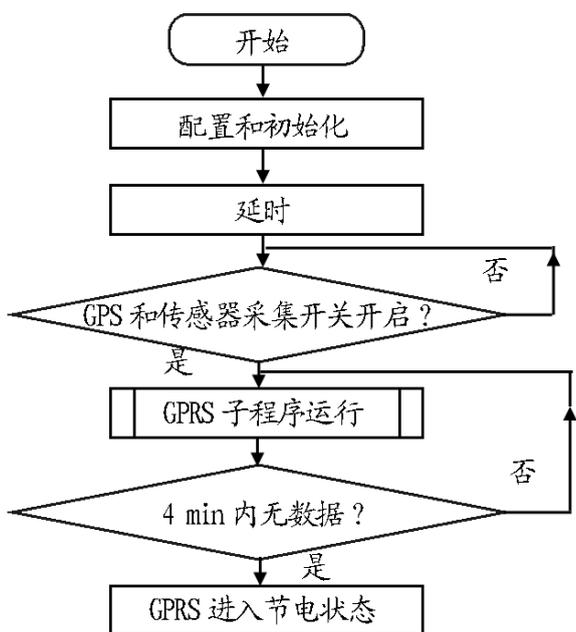


图3 GPRS 子流程图

Fig.3 Sub-flowchart of GPRS

2.4 电源电路设计 S3C2410 处理器内核逻辑电压为 1.8 V, 复位电路, 时钟电路的工作电压也是 1.8 V; ARM 系统板, 存储器接口, LCD 模块, GPS 等需要 3.3 V 电压; GPRS 工作电压设定为 4 V。因此该系统需要 3 种直流稳压电源, 该文中仅给出 GPRS 的电压转换电路, 如图 4 所示。采用 SI PEX 公司的 SPX29302T5/TR 芯片为 SIM800C 模块提供 +4 V 电源, 输出电压 $V_O = 1.235 V \times [1 + R_{85}/R_{86}]$ 。其中 R85 应大于 10 k, R86 大小在 22 ~ 47 k 之间; C96 和 C97 滤除输入噪声, C98 滤除输出噪声并保持电压稳定。电源芯片的使能管脚与微控制器的 I/O 连接, 通过微控制器控制电源开关。

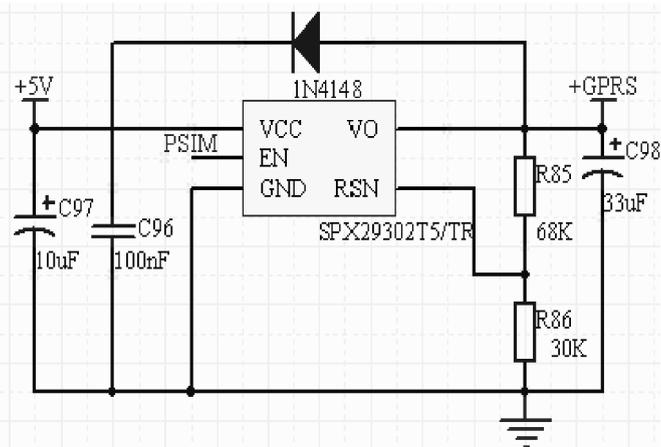


图4 GPRS 电压转换电路

Fig.4 Voltage transition circuit for GPRS

3 上位机软件设计

基于 LabVIEW 8.6 平台设计组成的上位机系统从 Internet 接收数据, 实时地显示采集数据, 并把定位信息以经度、纬度的形式显示。软件采用模块化设计, 其总体结构如图 5 所示, 通过对采集点数据的实时监测, 方便地掌握各点参数及对应空间分布, 并可以通过相关数据库管理历史数据。

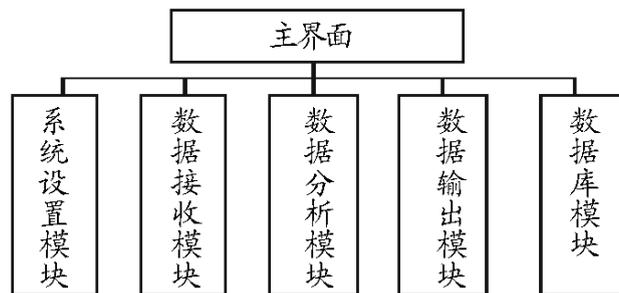


图5 软件系统结果

Fig.5 The structure of software system

系统设置模块完成数据传输率和监听端口设置等初始化处理。数据分析模块可利用 LabVIEW 提供的函数及子程序库, 对采集的数据进行解码分离。数据输出模块是以图表输出被测参数的分布及其数值大小。数据库模块用来存放信息并且提供数据库读写、生成和维护。数据库选用 Microsoft Access, 利用数据库访问工具包 LabSQL, 将复杂的底层 ADO 和 SQL 操作封装成一系列的 LabSQLMs, 可实现对数据库的查询、修改、添加和删除等操作^[4]。

数据接收模块主要完成无线通信的数据接收, 其程序如图 6 所示。该功能模块基于 TCP 传输控制协议, 采用 C/S 模式实现对数据的处理和保存。采用连接 Internet 的计算机作为 TCP 服务器端, 具有静态公网 IP, 开放侦听端口, 通过运行 TCP 端口监听程序可接收来自移动台的 TCP 数据包, 并向移动台发送回应数据。该程序利用 LabVIEW 中 TCP 编程的 VI 函数, 如 TCP Listen, TCP Read, TCP Write 等实现数据监听。

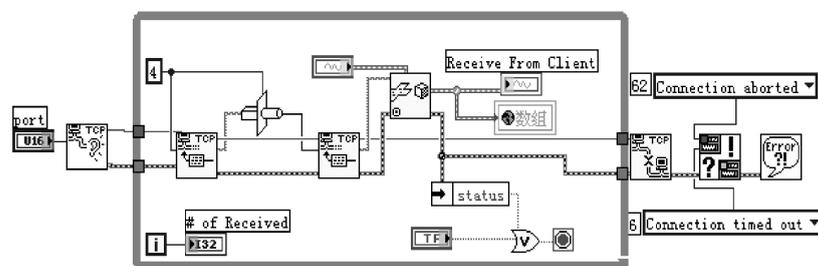


图6 数据接收模块

Fig.6 Data receiving module

4 结语

该系统创新点在于以嵌入式微处理器和 GPRS 网络通信技术为数据终端核心, 结合 LabVIEW 语言开发远程虚拟监控仪器, 解决了信息存储的有限性和移动测量的不便性问题。如果集成 GIS 可实现具有空间属性的数据可视化管理。

参考文献

[1] ZHANG F, YANG M, YIN J. GSM communication apply in control of agriculture irrigation[J]. Xijiang Agriculture Technology, 2004, 1: 39-41.
 [2] 侯婷, 马子龙. 车辆监控系统中数据传输新方法的研究与实现[J]. 仪器仪表学报, 2006(5): 564-565.
 [3] 胥静. 嵌入式系统设计与开发实例详解——基于 ARM 的应用[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005.
 [4] 杨乐平, 李海涛, 杨磊. LabVIEW 程序设计与应用[M]. 2 版. 北京: 电子工业出版社, 2006: 400-430.