

袁洪波, 张德宁, 温 鹏

(河北农业大学 机电工程学院, 河北 保定 071001)

摘 要: 传统温室环境检测系统布局大多为有线通信方式, 布线繁琐, 不利于系统布局变动和维护。针对这一问题, 设计了一种基于 GPRS 的温室环境检测系统, 实现了参数的无线传输, 避免了传统的通信总线的敷设, 结构简单、搭建方便。

关键词: 温室; 环境检测; GPRS 无线通信

中图分类号: TP273+.5

文献标识码: A

文章编号: 1003-188X(2011)05-0123-03

0 引言

目前, 我国的设施农业虽然取得了长足的进步, 但是相比较发达国家还有很大的差距, 很大一部分温室生产效益低下。温室环境要适应各阶段农作物生产的需要, 应对温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等参数进行有效的检测和控制, 温室环境检测也就成为了温室研究的重要课题之一, 对于提高我国温室产业的水平有重大的意义。传统的温室环境检测系统布局大多是有线通信方式, 如现场总线、集散控制总线等, 布线繁琐, 不利于系统布局变动和维护。

1 GPRS 技术简介

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称, 是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的承载业务, 目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准, 同样的频带, 同样的突发结构, 同样的跳频规则以及同样的 TDMA 帧结构。这种新的分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似, 因此现有的基站子系统 (BSS) 从一开始就可提供全面的 GPRS 覆盖。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据, 而不需要利用电路交换模式的网络资源, 从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务, 特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输。GPRS 理论带宽可达 171.2 kbit/s, 实际应用带宽大约在 40 ~

100 kbit/s, 在此信道上提供 TCP/IP 连接, 可以用于 INTERNET 连接数据传输等。应用 GPRS 是一种新的移动数据通信业务, 在移动用户和数据网络之间提供一种连接, 给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 采用分组交换技术, 每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效的利用, 数据传输速率高达 160 kbps。使用 GPRS 技术实现数据分组发送和接收, 用户永远在线且按流量计费, 迅速降低了服务成本<sup>[4]</sup>。

2 系统结构及功能

2.1 系统结构

系统由后台检测服务器和远程检测终端两大部分组成, 如图 1 所示。

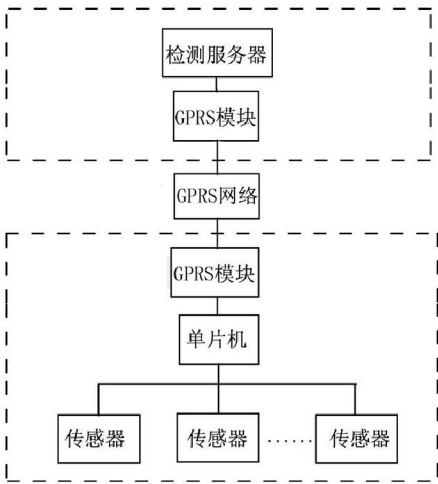


图 1 系统组成结构图

后台检测服务器由检测服务器 (PC 机) 和 GPRS 模块组成; 远程检测终端由各类型传感器、单片机系统、GPRS 模块和输出控制组成。两者之间通过 GPRS 网络实现数据传输。系统中, 各种传感器负责采集温度、湿度、光照、二氧化碳等温室环境信息, 并通过 A/

收稿日期: 2010-07-07  
基金项目: 河北省科技厅基金项目 (012134100)  
作者简介: 袁洪波 (1980-), 男, 河北邯郸人, 助教, 硕士, (E-mail) yuanhongb222@sohu.com

模数转换模块输入单片机;单片机将采集到的数据通过 GPRS模块利用 GPRS通信网络传输到后台检测服务器,服务器将接收到的数据进行相应的处理。

## 2.2 系统功能分析

### 2.2.1 后台检测服务器功能

后台检测服务器由 PC机搭配 GPRS模块实现,具有注册、登录、GPRS连接、参数设定、报警、查询、打印报表等功能,如图 2所示。

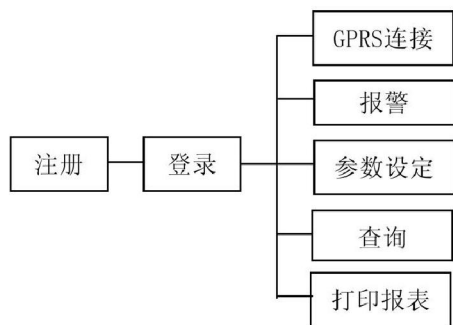


图 2 检测服务器功能结构图

注册、登录,可实现用户的注册和不同权限级别用户的登录;GPRS连接,可以设置 GPRS连接参数、实现 GPRS的连接和中断、GPRS数据的接收和发送;参数设定,可以根据实际情况对当前温室环境参数进行设定,通过 GPRS网络发送到远程检测终端的单片机,利用控制设备对当前环境进行调节;报警,当前环境超过设定值并无法进行有效调节时,系统报警功能自动启动,提示用户检查各个设备是否损坏;查询,登录用户可以查询当前及数据库中存储的历史数据,以方便用户进行比较分析;打印报表,可以将数据以报表的形式进行打印。

### 2.2.2 检测终端功能分析

远程检测终端由各类型传感器、单片机系统、GPRS模块和输出控制组成,如图 3所示。

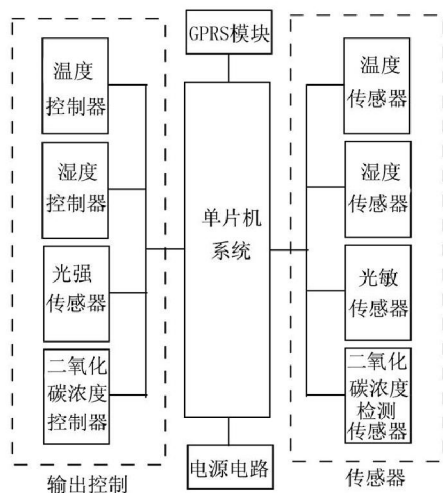


图 3 检测终端功能结构图

传感器由温度、湿度、光照、二氧化碳浓度检测传感器组成,可以实时检测温室当前环境状态,为控制决

策提供参考。单片机系统由单片机、A/D转换、D/A转换、存储器、看门狗电路组成,负责数据的采集、存储功能的实现。输出控制由继电器进行控制,实现对温室环境进行调节。终端系统利用 GPRS模块实现和后台服务器的数据传输。

## 3 系统的实现

### 3.1 系统的硬件实现

后台检测服务器选用安装 WINDOW S2003操作系统的 PC机;GPRS模块选用法国 WAVECOM公司的 W ISMO系列中的 W ISMO228模块。W ISMO 228 GSM / GPRS是工业级无线通讯模块,具有体积小,易用性强,内嵌 TCP/ IP协议栈等特性。单片机选用 AT89 C51,该器件采用 ATIMEL高密度非易失存储器制造技术制造,与工业标准的 MCS-51指令集和输出管脚相兼容。由于将多功能 8位 CPU和闪烁存储器组合在单个芯片中,ATIMEL的 AT89 C51是一种高效微控制器,为很多嵌入式控制系统提供了一种灵活性高且价廉的方案<sup>[2]</sup>。

### 3.2 GPRS传输设计

GPRS组网结构一般有 4种方式<sup>[3]</sup>:

1)服务器采用计算机加互连网固定 IP地址(如宽带接入)的方式,服务器固定 IP监控点直接向服务器发起连接,运行可靠稳定。

2)服务器采用计算机加互连网固定域名解析(如宽带接入)的方式。服务器动态 IP+DNS解析服务,客户先与 DNS服务商联系开通动态域名,监控点先采用域名寻址方式连接 DNS服务器,再由 DNS服务器找到服务器动态 IP建立连接。

3)服务器采用计算机加移动 APN专线,所有点都采用内网固定 IP。此种方案客户中心通过一条 APN专线接入移动公司 GPRS网络,双方互联路由器之间采用私有固 IP地址进行广域连接,在 GGSN与移动公司互联路由器之间采用 GRE隧道,为客户分配专用的 APN,同时,普通用户不得申请该 APN用于 GPRS专网的 SIM卡仅开通该专用 APN,限制使用其他 APN得到 APN后,给所有监控点及服务器分配移动内部固定 IP。移动终端和服务器平台之间采用端到端加密,以此避免信息在整个传输过程中可能的泄漏,双方采用防火墙进行隔离,并在防火墙上进行 IP地址和端口过滤。

4)服务器采用计算机加 GPRS MODEM的方式(APN专网固定 IP)。此种方案客户先与移动申请 APN专网业,移动为客户分配专用的 APN,普通用户



不得申请该 APN 用于 GPRS专网的 SM卡仅开通该 APN,限制使用其他 APN 得到 APN后给所有监控点及中心分配移动内部固定 IP

本系统采用第一种组网方式,服务器采用固定 IP 双方可以直接发起连接,结构简单,运行可靠,如图 4所示。

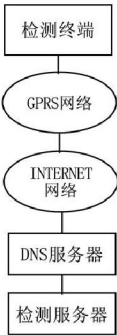


图 4 GPRS网络传输结构图

3.3 GPRS数据传输实现

利用 GPRS连接 Inteme进行数据传输过程,如图 5所示。

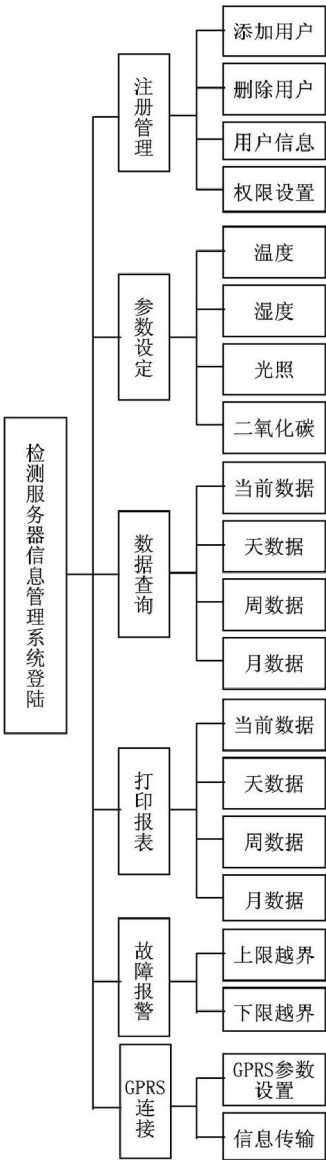


图 5 GPRS数据传输流程图

检测终端进行数据发送或接收时,首先将 GPRS模块初始化,然后与移动基站建立连接,获取 IP地址,建立 Socket链接,进行数据的传输。

3.4 系统的软件设计

本系统采用 Microsoft VC++6.0开发环境进行软件的开发。软件主要包括信息管理和 GPRS连接两大模块。信息由注册、登录、参数设定、报警、查询、打印报表等功能组成; GPRS连接包括 GPRS模块的参数设置、信息的接收和发送。注册管理可以实现用户的添加、删除和权限管理;参数设定可以设置不同的温室环境参数值以适应不同作物的生长;数据查询和打印报表可以选择当前数据、天数据、周数据和月数据性分别操作;当温室环境参数值超出或低于设定值而其终端无法调节时,故障报警功能启动。系统框架结构如图 6所示。

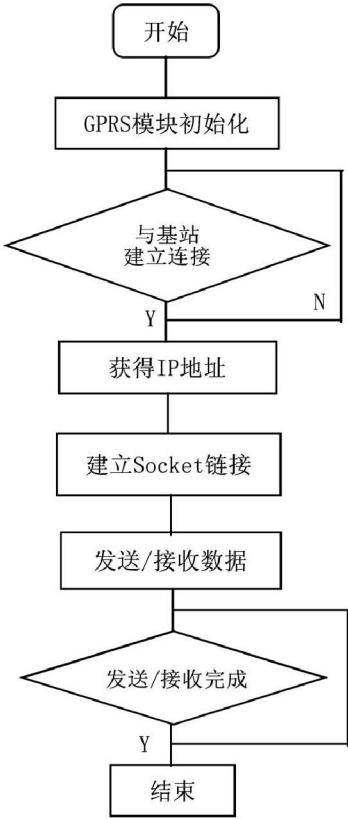


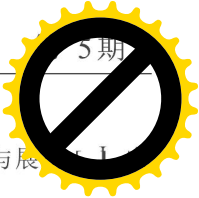
图 6 系统框架结构图

4 结论

本文设计了一种基于 GPRS的温室环境检测系统,实现了参数的无线传输,避免了传统的通信总线的敷设,结构简单、搭建方便。经过实际应用表明,系统运行稳定可靠,实现了预期的设计目标,具有较好的实用价值。

参考文献:

[1] 高志林,王金海.基于 GPRS的自来水远程监控系统[J]. 电脑知识与技术, 2010(1): 460—461. (下转第 129页)



由以上数据可知,用该机具制作的营养钵的发芽率能满足实际生产需要。

#### 4 结束语

棉花制钵机是针对农民设计的农业装备,除应适应农村生产条件外,还需要在设计和制造上大力压缩机器成本以适应农民的经济条件。整体设计上还应更精细。制钵机的研制要从生产实践着手,根据不同农作物的生物特性,开发的制钵机不仅能实现制造钵体的工厂化和机械化,也要使得钵体能满足不同作物秧苗的农艺要求,完成营养钵的制造和精密播种两大功能,减少劳动力和劳动时间,提高农民的经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 杨文珍,赵匀,李革,等.播种制钵机的研究与展望[J].农机化研究,2003(1):56—57.
- [2] 朱德文.棉花机械化制钵工艺及机具的研究[J].农业现代化研究,2005,26(专刊):150—152.
- [3] 宋景玲,阚建文,郭志东,等.半机械化玉米、棉花营养钵机具的研究[J].农业机械学报,2001,32(3):119—121.
- [4] 朱德泉,朱德文.棉花机械化连续制钵机的研究[J].机械工程师,2007(1):99—100.
- [5] 宋井玲.棉花营养钵机械化制作技术的研究[J].农机化研究,2007(9):171—172.
- [6] 阚建文,孙鹏,宋景玲.机械化制营养钵工艺的研究[J].农业工程学报,1999,15(1):105—108.

## Design of Cotton Mechanized Bowl-making Machine

Tan Liming Zha Jianwen

(School of Agriculture Engineering and Food Science, Shandong University of Technology, Zibo 255000, China)

**Abstract:** Aim at these problems such as lower working efficiency, higher labor intensity and can't continued operation in the process of the cotton bowl-making. A new-style ramjet bowl-making machine is designed based on the technology of cotton bowl-making system. The experiment results showed that this device suits agricultural need in cotton plant process. It completes filling up soil, punching holes, sowing seeds, shaping, extracting and so on in one turn. It greatly improves mechanization of the system. The device is a kind of efficient and useful machine for cotton mechanized bowl-making.

**Key words:** cotton bowl-making machine; nutrition bowl; mechanization

(上接第 125 页)

[2] 余红珍,于海平. GSM短信息在温室远程监控系统的应用[J].计算机信息,2008,24(7—8):92—94.

[3] 赵阳,刘蔚蔚. GPRS在热网远程监控中的应用[J].水利科学与应用技术,2009(6):50—53.

Abstract ID: 1003—188X(2011)05—0123—EA

## Environment Detection System of Agricultural Greenhouse Based on GPRS

Yuan Hongbo Zhang Dening Wen Peng

(College of Mechanical & Electric Engineering, Agricultural University of Hebei, Baoding 071001, China)

**Abstract:** Systematic layout of tradition greenhouse environment detecting had been the wire communication way all most. The wiring was mostly tedious, did not favor the system layout change and the maintenance. In view of this question, one kind based on the GPRS greenhouse environment examination system had been designed, and tradition communication highway had been avoided. The structure had been simple, the build was convenient.

**Key words:** greenhouse; detection of environment; GPRS; wireless communication