

静态图像压缩与无线传输系统的应用研究

钱同伍, 龚晓宏, 李 博

(中国航天科技集团 401 研究所, 陕西 西安 710025)

摘 要:文中基于 GPRS 原理实现了静态图像的无线传输。重点介绍了利用 PPP 实现无线连接, 从而实现无线传输; 静态图像的 JPEG 压缩, 有效降低了图像数据的信息量; 利用 SMTP 协议实现邮件远距离 Internet 传输等。经检验, 在实时性要求不高的应用场合, 可以达到平均 10s 内传输一幅图像, 具有一定的应用价值。

关键词:通用分组无线业务; JPEG 压缩; 简单邮件传输协议; 点对点协议

中图分类号: TP391.41; TN92

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2007)05-0087-02

Application and Research of Static Picture Compression and Wireless Transmission System

QIAN Tong-wu, GONG Xiao-hong, LI Bo

(The 401st Research and Development Institute of China Aerospace Sci. and Techn. Corporation, Xi'an 710025, China)

Abstract: Based on the principle of GPRS, realizes the wireless transmission of the static picture. Emphasis on wireless connection with PPP protocol which is used to transmit picture wirelessly, JPEG compression of static picture to reduce the size of information and electronic email transmission with the protocol of SMTP. It has been proved that the system can be applied without requirement of strong real time, which can transmit one picture in 10 seconds.

Key words: GPRS; JPEG; SMTP; PPP

0 引言

无线通信模块 M22 是台湾 BenQ 公司推出的新一代支持 GPRS/GSM。它是一款高性能、低成本通信模块, 支持 GSM 数据通信和语音、传真、短信息以及 TCP/IP 网络通信。其可应用于车载通信系统、ATM 机和远程监视等工业领域。

M22 的主要特性如下^[1]:

- 1) 支持三频带: EGSM900、DCS1800 和 PCS1900;
- 2) 支持数据、语音、传真、短信息及 TCP/IP 网络通信;
- 3) 低功耗、高性能;
- 4) 标准协议认证, 支持 AT 指令集控制;
- 5) 易于安装、集成;
- 6) 支持 1.8V 或 3V SIM。

本系统利用 M22 支持 TCP/IP 网络通信的功能, 成功地将采集并压缩后的图像利用 GPRS 网络发送到

计算机数据处理中心。

1 M22 软硬件结构

1.1 硬件结构

该模块通过 44 个引脚实现与电源及 SIM 卡的连接, 以及数据、语音和控制信号的双向传输。其功能框图如图 1 所示。

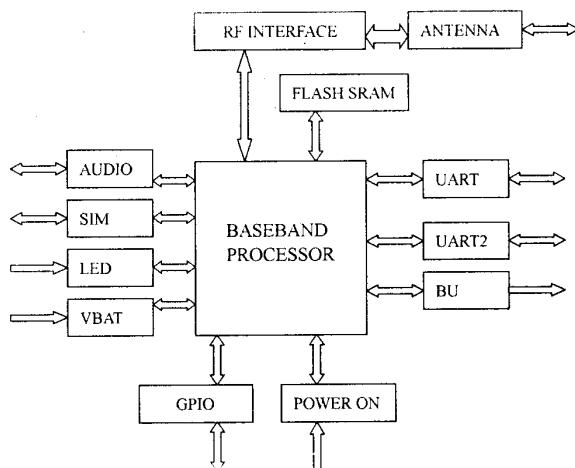


图 1 M22 硬件功能框图

收稿日期: 2006-07-20

作者简介:钱同伍(1980-), 男, 陕西西安人, 硕士研究生, 研究方向为无线通信和嵌入式系统开发、数字图像处理等; 龚晓宏, 研究员, 享受国务院特殊津贴, 研究方向为无线通信和嵌入式操作系统。

1.2 软件结构

M22 支持底层硬件驱动和 AT 指令集。依据用户的不同需求,其将提供不同的软件架构支持。通过 AT 指令实现对模块的控制。如图 2 所示。

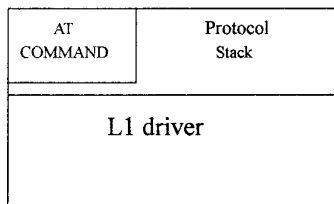


图 2 M22 软件架构

关于无线通信模块 M22 具体内容详见文献[1]。

2 M22 在静态图像传输系统的应用

M22 支持 GPRS CLASS4 即下行速度 42.8kbps, 上行速度 21.4kbps。同时, M22 也支持嵌入式的 TCP/IP 协议。这个嵌入式的 TCP/IP 协议解决了从命令模式连接到数据传输模式的一个比较复杂的过程^[1]。目前在正式的软件版本中并不支持这个嵌入式的 TCP/IP。所以,为了方便地从 Internet 上传输和处理数据,嵌入了一个 TCP/IP 协议——PPP 协议。启用 PPP 的连接可以通过任何工业标准 PPP 服务器而拨入远程网络。

在本系统中,通过嵌入式 PPP 协议以及 GPRS 无线传输网络,实现了与远程数据处理中心的邮件服务器的链路连接。在客户端通过 AT 指令实现了与网络的连接,利用简单邮件传输协议程序(SMTP)实现与远程数据处理中心间的图像传输^[2]。当然,为了提高无线传输的效率,对采集后的图像进行了 JPEG 压缩。整个系统的实现,如图 3 所示。

2.1 硬件接口设计

图像采集卡 DHCG300 通过 PCI 总线与计算机相连,GPRS 模块 M22 通过串口 COM1 与计算机通信。如图 4 所示。

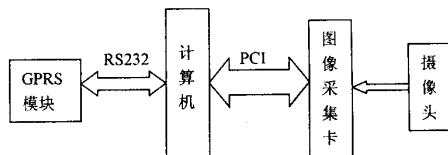


图 4 系统硬件结构图

2.2 软件设计

所有软件的开发在 Microsoft VC6.0 下完成,采用的是 C++ 语言^[3]。程序的模块化设计主要分为:采集卡的初始化、M22 的 AT 指令实现与网络的连接、图像的采集与压缩处理和图像的传输,其流程如图 5 所示。

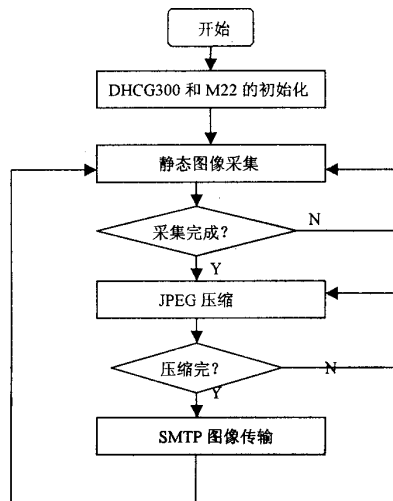


图 5 客户端软件流程图

软件初始化主要包括,对采集卡视频源路和格式(RGB888、晶振频率(35M 或 28M))以及视频窗口输入大小的设定^[4];还有利用 AT 指令建立无线连接。图像采集到内存时,采用的是 DMA 传输方式,不占用 CPU。而后,对内存中的位图数据直接进行 JPEG 压缩处理^[5],然后存储到指定位置。一旦压缩完成,邮件传输程序就会建立与远程邮件服务器的链接,然后将压缩后的图像发送出去。

经多次验证,20% 的图像压缩

(下转第 139 页)

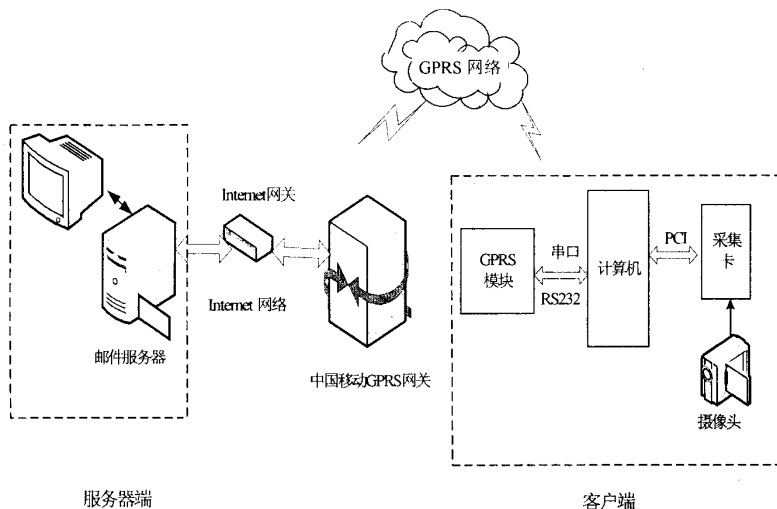


图 3 系统的整体功能图

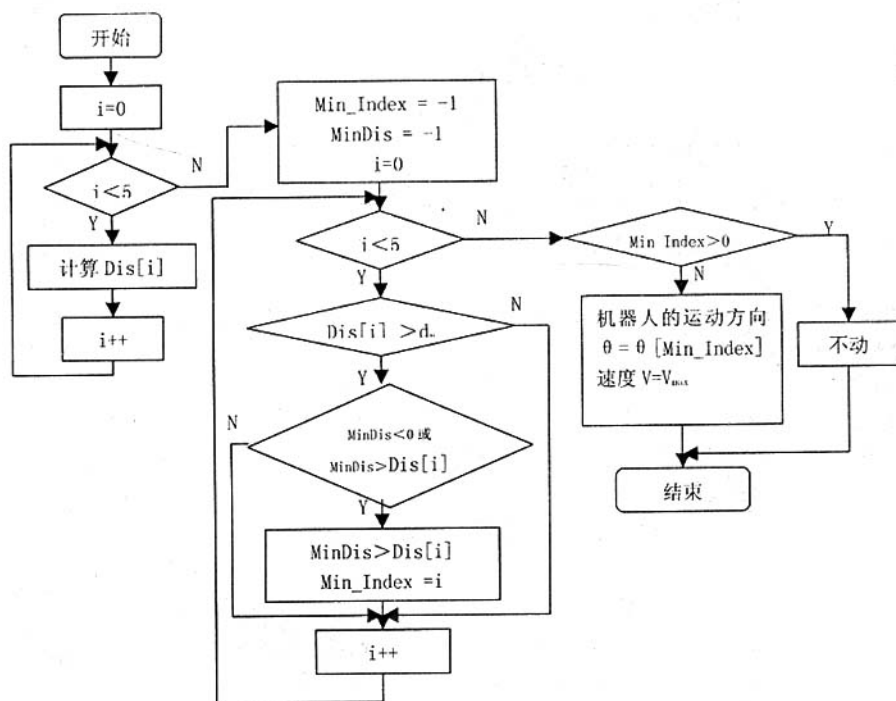


图4 沿边行为的流程图

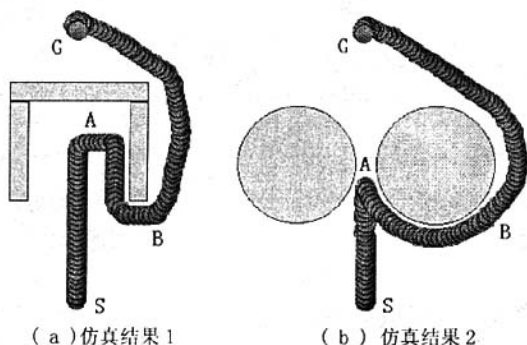


图5 采用沿边行为后的仿真实验

3 结束语

针对人工势场法因环境信息量有限而陷入局部极小的情况,提出一种沿边行为,通过判断移动机器人进入局部极小点激活该行为,使机器人沿着障碍物的边缘运动,从而跳出局部极小,并进行了仿真实验,证明此方法是有效的。

参考文献:

- [1] 陈波,杨宜民.关于足球机器人避障控制的研究[J].机器人,2004(2):111-113.
- [2] 张祺,杨宜民.基于改进人工势场法的足球机器人避障控制[J].机器人,2002(1):12-15.
- [3] 王肖青,王奇志.传统人工势场的改进[J].计算机技术与发展,2006,16(4):96-98.
- [4] 谢雅,彭军,吴敏.足球机器人路径规划的改进型人工势场算法研究[J].计算机工程与应用,2006(9):176-179.
- [5] 王会丽,傅卫平,方宗德,等.基于改进的势场函数的移动机器人路径规划[J].机床与液压,2002(6):67-68.
- [6] 张培艳,吕恬生.基于模拟退火-人工势场法的足球机器人路径规划研究[J].机械科学与技术,2003(4):547-548.

(上接第88页)

比是最理想的,既可以保证图像的失真度,又有效地控制了图像的大小。整个压缩过程可在5s内完成。在最坏的网络条件下,一幅压缩后的JPEG图像也可以在30s内发送邮件服务器端,平均时间在10s左右。

3 总结

基于M22的无线图像传输系统,在实现了大数据量的无线传输的同时,利用JPEG压缩,也有有效地控制了无线传输的时间。并充分利用GPRS公网资源,有效降低了系统设计成本。因此,可广泛地应用于遥控遥测、工业现场以及道路交通路口监视等领域。

参考文献:

- [1] BenQ Inc. GSM/GPRS M22 datasheet and design guide, Version 0.3.0[S]. 2004.
- [2] 丁展,刘海英. Visual C++ 网络通信编程实用案例精选[M]. 北京:人民邮电出版社,2004.
- [3] Meyers S. More Effective C++ [M]. 北京:机械工业出版社,2005.
- [4] 大恒公司. 大恒图像系列板卡 DHCG300 使用手册[M]. 北京:北京大恒公司,2003.
- [5] 张益贞,刘滔. Visual C++ 实现 MPEG/JPEG 编解码技术[M]. 北京:人民邮电出版社,2002.