

基于 GPRS 的电梯远程监控系统设计

刘 明, 朱明富

(华中科技大学 系统工程研究所, 湖北 武汉 430074)

摘 要:通过对电梯远程数据采集传输通讯方式的比较, 提出基于通用分组无线业务(GPRS)的远程数据采集和传输系统的技术方案, 提高了数据传输时效, 降低了运行费用。并将此系统成功地用于佛山米高电梯远程监控系统中, 利用微处理器的采集电梯状态信息, 通过 GPRS 无线通讯方式, 与监控中心进行数据传输。

关键词: GPRS; 无线通讯; 远程监控

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)11-0201-03

Design of Elevator Remote Monitoring System Based on GPRS

LIU Ming, ZHU Ming-fu

(System Eng. Inst., Huazhong Univ. of Sci. and Techn., Wuhan 430074, China)

Abstract: For comparing the elevator remote data collection and communication methods, advanced the new scheme based on GPRS, result in improving data transmission and reducing the project outlay, and it is used in the elevator remote monitoring system in Foshan Mico successfully. Using MPU to collect the elevators state information and adopt GPRS communication method, the monitoring station transmit datum with the center.

Key words: GPRS; wireless communication; remote monitoring

0 前 言

随着现代化城市的发展, 城市中以高层建筑为主的住宅小区大量出现, 电梯已成为必不可少的垂直交通工具。因此电梯的安全运行已成为现代社会发展的一个很重要的课题。有了远程电梯集中监控系统, 能够同时监控多处多台电梯的实时运行状态, 通过对电梯控制柜输出信号的实时采集来实现对电梯的方向、所在楼层、门接点、安全回路和开关门等运行状态的监控, 及时发现并排除故障, 保障电梯的正常运行。

目前, 国内电梯的集中监控系统多采用有线传输方式或者是 GSM 短消息^[1]作为通讯方式。有线传输方式只适用于小范围小区的监控系统, 对于大范围的全局监控管理几乎不可能的, 布放一套监控传输通讯网络将给施工以及维护带来了很大麻烦, 其固定性又无法适应城市布局的发展; GSM 短信通讯一定存在延时, 相对于 GPRS 而言, 平均传输的时延较大, 在短信服务中心繁忙时很容易发生阻塞, 数据延迟时间可能会长达数小时, 这对实时性要求较高的监控系统有很大影响, 并且传输信息量少。因此, 选择 GPRS 作为通讯方式。

GPRS 是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务而在

现有系统上发展起来的新的承载业务, 它允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据, 不需要利用电路交换模式的网络资源, 特别适用于电梯远程监控这种间断的、突发的和频繁的少量数据传输, 且 GPRS 网络覆盖和维护都由中国移动承担, 覆盖范围广, 可靠性高, 不受地理位置的限制, 按流量的方式计费, 还提供数据包月服务, 降低了网络维护费用和运行费用。

1 系统总体结构

电梯远程监控系统(如图1所示)由3部分组成^[2-4]: 监控站点控制部分、GPRS 数据传输部分和远程监控通讯服务中心。监控站点通过控制模块与 GPRS Modem 进行数据交互, 实时地将数据发送给 GPRS Modem, 同时接收 Modem 发来的数据并完成相应的控制功能, GPRS Modem 在收到控制模块发来的数据会立即通过 GPRS 网络转发到远程数据服务中心。

1) 监控站点控制部分由数据采集板、控制设备及数据采集程序、监控程序和数据通讯模块组成。数据采集板集成 RS232, RS485 和 CAN 接口, 以满足不同接口的电梯控制器需求, 并以 RS232 接口与现场工控机相连, 通过数据采集程序实时采集电梯运行状态信息, 并保存成日志文件。监控程序则设计良好的人机界面, 根据采集的状态信息显示电梯的运行状况(包括上行、下行、开门、关门、所在楼层等)。数据通讯模块将从不同电梯控制器接口采集的

收稿日期: 2006-01-18

作者简介: 刘 明(1980-), 男, 湖北荆门人, 硕士研究生, 研究方向为分布式计算机远程监控系统; 朱明富, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向为决策支持系统、企业信息工程、控制管理一体化。

信息封装成统一的数据帧格式,并通过串口写入 GPRS Modem 数据传输单元中。

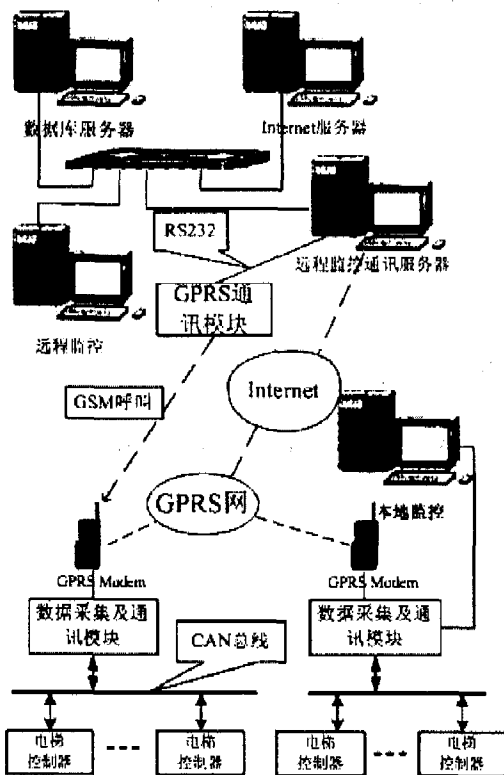


图1 基于GPRS电梯远程监控系统体系结构

2) GPRS 数据传输部分包括 GPRS Modem、移动 GPRS 网络、Internet 和远程服务中心的 GPRS 通讯模块。GPRS Modem 采用深圳倚天开发有限公司 ETPRO-211Ai, 其 GPRS 通信模块采用西门子公司 MC35 模块, 支持 GSM GPRS 900/1800MHz 双频设计, 支持数字、语音、短消息和传真, 提供 SIM 应用工具箱, 采用 GPRS 分时复用的 Class 8 的标准, 最大传输速率可达 85.6kbps, 它以 RS232 接口与监控站点的数据通讯模块通讯。工作是需要一张中国移动的 SIM 卡, 并且要开通 GPRS 服务, 这样 ETPRO-211Ai 就很容易地与中国移动 GPRS 网络进行数据交互。移动 GPRS 网络上的 CGSN 与 Internet 有通道接口, 这样移动 CGSN 服务器可将数据经 Internet 再转发到远程监控中心服务器的 GPRS 通讯模块。GPRS 通讯模块工作方式分主动工作状态和被动工作状态, 主动工作状态是通过给监控站点的 ETPRO-211Ai 拨号, ETPRO-211Ai 响铃两声后, 自动挂断, 并请求与监控中心连接, 将电梯的运行状态数据发送到监控中心; 被动工作状态是监控站点的电梯一旦出现故障, 则立即请求与监控中心连接, 监控中心接收连接请求后, 将故障报告发送到监控中心。

3) 远程监控服务中心实际上是一个局域网(LAN), 主要由 ADSL Modem、路由器、防火墙、通讯服务器、数据库服务器、远程监控工作站、Internet 服务器以及相应的监控软件、查询软件和数据库管理程序等构成。通讯服务器有固定的 IP 地址, 通过 ADSL Modem 与 Internet 相连, 通过

编写应用系统软件, 接收远程发送来的数据, 并转发到数据库服务器保存。数据库服务器负责保存各监控站点的数据, 以供查询。远程监控工作站对各地电梯运行情况进行监控, 必要时通过通讯服务器对远程电梯发出控制指令, 或者发出调整电梯运行参数的指示, 由电梯控制器执行参数调整。Internet 服务器建立 WEB 服务, 电梯用户和技术人员可以登陆 WEB 查询电梯的历史信息。

2 远程监控系统软件

远程监控系统软件^[5]采用 C++ Builder 编写, 由客户端软件和服务器端软件组成。

2.1 客户端软件的实现

客户机通过串口通信的方式控制 GPRS 模块, 通过向串口写命令, 对模块发出控制指令, 根据串口返回的信息判断执行的情况。这个过程和 Windows 里面的“超级终端”工具十分相似。消息是以“AT 指令”的形式发出。AT 指令集有一整套完备的功能, 标准的通信模块都予以支持。本项目使用的 GPRS 通信模块是西门子公司 MC35 模块, 支持标准的“AT 指令集”, 并且提供相应的扩展指令。GPRS 模块支持断线重播机制, 可以实现自动连接的功能。

客户机端首先建立一个 Socket, 向具有固定 IP 地址的服务器发送一个连接请求: AT + iSTCP; <host>, <port>, <host> 是服务器端的主机名或 IP 地址, <port> 是端口号, 范围 0~65535。连接成功后, 将电梯运行状态数据或故障信息打包成固定数据帧格式, 通过 GPRS Modem 发送到远程监控中心服务器: AT + iSSND; <hn>, <sz>, <stream>, <hn> 为 Socket 连接句柄, <sz> 为数据字节数, <stream> 为 8 位字节流。发送完成后, 发送指令: AT + iSCLS; <hn>, 结束 Socket 连接。

2.2 服务器端软件的实现

在服务器端, 服务器始终处于监听状态。当有连接请求时, 验证客户身份, 返回应答连接请求和连接句柄, 并生成一个单独的线程来接收数据。数据接收完成后, 释放线程。

数据传输的格式是将基本信息头和数据放在一起, 定义为如下的结构类型:

```
typedef struct {
    DWORD m_client //客户机代号 CCID
    BYTE m_type //传输的数据类型
    WORD m_length //传输数据的长度
    BYTE m_data[128] //传输的数据内容
} Data
```

客户端在发送数据前先自动填写相应的信息, 服务器收到后分离出相应的信息, 根据传输的不同数据类型进行相应的处理。服务器会将收到的数据存储在数据库中。当需要这些数据时, 公司技术人员可以通过登陆 Internet 服务器连接到数据库服务器读取或查询需要的数据, 客户

端软件会对数据进行处理,还原成现场设备运行的状态图,供公司的技术人员调用、参考,为电梯客户提供服务。

图 2 为客户端和服务端应用程序的简要流程图。

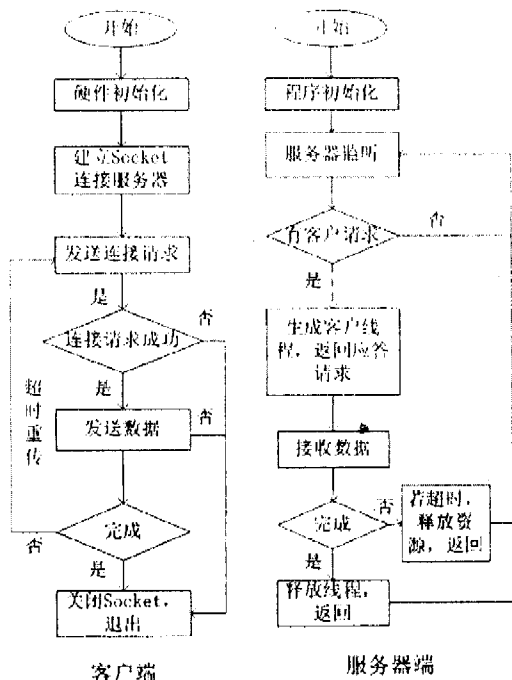


图 2 系统软件简单流程

3 结束语

GPRS作为新一代无线通讯方式,覆盖面广,可靠性高,投入、维护运行成本低,数据传输延迟短,扩展性强。基于 GPRS 无线电梯远程监控系统,客户端利用 Socket 连接到已知 IP 的公网中的服务器,公网中的服务器对客户的连接进行监听。并可随时对电梯运行状态进行监控,及时处理故障报警。这套系统的应用,不但可以解决因复杂地理环境使得数据无法传输及设备监控问题,而且可以达到节约运行费用、提高数据应用率及监控服务水平的目的。

参考文献:

- [1] 王志勤. GSM 系统的数据业务[J]. 电信技术, 1995(8): 8-11.
- [2] 刘德勇, 朱明富. 基于 Internet 的远程协作故障诊断系统技术[J]. 现代电子技术, 2001(12): 23-25.
- [3] 许克滨, 陈 新. 一种基于 GPRS 网络的 GPS 数据传输系统的实现[J]. 福州大学学报, 2004(10): 541-546.
- [4] 王 强. 远程监控系统的应用与研究[D]. 南京: 河海大学, 2003.
- [5] 袁 辉, 刘亚文, 邵 飞. C++ Builder 网络编程核心技术[M]. 北京: 机械出版社, 2003.

(上接第 200 页)

法本质上同平稳小波变换应当是等价的,都是滤波器输出系数的奇偶序列分别重建的平均。因而在噪声消除上能起到相同的抑制伪 Gibbs 振荡作用,但该方法显然具有简单的实现形式,只包括信号移位和常用的小波空间适应法,对信号的循环移动通过内存地址改变只涉及对信号首尾的操作。

3 实验结果

分别对小波空间适应法(WT)、平稳小波变换方法(SWT)和文中方法做了去噪实验比较。对一原始心电信号(取自 MIT 心电信号数据库)加入白噪声,滤波器选择 Symmlet7 小波滤波器,对污染信号进行 4 层小波变换,对低频信号保持不变,各层细节信号采用软阈值处理。图 1 是去噪结果、信噪比(SNR)及运行时间 T(1.2GHz Pentium III CPU)情况。可见文中方法与平稳小波变换去噪效果基本相同,时间效率优于平稳小波变换。

4 总 结

文中提出应用冗余小波变换去除心电信号噪声,将心

电信号及其移位信号分别进行正交小波变换阈值去噪,以它们的平均作为去噪结果,实验结果表明该方法能取得与平稳小波变换基本相同的去噪效果。其实现相对容易,所需时间少于平稳小波变换方法,因此文中方法适合于心电信号的噪声消除。

参考文献:

- [1] 李光林, 吕维雪. 基于小波变换的心电信号的分析与处理[J]. 浙江大学学报, 1998, 32(1): 82-87.
- [2] 高清维, 李海鹰. 基于平稳小波变换的心电信号噪声消除方法[J]. 电子学报, 2003, 31(2): 238-240.
- [3] Donoho D L, Johnstone I M. Ideal spatial adaptation by wavelet shrinkage[J]. Biometrika, 1994, 81(3): 425-455.
- [4] Nason G P, Silverman B W. The stationary wavelet transform and some statistical applications in wavelet and statistics. Lecture notes in statistics[M]. [s. l]: Springer Verlag, 1995: 281-299.
- [5] Mallat S G. A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation[J]. IEEE Transaction on PAMI, 1989, 11(7): 674-693.

欢迎刊登广告, 电话: (029)85522163