

基于 GSM 的远程无线数传专网的构建

方华超

(安徽工业大学 电气信息学院, 安徽 马鞍山 243002)

[摘要] GSM(全球通)是向公众开放的无线移动通信网,技术成熟、覆盖地域广阔。基于电路交换模式的 GSM 数据通信可用于远程无线数据传输。试用表明,该方法具有实时性好,数据传输稳定,使用的设备小巧,成本低,无需架设高架天线等优点,尤其适合组建远程无线数传网。

[关键词] GSM; 数传电台; 专网通信; 数据通信

1. 引言

无线数据通信在各类遥测监控系统中广泛应用。传统方法就是用数传电台组建专用的无线数据传输网,使用者先向当地无线电管理委员会申请一个专用频率点(一般为 230MHz 频段),然后购买无线电台及其附件,还要根据传输距离的远近架设相应高度的天线,一般天线架设高度在离地面约 30 米时,可传输 20~30 千米左右。最远不超过 50 千米。若要传输更远的距离,就要架设中继站接力。通常架设天线的费用要远大于购买数传电台的费用。

2. GSM(全球移动通信网)

GSM(Global System For Mobile Communication)全球移动通信系统,它采用数字通信技术、统一的网络标准。面向公众提供移动通信服务,语音通信是大家应用最广泛的一种应用。由于它采用了数字通信的技术模式,所以除语音通信外,数据通信是它本身就具有的功能,也是它的优势。

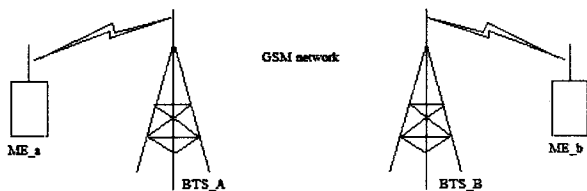


图1 GSM通信示意图

图1是GSM通信示意图,无线通信终端ME到与其所在小区的主基站BTS之间的传输是无线信道。而在两个基站BTS_A、BTS_B之间的信息传输则是通过移动通信运营商的有线(主要是高速光纤)通信网络(GSM network)实现的。

由此,尽管无线通信终端ME_a和ME_b两个相隔可能很远,如几十千米或几百千米甚至更远,但无线传输的范围却很小。一般一个基站通信范围只有几千米到十几千米。这样终端的发射功率就可以较小($\leq 2W$),天线也非常的简单小巧。

GSM系统把整个通信覆盖地域分割为许多个以基站为

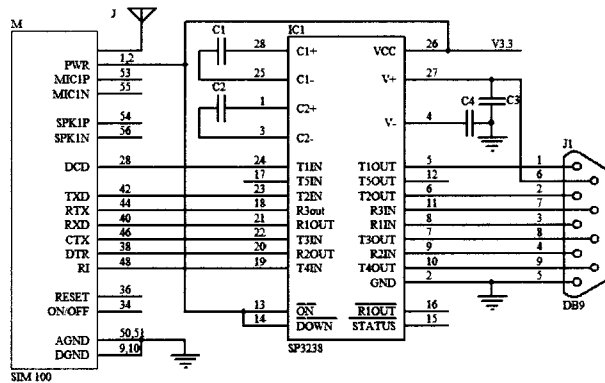
中心像蜂窝似的通信小区,通信终端在与所在小区的主基站通信的同时还与相邻的几个邻基站交换信息,一旦主基站信道拥塞或主基站故障,就会自动转换到相邻的一个基站通信,提高了可靠性。

GSM系统采用了高效调制、纠错编码、交织、跳频等技术,使系统具有较高的抗干扰能力和很低的传输误码率。

3. GSM数据通信的实现

3.1 GSM数传终端

GSM数传终端由GSM模块和RS232接口电平转换电路构成。其电路原理图如图2所示。



CONNECT 9600/RLP (对方已应答, 数据通信链路建立);

NO CARRIER (无载波);

NO ANSWER (对方无应答)。

(2) 被叫应答

主叫呼叫时被叫模块经串口输出

RING

n (n 为被叫终端号码)

此时被叫方若愿意建立通信链路, 就向被叫模块发送

ATA (CR) 或设置为自动应答 (ATS0=1)

此时主、被叫模块均返回:

CONNECT 9600/RLP (数据通信链路建立)

或者模块返回:

NO CARRIER (无载波)

表明呼叫方已挂机, 或线路出现故障。

被叫方若拒绝建立通信链路, 就向被叫模块发送

ATH (CR) (拒绝应答)

当数据通信链路建立后, 此时发送到模块串口的数据都原样从对方模块串口输出。可双工通信, 波特率为 9600bps。

3.3 工作状态的转换

电路交换 (CSD) 模式下, 模块有命令状态和数据状态, 命令状态又分在线命令和离线命令状态。

模块启动后, 首先处于离线命令状态, 等待接收处理 AT 命令。

离线命令状态转向数据状态:

使用 ATDn 命令呼叫对方号码 (n 是被叫号码), 被叫方以 ATA 命令应答, 如果通信链路建立, 则转入数据状态 (一般都默认进入此状态。此时发送给模块的数据都传送到对方)。

数据状态转向在线命令状态:

向模块发送换码序列 “+++” (即连续发送三个加号), 则由数据状态转为在线命令状态, 准备接收 AT 命令。

在线命令状态转向数据状态:

当模块处于在线命令状态且数据通信链路仍建立时, 向其发送 ATO 命令, 将转为在线数据传送状态。

在线命令状态转为离线命令状态:

向模块发送 ATH 命令将使已经建立的通信链路断开, 模块处于挂机状态, 即由在线命令状态转为离线命令状态。

数据状态转为离线命令状态:

被叫模块挂机, 或通信线路中断导致载波丢失, 则模块由在线状态转为离线命令状态。

4. 工控系统通信

对于非 PC 机的数据通信。如许多工业控制系统, 是半双工 RS485 接口, 此时可用图 3 所示的通信终端电路。图中 M 与图 2 中的 M 相同。M2 是内带隔离电源和信号隔离功能的 485 接口用转换模块, 型号是 RSM3485^[3]。A 和 B 接 485 总线, 它们和通信终端在电气上是隔离的。使通信终端与工业控制系统在电气上隔离, 同时完成 UART 串口电平

转为 485 接口电平。IC1 是微控制器, 用的是 NXP 公司的 LPC2136^[4]。由于 GSM 网络提供的数据通信是串行全双工模式, 要与半双工的 485 接口设备通信还需要有缓冲和转换功能。

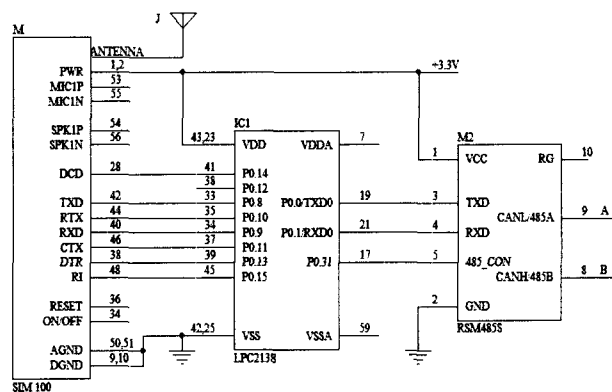


图 3 半双工 485 接口的通信终端电路原理图

图 3 所示的 485 接口终端电路, 使用了 LPC2136 微控制器内部 RAM 存储区作为通信数据的缓冲区, 其 UART0 接 RSM4835 模块的数据收发端, UART1 接 GSM 模块, 从 GSM 模块来的数据通过 UART1 串口存放在 LPC2136 的 RAM 区, 等 485 总线空闲时, 才把收到的数据从 UART0 经 RSM3485 模块发送到 485 总线上。LPC2136 的 17 脚 P0.31 作为 RSM3485 模块收、发转换控制, 平时为高电平, 使 RSM3485 模块处于接收状态, 等 485 总线空闲, 需要向 485 总线发送数据时才将其置低电平。一旦数据发完, 即置为高电平, 处于接收状态, 将 485 总线让出。

微控制器还可完成呼叫与应答等建立通信链路的有关工作, 使应用系统变得很简单。

5. 结束语

GSM 公众移动通信网覆盖区域广阔, 技术成熟。基于电路交换模式的 GSM 数据通信具有实时性好 (时延约 0.7 秒左右), 数据传输稳定等优点。使用的设备小巧, 成本低, 无需架设高架天线。不需要申请频段。用户不需要维护通信设备。建立远程无线数传专网快捷、方便, 尤其适合远程无线数据通信。

参考文献:

- [1] SIMCOM Ltd. SIM100 (SIM100-E) User Manual V01. 01 [EB/OL]. SIMCOM Ltd. 2003-9-22
- [2] GSM 07. 07 version 7. 4. 0 (Release 1998), Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) AT command set for GSM Mobile Equipment (ME) [S].
- [3] 广州志远电子有限公司. RSM3485CT&RSM3485CHT 嵌入式隔离 RS-485 收发器产品数据手册 V2.01 [EB/OL]. <http://www.embedcontrol.com/products/rs-485/rs-485-gl.asp#8>.
- [4] Philips Semiconductors.LPC213x User Manual Rev.02 [EB/OL]. http://ics.nxp.com/support/documents/microcontrollers/pdf/user_manual_lpc2131_lpc2132_lpc2134_lpc2136_lpc2138.pdf. (下转第 57 页)

Maximo-Based Project Management System

Ma Hua

(Guangdong Zhuhai Jinwan Power Co., Ltd., Zhuhai 519050, Guangdong)

[Abstract] For electricity generation enterprises, project management and assets maintenance are inseparable. Based on the comprehensive EAM, building a project management platform will connect the project and asset management seamlessly. This paper is based on the construction and application experience of the Maximo-based construction project management system in JINWAN power company. It analyzes and discusses the advantages of Maximo-based project management system, and gives an overview of the system as a whole.

[Keywords] EAM; project management; seamless connection

(上接第 48 页)

Construction of Long-Distance Data Transmission Based on GSM Network

Fang Huachao

(Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, Anhui)

[Abstract] GSM is the public wireless mobile communication network, which has mature technology and covers the broad geographic area. GSM data communication based on circuit-switched can be used for remote wireless data transmission. Trials show that the method is real-time and data transmission is stable. The equipment is small and low-cost, without antenna. This model is particularly suitable for the formation of a long-range wireless data transmission network.

[Keywords] GSM; data radio; data transmission network; data communication

(上接第 50 页)

[8] 袁哲明, 左斌, 谭泗桥等. 基于均匀设计与支持向量回归的发酵配方优化[J]. 过程工程学报, 2009, 9(1): 148-152.

[9] LIN H T, LIN C J. A study on sigmoid kernels for SVM and the

training of non-PSD kernels by SMO-type methods [R]. Taipei: Department of Computer Science and Information Engineering, National Taiwan University. 2003.

Simulation Applications of Depth-First Search Algorithm in Multi-Objective SVM Model

Yin Hua Wu Hong

(Gannan Normal University, Ganzhou 341000, Jiangxi)

[Abstract] At present, the algorithm of multi-objective SVM model which uses multi-threshold is not ideal in the efficiency and computation. This article proposes the SVM model using the same threshold value, and introduces the depth-first search algorithm to the process of SVM parameter optimization, and then uses the sequential minimal algorithm to improve the SVM features. Results show that parameter optimization using depth-first search algorithm is relatively good. The model is an effective method for multi-objective problems.

[Keywords] support vector machine; depth-first search algorithm; optimization; sequential minimal algorithm