



基于医用一体机的远程无线报警系统

田志宏¹, 郭清锋¹, 杨文杰¹, 张建国²

(1. 天津科技大学电子信息与自动化学院, 天津 300222; 2. 天津科技大学机械工程学院, 天津 300222)

摘要: 根据医用一体机和 GPRS 模块的特点,采用模块化的设计方法设计了适合残疾人和老年人使用的远程无线报警系统. 一体机与 GPRS 模块之间通过串口进行通信,以发送短信和拨打电话的方式进行远程无线报警. 通过 AT 指令,应用程序将病人的相关信息进行编码,发送给 GPRS 模块,实现数据的远程无线传输和报警.

关键词: 医用一体机; GPRS; 短信; PDU 码

中图分类号: TP273 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-6510(2010)05-0049-04

Remote Wireless Alarm System Based on Medical Panel Computer

TIAN Zhi-hong¹, GUO Qing-feng¹, YANG Wen-jie¹, ZHANG Jian-guo²

(1. College of Electronic Information and Automation, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China;

2. College of Mechanical Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: According to the advantages of medical panel computer, GPRS module and modular design method, remote wireless alarm system was designed, which is fit for people with disabilities and the elderly. Panel computer can communicate with GPRS module by serial port and achieve alarm through sending messages and ringing phones. With the AT commands, application programs encode the information about patients, and send them to the GPRS module, which can transmit this information wirelessly and achieve the alarm of system.

Keywords: panel computer; GPRS; message; PDU code

健康是人类最宝贵的财富之一,残障人等弱势群体越来越受到人们的关注. 在我国,老年人口占总人口数的近 10%,而中风等瘫痪病人达 700 万之多,各类残疾人约有 6 000 万. 目前,病人所使用的护理床的功能仅限于运动控制,而远程无线报警系统在护理床上的应用少有报道. 在护理人员不在场的情况下,遇到危险往往不能及时报警,病人得不到及时的救治^[1].

通过本文设计的基于一体机的远程无线报警系统,在发生危险时可以通过 GPRS^[2]向多个人发信息或拨打电话求助,使病人在第一时间得到救助.

1 系统设计方案

基于医用一体机的远程无线报警系统主要由医用

一体机和 GPRS 模块组成. 医用一体机是经过医疗机构认证的,用于控制周边医疗设备的专用平板电脑,具有安全、稳定和散热性好等特点. GPRS 模块能够在 GSM 网络下实现各种无线业务,其中主要包括电话、短信和 GPRS 无线上网等. GPRS 模块经串口与一体机相互通信,通过操作一体机上的人机界面实现远程报警.

1.1 实现无线远程报警的原理

系统实现的远程报警有两种方式:人工报警和自动报警. 人工报警是病人自己通过人机界面的报警界面手动向护理人员报警. 可以通过打电话和发短信给指定的人;也可采用一键式紧急报警. 在紧急报警中,系统将向存在数据表中的所有电话号码循环拨打电话,一直到有人接听为止. 自动报警是由系统自动发

收稿日期: 2009-12-22; 修回日期: 2010-07-13

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划重点资助项目(2006BAI22B05); 天津市应用基础及前沿技术研究计划重点资助项目(08JCZDJ15500)

作者简介: 田志宏(1966—),男,河北人,副教授, zhtian@tust.edu.cn.

出. 首先医用一体机通过 CAN 总线接收病人的生理参数信息^[3],将信息交给系统,由系统判断这些信息是否正常,如果发生异常,系统将自动向护理人员发送短信报警信息,必要时直接打电话通知护理人员. 报警系统原理如图 1 所示.

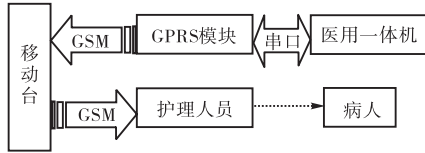


图 1 报警系统原理图

Fig.1 Diagram of alarm system

1.2 软件设计

软件系统主要包括一体机和 GPRS 模块的通信以及报警程序. 编程采用 VB 6.0,它具有面向对象的可视化设计工具,事件驱动的编程机制以及易学易用的应用程序集成开发环境^[4].

1.2.1 人工报警

人工报警是病人通过对用户界面的操作实现报警功能. 即当病人有某种需求,或发现自身出现问题,但神志还算清醒的时候所使用的一种报警模式. 它有两种报警方式:短信息报警和电话报警. 人工报警流程如图 2 所示.

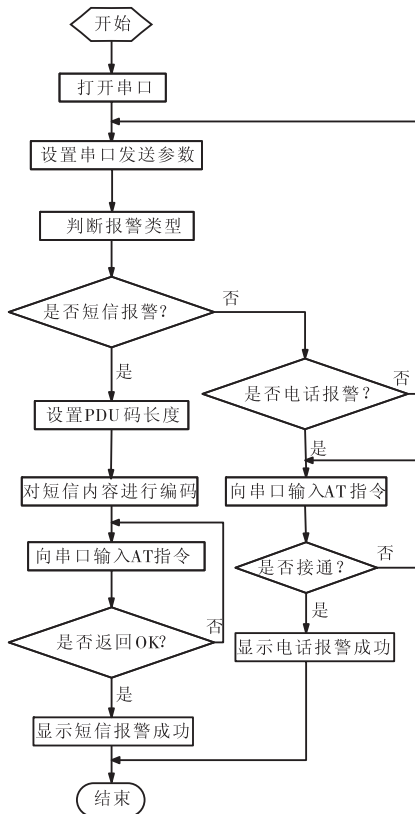


图 2 人工报警程序流程图

Fig.2 Flow chart of artificial alarm program

如果使用短信息报警,病人只需要在触摸屏上选择或输入求助信息,点击发送按钮就能实现. 如果是电话报警,病人只需选择被求助人员的号码,然后确认,就可实现报警.

1.2.2 自动报警

自动报警是在遇到某种病人无法预知的危险,或者病人已经没有能力自行报警的情况下的一种报警模式. 应用程序在检测到心电、血压、血氧等生理参数异常时,立即执行报警程序,通过医用一体机向 GPRS 模块发送 AT 指令,以电话求救的方式呼叫护理人员. 在系统的数据库中存储了多个护理人员的电话号码,系统将连续拨打号码,直到有人接听为止. 程序实现框图如图 3 所示.

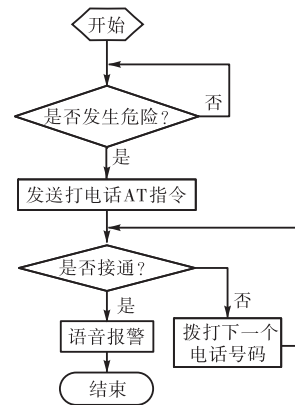


图 3 自动报警流程图

Fig.3 Flow chart of automatic alarm program

2 系统实现方法

系统实现报警主要是通过 AT 指令来控制 GPRS 模块,然后打电话或发短信通知护理人员. AT 指令集由终端设备(Terminal Equipment,TE)或数据终端设备(Data Terminal Equipment,DTE)向终端适配器(Terminal Adapter,TA)或数据电路终端设备(Data Circuit Terminal Equipment,DCE)发送^[5]. 通过 TA,TE 发送 AT 指令来控制移动台(Mobile Station,MS)的有关功能,与 GSM 网络业务进行交互.

2.1 短信报警时的中英文处理

2.1.1 英文的数据编码方式

GSM 只支持 ASCII 码值从 0x00 到 0x7f 的 128 个字符,只需要 7 位进行定义;而 SMS 短信息是以 8 位字节序列传输的,因此 GSM 使用一种编码方式将 7 位 ASCII 码值序列压缩成 8 位字节序列. 以“HELP”为例,其数据编码过程如图 4 所示.

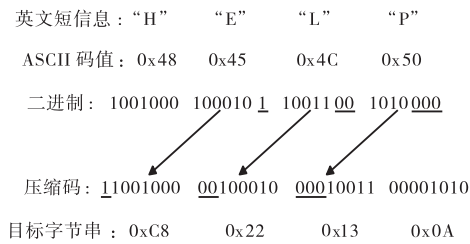


图4 英文编码实例

Fig.4 Example of english coding way

当原文长度达到 8 位时,经编码后长度只有 7 位,原文到第 9 位时又如第 1 位开始编码,所不同是位移的序号比原文减 1,依次补齐 8 位. 这样“HELP”的 8 位编码为 C822130A.

2.1.2 中文数据的编码方式

Unicode(Universal Multiple Octet coded Character Set)是用两个字节表示每个字符的编码方案,其是以 ASCII 为设计基础的、统一的编码方式. 因为短消息是以 PDU 串的形式发送的,中文字符以 Unicode 码来表示,所以在发送中文短消息之前必须首先将中文字符转换为 Unicode 码. 将中文转换为 PDU 码的流程如图 5 所示.

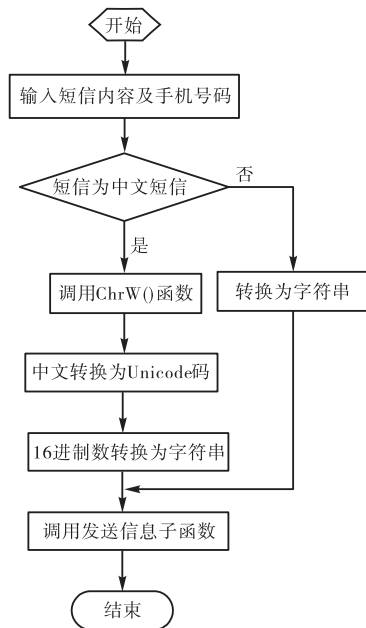


图5 PDU 编码流程图

Fig.5 PDU coding flow chart

在发送中文短信时,是给 GPRS 发送一串 PDU 码,在这段编码中不仅包括所发中文的 PDU 码,还包括移动服务商中心手机号码以及对方手机的 PDU 码,因此在发送之前也必须将对方手机号码和移动服务商中心手机号码转化成 PDU 码,方法与中文转化为 PDU 码类似^[6]. 值得注意的是手机号码有两种表示方

法: 11 位和 13 位(带国家码 86),一般手机发送时都是以 13 位形式表示的,所以应该将 11 位格式手机号码转换为 13 位形式,然后再转换为 PDU 码.

2.2 在 VB 中实现电话和短信报警

拨打电话以及短信的发送主要借助于 VB 的 MSComm 控件实现,MSComm 是连接软件系统与串口的桥梁^[7],在 MSComm 控件中有丰富的库函数,可以方便地实现串口与其他设备的通信.

2.2.1 利用 AT 指令发送数据

在发送数据前必须对 MSComm 属性进行设置. AT 指令对短消息的控制有 3 种模式:Block 模式、PDU 模式和 Text 模式. 其中 Block 模式需要生产厂商的支持,Text 模式虽然收发短信代码简单,但缺点是不能收发中文短信,因此发送短消息只能采用 PDU 模式. PDU 模式能够同时支持中文和英文消息的发送.

在发送报警信息前,必须使用 AT 指令对 GPRS 模块的参数进行设置. 具体设置如下:

设置 GPRS 模块的传输波特率为 115 200:AT + IPR = 115 200.

设置短信发送方式为 PDU 模式:AT + CMGF = 0.

通过以上两个参数的设置就可以向 GPRS 无线传输模块发送信息了. 发送方法如下:

在程序中输入 AT + CMGS = XXX < CR > 命令,其中 XXX 表示需要发送 PDU 码的长度. PDU 码的长度由 SMSC 地址长度和 TPDU 长度构成,其中 SMSC 地址是短信服务中心的地址,TPDU 是传输协议数据,包括目标地址和消息内容. PDU 码长度发送后,GPRS 模块将返回输入消息内容指示,这时将整个 PDU 码输入并以 < CTRL + Z > 结束,就可以完成报警信息的发送.

2.2.2 报警程序的编写

实现电话报警的部分代码如下:

```
MSComm1.Portopen = true
```

```
MSComm1.Output = "ATD + 电话号码 + ';' "
```

```
MSComm1.Output = "ATH"
```

在使用短信进行中文报警时首先需要设置 GPRS 模块的参数,具体设置代码如下:

AT + CMGF = 0 < CR > '设置短信发送为 PDU 模式

AT + CMGS = length of < PDU 码 > < CR > '发送短信内容的 PDU 码长度

> < PDU 码 > < CTRL + Z > '如果发送成功则返回 OK

实现短信报警的部分代码如下:

```

Dim leng As String
Dim length As Integer
length = Len (Text6.Text) ‘获取短信内容的长度
length = 2 * length
leng = Hex (length)
If length < 16 Then leng = “0” + leng
Call convert ‘调用函数将短信内容转换为 PDU 码
Call tel ‘调用函数将对方电话号码转为 PDU 码
Call telc ‘调用函数将移动中心号码换为 PDU 码
smsc1 = “0891” ‘SMSC 地址字节长度及格式
smsc2 = “11000D91” ‘基本参数及目标地址字节
长度及格式
user = “000800” ‘编码信息
pdu = smsc1 + ttemc + smsc2 + ttem + user + leng
+ bb_b ‘获取 PDU 码
MSComm1.Output = “AT + CMGF = 0” + Chr (13)
delay (1)
MSComm1.Output = “AT + CMGS = ” + Str (15 +
length) + Chr (13) ‘发送报警信息
delay (1) ‘调用延时程序
MSComm1.Output = pdu + Chr$ (26)

```

2.3 系统运行界面

系统的报警界面如图 6 所示。



图 6 报警界面
Fig.6 Alarm interface

在报警界面中有 3 个图标按钮,其功能分别是拨打电话、挂电话、发短信. 只要在电话列表中选择需要求助的电话号码和求助信息,就可以实现电话报警和短信信息报警,当然也可自行输入报警信息.

参数设置主界面如图 7 所示。



图 7 参数设置界面
Fig.7 Parameter set interface

在设置界面中,用户可以为病人设置被呼叫的求助号码和预置的求助短信,包括对这些信息的添加、删除等.

3 结 语

基于医用一体机的 GPRS 远程无线报警系统主要实现了协助病人进行远程无线报警的功能. 系统采用了模块化的设计方法,可方便地在其他医疗设施上使用,例如智能电动轮椅. 可以预见,GPRS 远程无线报警技术在残疾人、老年人的医疗护理领域将具有广阔的应用前景.

参考文献:

- [1] 赵亮,黎峰. GPRS 无线网络在远程数据采集中的应用[J]. 计算机工程与设计,2005,26(9):2552-2554.
- [2] 田雨,徐乐年,卢秀山. 基于 GPRS 的海洋水文遥测系统关键技术研究[J]. 山东科技大学学报,2009,28(2):80-83.
- [3] 张月明,李闯. 一种流行的现场总线——CAN 总线[J]. 现代电子技术,2003(24):61-63.
- [4] 徐永洪,符影杰,江峰,等. 基于 VB 6.0 的串口通信实现[J]. 仪器仪表用户,2004,11(1):67-68.
- [5] 汉泽西,吕飞. GSM 网络 AT 指令仿真系统的研究与开发[J]. 现代电子技术,2005,28(17):9-11.
- [6] 朴兴哲,李英顺,蔡林,等. 基于 GPRS 网络的远程供暖数据监控系统[J]. 沈阳工业大学学报,2009,31(3):323-327.
- [7] 张畅,魏红,张若兰. 应用 WIN32 API 实现串行口的数据通信[J]. 南京化工大学学报,2000,22(6):72-75.