

文章编号:1001-9081(2010)01-0280-02

基于 MC75 的信息支持设备短消息平台研究

黄 晟,胡建旺,梁 伟,徐志伟

(军械工程学院 光学与电子工程系,石家庄 050003)

(kolar2006@126.com)

摘 要:作为信息支持设备的外部扩展功能,设计了基于西门子 MC75 模块的短消息平台。通过串口建立信息支持设备与 MC75 模块的连接,模块采用典型电路连接 SIM 卡与其他外设。软件部分对短消息发送模式与平台工作流程进行了介绍,并对短消息平台的工作特点进行了详细阐述。最终在该设备上实现了 G 网短消息的设置、收发与电话通信功能。

关键词:MC75 模块;短消息服务;短消息点对点协议;协议数据单元

中图分类号:TP391 **文献标志码:**A

Research on short message system for information support equipment based on MC75

HUANG Sheng, HU Jian-wang, LIANG Wei, XU Zhi-wei

(Department of Optics and Electronic Engineering, Ordnance Engineering College, Shijiazhang Hebei 050003, China)

Abstract: The short message platform based on SIEMENS MC75 module was designed as external extended function of the information support equipment. Connection was set up between MC75 module and the information support equipment by series port. Typical circuits were used by the module to connect SIM card and other peripherals. The short message sending mode and the process of platform working were introduced in the software description. The characteristics of short message platform were expounded in details. Sending and receiving short messages, detail settings and call connections were realized on the message platform with examples.

Key words: MC75 module; Short Message Service (SMS); Short Message Peer to Peer (SMPP); protocol data unit

0 引言

基于移动通信网络 GSM 的业务 WAP、Bluetooth、SMS、GPRS 等已经得到了广泛的重视,这些业务的各种应用也蓬勃发展起来。特别是引入 GPRS 后,GSM 网络已成为我国移动通信体制中比较成熟、完善、应用广泛的系统之一。

在诸多移动通信增值业务中,短消息服务(Short Message Service, SMS)价格低廉、效能稳定,在发送短消息之外, SMS 还被广泛地应用到远程数据采集、电子商务、电子防伪等领域。近年来出现的基于短消息的监控系统由于其实时性高,应用领域广,成本低廉也日益受到人们的重视。基于 GSM 的短消息车载系统使得遥感定位技术得以实现,同样短消息定位技术还被用于船只与渔牧业等领域。本文所建立的短消息平台是应用在某信息支持设备^[1]上,作为其外部扩展功能,对输入进行采集、编码,实现短信收发与整理以及电话通信功能,具有灵活设置,便携集成等优点。

1 系统工作原理

1.1 信息支持设备^[1]

信息支持设备的硬件结构分为主机和外部扩展功能设备模块 2 个部分。外部扩展功能模块配合主机扩展测试和通信功能,主要包括数传通信模块、数字万用表模块、CDMA 模块、GPS 模块等。数传通信模块、CDMA 模块、GPS 模块直接通过串行接口与主机相连,完成交互操作。

1.2 短消息发送实体

短消息发送实体大致可分两种类型:一种是通过移动电话或特定的短消息收发设备,即用户通过直接使用手机或连有 GSM Modem 的终端收发信息,如图 1 所示。GSM 终端将短消息经由移动通信网络中心的基站等设施,基于短消息点对点协议(Short Message Peer to Peer, SMPP)发送到短消息业务中心,再由短消息业务中心将该消息转发到目标地址。

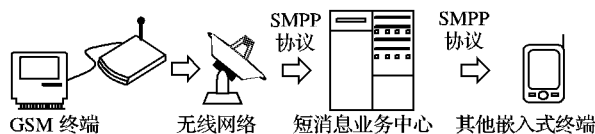


图1 经由 GSM Modem 收发短消息模式

另一种类型是基于网络或大型通信设施的短消息发送应用系统(例如 WAP 代理服务器、E-Mail 网关或其他消息网关),这些系统既可以通过 SMPP 协议将短消息内容直接发送到短消息业务中心,也可以通过中国移动短消息点对点协议(China Mobile Peer to Peer, CMPP)接入互联网短消息网关,再通过该网关接入短消息业务中心,经由业务中心将短消息转发到目标地址。

其中类型一借助 GSM Modem 等设备,通过数据线连接电脑或嵌入式终端来收发短信或数据,这种方法具有很好的灵活性,可以对用户的要求适时做出修改,系统便于维护和更新。本文介绍的短消息平台即是借助 GSM Modem 对信息支持设备的一种扩展,通过信息支持设备预留的串口,接入了基于 MC75 的 G 网通信模块,实现了短信息的收发和电话通信

收稿日期:2009-06-03;修回日期:2009-08-24。

作者简介:黄晟(1984-),男,福建南平人,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统; 胡建旺(1967-),男,山西人,副教授,主要研究方向:通信设备检测、自动化测试; 梁伟(1979-),男,湖北襄樊人,讲师,硕士,主要研究方向:嵌入式系统、数据融合。

功能。

1.3 嵌入式终端的串口通信与 AT 命令^[4]

和其他通信标准一样,GSM Modem 通信也有自己的一套规则和标准。由 ETSI(欧洲通信标准化协会)制订的 SMS 规范主要包括 GSM 03 和 GSM 07。前者着重描述 SMS 的技术实现(PDU 编码方式),后者则规定了 SMS 的 DTE-DCE 接口标准(AT 命令集)。

协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)是目前广泛采用的短消息收发编码方式。PDU 串不仅包含可显示的消息本身,还包含很多其他信息,如 SMS 服务中心号码、目标号码、回复号码、编码方式和服务时间等。图 2 为典型的 PDU 编码协议。

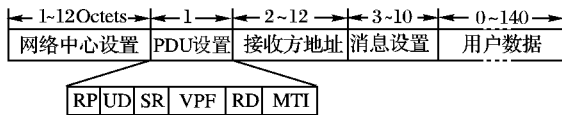


图2 PDU 典型编码协议

由于在 GSM 标准中,中文编码采用的是 Unicode 编码,而不是目前国内常用的 GB-2312 编码,故还需要进行中文编码的转换,才能在信息支持设备的短消息平台上显示汉字。

AT 命令集是用于控制 GSM 模块等移动终端的命令集规范,采用 AT 指令可以实现模块参数的设置、数据的发送与接收,GSM AT 命令集采用问答形式进行交互。表 1 中列举了 MC75 几个常用的 AT 命令。

表1 MC75 常用的 AT 命令

命令	功能
AT + CSMS	选择信息服务
AT + CPMS	提供信息存储
AT + CMGF	选择短消息格式
AT + CSCA	选择短消息服务中心地址

2 短消息平台的设计与构建

2.1 MC75 模块硬件接口设计

平台采用西门子 MC75 模块。MC75 是一款整合 EDGE 技术的 GSM 模块,支持高速网络接入,该模块支持 AT 指令集 Hayes GSM 07.05 及 GSM 07.07,传输速度快而且稳定。嵌入式终端通过串口与 MC75 模块相连,终端将得到的控制信息与输入数据发送给模块,模块响应从串口接收到的 AT 命令,并将接收到的输入数据打包发送。模块与 SIM 卡采用典型电路相连,通过 CCIO 引脚串行收发数据,CCVCC 引脚为 SIM 提供电源。

MC75 模块的 MICP 与 EPN 接口分别接入了麦克与听筒,使平台具有了语音通信功能。当进行语音通信时,模块与终端串口同时保持数据通信,使终端对模块所处状态进行监控。在电压控制上,由于是作为嵌入式终端的扩展设备,直接采用终端电池供给的 3.2~4.3V 的电压^[3]。硬件原理如图 3 所示。

2.2 短消息平台软件设计与工作流程

平台软件采用 EVC 4.0 编写,由于是基于信息支持设备的串口数据传输,终端采用的是 DBMS 编码方式,而在发送短消息时 PDU 是 Unicode 编码,即将单个的 DBMS 字符按 ISO/IEC10646 的规定,转变为 16 位的 Unicode 宽字符。先天即被 Anis 束缚的 C 程序设计语言只能通过宽字符 WCHAR 来支持 Unicode。在函数编写时,用到 EVC 的 MultiByteToWideChar 等 API 函数,用于 Unicode 码、Ansi 码与 Byte 型的互相转换。例如在短消息类中用于 Unicode 转换的成员函数

StringtoUcs2,其返回了编成码串长度,用作发送短消息的入口参数。

```
int CSMS::StringtoUcs2(const char * pcont, unsigned char * pud,
int contlength){
    int UdLength; // UNICODE 宽字符数目
    WCHAR wchar[400]; // UNICODE 串缓冲区
    // 字符串 --> UNICODE 串
    UdLength = MultiByteToWideChar(CP_ACP,
    MB_PRECOMPOSED, pcont, contlength, wchar, 400);
    // 高低字节对调,输出
    for(int i=0; i<UdLength; i++){
        *pud++ = wchar[i] > 0x80; //先输出高位字节
        *pud++ = wchar[i] & 0xff; //后输出低位字节
    }
    // 返回目标编码串长度
    return (2 * UdLength - 2); }
```

短消息平台工作的特点在于:

1)采用双线程工作模式:线程 1 用于监听串口,对接收数据分析,并对程序全局变量 state 进行设置;线程 2 用于收发消息以及通话,且对 state 进行响应。

2)系统采用伪指令,在系统编译时能兼容 Unicode 与 DBMS 两个应用环境。在工程定义时设置 UNICODE,而后在嵌入式系统中需要转换的地方加上 #ifdef UNICODE。

3)具有错误提示全局变量 Error,可随时返回错误与消息提示,对平台所处的状态及错误类型进行跟踪。

短消息平台工作流程如图 4 所示。

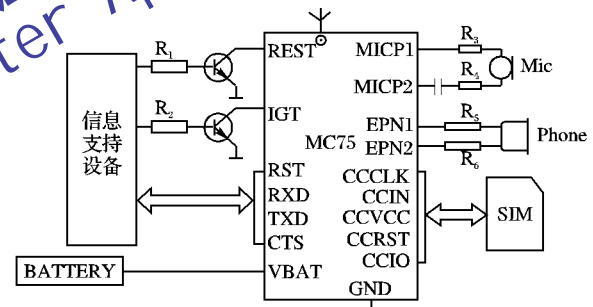


图3 短消息平台硬件原理图

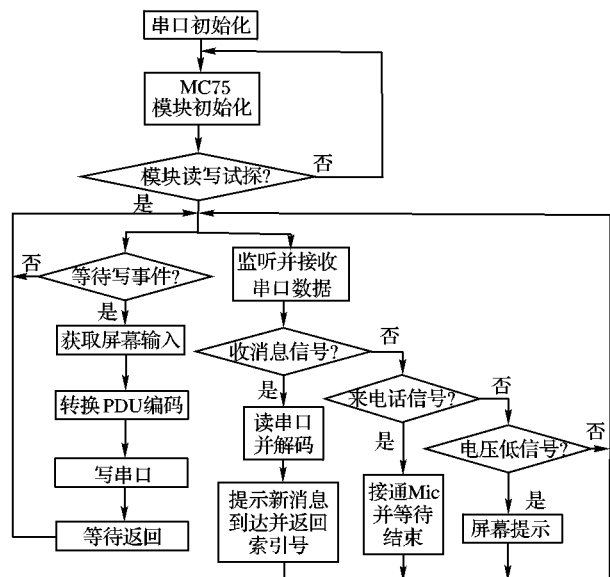


图4 短消息平台工作流程

系统工作时,首先对串口与短消息存储机制进行设置,检

(下转第 284 页)

因子的基础上确定音节级最优的分布及对应的权重因子;第二组将同时优化状态、音子和音节三层模型的似然值来确定最优的权重因子,并采用同样的分布对音子和音节级时长进行建模。

第一组实验 实验仅考虑音子级时长模型,其权重因子及测试结果如下:基线 $RMSE$ 为 20.10 ms, $\alpha = 0.8$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 19.10 ms, $\alpha = 0.6$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 19.35 ms。在上述实验基础上,加入了音节级时长模型所得权重因子及结果如下:基线 $RMSE$ 为 20.10 ms, $\beta = 1.2$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 18.15 ms, $\beta = 1.8$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 17.95 ms。

第二组实验 实验同时优化三层结构似然值,其 $RMSE$ 结果及相应的权重因子结果如下:基线 $RMSE$ 为 20.10 ms, $\alpha = 0.6$, $\beta = 0.9$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 18.05 ms, $\alpha = 0.9$, $\beta = 1.2$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 18.20 ms。

最后采用上述权重因子在测试集上进行试验,结果如下:

实验仅考虑音子级时长模型,其权重因子及测试结果如下:基线 $RMSE$ 为 19.90 ms, $\alpha = 0.8$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 18.70 ms, $\alpha = 0.6$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 19.05 ms。加入了音节级时长模型所得权重因子及结果如下:基线 $RMSE$ 为 19.90 ms, $\beta = 1.2$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 17.95 ms, $\beta = 1.8$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 17.45 ms。同时优化三层结构似然值时,基线 $RMSE$ 为 19.90 ms, $\alpha = 0.6$, $\beta = 0.9$ 时高斯分布 $RMSE$ 为 17.80 ms, $\alpha = 0.9$, $\beta = 1.2$ 时伽马分布 $RMSE$ 为 17.95 ms。

从测试集可看出,音子级使用高斯分布且音节级使用伽马分布对时长进行建模时,得到的结果优于音子和音节采用同一种分布进行建模的结果。因此,可以得出如下的结论:音子级时长的分布更加接近于高斯分布,而音节级时长的分布接近于伽马分布。

最后,在上述两组试验的基础上,采用 $\beta = 1.2$ 来生成状态时长并合成语音,然后使用基线系统生成的时长来合成语音。两组语音分别选出 50 句进行主观评测。有 9 位说普通话的志愿者参与了主观评测。每个自愿者要求对语音给出以下三种评价中的一种:前者较好、后者较好和听不出差别。表 2 给出了主观评测结果。

表 2 主观评测结果

测评结果	百分率/%
基线较好	24%
改进模型较好	46%
没有差别	30%

5 结语

本文首先分析了传统的基于 HMM 的文语转换系统 (HTS) 中时长模型存在的问题,给出了音子和音节时长的分布,介绍了对 HTS 框架下时长模型的优化。针对之前时长模型只考虑了状态时长分配,本文加入了音子和音节的时长模型,在合成中对三种时长模型进行加权来进行时长预测。最后通过实验的方法验证了本文所提出的三层时长模型的有效性。

参考文献:

- [1] TOKUDA K, YOSHIMURA T, MASUKO T, *et al.* Speech parameter generation algorithms for HMM-based speech synthesis [C]// Proceedings of 2000 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing. New York: IEEE, 2000: 1315 - 1318.
- [2] YOSHIMURA T, TOKUDA K, MASUKO T, *et al.* Duration modeling for HMM-based speech synthesis [EB/OL]. [2009-04-20]. <http://www.shlc.mq.edu.au/proceedings/icslp98/PDF/AUTHOR/SL980929.PDF>.
- [3] ZEN H, TOKUDA K, MASUKO T, *et al.* Hidden semi-Markov model based speech synthesis [EB/OL]. [2009-04-20]. <http://www.sp.nitech.ac.jp/~zen/publications/zen-icslp04-slide.pdf>.
- [4] LEVINSON S. Continuously variable duration hidden Markov models for speech analysis [C]// IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing. New York: IEEE, 1986: 1241 - 1244.
- [5] 吴义坚, 王仁华. 基于 HMM 的可训练中文语音合成 [J]. 中文信息学报, 2006, 20(4): 75 - 81.
- [6] YAMGISHI J, KAWAI H, KOBAYASHI T. Phone duration modeling using gradient tree boosting [J]. Speech Communication, 2008, 50(5): 405 - 415.

(上接第 281 页)

查终端和 MC75 模块的连接是否正常,从而完成系统的初始化,一般此过程需要 10 ~ 15 s。在系统初始化成功,并返回 "at ok" 后,系统调用 CreateThread 创建双线程。

线程 1 用于监听串口,并对接收数据分析,在接收到事件信号后,首先获取线程的互斥权,进行相关响应,响应完成后释放互斥权,重新回到监听串口状态。线程 2 等待写事件,当来写事件信号时,系统接收屏幕输入,生成 PDU 码,串口按位发送短消息的 Unicode 编码,在接收 "ok" 后返回串口监听状态。

3 结语

基于 MC75 的短消息收发平台作为信息支持设备的扩展功能设备模块,不仅能够完成短信息服务和电话通信功能,还具有灵活的配置以及较强的应用扩展性。由于系统结构简单,采用 SMPP 协议,在系统设置和维护上不需投入大量资金

和人力,具有灵活设置,便携集成等优点。该平台已在信息支持设备上试用成功,短消息平台运行稳定,实现了所设计的功能,具有一定的实际应用价值。

参考文献:

- [1] 梁伟, 全厚德, 张弛. 基于 PXA255 的信息支持设备设计与实现 [J]. 军械工程学院学报, 2006, 18(6): 14 - 16.
- [2] 管恩花, 尚传进, 张晓峰. VC++ 实现 PC 通过串口收发手机短消息 [J]. 计算机应用研究, 2005, 22(8): 215 - 219.
- [3] MC75 Hardware Interface Description V04 [R]. SIEMENS Company, 2007.
- [4] MC75 AT Command Set V03 [R]. SIEMENS Company, 2006.
- [5] 王田苗, 魏洪兴. 嵌入式系统设计与实例开发 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 210 - 217.
- [6] 贾宏宇, 赵俊峰. 短消息平台的原理与设计 [J]. 小型微型计算机系统, 2003, 24(5): 819 - 824.