

GSM 双频手机 MMI 的软件开发和硬件设计*

赵永峰,何方白

(重庆邮电学院,重庆 400065)

摘要:介绍了采用面向对象的程序设计技术对 GSM 双频手机 MMI 软件的开发以及如何设计 MMI 硬件与内部芯片的接口。

关键词:GSM; 人机接口; 软件开发; 硬件设计

中图分类号:TN929.53 **文献标识码:**A

MMI Software Exploiting and Hardware Design of GSM Dual Frequency Handset

ZHAO Yong-feng, HE Fang-bai

*(Institute of Telecommunications & Information Engineering, Chongqing
University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China)*

Abstract: The paper introduces the software exploiting of MMI with object-oriented technique and the way to design the interface between chip and MMI hardware of GSM dual frequency handset.

Key words: GSM; man machine interface; software exploiting; hardware design

0 引言

近年来,移动通信在全球范围内得到了飞速的发展,并日益改变着人们的工作方式与生活观念。目前全世界蜂窝移动电话已超过 1.5 亿户,我国移动通信运营也以年平均 80%~100% 的速度迅猛发展,且 GSM(Global System Mobile)数字移动通信系统占主要部分。最近,为了保证用户需求,广东、上海、北京等地在原来 900 MHz 基础上又相继兴建了 GSM1800 MHz 数字移动通信网。为了使用户可以用一部手机在 GSM 900 MHz/1800 MHz 两个移动通信网上自动漫游通话,一些公司推出了 GSM 900 MHz/1800 MHz 双频手机。GSM 双频手机是直接为移动用户服务的移动通信终端,其组成一般包括

4 部分:射频单元、基带单元、人机接口 MMI(Man Machine Interface)和软件。MMI 是进行移动通信的人与提供移动通信服务的手机之间交往的界面。它包括软件和硬件:软件有基本人机界面功能、用户 SIM(Subscriber Identify Module)卡功能、公众移动网功能、菜单与电话本功能等;硬件有显示器、键盘、SIM 卡、耳机和话筒等,硬件与内部芯片的接口也就是它们与芯片间的连接方式。

1 MMI 的软件开发

采用面向对象的程序设计技术用 C 语言开发窗口结构的 GSM 双频手机 MMI 软件,程序结构清晰,代码效率高,模块可再用性好。

* 收稿日期:2000-11-13

作者简介:赵永峰(1977-),男,安徽黄山人,硕士研究生,主要从事数字信道编码的研究;何方白(1943-),女,重庆巴县人,教授,研究方向为信号处理。

1.1 MMI 的功能及对软件的要求

MMI 的主要功能有:

- ① 输入用户操作信息;
- ② 以声、光、振动等手段显示手机及网络的状态、输出操作结果;
- ③ 实现 GSM 相关协议, 如 DRAFT pr ETS 300 906 移动台特性, ETS300 907 移动台 MMI 等标准对 MMI 的各项要求;
- ④ 提供合理、方便的操作方法;
- ⑤ 对众多的功能进行分类、组织, 以方便用户使用;
- ⑥ 增加计算器等附加功能, 提高手机的实用性;
- ⑦ 加入动画、图标、问候语等修饰功能, 使产品界面美观、友好。

为了满足上述功能, 对 MMI 软件的开发工作提出了以下相关要求:

- ① 充分消化 GSM 协议, 完整地实现协议要求的各项基本功能;
- ② 软件工作稳定可靠, 与底层软件接口方便, 以保证整机的性能;
- ③ 选用代码效率高, 表达能力强, 可移植性好的编程语言, 以便提高产品的性能价格比, 降低开发成本;
- ④ 根据 GSM 手机界面的具体情况, 充分利用 LCD 显示器的表达能力, 借鉴、采用最新的软件开发技术, 运用图形、动画及汉化界面、汉字功能, 美化产品、方便使用;
- ⑤ 精心组织程序结构, 使软件结构清晰, 各模块独立性强, 可扩充性、可封装性好, 便于开发小组分工合作以及各阶段开发成果的充分利用, 达到缩短产品开发周期、丰富产品功能的目的;
- ⑥ 发挥创造性, 开发特色功能、实用功能, 提高产品吸引力。

1.2 MMI 软件功能模拟的组织结构

GSM 双频手机的 MMI 软件有一个主程序, 主要作用是建立消息循环, 负责分发消息。当收到来自底层的开机消息时, MMI 层软件进行初始化, 并创建基本窗口。基本窗口是 MMI 层所有窗口的“根”, 其它窗口都是这个窗口的子窗口。到达 MMI 层的

GSM 消息, 其它窗口不处理时, 都送到基本窗口中作缺省处理。在基本窗口中, 根据不同情况, 进行状态转换, 分别创建等待关机, 充电, 等待插入 SIM 卡, 等待输入 PIN(个人识别号), 等待 SIM 卡解锁等子窗口, 处理开机及关机过程中的各项工作。顺利完成各项开机工作后, 转入待机状态, 创建待机窗口。如果因接听来电或拨打电话进入通话状态, 则取消待机窗口, 创建通话窗口。待机窗口可以完成拨号、启动快捷功能等工作, 也可以进一步创建电话本、功能菜单等子窗口。菜单窗口可以派生一系列子菜单窗口, 形成一棵菜单树。这棵菜单树把手机的众多功能有机地组织在一起。各个菜单窗口都是菜单窗口类的实例, 菜单的选择、显示等功能都在菜单类中完成。

1.3 MMI 软件的核心结构——窗口管理

根据 GSM 双频手机 MMI 软件开发的具体情况, 采用面向对象的程序设计技术, 用 C 语言以窗口方式和消息驱动机制来组织软件结构, 可以满足对 MMI 软件开发工作的各项要求。在这个技术方案中, 窗口管理是整个 MMI 软件的核心结构。窗口管理为对话框、菜单、编辑及其它用户输入输出操作提供了一个基本框架, 为消息处理提供了基本手段。由于使用了面向对象的程序设计方法, MMI 软件采用消息驱动机制。窗口管理收集所有的输入信息, 然后把这些输入信息以消息的形式送往合适的窗口。这些消息的执行结果又可能产生新的消息, 新消息的传送仍由窗口管理负责。窗口管理通过调用窗口函数, 向窗口函数传递消息参数, 把消息送到目的窗口。

MMI 层主要有 2 类输入消息: 它们是来自系统其它部分的键盘事件消息和 GSM 协议栈消息。窗口消息按一定的规则选择传递路径。键盘消息是由按键的按下和释放产生的, 被送往具有焦点的窗口。键盘消息最多只能传到父窗口, 不能再往上传送。GSM 协议栈消息可以从子窗口到父窗口按窗口层次结构一直传递, 直到有一个窗口接受这条消息为止。窗口管理也提供了一种使消息直达某一窗口的机制, 使消息可以直接送往请求这个消息的窗口。这个方法在某条消息只有一个特定的窗口感兴趣的情况下非常有用。

MMI 层内部产生的消息,一般不按窗口层次结构由子窗口向父窗口传送。如果要把该类消息从子窗口向父窗口传送,子窗口要负责这项工作。未处理的消息如何传送,由缺省的消息处理函数负责。系统提供了一些窗口类。如文本类用于显示固定字符;菜单类用于菜单的显示和处理;编辑类用于字符的编辑等。应用程序可以向窗口管理注册新的窗口类,窗口类实现了许多窗口的共同特性。向窗口管理注册后的窗口类,可以生成窗口实例,很方便地为许多窗口再用。生成窗口实例时,要把窗口类名、窗口名、窗口识别号、窗口函数名、窗口位置数据、父窗口、窗口风格、窗口状态、窗口键盘和窗口私有数据等参数送往窗口管理。为了方便,预先定义了一些通用的对话框生成函数。如通知消息对话框,可以显示通知信息;开/关选择对话框,可以用于类似“开”或“关”等开关量的选择;PIN 输入对话框,可以用于输入 PIN 码等。

窗口消息在窗口函数中处理。窗口消息送往一个窗口时,实际上是送往这个窗口的窗口函数。每个窗口类都必须有一个窗口函数。在窗口实例中不处理的消息一般用缺省消息处理函数自动送往该窗口的窗口类的窗口函数中处理。某些在窗口类中不处理的消息,如 GSM 事件消息,则沿着从子窗口到父窗口方向递送的传递链自动送往父窗口处理。对话框的子窗口可能会有一个子类窗口过程,这时窗口消息首先送往具有焦点的子窗口,如在待机窗口中,数字键消息首先送往电话号码编辑子窗口的窗口函数中处理。

2 MMI 硬件设计

MMI 的硬件包括显示器、键盘、SIM 卡,话筒和耳机等,它们各自与基带单元和射频单元相连,下面主要讨论如何设计它们与基带单元或射频单元间的接口设计。

2.1 液晶显示器(LCD)接口的设计

显示器上要显示的内容有厂家名称,时间,网络信息,拨号数,电池状况,音量等,通过这些显示用户可以直观了解手机的工作情况。在 GSM 手机中,液晶显示器通过 EPSON 的 SED1530 驱动器与基带

单元相连,在 SED1530 与基带单元的接口处有 8 根数据线(D0—D7)和 8 根控制线,如图 1 所示。

当控制线中 A0 为 0 时,D0—D7 输入为控制字;当 A0 为 1 时,D0—D7 输入的为显示器要显示的数据。显示器要显示的内容可分为两类:① 直接从 RAM 中调用的文字和符号;② 由基带单元发送的数据。第一类比较简单,基带单元将 A0 设置为 0,

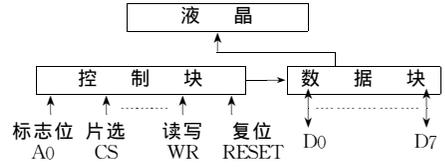


图1 LCD驱动模块图

再通过 D0—D7 输入行地址和页地址,由这些行地址和页地址可确定所调用的内容。第二类要相对复杂些,首先 A0 设置为 0,由 D0—D7 输入行地址和页地址,从而确定要显示数据在液晶显示器上的位置,然后 A0 设置为 1,由 D0—D7 输入要显示的内容,即列地址。通过上面两个过程手机便可以向用户传递其内部的信息了。

2.2 SIM 卡接口的设计

SIM 卡在 GSM 系统中用来与移动终端进行连接和信息交换,提供移动通信业务所需的相关数据,并在其内部存储用户信息,执行鉴权算法和产生加密钥匙等。它与基带单元的接口电路如图 2 所示。其

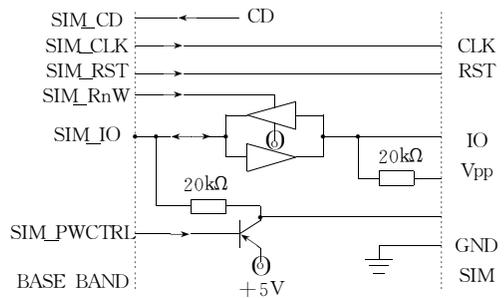


图2 SIM卡与双频手机间的接口电路图

中,SIM_CD 为 SIM 卡检测脚,用于检测 SIM 卡的拔插。SIM_CLK 为 ME 提供的读/写 SIM 卡的参考时钟。SIM_RST 为 SIM 卡复位信号。SIM_IO 为串行数据输入/输出线,由 20 kΩ 的上拉电阻上拉至高电平。SIM_RnW 为读/写控制信号,用以指示当前 SIM_IO 线上数据传输的方向。SIM_PWCTRL 为功率控制信号,可在空闲方式时控制 SIM 卡上的电源关闭,从而降低功耗,延长待机时间。

SIM 卡插入后终端要对其进行验证,这是一个读的过程,读的时候终端经 SIM-IO 线向 SIM 卡发出指令,指令中包括终端要读文件的地址, SIM 卡根据此地址来调用子目录下的文件并发送给终端,终端根据 SIM 卡送来的文件便可对 SIM 卡进行验证。用户有时想改写 SIM 卡的数据,这时完成的是一个写过程:终端向 SIM 卡发出用户想写入文件的地址和内容, SIM 卡据此在子目录中找到文件并更新它,从而完成一个写过程。

2.3 键盘(KB)接口的设计

键盘是用户和手机间的重要接口,在 GSM 双频手机中,键盘的最大键数为 28 个,它们作为一个整体与基带单元的 KBS(键盘扫描器)相连,键盘接口的工作原理如图 3 所示。

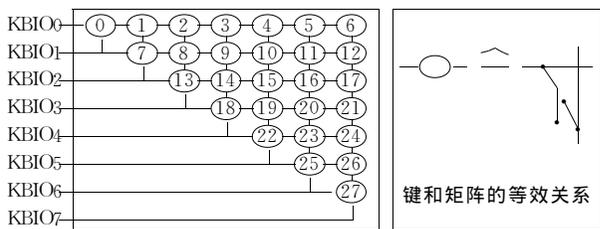


图3 三角矩阵与28个键的关系

键盘矩阵通过 8 个输入输出线(KBIO0—KBIO7)与基带单元内的 KBS 相连,初始化时每条线设置为高电位。检测键是否被按下时可以按如下步骤进行:将 KBIO0 设置为低电位,如果 KBIO1 到 KBIO7 中有一个为低电位,假设是 KBIO4,则根据图 3 左边的关系可判断出键 4 被按下;如果 KBIO1 到 KBIO7 中没有低电位则说明没有键被按下。同理将 KBIO1 设置为低电位,由 KBIO2 到 KBIO7 的

位值可以判断出键 7 到键 12 中哪个被按下。依次类推,就可以检测出所有键的状态。设计时还特意将键盘扫描分为 4 个步骤:键的按下扫描,弹起扫描,按下时的去抖动和弹起时的去抖动,以便更加准确地判断出每个键的状态。

2.4 耳机和话筒与内部芯片间的接口设计

GSM 手机中耳机和话筒直接与射频部分连接,在射频单元内分别有一个 D/A 转换器和 A/D 转换器与它们相连。话筒从外界接收的模拟信号经 A/D 转换后再送到基带单元进行处理,同样从基带单元发出的数字信号也要经 D/A 转换后才能送往耳机。这部分接口较为简单,这里不再细说。

3 结束语

GSM 双频手机的人机界面友好,安全可靠,便于信息的交互,使通信进一步个性化,为今后实现个人通信打下了良好的基础。由实际的开发过程可知,通过上述方法来进行 MMI 开发的整个过程模块再用性好,程序结构清晰,代码效率高,也便于增加产品功能的开发。

参 考 文 献

- [1] 孙儒石,丁怀元. GSM 数字移动通信工程[M]. 北京:人民邮电出版社,1996.
- [2] 陈其友. GSM 手持机用户手册[M]. 北京:人民邮电出版社,1996.
- [3] ETSI Secretariat. GSM specification[S]. 1996.