

基于 GSM/SMS 与 Internet/PC 的远程监控系统

A remote surveillance and control system based on GSM/SMS and Internet/PC

饶洁 黄华 任瑞玲 (成都四川大学电气信息学院 610065)

摘要:描述了一种基于 GSM/SMS(Short Message Service)与 Internet/Intranet-PC/MCU 之间短消息互通方式的远程监控系统。系统搭建了一条基于 Internet 的监控信息传输通道,克服了目前讨论较多的手机-手机式的 SMS 远程监控系统中设备复杂、实现困难等缺点,以简单、实用、可行和可靠的方式,实现了对设备、家庭网络环境等的远程监测和控制。同时,由于利用了 Internet 的丰富资源,使系统具有良好的可扩展性和广阔的发展前景。

关键词:GSM 短消息 短信网关 Internet 远程监控

1 引言

短消息业务是一种通过 GSM 手机发送和接收有限长度的文本信息的业务。它的特点决定了它的发展优势:首先它采用存储-转发模式。这保证了消息传送的可靠性;其次它对发送信息具有保证的双向服务;再次,短消息可以与语音,数据,传真等业务一起进行同步传输。由于 SMS 是非对称业务,它使用 SS7 信令信道传输数据分组,所以即使在业务信道处于高峰期的情况下,SMS 也照样可以顺利地实现通信。

基于目前提出的三网合一的概念,我们提出并实现了一种基于 GSM 与 Internet 之间短消息互通方式的远程监控系统,它以短消息简单快捷的方式,利用了 Internet 的丰富资源,具有广阔的发展空间。

2 GSM 与 Internet 之间的短信互通

在本系统中,要完成整个系统的构架,关键在于 GSM 与 Internet 的互联通道的搭建。而通过短消息方式实现 GSM 与 Internet 网络的互通,则关键在于短信网关的建立。

2.1 SMS 的体系结构及系统原理

SMS 属于 GSM 第一阶段的标准。消息可能传递于 GSM 系统和 GSM 用户之间,PSTN 系统与 GSM 用户之间,或者是 GSM 用户之间。目前,SMS 能够承载多种数据(文字、声音或图像),可以实现 PUSH(用户定制信息)和 PULL(用户点播信息)两种不同的工作

模式。

SMS 的体系结构如图 1 所示。短信息中心 SMSC 本身是运行在服务器上的一个应用程序,其实质是一个数据库应用程序,它的核心进程担负着通过 7 号信令与移动交换机连接并发送、接收短消息底层编码的任务。它收到一条数据以后将其放入数据库中,同时另一个进程则试图将这条数据放入发送队列发送。如果成功,该信息将被删除,但统计信息仍将会被保存在 SMSC 中;如果失败,则 SMSC 将会根据设置的时间间隔重发。这就是 SMSC 的存储转发机制。

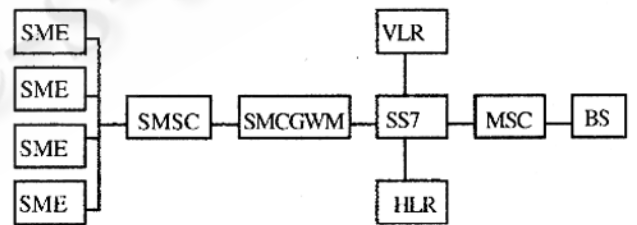


图 1 SMS 的体系结构

2.2 短信网关的引入

在短消息信息服务第二阶段业务发展的初期,短消息与 Internet 的接入一般采用 SP 直接与某个 SMSC 连接,由 SMSC 直接通过信令网发送短信给用户。但当 SP 的短消息信息服务业务量很大时,造成了与 SP 直连的 SMSC 负荷很大,难以满足业务发展的需要。因此,GSM 与 Internet 之间的短信互通必须采用短信

网关 ISMG 作为中间转发。

ISMG 在 SMSC 和 SP 之间主要的作用在于消息格式的转化,以及业务数据的传递。ISMG 内部功能已经模块化,每个模块对应相应的功能,其功能结构如图 2 所示。

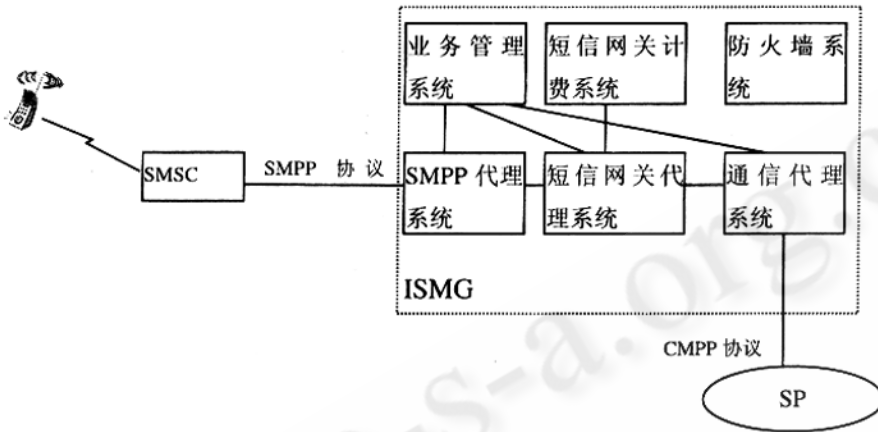


图 2 ISMG 功能结构

由图 1 可以看出,ISMG 的通信接口是两方面的,一方面是与 SMSC 之间的通信,一方面是与 SP 通信的建立。ISMG 与短信中心 SMSC 之间采用 SMPP3.3 协议,当二者的物理位置在一起时,采用 LAN 的方式连接,而当二者的物理位置不在一起时,采用 DDN 或其他方式连接;ISMG 与 ICP(或 SP)之间采用中国移动通信集团公司规定信息资源站实体与互联网短消息网关的应用层接口协议(CMPPV1.2);短消息网关之间互通信遵循 CMPPV1.2 协议标准。主要完成短信的转发与路由请求功能。

2.3 SMPP 与 CMPP 协议分析

CMPP 和 SMPP 协议与 HTTP、FTP、SMTP 等协议一样同处于 TCP/IP 网络模型的应用层,以 TCP/IP 协议作为底层通信承载。

SMPP 为短消息中心(如 SMSC、USSD、分散的辅助服务数据服务器或其他的消息中心)和 SMS 应用系统(如 WAP 代理服务器、Email 网关或其他消息网关)之间的短消息的转换提供了灵活的数据通信接口。SMPP 通过 SME 首先创建一个和 SMSC 相连的网络连接来对 SMSC 和 SME 之间的 SMPP 通信进行初始化,然后利用 SMPP-bind(绑定)请求来打开一个 SMPP 会话。在一次 SMPP 会话中,SME 需要提交一系列的

请求给 SMSE,同时从 SMSC 接收相应的请求响应;由于 SMSC 和 ESME 互为客户端和服务端(C/S),因此,这个过程可以逆转。

CMPP 用以建立短消息中心和 SP 之间的通路,CMPP 服务在 TCP 层必须有唯一对应的端口号,以保

证 TCP 层向应用层的正确提交。在 ISMG 与 Internet 的接入时,需要一个短信互联平台,这由 SP 来完成。在网站上运行 CMPP 引擎,与移动短信中心(SMC)进行通信。CMPP 引擎的功能为:发送网络用户送给移动用户的短信;接收移动用户发给网络用户的短信,并维护这些数据。网络用户与 SP 之间的工作模式为 B/S(Browser/Server)模式。当网络用户在网页中输入发送的短信及对方的手机号码并确认发送后,

这些信息写入 SP 的后台数据库,CMPP 引擎不断从数据库的发送队列中取出待发短信内容并送给 SMC;当移动用户发送短信给 SMC,网站的 CMPP 引擎接收 SMC 传来的短信并将这些数据写入数据库的接收队列。

3 系统网络的搭建

本系统利用以上所提出的 GSM 和 Internet 短信互通方案,建立起一个以短消息为基础的从客户手机到网络服务提供商 SP 之间的通道,短消息被 SP 接收以后,SP 对消息解包,从中提取短消息信息,并将短消息内容中包含的文本信息经过消息映射转换为数字信息,再根据消息包中的地址信息将消息下传,由于 SP 已经将短消息的文本格式转换成了数字信息,因此只需在接收端(监控端)建立一个 PC 机和单片机的串口通信就可以实现对设备或下层网络的监控。系统网络构架大致如图 3 所示。

用户发送短信的目的地址实际是提供本项业务的 SP 的网络地址,用户发送的最终目的地址包含在短信内容中,SP 完成文本信息的提取以及信息格式的转化;当消息到了 SP,SP 立即对消息解包。首先,SP 对

消息类型作初步检测,确定是一般的消息点播还是本系统的控制(状态)消息,如果是后者,则首先检验该用户是否已经申请本项业务。当以上两条均满足时,SP对消息进一步解包。通过消息数据库中文本信息与数据格式的映射,完成对信息格式的转化。进而判断消息的方向(上行/下行):如果是上行状态信息,则直接将消息送往与SP连接的短消息网关(ISMG),再通过ISMG发送给用户的手机;但如果是下行控制信息,SP将解码用户所在的地址,进而将已经转换成数据格式的消息转发给相应的社区网关服务器。这样,就完成了上下层信息的传递。

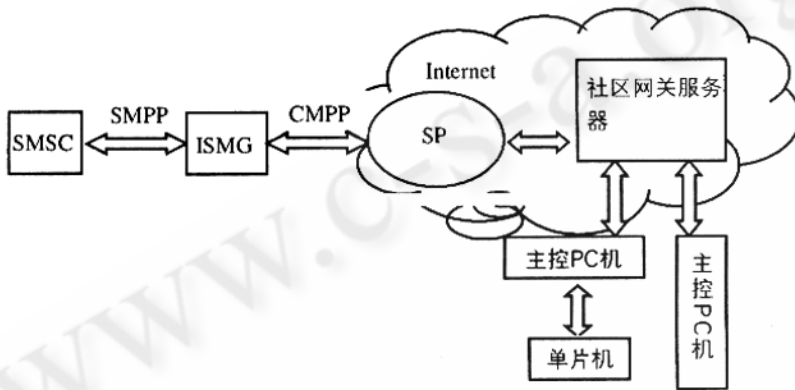


图 3 系统架构

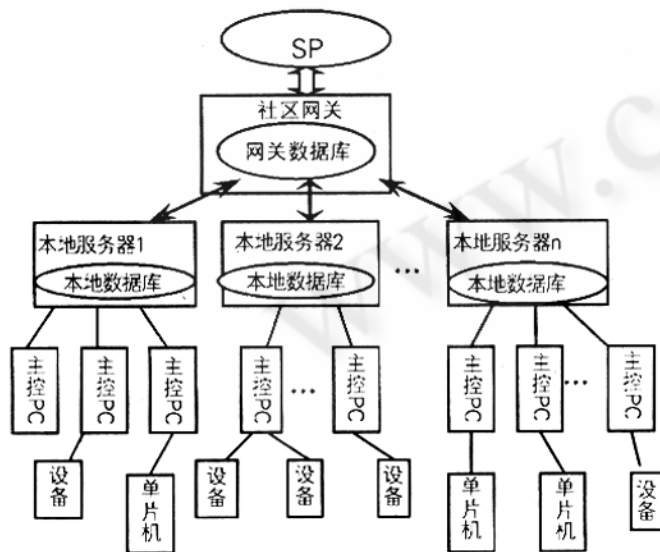


图 4 下层系统结构图

4 系统实现

系统上层实现了 GSM 到 Internet (SP) 的信息传输,而本系统实现的另一个核心在于系统的下层组网结构及其实现方式。

系统下层设两级网关,首先是局域网网关,即本系统中的社区网关;其次是本地服务器。系统的下层组网结构如图 4 所示。

整个下层网络处于一个局域网环境中,社区网关和本地服务器以及主控 PC 机之间采用局域网内部的组网结构;而主控 PC 和单片机之间的通信实际上是一台 PC 机与多台单片机之间的多机通信;对设备的监测、控制既可以直接通过主控机,也可以由与主控机相连接的单片机实现。因此,该系统通信方式两种:PC 机 - PC 机通信、PC 机 - 单片机通信;通信方法两种:LAN(前者)、低压电力线载波(后者)。

首先,社区网关和本地服务器、以及本地服务器和主控 PC 机之间的通信是 LAN 内部 PC - PC 机数据通信,以 HTTP/TCP/IP 等互联网协议作为数据帧的下层承载。协议格式的实现可以通过 VC 网络协议编程实现。

在数据帧内部包括两部分数据:控制字段和数据字段。控制字段是这个数据帧的说明部分。

数据字段中包含了操作的类型、对象以及用户的手机号等。

数据帧结构可如下表所示。当然,从安全、保密的角度出发,整个数据发、收端可作加密、解密(码)处理。

控制字段					数据字段			校验位	
标志位	数据行进方向	业务代码	消息状态	地址码	优先级	控制码	操作对象	手机号	校验码

其次,主控 PC 机和单片机之间,如采用 PC 机—单片机通信方式,PC 机充当主机,将接收的数据解包之后以轮询方式向充当从机的多单片机发送控制信息,或从从机获取状态消息。主从机之间的通信数据分为

“地址帧”和“数据帧”两种。主机首先向从机群发地址帧,当各个终端收到地址帧以后,首先判断主机指定的地址是否与自己的地址吻合,如果是则对以后的数据帧产生响应,实现和服务器(主机)的数据交换;如果不吻合,就对以后的数据帧采取忽略的态度。这样主机定时轮流扫描。其主要的帧格式定义为 5 种:握手帧、控制帧、状态帧、通信结束帧以及重传帧。它们之间通过帧头的说明位来区别。其中握手帧、通信结束帧以及重传帧是建立 PC-单片机通信时必要的格式帧。而控制帧和状态帧则分别包含了用户与设备之间的控制信息和状态信息(含报警信息)。

采用 PC 机的串行通信端口 RS232 作为串行通信总线,用并接多单片机“轮询”访问的形式实现 PC 机与多单片机之间的通信。主机和从机之间的这种连接方式即主从式多机串行通信结构:从机不主动发送命令或数据,只有被主机呼叫的从机才能占用总线,对主机做出应答。各台从机之间不能直接相互通信,有信息交换时通过主机转发。多机共用一物理信道。这种

由中国移动公司和现有的 SP 系统收取短消息服务费。而第二部分费用为系统费用,其收取设立在社区网关处。

下行控制信息的计费以执行成功与否为标准。当发送队列发送一条待发信息以后,计时器开始计时,并在网关数据库中的短信服务表中,将本条信息的状态由“00”(表示待发状态)修改为“01”(表示等待状态)。如果计时器的计时超过了指定的时限,但仍没有收到终端执行结果的反馈信息,则该命令被认为执行失败,向上送“执行失败”的信息,信息的状态修改为“10”;如果收到了终端执行结果的反馈信息,则查看信息的信息状态字段,如果执行成功,则计费器计费一条,并将信息的状态改为“11”;反之,如果执行失败,也将信息的状态修改为“10”。

如果是上行状态信息或报警信息,则只要发送成功,信息的状态就为“11”,计费器计费一次。计费工作流程如图 5 所示。

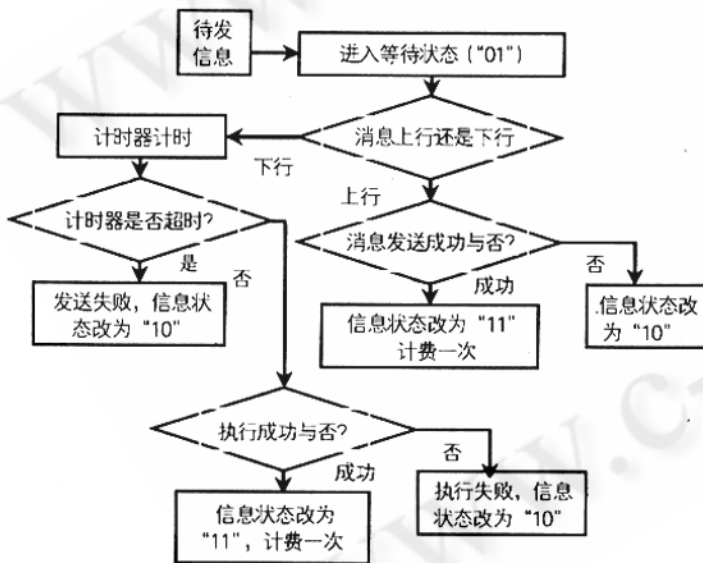


图 5 计费流程

方式对通信信息量较小时,具有实现容易、方便、低成本、可靠等诸多优点。

5 计费

系统作为服务性平台,计费是其重要组成。本系统的计费分两部分。首先当用户发收短消息到 SP 时,

6 小结

本系统利用现有的短消息业务作为信息载体,避免了开发新的频率资源,也开辟了远程监控的新天地,既利用了 GSM 网络覆盖范围广,系统抗干扰能力强,通信误码率低的特点,又利用了 Internet 丰富的现有资源,使系统具有很强的可扩展性。

参考文献

- 1 中国移动通信集团公司研发中心,中国移动通信信息资源站实体与互联网短消息网关接口协议(V2.0),2002。
- 2 中国移动通信集团公司研发中心,中国移动短消息网关设备规范(V1.2),2002.4。
- 3 Short Message Peer to Peer (SMPP) Interface Specification 2002.
- 4 季强,短消息应用系统的 SMPP 和 CMPP 接口程序,计算机与应用化学,第 6 期,第 19 卷 2002/11/28。
- 5 张云、熊承燕,基于 GSM 的短消息业务协议分析,无线通信技术,2001.3。
- 6 曾武玲,基于短消息网关的短消息增值应用,微电子技术,第 148 期,2002/12。