

GPRS通信模块的嵌入式驱动设计

胡志恒¹ 贾 丽²

(1. 成都信息工程学院 通信工程学院 四川 成都 610225; 2. 成都信息工程学院 外国语学院 四川 成都 610225)

摘 要: 随着物联网技术的发展, 借助移动通信网络实现远程互联的应用快速发展。嵌入式系统为满足功耗、成本控制的要求, 一般采用GPRS通信模块来实现远程互联, 需要实现完善的驱动设计。研究GPRS驱动的设计方法, 结合无线通信中的具体问题, 研究具有心跳包和连接状态监控的驱动设计方法。

关键词: 嵌入式; GPRS; 驱动

中图分类号: TN92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7597 (2010) 0820067-01

随着互联网技术及应用的快速发展, 具有上网能力的终端设备类型和数量越来越多, 例如在当前热门的物联网领域中, 大量远程终端设备借助移动通信网络来实现分布式监控和管理。

目前我国移动通信网络规模居世界首位, 随着移动网络的分期扩容建设, 网络覆盖范围广泛, 是工业现场数据通信的可靠通信渠道。同时, 移动通信网络对数据类业务基于流量计费方式, 对于工业现场的关键参数实时采集这类较低流量应用而言, 通信成本非常低廉。因此, 基于商用移动通信网络来实现物联网的广域通信应用, 得到了运营商、企业和用户的普遍欢迎, 具有广阔的市场潜力和发展空间[1]。

兼顾成本低、设备体积小、功耗低等多种因素, 远程终端设备大多采用嵌入式方案, 通信功能部分一般采用GPRS通信模块而不是高度成品化的GPRS调制解调器, 这需要开发人员设计相应GPRS通信模块的驱动程序, 满足多种复杂条件下的可靠应用。

1 GPRS通信模块接口与指令

作为一款新产品, M590双模GSM/GPRS工业无线通信模块提供短信、数据业务等功能, 具有体积小、功耗低、灵敏度高、价格低的优点, 在各种工业和民用领域得到广泛的应用。

M590内置射频、基带、SIM卡、电源管理和UART等主要功能模块[2], 对外部提供4根关键的控制引脚: EMERGOFF、ONOFF和UART双工通信接口。因M590本身稳定性很好, 应用时EMERGOFF引脚悬空、ONOFF引脚接地, 只使用UART两根引脚就能实现可靠的GPRS连接和通信。

M590模块采用自定义的AT命令集, 通过UART接口, 实现模块系统参数、网络状态、网络服务、短消息、TCP、UDP、DNS解析和FTP等功能的查询、配置、修改和调用。驱动程序的设计和实现方法主要是结合具体的通信要求, 优化组合AT命令, 对M590进行交互式配置管理。

2 驱动设计

采用GPRS模块的远程终端设备放置在现场, 在嵌入式MCU控制下完成数据采集、数据处理和GPRS通信等主要功能。其中通信功能要求终端设备使用GPRS连接到互联网, 将采集的数据定时上报给远程管理中心; 同时远程管理中心也可以利用已经建立的通信连接对终端设备远程管理。

此外, 根据系统设计要求, 嵌入式GPRS驱动设计时满足下述功能: ① 使用无连接的UDP协议, 降低通信流量; ② 管理中心使用域名地址, 客户端支持动态域名解析; ③ 客户端定时心跳包上报, 维护GPRS连接; ④ 客户端实时监控通信状态, 通信出错时及时恢复通信连接。

2.1 驱动实现流程。结合应用需求和M590模块特性, 对GPRS模块驱动实现流程如下:

1) 模块复位。M590内置复位电路, 能自动完成上电复位。由于移动通信传播环境复杂, 情况多变, 过程中发生通信中断的意外比较普遍。通过复位指令可以让GPRS模块重新初始化, 从而启动恢复通信的过程。

2) 拨号设置。完成对M590拨号协议和参数设置, 包括使用内部或外部协议栈, APN设置等。嵌入式设备内存有限, 一般选择使用GPRS模块的内部协议栈以节约内存需求。APN是移动通信网络接入点, 用来标识业务类型, 对于中国移动的SIM卡使用CMNET, 联通SIM卡使用UNINET。

3) 建立PPP连接。GPRS拨号上网支持TCP/IP协议, IP数据包封装在

PPP数据包里传输, 因此需要先建立PPP连接。

4) 域名解析。PPP连接建立后, GPRS通信模块已经获得IP地址, 如果对方是使用IP的主机, 则可以直接建立TCP或者UDP连接。此处监控中心使用域名地址, 因此需要先对域名进行解析得到正确的IP地址。

5) 建立UDP连接。UDP是非连接的通信协议, 无需握手和确认数据包, 对断续通信能节约大量的通信开销。此处的UDP连接完成GPRS模块UDP协议栈绑定目标机的IP地址和端口号。

6) UDP接收和发送。UDP连接建立后, 可以使用AT指令发送UDP数据包。发送过程包括两步, 首先是向M590送出发送数据的AT指令, 其中包括待发送数据的长度; 正常情况下M590会回显“>”提示符, 此时可以将待发送数据由UART传输给GPRS模块, 再由模块自动完成发送并提示发送状态。UDP数据接收由模块自动完成, 接收的内容作为AT指令的一部分由UART输出。因此, 驱动程序在UDP连接建立后, 必须准实时监视GPRS模块的UART输出信息, 解析出接收的数据内容并保存到缓存空间中, 供应用层调用。

2.2 驱动实现的关键操作。上述过程基本能够实现嵌入式GPRS的数据通信过程, 但并不完善, 驱动还有若干要点需要提高通信可靠性和健壮性。

1) AT指令操作及确认。M590采用应答式的AT指令操作方式, 即收到AT指令后回显操作的结果, 因此驱动程序在发送指令后要监视M590的应答结果。根据操作内容的不同, M590的应答响应时间也不一致, 驱动程序采用带超时控制的应答监控方式。嵌入式实现时, 一般采用定时器中断[4]设计若干软定时器, 在约定的时间内收到操作成功应答, 则表示操作成功, 收到操作失败应答或者超时未应答, 则判断为操作失败。

2) 心跳包功能。GPRS虽然号称永远在线方式, 但是网络运营商为了避免终端拨号后不传送数据占据网络资源, 会对在一定时间内没有传输数据的GPRS连接强制断开。掉线后, 远程管理中心将无法对终端进行主动控制。因此驱动程序在GPRS连接建立后, 启用软件定时器自动发送心跳数据包到管理中心, 维持GPRS连接状态。

3) 连接状态监视。在有自动心跳数据的情况下, GPRS连接可以保持长期有效。不过无线通信环境干扰大, 信道动态共享, 导致掉线率远高于有线方式。因此GPRS物理连接的可靠性不高, 再加上UDP通信本身不需确认, 应用层无法及时发现通信中断, 这需要在驱动机制上加以弥补。驱动程序通过两种方式对GPRS连接状态监视。一种方式是通过AT指令定时查询GPRS连接状态, 发现连接断开后, 重新拨号。第二种方式是通过监控管理中心下发的心跳确认数据包, 如果连续多次没有收到心跳确认包, 则判断为连接断开需要重新拨号。

3 结语

本文所设计的GPRS模块驱动满足了远程终端设备的嵌入式应用要求, 通过AT指令互动操作, 实现了M590 GPRS模块的拨号通信过程。同时结合实际应用需求, 完善GPRS连接心跳数据和连接状态监视功能, 可提供传输效率高、稳定、可靠的通信能力。

参考文献:

[1] 张朝龙、江巨浪, 基于MSP430的无线采集系统设计[J]. 安庆师范学院学报(自然科学版), 2009, (02).

[2] 深圳市有方科技有限公司, M590硬件设计指南, 2008. 07.