

用模函数分配端口的 GSM 短消息堵塞解决方法

黄巧明

(海南省气象局 气象科学研究所, 海南 海口 570203)

摘要: 介绍了 GSM 短消息的收发过程和传输时延。对 GSM Modem 与计算机串口相连, 接入 GSM 网的短消息收发堵塞进行了分析。提出用模函数分配增加的端口数解决 GSM Modem 的短消息收发堵塞的方法和算法程序。分析表明, 增加端口数能提高短消息的收发速度, 要根据应用的不同要求和性价比, 来选择合适的端口数。给出人工增雨的应用实例, 短消息发送和接收框图。实际应用表明, 该方法具有很好的性价比, 能满足固定或低速车载移动终端传输 GPS 定位数据和其他短消息文件的要求。

关键词: GSM; GPS; 短消息; GSM 调制解调器; 模函数; 端口; 分配; 堵塞

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2007)06-0094-04

The Method of Solving GSM Short Message Stop with Modular Function Allocating Port

Huang Qiao ming

(Institute of Meteorological Science, Bureau Meteorology of Hainan Province, Haikou 570203, China)

Abstract: The process of transmit-receive and transmission delay for GSM short message are introduced. A analysis is put forward after switching on GSM network short message transmit-receive stop and connecting with computer serial port. The method procedure to solving GSM modem short message transmit-receive stop with modular function allocating incremental port number is presented. Analysis shows that increase port number can advance the short message transmit-receive velocity and select fit port number according to efficiency charge ratio. In view of application example of short message transmit-receive flow diagram, it shows that the method is good efficiency charge ratio, and it can meet the requirements of fix or low speed vehicle mobile terminal transmission and GPS positioning data and other short message documentary.

Key words: GSM; GPS; short message; GSM modem; modular function; port; allocation; stop

0 引言

在人工增雨作业中, 作业车辆上的 GPS/GSM 手机从卫星获取位置经纬度数据后, 传回到监控中心指挥系统的地理信息系统 (GIS) 电子地图上, 然后通过控制中心调度指挥车辆移动终端, 以便对有作业条件的地方的云层进行有效的增雨作业。这就需要在作业车辆和监控中心之间传送定位数据或通知文件数据, GSM 网络覆盖范围大, 技术成熟, 以其有效性和廉价的, 可解决 GPS 定位数据在大范围内的传输。多部车

辆移动终端 GPS/GSM 手机与监控中心 GSM Modem 之间形成多点对单点的通信。如果在双方收发短消息的过程中, 有些 GPS/GSM 手机不在线; 或因 GSM Modem、GSM 网络等原因发送失败, 使数据包损坏或丢失, 经短消息业务中心 (SMSC) 完成存储和前转功能, 重新发送和接收次数增多, 就会使 GSM Modem 和计算机端口短消息流量增多, 如果超过 GSM Modem 的 GSM 卡存储容量, 就会使短消息端口堵塞, 造成系统瘫痪。短消息业务中心与控制中心间可以用 GSM Modem 或专线连接进入 GSM 网络, 专线接入的费用较高, 而

收稿日期: 2007-09-20

作者简介: 黄巧明 (1965-), 男, 海南临高人, 海南省气象局气象科学研究所高级工程师, 主要从事系统工程和计算机应用方面的研究。

GSM Modem 的接入费用相对而言要低廉得多,但是 GSM Modem 存在 GSM 短消息堵塞的缺点。本文主要分析了监控中心的计算机串口与 GSM Modem 连接的短消息堵塞问题,并采用模函数分配增加的端口数的方法来解决这个问题。

1 短消息收发时延和堵塞

1.1 GSM 短消息发送接收过程

传送短消息业务的控制信道,为点对点双向控制信道(DCCH)。每条GSM短消息传送的数据长度有限,最多140个字节(8-bit编码最多140个字节,7-bit编码最多160个字节),而文件的字节数一般都远大于这个数值,所以发送方首先要将文件分割并封装成适合GSM短消息传送大小的数据包。为了减小文件的大小,在分割之前,要先使用zip压缩算法对文件进行压缩。

通过GSM Modem或手机接入,GSM网络的发送、接收双方采用“两次握手”建立“连接”,发送方首先发送一条询问接收方是否在线的短消息,同时在该短消息中还要包括发送方准备发送的短消息总数。接收方收到该短消息后,记下将要接收的短消息总数,并回复一条准备就绪可以发送的短消息给发送方。

在发送过程中,发送方从序号为1的数据包中,按照序号递增的次序发送封装好的数据包。对GSM Modem、GSM网络或其他原因发送失败,数据包最多重新发送3次,若还不能成功发送,则将该数据包的序号通知给发送方处理,然后继续下一个数据包的发送。接收方接收到短消息后,首先校验数据包是否损坏,如果数据完好则将该序号保存到序号数组中,然后存储该数据包到计算机上,否则丢弃该数据包。在接收到最大数据包序号的短消息后,根据数据包总数和序号数据中存储的序号,计算出丢失的数据包或者损坏的数据包序号,要求发送方重新发送这些序号的数据包。发送方再根据发送方的信息重新发送这些序号的数据包。

接收方正确接收到所有的数据包后,发回一条短消息通知发送方,传送过程结束。其后,接收方按照数据包序号还原接收到的短消息,如果压缩,使用zip压缩算法的解压程序解压得到源文件。GSM短消息传送文件的过程结束^[1]。

1.2 传输时延和堵塞分析

从短消息数据自发送方到接收方结束的整个过程来看,传输过程时延有注册等待时延、身份验证时延和软硬件处理时延等。在正常的情况下,蒋文怡等(2001)在分析传输时延时统计得:转送140字节短消息数据量单向时延为5s,总时延为10s(双向)累计概率分布为92.86%,单向传送减少数据量到70字节,

理论上计算传输时延为1.9s^[2]。一般GPS定位数据比70字节短,因此传输时延比1.9s还要少,能满足车辆定位的要求。进一步减少数据量,则还会减少传输时延。因此,根据具体的应用,对实时的不同要求,不同速度的移动终端,选择在一条短消息传送合适的的数据量。这样就能基本上满足对非实时系统、固定或低速移动的汽车终端等系统的要求,如人工增雨作业指挥系统等。

传送短消息业务的控制信道为点对点双向控制信道(DCCH),以上分析是在发送接收双方点对点的基础上得出的。但是有些应用是多点对单点双向收发短消息,如车辆监控系统,多部车辆移动终端GPS/GSM手机与监控中心GSM Modem,一般是监控中心服务器计算机连接单个GSM Modem,那就形成多点对单点的情况。如果出现多部车辆移动终端GPS/GSM手机同时往监控中心发短消息;或监控中心向多部车辆移动终端GPS/GSM手机发短消息,而有些GPS/GSM手机不在线;或GSM Modem、GSM网络原因或其他原因使得发送失败,使数据包损坏或丢失,经短消息业务中心完成存储和前转功能,重新发送和接收次数更多,就使GSM Modem和计算机端口短消息流量增多。计算机如果来不及处理,超过GSM Modem的GSM卡存储容量,就会发生短消息端口堵塞,造成系统瘫痪,收不到GPS定位短消息,因而无法进行车辆定位。

2 模函数解决堵塞方法

通过增加GSM Modem和计算机端口数来提高短消息的收发速度,可以解决端口堵塞问题,但是如何分配端口的通信量,这就要通过模函数的方法来进行。

分配端口方法:当 $I \text{ Mod } N = k$ 时,序号为第 $k+N \cdot j$ 条短消息,分配给端口 $P_{k+1} = K+1 \cdot (k=0,1,\dots,N-1) \cdot (j=0,1,\dots, \lfloor \frac{I-k}{N} \rfloor)$, k 、 I 和 N 为正整数。

其中Mod是模函数, $\lfloor \frac{I-k}{N} \rfloor$ 为最大正整数, N 为计算机端口数, I 为GSM短消息条数。

设 t 为每条短消息的发送和接收时间。每增加一个端口比前一个端口时间缩短的百分比为:

$$\frac{I \cdot t}{N-1} - \frac{I \cdot t}{N} = \frac{1}{N} \cdot \frac{I \cdot t}{N-1} \quad (1)$$

每增加一个端口比前一个端口时间缩短的百分比差为:

$$\frac{1}{N-1} - \frac{1}{N} = \frac{1}{N \cdot (N-1)} \quad (2)$$

例如:设 $I=20$ (条),发送和接收 $t=10$ (秒/条), $N=4$,分配给端口为:

20 Mod 4=0时, 序号为 4,8,12,16,20, 分给端口=1,
 20 Mod 4=1时, 序号为 1,5,9,13,17, 分给端口=2,
 20 Mod 4=2时, 序号为 2,6,10,14,18, 分给端口=3,
 20 Mod 4=3时, 序号为 3,7,11,15,19, 分给端口=4。

要收发 20 条短消息, 1 个端口、2 个端口、3 个端口、4 个端口的情形下, 收发所需的时间分别为: 200 s、100 s、66.7 s、50 s。

由式 (1) 知, 每增加一个端口比前一个端口时间缩短的百分比, 端口 1、端口 2、端口 3 和端口 4 的情形下分别为: 100%, 50%, 33.3%, 25%。

由式 (2) 知, 每增加一个端口比前一个端口时间缩短的百分比差, 即时间缩短的百分比幅度, 端口 1、端口 2、端口 3 和端口 4 的情形下分别为: 50%, 16.7%, 8.3%。

增加端口数, 既增加 GSM Modem, 能提高端口短消息的收发速度, 但是从性价比来说, 增加端口数越多, 每增加一个端口比前一个端口时间缩短的百分比幅度越少, 因此要根据具体应用的不同要求, 选择合适的端口数, 不是越多越好。本实例使用 2 个端口, 就能满足人工增雨作业指挥系统的要求。

3 算法程序

现给出用 VisualBasic6.0 来编程, 监控中心的计算机通过 GSM Modem 发送短消息到多部 GPS/GSM 手机的模函数分配 2 个端口算法程序 (只给出与算法有关部分, 其他部分省略), 模函数分配多个端口类似。如果短消息文件超过 140 个字节要把它从不同的端口发出去, 模函数分配端口算法程序也类似, 只是把分割手机号码改为分割短消息长文件即可。

```
Private Sub SendMessage
...
Dim I, k As Integer
Dims
If InStr(TxtNum.Text, ",") > 0 Then
s = Split(TxtNum.Text, ",") ' //分割多部手机号码
For i = 0 To UBound(s)
If s(i) <> "" Then
k = i Mod 2 ' //取模函数分配端口短消息
Select Case k
Case 0 ' //端口 1 发送短消息
Call CmdSendSMS(frmCars.SMS1, s(i))
Case 1 ' //端口 2 发送短消息
Call CmdSendSMS(frmCars.SMS2, s(i))
End Select
End If
Next
End If
```

...
End Sub

4 应用实例

本实例的 GSM 短消息收发, 硬件 GSM 调制解调器是 NEWTRAN 的 GSM/GPRS Modem G900/1800, GPS/GSM 手机是 CEC9680。只用 2 个收发端口, 通过模函数的方法来分配通信端口。实现短消息的群收发、接收车辆定位短消息、自动检测短消息堵塞和自动删除 GSM Modem 的 GSM 卡上堵塞短消息等功能。系统完全满足人工增雨传输 GPS 定位数据和其他短消息文件的要求, 其短消息收发模块界面见图 1。

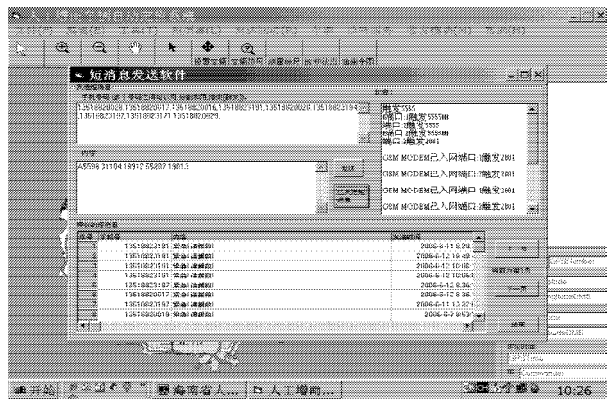


图 1 短消息收发模块界面

Fig. 1 Interface of short message transmit-receive module

5 短消息收发框图

GSM Modem 的所有操作都是通过 AT 命令来实现的。它遵循 ETSI 的 GSM07.07 规范, 与调制解调器 AT 命令相兼容, 共有 150 多条。本系统用 VisualBasic6.0 来编程, 集成 SMS 短消息收发控件的 SMSCoComm 事件驱动来完成。事件驱动式是当串口接收或发送完指定数量的数据时, 或当状态发生改变时, 控件都会触发 SMSCoComm 事件, 去检查 SMS.CommEvent 属性, 执行相应的方法来实现 GSM Modem 短消息的收发。

5.1 GSM Modem 发送短消息

如图 2 所示, 系统开始运行时, 就打开串口并完成初始化设置。在发送过程中, 将要发送的内容写入内存中定义的缓冲区域中, 用模函数来分配端口, 再调用一个串口发送子程序把这些内容发送出去。

5.2 GSM Modem 接收短消息

如图 3 所示, 系统开始运行时, 就打开串口并完成初始化设置。在接收过程中, GSM Modem 收到短消息后被存到 SIM 卡上, 这时计算机通过端口, 用 AT 读命令将短消息读回, 并显示在监控中心指挥系统的 GIS 电子地图上。

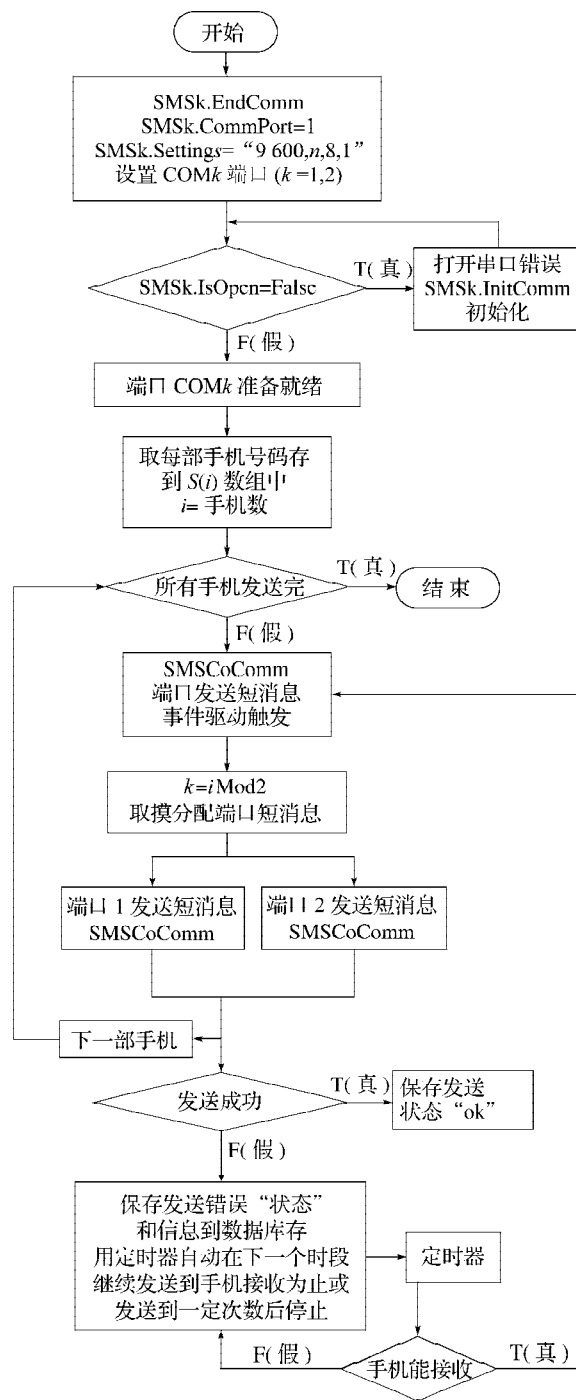


图 2 发送短消息流程框图

Fig.2 Flow diagram for transmitting short message

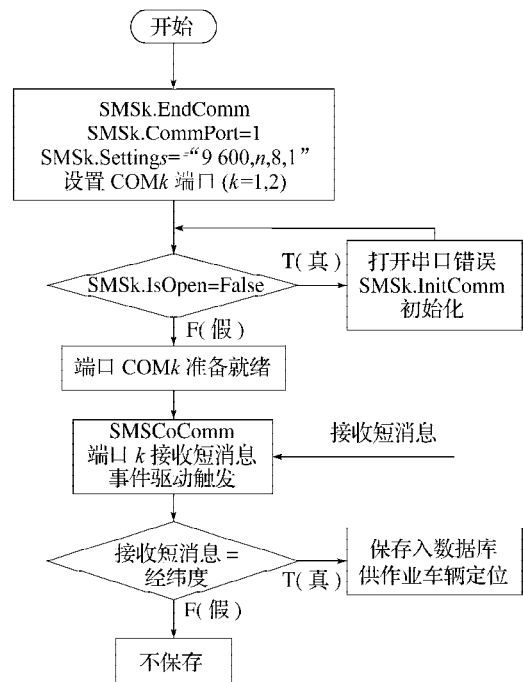


图 3 接收短消息流程框图

Fig. 3 Flow diagram for receiving short message

参考文献:

- [1] 万 求, 李 森, 张 建, 等. GSM 短信传送文件的方法的研究与实现[J]. 计算机工程与应用, 2006, 32 : 122-125.
- [2] 蒋文怡, 王虹英, 钟章队. GSM 短消息传输时延及其对 GPS 定位数据传输的影响[J]. 移动通信, 2001 (2): 1669-1672.
- [3] 吴清强. 中小型企业应用短信网关开发[J]. 计算机工程与设计, 2005, 26 (6): 58-62.
- [4] 许向华, 朱欣华, 黄胜利. GSM 模块在车辆监控系统无线通信中的应用[J]. 计算机测量与控制, 2003, 11 (7): 516-518.
- [5] 刘 爽, 贾传炎, 贾银山, 等. 基于 GPS/GSM 和电子地图的车辆定位系统设计与实现[J]. 辽宁石油化工大学学报, 2005, 25 (1): 82-85.
- [6] 宋 琪, 朱光喜, 容太平, 等. 一种基于模运算的数字水印隐藏算法[J]. 电子学报, 2002 (6): 890-892.
- [7] 张红军. 基于3G技术的小型车辆监控系统[J]. 全球定位系统, 2005 (1): 17-21.