

基于GSM网络的GPS车辆信息服务系统解决方案

陈 汛*

(电子科技大学产业处 成都 610054)

【摘要】基于现行GSM蜂窝网络的短信服务中心,结合电子地图,针对定位需求较大的车辆信息服务业务,探讨了更为实用化的GPS/GSM系统的设计方法,包括区域电子地图的构建,车载终端模块的设计,各部分之间通信协议等,提出了一种低成本、重点侧重于车辆系统的GPS解决方案。该方案可提高工作效率和加快企业信息化进程。

关键词 信息服务系统; 分控中心; 蜂窝网络; 全球卫星定位系统
中图分类号 TN929.5 文献标识码 A

New GPS's System Solution to Vehicle Information Service System Based on GSM Networks

Chen Fu

(Department of Industry, UEST of China Chengdu 610054)

Abstract Based on the GPS original technology and the electronic MAP, a new practical system solution to the vehicle information service system in GSM networks by using SMS call center is presented. The design method for the GPS/GSM system includes the structure of the regional E-MAP, the organization of the car's terminal, the protocol of the isolated parts and a low-cost protocol which can improve the work efficiency and accelerate corporation information course.

Key words information service system; distributed control center; honeycomb networks; global position system

随着计算机及3G(GPS/GSM/GIS)技术的不断创新突破,实用GPS技术在国内已得到很大的发展。但是,由于起步较晚,硬件平台缺乏,GPS应用系统的整体设计水平及其适用的行业范围仍然有诸多的局限^[1]。本文提出的3G车辆信息服务系统不仅具有物流配送管理、远程监控调度、车况诊断、医疗救助、信息查询等功能,而且对企业降低物耗、提高市场运营力和企业内部车辆事务管理,并与行业管理国际标准接轨能起到积极的作用。

1 系统组成

3G车辆信息服务系统(以下简称该系统)集全球卫星定位技术(GPS),全球数字移动通信技术(GSM),地理信息技术(GIS),网络技术(INTERNET)及呼叫中心(CALL CENTER)等多项先进技术于一体。该系统由GPS、GIS数据中心组成,利用移动通信商的GSM网及短信中心,可为入网车辆或个体提供防盗、反劫、救援、医疗救助、信息查询等服务^[2]。该服务可进一步拓展为企业内部车辆业务管理和通用资讯服务,也可以通过短信方式使用地图服务,并进行车辆综合业务办公管理。

该系统基本组成为:全球卫星定位系统(GPS),公用数字移动通信网(GSM),监控中心,分控中心,移动终端设备。系统构建流程为:建立监控中心,配备服务器,通过分控中心处理所有的短信息通信,管理数

2002年12月17日收稿

* 男 28岁 在职硕士生 工程师

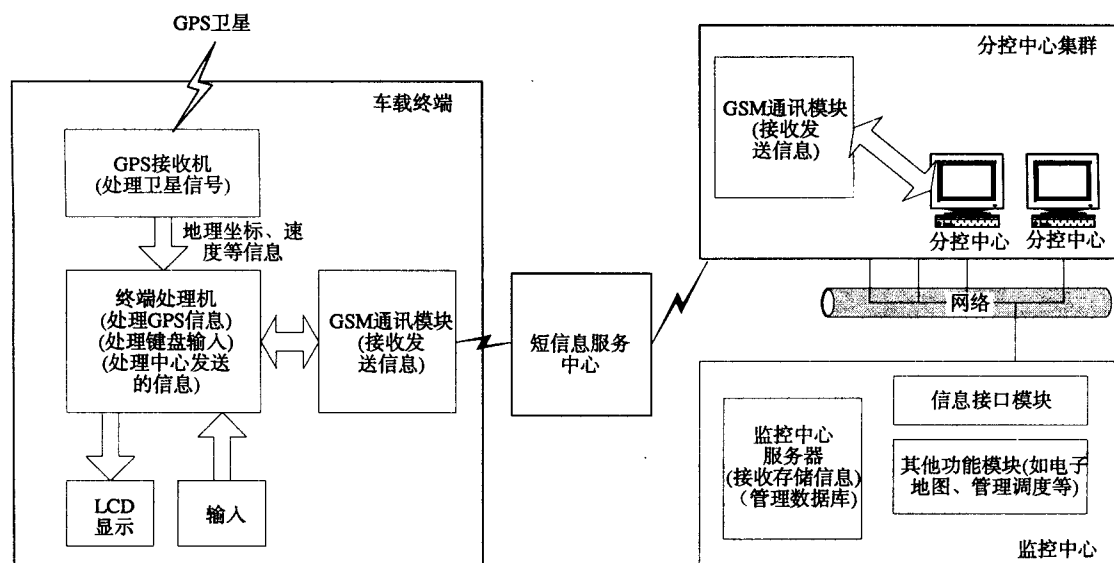


图1 系统工作流程图

数据库。该系统的工作流程如图1所示。车载终端通过GPS OEM板对接收到的GPS卫星信号进行处理，得到车辆当前地理坐标、移动速度等信息，并交给终端处理机处理。通过GSM通讯模块和分控中心联系，发送当前车辆状态信息，分控中心收到信息后通过网络送至监控中心。监控中心处理后将调度信息返回给分控中心，再由分控中心传回车载终端处理机。本文将分别从通信平台，监控中心，分控中心，车载终端等四个方面来描述该系统体系结构。

1.1 通信平台

1.1.1 分控中心与移动单元之间的通信平台

系统采用GSM公用数字移动通信网实现分控中心与移动单元之间的双向数据传输和车载电话的语音通话，其中数据传送主要利用GSM的短信息服务SMS及语音信道和WAP数据传输信道。

采用GSM公用数字移动网的原因是^[3]：1) 不仅提供普通语音业务，而且提供数据传输业务；2) GSM系统保密性好、系统容量大、干扰少、漫游性能好、移动业务数据可靠性高；3) 我国GSM网已覆盖了全国绝大部分城镇，城市中已做到了无缝覆盖，基本实现跨省全国联网。

采用短信息服务的原因是：1) 所有GSM运营商都建立了短消息服务中心，为用户提供短消息业务；2) 短信息服务使用GSM网络的信令信道，具有很高的优先权，可通率高，误码率低，且信道占用时间极短，使得通信费低廉；3) GSM的短信息功能可以进行双向传送数据，传递短信息的同时还可以进行通话，达到了数话兼容的功能。

需要注意的是，采用GSM网络提供的短消息并不是终端与分控中心之间唯一数据传送的方式，GPRS也可以作为移动终端数据传送的备选方案。但是，在实际应用中，后者的成本、信息上传的不确定性及建立连接的代价等等都要高于前者。

1.1.2 监控中心与分控中心(客服中心)之间的通信平台

监控中心与分控中心(客服中心)之间可根据用户的具体情况采用多种连接方式，如：局域网、互联网、DDN专线等，以实现与监控中心系统服务器的信息传送。

1.2 监控中心

监控中心由监控管理软件及相关硬件资源组成。

监控管理软件根据监控车辆数量规模分为单机系统或分布式系统两种形式。该软件基于LINUX 或Windows操作系统开发，监控管理软件配有电子地图功能，并可以根据需要将这一功能引入移动终端。电子地图可以根据应用的规模选择微软的Mapinfo(小型)或是ESRI的ArcGIS(中型)系统作为统一的地理信息系统平台。通过选定的地理信息系统平台，可在其地图覆盖范围内实施监控调度。选择ArcGIS的原因是它不仅结合了当前IT领域普遍认可的工业标准，提供了与各种商业DBMS的数据接口，而且还通过ArcObjects提供

的上千个独立COM组件来支持各种开发环境。

电子地图需要实现的标准功能有:车辆位置信息采用分层、多窗口显示,每个窗口可以根据用户需要跟踪不同的目标进行定制;基础的地理信息数据库应含有城区、街道、地名等信息,可随时进行查询;移动目标数据库应提供车辆型号、使用单位、司机信息、车辆的档案照片等信息并能依据不同条件进行查询;警力网点数据库应含有派出所、治安岗亭、居委会的位置分布并可在地图上特殊显示。另可根据用户需求增加特别图层,以标出客户所需的特殊标记。

在电子地图环节需要注意的是系统用户扩充以后信息数据库的查询操作的网络响应能力,即当用户增加以后,怎样调配系统资源去解决访问数据库所出现的瓶颈问题。为了完成这一任务,对不同的电子地图基础库做适当的评估就显得非常必要。如果选择ArcGIS,通过其提供的ArcMS就可以完成在Internet上散布GIS数据和服务,并进一步满足更多的用户需求。当然,ESRI的移动GIS应用的运行环境是基于Windows CE的。对此,本文的基本结论与建议是:在移动用户为1 000户以下、并发访问率为总数的30%情况下可以使用ArcGIS来完成任务。

监控中心所涉及的另一个问题是硬件资源的配置问题,在此不做赘述。

1.2.1 监控中心功能

监控中心是整个系统的核心部分,通过各模块的紧密配合、协调处理,完成对移动单元状态及位置信息的收集、存储、处理,并提供接口支持分控中心访问监控中心,接收信息和发送命令等。监控中心需要完成的功能有:1)接收由分控中心传来的,由终端设备发送的控制信息与位置信息等,处理后转发给相应的分控中心;2)将收到的位置信息接收后在电子地图上显示,并可根据历史数据描绘指定车辆的继发行驶路线及行驶区域,历史资料的统计检索与历史记录回放;3)数据库功能,如增加、删除、编辑车辆信息(包括车牌、型号、行业、部门等)及驾驶员信息;4)日志功能,如记录系统运行中的操作信息及发出的控制信息与位置信息等。

1.2.2 监控中心的逻辑组成

监控管理软件的逻辑组成包括GIS模块、通讯接口模块、数据库模块、网络模块。

1) GIS模块:采用通用GIS专业软件,如Mapinfo或是ArcGIS等。GIS核心模块的主要功能包括:数据输入和编辑功能、数据转换和集成、基本GIS功能、完整的数据查询和显示工具、地理数据管理用户界面、系统二次开发接口、数据输出——提供地图制作、报表生成及制做高精度的地图功能。2) 通讯接口模块(与分控中心):与分控中心采用点对点方案,星型拓扑结构,通过接收车载设备发送的信息,得到有效的移动单元状态。需要引起注意的是,当在线用户数量增长到一定量级时,必须注意用户数据缓冲池的冗余程度。3) 数据库模块。监控中心服务器除了电子地图的地理基础数据库以外另设置系统数据库,记录保存系统基本参数、用户数据、系统运行状况等。用户通过管理软件设置管理数据,具有内部业务管理(用车计划、车辆档案、车辆维护等)、驾驶员综合管理、客户分析管理等功能。4) 网络模块:采用多用户平台网关技术,应用TCP/IP协议,实现分控中心远程登录并访问监控中心服务器的数据。

1.3 分控中心

通过建立本地及远程分控中心,可以以网络登录方式监控中心服务器,按不同权限向移动单元发布命令,接收信息。

1.3.1 分控中心功能

分控中心运行监控管理软件(客户端)来监控、调度、管理车辆,其功能包括:1)通过GSM通讯模块接收由短信中心传入的请求和相关位置信息,处理后将其通过网络提交至监控中心;2)将监控中心处理后的位置数据通过短信中心回传至移动终端;3)自动检测GSM移动单元状态,故障报警功能。

1.3.2 分控中心组成

为实现以上功能,分控中心由工作站(包括处理与短信中心之间的信息)、GSM通讯模块、网络连接设备(连接监控中心)及车辆监控调度系统软件(客户端)组成。分控中心可以通过网络受信访问登录监控中心服务器。

1.4 车载终端

车载终端主要由GPS OEM接收板/GPS天线、GSM通讯模块/天线等组成。

1.4.1 GPS OEM接收板

GPS接收板的选取可以考虑ROCKWELL公司的Jupiter, 它可同时跟踪12颗卫星, TTFF(首次定位时间)典型值于冷启动时小于120 s, 它采用的RTCM SC-104格式通过应用伪距差分技术而使得当有SA时定位精度仍然小于25 m, 基本符合业务需求。

1.4.2 GSM通讯模块

从综合稳定性及开发的资源投入等多种因素考虑, 该系统选择西门子的TC35模块作为GSM通讯模块。需要补充说明的是如果需要引入终端定位信息回显功能, 则还必须基于TC35的接口重新设计模块外围电路。如侧重速率等因素, 也可以选择西门子的MC35模块。

2 系统性能评估及运行指标

根据差分GPS基准站发送的信息方式可将差分GPS定位分为三类, 即: 位置差分、伪距差分和相位差分。这三类差分方式的工作原理是相同的, 即都是由基准站发送修正数, 由用户站接收并对其测量结果进行修正, 以获得精确的定位结果。所不同的是, 发送修正数的具体内容不一样, 其差分定位精度也不同。其中伪距差分是目前用途最广的一种技术。几乎所有的商用差分GPS接收机均采用这种技术。它是将移动台的GPS数据及差分基准站的GPS数据同时送到中心进行二次差分来抵消公共误差部分, 以提高其定位精度。由于这种相关性受距离影响, 使得定位精度随移动台离基准站的距离的增加而降低, 因此要保证达到一定的精度, 该距离不能过长, 一般市内应用不应超过35 km^[4]。

1) 监控范围。在全国GSM网覆盖区域内均可进行监控, 可以很容易通过升级分控中心与监控中心之间的连接网络实现全国漫游监控。

2) 系统容量。衡量系统容量有两个关键指标: 系统响应时间与消息并发处理速度。响应时间的主要瓶颈来自于移动网络的时延, 一般来说, 短消息的时延在2 s以内, 但实际应用中往往接近5 s这个量级; 对于使用GPRS方式来说, 虽然理论上时延要小很多, 但由于区域系统内话务业务优先的影响, 所以仍然存在应用上的难度。对于后者的影响, 该系统可通过增加处理终端及扩充分控中心通信线路的方式予以解决。

3) 数据传输方式及传输速度。(1) 以FSK调制方式将所有数据信息利用GSM网的语音信道传输, 可一次传输大量数据, 不受短信息256个字节的限制; (2) GSM网短信息传输; (3) WAP数据传输, 数据传输率一般为9 600 b/s。

4) 数据保密性。该系统可通过在发回分控中心的信息编码之中引入身份验证机制和受信访问机制提高信息的保密性。

5) 定位精度。定位精度的评价可以有两种情况: 一种是静止车辆定位, 这种情况下主要受GPS接收板的影响比较大; 另一种情况是移动车辆定位, 这种情况下线路的延迟就是影响定位精度的主要因素。一般情况下, 按呼叫间隔传送定位信息, 其应用中的80%定位精度为50 m量级。

3 结 论

GPS车辆信息服务系统建成投入使用后, 有利于企业对其所有机动车辆实施有效监控管理, 提高工作效率和加快企业信息化程度, 提升公司企业形象。同时对专业汽车运输公司承担向全国销售市场进行物流配送、远程监控管理, 提供了技术基础。

参 考 文 献

- [1] 董绪荣. GPS/INS组合导航定位及其应用[M]. 长沙: 长沙国防科技大学出版社, 1998
- [2] 锡 生, 赵晓琳. GPS及其通信组网[M]. 北京: 北京中国铁道出版社, 1998
- [3] 李洪涛. GPS应用程序设计[M]. 北京: 北京科学出版社, 1999
- [4] 袁安存. 全球定位系统(GPS)原理与应用[M]. 大连: 大连海事大学出版社, 1999

编 辑 王 燕