

文章编号: 1005—0523(2005)01—0049—04

GPS 实时货物跟踪系统的设计与实现

黄晓生^{1,2}

(1. 同济大学 计算机科学与工程系, 上海 200092; 2. 华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌, 330013)

摘要: 根据我国第三方物流企业的特点, 利用 GPS 全球卫星定位系统、GIS 地理信息系统和 GSM 短信服务系统, 设计和实现了一个基于 GPS 的实时货物跟踪系统. 介绍了系统拓扑结构、软件结构与功能, 分析了各软件子系统实现的关键技术. 利用该系统, 客户可以通过 Internet 实时查询货物当前的位置、状态、估计到达时间等信息, 企业则可以对其移动的车船进行实时监控、调度、导航、接警等处理.

关键词: 第三方物流; 全球定位系统; 地理信息系统; 短信服务系统; 实时跟踪系统

中图分类号: TP39 **文献标识码:** A

1 引言

随着现代企业生产经营方式的变革和市场外部条件的变化, 货主企业逐渐认识到将原先由自己组织实施的物流活动交由专业的第三方物流企业去完成更有利于企业的生产和发展; 同时, 传统的运输企业也逐渐意识到从仅做传统的运输业务逐渐转型为从事专业的第三方物流服务将更能适应市场竞争和企业发展的需要, 这样“第三方物流 (Third Party Logistic, TPL)”这种物流形态开始越来越引起人们的重视. 所谓第三方物流, 是指由与货物有关的发货方和收货人之外的专业企业, 即第三方物流企业来承担企业物流活动的一种物流形态. 在美国, 第三方物流已经深入人心, 物流量的 57% 是通过第三方业者完成的. 日本则是物流配送社会化程序度最高的国家, 第三方物流在整个物流市场所占的份额高达 80%^[1].

从国际上物流企业的成长过程可以看出, 它们真正实现飞跃式发展是在有了完善的物流信息系统之后. 信息技术实现了数据的快速、准确传递, 一

方面提高了物流企业在仓库管理、装卸运输、采购、订货、配送发运、认单处理的自动化水平, 促使订货、包装、保管、运输、流通加工一体化, 使大规模、高质量、高服务水平处理物流企业与其他企业间的信息沟通交流、协调合作方便快捷, 并能有效跟踪和管理物流渠道中的货物, 精确计算物流活动的成本, 这就使客户企业可以随时跟踪自己的货物, 因而放心地把自己的物流业务交由第三方物流企业处理, 这些环境条件都促使了第三方物流企业的产生.

在我国, TPL 则刚刚起步, 还没有出现真正意义上的专业第三方物流企业, 大多数都是从传统的仓储、运输公司转型而来, 资金、管理、人员素质上都无法和国外的成熟企业相比, 随着中国加入 WTO, 这些企业必然面临着同国外对手竞争的严酷格局. 本文根据我国第三方物流企业的特点, 利用 GPS 全球卫星定位系统、GIS 地理信息系统和 GSM 短信服务系统, 设计和实现了一个基于 GPS 的实时货物跟踪系统, 利用该系统, 客户可以通过 Internet 实时查询货物当前的位置、状态、估计到达时间等信息, 企业则可以对其移动的车船进行实时监控、调度、导

航、接警等处理。

2 系统描述

2.1 系统拓朴结构

GPS 的货物实时跟踪系统拓朴结构如图 1 所示。整个系统可以分为三大部分：车载智能终端、通信系统(含 GSM 网、短消息服务中心及通信网关)、业务服务中心(或称 GPS 服务中心，含数据库服务、WEBGIS 服务器、业务工作站及显示工作站等)。

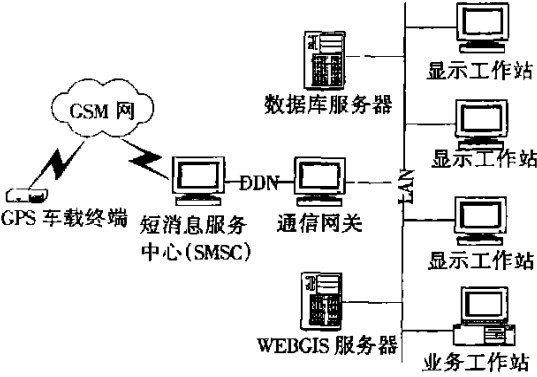


图 1 系统拓朴结构图

其中车载智能终端安装在载有货物的车辆上，由 GPS 接收机、智能控制电路、供电电路、通信机等组成，用于接收卫星发送的 GPS 信号，解析自身位置信息并加密打包再通过短消息的形式发送到公用的 GSM 网中，同时还能接收由服务中心发出的各种指令；另外用户在使用过程中，在遇到紧急情况时可通过车载终端向服务中心报警，也可对终端相关参数进行设置；车载终端还具有显示功能，即能在终端屏幕上显示用户当前的位置、时间和速度等信息以及服务中心发送过来的调度和导航信息。其结构如图 2 所示。

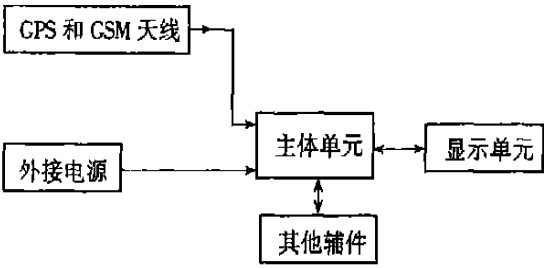


图 2 智能终端结构框图

通信网关。通信网关接收到从 SMSC 传来的信息后，根据通信协议对信息进行分离解析，并将分离解析出来的车辆位置信息或控制信息能过公司内部局域网保存至数据库服务器中，同时，还将位置信息发往显示工作站，在显示工作站上将车辆的动态位置信息在电子地图上显示出来。WEB GIS 服务器则根据数据库中的信息，可以生成 WEB 形式的页面供客户从互联网上查询其货物当前位置或状态等信息。业务工作站则负责对载货的车辆以及智能车载终端等进行管理。

2.2 系统软件结构与功能

整个系统软件由四个子系统构成，分别是 GPS 通信网关子系统、显示工作站子系统、业务工作站子系统以及 WEB GIS 子系统，它们的功能分别如下：

1) GPS 通信网关子系统：通信网关主要功能包括：数据接收，即接收来自 DDN 专线传来的车载(或船载)终端信息以及接收由显示工作站发送过来的对车载终端的控制信息；数据发送，将接收到的车载终端信息发往数据库服务器保存及将其发往显示工作站显示；编码解码，即将车载终端发过来的信息进行解码和将控制指令进行编码以发往车载终端。

2) 显示工作站子系统：显示工作站的主要功能为 GIS 功能，显示工作站将由通信网关发送过的 GPS 空间信息以直观的方式在电子地图上显示移动目标的动态位置和状态，包括地图显示，车辆显示，信息查询，历史回放等，同时通过显示工作站还可向移动目标发出控制指令等。

3) 业务工作站子系统：业务工作站是 GPS 企业服务系统的前台程序，提供客户管理、GPS 帐号管理、工作站管理、数据库管理、综合报表管理以及车辆管理、船只管理等功能。

4) WEB GIS 子系统：WEB GIS 主要提供互联网查询功能。包括图形显示(放大、缩小、全图、选定范围局部放大、设定缩放比例、图形漫游等)；查询(根据某一地物类中某项属性值查找几何目标、根据几何地物查找其属性、从属性表直接查询对象等)；图层开关控制(打开、关闭图层、显示叠图效果、图层上下移动)；对属性数据操作以及多种方式输出结果。

车载终端发出的短消息通过 GSM 网后由电信公司的短消息服务中心通过公司的 DDN 专线进入

3 系统实现及关键技术

3.1 GPS 通信网关子系统^[2,3]

GPS 通信网关实现的关键在于如何处理车载终端传回的信息. 在程序中具体的实现方法是: 定义一个循环队列数据结构, 长度大于位置信息或短消息的长度, 然后根据通信协议判断包头和包尾, 分离出整个数据包, 再对数据包进行判断, 确定该信息是位置信息还是其它消息. 如果该条信息属于位置信息, 则将根据通信协议分离出具体的有用信息, 如经度、纬度、高度、速度、发送时间等, 并将完整信息内容转化为字符串格式, 将该条信息记录在数据库中, 以便以后数据回放所需要, 而后再将经纬度速度、高度等信息通过 socket 传送至显示工作站, 显示工作站根据信息内容在电子地图上显示车辆位置; 如果该消息是其它信息, 则根据通信协议解析出该条消息中的位置信息部分和其它消息部分, 其中对于位置信息部分的处理方法同上, 对于分离出的其它信息判断它是状态信息还是报警信息, 并将其保存在数据库中; 如是状态信息则将其转化为字符串形式并在下面的状态消息框中通过 socket 送到显示工作站显示, 如果是报警消息则在下面的报警信息框中显示出报警信息的内容, 并将信息能过 socket 传递到显示工作站并触发警铃.

系统是在 Delphi 6.0 环境下利用 Socket 进行开发的, 数据库为 MS SQL SERVER 2000.

3.2 显示工作站子系统^[4]

显示工作站系统的关键是对 MapObjects (MO) 进行开发, 实现 GIS 功能. MO 是 ESRI 公司推出的基于 COM 技术的地图应用组件, 它将地理信息系统的主要功能封装在每个对象中, 用户可根据自己建立系统的需求选择使用对象. 作为一种非终端软件, 它可以方便的嵌入其它系统, 还可以和其它图形、多媒体、数据库开发技术结合建立专业应用系统. MO 地图控件可以直接插入到许多标准开发

环境, 如 VB、DELPHI、VC++、PowerBuilder 等. 组件式的结构使每个功能都封装在一个组件中, 由组件集成系统. 在显示工作站子系统中, 主要使用了 MO 的以下功能: (1) 地图的显示、放大、缩小及漫游, 通过 Dataconnection 和 Maplayer 图层建立连接, 通过 rectangle.ScaleRectangle 方法控制地图的放大缩小, 通过 Pan 方法实现图件的漫游; (2) 地图编辑及图形选择, 通过 Searchbydistance 方法实现框选, Searchexpression 实现逻辑查询, 即按 SQL 查询, 通过 Searchshape 实现空间特征查询, 用户可以增加、修改、删除一个地图特征.

3.3 业务工作站子系统^[5,6]

业务工作站子系统是采用三层的 C/S 方式在 Delphi6 环境下实现的. Delphi6 特别适合于开发基于多层结构的分布式系统, 它既支持微软的 Windows 分布式 Internet 应用程序体系结构 (Windows DNA), 也支持 CORBA. Delphi 还具有强大的数据库编程能力, 除了使用著名的 BDE 数据引擎外, 还提供了 ActiveX 数据对象 (ADO) 支持, 为数据库编程增加了灵活性. Delphi6 的 MIDAS (Multi-tier Distributed Application Services) 是开发多层体系结构的关键. 实现结构如图 3 所示.

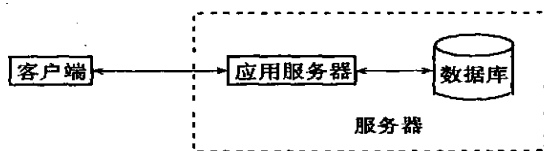
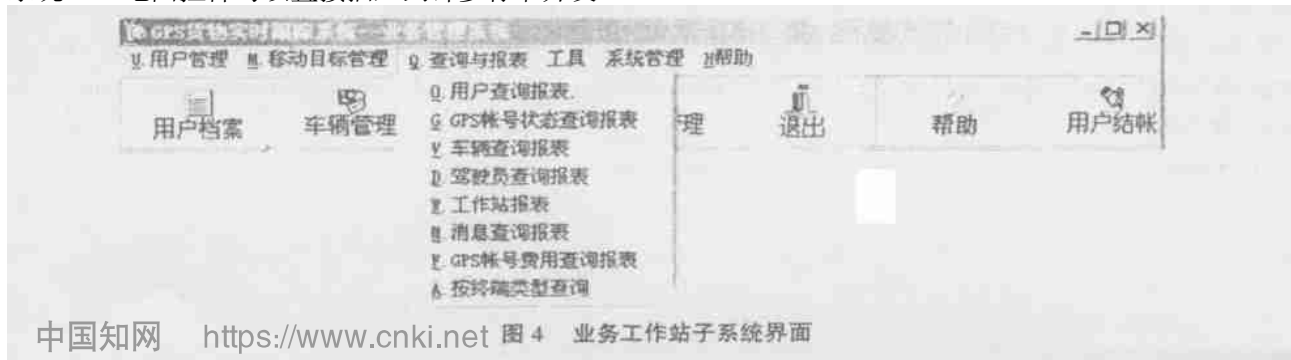


图 3 三层结构实现

客户端程序实现用户界面, 通过 TclientDataSet 控件以及一个通信控件 (TsocketConnection) 获得应用程序服务器上的一个 Iprovider 接口, 这个通信过程是自动实现的, 对用户透明. 应用程序服务器接受请求, 使用远程数据模块中的 Ttable 控件与数据库连接, 获取数据, 通过 Iprovider 将数据包传递到客户端. 应用程序界面如图 4 所示.



3.4 WEB GIS 子系统^[7]

WEB GIS 子系统主要为客户通过互联网查询提供服务. 在服务器上主要运行两个服务进程 WEB SERVER(IIS6.0)和 GIS SERVER, 这两者通过 TCP/IP 互连, 因此也可分开在两台机器上运行. 在 WEB SERVER 端运行了一个扩展 DLL: ESRIMAP, 在 GIS SERVER 端运行 Weblink 应用, 通过这两部分就有效地把 Web Server 和 GIS Server 连接起来. 在 GIS Server 端, Web Link 通过 MapObjects 控件获得强大的地图功能. 其配置如图 5 所示.

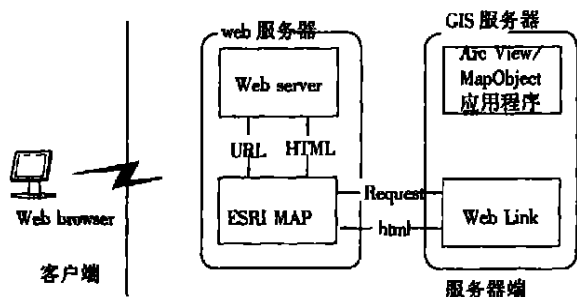


图 5 WEB GIS 配置

4 结 语

第三方物流已越来越深入人心, 但对于那些由传统的仓储、运输企业转型而来的第三方物流企业来说, 他们原有的信息系统显得力不从心, 因此为这些新兴的物流企业构建高效、实用的货物跟踪系

统, 成为一个急需解决的问题. 本文根据我国的第三方物流企业的特点, 利用 GPS 全球卫星定位系统、GIS 地理信息系统和 GSM 短信服务系统等技术, 设计和实现了一个适用于第三方物流企业的 GPS 实时货物跟踪系统. 系统实现后在几家物流企业的应用中表明该系统功能实用、处理流程合理、使用方便、运行可靠, 能较好地满足我国第三方物流企业实时货物跟踪的需要, 对提高其市场竞争力发挥了重要作用.

参考文献:

- [1]唐纳德 J·鲍尔索克斯, 戴维 J·克劳斯著, 林国龙, 宋柏, 沙梅译. 物流管理: 供应链过程的一体化[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [2]曾连荪, 张利. 基于 GSM 的 GPS 无线信息传输及应用[J]. 上海海运学院学报, 2003.
- [3]徐志扬, 郭捷, 施鹏飞. 智能交通系统中基于 GSM 网络的移动定位技术[J]. 上海交通大学学报, 2003.
- [4]黄然, 史烈, 陈小平. 基于 MapObjects 的网络 GIS 设计与实现[J]. 浙江大学计算机系统结构研究所.
- [5]候云峰, 刘睿, 杨正洪等. 三层 Client/Server 应用开发指南, 北京: 电子工业出版社[M], 2000.
- [6]李存斌, 汪兵编著. DELPHI 深度编程及其应用开发[M]. 北京: 水利水电出版社, 2002, 9.
- [7]杨存吉, 李宗华, 彭明军. 基于 Internet 的 GIS 解决方案的探讨[J]. 测绘信息与工程, 2001.

Design and Implementation of a GPS Real-time Goods Tracing System

HUANG Xiao-sheng^{1,2}

(1. Department of Computer Science and Technology, Tongji University, Shanghai 200092; 2. School of Civil Eng. and Arc., East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: According to the characteristics of the Third Party Logistic(TPL) in our country, this paper introduced the design and implementation of a GPS Real-time Goods Tracing System based on the technology of GPS, GIS and GSM Short Message Service System(SMSC), system topo-structure and the software architecture, analyzed the key technique of the implementation of the various subsystem. With the system, customers could inquire the location, the status and the appropriate arrival time of their goods on the web. Enterprises could monitor, schedule, navigate and alert their moving target on real time.

Key words: Third Party Logistic(TPL), GPS, GIS, SMSC, real-time tracing system