

基于 WebGIS 的车辆监控中心平台的设计与实现^{*}

王 勇 庄大方 邱冬生 李 素

(中国科学院地理科学与资源研究所 北京100101)

摘 要 车辆监控中心平台是车辆监控调度系统的核心。本文从介绍 WebGIS 技术、GPS 技术及 SMS 技术出发,详细论述了基于 WebGIS 的车辆监控中心平台的体系结构,在此基础上说明了该平台的模式设计和数据库设计的理念和思路,并进一步阐述了基于 WebGIS 的车辆监控中心平台的实现方式及过程。

关键词 WebGIS, GPS, SMS, 车辆监控, 监控中心, 元数据, 数据库

Design and Implementation of Vehicle Monitoring Central Platform Based on WebGIS

WANG Yong ZHUANG Da-Fang QIU Dong-sheng LI Su

(Institute of Geographic Sciences & Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101)

Abstract The vehicle monitoring central platform is the core of vehicle monitoring system. The authors firstly introduce the WebGIS technology, the GPS technology and the SMS technology. Then, the authors discuss particularly the system framework of the vehicle monitor platform based on WebGIS; also, the authors explain the ideas and thoughts of its mode and its database design. Further more, the authors expatiate implemented ways and process of this platform.

Keywords WebGIS, GPS, SMS, Vehicle monitor, Monitoring center, Metadata, Database

1 引言

随着生活水平的提高和城市化进程的加快,人们的交通需求发生了急剧的变化。交通需求所带来的负面效应日益突出,逐渐成为城市化发展的障碍,解决城市化问题已成为一项十分迫切的任务。令人欣慰的是:空间信息技术,有力地拉近了空间信息与人们生活的距离,为空间信息化的管理提供了先进的技术和手段;数字无线技术,将互联网上的海量信息和强大的应用服务功能扩展到移动终端上^[1],为数据的传输提供了多种途径。采用 WebGIS 技术、GPS 技术以及数字无线技术建立一套基于网络的车辆监控调度系统,对突发问题实现快速反应和指挥调度,为解决城市化问题提供最优的方案。下文较为详细地介绍了合理的、高效的车辆监控中心平台的设计思路和实现过程。

2 关键技术

2.1 WebGIS 技术

随着互联网络技术的发展和人们对 GIS 需求的增长,在互联网上发布和共享数据,为用户提供数据浏览、查询和分析等功能,成为 GIS 发展的必然趋势。20世纪90年代,WebGIS(网络 GIS)应运而生,WebGIS 是在网络的信息发布、数据共享、交流协作

的基础上实现 GIS 在线查询和业务处理等功能的分布式地理信息处理系统^[2]。与传统的 GIS 相比,网络 GIS 具有以下优点^[3]:多源数据信息共享;平台独立性;平衡计算负载和网络流量负载;简化系统的操作及管理;降低系统成本和维护费用。它分为动态 WebGIS 和主动 WebGIS。

2.2 GPS 技术

GPS 技术是20世纪出现的最有价值的电子信息技术之一。以 GPS 为代表的卫星导航定位系统不仅在军事领域具有非常重要的应用价值,而且在大地的测量、飞机/船舶/车辆导航、城市交通管理、搜索救援、气象与地震预报等领域具有广泛的应用前景。GPS 技术有如下主要特点^[4]:定位精度高;观测时间短;执行操作简便;全球、全天候、实时作业;抗干扰性能好、保密性强;提供三维坐标;提供时间、位置、速度、方向等多种高精度信息。

2.3 SMS 技术

SMS 技术是基于 GSM 网络中的 SMS 通道收发一定大小的文本和数据的数字通信技术, SMS 利用服务中心(SC)为短消息提供“存储转发”。在计算机上发送端消息可以有两种途径:一是计算机外接专门的短消息收发设备,通过 GSM 网络发送;二是通过 Internet 网络发送:在遵循电信服务提供商的网络接口标准(在中国有移动的 CMPP 协议和联通

^{*} 该课题得到国家863项目(编号:2001AA136033)资助。王 勇 博士生,主要从事 GIS 以及城市移动目标信息采集等方面的研究。

的 SGIP 协议)由 Internet 网络发送短信。

利用上述技术,使移动车辆监控成为可能。监控中心是整个车辆监控调度系统的核心,是中心数据库与各种客户终端信息连接的纽带,其成功与否关系整个系统的成败,因此监控中心平台的设计显得尤为重要。

3 基于 WebGIS 的车辆监控中心平台的设计

3.1 监控中心平台的体系结构

监控中心分为总中心和分中心。监控总中心以 DDN 专线的形式连接到短信中心机房(SMSC),负责短消息的接收和发送^[5]。基于 WebGIS 的监控总中心的拓扑关系图如图1所示。

监控总中心各部分的功能设计如下:

GPS 服务器:解析、转换和处理中国移动(联通)公司的双向短信息;保存、备份车载终端数据,并向监控终端分发;将监控终端和分中心的调度和控制命令发送给短信中心。

Web 服务器:提供 Web 服务,实时监控、调度车辆;提供与数据服务器以及 WebGIS 服务器的连接服务,接收调度、控制指令并转发至 GPS 服务器。

数据服务器:存储入网的车辆信息;储存车辆运行的历史资料。

WebGIS 服务器:存储电子地图;响应 Web 服务器和管理终端的请求。

防火墙:预防外来恶意侵犯。

录音服务器:录制、保存和查询报警监听语音;该服务器可选配。

监控终端:与 WebGIS 服务器相连,提供地图显示;与 GPS 服务器连接,匹配车载终端数据;接收指令,实现对车辆的跟踪、监控和调度。

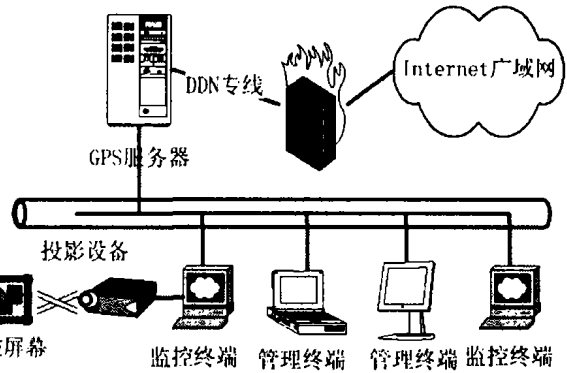


图2 监控分中心的拓扑关系图

监控分中心只负责该分中心入网车辆的调度、监控。分中心的拓扑关系如图2所示。

GPS 服务器:连接总中心的 Web 服务器,接收车载终端数据,并发送到监控终端;接收监控终端的调度和监控指令,并通过总中心的 Web 服务器发送到车载终端。

防火墙:预防外来恶意侵犯;防火墙软件和 GPS 服务器软件可安装在同一台服务器上。

监控终端:同监控总中心的监控终端。

管理终端:对电子地图的手动修改;管理本分中心的入网车辆的资料。

录音服务器:同监控总中心的录音服务器。

3.2 监控模式的设计

车辆监控模式随着 WebGIS 模式的发展而发展。从车辆监控平台的运行效率、可维护性能以及安全性能来考虑,应采取 C/S(客户机/服务器)模式;从车辆监控的范围,监控、查询及调度实时性和随地性、跨平台能力,以及可扩充性来考虑,应采取 B/S(浏览器/服务器)模式,因此,结合二者长处,监控中心平台采用 B/S+C/S 混合的监控模式,具体如下:

监控中心之间以及监控中心与监控终端之间采用 C/S 模式,该模式主要由客户端应用程序、服务器管理程序和中间服务层程序三部分组成。客户端应用程序是分中心与车载终端以及总中心与分中心进行交互的部件;服务器管理程序负责有效地管理系统资源,优化用户或分中心的并发请求。中间服务层程序负责协调分中心应用程序与服务器管理程序,协同完成作业,满足用户需求。

监控中心与用户之间采用 B/S 模式,该模式把传统 C/S 模式中的服务器分解为一个数据服务器和多个应用服务器,从而构成具有三层结构的客户服务器体系^[6]。第一层客户机是通用的浏览器软件,是用户与系统的接口;第二层 Web 服务器启动相应的进程来响应客户机的请求,并将响应结果返回给客户机;第三层 WebGIS 和数据服务器响应第二层服务器的请求,并管理数据。

3.3 数据库的设计

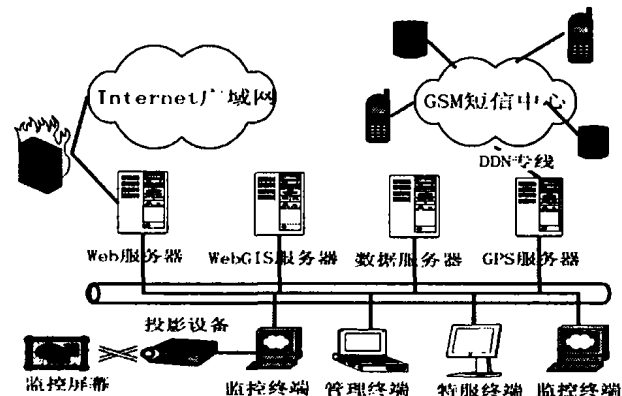


图1 监控总中心的拓扑关系图

管理终端:对电子地图的修改;监控分中心的授权管理;入网车辆的资料管理。

特服终端:与 WebGIS 服务器和 GPS 服务器相连,对发生紧急情况的车辆跟踪、监控和调度,实现快速反应。

监控中心平台采用分布式与集中式相结合的数据库管理技术。

元数据的设计:为了有效地管理和利用数据,监控中心平台建立了元数据模型,即建立了参数配置库,来记录元数据结构。元数据设计最重要的是提供数据库表结构设计,包括元数据的发布策略、用户信息、实现方式、访问方式、支持类型、监控中心的隶属关系、终端上的显示方式、短信接入方式、代表码等。此外,元数据还记录了地理数据的文档、数据存储、

分类、质量等信息,提供了 WebGIS 数据的交换格式和传输途径的辅助信息等^[7]。

空间数据结构的设计:WebGIS 的空间数据结构主要有栅格结构和矢量结构^[8]。由于车辆运行是具有线性特征的,分布是具有面状特征的,因此监控平台的空间数据结构采用矢量结构形式,通过坐标值来表示点、线、面、注记等地理实体,采用线性链表来组织和显示数据。地理数据在显示之前需要进行链表结构的设计,其结构设计如图3所示。

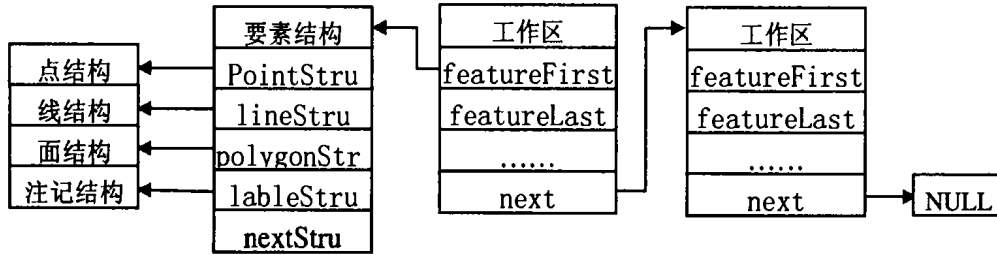


图3 矢量格式的空间数据结构设计

属性数据与空间数据:根据系统需求以及对海量数据存储与管理的要求,系统选择了 Oracle9i 作为数据库管理系统,把空间数据与属性数据紧密地结合起来,实现 WebGIS 的动态化和实时更新管理。空间数据中所涉及到的城市地图信息、道路基本信息、车辆即时信息、地域信息等与地理位置有关的空间信息存储在空间信息表中。位置信息和车辆即时信息的来源主要是通过 GPS、SMS 和 WebGIS 相结合的方法和手段,进行空间信息采集和传输,然后进行一系列的处理,最终形成点、线、面等矢量数据,存储在空间信息表中。属性数据中的信息是根据用户权限的不同和用户需求的的不同而形成不同的内容,最终存储在属性信息表中。

完成相关信息的转换和提取,并调用响应的处理程序。每个元操作对应一种服务请求,一次元操作的执行就是对一个服务请求的响应。

元操作通过调度管理程序来实现调度和管理功能,该程序被封装成.dll 形式的中间件,主要完成服务请求的分析,完成用户认证、错误反馈、WebGIS 元数据的解析等功能。对每次请求根据用户的权限检验其合法性,通过检查的请求被传递给相应的信息解译程序,并由之提取相关信息并转换成相应的信息代码,然后调用合适的应用程序进行系统处理。

4 基于 WebGIS 的车辆监控中心平台的实现

4.1 元操作的组织与实现

元操作是根据元数据信息和用户的操作请求,

4.2 监控总中心、监控分中心以及客户浏览器终端连接的实现

监控总中心和分中心可以采用诸如 DDN、ISDN、ADSL、RAS 等多种连接方式。从速度上看,前三种较优,但线路的连接费用是一个不容忽视的问题。若采用以 Internet 为连接骨架,分中心以 DDN、ISDN 或 ADSL 的方式连接到 Internet,再从 Internet 连接到总中心,则可以大大降低通讯连接费用。

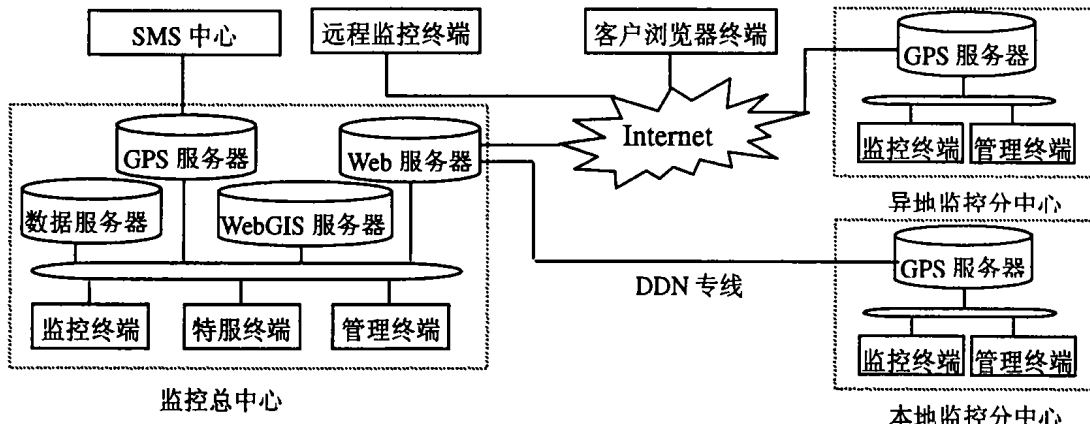


图4 监控总中心、监控分中心、SMS中心以及客户浏览器终端的连接结构图

(下转第216页)

况;实时数据分析器允许用户在边抓包边分析的同时边查看分析后的网页内容;能够对 HTTP 协议数据包解析和解码,显示和保存重建的文件;支持多种网页内容;重建 SSL 协议握手部分的内容,为使用者提供参考信息;允许用户灵活的监控某个主机、某些主机、某个网段。但是本系统在数据的存储问题上还要加强研究。

参 考 文 献

1 HTTP RFC. <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616>.

html

- 2 张承,蒋东兴,刘启新,石岩. 浅析网络监控系统对网络性能的影响. 小型微型计算机系统, 2003, 23(9): 1059~1062
- 3 SSL/TLS. <http://www.mozilla.org/projects/security/pki/nss/ssl/>, 2004
- 4 SSLv3/TLS Sniffer, <http://crypto.stanford.edu/~eujin/sslsniffer>, 2001

(上接第167页)

如果监控总中心和分中心在同一座城市,则可以直接通过 DDN 专线相连,这样可以在不增加费用的前提下提高通信速度。

监控中心与客户终端的连接是通过 Internet 接入的,只需通用的浏览器软件用户就可以轻松、方便、快捷地同监控中心会话,这样既提高了效率又方便了用户。

监控总中心、监控分中心、SMS 短信中心以及客户终端的连接图如图4所示。

4.3 基于 WebGIS 的监控中心平台的实现

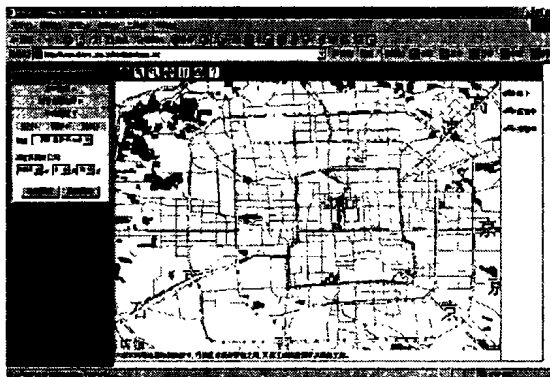


图5 基于 WebGIS 的 B/S 模式的地图显示界面

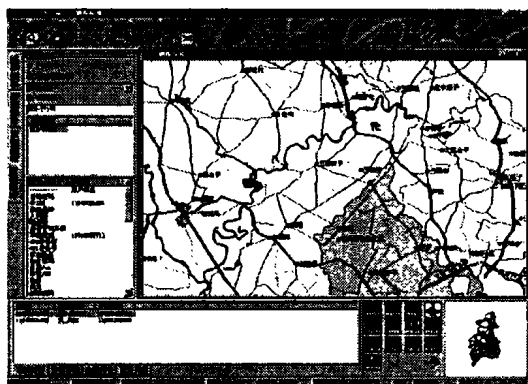


图6 基于 WebGIS 的 C/S 模式的地图显示界面

软件的组件化已成为软件技术发展的潮流;基于 DCOM 的 ActiveX 组件,已成为软件工业的一种标准。基于此,本监控中心平台电子地图部分采用

Intergraph 公司的 GeoMedia WebMap 组件来开发。系统开发周期短,能够简单快速地实现地图编辑、检索、空间分析、专题地图等功能。

在实际开发过程中,充分利用 WebGIS 的特点和组件式的优点来降低开发难度,实现最优的功能和服务。首先创建 WebGIS 组件对象的实例;然后通过该组件的服务器对象来启动 WebGIS 的服务功能,通过监视对象的监视功能来确保 WebGIS 各个对象的实例在各线程中正常运行,这样地图对象才能完成 WebGIS 的地图操作和地图分析的核心功能。在采用 B/S 模式进行开发时,要首先要建立 JSP 应用程序与地图引擎的连接。图5是基于 WebGIS 的 B/S 模式的地图显示界面,图6是基于 WebGIS 的 C/S 模式的地图显示界面。

结束语 “基于 WebGIS 的车辆监控中心平台”的建立给车辆监管部门带来一个实时的、动态的、高精度的、全天候的车辆管理工具;该平台的使用,有利于加强道路安全保障,规范车辆运行情况,提高信息化水平,为解决城市化问题提供最优的方案。该平台在公安、交通运输、公交管理、消防、金融、邮政、农林、水利、医疗救护等领域具有广泛的应用前景。

参 考 文 献

- 1 李德仁,等. 论空间信息与移动通信的集成应用. 武汉大学学报, 2002, 27(1)
- 2 Green D R. Cartography and Internet. The Cartographic Journal, 1997, 34
- 3 Getis A. An Introduction to Spatial analysis and GIS. Geograph syst, 2001, 2: 1~3
- 4 刘基余,等. 全球定位系统原理及其应用. 北京:测绘出版社, 1993
- 5 Derekenaris G, et al. Integrating GIS, GPS and GSM Technologies for the effective management of ambulances. Computers Environment and Urban Systems, 2001, 25(3): 267~278
- 6 Bruce E, Bobby M. Client/Server Computing, Architecture, Application and Distributed Systems Management. Norwood: Artech House, 1997
- 7 Paul A L, Michael FG, et al. Geographical Information Systems-Principles and Technical Issues. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1999
- 8 Peter A B, Rachael A M. Principles of Geographical Information Systems. British: Oxford University Press, 1998