

# 基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统

芦东昕<sup>1</sup>, 李典蔚<sup>1,2</sup>, 任 静<sup>1</sup>, 柳长安<sup>2</sup>

(1. 华北电力大学-中兴软件技术联合实验室, 四川 成都 610041;

2. 华北电力大学 计算机科学与技术学院, 北京 102206)

**摘要:**基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统(ITS)是通过采用面向对象技术和组件式的 GIS 系统,实现交通信息查询统计分析、定位系统和智能化分析、紧急事件指挥处理等功能的智能交通系统。根据移动奥运智能交通系统的系统目标,通过对组件式 GIS 及其关键技术介绍和分析,提出了系统总体设计方案和系统应用结构设计方案,并在 CNGI 移动奥运项目的智能交通系统中得以实现。

**关键词:**组件式 GIS;智能交通系统;定位系统

**中图分类号:** TP18

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2007)05-0059-03

## Research of Intelligent Transport System for Olympic Games Based on Component GIS

LU Dong-xin<sup>1</sup>, LI Dian-wei<sup>1,2</sup>, REN Jing<sup>1</sup>, LIU Chang-an<sup>2</sup>

(1. North China Electric Power Univ. - Zhongxing Software Techn. Co., Ltd Unite Lab., Chengdu 610041, China;

2. School of Computer Science & Technology, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

**Abstract:** Intelligent transport system (ITS) for Olympic games based on component GIS, which adopts component GIS system based on object oriented technology and component technology, is a kind of ITS which implements the query and the analysis of the transport information, the analysis of the orientation and the navigation, the management of the emergencies and so on. The system design and the application framework are put forward after the component GIS and its critical technologies are discussed and analysed based on the system target, and implemented in the intelligent traffic system (ITS) of the CNGI motive Olympic item.

**Key words:** component GIS; ITS; orientation system

## 0 引言

随着经济的不断发展,我国交通事业发展步伐明显加快,现代交通管理工作在科学性、精确性及时效性上提出了更高的要求。为了适合新形势的需要,利用计算机技术和通讯技术来管理交通事务,以提高道路的通行能力,舒缓交通阻力,提高道路通行的安全系数及紧急事故的处理能力的智能交通管理系统应运而生。

智能交通管理系统是收集、存储、管理、综合分析、处理空间信息和交通信息的计算机软硬件系统。它是地理信息系统(Geographic Information System, GIS)在交通领域的延伸,是 GIS 与多种交通信息分析和处理技术的集成。它不但可以存储、管理和更新交通网络中的数据库,辅助交通路线规划,提供交通管理分析,

而且可以建立广泛的、实时的数字交通信息服务体系,实现全数字化交通信息的实时发布、存储与检索,为交通实时管理、自动及智能导航、货运运输调度提供有效的技术支持,是交通行业各种信息与地理信息系统的结合。CNGI 移动奥运项目中的智能交通系统是为了改善 2008 年北京奥运时的北京交通状况而开发的项目。智能交通系统与科技奥运项目的结合,有助于推动我国智能交通系统的发展和进步,提高我国交通和信息产业的技术水平。

## 1 组件式 GIS

### 1.1 组件式 GIS 简介

GIS 是利用现代计算机图形技术和数据库技术,输入、存储、编辑、分析、显示空间信息及其属性信息的地理资料系统,在智能交通运用中起到了至关重要的作用。GIS 不仅能够通过图形的形式记述查询道路的通行状况,迅速定位事故点,抢修车辆的调度,以及提

收稿日期:2006-07-17

作者简介:芦东昕(1971-),男,黑龙江哈尔滨人,博士后,教授,研究方向为人工智能、软件开发管理、GIS。

供交通疏散的方案等,并能为这些信息的深层次挖掘和后续信息服务及辅助决策提供空间属性上的支持。

组件式 GIS 是采用了面向对象技术和组件式软件的 GIS 系统(包括基础平台和应用系统)<sup>[1]</sup>,其基本思想是把 GIS 的各大功能模块划分为几个组件,每个组件完成不同的功能。各个 GIS 组件之间,以及 GIS 组件与其它非 GIS 组件之间,都可以方便地通过可视化的软件开发工具集成起来,形成最终的 GIS 基础平台以及应用系统。

## 1.2 组件式 GIS 的关键技术

### 1.2.1 COM 技术

COM(Component Object Model),是由 Microsoft 提出的组件对象模型标准,它不仅定义了组件程序之间进行交互的标准,并且也提供了组件程序运行所需的环境。除具有面向对象的封装、多态和继承等基本特性外,COM 最大的优势是它具有语言无关性、组件升级的灵活性、应用的可定制性、位置的透明性以及它的可重用机制,COM 技术与 GIS 的结合——ComGIS 已经成为目前地理信息系统发展的重要趋势。

### 1.2.2 ArcSDE

ArcSDE 是 ERSI 公司提供的空间数据库引擎,是地理信息系统通向关系数据库管理系统(RDBMS)的关口(Gateway)<sup>[2]</sup>。从空间数据管理的角度来看,ArcSDE 可看成是一个连续的空间数据模型,借助这一模型,可用关系型数据库(RDB)管理空间数据。在 RDBMS 中融入空间数据后,ArcSDE 可以提供对空间数据、非空间数据进行高效率操作的数据库服务。由于 ArcSDE 采用的是客户机/服务器(Client/Server)体系结构,大量用户可同时并发地对同一数据进行操作<sup>[3]</sup>。ArcSDE 同时还是一种服务,它可以为各种前台应用软件提供数据来源,如:ArcGIS 和 ArcIMS 等。

### 1.2.3 MapObject 组件

MapObjects 为 Java 程序开发者提供了丰富的客户端和服务端组件<sup>[4]</sup>,用 MapObjects 可以创建许多自定义应用程序,可以与 GIS 及地图功能集成,或者用来扩展现有的应用程序的功能。

### 1.2.4 ArcIMS

ArcIMS 是一个可伸缩的网络地图服务器软件。它被广泛地用于向大量的网络用户发布网络 GIS 地图、数据和元数据。ArcIMS 提供了一种通过网络获取动态地图、GIS 数据以及各种服务的途径。它为适应企业网络需求以及访问国际网络而建立的 GIS 网页发布提供了高效的分层框架结构。ArcIMS 服务可被应用于多种客户端中,如自定义网页应用、ArcGIS 桌面系统以及移动和无线设备<sup>[5]</sup>。通过应用 ArcIMS,城

市和地方政府、商业机构以及其他组织均可以发布,发掘以及共享地理空间信息。

### 1.2.5 GPS

车辆定位最常用的方式是通过 GPS(全球定位系统)或移动通信网中的定位业务来实现。GPS 系统可以提供全球覆盖、全天候、免费的高精度标准授时/导航定位服务,通过车载/终端 GPS 接收机可以实时地获得车辆的经纬度位置和时间等关键信息。车辆定位系统将 GPS 系统获得的经纬度信息与电子导航地图进行地图匹配,以确定车辆在城市交通道路中的具体位置。

## 2 基于组件式 GIS 移动奥运智能交通系统

### 2.1 系统目标

智能交通系统(ITS)是运用先进的信息、通信、控制等高新技术对传统运输系统进行改造而形成的一种信息化、智能化、社会化的新型交通运输系统,是交通信息领域发展的重要方向。通过和科技奥运项目的结合,有助于推动我国智能交通相关产业的发展和技术进步,促进移动运营商增值业务的开展,提高我国交通和信息产业的技术水平。

基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统依托 GIS 的强大数据管理和分析功能<sup>[6]</sup>,对交通资源数据进行高效管理维护,在此基础上实现以交通路况查询分析、路径优化与智能导航功能、车辆定位跟踪调度、紧急事件指挥处理、Web 信息发布为核心的专业应用系统,为智能交通系统的实施奠定基础,最终实现交通管理智能化的目标。

所以,基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统的系统目标如下:

(1)数据资源的管理维护:建立基础地理空间数据库和交通资源数据库,为车辆监控、调度等提供必要的支持,实现系统数据的动态更新维护机制,并为系统数据库留有接口。

(2)查询统计决策分析功能:通过各种查询、统计、专题图和报表输出功能,为用户提供及时、准确的信息查询检索和统计分析服务。

(3)GPS 车辆定位跟踪调度管理:利用 GPS 卫星定位及无线传输技术对车辆进行跟踪,在跟踪过程中可以对处于动态中的车辆进行查询与调度。

(4)路径优化与智能导航功能:在电子地图上对路网可以通过道路分析功能分析出从某地到达目的地的最短路径。

(5)紧急事件指挥处理:利用 GPS 技术及时定位紧急事件发生的位置,利用系统查看紧急事件发生地

的周围环境、附件的医院等抢救设施的位置,并根据掌握的信息对紧急事件进行指挥,最大程度地降低事件影响的范围和损失。

(6)Web 信息发布:实现以 B/S 方式通过浏览器查询浏览基础数据及交通路况信息。

### 2.2 系统总体设计

基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统在系统构架方面是以面向对象技术为基础,采用组件开发技术,将底层模块封装为应用组件<sup>[7]</sup>,通过应用组件的组合搭建系统,以实现软件模块的重用和软件的共享。

在数据管理方面,系统采用关系数据库为中心的数据管理模式,涉及各种类型的数据,采用关系数据库管理结构与非结构化数据结构,实现系统数据集成存储、网络共享、分布式处理。为了实现关系数据库统一管理数据,同时考虑海量数据管理和性能的问题,系统选用大型数据库

Oracle 作为数据库管理系统,并解决空间数据与非空间数据的管理问题。

考虑到系统运行稳定性、平台的先进性、后期运行的可扩展性上等多方面的需求,采用开发环境和系统平台比较高级的平台 ArcGIS 作为本系统的 GIS 平台。

在开发方式上,系统采用 C/S(客户端/服务器端)和 B/S(浏览器/服务器)两种方式以满足不同用户的使用要求,C/S 适合于在交通局域网内进行数据编辑、录入以及各种综合分析等系统内专业业务的需要;B/S 适合在交通局域网内及 Internet 上以浏览器方式进行电子地图浏览、专业数据信息的查询,其操作简单、数据传输量小,可以满足各层用户的使用需要。

### 2.3 系统应用结构设计方案

系统应用结构设计方案如图 1 所示。

### 2.4 系统实现

应用组件的实现主要采用 COM 组件,而 GIS 应用系统的开发也是基于组件技术实施的,采用组件式 GIS 平台 MapObjects, ArcSDE 及 ArcIMS 进行开发,可以方便地实现各功能子系统的一体化集成。用 MapObjects 可以创建许多自定义应用程序,来扩展现有的 GIS 应用程序的功能;ArcSDE 作为图形空间数据引擎可以有效地管理交通电子地图数据;ArcIMS 作为一个基于 Internet 的 GIS,允许集中建立大范围的 GIS 地图、数据和应用,并将这些结果提供给组织内部的或 Internet 上的广大用户。对于 GPS 应用,除了需要地

图显示、信息查询等一般的 GIS 功能外,还需要特定的应用功能,如动态目标显示、目标锁定、轨迹显示等。这些 GPS 行业性应用功能组件被封装起来后,开发者的工作就可简化为设置显示目标的图例、轨迹显示的颜色、锁定的目标,以及调用、接受数据的方法等。

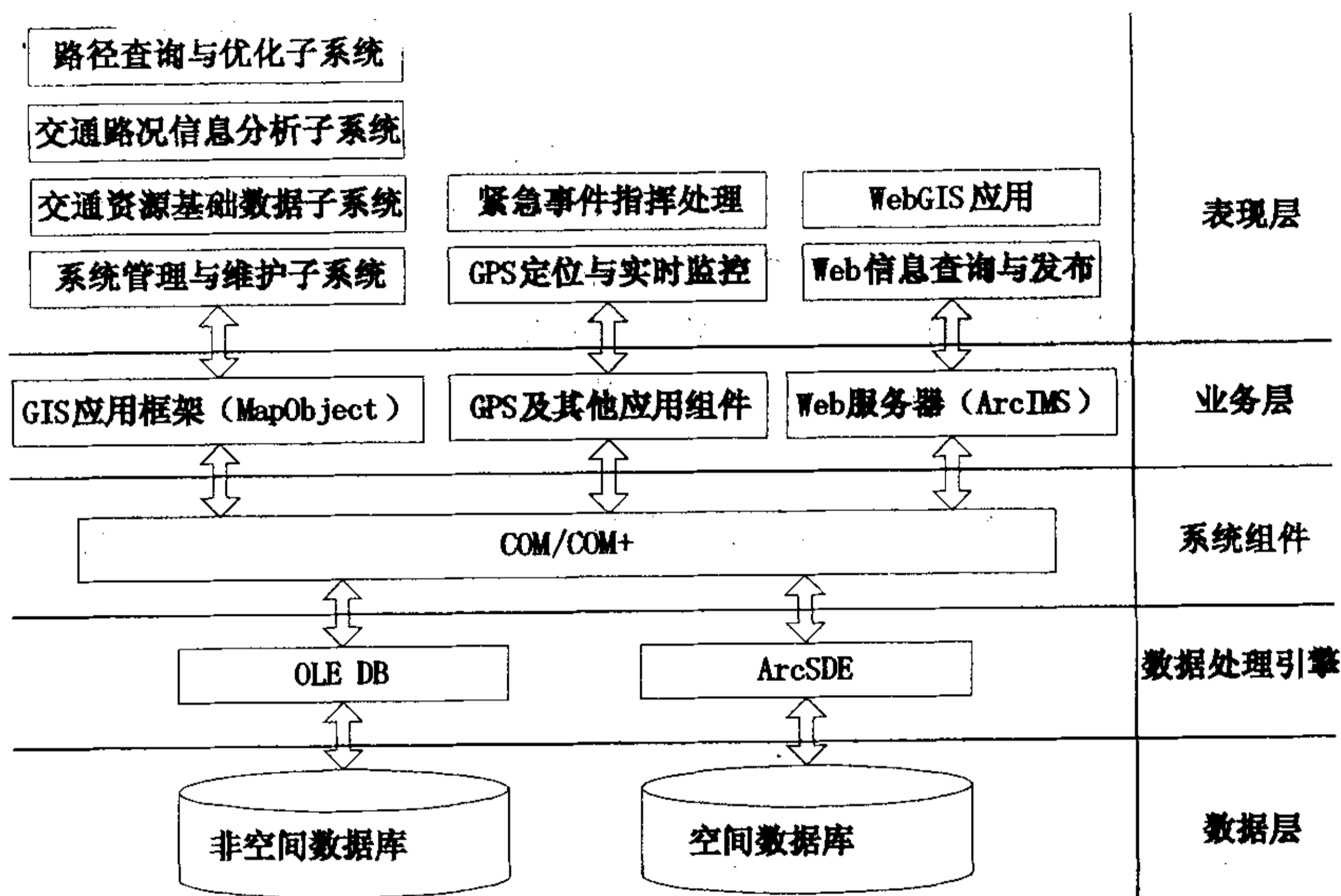


图 1 系统应用结构设计方案

## 3 总 结

文中对组件式 GIS 及其相关的关键技术进行了介绍与分析,根据系统目标提出了基于组件式 GIS 的移动奥运智能交通系统的总体设计结构和系统应用结构设计方案,并在 CNGI 移动奥运项目的智能交通系统中得以实现。

ITS 是一个复杂的大系统,涉及面包括了计算机、通信、信息与管理技术。只有综合应用这些技术才能真正实现对交通的智能化管理,促进我国 ITS 的发展。

### 参考文献:

- [1] 郝平,李瑞麟,应时彦. 组件式地理信息系统技术[J]. 浙江工业大学学报,2001(3):25-28.
- [2] 田风,赵卫东. 基于 ArcSDE 道路信息管理系统的设计与实现[J]. 计算机工程,2006,32(4):275-278.
- [3] 桂润堂,钟霞,薛重生. 基于 ArcSDE 空间数据库引擎技术的应用研究[J]. 微机发展,2003,13:50-54.
- [4] 罗津,陈植华. 基于 MapObjects 的组件式 GIS 软件应用开发[J]. 计算机与现代化,2004(3):37-43.
- [5] ESRI. ArcGIS Hydro Data Model[R]. [s. l.]: ESRI Press, 2001.
- [6] 盖玉收,施法中. 组件式 GIS 及其在航空信息管理中的应用[J]. 计算机应用,2003,23:95-97.
- [7] 张和生,张毅,胡坚明,等. 面向 ITS 的 GIS 研究与设计[J]. 公路交通科技,2004(21):71-74.