杭州旅游地理信息系统的开发

The Development Of Tourism Geographic Information System Of Huangzhou

蔡安宁　尚正永　（淮阴师范学院地理系 江苏淮安 223001）
马明栋　（徐州师范大学空间信息工程研究所 江苏徐州 221116）

摘要：本文采用 VC + + 和 MapObjects 组件集成开发的方法，设计了杭州旅游地理信息系统。系统设计遵循“以景点为核心”的原则，将属性数据、多媒体数据通过关系数据库中的关联字段联接到空间数据上，较好的解决了旅游 GIS 数据量大、数据类型多、数据组织困难的问题。为建设“数字杭州”，宣传“东方休闲之都·人间幸福天堂”的城市旅游品牌，发展杭州市旅游事业提供了技术支撑。

关键词：MapObjects　杭州旅游地理信息系统　数字杭州

1　引言

杭州现已拥有 2 个国家级风景名胜区，2 个国家级自然保护区，5 个国家森林公园，1 个国家级旅游度假区，全国首个国家级湿地公园，14 个国家级重点文物保护单位，5 个国家级博物馆。杭州有影响的旅游节庆活动，主要有“西博之旅”、西湖国际烟花大会、西湖国际桂花节、中国（杭州）西湖龙井开茶节、中国国际（萧山）观潮节、杭州径山旅游文化节、淳安千岛湖秀水节、新安江之夏旅游节、富春江水上风筝艺术节等。杭州正在以“三江三址两湖一山一河”为重点发展观光游，形成观光游、会展游、休闲游“三位一体”的新格局，目前杭州人民极力打造“东方休闲之都·人间幸福天堂”的城市旅游品牌。

2　杭州旅游 GIS 需求分析

需求分析阶段位于软件开发的前期，它的基本任务是准确地定义未来系统的目标，确定为了满足用户的需求系统必须做什么[2]。

2.1　系统用户需求

杭州市旅游 GIS 主要是为游客提供旅游地的景点信息，以及与旅游相关的交通、购物、住宿和饮食等配套旅游信息。游客们希望能很方便、快捷的获取上述的旅游信息，并以此制定出他们的旅行线路和旅行计划。本系统就是在综合考虑了游客出外旅行所需要的各种信息的前提下，为方便游客的出外旅游而设计开发的。

2.2　系统功能性需求

杭州市旅游 GIS 是以面向广大游客为主的，力求界面设计简单、美观，用户不需要接受任何培训，便能直接使用系统进行查询。使用的空间数据必须是最新的，而且数据的更新不应该影响系统运行的稳定性。

3　系统总体设计

3.1　系统开发平台选择

本系统硬件平台目前市场上配置的电脑都能满足。系统采用的软件主要包括如下内容：采用 ArcGIS 9.0 作为基础 GIS 软件，来完成杭州市旅游 GIS 数据输入和编辑工作。采用 SQL Server 数据库系统。采用集成二次开发的模式，VisualC + + 结合 MapObjects 组件来开发。

3.2　系统总体框架

（1）系统功能框架（图 1）

（2）系统的开发结构[3]

系统开发按照数据流向主要分两大块，一是利用 MapObjects 控件显示电子地图数据，并对地图数据进行查询；二是利用 ADO 组件访问电子地图数据的元数据，这些元数据详细描述了地图数据的分类信息，通过对元数据的查询可以更进一步细分查询类型（图 2）。

（3）系统界面组织

一个成功的系统界面是以用户为中心的，集成的

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

和互动的[3]。本系统设计时注意：以用户为中心；界面整洁；菜单栏和用户栏能够根据需要切换，使用方便；整体风格一致（图 3）。

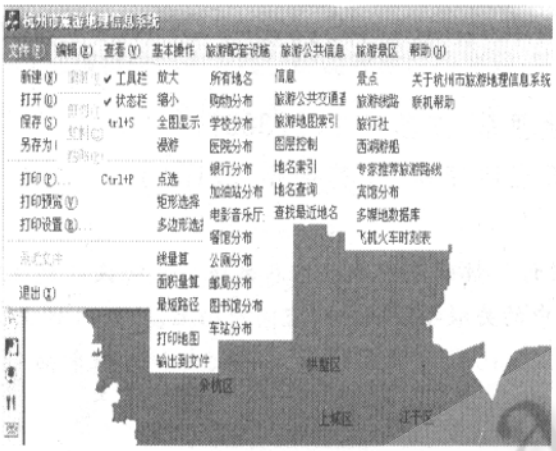

图 1　杭州市旅游 GIS 功能图

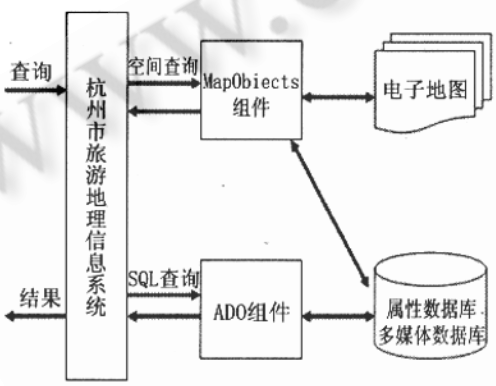

图 2　杭州市旅游 GIS 的开发结构图

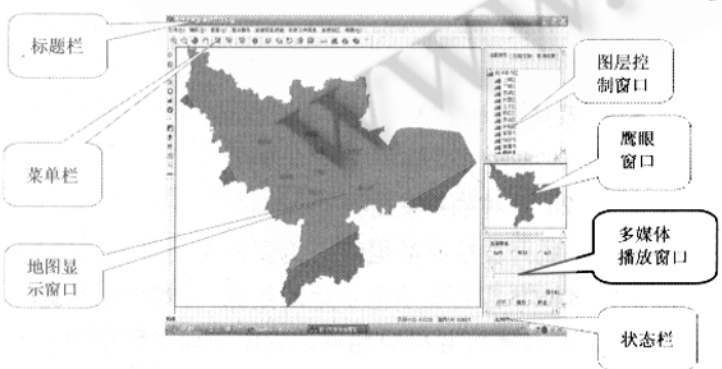

图 3　杭州市旅游 GIS 主界面

3.3　系统数据组织（参见图 4）

在本系统中，空间数据按照地图来组织，多个地图组成地图集，每个地图又包含多个层。数据分为图形数据、元数据数据、多媒体数据，它们分别以 Arc/Info 文件格式、关系型数据和视频数据的形式存储。

4　系统详细设计

4.1　电子地图数据

杭州市旅游 GIS 使用 MapObjects 组件进行二次开发，用 MapObjects 本身来管理电子地图数据。MapObjects 可以使用 Shape 文件、图像文件、属性表或通过 ESRI 的专用数据库引擎连接的专用数据库。杭州市旅游 GIS 只包含 Shape 文件。为了方便对不同属性的数据的操作，将地图的各个不同的地理要素进行分层，采用层状结构组织、管理点状要素、线状要素、面状要素等数据，根据区域的具体情况将图层分为基础层和专题层两大类，然后设定各数据集的表结构。运用 ArcGIS 桌面软件按照地图分层设计进行交互式屏幕矢量化，获得点、线、面等 shape 格式的数据集。

4.2　数据库详细设计

（1）地名分类编码

为了方便检索以及归类，杭州旅游 GIS 根据需要将地名分成 4 类，分别为大类、中类、小类、次小类，并分别对它们进行编码。

（2）元数据表结构

元数据主要包括如下一些表：（1）地图集信息表。该表用于存储杭州市旅游 GIS 可用的地图信息，包括地图编号、地图名称、地图信息对应的表名、地图的描述信息等；（2）杭州市城区图层信息表与杭州市辖区图层信息表；（3）宾馆属性表结构和表；（4）公交车站表与公交线路表。

4.3　查询地物详细信息

系统通过工具栏的“信息”按钮快捷键，提供了查询选择地物地详细信息的功能。该功能的操作顺序是用户先选择“信息”按钮，然后在地图中选择自己希望查询其信息的地物，系统将弹出一个对话框，显示该地物的详细信息（图 5）。

通过点选择、矩形选择与多边形选择快捷键便可以从地图中选择地物，系统会将选择地物的名称显示在“查询结果”选项卡中（图 6）。

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

信息查询主要用于通过空间属性信息查询空间位置信息，包括查询旅游景点，宾馆住宿和飞机火车时刻

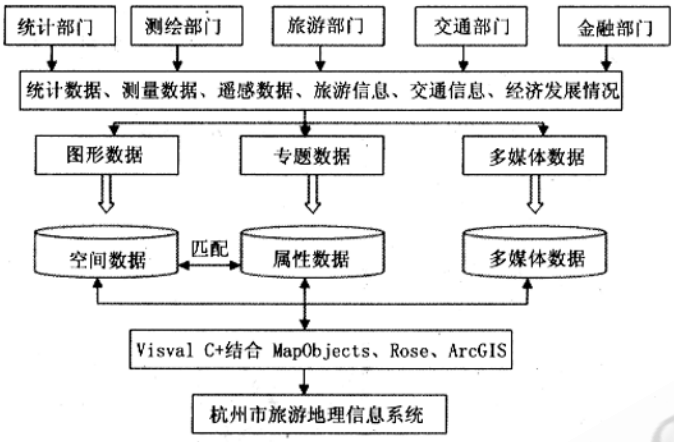

图 4　系统设计路线

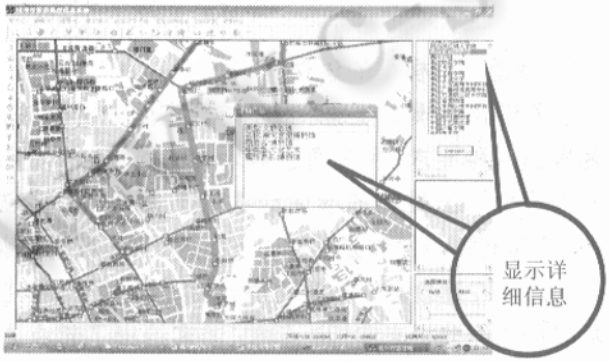

图 5　地物详细信息图

图 6　从地图中选择地物

信息等(图7)，这些信息均涉及地图上的具体空间位置，通过查询可以显示具体位置、相关属性信息和图片介绍等。

4.4 公交查询

系统提供了对公交信息的查询，其中包括公交线路查询、公交站查询和公交换乘查询。公交换乘查询是公交信息查询中最常用、最重要，也是最复杂的，它不仅是基于属性信息的关联、比较，而且又包括对空间信息的比较和显示。公交查询功能是通过"公共交通查询"对话框来提供的，用户可以查询某个公交站点，也可查询某条公交线路。在操作工具栏中单击"公共

图 7　游船宾馆停车场查询

交通查询"按钮，在打开的对话框中选择"公交车站"单选按钮时，列表框中显示所有公交站点，在列表框中双击某站点名称，将在地图中高亮度闪烁该站点，然后弹出一对话框，显示所有经过该站点的公交路线名称(图8)。当在"公共交通查询"对话框中选择"公交线路"，列表框中显示所有的公交线路，当双击某公交线路名称时，将在地图中高亮度闪烁行车路线，然后弹出一对话框，显示该公交路线的所有站名。当在该对话框中选择某站点，又可显示所有经过该站点的公交线路(图9)。

4.5 多媒体播放

本系统采用调用媒体文件开发多媒体应用程序，定义一个 CMCIClass 类，把所有 MCI 命令字符串接口控制方式的 MCI 功能进行封装，隐藏所有的 MCI 命令参数，仅对外公布简单的操作接口。多媒体数据包括旅游景点的图片、视频和声频资料，形成独立的文件，在数据库中和空间数据中作相关的连接(图10)。

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn

5　杭州市旅游 GIS 开发的关键技术

5.1　数据的组织和数据库的建立

采用"以景点为核心"的原则建立数据库。在组织数据时，要对各空间数据统一编码；多媒体数据通过在关系数据库中设立关联字段连接；属性数据建立后通过关键位置点链接到地图数据上，从而保证属性数据内部的统一、属性数据与地图空间数据的统一。这样进行数据组织的优点是数据通用性强，同时由于建立数据时遵循了以"景点为原则"，保证查询信息的全面、方便和高效。

图 8　公共交通车站查询

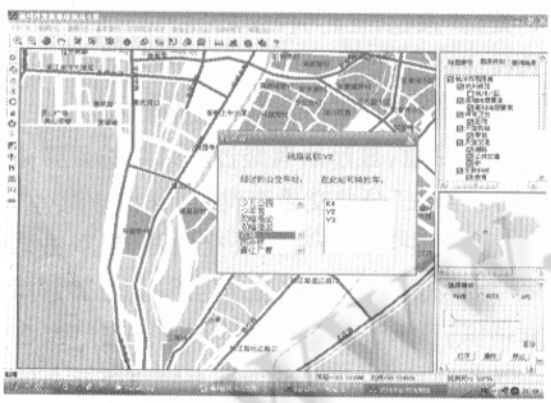

图 9　公共交通线路查

5.2　多媒体数据与地理数据的结合统一

旅游 GIS 区别于别的 GIS 系统的另外一个特点就是其"多媒体属性"，旅游信息的先天性质决定了其数据类型的多样性，特别是与多媒体数据结合的属性。同时，也正是多媒体数据的加入使旅游 GIS 更具形象性，直观性和趣味性。显然，一个成功的旅游 GIS 应该能充分发挥多媒体数据的作用，这一点在设计和开发中突出地体现在多媒体数据与地理数据的结合程度上。在能够统一存储各种数据的新一代空间数据技术还没有成熟之前，我们通过 ADO 引擎实现多种数据库管理的功能。

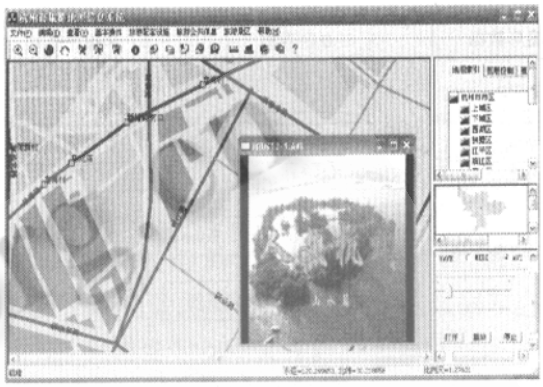

图 10　播放人文杭州.avi 多媒体数据

5.3　旅游咨询模型的建立

旅游咨询模型就是系统的综合空间分析模块。游客提出各种要求，系统通过对地图和属性数据的统一空间分析给出最佳的参考结果。具体针对到旅游系统，游客最关心的就是线路规划，行程安排，旅游花费等问题。在建立相关数据之后，这些功能可以通过 GIS 的最佳路径分析来实现。例如，游客给出了起点 A，目的景点 B，C 和必经景点 D。那么在 GIS 中就可以先把游客的"要求"具体量化，并把相关属性赋给路线对象（正向阻力，反向阻力），最终在此前提下寻找出最佳路径。

参考文献

1　浙江省统计局，2006 杭州统计年鉴[M]，北京：中国统计出版社，2005.

2　马明栋，地理信息系统原理及应用[M]，北京：高等教育出版社，2000.

3　刘光、刘小东编著，地理信息系统二次开发实例教程[M]——VC. NET 和 MapObjects 实现[M]，北京：清华大学出版社，2004.

©《计算机系统应用》编辑部 http://www.c-s-a.org.cn