

基于组件式 GIS 的旅游景点查询系统开发研究

朱大明, 徐景中

(昆明理工大学 国土资源工程学院, 云南 昆明 650093)

摘要: 组件式地理信息系统是适应软件组件化潮流的新一代地理信息系统. 本文阐述了组件式地理信息系统的概念和技术基础, 介绍了如何利用可视化语言 VB 结合 MapX 的分析功能来实现旅游景点查询系统, 并以实例阐述了典型的景点查询功能的实现过程.

关键词: MapX; 旅游信息系统; 地理信息系统

中图分类号: P28 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2007)05-0001-04

Development and Application Research of Scenic Spot Query System Based on ComGIS

ZHU Da-ming, XU Jing-zhong

(Faculty of Land Resource Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract Components GIS (ComGIS), a new technology based on Components Software, is a mainstream in GIS technology. The concept and technological foundation of ComGIS are discussed, and how to combine visual language VB with analytic function of MapX component to realize Scenic spot Query System is presented. The process of realizing typical query function by using a real example is elaborated.

Key words MapX; tourism information system; GIS

0 引言

随着多媒体和旅游信息系统 (TIS) 技术的进一步发展, 游客提高了对旅游信息数据的直观性、生动性和服务性的特殊要求. 对某一旅游景区来说, 其信息的获取的难易, 能否吸引游客, 服务是否周到, 在很大程度上决定了该景区的旅游开发能否成功^[1]. 开发旅游景点查询系统区别于开发一般的查询系统, 它要求系统能够有效地管理空间图形、多媒体数据和旅游要素属性数据, 而且要考虑到游客能够方便快捷地实现三者之间的双向检索查询. 以此思路, 笔者基于组件 GIS 开发了某地旅游景点查询系统.

1 COMGIS 的概念及原理

所谓组件式 GIS 是指基于组件对象平台, 以一组具有某种标准通信接口的、允许跨语言应用的组件提供的 GIS 这种组件称为 GIS 组件, GIS 组件之间以及 GIS 组件与其他组件之间可以通过标准的通信接口实现交互, 这种交互甚至可以跨计算机实现. 基本思想是把 GIS 的各大功能模块划分为几个控件, 每个控件完成不同的功能. 各个 GIS 控件之间, 以及 GIS 控件与其它非 GIS 控件之间, 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 应用. 控件如同一堆各式各样的积木, 他们分别实现不同的功能 (包括 GIS 和非 GIS 功能), 根据需要把实现各种功能的“积木”搭建起来, 就构成应用系统^[2].

1.1 COMGIS 的特性

COMGIS 有如下几个特性: ①可复用性; 它是组件式软件最基本的特性, 也是组件技术和 GIS 技术相

收稿日期: 2007-07-18 基金项目: 云南省自然科学基金项目 (项目编号: 2000D0005Q, 2004D0007Q); 云南省教育厅科学研究基金项目 (项目编号: 03Y195A).

第一作者简介: 朱大明 (1970-), 男, 博士, 副教授. 主要研究方向: 测绘、“3S”、数字城市、国土资源管理.

E-mail: damingzhu@sohu.com

结合的最初驱动力. 与传统的复用技术(代码段复用、类复用等)相比, 组件的复用更侧重于大范围的软件复用和软件复用的容易程度. 而对于 GIS 软件组件的复用还应着眼于和其他非计算机领域结合的专业应用领域中的组件复用. ②可封装性; 封装的目的不仅是为了隐藏设计和实现细节, 使组件对外呈现相对独立的实体, 而对于组件使用者来说, 封装还意味着提高组件复用的容易程度. 对于 GIS 这样复杂的专业应用更需要重视. ③可定制性; 指组件在组装过程中随组装环境的不同而做出适当的调整. 由于 GIS 必须和专业应用结合才能发挥其潜在的功能, 因此绝大部分 GIS 组件在开发的过程中必须考虑其方便的定制性, 这是开发的难点之一. ④可组装性; 利用 GIS 组件开发系统的过程是各种 GIS 组件组装的过程, 组装是实施复用的手段. ⑤语言无关性; 突破了传统 GIS 开发时需要学习特殊开发语言的限制. 一般标准开发语言都用来开发 GIS. ⑥无缝集成性; 满足一定规范的不同语言开发的具有不同功能的 GIS 组件在同一标准开发环境下能够集成, 不仅如此, GIS 组件还能和其他专业应用系统集成. 这种集成是高效的、无缝的, 降低了 GIS 开发的成本, 并为 GIS 走向大众化提供了有力的支持.

1.2 COMGIS 的优点

把 GIS 的功能适当抽象, 以组件形式供开发者使用, 将会带来许多传统 GIS 工具无法比拟的优点.

1) 小巧灵活、价格便宜组件化的 GIS 平台集中提供空间数据管理能力, 并且能以灵活的方式与数据库系统连接. 在保证功能的前提下, 系统表现得小巧灵活, 而其价格仅是传统 GIS 开发工具的 1/10 甚至更少. 这样, 用户便能以较好的性能价格比获得或开发 GIS 应用系统.

2) 无须专门 GIS 开发语言, 直接嵌入 MS 开发工具. 组件式 GIS 建立在严格的标准之上, 不需要额外的 GIS 二次开发语言, 只需实现 GIS 的基本功能函数, 按照 Microsoft 的 ActiveX 控件标准开发接口. GIS 应用开发者, 不必掌握额外的 GIS 开发语言, 只需熟悉基于 Windows 平台的通用集成开发环境, 以及 GIS 各个控件的属性、方法和事件, 就可以完成应用系统的开发和集成.

3) 强大的 GIS 功能. 新的 GIS 组件都是基于 32 位系统平台的, 采用 InProc 直接调用形式, 所以无论是管理大数据的能力还是处理速度方面均不比传统 GIS 软件逊色. 小小的 GIS 组件完全能提供拼接、裁剪、叠合、缓冲区等空间处理能力和丰富的空间查询与分析能力.

4) 开发简捷. 由于 GIS 组件可以直接嵌入 MS 开发工具中, 对于广大开发人员来讲, 就可以自由选用他们熟悉的开发工具. 而且, GIS 组件提供的 API 形式非常接近 MS 工具的模式, 开发人员可以像管理数据库表一样熟练地管理地图等空间数据, 无须对开发人员进行特殊的培训.

5) 更加大众化. 组件式技术已经成为业界标准, 用户可以象使用其他 ActiveX 控件一样使用 GIS 控件, 使非专业的普通用户也能够开发和集成 GIS 应用系统, 推动了 GIS 大众化进程. 组件式 GIS 的出现使 GIS 不仅是专家们的专业分析工具, 同时也成为普通用户对地理相关数据进行管理的可视化工具.

1.3 MapX 控件

如今组件技术越来越多地被应用到传统的 GIS 和 MS 的设计和开发上, 这里通过采用 MapX 控件的系统开发实例来分析组件技术在 GIS 中的应用.

MapX 是 MapInfo 公司向开发者提供的低价高效的 ActiveX 组件, 支持绝大多数标准的可视化开发环境如 VisualBasic, VisualC++, Delphi, PowerBuilder 等, 可以实现绝大部分地图编辑和空间分析功能^[3]:

①地图显示; 支持地图的显示、放大、缩小、平移、定位、选取等基本操作. ②地图编辑; 支持对象合并、创建缓冲区、对象擦除等图形编辑功能; 支持单个节点的增加、删除和移动等图形节点编辑功能. ③图层控制; 可以管理多个图层的地理信息, 包括图层的显示、缩放以及无缝地图的创建等. ④专题地图; 可以指定颜色、符号用来在地图上表达数据值, 支持范围渲染、独立值、点密度、饼图和柱状图和符号等级图等多种方式. ⑤数据访问和数据库支持; 地图通过嵌入 Active 的容器与数据库相连, 并提供了多种不同的数据绑定方式; 可以访问存储在 Oracle9i 和 MapInfo SpatialWare 中的远程地图数据.

MapX 组件的基本构成单元是 Object(单个对象)和 collection(集合), 其中集合是多个对象的组合, 每种对象和集合负责处理地图某方面的功能^[4]. 模型结构如图 1 所示, 其中 Map 位于最顶层, 以下各对象为其分支, 各对象的主要功能如下.

① Layers 每一个独立的图层都可以作为一个独立的地图, MapX 调用的是一个由多个独立地图图层组成的地图集合. 图层对象是由图形对象 Feature 集合和 selection 对象组成的. ② Annotations 利用注释在地图上增加相应的文本或者符号. ③ Geosets 是地图图层及图层属性值的集合. GeoSets 决定地图对象中放入的表的库名以及它们的设置值. ④ Datasets 可以将外部数据与地图进行绑定, 访问空间数据表. Fields 和 SourceRows 用于定义表的列和行, Themes 用于根据特定专题渲染专题图.

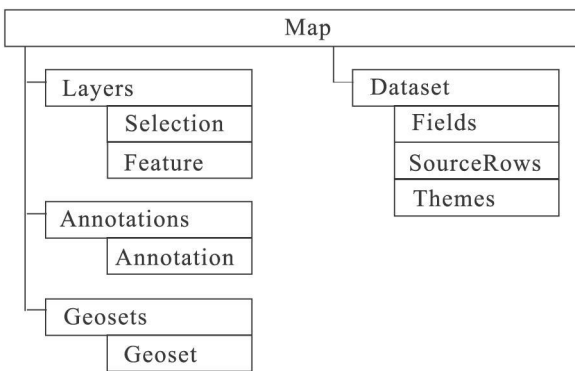


图1 MapX的模型结构
Fig.1 Structure of MapX

2 系统设计与实现

笔者利用 MapInfo 公司的 MapX 组件以及可视化语言 Visual Basic 等开发工具, 结合 Oracle 9i 数据库, 设计了基于 C/S 结构的旅游景点查询系统, 系统总体结构如图 2 所示.

2.1 系统数据准备

系统所用数据主要包括地图数据和多媒体数据, 多媒体数据有文本、图片、声音和视频^[5].

1) 地图数据: 对现有纸图进行扫描, 对栅格图配准, 利用 MapInfo 软件编辑矢量化形成 *.tab 文件, 利用 Geoset Manager 装载 *.tab 文件生成数据集文件 (*.gst).

2) 文本数据: 文本信息主要涉及景点相关信息的收集、编写以及文字的录入.

3) 图片数据: 图片来源主要有对已有图片扫描, 存为 JPEG 格式, 以及用数码相机现场拍照. 利用 Photoshop 对图片进行剪裁、旋转、缩放、调色等处理.

4) 声音数据: 收集整理所需的材料档案, 利用录音工具, 设置好采样频率、录制时间等参数, 录制成声音文件, 并编辑存储为 mid、wav 格式.

5) 视频数据: 利用视频制作软件制作或利用摄影机现场拍摄获得视频数据, 再利用视频编辑软件对其进行加工处理, 包括进行视频数据压缩、确定分辨率、颜色深度、帧播放速率等, 存储为 avi 格式.

2.2 系统的主要功能

本系统的主要构建目的在于让游客方便地浏览和查询到感兴趣的旅游景点信息, 以及与其相关的服务信息, 下面的主要功能开发就是为此展开的:

1) 视图管理模块. 地图基本操作包括: 地图的显示, 可以直接打开 *.tab 数据也可以装入 *.gst 数据集, 游客可以方便地实现前视图、后视图切换, 以及利用鹰眼图来随意导航浏览的线路.

2) 图形编辑模块. 让游客对已有景点进行适当的编辑, 如文本注记, 构画自己的旅游路线等等.

3) 信息查询模块. 该模块为本系统的主要模块.

① 空间信息查询. 提供多种查询的操作方法, 例如: 鼠标点击对象得到选择点的信息; 选择矩形区域、圆区域或多边形区域得到所选择点的信息; 利用 SQL 语句, 根据 SQL 语法格式进行信息的查询.

② 交通信息查询. 对包括站点、街道和线路等方面的交通信息进行查询.

a 站点查询. 显示经过该站点或单位的公交线路及相关信息;

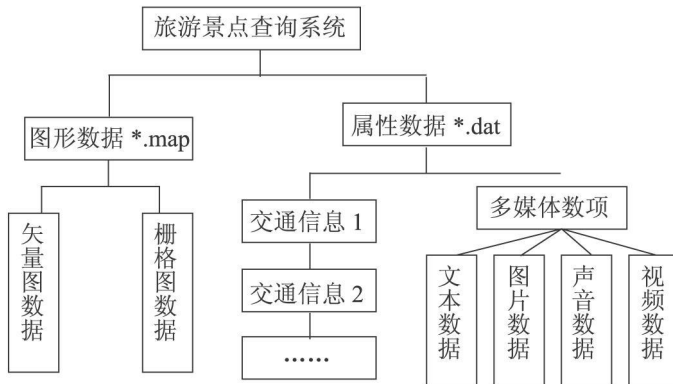


图2 系统总体结构
Fig.2 System structure

b. 最优查询. 可以找出两点间距离最短或换乘次数最少的公交线路;

c. 公交换乘. 输入两点的地址, 查询出两点之间所经过的公交线路、各站站名.

③多媒体信息查询. 通过点击感兴趣的景点, 弹出与该景点相关的多媒体信息对话框, 游客在该对话框中双击鼠标便可以查看到景点图片、视频等多媒体信息.

④服务信息查询. 可查询景点附近的宾馆、旅店和娱乐设施的地点、价格以及联系方式等.

4) 专题图模块. 游客可以通过选择变量, 使用各种图形样式(颜色或填充模式), 图形化地显示出地图的基础信息; 专题图类型包括: 范围专题、等级符号专题、直方图、饼图等.

2.3 系统主要功能实现

2.3.1 前后视图切换功能

直接利用 MapX 控件的 Geosets 属性装载数据集, 并定义 Add() 函数, 用于在视图变化时记录每帧视图的比例尺以及中心点位置, 限于篇幅, 以下只列举出关键代码:

```
Public Sub Add(vZoom as Double, cX as Double, cY as Double)
    Dim viewnow as Long
    View(viewnow).vZoom = mapmain.Zoom
    View(viewnow).cX = mapmain.CenterX
    View(viewnow).cY = mapmain.CenterY
    .....
End Sub
```

当游客想恢复历史视图时, 只需点击相应的命令, 函数将调用 mapmain.ZoomTo vZoom, cX, cY 实现视图的切换.

2.3.2 鹰眼导航功能

单独放置另一 MapX 控件来显示鹰眼图, 与主地图的 MapX 控件独立. 在鹰眼窗口装入与主图相应的数据集, 当主图当前窗口改变时用红色矩形框表示出主窗口在全图中位置, 并定义框选鹰眼图时的实现代码:

```
Set rcmap = mapmain.Bounds 得到主图的区域
在鹰眼层增加矩形框, 框出主视图在全图中的范围
Set ftr = navimap.FeatureFactory.CreateLine(pts, style)
navimap.Layers.Item("temprect").AddFeature ftr
在鹰眼图中框选目标时, 主窗口做相应的调整
Dim rcDrag as New MapXLib.Rectangle
rcDrag.Set X1, Y1, X2, Y2
Set mapmain.Bounds = rcDrag
```

2.3.3 基本信息查询功能

通过点击得到点击点处图元的信息

```
Set ftrs = lyr.SearchAPoint(pnt)
Set ds = mapmain.DataSets.Add(mDataSetLayer, lyr)
利用循环语句读出对应图元在属性表中各字段的信息
For Each fld In ds.Fields
    strinfo = strinfo & fld.Name & ": "
Set lyr.KeyField = fld
    strinfo = strinfo & ftrs.Item(1).KeyValue & vbCrLf
Next
```

(下转第 30 页)

为了使得无线通信能更可靠地工作,通常在协议数据发射之前要加入适当的同步数据,以方便无线信道能更好地建立起连接.基于上述协议通信的软件流程如图 3 所示.

3 实验结果

按照上述设计方案,我们采用 nRF401 无线收发芯片和 AT89C52 单片机,设计制作了 3 块无线中继模块,按照上述通信协议,进行了实验仿真.实验中,3 块无线中继模块呈一字排列,中间各间隔约 50 m,通信速率为 9 600 bps.实验结果表明,该方案是行之有效的一种实现方案.本文提出的基于 ISM 频段的无线通信中继模块的技术方案,综合起来主要具有以下一些优点:

- 1) 在 ISM 公共频段实现远距离数据传输,使用方便,不需要对无线工作频点进行申请;
- 2) 无线中继模块发射功率小,不会对其它无线设备的工作产生影响;
- 3) 该方案结构简单,实现成本低,可方便地嵌入到各种智能仪器仪表中,通用性强;
- 4) 虽然无线通信容易受到外界干扰,但采用应答/重发的协议机制可有效地解决这一问题.

参考文献:

- [1] 徐惠民,安德宁. 单片微型计算机原理接口及应用 [M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002(1).
- [2] 张寅刚. 基于蓝牙技术的无线收发芯片 nRF401 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2002(2): 36-38
- [3] 韩鸣岗. nRF 系列单片机无线收发器的应用设计 [J]. 无线电工程, 2002, 32(8): 33-37.

(上接第 4 页)

2.3.4 多媒体查询功能

根据景点图层以及地物的代码等信息查询从属性数据库中读出对应景点的多媒体信息, featable, find FT layerid & FT featureID, 其中 featable 为景点的属性数据表. 并将其信息添加到相应的节点上, 如果为图片数据则: multivr Nodes Add "picture", twChild stf file stf file 式中 stf file 为景点的多媒体信息的名称. 游客可以通过点击来显示各种多媒体信息数据, 详细代码不再累叙.

系统实现主界面如图 3 所示.

3 结束语

旅游业是一项十分依赖信息的产业,对某一旅游景区来说,获取其信息的难易在很大程度上决定了该景区的旅游业开发能否成功.因此,开发出方便生动的旅游景点查询系统一直是众多旅游信息系统开发者追求的目标,本系统利用 M apX 组件的强大功能以及 VB 可视化语言实现了游客常用的查询功能,具有很强的实用性.

参考文献:

- [1] 李江峰,方世明. 旅游信息系统概论 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003: 5-17
- [2] 刘丹,彭黎辉. 组件技术在 GIS 系统中的研究与应用 [J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2002, 27(3): 263-266
- [3] 齐锐,屈韵琳. 用 M apX 开发地理信息系统 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003: 255-286
- [4] 罗平,陈同庆. 佛山旅游信息系统的开发 [J]. 热带地理, 2002, 22(2): 181-184
- [5] 李楠,顾兆军. 应用 M apX 控件开发地理信息系统 [J]. 中国民航学院学报, 2001, 19(6): 41-44

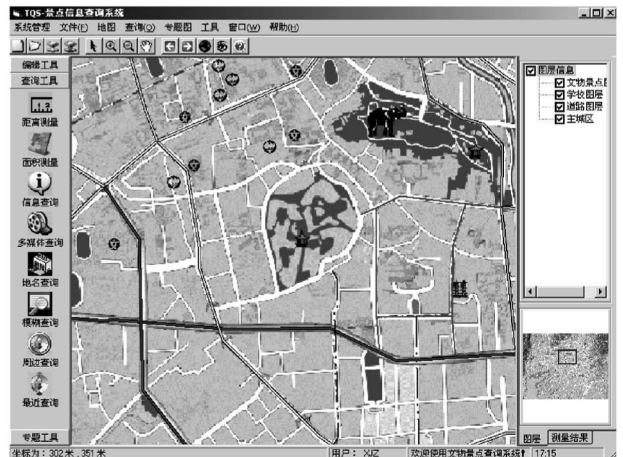


图3 景点查询系统操作界面
Fig.3 Interface of Scenic Spot Query System