

[文章编号] 1672-7045(2008)12-0117-04

基于Skyline的 三维景观GIS系统的实现

◆ 谭云婷 陆朝锋 廖顺华

摘要: Skyline是当前世界上应用较为广泛的三维GIS软件之一,它能够快速地融合数据、更新数据库,展现3D地理空间影像,其功能十分强大。本文通过收集资料、数据预处理、建立三维地形、精确建模、系统集成等一系列步骤,对广西南宁市青秀山风景区进行了初步实现,推动了对真三维可视化GIS系统这项技术的基础性探讨和研究。

关键词: 三维景观 地理信息系统 AJAX Skyline

[中图分类号] TU11.19*5.9

[文献标识码] A

1 引言

数字青秀山风景区作为一种数字景观,可以说是数字城市的一个缩影。系统的建立主要是应用影像数据与DEM数据的结合对三维地形进行仿真显示,结合建模技术实现实地建筑物的三维重建,从而实现景区的三维可视化。另一方面,我们应用组建开发的方式把GIS技术融入三维景

区建设,实现景区的查询、定位、分析等功能,建立三维GIS景观系统。

2 系统设计

数字青秀山风景区系统综合应用了空间三维技术与GIS技术,对二维信息进行模拟仿真,实现多视角、多层次的三维显示,同时实现了地形模型与用户的交互访问。详见图1。

系统包括三个方面的内容:空间信息数据库、三维可视化场

景、集成系统平台。

(1)空间信息数据库:采用数据库组织属性数据,通过ID对应到场景中的三维模型,建立一个开放、稳定的基础信息数据库。实现基础信息、专题信息、图片的统一管理。青秀山风景区信息量较少,可考虑应用Access作为信息管理数据库。

(2)三维场景可视化:应用Skyline的TerraExplorer Pro实现青秀山风景区的三维可视化。

(3)开发应用系统:系统采用BS结构,应用Dreamweaver调用组

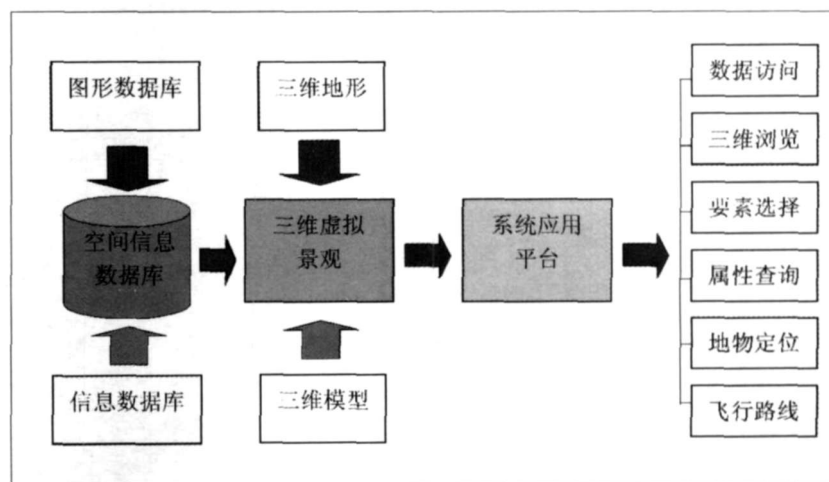


图1

件、开发包开发三维GIS系统,实现多源多尺度海量空间数据的存储、索引、查询、应用和服务功能。

3 数字景区的实现

3.1 数据收集

为了更好地完成数字青秀山景区系统,确保系统的现势性,充实系统的数据量,实现逼真的三维可视化效果,需到景区实地收集以下数据:

(1)更新信息:应用GPS接收机测量获取道路信息;同时对照景区地图更新景点信息。

(2)照片信息:沿路用数码相机收集建筑物四面的纹理信息。

(3)录像信息:沿路用数码摄像机收集景点的录像信息。

(4)文字信息:收集景点的文字介绍信息。

3.2 数据预处理

(1)配准、纠正dem数据和影像数据,获取实现三维地形的基础数据。

(2)根据影像和收集到的定位信息矢量化道路、景点和面状居民地。

(3)对景点数据新建名称字段,并录入名称。



图2

表1

字段名称	数据类型	长度	字段说明
Id	文本	11	景点编码信息
Name	文本	50	景点名称信息
Intro	文本	200	景点简介
Pic	文本	50	图片链接路径
X	双精度	-	景点X坐标
Y	双精度	-	景点Y坐标

3.3 数据库设计

我们要对现有的资料进行分类组织,建立完备的景点数据库。数据库结构见表1。

3.4 实现三维场景

(1)实现三维地形:利用Skyl ine的TerraBuilder模块将彩色正射遥感影像与数字高程模型DEM进行快速融合,形成具有照片实景效果的三维地面模型,生成MPT文件。启动TerraExplorer Pro模块,导入MPT文件,实现三维地形模型,详见图2。

(2)粗建模:导入面状居民地,对于横切面是矩形的规则建筑物,可以在TerraExplorer Pro中对矩形进行拉伸形成灰盒子,并对灰盒子进行纹理映射,构建简单民居,详见图3。

(3)建筑物精细建模。

在3DMAX中的数据处理工作包括贴图处理、三维建模、纹理映射以及数据导出四个部分。

①纹理贴图的处理:建筑物的纹理影像,已采用数码相机到实地拍摄获得,我们应用PhotoShop对影像进行旋转、拉伸、裁减、拼接等处理,制作某一侧面对应的完整纹理影像。要注意保证建筑物主要立面的纹理完整真实,同一房屋各侧面纹理影像相应高度对齐,保持工作区内所有纹理影像色调均衡。

②三维建模:塔、亭等景区建筑物的构造要比一般建筑物复杂,因此必须在3DMAX中对景区建筑物进行建模,同时也保证了建筑物的真实性。在建模过程中使用到的造型方法主要包括拉伸、放样、旋转、布尔运算等,在三维



图3

造型时,应首先构思出欲建立造型的形状,分析一下用何种造型方法最合适,尽量选用产生边线较少的方法进行造型,减少模型数据量,有利于三维系统的运行速度。

③映射贴图:将处理好的图片赋予三维对象,并添加UVWAP修改器调整二维贴图的坐标,将建筑物的表面与纹理建立关联,使贴图正好贴在三维模型合适的位置。不同的对象要选择不同的贴图投影方式,保证三维模型的真实感。

④模型导出:最后,将建好的模型导出.X格式,在TerraExplorerPro模块中为MPT文件添加建筑模型,在添加模型的过程中,对照景点数据库为模型的ID赋值,建立三维场景中的模型对象与景点数据库的接口,为系统集成时图形和属性数据双向查询的实现作铺垫,详见图4。

(4)添加标注。

导入矢量景点数据,用其名称字段的信息进行标注,并设置标注高度与标注背景图片,使系统在漫游过程中高空显示标注,详见图5。

3.5 集成三维系统

经过上述步骤,我们已经准备好了建立三维GIS系统所需

的基本要素。下一步,我们将在Dreamweaver下调用组件进行系统的开发。在开发过程中要注意反复调试系统的各项功能,减少系统运行错误。

应用Skyl ine组件进行开发,能获取其所提供的三维可视化功能,并通过不同的视角查看表面数据,对表面数据进行查询,进行三维动画模拟。此三维景观系统包括以下功能:

(1)三维可视化:最大程度的满足用户对信息的了解需求,起到最佳的信息传递效果—三维全景虚拟展示,充分激发旅游者的兴趣和意向。

(2)漫游功能:用户可通过场景漫游工具结合地图信息的导航在三维景区进行虚拟游览。

(3)缩放功能:用户可根据自己的意愿对景区模型进行缩放,既可进行全景浏览,也可以集中在兴趣点上放大观察。

(4)查询定位功能:用户只要提供查询条件,就可以方便、快捷查询所需的兴趣点属性信息,并在景区中实现居中定位。

(5)热点查询功能:用户通过选中景观中的某一对象,就可调出该对象的具体信息,包括语音、图片、视频信息。

(6)测量功能:用户能通过该

工具对三维地形进行垂直测量、水平测量、面积测量。

(7)剖面提取功能:通过在地形表面划出剖面线,系统分析获取此处的剖面图。

(8)透视功能:根据用户输入的视点以及目标点,分析两点之间的通视情况。

(9)精品游览路线推荐:根据景区特点以及以往游客的游览习惯,定制几条游览线路并进行全程虚拟飞行录像,供游客观看并在制定游览路线时作为参考。

(10)统计查询功能:提取数据库的数据,在三维地形中动态生成柱形统计图,详见图6。

4 关键技术

三维数字景观的建立涉足了当前GIS领域的前沿技术,系统的实现不但具备了电子地图、电子沙盘的功能,对地物进行定位、观察与分析,同时,又能在数字地图的基础上实现立体的虚拟建设。它所包含的支撑技术主要体现在以下几个方面:

4.1 数据信息管理技术

在数字景观的建设中,将集合巨大的各种图形信息、图像信息、属性信息等,属性信息应用数据库进行管理,应用特定编码与



图4

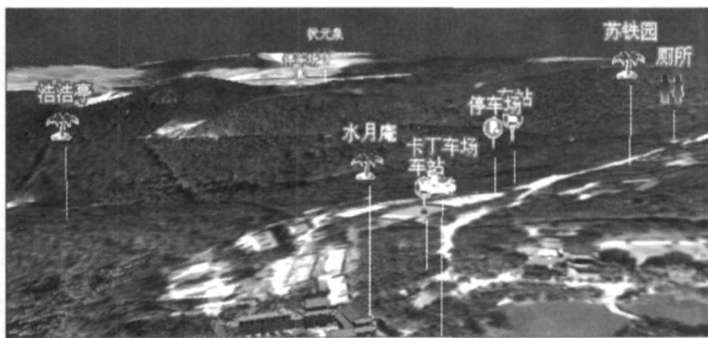


图5



图 6

场景地物对象对应起来,实现图形数据与属性数据的统一管理,能有效解决海量信息的调用、管理、漫游等一系列运算分析的工作,使数据达到调用运算自如。

4.2 GPS-GIS-RS一体化技术

全球定位系统、遥感技术与地理信息系统技术是建立“数字景观”的三大支撑技术。其中全球定位可获取对象定位坐标,遥感技术可快速获取影像信息,而地理信息系统具有良好的查询检索、空间分析计算综合处理能力,数字景观需要综合运用此三项技术,才能建立精确、逼真的三维地形,实现对地观测、信息处理和分析模拟的准确性。

4.3 数字建模技术

数字建模过程包括地形建模与对象建模,在地形建模中,应用DEM数据建立精确建模,并将影像作为纹理数据,通过数据预处理、参数设置、纹理映射、投影变换等构造出地形表面的三维景观模拟图,实现三维地形模型;对于形状特殊的地物,可采用3dmax辅助建

模,充分利用3dmax中的建模与贴图技术,建立实体模型,再导入到场景中在地形中进行整合,建立三维场景。

4.4 三维GIS应用系统集成技术

要实现三维景观系统除了三维可视化以外,还需要实现三维分析查询功能,应用系统的实现是以Dreamweaver为开发平台应用Asp、Ajax等网络开发技术嵌入组件进行开发集成,为系统实现漫游、查询、定位、空间统计分析等三维GIS功能。

4.5 三维自然景观实现技术

应用三维自然景观技术模拟出青秀山景区的立体三维模型,模型不仅是一个具有真实坐标、真实尺度以及真实纹理的三维景观,而且需要进行真正的三维GIS建库及管理。模型的实现为公众提供了一个全新的视角;另外,规划部门可根据模型跟踪景区形态的建设发展,根据建设发展的不同阶段要求,及时、准确地作出规划建设方案,实现三维决策信息管理平台。

4.6 WEBGIS技术

系统的构建主要应用了空间三维地理信息系统技术结合Asp以及Ajax等网络技术,实现了三维系统的查询、漫游、缩放、量测等功能外,同时还采用了Ajax技术实现了无刷新动态统计方案,Ajax使用了XMLHttpRequest进行异步数据传输,使用户与服务器相互通信而无须刷新当前页面,实现了用户反馈与信息回应的无缝结合。

5 结束语

三维青秀山景观系统的实现,在结合COM技术开发网络三维地理信息系统方面做了许多有价值的试验和尝试,不仅具有深远的学术价值,而且具有广阔的应用价值和前景。项目推动了对真三维可视化GIS系统这项技术的基础性探讨和研究,从而掌握数字城市乃至数字地球信息表现的关键技术。

参考文献

- [1] 林卉,赵长胜,孙建文. 数字校园三维建模与仿真的实现与设计[J]. 测绘通报, 2004, 6(20): 10-12.
- [2] 张瑞林,肖桂荣. Ajax技术在地理信息服务中应用研究[J]. 测绘科学, 2007, (6): 150-151.
- [3] 温颜. 建筑效果创作难点实例解析[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.

(作者单位:广西地图院,广西南宁 530023)