

基于 SuperMap 的亚运地图网站开发及关键技术研究

张鹏程* 杜剑光
(广州市城市规划勘测设计研究院, 广东 广州 510060)

摘 要: 基于国产 SuperMap GIS 平台, 开发了广州市亚运地图网站, 对网站的数据、功能以及部分关键技术进行了阐述。
关键词: 第 16 届广州亚运会; SuperMap; 亚运场馆; 地图网站

1 背景及目标

近年来, 开发并建设地图服务网站已成为大型赛事主办单位宣传赛事、服务赛事的一项重要举措, 并取得了显著成效。如北京 2008 年奥运地图网站、2009 年十一运地理信息服务网站、上海 2010 年世博会园区地图服务网站等。

第 16 届亚运会于 2010 年 11 月 12 日~27 日在中国广州进行, 亚运地图网站作为广州亚运会官方网站的一个链接, 通过互联网提供动态电子地图服务, 网站以“服务亚运·展示广州”为目标, 紧紧围绕亚运主题, 全方位反映亚运场馆、赛事、交通、旅游景点、美食及商业导购信息, 向来自海内外的亚运参与者展示广州的面貌、活力、文化和发展。

2 网站数据内容及组成

网站的数据编辑、入库及地图制图采用 SuperMap Desktop 6.0 软件, 数据库采用 Oracle 10g 及 SuperMap SDX+进行管理, 数据内容包括三个部分: 网络电子地图底图数据、亚运专题数据以及其他专题数据三大类。

2.1 网络电子地图底图

网络电子地图包括二维和三维(2.5 维) 电子地图数据。

二维电子地图采用 9 级固定比例尺, 不同比例尺下地物的详细程度不同, 其中下一级比例尺的要素包含了上一级的要素, 9 级电子地图的比例尺大小及内容如下:

- ①第 1 级(1 : 60 万) : 行政区划及名称;
- ②第 2 级(1 : 30 万) : 高速路、国道;
- ③第 3 级(1 : 15 万) : 大水系、乡镇名、山峰、城市间道路;

④第 4 级(1 : 6 万) : 城市框架路、郊区的村名、城区的重要地名、大湖泊、水库;

⑤第 5 级(1 : 3 万) : 政府机关、铁路网、城市主干道、五星级以上酒店、城区内的大湖泊、面积大的绿化块、著名的花园小区、飞机场、火车站、客运汽车站、著名公园景区、重点学校、重点医院、著名大厦;

⑥第 6 级(1 : 1.5 万) : 重要地名、城市次干道、溪流、街道办、科技园、工业园、学校、科研机构、大型企事业单位、重要文化设施、大型体育馆;

⑦第 7 级(1 : 6 千) : 地名、寺庙、地铁线路、地铁站、街区内部道路(但不显示内部道路名)、公园景区内内部主要道路、星级以上酒店、景区内的著名景点;

⑧第 8 级(1 : 3 千) : 城市街区面、显示街区内部主要道路名、街区内部绿化块和湖泊、景点;

⑨第 9 级(1 : 1500) : 街区内部的房屋、绿地和水系等。

三维电子地图是利用 3ds Max 三维建模工具, 首先导入二维电子地图中的居民地、道路、水系等主要地物要素, 其次建立城市的空间几何模型, 贴上真实美观的纹理后, 渲染并输出为图片, 将图片调入到 Photo-shop 等图形处理软件后进一步的美化, 最后利用 SuperMap Desktop6.0 软件将渲染后的三维(2.5 维) 景观数据导入到数据库中。

2.2 亚运专题数据

亚运专题数据包括亚运场馆、签约酒店、定点医疗机构、特许经营商店、票务待售点以及亚运赞助商等, 这部分数据以空间图形和属性一体化的形式存储在数据库中, 大多数以点的形式存在。如亚运场馆包括名称、地址、场馆介绍、赛事安排等信息。

* 收稿日期: 2010-12-02
作者简介: 张鹏程(1975-) , 男, 高级工程师, 主要从事 GIS 应用系统开发工作。
基金项目: 广州市科技技术局基金项目(2009J1-C441)

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.3 其他专题数据

其他专题数据包括兴趣点(POI)、公交站点/线、用于支持自驾导航分析的路网数据等。其中兴趣点数据主要是为用户提供查询、定位和浏览服务,涉及用户所关心的“衣、食、住、行、娱、游、购”等方面的信息,分为14大类,61小类。

3 网站主要功能

网站采用 Visual Studio 2008 开发语言,发布利用 SuperMap IS.NET 6.0 平台,功能主要包括网络电子地图服务、亚运场馆服务、亚运专题展示服务、交通指引服务和兴趣点查询服务等。

3.1 网络电子地图服务

网站采用公众熟悉,类似 Google Map 等常用地图网站^[1~3]的风格,提供二维、三维(2.5维)电子地图服务,支持地图的放大、缩小、移动等功能,如图1所示。



图1 网站二三维网络电子地图服务

3.2 亚运场馆服务

亚运场馆的查询、浏览、定位等服务是整个网站的核心,网站首页以列表的形式向用户展示了所有的亚运场馆,选取任一场馆,网站将在地图窗口中居中显示该场馆,同时提供场馆介绍、赛事安排、全息图片、

驾车指引、公交指引、周边信息查询等与场馆有关的服务。如场馆介绍以图文的形式,介绍场馆的基本情况、平面位置、交通设施等,如图2所示。



图2 场馆的赛事安排

3.3 交通指引服务

交通指引服务主要包括自驾导航和公交指引两项功能。

自驾导航支持用户在地图上任意指定两点(起点和终点)或者输入两点的名称,网站自动给出两点的行车路线,同时在地图上示意行车路线,如图3所示。



图3 网站自驾导航功能示意图

公交指引提供公交站点和公交线路的查询以及公交换乘查询功能。公交站点查询提供输入任意一站点名称(支持模糊查询),网站自动给出经过该站点的所有公交线路;公交线路查询提供输入任意一线路名称(支持模糊查询),网站自动包含该名称的所有公交线路;公交换乘支持在地图上任意选取两点或输入任意两个地名,网站给出公交换乘路线及方案。

对于任意一条公交线路,网站不仅详细列出该线路的所有站点,同时在地图上标绘出该线路及所有站点,如图4所示。



图 4 网站公交指引功能示意图

3.4 兴趣点查询服务

兴趣点查询服务主要基于超图平台提供的缓冲区分析功能, 基于用户查询、选定的场馆或其他空间位置点, 查询给定距离范围内的兴趣点, 通过兴趣点查询服务, 用户可以方便地找到周边的邮局、银行、饭店、公园、医院等的位置及路线, 从而为其提供便利服务。

3.5 亚运专题展示服务

亚运专题服务包括与亚运组织委员会签约的酒店、定点医疗机构、特许商店以及赞助商的查询、浏览和定位等服务。

4 部分关键技术

4.1 二三维联动技术

三维(2.5 维)数据的特点是直观, 而二维数据的优势是公众已经习惯。目前已有众多网站(如都市圈、MapABC 等)利用二维地图作为鹰眼或采用二维/三维地图切换的方式来实现二三维联动, 但从技术的角度出发详细介绍如何实现联动的论述还比较少。根据前文 2.1 节中的论述, 经由 PhotoShop 等图像软件处理后的三维(2.5 维)图片, 本质上仍然是采用像素坐标, 如果要实现与二维地图联动, 必须建立像素坐标与地理坐标的对应关系。一般的做法是在桌面软件(如 SuperMap Desktop)中, 选取几个关键控制点后进行配准, 但这种方法将导致配准后的三维图片严重变形, 这是由于三维(2.5 维)图片在制作过程中, 已经在三维建模软件中做了一定角度的旋转。

本网站的解决方法为: 仍然在桌面软件中选取几个控制点, 利用配准工具, 只是生成二者联动的函数关系式, 并不对三维图片进行事实上的配准, 然后将函数关系式编写成程序代码, 采用同一个地图控件, 以地图中心坐标和比例尺为基础进行动态切换, 从而实现二者的联动。

如图 1 所示, 用户在浏览二维地图时(如天河体育中心场馆附近), 当单击网站界面右上角的“三维”按钮, 网站取得二维地图中该场馆附近的中心坐标及当前比例尺, 并调用相应的函数关系式, 得到三维地图中的中心坐标及当前比例尺并显示出来, 由此实现二三维联动。

以本网站为例, 当由二维地图切换到三维地图时, 系统通过地图控件获取二维图的地理坐标 w_x 、 w_y , 调用下面的函数 TransformCoor, 得到像素坐标 p_x 、 p_y , 从而根据像素坐标在三维地图上定位。

```
BOOLCRecognition:: TransformCoor( double wx ,double wy ,
double &px ,double &py)
{ double A ,B ,C ,D ,E ,F ,H ,I ,J ,K ,L ,M;
A = 1. 7619e-008; B = 9. 4558e-007; C = -3. 8199e-006;
D = 1. 9419; E = 2. 1665; F = -1. 2624e+005;
H = -8. 3790e-008; I = 1. 7567e-007; J = -8. 3947e-007;
K = 1. 1396; L = -1. 0939; M = -4. 8178e+003;
px = A* wx* wx+B* wx* wy+C* wy* wy+D* wx+E* wy+F;
py = H* wx* wx+I* wx* wy+J* wy* wy+K* wx+L* wy+M;
return true; }
```

其中, 参数 A、B、C、D、E、F、H、I、J、K、L、M 的值在桌面软件中配准时自动得到。由三维地图切换到二维地图时, 方法类似, 不再赘述。

4.2 公交网络模型的改进

网站的公交换乘分析功能主要基于 SuperMap 平台提供的城市公交网络模型来实现的, 该模型的主体是基于组件式技术构建的公交网络组件(SMISBusNetwork. dll), 该组件模型的核心思路是: 首先采集并数字化公交站点、公交站线数据集, 其次利用建模入库工具 BusNetworkManager. exe, 自动生成公交网络拓扑数据集, 最后通过组件提供的对象或接口, 使用通用开发语言集成到应用系统中。

然而, 该城市公交网络模型在本网站实际应用中存在如下两个问题: ①模型的坐标系统缺省使用城市大比例尺制图标准, 单位为 m, 即采用平面坐标系, 但由于网络上发布的电子地图一般采用经过加密后的地理坐标系, 在生成公交网络拓扑数据集时, 换乘容限难以确定(默认为 100 m); ②模型数字化公交线路时, 在拐点处增加坐标对点, 同时利用自动捕捉功能, 沿线捕捉站点对象, 这种将站点和拐点混合在一起存储的公交线路数据, 非常不适合数据的更新。例如经常存在如下情形: 公交线路上相邻的两个站点位置没有改变, 但由于城市道路的动态更新, 两个站点间的线路走向发生了改变, 此时需要增加、修改或删除相应的拐点, 导致此条公交线路需要重新数字化, 进而需要利用建模工具重新生成网络拓扑数据集。

针对上述两个问题, 本网站的解决思路分别是: ①将

基于地理坐标的公交站点/线路数据进行坐标转换(基本上每个城市基础测绘部门都建立了城市地方独立坐标系与地理坐标系的转换关系),并转换成城市公交网络模型默认的平面坐标系(地方独立坐标系),然后利用建模工具生成公交网络数据集,最后将已参与建模的公交站点/线路数据重新转换成地理坐标系;②将实际的站点数据与拐点分开存贮,增加公交线路与拐点表,该表存贮给定线路的所有拐点,这样便于公交数据的动态更新^[4]。

4.3 集群及缓存技术

系统的稳定性与快速的用户响应是网站的核心。为了提高稳定性,网站采用了服务器集群技术;为了在现有的软硬件环境和网络带宽条件下,尽量提高用户响应的速度,网站采用了智能缓存技术。

服务器集群方面,网站采用三台服务器:一台数据库服务器,两台 WebGIS 应用服务器。利用集群技术,将两台 WebGIS 应用服务器组合起来,即其中一台服务器出现故障时,另外一台服务器仍可确保网站的正常运行,如此不仅获得更好的可伸缩性和可用性,而且可以有效地适应负载和高峰通信量的变化,为网站的稳定性奠定了坚实的基础。

缓存技术基于栅格服务器的思想,通过预先生成各个固定比例尺(本网站为9个比例尺系列)的图片,使得地图浏览的性能有了极大提高。地图预缓存的方式虽然解决了网站地图浏览的性能问题,但亚运网站应用的需求不仅要满足地图浏览,还需要高性能的空间分析功能(如兴趣点查询服务中用到的空间缓冲分析功能)。为此,基于智能缓存功能,缓存可以根据应用的需要而进行设置,并可以智能的更新。使得访问网站的用户在享受缓存带来的极高性能体验的同时,又可以使用高级的 GIS 功能,如查询统计、空间分析等功能。

4.4 自驾导航分析技术

自驾导航分析的前提是用于导航的电子地图必须具有极高的精确性和现势性,包括地理位置数据和实际地物信息的准确性,如地图数据中需要有表达交通禁则的

信息,以说明哪些路口禁止左转、禁止直行、只许单行等。

我们与拥有甲级导航地图测绘资质的瑞图万方公司合作,网站基于 WebService 技术^[5],将瑞图万方提供的自驾导航接口集成到了网站功能中,如图3所示,从技术上解决了网站电子地图分布式数据发布与自驾导航的链接的功能,实现了导航数据的采集、更新、建模等数据工作与自驾导航分析功能服务的分离,从而极大地缩短了网站的建设周期。

5 结 语

采用国产超图系列软件,开发并建设了亚运地图网站,通过对网站的数据、功能以及部分关键技术进行阐述,得出如下主要结论:

(1) 采用国产 GIS 软件,开发并实现类似 Google Map 等地图网站的功能(如二三维联动、自驾导航、公交换乘、兴趣点查询等)是可行的;

(2) 根据不同的显示比例尺,将网络电子地图进行离散分级显示,并采用智能缓存技术提高网站用户响应速度的重要保障;

(3) 经过三维建模软件渲染并用于网络上发布的三维电子图片数据,一般已经按照一定的角度进行了旋转,因此,并不能采用预先将该图片的像素坐标配准成实际地理坐标的方式,而需要采用程序代码的方法动态地实现二三维的联动。

参考文献

- [1] 张鹏程. 类似 Google Maps 的地图网站设计及实现[J]. 城市勘测, 2009(2): 69~71
- [2] 毛耘喆, 於新国, 徐汉卿. Ajax 技术在湖北省动态电子地图网站中的应用[J]. 测绘通报, 2009(8): 64~66
- [3] 吴增红, 陈毓芬. 河南省旅游地图网站的设计与实现[J]. 测绘科学, 2008, 33(1): 232~236
- [4] 李英远, 谭建军, 陈少沛. 公交数据更新机制研究[J]. 测绘科学, 2010(35 增刊): 224~226
- [5] 董志, 胡传文, 邱新贵. 基于 Web Service 的电子地图分布式数据发布与多级链接[J]. 测绘通报, 2010(5): 57~59

Development and Key Technology of the 16th Asian Games Website for Guangzhou 2010

Zhang PengCheng, Du JianGuang

(Guangzhou Urban Planning & Design Survey Research Institute, Guangdong 510060, China)

Abstract: Based on the platform of SuperMap GIS, the website for Asian Games is developed, this paper introduces data functions and some key technologies of this website.

Key words: 16th Asian Games for Guangzhou 2010; SuperMap; Competition Venues; WebSite