

天地图·安徽综合服务系统的设计与实现

赵栋梁¹, 张耀波², 杨友长³

(1. 合肥工业大学, 安徽 合肥 230009 2. 安徽省测绘局, 安徽 合肥 230009 3. 安徽省基础测绘信息中心, 安徽 合肥 230009)

摘要: 统计数据基于地理信息的集成, 可以弥补传统的统计信息单一、不直观的表现形式, 充分发挥其在政府管理决策中所起的重要作用以及对社会发展的导向作用。本文通过研究建立综合统计数据模型, 阐述了数据来源、数据组织、空间数据模型建立及查询逻辑。以安徽省综合信息服务系统为例, 在基于天地图·安徽的地图服务和 ArcGIS API For Flex 开发包的基础上, 完成 Flex 框架下的客户端设计, 采用 Web Service 数据通信技术来完成综合统计信息服务系统的设计与实现。

关键词: 天地图·安徽; 综合信息; Flex; RIA; 数据模型

中图分类号: P208 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-5867(2016)01-0138-03

Design and Implementation of Comprehensive Information System Based on MAPWORLD · ANHUI

ZHAO Dong-liang¹, ZHANG Yao-bo², YANG You-chang³

(1. School of Civil Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China; 2. Anhui Bureau of Surveying and Mapping, Hefei 230009, China; 3. Anhui Basic Surveying and Mapping Information Center, Hefei 230009, China)

Abstract: The integration between Social statistics and GIS overcomes the defects of poor expressiveness and weak visualization. It can give full play to its important role in social management and development. Taking an example of Anhui Comprehensive Information System, this paper discussed on the development of WebGIS based on MAPWORD · ANHUI Services and ArcGIS API For Flex. With the client framework based on Flex and WebService, comprehensive information system was developed.

Key words: MAPWORLD · ANHUI; integrated information; Flex; RIA; data model

0 引言

传统的统计信息以报表的形式展现, 表现形式单一并且数据抽象不直观, 过多的关注统计数据的本身却忽视了与地理信息之间的联系, 在当今社会信息高度发展的趋势下, 难以有效地发挥统计数据在政府决策中的作用和对社会发展的导向作用。统计信息是社会发量化的反映, 地理信息的基本特征是空间位置, 统计信息与地理信息的集合可以很好地反映统计对象在空间位置、状态及其相互之间的关系和影响, 进一步提高统计数据的价值。

天地图·安徽是公众版的安徽省省级地理信息公共服务平台, 是“数字安徽”的重要组成部分, 也是“天地图”的安徽省省级节点。天地图·安徽有着丰富的数据资源服务, 具备面向公众和政府服务的网络环境, 建设天地图·安徽有利于安徽省地理空间信息基础设施建设的

进一步深化、促进基础性信息资源整合以及高效利用。基于天地图·安徽的应用特点是可以根据需求利用天地图提供在线地理数据和服务, 建立地理空间数据和专题数据集成的应用系统, 提供便捷的地理信息服务和空间分析服务。

1 综合服务系统概念模型

天地图·安徽是本系统开发的基础, 为系统提供各类地理信息服务、地图参考框架等。作为系统主要表现对象的经济社会统计数据必须通过一定的方式进行存储、组织, 最终形成符合天地图·安徽地图框架的空间数据, 并以专题地图方式呈现。这一开发模式要求将数据存储、空间数据关联、数值统计、符号化等一系列问题转化为综合统计业务模型, 并提供完整的综合服务专题地图解决方案。

天地图·安徽提供地理实体数据、地名地址数据、影

收稿日期: 2015-01-26

作者简介: 赵栋梁(1985-)男, 黑龙江林口人, 测绘工程专业硕士研究生, 主要研究方向为 WebGIS 的开发与应用。

像数据和电子地图数据等在线地图数据内容,作为专题地图的底图,提供地图浏览、地图查询定位、专题信息加载和空间分析等在线地理信息服务。模型的数据结构要满足综合统计服务业务设计特点,用于存储综合数据,要求便于维护、易于扩展、更新。模型的数值统计将数据转化为总和、均值、占比、区间等统计量,便于后续使用。空间关联将统计量与天地图·安徽提供的行政区划实体数据结合,以统计量作为属性,形成基于政区的点数据或面数据。符号化将包含统计量的空间数据渲染至地图框架,形成专题地图。

2 综合统计服务数据模型

2.1 数据存储模型

数据库的设计范式是数据库设计所需要满足的规范,数据库的规范化是优化表的结构和优化把数据组织到表中的方式,这样可以使数据更明确、更简洁。并且可以更好地适应变化,当业务规则和需求数据变化时不需要重新构造整个系统。根据综合统计服务系统数据库需求设计了第三范式,第三范式指数据库中不能存在传递函数依赖关系,每个非关键字列都独立于其他非关键字列,并依赖于关键字。如此组织数据可以达到便于统计和便于更新的目地,即字段不更新,只更新记录。

2.2 数值统计

为了实现上述数据模型,就要在服务端查询出相应的数据,统计后供客户端调用。需要使用标准 SQL 语句及 Oracle 提供的功能或函数,主要为 WM_CONCAT、ORDER BY、GROUP BY、GROUPING 及 DECODE 等。

对于自有数据,例如查找国民经济总值、第一产业、第二产业、第三产业数值归纳在一起后按照城市归类并年份排序可以使用下述语法,通过下属语法便可得到空间数据模型所需要的数据格式和内容:

```
SELECT city, WM_CONCAT( classtype) type,
WM_CONCAT( statisticvalue) value year
FROM sp_static
WHERE classname = GDP
GROUP BY city year
ORDER BY year
```

对于外来数据不同的数据来源、数据格式需要处理成可供客户端调用的格式,以旅游数据中的景区分布数量为例,使用下述语句便可得到相应的系统可用的数据格式和内容:

```
SELECT a.region city,
WM_CONCAT( a.tlevel) type,
WM_CONCAT( a.count) value,
FROM ( SELECT
DECODE( GROUPING( region),1 "全省",region) re-
gion,
DECODE( GROUPING( tlevel), "合计" tlevel,
COUNT( tlevel) count
```

```
FROM sp_tour
GROUP BY CUBE( region ,tlevel) ) a
GROUP BY a.region
```

2.3 空间数据模型

统计数据在地图上以点状要素和面状要素的形式展现。点状要素以全省产业结构饼图为例,饼图主要表现国民生产总值、第一产业、第二产业、第三产业统计值的大小,用字段名表示各类统计信息的数据来源,符号尺寸表现国民生产总值的大小,根据字段序号设置符号的样式,字段属性值的大小由其相对应的符号样式在饼图符号中占比来表示。为实现饼图需要如下数据:

- 1) 国民生产总值、第一产业数值、第二产业数值、第三产业数值按照年份、城市分组。
- 2) 年份区间。
- 3) 数据最大值和最小值。

面状要素以分级图的形式展现,分级模型的建立对地图数据处理有重要的意义,可以使统计数据简化形象、利于体现统计数据的地理分布特征。分级的数据处理包括对数据的排序、分级界限的确定和分级数的确定。采用等差数列分级方法确定分级界限,分级数统一定为 5 级,用这类方法产生的分级界线会有规则的变化,便于用户理解及增强地图的可读性。为实现面状分级图需要如下数据:

- 1) 统计数据按照年份、城市分组。
- 2) 年份区间。
- 3) 统计数据最大值和最小值。

2.4 专题地图渲染(符号化)

根据空间数据模型确定的点状要素和面状要素,需要将这些要素在专题地图上渲染出来。点状要素用定点符号法表示,包括饼状、柱状统计符号及权重点状符号,用以表示统计信息的空间分布及其数量和质量特征。面状要素为分级法,根据统计量进行分级渲染,使不同级别的数据用色彩的深浅来表现,一般用于表现具有明显等级概念的统计信息。

客户端显示的几何图形为 Graphic,Graphic 由几何体 Geometry、符号 Symbol 和属性 Attributes 组成。点状要素的 Geometry 为点 Mappoint,Symbol 为 SimpleMarkerSymbol;面状要素的 Geometry 为面 Polygon,Symbol 为 Simplefill-symbol;属性 Attributes 为该 Graphic 所具有的属性,由属性名和属性值组成。

3 天地图·安徽综合服务系统的实现

3.1 数据来源

数据按来源可以划分为自有数据和外来数据。自有数据来源于安徽省统计年鉴,包括安徽省各地市的国民生产总值以及包括第一产业、第二产业、第三产业在内的产业结构具体信息;温度和降水量等自然资源信息;普通高等学校、普通高中、普通初中、小学的学校数量和在校学生数等教育信息;国内旅游总收入、国内旅游人均花费

等旅游信息;农业总产值等农业信息;人口数、男女比例等人口信息。外来数据为系统所需要的其他部门所发布的数据,系统中用到的景区分布信息就是外来数据。

3.2 系统开发

系统在基于天地图·安徽的地图服务和 ArcGIS API For Flex 开发包的基础上,完成了 Flex 框架下的客户端设计, Spring MVC 框架下采用 Web Service 数据通信技术及 Oracle 数据库来完成综合统计信息服务系统的设计与实现。

综合统计信息的类别在系统中以树结构进行展示,包括国民生产总值、人口数、自然资源、教育和科技、旅游、农业等类别,类别选择后可以查看历年的统计信息数据,便捷的统计信息类别目录展示、年份选择便于类别的增减、数据的更新,同时增强了用户体验。地图空间数据和属性数据的关联,可以在地图上简明、快捷地显示安徽省各地市的综合信息统计数据。统计形式包括饼状图、柱状图和数据报表等形式。地图上的渲染方法包括饼状权重图渲染法和分层渲染法。通过以上形式可以直观地获取和分析综合统计信息数据,为经济社会的可持续发展、政府宏观决策提供强有力的依据。

4 结束语

本文对基于天地图·安徽的综合服务系统的设计和实现进行了探讨,构建了综合统计服务数据模型并开发

了安徽省综合服务系统,将安徽省综合统计信息结合地理空间服务,以全新形式向社会发布服务,充分发挥其在政府事务决策中的重要作用以及为社会发展提供的导向作用,使统计信息更全面地服务社会。该系统已应用在天地图·安徽门户网站,充分说明了本文工作的可行性和有效性。

参考文献:

- [1] 胡小夏,刘学锋,何贞铭.基于 Flex 与 ArcGIS Server 的直管公房 WebGIS 系统设计[J].测绘与空间地理信息,2014,37(4):153-156.
- [2] 徐开明.地理信息公共服务平台建设与现代测绘服务模式[J].地理信息世界,2006,4(3):41-48.
- [3] 王少勇.以中国的方式描绘世界——公众版国家地理信息公共服务平台“天地图”诞生记[J].国土资源,2010(11):40-42.
- [4] 汪林林,胡德华,王佐成等.基于 Flex 的 RIAGIS 研究与实现[J].计算机应用,2008,28(12):3257-3260.
- [5] 林富明,李雁楠,刘恒飞.基于天地图的地理国情统计分析信息发布服务系统设计[J].测绘与空间地理信息,2014,37(6):23-25.

[编辑:张 曦]

(上接第 137 页)

SIFT 算法得到的特征点分布不均匀,影像很多位置可能没有可用的关键点。然而对于非刚性变换模型,大量的特征点是必须的。为了解决这个问题,在 SIFT 的基础上,增加基于区域的特征点选取过程。首先,用 SIFT 提取的特征点对待匹配影像进行投影变换,得到中间配准影像,称为中间输入影像。而中间输入影像的效果较差。图 2(a)为利用 SIFT 算子提取的特征点以及使用 NCC 局部提取的特征点,图 2(b)为 NCC 提取的特征点。

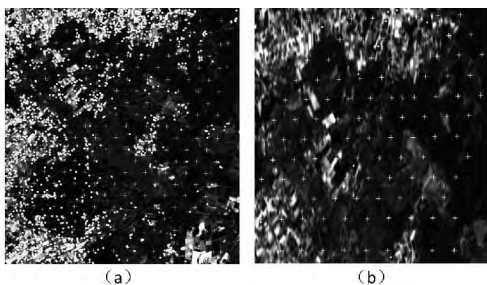


图 2(a)为利用 SIFT 算子提取的特征点以及使用 NCC 局部提取的特征点;图 2(b)为 NCC 提取的特征点

图 2 提取特征点

Fig. 2 Extracting feature points

4 结束语

本文对多角度影像配准方法进行了介绍,并以比利

时地区多角度遥感影像数据为例,利用 SIFT 算法进行了影像的配准实验,结果表明,该方法可以有效地对多角度遥感影像进行配准,目视效果与定量评价结果俱佳。

目前,对于多角度遥感影像的配准还有许多的挑战,多角度遥感影像也越来越多,分辨率分布从较低分辨率到超高分辨率 0.5 m。因此,多角度遥感影像也有着较好的应用前景诸如数字城市、三维重建等。同时,作者考虑将计算机视觉中立体匹配的技术应用于遥感影像的匹配,尝试是否会有较好的结果。

参考文献:

- [1] Ma J, Chan J C, Canters F. Fully automatic subpixel image registration of multiangle CHRIS/Proba data[J]. Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on, 2010, 48(7):2829-2839.
- [2] Zhang L, Gruen A. Multi-image matching for DSM generation from IKONOS imagery[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2006, 60(3):195-211.
- [3] Giribabu D, Srinivasa Rao S, Krishna Murthy Y V N. Improving Cartosat-1 DEM accuracy using synthetic stereo pair and triplet[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2013(77):31-43.

[编辑:栾丽杰]