

文章编号: 1005-8451 (2009) 03-0040-04

## 基于 ArcGIS Server 的 RGIS 在线数据维护

封博卿<sup>1</sup>, 卢文龙<sup>2</sup>, 王英杰<sup>2</sup>

(1.北京建筑工程学院 测绘与城市空间信息学院, 北京 100044;

2.中国铁道科学研究院, 电子计算技术研究所, 北京 100081)

**摘要:** 详细分析 RGIS 数据的特点, 提出关于 RGIS 数据维护的目标和原则。根据其目标, 分析现有 RGIS 数据维护手段的不足和缺陷, 提出利用 WebGIS 的方法对 RGIS 进行数据更新, 详细给出利用 ArcGIS Server 对 RGIS 进行在线数据维护的技术实现。

**关键词:** 铁路地理信息系统; 在线数据维护; WebGIS; ArcGIS Server

**中图分类号:** U29-39 **文献标识码:** A

### Online data maintenance for RGIS based on ArcGIS Server

FENG Bo-qing<sup>1</sup>, LU Wen-long<sup>2</sup>, WANG Ying-jie<sup>2</sup>

(1.Institute of Survey and GIS, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China;

2.Institute of Computing Technology, China Academy of Railways Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** It was put forward the target of RGIS data maintaining based on the analysis of characteristics of RGIS data. According to the target, it was figured out the defects in existing update means and advantage by using WebGIS method. It was also given the details of how to implement the technology by using ArcGIS Server.

**Key words:** RGIS; data maintaining online; WebGIS; ArcGIS Server

铁路地理信息系统 (RGIS) 作为专门为铁路部门服务的空间信息管理系统, 是一个能够方便铁路空间信息输入、存储、查询、分析和显示地理数据的计算机系统。在 RGIS 中, 具有铁路自身特

点的空间数据是铁路地理信息系统的基础和核心组成部分。这就要求 RGIS 能够很好地维护和管理这些空间数据。

### 1 现有数据维护方法存在的问题

目前的数据维护主要有以下几个途径:

收稿日期: 2008-12-08

作者简介: 封博卿, 在读硕士研究生; 卢文龙, 助理研究员。

(3) 用户名: 由用户输入, 用来区分系统中的不同用户。

(4) 消息体: 采用不定长模式, 但不可发空消息, 最长限制为 1 024 个字符, 以明文的二进制方式发送。

(5) 文件长度: 传送文件的长度, 用来告之接收方接收文件的长度, 使接收方能在接收文件时进行传送进度判断。

### 3 结束语

本系统的创新点是对传统的局域网聊天模式的 C/S 模式且不能实现跨平台上的改进, 利用 Java 组播、多线程及跨平台技术, 使处于同一组播路由

器内的不同操作系统平台的局域网用户能相互通信和文件传送, 无需启用中间服务器, 同时又免去在一些局域网内要输入对方 IP 才能通信的繁琐与不便。本系统需要进一步解决的问题是对消息进行加密及文件的续传处理。

本系统已在西南交通大学计算机网络与通讯实验室及软件工程实验室的多台工作站的 Windows 及 Linux 操作系统上运行通过, 对于实验室内的信息传送和文件共享起到了很好作用。

**参考文献:**

- [1] 阎宏. Java 与模式[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002, 10.
- [2] 李远杰, 刘渭锋. 主流即时通讯软件通信协议分析[J]. 计算机应用研究, 2005 (7).

(1) 从生产部门获取现时的地图, 经过格式的转换或者重新数字化, 生成新的电子地图发布在 RGIS 平台上。

这样的操作需要耗费大量的人力和财力。在获取生产部门的现时地图时, 往往只是获取其部门管理范围内的空间数据, 还需要人工地将各个部门的数据进行重新整合。另外, 一个 RGIS 平台不仅需要空间数据的支持, 同时也会有庞大的属性数据与空间数据相关联, 这种做法会破坏属性库与空间库的关联关系, 使得整个后台数据库全面更新。并且, 这种更新的方式需要比较长的数据制作周期, 不能达到实时更新和实时显示的目的。

(2) 对于只有部分区域进行局部修改的数据维护, 可以直接操作数据库在已经发布的电子地图上作出修改。

在服务端直接操作数据库对电子地图进行修改和维护就需要一个专门的机构, 这个机构需要知道所有业务部门的数据详情, 这在铁路部门是不合适的。同时, 这样的维护没有数据验证, 很难保证数据的精确性。

上述两种方法都是在服务端维护数据, 这不符合 RGIS 数据维护的要求, 也没有达到 WebGIS 的设计目标。

## 2 解决方案

综上所述, 本文提出 RGIS 数据更新的准则, 也是 RGIS 数据维护所要达到的目标:

(1) 准确性: 这是 GIS 数据更新的基本保证。对于输入的数据要有必要验证和排查, 保证输入数据能够被正确地更新;

(2) 方便性: 任何一个系统的建立都是以满足用户的需求为目的, 系统的功能是否方便使用则是一个系统好坏的标志。所以 RGIS 数据维护中能否按照铁路部门惯用的空间定位方式进行数据的更新至关重要;

(3) 实时性: 利用 Web 平台, 可以使铁路各个部门对空间数据的维护有效地组织起来, 实现空间数据的实时共享, 保证各个部门使用到最新的空间数据。

要实现这样的目标, 就需要通过 Web 应用程序构建专门的数据维护模块进行必要的数据验证

和用户输入限制, 通过用户输入的相对位置信息(车站和里程等信息, 保存在属性数据中)和某种 GIS 手段, 再把相对位置转化为空间图形数据, 存入空间数据库中。

### 2.1 系统平台的搭建

首先利用 ArcGIS Server 搭建 Web GIS, 然后利用 ArcObjects 开发一套数据维护方法和接口, 将专业 RGIS 数据存入到 Oracle 数据库中。同时还开发了相应的用户权限验证功能。RGIS 数据维护的系统结构如图 1。

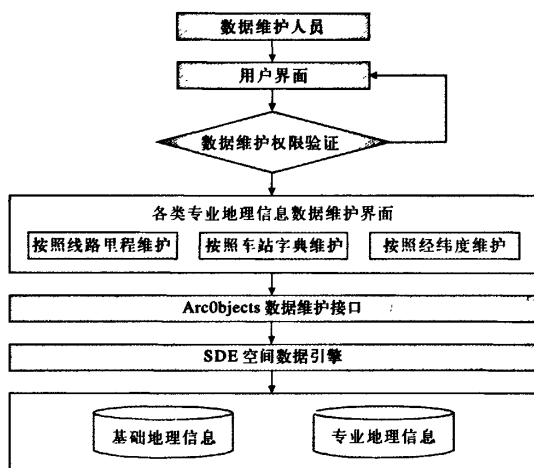


图1 RGIS 数据维护的系统结构

### 2.2 数据准备

在数据准备中, 建立线性参考系统是最为基础也是最为重要的步骤, 它是制作 RGIS 专业地理数据的首要环节。

要实现 RGIS 中通过线路里程定位, 必须首先要实现建立线路的线性参考。每一个线性物体对应有一套属性。线性参考系统是一种将多套属性与线性物体联系起来的方法。换句话说: 线性参考系统就是将原来的普通线性要素转化为带有里程信息的线性要素。通过这样的线性参考系统, 我们对线性物体的理解、维护和分析将得到极大的提高。

线性参考系统的建立流程见图 2。

利用 ArcMap 中 ArcToolBox 的相关功能, 建立线性参考系统, 具体实施过程如下:

(1) 通过 ArcToolbox 中的 creat route 工具来创建路径, 选择所需要转化的线性要素集, 设置路径标识的字段等完成路径的设置; (2) 将准备好

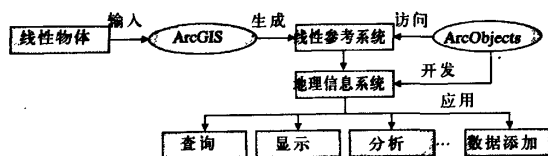


图2 线性参考系统的建立流程

的路径事件表通过 make route event layer 工具转化为要素类加入到空间数据库中。

### 2.3 空间数据库技术

要实现在线数据的维护,空间数据必须通过空间数据引擎ArcSDE存储在空间数据库中。ArcSDE是一个先进的空间数据服务中间件,数据库管理系统(DBMS)为任意的客户端应用提供了一个在存储、管理和使用空间数据的通道,将地理特征数据和属性数据统一地集成在关系数据库管理系统中,借助关系数据库管理系统对数据进行统一和有效的管理,保证空间数据与属性数据间的一致性和完整性。为DBMS提供一个开放的接口,允许在多种数据库平台上管理空间信息,还提供了任意的客户端应用。本文中所采用的数据库平台为ArcSDE9.2+Oracle10g。

### 2.4 ArcGIS Server 平台简介

ArcGIS Server 是一个发布企业级 GIS 应用程序的综合平台,提供了创建和配置 GIS 应用程序和服务的框架,并实现空间数据管理、空间可视化和空间分析的功能。

基于 ArcGIS Server 平台的集中管理型网络, GIS 开发有两种编程接口可供使用: Server API 和 ADF (Application Developer Framework)。ServerAPI 是许多对象库的一个集合,这些对象库包含了编写连接到 GIS Server 和使用服务器对象之类应用程序所必需的 ArcObjects,采用该接口构建网络 GIS 应用时,要求开发者精通底层 ArcObjects 对象库,开发难度较大,但是可以充分利用 ArcGIS 底层核心 ArcObjects 开发功能齐备的网络 GIS 应用,便于实现 GIS 功能扩充; ADF 为 .NET 和 Java 开发者分别提供了采用 GIS 服务器端 ArcObjects 构建网络应用程序和网络服务的框架,其中的网络控件封装了底层 ArcObjects 功能实现的细节,并且可嵌入 Eclipse 集成开发环境,提高应用程序开发效率,但应用程序定制的自由度受限,且不利于实现 GIS 功能的扩展。混合使

用以上两种编程方式不失为一种较好的选择,不但可以充分利用 ArcObjects 操纵地图对象的强大功能,而且避免了完全使用底层 ArcObjects 物件所带来的繁琐。文中对于空间信息的展示,和一些基本的数据操作采用 ADF 框架,而对空间网络分析功能和在线数据编辑功能则是采用 ArcObjects 进行开发的。

### 2.5 Web RGIS 在线数据维护的实现

#### 2.5.1 从 FacesContext 中获取目前地图服务

因为针对铁路地理信息的空间数据不是以平常所见的 (X, Y) 方式来定位的,所以 ADF 框架集提供的数据库更新方式就不能满足需求了,这就要求在后台的 JavaBean 中使用 ArcObjects 函数,在使用维护之前必须获得所要维护的数据所在的图层,而要获得所需要的图层,我们可以通过 JSF 中的 getCurrentInstance 获取服务上下文,然后依次获取 WebContext、AGSLocalMapResource、Mapserver 和 map。在获取 IMap 对象后可以根据地图服务中的图层名字获取到所需要的图层。

// 获得服务器上下文:

```
FacesContext facesContext = FacesContext.  
getCurrentInstance();
```

```
WebContext webContext= WebUtil.getWeb-  
Context(facesContext, "mapContext");
```

```
AGSLocalMapResource res = (AGSLocal-  
IMapResource)
```

```
webContext.getResources().get("ags1");
```

```
MapServer mapserver = res.getLocalMap-  
Server();
```

// 获取 IMap 对象

```
IMap map = mapserver.getMap(mapname);
```

#### 2.5.2 实现在路径上根据路径位置增加要素

首先必须获得路径要素,我们可以通过 IQueryFilter 对象设置查询的参数,通过 IFeatureCursor 对象的 nextFeature 方法得到路径要素。之后,可建立 IMSegmentation 对象的 getPointsAtM 或者 getSubcurveBetweenMs 方法获取 IGeometryCollection 对象。通过上述步骤就可以获得在某一特定线路上根据线路里程而获得的 Feature 对象。

#### 2.5.3 建立 IWorkspace 工作空间

要想对数据进行操作就要首先建立 IWorkspace 工作空间,由于我们的空间数据通过空间数

据引擎ArcSDE管理,所以对空间数据库的操作就要建立 SdeWorkspaceFactory 对象,通过这个工厂类再创建工作空间。

具体过程如下:从 AGSLocalMapResource 对象中获取 serverContext,通过 serverContext 的 createObject 方法在服务器端创建 SdeWorkspaceFactory 对象。

值得注意的是,我们在 Web 应用中所建立的 SdeWorkspaceFactory 对象是远程的 ArcObjects 组件,这些组件是运行在 ArcSOC.exe 进程中,所以我们必须通过服务器上下文统一来创建,并由服务器上下文来统一的管理和操作,比如AO对象之间的交互和释放等,另一个原因是 ArcGIS Server 是一个可以分布式部署的软件,GIS Server 和 Web 应用是可以部署在不同的服务器上,在部署Web应用的服务器上,只需要安装ADF运行包,也就是说只有 ArcObjects 的代理,而不安装 ArcObjects 本身,因此 Web 应用没有能力来创建本地的 ArcObjects 对象,所以不能用新方法创建 ArcObject,只能用服务器上下文来远程创建。

要连接 SdeWorkspaceFactory,需要设置连接参数:服务器名,空间数据库实例名称,用户名和密码。设置这些参数需要用到 IPropertySet 对象。同样, IPropertySet 是 AO 对象,也需要在远程创建。具体过程如下:

```
propertySet.setProperty ("SERVER",
serverName); // 服务器名称
propertySet.setProperty("INSTANCE",
"esri_sde"); // 数据库实例
propertySet.setProperty ("USER",
"sde"); // 用户名
propertySet.setProperty ("PASSWORD",
"sde"); // 密码
propertySet.setProperty ("VERSION", "sde.
DEFAULT"); // 版本
```

2.5.4 建立 IWorkspaceEdit 对象

在获得 IWorkspace 对象后,即可建立 IWorkspaceEdit 对象,通过这个对象的 startEditing 和 startEditOperation 方法,对空间数据库中的数据

进行编辑和操作。

在获取 FeatureClass 对象之后,就可以对其中的 Feature 进行操作,如添加、删除和修改。添加

过程如下:

```
sdeFeature = featureClass.createFeature ();
sdeFeature.setValue (字段名称, 属性值);
sdeFeature.setShapeByRef (第 2 步所获得
Feature 对象的 Shape 字段);
sdeFeature.store ();
```

修改过程与添加过程基本相似,只是所赋值为新值即可。删除过程可以使用 sdeFeature.delete () 方法即可删除响应的 Feature。

2.5.5 保存 WorkSpace 所做的操作

在进行完相关的操作后必须要对 WorkSpace 所做的操作进行保存,如下:

```
sdeWorkspaceEdit.stopEditOperation ();
sdeWorkspaceEdit.stopEditing ();
```

ArcObjects 数据维护流程如图 3。

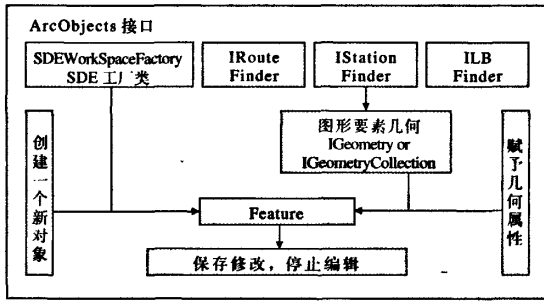


图 3 ArcObjects 数据维护流程

3 结束语

本文通过分析 RGIS 数据的特点,结合现有数据维护手段,提出 RGIS 数据维护的原则和目标。并且在实践中,使用 ArcGIS Server 依据铁路空间信息的特点建立铁路 WebGIS,这样的 GIS 系统能够满足铁路部门使用的需求,符合铁路部门对 GIS 系统的使用习惯。同时,在对现有 RGIS 的空间数据进行维护时,可以极大地方便对铁路专业空间信息的更新。笔者已经在铁路应急平台的项目中利用上述技术,实现了数据的在线更新和实时显示的功能,证明这项技术是可行的,也是高效的。

参考文献:

[1] 高春林,曾敬文.基于 J2EE 的 WEBGIS 结构研究[J].北京测绘,2004 (4).