

面向网络的军事地理信息系统设计

白鹏飞, 刘理华, 邢 云
(海军兵种指挥学院, 广东 广州 510430)



摘 要: 提出利用 GML 对面向网络的军事地理信息系统的信息元数据进行描述的方法, 提出用 SVG 来实现基于 GML 描述的军事地理信息元数据的显示和操作的方法, 并且在此基础上提出了面向网络的军事地理信息系统的整体架构。

关键词: 地理信息系统; 军事地理信息系统; 网络; 地理标记语言; 矢量图形描述语言

中图分类号: P208

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2010) 01-0107-03

Design of Web-oriented Military Geographic Information System

BAI Pengfei, LIU Lihua, XING Yun

(Naval Arms Command Academy, Guangzhou 510430, China)

Abstract: This paper presents a method to describe the metadata of Military Geographic Information System (MGIS) by using GML, and a realization way that the MGIS metadata described by GML can be displayed and processed by SVG. On these bases, an integer structure of Web-oriented MGIS is advanced.

Key words: GIS; MGIS; Web; geography markup language; scalable vector graphics

军事地理信息系统 (MGIS) 已经在世界各国的指挥自动化系统以及模拟训练系统中得到了广泛的应用。信息技术的发展, 使 GIS 呈现网络化的发展趋势, 因而构建 WebMGIS, 将网络技术、数据库技术等与 MGIS 技术有机结合, 集成 MGIS 的功能, 把地理信息作为军事网络的一种基础信息源或者服务, 能够在网上发布地理信息, 进行空间信息查询和空间分析, 为不同层次级别的用户提供适当的操作层面接口, 是军事地理信息系统研究发展的方向之一。MGIS 进入网络后,

如何来表达数据, 如何对数据进行建模, 以便使所建立的 WebMGIS 系统表达的数据标准化、统一化, 具有一定的可交互操作和自解释性, 便于网络的传输; 另一方面, MGIS 地理数据如何方便地在客户端显示也是发展 WebMGIS 的研究方向之一。本文着重于对以上两方面 (即地理信息数据的建模表达和客户端的显示) 的相关技术进行了研究和探讨, 同时结合网络和地理信息系统知识对军事地理信息系统进行了整体设计, 为系统的开发实现提供参考。

收稿日期: 2008-11-27

5 结 语

纠正后的影像图具有了正常的立体感觉, 符合人们日常视觉习惯, 可以直观地看出地形地貌。在影像图中更直观地给人们视觉印象, 即使不是专业的调绘人员也可以根据影像图轻松地判别地物。实验中充分利用了 DEM 产品以及有关图形图像处理技术。采用本文叙述的方法可以制作出美观的专题影像地图, 提升了测绘产品实用性和表现效果, 更好地为各行业提供地理信息服务。

参考文献

[1] 史保勇, 李雪梅. 大比例尺地貌晕渲的几种制作方法及比较

[J]. 地理空间信息, 2007, 5(4): 99-101

[2] 周爱霞, 高连峰. 遥感影像反立体纠正方法研究[J]. 国土资源遥感, 2007 (2): 20-22

[3] 心知互动. Photoshop 数码照片艺术效果 100 例[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008

[4] 范文义, 周洪泽. 资源与环境地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2003

[5] 吴秀芹, 张洪岩. Arcgis9 地理信息系统应用与实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007

[6] 聂欣, 陈秋华, 吴良林. 基于 DEM 表现地形破碎程度的一种方法[J]. 地理空间信息, 2008, 6(6): 62-64

第一作者简介: 韩晓霞, 硕士研究生, 主要研究方向为地图学与地理信息系统。

1 基于 GML 的军事地理信息元数据的表示

1.1 GML 介绍

空间数据具有多源性、多语义性、多时空性、多尺度表达的复杂性。尤其是在网络环境下如何对空间数据采用规范化的编码,使分布在网络中的所有用户都可以无缝地获取、访问、浏览空间数据一直是地理信息系统探讨的问题。由于以前没有可以对空间数据对象进行统一的描述并且广泛采用的方法,不同国家、研究组织机构和软件生产厂商分别建立了不同的数据模型来描述空间对象,如 COGIF, MDIFF, SAIF 等。而且不同软件厂家生产的地理信息系统采用了不同的数据表达,使地理信息通常与具体地理信息系统联系在一起,变成一种异构的地理信息资源,很难进行数据的共享和交互。目前空间信息编码标准化和规范化的研究工作正在逐步地进行,从事空间数据标准化研究的机构主要有:国际标准化组织 (ISO) 的 TC211 小组;欧洲标准化组织 CEN/TC287;美国联邦地理数据委员会 FGDC; OpenGIS 联盟 (OGC) 等。其中,OGC 制定了一套空间数据表达及操作模型,并鼓励软件开发者和系统集成者采用 OGC 的标准,以获取最大限度地共享资源及信息交互。地理标记语言就是 OpenGIS 联盟制定标准,它是一种基于 XML 的对地理信息(包括地理特征的几何和属性)进行传输和存储的编码规范。2000 年 4 月正式推出 GML1.0 版本,2001 年 2 月推出 GML2.0 版本规范。GML 是一个简单的基于文本的地理特征编码标准,GML 将在地理信息世界中将数据内容及其表现形式分离开来,GML 所关注的是地理数据内容的表达,它用地理特征来描述地理属性数据。地理特征由属性集合组成,属性由名称、类型、属性值的三元数组来描述,属性的当前数值反映了地理特征的当前状态。描述地理特征通常需要对一些几何体进行描述,如点、线、曲线、面、多边形等,GML 可以对这些很简单的以及由其组合的复杂的几何实体进行编码描述。

1.2 利用 GML 来建模军事地理信息系统

GML2.0 规范本质上是一种模式描述语言,它预先定义了三个基本的模式,用于对表达地理信息的数据进行编码和描述。其中地理模式(定义在 geometry.xsd 文档中)定义了对各类抽象和具体的几何形体(如点、线、多边形、多点集合等几何个体)的描述方法。特征模式(定义在 feature.xsd 文档中)则定义了对地理信息系统的地理特征属性和相关集合表达的描述方法,它也定义了一些抽象和具体的元素类型,应用程序的开

发者基于这些基本的类型来定义自身系统的地理信息特征的描述。第三个模式是 XLink 模式,该模式的作用和普通的 XML 应用中的作用相同,提供链接表达的能力。三个基本模式存在着依赖的关系,如图 1 所示。

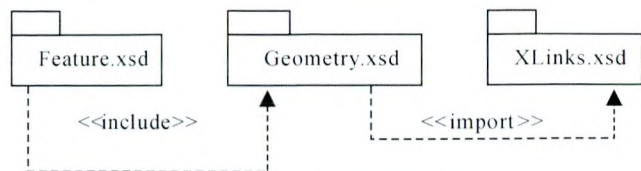


图 1 三个基本模式的关系

用 GML2.0 来建模军事地理信息模型,本质上就是基于上述三个基本模式定义一个具体的应用模式,用于表达所开发的军事地理信息系统所支持的地理模型中相关的属性特征。

军事地理信息元模型,主要包括如图 2 所示的地理信息。



图 2 军事地理信息元模型

这里以道路为例说明如何用 GML 规范表示军事地理信息元数据。道路(地理模式)是用 GML 规范预先定义的一种抽象类型,它保证了继承的子地理特征类型具有一些公共的可操作属性。路的类型特征(特征模式)包含道路分类、路宽等级、描绘线性、路长、构成道路的起始路段,结束路段和中间路段(路是由路段组成,路段是应用又一新定义的类型,在这里道路定义引用了路段定义,在数据表达时采用 XLink 链接表达的方式)等。

2 基于 SVG 的军事地理信息显示

2.1 SVG 介绍

2000 年 8 月 2 日, W3C 公司正式发布了 SVG 格式的建议书, SVG 是一种开放标准的文本式矢量图形描述语言, SVG 是基于 XML 的语言,所以可扩展性很强,并能够描述任意复杂的图像。SVG 的主要特点如下:

1) 基于 XML 标准。XML 是公认拥有无穷生命力的下一代网络标记语言,这使 SVG 可能同 HTML, CSS, DOM, XSL, JavaScript, CGI 一样成为一种新的标准。

2) 矢量图像。地理信息数据通常是基于矢量数据表达的,而 SVG 是直接基于矢量数据来显示,所以很适合绘制地理信息数据,同时数据的多少与图形的复杂程度有关,而与图形的具体尺寸无关,图形的显示尺寸可以无级缩放,变化后不影响图形的质量。

3) 由文本构成的图像。由于 SVG 图像是用文本语言来描述的, 所以非常容易进行修改和更新。

4) 灵活的文件格式。SVG 不仅可以表达矢量图形和文字对象, 还可以表达点阵的图像, 这样在地理信息系统的开发中需要利用点阵图像时也可以直接利用 SVG 的功能。

5) 支持交互性。SVG 支持 SML (Synchronized Multimedia Integration Language), 使其在图像中进行交互成为可能。

6) 支持内嵌字符类型。SVG 采用了内嵌图像中出现的文字型数据, 来解决动态文字的问题。

2.2 基于 SVG 地理数据的显示原理

GIS 在网络上的传输主要有两种方式: 矢量地图和栅格地图。如果使用矢量图形, 一般需要在客户端事先安装插件, 或者基于 Java 的 Applet 实现, 或者是基于 ActiveX 的控件; 如果使用栅格图像则不需要任何额外程序。但是在客户端有了特制的应用程序, 采用矢量图形方式可以在本地执行许多地图操作, 相对于栅格图像具有比较好的效果和性能。由于 SVG 插件可以直接基于 SVG 格式的数据来显示地理数据, 而且可以比较好地与浏览器交互, 是对目前浏览器作图能力的一种扩展, 所以在军事地理信息系统设计中, 基于浏览器的地理数据的显示采用 SVG 插件的方式直接显示地理数据是较好的方式, 同时配合脚本语言可实现和用户的交互工作。

3 面向网络的军事地理信息系统结构设计

面向网络的军事地理信息系统和普通网络相比较, 它应包含客户端层、Web 服务层、应用服务层和数据层。结构如图 3 所示。

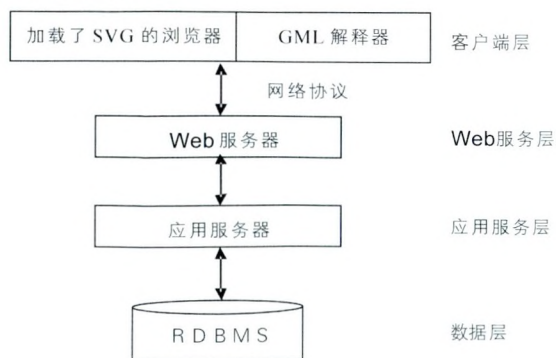


图3 系统结构图

数据层。它的主要功能就是提供数据服务。要将

关系数据库中存储的地理信息数据转换为基于 GML 表达的数据, 以对外提供统一的数据格式, 屏蔽底层数据库设计的细节。同时要使数据基于 GML 表达可以进行一些空间数据特性的分析和检索。

应用服务层。它应包含 GIS 核心构件和 GIS 服务对象构件两个子层。GIS 核心构件层使高层对象构件模型建立在相同的 GIS 核心对象构件模型之上。GIS 服务对象构件层利用 GIS 核心构件层提供的服务, 向更高层提供各种 GIS 服务, 可以包括地理数据管理服务、专题与属性管理服务、地理数据检索与访问服务、地理数据变换与处理服务、地理数据分析与查询服务、图例符号库管理服务、地图显示输出服务等。

Web 服务层。提供各种网络服务, 如各种协议、域名服务、邮件服务等。

客户层。它主要实现的功能是几何图形对象的绘制、地图图形的显示、矢量图形的基本操作 (如放大、缩小、移动、中心显示、分层显示等)。线条效果处理 (平滑、模糊) 等。客户层通过协议向 Web 服务层索取需要的地理数据, 数据以 GML 的形式进行传递, 供客户使用。

4 结 语

本文根据 GIS 技术发展趋势, 提出了基于 GML 的地理信息数据表达方式和基于 SVG 的军事地理信息展示方式, 并提出了面向网络的军事地理信息系统的总体设计方案。军事地理信息系统的网络化势不可挡, 其与军队指挥自动化相结合, 必将推动军事技术变革的快速发展。

参考文献

- [1] 陈述彭, 鲁学军, 周成虎. 地理信息系统导论[M]. 北京: 科学出版社, 1999
- [2] OGC. Geography Markup Language (GML) [EB/OL]. <http://www.opengis.net/gml/01-029/GML2.html>, 2002-01-12
- [3] 刘啸, 毕永年. 基于 XML 的 SVG 应用指南[M]. 北京: 北京科海集团公司, 2001
- [4] 傅大勇. 基于 GML&SVG 的城市地理信息系统的设计与开发[J]. 计算机应用研究, 2003(7): 113-115
- [5] 李琦, 陈爱军. GeoMLTM-地理空间信息共享和互操作模式研究[J]. 测绘科学, 2000(2): 15-20

第一作者简介: 白鹏飞, 硕士研究生, 研究方向为作战环境与仿真。