



ESRI China (Beijing)
Geographic Thinking

2009 第八届ESRI中国用户大会 论文集

Proceedings of the 8th ESRI China User Conference

ESRI中国(北京)有限公司 编



测绘出版社



2009 第八届ESRI中国用户大会 论文集

Proceedings of the 8th ESRI China User Conference

ESRI中国(北京)有限公司 编



测绘出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书为 2009 年 10 月在北京召开的第八届 ESRI 中国用户大会论文集,共收录论文 191 篇。书中对近两年来我国地理信息系统和遥感技术应用的发展,特别是 ArcGIS 与 ENVI/IDL 开发应用的最新进展,进行了总结和提炼。本书从地理信息系统理论基础研究、软件开发技巧到行业应用进展与成功案例,涵盖了地理信息系统领域与遥感应用的各个方面,涉及领域包括空间数据共享、应急减灾、城市规划、环境保护、交通、自然资源管理、测绘制图、市政设施管理、水利、电力、电信、公安消防、海洋、林业、农业、气象、公共卫生和遥感等。

本书可供从事地理信息系统与遥感技术应用及相关专业的有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

第八届 ESRI 中国用户大会论文集=Proceedings of the 8th
ESRI China User Conference;2009/ESRI 中国(北京)
有限公司编. —北京:测绘出版社,2009.10
ISBN 978-7-5030-1948-7

I. 第… II. E… III. ①地理信息系统—应用—中国—文集
②遥感技术—应用—中国—文集 IV. P208-53 TP7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 175469 号

责任编辑 吴 芸

封面设计 李 伟

出版发行 测绘出版社

社 址 北京西城区三里河路 50 号

电 话 010-68531160(市场营销)

电子信箱 smp@sinomaps.com

印 刷 北京建筑工业出版社

成品规格 210mm×285mm

印 张 60

版 次 2009 年 10 月第 1 版

印 数 0001—5600

邮政编码 100045

010-83543974 68512386(发行部)

网 址 www.sinomaps.com

经 销 新华书店

字 数 1828 千字

印 次 2009 年 10 月第 1 次印刷

定 价 180.00 元

书 号 ISBN 978-7-5030-1948-7/P·451

审 图 号 GS(2009)1490 号

如有印装质量问题,请与我社发行部联系

前言

用户大会出版论文集,已经成为了我们的传统。2009年,第八届ESRI中国用户大会的主题是“GIS——设计共同未来(GIS Designing Our Future)”,这本论文集正是围绕这一主题进行组织的。由于本次论文集收录量大,时间有限,部分内容无法与作者逐一核实和考据,一些论文插图质量不佳,参考文献未严格按照国家相关标准著录和标引或参考价值不大,在正式出版前做了相关编辑处理,请论文作者和读者谅解。

2009年对我们来说是有特殊意义的一年。1969年,Jack Dangermond先生在美国加州Redlands成立了ESRI公司,到2009年,ESRI已经走过了四十年的历程。四十年执着地追求与创新,不断创造和发掘着空间信息的价值。2009年,也正是ESRI公司服务中国用户三十载。在这风雨兼程的三十年里,我们和广大中国用户一起见证了我国GIS事业的成长、发展与辉煌。在这样一个特别值得纪念的日子里,第八届ESRI中国用户大会,将是我们奉献给广大用户的GIS最新理念和技术的饕餮盛宴。

人类文明发展至今,我们的生活变得越来越舒适,我们的行动变得越来越便捷,我们影响自然改造世界的能力变得空前的强大。但是,我们也正在面临着前所未有的挑战:全球气候变暖、生态环境恶化、物种减少、人口膨胀、资源枯竭,等等。严峻的现实告诉我们,必须切实行动起来,对自然心怀敬畏,更加理性、谨慎地思考和设计我们的未来。

这本论文集,是对近年来我国地理信息系统和遥感技术应用的发展,特别是ArcGIS与ENVI/IDL开发应用的最新进展的总结和提炼,涵盖了地理信息系统领域与遥感应用的各个方面,体现了广大用户的努力与智慧,也是我们对未来进行认真思考和谨慎设计的见证。在这里,我们看到空间信息及分析处理过程越来越多地融入机构或企业的核心业务环节和流程中,这种GIS与机构主体业务的融合,GIS技术与最新IT技术的融会贯通,不但为我们的生活带来高效和便捷,使政府的决策更科学和透明,也更将GIS技术的无限潜能释放出来,让我们在快速发展与可持续发展之间找到最佳的平衡。

地理信息系统技术的发展从一开始就是由应用推动的,而技术的进步反过来又促进了应用向更深的层次和更广泛的领域扩展。在人与自然的矛盾日益加重的今天,我们需要一套更科学、更理性的框架,以更合理更负责任的态度与自然共鸣。ESRI公司总裁Jack Dangermond先生在他的一篇文章中曾经说道,人类只有小心,小心,再小心地对自己的行为进行规划和设计,才能承担起对未来的责任。而ESRI的目标就是运用更加科学的原理和方法设计更加强大、方便而又适合的工具和技术,让人们可以更谨慎、更周到、更科学地设计未来,创造人与未来和谐共存的美好世界。

目 录

第一篇 空间数据共享平台建设

地形图时空数据库建设中的六个时间要素	张保钢 等(2)
地图缓存技术在提高 Map Services 速度方面的应用	王艳军(4)
企业级数据库的版本管理与应用	韩小明(8)
FME 和 ArcSDE 的西宁基础 GIS 空间数据库建设中的应用研究	胡 祺 等(11)
大比例尺数字地形图采集与建库一体化系统研制	张 伟 等(16)
基于 ADPM 模型的数据库管理软件的设计与实现	郝靖仕 等(19)
基于 ArcGIS Engine 的可配置数据质检模型机制设计	张 政 等(24)
加强地理信息通用转换平台建设的几点思考	段莉琼(28)
基于 ArcGIS 的厦门空间地理基础信息数据库建设	徐敬仙 等(30)
公众地图服务中多尺度空间数据生产与维护	杨美伟 等(34)
地理信息行业数据成果处理计算机安全审计技术研究	翟 永 等(39)
基于 GIS 的地质图空间数据库建设	丰志强 等(43)
江苏省 2007 年人均 GDP 空间关联分析	王 跃 等(47)

第二篇 GIS 在应急减灾中的应用

基于空间信息共享的城市应急辅助决策系统	陈洪艳 等(54)
GIS 在城市应急平台建设中的应用研究	钟少波 等(61)
基于 GIS 技术的城市综合风险评估与区划	韩叶良 等(65)
GIS 在应急指挥系统中的应用	吴 军 等(70)
GIS 在地震信息系统中的应用	石 伟 等(75)
基于 ArcGIS 的石油化工企业应急管理地理信息系统建设	于学春 等(78)

第三篇 GIS 在城市规划建设中的应用

探索定义“城市中心”的新方法——以上海为例	秦 波(84)
北京市地名数据库系统的特点及关键技术	张保钢 等(93)
基于 ArcGIS 的校园三维建模研究	杨伟卫(98)
基于 ArcIMS 的学院路街道 WebGIS 构建研究	燕云鹏 等(103)
ArcGIS 在数字城市规划中的应用与开发	王浩正 等(108)
基于 ArcGIS Engine 的城市地下空间三维可视化系统的研究与实现	何民寿(113)
基于 GIS 空间分析的小区监控设备设置和优化	张 华 等(118)
上海地下空间信息基础平台简述	倪丽萍 等(125)
基于 ArcSDE 和 CityMaker 的三维数字城市解决方案	杜 娟 等(129)
基于 ArcGIS 的数字地名综合管理系统的建设	朱永强 等(134)
基于整体 GIS 数据模型的规划政务平台的实现	樊 莹(138)
GIS 空间分析在三维城市景观系统建设中的应用探讨	吕志勇 等(142)
利用 ArcGIS 技术实现规划基数转换中不重叠图斑的查找与提取方法研究	曹玉香(147)
基于 GIS 的数字房产信息系统研究与应用	同晓光(151)

第四篇 GIS 在环境保护中的应用

基于 MapObject 的北京及周边空气质量管理信息系统	胡炳清 等(156)
基于 ArcGIS 的区域环境管理决策支持系统的设计与开发	李国强 等(162)
基于 ArcGIS Server 的天津市环境监察总队地理信息系统	孟昭位 等(167)
基于 GIS 的环境监测信息管理系统建设	朱小弟 等(171)
成都市热岛效应与植被指数分布特征概析	陈刚毅 等(175)
基于土地利用空间格局的舟山岛生态系统健康评价	陆丽珍 等(178)
山东省环境综合地理信息系统应用平台解决方案	毛炳店 等(185)
闵行区人居环境噪声现状研究	徐 鑫(189)
面向环境保护的 GIS 应用构建机制探索	吕 楠 等(195)
基于 ArcGIS 的重庆市环保应用服务平台集成	张艳军 等(198)
九江市污染物减排地理信息系统建设构思	张建亭(202)
齐齐哈尔市环保政务服务体系	孟燕森(207)
环保信息化建设及 GIS 技术的应用初探	卢 瑞 等(212)

第五篇 GIS 在交通行业中的应用

基于 GIS 的智能交通管理平台系统	白继根 等(218)
基于 ArcIMS 的城市轨道交通信息服务系统的研究	吴益芳(222)
基于 ArcMap 与共享地理数据资源的智能交通数据生产技术	周 洋 等(225)
ArcGIS 支持下的常熟市公路网信息管理系统	崔应春 等(232)
制定我国内河电子航道图标准的探讨	黄莉莉 等(238)
基于 ArcGIS Engine 的公路基础设施信息管理系统设计与实现	刘柳杨 等(243)
基于 ArcGIS 的全国农村公路基础数据和电子地图检查系统	叶劲松 等(250)
ArcGIS Server 平台在电子海图数据转换中的应用	姚育章 等(256)
基于 ArcGIS 内河港口危货作业审批跟踪的设计与实现	范文涛 等(259)
基于 ArcGIS Server 的航道地图查询系统实现	靳 瑾 等(264)
基于 ArcGIS 的交通规划系统及路网模型分析	裴洪雨 等(267)
交通规划模型软件与 ArcGIS 的完美结合	王敬华(273)
GIS 在上海世博交通决策分析管理系统中的运用与研究	王 培(280)
基于交通网络数据集的动态路径诱导系统规划与实现探讨	李艳东 等(285)
GIS 在通信资源管理中的应用——以华东空管局通信资源信息管理系统为例	胡 斌 等(292)

第六篇 GIS 在国土资源保护利用中的应用

露天矿土地复垦与生态重建数据库建设	叶宝莹 等(298)
Quantification of the Impact of Land Use and Land Cover Changes upon Nitride Cycling Values in Karst Ecosystem: A Case Study in Northwest, Guangxi, China	ZHANG Mingyang et al(302)
3S 技术在青岛市土地利用遥感监测动态执法系统中的应用	王 凯 等(310)
青岛市国土资源空间框架系统	王 凯 等(314)
国土资源管理中土地利用动态遥感监测的研究	于 艳(319)
基于地理信息服务的土地储备系统	李时锦 等(325)
基于 ArcGIS Engine 的城镇土地定级系统设计及实现	黄海涛 等(329)
基于网络服务的国土资源协同管理系统设计与实现	谢森辉 等(335)

基于 ArcGIS 平台的第二次土地调查土地利用现状数据管理系统的设计与实现	张书波(340)
基于 ArcGIS 的国家级油气资源数据库管理系统总体方案	景东升(345)
基于 ArcGIS 的国土资源全程管理系统建设	邓玉锋 等(348)
市县级土地利用规划管理信息系统解决方案	陈海华 等(353)
国土资源土地动态监管系统解决方案	沈 健 等(360)
ArcGIS 在城镇用地适宜性评价分析中的应用——以平谷区峪口镇镇域规划为例	宋金秀 等(366)
基于移动设备的 GIS 技术在规划国土工作中的方向与发展	贺 璇(371)
矿山监测成果的 ArcGIS 入库探讨	冯彦平 等(376)
Model Builder 建模及在铀矿资源评价中的应用	赵永安 等(381)
基于 ArcGIS Engine 的钻孔柱状图自动成图系统研究	牟乃夏 等(386)

第七篇 测绘与制图

上海市房地局统一地理信息系统制图服务简介	袁 晨 等(392)
基于 ArcGIS 的测量控制点管理系统的设计与实现	刘洪江 等(396)
基于 ArcGIS 的测绘变更及成果管理系统	张博华 等(400)
勘察测绘科技档案管理系统设计与实现	索春博 等(405)
Silverlight 与 REST 服务搭建完美 WebGIS——重庆市勘测院档案信息发布系统 开发实记	张 丁 等(407)
基于 ArcGIS Engine 地图整饰的设计与实现	彭思岭 等(413)
基于 ArcGIS Engine 的地形图制图系统研究	崔晓惠 等(418)
基于 ArcGIS Representation 图库一体化的设计与实现	谭成国(422)
建立 ArcGIS 9.3 平台下 1:5 万地理底图数据库管理系统	姜 兰(427)
基于 ASP.NET 的绘图控件的研究与应用	陈 珂 等(431)
ArcGIS 在卫星影像图制作中的应用	黄昌胜 等(434)
海洋专题要素在 ArcGIS 软件中的制图表达研究及应用	樊 妙 等(438)

第八篇 GIS 在市政设施管理中的应用

GIS 在油气长输管道完整性管理中的应用	周利剑 等(444)
基于工作流的管道完整性地理信息系统的应用研究	白俊波 等(450)
GIS 在城市配水管网管理中的应用	李恒利 等(454)
GIS 在城市排水管网数字化管理中的应用与开发	赵冬泉 等(457)
数字排水平台的设计与开发	盛 敏 等(462)
基于 PDA 的管线测量系统的设计与实现	薛 涛 等(467)
基于 ArcGIS 城市地下管线三维可视化研究	赵玲玲(470)
基于 GIS 的市政设施管理信息平台研制与应用	王海江 等(473)
基于 ArcGIS 城市市政管网可视化信息系统的构建	周玉文 等(479)
通信管线资源管理集约化公共平台	唐起林(482)
给水管网建模中的管网拓扑分析研究	周玉文 等(488)
应用 ArcGIS Engine 实现城市市政管网信息可视化管理系统	周玉文 等(492)
基于 ArcGIS Server 9.3 的天津市供水管网地理信息系统	李冠民 等(494)

第九篇 GIS 在水利行业中的应用

基于 WebGIS 的蓬江区农林水利三防综合应急指挥系统的设计与实现	孙 斌 等(504)
基于 GIS 的重庆市南岸区土壤侵蚀危险性评价	关 冰 等(508)

基于 ArcGIS 的佳木斯市防汛指挥系统平台设计与建设	闫继军 等(515)
黑龙江省实时汛情监视系统中的 WebGIS 技术应用	闫继军 等(519)
水电工程多源数据协同管理系统	王喜春 等(525)
基于 WebGIS 技术的松花江干流堤防安全评估系统	闫继军 等(529)
基于 ArcGIS Server 的洪史杭灌区计量与水管理系统建设	陆继平 等(534)
GIS 技术在大坝安全监控系统中的应用	闫继军 等(539)
山西省 1:25 万河流水系基础地理信息系统的设计和建立	姚 刚(544)
基于 ArcGIS 9 的大庆市实时汛情监视系统	吴华赞 等(549)
基于 WebGIS 技术的河流生态修复适应性管理决策支持系统	闫继军 等(554)
基于 ArcGIS Engine 的防汛会商系统的设计与实现	谢精华(559)
ArcGIS Server 在黄河凌情遥感监测中的应用	李长松 等(567)
深圳市水土保持监测网络及信息系统设计与开发	张奕虹 等(571)
基于 Web Service 的防汛决策支持地理信息系统的建立	王晓国 等(577)
南水北调西线工程综合基础数据库建设与开发研究	陶富岭 等(580)
基于 GIS 技术的水土流失预测模型研究	霍建伟 等(585)
面向防汛减灾应用的三维电子沙盘建设研究	苑希民 等(590)
利用 Google 影像服务黄河治理开发	崔晓忠 等(594)
GIS 技术在重庆市城镇防洪中的探索	高成军 等(598)
基于 ENVI/IDL 的红水河流域下垫面信息提取与管理	张友静 等(601)
基于服务建设行业地理信息应用系统——以建设石羊河流域综合治理地理信息 系统为例	杨丽霞 等(610)

第十篇 GIS 在电力行业中的应用

基于 ArcGIS Engine 的输配电信息系统设计	陈亚丽 等(616)
ArcGIS Mobile 在电力规划黄线巡视中的开发与应用	李 霞 等(619)
南京市供电公司地下电缆及管沟地理信息应用平台设计与实现	孙 曦 等(622)
地理信息系统在南京城市配电网电力通道管理中的应用研究	韩文泉(629)

第十一篇 GIS 在电信行业中的应用

基于 GIS 的光纤网络资源管理系统建设	王立合 等(634)
移动全业务管理平台技术解决方案探索	杨 京(640)
基于 ArcGIS 组件技术的移动公司渠道管理系统	张海松 等(644)
基于 3G 通信技术的上海市北自来水公司维修服务现场管理系统	徐 浩(649)

第十二篇 GIS 在公安、消防中的应用

推动空间应用 服务公共安全——警用地理信息系统建设探索	薛 梅 等(654)
GIS 在消防规划中的应用	邹 亮(660)
基于 SOA 体系的警用 GIS 平台	霍跃天 等(663)
图文一体化警用 GIS 系统	肖建新 等(665)
地理信息技术在公安行业中的应用	赵 俊 等(668)
基于 GIS 的犯罪行为空间格局、成因及其预警机制研究	耿莎莎 等(672)
基于 GIS 和 VR 的消防指挥系统的设计与实现	孙 曦 等(678)

第十三篇 GIS 在海洋、林业、农业中的应用

基于 ArcGIS Engine 的福建省海洋环境保护规划信息系统设计与实现	蒋金龙 等(688)
--	------------

树木生长的可视化研究	张保钢 等(693)
山地丘陵地区森林火险区划分析——以四川宜宾地区为例	吴运辉(701)
公益林地理信息系统的设计与实现	田 军 等(709)
基于三维技术的森林防火应用系统	钱传明(712)
基于 ArcGIS Engine 的森林防火指挥决策系统	钱传明 等(718)
基于 ArcGIS 的城市林业综合管理系统的建设	杨 浩 等(725)
农业生态环境综合信息系统的设计和实现——以吉林省为例	刘 舫 等(730)
GIS 支持下的农田土壤污染评价专题地图制作	王跃华 等(734)
基于 ArcGIS Engine 的草原工程区数字化上图与制图解决方案	刘 杰 等(738)

第十四篇 GIS 在气象行业中的应用

四川盆地小城市的热岛演变趋势分析	但尚铭 等(744)
基于 ArcGIS Server 的遥感气象产品发布系统设计与开发	于雷易 等(747)
城市大气监测地理信息系统建设探索	胡 杰 等(751)
ArcGIS 在中央气象台台风服务网站的应用	吴焱萍 等(754)
地理数据处理服务在青海省气象灾害预报预警地理信息系统中的应用	尹振良 等(760)
逐日气温数据空间插值方法的探讨比较	王思维 等(768)

第十五篇 GIS 在公共卫生中的应用

基于 GIS 的四川茂县儿童结核病探索性空间数据分析	牧 童 等(774)
上海市肾综合征出血热危险因素调查和区域分布研究	朱奕奕 等(779)

第十六篇 GIS 在其他行业中的应用

基于 GIS 的网络规划基础分析平台	孙 曦 等(784)
WebGIS 技术在统计行业中的应用	乔 瑜 等(789)
地理信息辅助审计系统设计与实现	曹建成 等(793)
地理信息系统在旅游行业的应用	杨志普(797)
企业工程地理信息系统建设	王 珏(800)

第十七篇 GIS 技术的研究与发展探索

基于地面采样距离的地图切片组织模型研究	蒋波涛 等(804)
JSON 数据结构在 WebGIS 系统数据传输与交互中的应用研究	薛晓伟 等(807)
插件式 GIS 应用框架的设计与实现	徐云和(816)
矢量数据栅格化过程中尺度与方法选择研究	包妮沙 等(823)
目标定位与轨迹跟踪在 WebGIS 系统中的应用	陈益锋(828)
3G 环境下的移动 GIS 行业发展	童丽闻(832)
移动地理信息系统实现 LBS 应用	张 芳 等(836)
探究面向行业应用的 Web 地理信息服务产品架构	向 华(840)
基于虚拟现实技术的 VRSmartMobile 智能移动电子地图服务平台的探究与实现	孙 曦(947)

第十八篇 基于 ESRI 产品的软件开发和研究

基于 ArcGIS Server 的视频地理信息系统研究与实现	宋宏权 等(854)
基于 ArcGIS Engine 的坐标变换方法应用研究	李 浩 等(859)
为 WebGIS 应用提速——结合最新 Ajax 技术与 ArcIMS 的应用	顾立志(863)

基于 ArcGIS 追踪分析的研究	黄丙潮 等(869)
基于 ArcSDE 的版本管理与历史回溯的设计与实现	陆建波(874)
基于 ArcGIS 的雷达云图矢量化提取应用	徐雨锋 等(877)
基于 ArcGIS Engine 图属关联的研究	陈银平 等(882)
利用 ArcGIS 实现 MapGIS 数据的无缝拼接——以 1:20 万地质图的拼接为例	向雅莉 等(886)
基于 Notepad++ 的 ArcXML 插件开发	侯澄宇(891)
基于 ArcGIS VBA 的动态插值帧的自动生成	程 真 等(895)
浅议 OpenLayers	高艾凤 等(900)
AutoCAD 数据到 ArcSDE 的转换方法研究	鞠建荣 等(905)
基于 FME 和 ArcSDE C-API 基础空间数据库应用研究	胡 祺 等(909)
基于 ArcGIS Server 和 J2EE 架构的网络分析的实现	曹高明 等(914)

第十九篇 遥感技术与应用实践

运用 ENVI 遥感图像处理软件支持本科遥感实践教学	施润和(922)
基于小波变换的遥感图像压缩算法分析	赵占庄 等(925)
多源遥感影像融合方法研究	周 宽 等(930)
Remote Sensing-Based Snow Cover Area Monitoring in Liaoning Province	LU Yu et al(935)

空间数据共享平台建设

空间信息的共享,特别是政府部门、公共服务部门之间空间信息的共享,为区域开发、经济布局、流域规划以及各种大型工程建设的决策提供了一种民主、科学的现代化决策手段,从而可以从根本上改变传统的决策方式。

地形图时空数据库建设中的六个时间要素

张保钢, 罗晓燕

(北京市测绘设计研究院地理信息中心, 北京 100038)

摘要:分析地形图时空数据库建设中的六个时间要素及其时间拓扑关系、获取时机及存储位置、不易获取时间要素的近似表示, 时间要素在地形图要素生命周期、获取地形图更新增量和历史地形图数据恢复方面的应用, 对地形图时空数据库建设具有参考价值。

关键词:地形图时空数据库; 时间; 地形图要素; 生命周期; 更新增量

1 引言

随着国家经济的快速发展, 地形图的更新速度不断加快, 地形图要素时态信息的重要性逐渐显现。如何表示地形图要素的时态信息成为地形图数据库建设的一个重要问题。地形图数据库由原来单一时态的空间数据库演化为具有多个时态的时空数据库。时空数据库包括现状库和历史库两个子库; 现状库存储现状地物信息, 历史库存储已过时地物信息。在地形图要素的时态信息中, 对用户最有用的时态信息是地形图要素出现的起始时间和地形图要素消亡的终止时间。由于条件限制, 测绘工作者可能无法准确获取地形图要素的起始时间和终止时间, 但可以获取地形图要素的开始采集时间和采集完成时间, 要素导入地形图数据库的入库时间和从地形图数据库现状库剪切到历史库的删除时间, 并用这些时间分别近似表示上述两个时间。为更好地使用地形图要素的时态信息, 有必要考察这六个时间要素的关系及应用, 描述这些时间要素的基本单元是地形图要素。

2 六个时间要素的描述、记录时机及关系

为更好地描述这六个时间要素, 先给地形图要素一个定义: 地形图上地物的图形信息和属性信息保持不变状态的完整记录。地物或地物一部分的图形和属性信息发生变化, 这个完整记录就会发生变化, 此地形图要素就变成了彼地形图要素。

(1) 起始时间。地形图要素对应地物开始存在的时间, 通过观察或调查发现, 在地形图要素诞生后记录。

(2) 终止时间。地形图要素对应地物消亡或废弃的时间, 通过观察或调查发现, 在地物消失或废弃后记录。

(3) 开始采集时间。开始采集指定地形图要素的时间, 如外业开始测绘指定地物的时间、航摄时间等, 在指定的地形图要素信息开始采集时记录。

(4) 采集完成时间。完成指定地形图要素数据采集的时间, 如外业测绘完成并通过检查可以提交下一步工序(如入库)的时间, 在指定的地形图要素采集完成时记录。

(5) 入库时间。指定地形图要素从数据文件导入数据库的时间, 在指定地形图要素导入数据库后记录。

(6) 删除时间。指定地形图要素从现状库中删除(严格地说应该是从现状库剪切到历史库)的时间, 在指定地形图要素从现状库中删除后记录。

按照一个地物发生、消失记录的时间前后拓扑关系, 六个时间要素的前后顺序是: 起始时间、开始采集时间、采集完成时间、入库时间、终止时间、删除时间。其中起始时间、开始采集时间、采集完成时间、终止时间是现实世界层面的时间; 入库时间和删除时间是计算机(数据库)层面的时间。开始采集时间

和采集完成时间在数据文件中记录;入库时间和删除时间在数据库中记录。起始采集时间和终止采集时间是对用户最有用的时间要素之一,但也是测绘工作者难以获取的时间要素,它们可用开始采集时间或采集完成时间近似表示。对于新测地形图要素来说开始采集时间可近似表示地物的起始时间。对于原地形图上有、新测地形图上没有的地形图要素来说,其所在图幅最晚的一个地形图要素采集完成时间可近似表示该地形图要素所代表地物的终止时间。在数据采集阶段,开始采集时间、采集完成时间信息是必须采集的。地形图要素入库后,起始时间是必须采集的,历史库中要素的终止时间也是必须采集的。入库时间和删除时间可通过应用系统软件自动记录。

3 时间要素的应用

在地形图时空数据库建设中,时间要素主要用于表示地形图要素对应地物的生命周期即地形图要素对应地物从开始存在到消失或废弃的时间段。时空数据库包括现状库和历史库两个子库;现状库存放生命周期尚未结束的地形图要素,历史库存放生命周期已结束的地形图要素。

时间要素的应用之一是通过时间要素可以获取某个时间段的地形图更新增量。如果把地形图更新视为旧地形图要素的消亡和新地形图要素的产生。若要获取 $[t_1, t_2]$ 时间段内的地形图更新增量,那么其中的新增要素部分是现状库中起始时间位于 $[t_1, t_2]$ 内的地形图要素,其中的删除要素部分是历史库中终止时间位于 $[t_1, t_2]$ 内的地形图要素。

时间要素的另一应用是可以进行历史地形图数据恢复,若要恢复某个时刻 T 时的地形图数据现状,设其地形图要素数据集为 $\{Telements\}$,若当前地形图现状库的现状数据集为 $\{NowElements\}$,历史库的历史数据集为 $\{HistoryElements\}$ 。首先求出 $[T, Now]$ 时间段内的地形图更新增量。若设新增数据集为 $\{AddElements\}$ (现状库中起始时间位于 $[T, Now]$ 内的地形图要素),删除数据集为 $\{DeleteElements\}$ (历史库中终止时间位于 $[T, Now]$ 内的地形图要素)。那么, $\{Telements\} = \{NowElements\} - \{AddElements\} + \{DeleteElements\}$ 。从而实现了历史地形图数据的无损恢复。

4 结束语

分析了地形图时空数据库建设中的六个时间要素及其时间拓扑关系、获取时机及存储位置、不易获取时间要素的近似表示,时间要素在地形图要素生命周期、获取地形图更新增量和历史地形图数据恢复方面的应用,对地形图时空数据库建设具有参考价值。

参考文献:(略)

地图缓存技术在提高 Map Services 速度方面的应用

王艳军

(武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室, 湖北 武汉 430079)

摘要:介绍 ArcGIS Server 9.2 的地图缓存技术, 研究其技术和实现原理, 提供其在服务器端创建缓存, 与动态调用相比提高显示速度方面的应用。实验说明, 该技术可以提高 Map Services 的调用速度和运行效率。

关键词:Map Services; Map Cache; 网络 GIS; 缓存地图服务

1 引言

由于基于网络开发和应用, Web Services 使用的标准有 HTTP、XML、SOAP 和 WSDL 等, 之间的兼容和通信复杂, GIS 功能要求越来越多, 导致网络 GIS 的处理能力下降, 地图显示速度很慢。

针对该问题, ArcGIS Server 9.2 的 Map Cache(地图缓存)技术是一个很好的解决方案。ArcGIS Server 9.2 是 ESRI 的服务端产品, 适合网络环境下的 GIS 开发, 是 ArcGIS 软件的服务器应用, 用来构建企业级应用的平台。ArcGIS Server 的 Map Cache 功能可以很好地解决网络 GIS 中地图服务的存储和组织问题, 并实现地图数据在网络环境下的快速传输和调用。利用 Map Cache 功能, 可以在服务器端对地图服务建立静态“瓦片”库, 存储地图各比例尺按尺寸大小分割好的静态图片, 根据用户客户端的操作请求, 调用“瓦片”库中特定比例尺和范围的静态切片, 而不需要在服务器上动态处理多用户的不同请求, 这样既提高了应用程序处理数据的效率, 又节省了服务器宝贵的计算资源。

2 网络 GIS 地图服务的实现

2.1 网络 GIS 中的地图服务

Web Services 是描述一些利用标准的 XML 消息传递机制通过网络访问操作的接口, 定义了应用程序如何在 Web 上实现互操作。其依赖的协议都是标准而简单的, 无论是 HTTP、FTP 等协议, 还是 Web Services 相关的 SOAP、UDDI、WSDL 等基于 XML 的协议, 都强调简单性, 继承原有的被广泛接受的技术, 使 Web Services 能被广泛接受, 并能在跨平台的浏览器上进行互操作。

在 ArcGIS Server 9.2 环境中, GIS 服务描述了例如 map、globe、locator、Geodatabase 连接等的 GIS 资源, 这些资源保存在服务器中, 可被客户端应用程序调用。这些 GIS 服务都是 Web Services, 遵循 OGC 的标准 Web Services 协议, 通过多客户端可以很容易地实现资源的共享使用。在此架构中, 每个客户端对这些数据资源具有相同的视图, 而不必在客户端安装任何专业软件, 安装有 ArcGIS Server 的服务器端存储资源, 管理 GIS 服务, 并进行 GIS 的功能处理, 按照通用的描述格式将处理结果返回客户端。

在此过程中, 将 GIS 资源发布成为一个地图服务是实现资源共享, 构建网络 GIS 的基础和关键。地图服务的源数据质量, 服务的组织和传输策略将直接影响应用程序的响应速度和运行效率。

2.2 Map Services 的源数据策略

网络 GIS 中, Web Services 由原始地理数据发布而来, 其内容直接反映源数据的内容和质量, 并能够被客户端动态调用和请求。为了提高应用程序的运行效果, Web Services 的组织和管理包括以下几

方面的内容:①源数据的生成和制作,以作为 Web Services 的数据源;②地图服务 Web Services 的存储组织;③Web Services 的可视化和调用。

地图服务的源数据,可以用 GIS 软件进行数字综合处理和编辑,还可以制作特殊需求的数字化效果,同时兼顾提高 Web Services 的访问效率。具体地说,在 ArcGIS Server 中,可以发布为 Services 的源数据类型,包括地图文档 mxd 文件、Globe 文档 3dd 文件、文件或 SDE 数据库图层的地图文档等,这些数据资源均可在 ArcGIS Desktop 中进行编辑和修改。在处理过程中,应遵循以下原则:

- (1)用注记 annotation 代替标注 label;
- (2)使用有索引的字段;
- (3)避免特殊效果(填充模式、晕轮、背景等);
- (4)避免用 Maplex 进行动态标注;
- (5)将相关的图层数据放在一个 Web Services 中,但数目不宜太多;
- (6)可以设置地图文档内各图层可见与不可见的比例尺范围。

2.3 Map Cache 功能的应用

ArcGIS Server 的 Map Cache 功能,可以实现 Web Services 的存储组织及其快速调用,并优化了地图服务的请求和调用模式。使用缓存功能,生成地图缓存的时间可以代替网络应用程序显示地图所需时间。

应用 Map Cache 功能,可以生成缓存地图服务。缓存地图服务可以在传递地图数据时使用缓存显著地提高质量,缓存的地图服务是指一个地图服务完全从一个缓存目录请求已经创建好的瓦片,而不是动态地渲染地图的一部分。地图缓存是在多级比例尺下预先渲染的分块的地图集合,用来提高地图显示和使用的效率,地图影像不需要根据用户的请求动态实时地渲染生成,因此缓存服务可以大大提高显示速度。地图缓存保存了一系列比例尺下的地图数据,每个比例尺对应一定详细程度和分辨率的地图信息。在构建应用之前,一个好的设计首先要确定使用哪些比例尺,以及包含何种详细程度的地图信息。ArcMap 和它包含的按比例尺地图显示功能可以用来生成和维护高性能的地图缓存。

地图缓存服务类型有两种,独立的混合缓存和多图层缓存。独立混合缓存把包括在地图文档内的所有图层混合创建为几个大的位图,也被称为各比例尺级别的超级瓦片。多图层缓存包括在地图文档内的每一图层的各详细比例尺上创建的图片瓦片。在所有的情况下,超级瓦片被划分为根据用户定义的最适合应用程序的最小比例尺瓦片。

缓存的组织分为三层组织:最上层目录(标注为详细的比例尺级别),中级目录(标注为行号),下级目录(标注为列号)。多图层缓存在最上层增加等级目录(标注图层的名字)。同一目录下所有的瓦片具有相同的大小,用户可选 128、512 或者 1024 像素大小。瓦片背景被默认设置透明,3 波段(每波段 8 字节)png-24 格式位图。若在地图文档内没有设置背景色,背景默认为:253,253,253。

缓存的三层组织结构如图 1 所示。

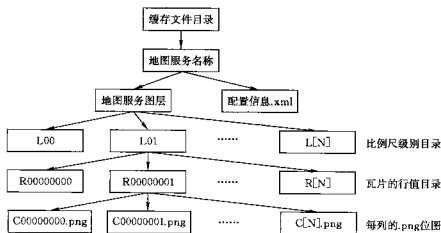


图 1 混合缓存三层组织结构

ArcGIS Server 9.2 针对地图服务引入了 Map Cache 功能,应用该功能可以创建和更新地图缓存服务。该功能位于 ArcCatalog 中地图服务属性窗口的“cache”标签,点击此标签弹出创建地图服务缓存的对话框,如图 2 所示,设置参数,确定即可生成缓存文件。

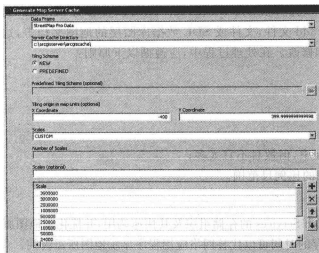


图 2 生成地图服务缓存

应用 Map Cache 功能在创建地图服务缓存时,需设置以下参数。

(1) 瓦片计划原点(tiling scheme origin)。默认情况下,被设置为地图文档空间坐标系上部的最左边。地图服务的活动地图框架范围将一直被建立缓存直到瓦片原点在地图框架范围之内。在此情况下,只有被瓦片原点定义的空间范围才被作缓存。

(2) 比例尺等级(scale levels)。ArcGIS Server 可以自动设置比例尺等级序列,也可以自定义添加。

(3) 瓦片输出大小(tile output size)。选择小的瓦片宽度和高度可能提高应用程序瓦片的显示质量,需要传输的数据也较少。但是,瓦片

尺寸设置太小也将导致巨大的存储空间和较长的创建时间。

(4) 分辨率(dpi)。dpi 是 dots per inch 的缩写,是指服务器将要生成的缓存瓦片的分辨率,其依赖于用户屏幕分辨率和物理大小(对角线长度)。如果客户端经常打印包括缓存图层的地图,可发现提高分辨率是有用的,但也应意识到这将增加缓存数据文件的大小。

客户端用户使用缓存瓦片时,应用程序连接到缓存地图服务就像连接到动态地图服务一样,只是在处理用户请求时将根据请求的特定比例尺、行值和列值,由服务器调用缓存目录中的瓦片,程序流程如图 3 所示。

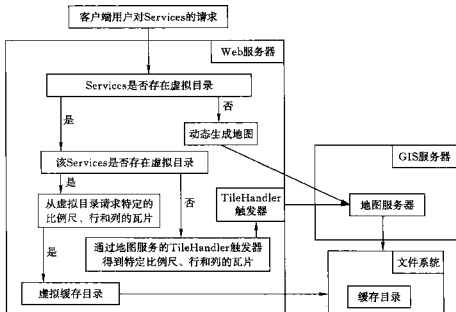


图 3 Web Services 调用流程

3 实验及效果分析

为了验证 ArcGIS Server 中的 Map Cache 功能在多比例尺 Web Services 中的应用,在 ArcGIS Server 环境下设计了 Web Services 的简单地图服务浏览系统,其中图 4(a)为使用 Map Cache 功能建立

的缓存地图服务,图4(b)为普通的动态地图服务,其调用和浏览响应时间分别为1.5 s和4 s。

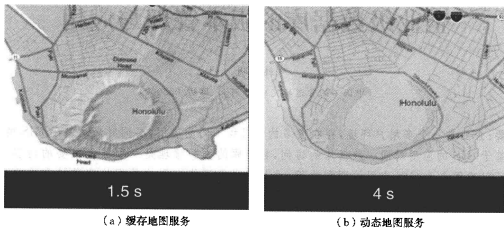


图4 缓存地图服务的效果

使用 Map Cache 功能建立的缓存地图服务,大大缩短了服务器和客户端之间网络传输地图数据和显示地图花费的时间,其显示速度一般仅局限于连接服务器的带宽。当初始化连接到服务器及其缓存文件目录后,同一个客户端再请求瓦片时不再需要和服务器交互,而是直接通过虚拟缓存目录和缓存文件目录交互,从而,缓存地图服务比动态地图服务使用更少的服务器资源。

4 结 语

Map Cache 功能是 ArcGIS Server 9.2 的新特性,实现在服务器上建立 Map Services 的位图瓦片文件,变用户动态请求为静态图片的调用,提高了系统运行效率。

本文针对网络 GIS 中多比例尺 Web Services 的组织和管理问题,以及网络 GIS 中地图的调用和显示速度慢的缺陷,研究了基于 ArcGIS Server 的 Map Cache 功能,并实验证明了 Map Cache 功能在解决这些问题时的有效性。

参考文献:(略)