



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究经费资助出版

网络GIS

开发实践入门

WANGLUO GIS KAIFA SHIJIAN RUMEN

周 林
陈占龙 ◎ 编 著
罗显刚



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

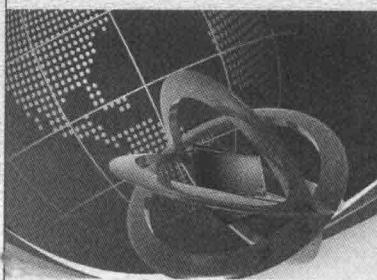


中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究经费资助出版

网络GIS 开发实践入门

WANGLUO GIS KAIFA SHIJIAN RUMEN

周 林
陈占龙 ◎ 编 著
罗显刚



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内 容 简 介

本书共分为7章,从什么是网络GIS、网络GIS开发基础、基于JavaScript的MapGIS IGServr应用开发实践、基于Flex的MapGIS IGServr的应用开发实践、基于百度JavaScript API的WebGIS开发实践、基于Android的百度API移动GIS应用开发实践、基于OpenLayers的Windows 8移动GIS应用开发实践等方面进行了阐述,以科普的形式讲述地球数字化、智能化的基础知识及当前的发展应用情况,并通过实例引导学生对科技发展带来的问题进行思考与讨论。本书既是高等院校本科生实验教材,也是相关专业的入门参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络GIS开发实践入门/周林,陈占龙,罗显刚编著. —武汉:中国地质大学出版社, 2014.8

ISBN 978-7-5625-3337-5

I. ①网…

II. ①周… ②陈… ③罗…

III. ①互联网络-地理信息系统

IV. ①P208

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第159186号

网络GIS开发实践入门

周 林 陈占龙 罗显刚 编著

责任编辑:彭 琳

责任校对:戴 莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传 真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:342千字 印张:13.375

版次:2014年8月第1版

印次:2014年8月第1次印刷

印刷:武汉市籍缘印刷厂

印数:1—500册

ISBN 978-7-5625-3337-5

定价:32.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

编委会名单

主 任:唐辉明

副主任:徐四平 殷坤龙

编委会成员:(以姓氏笔划排序)

马 腾 王 莉 牛瑞卿 石万忠 毕克成

李鹏飞 吴 立 何明中 杨明星 杨坤光

卓成刚 罗忠文 罗新建 饶建华 程永进

董元兴 曾健友 蓝 翔 戴光明

前言

计算机、多媒体、虚拟现实、数据库、图形图像、网络存储等信息技术的日新月异,为 GIS 网络化提供了强大的技术支持和必要的技术准备。国民经济信息化建设步伐的加快,促使各行各业在地理空间数据获取、存储、处理、使用以及数据共享与服务等方面的需求日益强烈。随着人类对地观测技术的迅速发展,GIS 所处理的地理空间信息呈现出海量分布及实时性等特征。同时,人们对高性能、高质量、实时性、智能化的空间信息服务的需求日益膨胀。在这种形势下,只有发展网络 GIS,并使之智能化、多维化,才能满足社会经济发展的客观需要。目前,网络 GIS 已逐步形成了自己的一套体系,但仍在不断扩展和完善,在相当长的一段时间内仍是 GIS 最新发展的象征。而网络 GIS 应用开发技术是实现这些目标和愿景的技术基础。

本书简略介绍了网络 GIS 的基础理论及相关开发技术基础,详细介绍了实现地图应用的多个简单开发实例,通过环境配置方法、操作步骤、程序代码、界面展示向读者阐明了地图显示、地图绘制、查询定位、公交导航、路径规划、GPS 定位等基础地图应用功能的实现方法,便于读者轻松入门 GIS 应用开发。全书共分为 7 章:第 1 章介绍了网络 GIS 的基本原理;第 2 章从主流网络 GIS 产品、网络 GIS 开发模式、网络服务器、编程技术等方面阐述了网络 GIS 的开发基础;第 3 章介绍了基于 JavaScript 的 MapGIS IGServer 应用开发实践;第 4 章介绍了基于 Flex 的 MapGIS IGServer 应用开发实践;第 5 章讲述了基于百度 JavaScript API 的 WebGIS 开发实践;第 6 章讲述了基于 Android 的百度 API 移动 GIS 应用开发;第 7 章介绍了基于 OpenLayers 的 Windows 8 移动 GIS 应用开发实践。

笔者一直从事网络 GIS 方面的研究与开发,曾参与 MapGIS 系列产品的设计与研发工作,具有较强的实践动手能力。及至从教,多次指导学生在课内、课外参与软件的研发与实践活动,多次指导学生参加全国 GIS 二次开发技能大赛并取得优异成绩。在近几年的网络 GIS 教学实践中,积累了丰富的网络 GIS 教学与开发实践经验。因此,本书作为一本入门级的书籍,将会很好地满足相关专业的本科生或者网络 GIS 初学者的需求。

本书的出版获得了“中国地质大学(武汉)实验技术研究经费”资助。在本书的筹备过程中,黄露、陈绪、吕华珍等同学参与了资料的搜集;雷磊、王少波、李雄、吕伟等同学参与了示例代码的调试工作。在此,对以上各方面支持与帮助我们的同志表示衷心的感谢。

由于篇幅所限,全书内容不可能对网络地理信息系统每一项技术应用都深入分析,更不可能对每一类应用都详细介绍,内容上难免挂一漏万。另外,由于编者的水平有限,书中难免有错误与不足之处,欢迎广大读者及专家同行批评指正。

编著者

2014 年 6 月 26 日

目 录

第一章 绪 论.....	(1)
第一节 什么是网络 GIS	(1)
第二节 网络 GIS 分类	(1)
第三节 本书将带来什么.....	(3)
本章小结.....	(3)
第二章 网络 GIS 开发基础	(4)
第一节 主流网络 GIS 产品	(4)
第二节 网络 GIS 开发模式	(18)
第三节 常见网络服务器简介	(23)
第四节 服务器端编程技术概述	(33)
第五节 客户端编程技术概述	(38)
本章小结	(53)
习 题	(53)
第三章 基于 JavaScript 的 MapGIS IGServer 应用开发实践	(54)
第一节 开发环境配置	(54)
第二节 地图加载示例	(60)
第三节 常见控件示例	(79)
第四节 地图控制示例	(85)
第五节 图形绘制示例	(96)
第六节 地图标注示例.....	(103)
本章小结.....	(105)
习 题.....	(105)
第四章 基于 Flex 的 MapGIS IGServer 的应用开发实践	(106)
第一节 开发环境准备.....	(106)
第二节 地图加载示例.....	(113)
第三节 图层控制示例.....	(129)
第四节 地图基本操作示例	(131)
第五节 常见控件示例.....	(133)
第六节 查询定位示例.....	(139)
本章小结.....	(147)

习 题	(147)
第五章 基于百度 JavaScript API 的 WebGIS 开发实践	(148)
第一节 开发实践概述	(148)
第二节 基本地图功能示例	(149)
第三节 控件功能示例	(152)
第四节 覆盖功能示例	(155)
第五节 事件示例	(159)
第六节 图层功能示例	(162)
第七节 地图工具示例	(163)
第八节 地图服务示例	(166)
第九节 右键菜单示例	(174)
本章小结	(176)
习 题	(176)
第六章 基于 Android 的百度 API 移动 GIS 应用开发实践	(177)
第一节 开发环境准备	(177)
第二节 基础地图示例	(178)
第三节 地图图层示例	(182)
第四节 检索服务示例	(183)
第五节 路径规划示例	(188)
第六节 覆盖物示例	(192)
第七节 Place 详情页示例	(196)
本章小结	(197)
习 题	(197)
第七章 基于 OpenLayers 的 Windows 8 移动 GIS 应用开发实践	(198)
第一节 开发环境准备	(198)
第二节 基础地图示例	(199)
第三节 距离测量示例	(200)
第四节 面积测量示例	(200)
第五节 GPS 定位示例	(201)
第六节 指北针示例	(202)
第七节 标注示例	(202)
本章小结	(204)
习 题	(204)
主要参考文献	(205)

第一章 绪 论

第一节 什么是网络 GIS

网络 GIS 是 GIS 发展过程中某一时段的 GIS 产品与应用形式,也可以是所有 GIS 体系下的统称。所有基于互联网的分布式空间信息管理系统都属于网络 GIS 的概念范畴,网络 GIS 能够实现空间数据管理、分布式协同作业、网络发布和地理信息应用服务等多种功能。

传统的单机版 GIS 系统无论是软件还是数据均部署在一台计算机上,要求较高的软、硬件环境,其处理能力完全依赖客户端的配置,无法实现数据的多人操作和编辑,且部署成本非常高。而网络 GIS 则充分利用了互联网上的计算机,增强了地理数据的共享和协同处理能力。网络 GIS 是 GIS 应用的一次飞跃,较单机版的 GIS 系统,它具有以下优势:

(1) 网络 GIS 拓展了 GIS 的应用领域和服务范围,让更多的人可以使用 GIS,从而获得更优质的空间信息服务;

(2) 网络 GIS 用户不必关注服务器端的实现细节,也不必关注数据的组织方式,只需要通过通用的 Web 浏览器或专用的客户端程序实现所需的功能,从而大大降低了用户的使用门槛;

(3) 网络 GIS 是多个用户基于同一个系统对同一套数据进行共享和操作;

(4) 网络 GIS 由于对数据和程序进行集中管理,可以将最新的数据和最新的功能通过网络发送到客户端,提高地理信息系统服务的时效性。

虽然网络 GIS 的最典型代表是 WebGIS(B/S 模式的 GIS),但 C/S 模式的 GIS 系统、基于 Web 服务的 GIS、移动与嵌入式 GIS 都为网络 GIS 增添了丰富的内容和形式。

第二节 网络 GIS 分类

一、C/S 模式的 GIS

基于 C/S 模式的网络 GIS 是最常见的一种分布式架构,在这种客户端/服务器的架构中,地理数据被存储在地理数据服务器(如 ArcSDE 等大型关系数据库)上,而数据的查看和编辑则在客户机上实现。这种架构一般都涉及海量数据、地理计算、空间分析、专题制图和数据转换等因素,因此只适合在环境稳定的局域网中部署。目前,我们所见到的绝大部分地理信息管理系统几乎都采用了这种模式。

C/S 模式的 GIS 客户端通常是使用某些软件开发组件集构筑的桌面端应用程序,如 ArcGIS Engine 等。当然,类似 ArcGIS Desktop 软件和 ArcExplorer 也都是典型的 C/S 模式的客户端程序。这些客户端程序功能丰富、界面良好,但很难实现快速部署和跨平台部署,同时,客户端程序要求的计算机硬件性能也较高。

最近几年,C/S 模式的 GIS 系统有所弱化:一方面是其开发和部署的难度所致;另一方面是这种只能在局域网中运行的 GIS 系统在连接和处理 SDE 地理数据时,速度实在不能让人满意。

二、B/S 模式的 GIS

B/S 模式的 GIS 是基于 Web 浏览器实现的一种分布式网络 GIS,它以 WWW 作为编程环境,拥有与生俱来的跨平台部署特性,能够访问 Internet 异构环境下的多种 GIS 数据和服务。

B/S 模式的用户界面在浏览器中显示,少量的事务逻辑也可以在页面端通过脚本语言实现,但其主要的事务逻辑均在服务器端完成。这样极大地降低了客户端对硬件的要求,减轻了系统维护和升级的成本,但同时对服务器的性能提出了更高的要求。在 B/S 模式的 GIS 中,实现基于 Web 浏览器页面的数据编辑是很困难的,这也是无法实现类似 C/S 那样丰富功能的一个主要原因。通常情况下,可通过 VML、SVG 等技术在客户端上绘制简单的图形。

B/S 模式的 GIS 大多以栅格形式的输出为主,即客户端上显示的是一张没有任何附加地理信息的栅格图片文件(.jpg、.png 或.gif);在某些特殊的应用中,也可以实现矢量形式的 WebGIS。这种方式很多,如使用 Web 浏览器中的 SVG 插件解析从服务器端传来的 GML 数据,或通过 TCP 协议直接将数据传给一个自己开发的 GIS 浏览器插件中进行解析显示。

三、移动与嵌入式 GIS

移动与嵌入式 GIS 是 GIS 技术与嵌入式设备结合的产物,是拥有 GIS 功能的嵌入式系统产品。它是一种软、硬件混合的系统,主要用于运动过程中的地理数据采集、查询定位和数据管理等。

移动与嵌入式 GIS 的运行载体与日常使用的 PC 机完全不同,它的硬件一般为 PDA、智能手机或专业导航设备,而且采用的操作系统也各不相同,如 Windows Mobile、Symbian、Palm OS 等。由于移动与嵌入式 GIS 的设备与 PC 机在性能、存储容量等指标上存在明显的差别,因此这种形式的 GIS 系统一般不包含高级数据分析和处理能力,同时,它对于 GIS 软件的可靠性也提出了更高的要求。

四、基于 Web 服务的 GIS

基于 Web 服务的 GIS 也是通过 HTTP 传输数据的,它是一种利用 HTTP 来访问的可编程逻辑程序,与 B/S 模式的 GIS 的差别在于使用者不同,前者的用户是软件程序,而后者则是人。

Web 服务是 Internet 分布式计算环境中提供的一种基本编程组件,具备分布式互操作和跨平台特性,使用 XML 传输数据能够绕过防火墙的阻拦。更重要的是,它具有开放的通信标准,如数据传输标准 SOAP、服务描述语言 WSDL 等。

基于 Web 服务的 GIS 使用了 Web 服务的这些优点来发布地理数据,同时它还具有关

于地理数据发现、访问、表示、查询、分析和整合的标准框架,如 OGC 提出的 OWS(OGC Web Services)框架。

ESRI 公司的 ArcGIS Server 产品和开源的 GeoServer 等 WebGIS 服务器都支持 OGC 标准的地理服务,且这些服务的功能也越来越强大,如在 ArcGIS Server 中,不仅是栅格数据,而且地理处理(GeoProcess)脚本都能通过 Web 服务进行发布。

第三节 本书将带来什么

网络 GIS 是什么?目前从理论型教材到基于某种 API 的开发方式的教程图书林林总总,但对于初学者而言,不仅需要了解“是什么”,而且还需了解“开发方式有哪些”“怎么对其进行开发”等一系列问题,而本书就是为了实现这个目标而写的。

网络 GIS 概念带来了专业网络 GIS 产品的发展以及各种技术的大量应用,由于多样化的网络 GIS 开发模式及编程技术的出现,现在的网络 GIS 开发过程变得五花八门。对于初学者而言,无法系统地认识技术与应用开发之间的关系,便无法就某类应用开发进行深入学习。这种对网络 GIS 基础知识和技术应用的理解缺失和忽略,造成了读者在进行理论初学时的迷茫。

在本书中,我们将以 WebGIS 为主线,为初学者介绍必须了解和可以了解的内容。本书在介绍网络 GIS 基本概念的同时,对相关专业网络 GIS 产品进行了介绍,尤其对编程技术进行了概要讲解,为 GIS 初学者了解网络 GIS 基本知识做了铺垫。书中为配合知识的讲解还提供了大量的程序实例,以操作步骤、完整或关键的程序代码、界面运行效果展示的方式阐述两类开发应用:一是基于 JavaScript/Flex 的 MapGIS IGServer 应用开发实践;二是使用第三方地图应用程序接口进行地图应用功能开发的方法,旨在激发读者对于深入了解 GIS 开发应用的浓厚兴趣。书中所有实例都经过了作者调试通过,以方便读者轻松地掌握 GIS 开发入门的技巧。

本章小结

本章概述了网络 GIS 的基本概念与类型,介绍了网络 GIS 的优势,并对 C/S 模式的 GIS、B/S 模式的 GIS、移动与嵌入式 GIS 等进行了论述。通过本章的学习,读者会对网络 GIS 分类有清晰的了解,并能建立网络 GIS 的相关基本概念,为在后续章节中深入学习网络 GIS 相关知识奠定了基础。

第二章 网络 GIS 开发基础

第一节 主流网络 GIS 产品

一、专业网络 GIS 产品

目前,国外专业的网络 GIS 产品有美国 ESRI 公司的 ArcGIS 平台、美国 MapInfo 公司的 MapXtreme、美国 INTERGRAPH 公司的 GeoMedia Web Map 和 GeoMedia Web Enterprise 等。国内有武汉中地数码科技有限公司的 MapGIS IGServer 平台等。以下主要介绍 MapGIS 平台和 ArcGIS 平台。

(一) MapGIS 平台

MapGIS 平台是新一代面向网络超大型分布式地理信息系统的基础软件平台。MapGIS IGSS 则是其地理空间信息共享服务平台解决方案产品,旨在实现地理空间信息共享。MapGIS 平台主要包括服务器开发平台(DCServer)、遥感处理开发平台(RSP)、三维 GIS 开发平台(TDE)、互联网 GIS 服务开发平台(IGServer)、移动 GIS 开发平台(Mobile 9)、数据中心集成开发平台和智慧行业集成开发平台等。其中,互联网 GIS 服务开发平台即 MapGIS IGServer 是目前应用最广泛的专业网络 GIS 平台之一。

1. MapGIS IGServer

MapGIS IGServer 是依托地理信息系统平台 MapGIS,构建在 DCServer(数据中心运行平台)之上的 GIS 产品,是一个面向服务的分布式 WebGIS 开发平台,提供跨平台的网络 GIS 服务和开发框架,以及云 GIS 应用技术方案。MapGIS IGServer 平台采用基于悬浮式面向服务的体系架构,基于 OGC 标准,对数据、功能进行全面整合,底层使用 MapGIS 微内核群技术,实现 GIS 常用功能的封装。对外提供一整套 Web 服务,用户无须了解内部的逻辑实现,只需按需调用相关的服务,即可快速实现特定功能的应用与集成。

在数据层面上,通过数据入库与维护、分布式数据挖掘、数据仓库的目录管理、异构数据集成管理、安全机制、数据交换管理等技术实现对各类数据的统一管理;在功能层面上,利用功能仓库技术集成大量类型异构、来源异构的功能资源,实现这些功能资源在数据中心中的统一管理,并直接以搭建的方式调用。用户只需通过简单的功能仓库的注册,即可实现应用系统的按需扩展。MapGIS IGServer 通过数据仓库、功能仓库分别对数据和功能进行统一管理,实现了数据与功能的分离。数据仓库集中管理和维护数据,通过一系列的数据抽取、清洗、加载等操作,最终将操作型数据集成到统一的环境中,并实现当前和历史数据信息的快速方便查询。通过功能仓库可发布地理信息功能服务,包括专业地图服务、空间分析服务、大众应用服务、真三维服务、典型服务、OWS 服务(OGC-Web 服务)等。用户只需搭建、

配置这些功能服务,而无须关心功能实现细节,降低了应用系统建设的复杂度。

1) MapGIS IGServr 的体系架构

MapGIS IGServr 平台基于 MapGIS DCServer 构建,实现了海量、分布、多源、异构、多尺度、多时态数据的集成管理,支持局域和广域网络环境下空间数据的分布式计算、分布式空间信息分发与共享、网络化空间信息服务,提供了灵活的功能扩展机制与二次开发框架。MapGIS IGServr 平台在海量数据一体化管理和空间信息共享的基础上,实现了“零编程、巧组合、易搭建”的可视化开发,能快速搭建 GIS 应用系统。

基于 MapGIS DCServer 的 MapGIS IGServr 平台采用面向服务的多层体系架构,分为 Java 与 .NET 两大技术体系,在客户端采用 RIA(富客户端)技术提供简便高效的控件开发方式,支持跨平台应用与分布式部署,其体系架构如图 2-1 所示。MapGIS IGServr 平台遵循通用标准规范,提供实时稳定的空间数据与功能服务,实现了基于标准 OGC 服务的动态聚合,同时支持多层次的功能扩展,增强了 IGServr 的可扩展性,可快速实现互联网 GIS 服务与跨平台服务器中各应用系统的对接。平台的数据仓库与功能仓库提供高性能的内核服务,通过 Web 服务封装,根据 RIA 开发方式与搭建开发方式提供灵活高效的二次开发框架,全面支持 Flex、Silverlight、JavaScript 与搭建式开发。

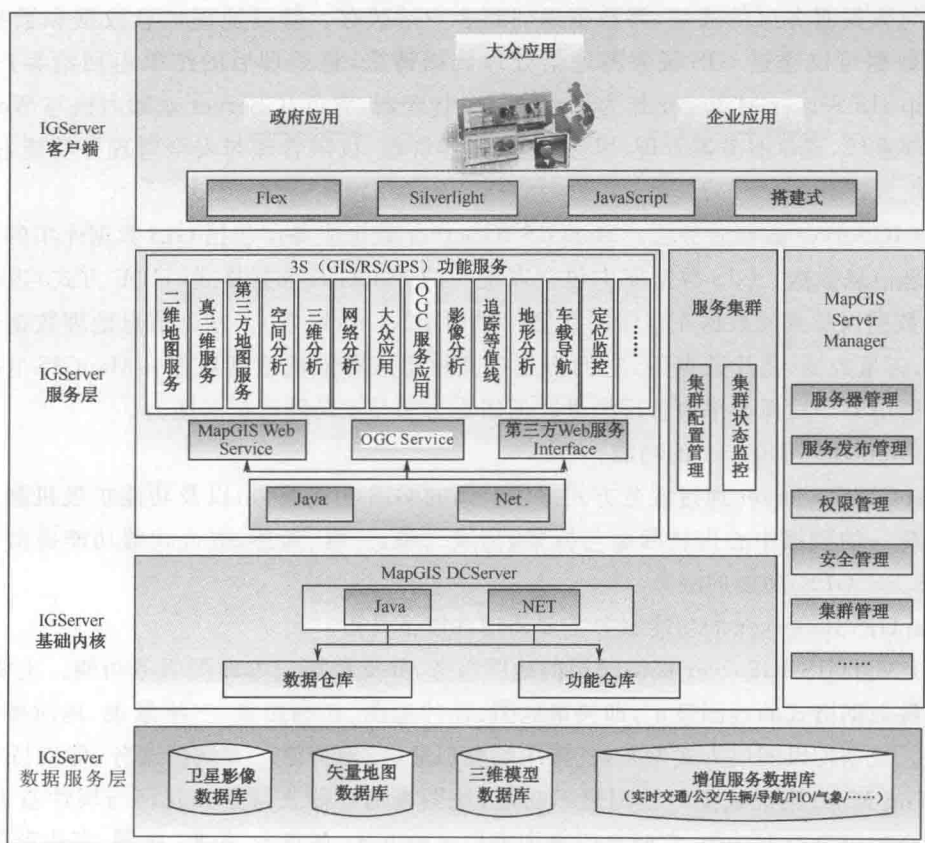


图 2-1 MapGIS IGServr 的体系架构图

MapGIS IGServ 平台从底层到应用,其整个逻辑结构从上至下分为如下几层。

(1) IGServ 客户端。MapGIS IGServ 客户端支持多种用户的应用,包括政府应用、大众应用以及企业应用等。支持多种 Web 浏览器(如 IE、Firefox 等),支持各种 Web 应用程序的访问或嵌入到已有 Web 应用程序中,同时支持 MapGIS 桌面应用和嵌入式移动设备应用。在客户端层面上,可支持包括 Flex、Silverlight、JavaScript 和搭建式 4 种开发方式,用户通过客户端与 Web 服务层进行交互。

(2) IGServ Web 服务层。MapGIS IGServ Web 服务层运行于 Windows/Linux/UNIX 等操作系统上,主要提供以下 Web 服务:MapGIS WebService、OGC WebService 和第三方 Web 服务接口。这 3 种服务接口均提供 .NET 和 Java 两种不同的版本,基于这 3 种服务接口提供丰富的 3S(GIS、RS、GPS)应用服务、二维地图服务、真三维服务、空间分析、网络分析、OGC 服务应用等服务功能,同时 Web 服务层提供集群配置管理与集群状态监控。当用户发送请求时,Web 服务层响应用户请求并分发给 IGServ 内核层进行处理,它是 IGServ 用户层与 IGServ 基础内核层之间的桥梁。

(3) IGServ 基础内核。IGServ 基础内核主要负责与数据服务层的数据通信,提供 .NET 和 Java 两种版本的 MapGIS IGServ 内核。客户端发送数据请求,通过 IGServ 内核实现与数据服务层的通信,将数据返回到客户端缓存。基础地理信息数据和数据库中存储的数据可以通过 GIS 服务器通信处理数据请求,将处理后的结果返回给客户端。

MapGIS Server Manager 作为平台的服务管理器,肩负 IGServ 基础内核与 Web 服务层的管理重任,提供服务器管理、服务管理、集群管理、权限管理与安全管理等功能,是平台的重要组成部分。

(4) IGServ 数据服务层。MapGIS IGServ 数据服务层包括 GIS 数据库中的数据和基础地理信息数据。GIS 数据库中包含以统一的 MapGIS 数据格式(HDF 方式)进行存储的 GIS 数据以及其他数据库存储的数据(例如 DB2、Oracle 等)。基础信息地理数据包括影像数据、矢量数据、瓦片数据等,它们都是以文件形式存放的空间数据。MapGIS IGServ 的数据调用充分发挥了平台管理海量数据的能力和并发访问数据的能力。

2) MapGIS IGServ 的功能

MapGIS IGServ 通过服务方式提供全面的 GIS 功能服务,以及功能扩展机制。该平台基于统一的数据中心内核服务与框架,集成二维、三维、遥感、嵌入式等功能提供丰富的 3S(GIS、RS、GPS)功能的服务。

MapGIS IGServ 的功能服务主要体现在以下几点。

(1) MapGIS IGServ 提供通用的地图服务,并支持第三方地图服务功能。主要包括:基于多种数据格式的地图显示,即矢量地图、瓦片地图、遥感影像、三维景观、地质模型等显示功能。数据均以图层方式发布,支持图层叠加显示;支持第三方地图服务,即支持 Google Map、Bing Map、雅虎地图等地图显示功能;地图查询功能支持空间几何与属性查询,以及两者结合的组合查询功能;空间几何查询提供多种方式,如点击、拉框、画圆、多边形等;支持地理要素的在线编辑功能,包括空间信息与属性信息的编辑;提供多种表现模式的地图查询统计功能,包括报表、直方图、饼状图、折线图、等值线图。

(2) 专业分析服务。MapGIS IGServer 基于 DCServer 内核,秉承 MapGIS 强大的分析能力优势,将 GIS、遥感、三维集成于一体,提供专业的分析服务。

(3) 大众应用服务。MapGIS IGServer 针对大众化应用需求,提供相应的功能服务,包括设施信息点搜索、驾车导航、公交换乘、三维 ToolTip 等功能。

(4) 真三维服务。MapGIS IGServer 提供真三维服务,即基于三维数字地球,提供地上、地下的大众三维应用与专业三维应用功能,包括三维地球导航漫游、自定义海量数据发布、真三维模型(景观模型、地质模型等)展示、场景模拟分析、地质建模、三维模型分割、三维虚拟钻孔、地形分析等多种功能。在三维数字地球中,支持二维 GIS 功能的无缝集成,提供二维、三维一体化应用。

(5) 典型应用服务。MapGIS IGServer 针对 GIS 的一些典型应用需求,提供相应的功能服务,如地理编码服务,专题图,Mashup 地图,二维、三维热区等功能。针对移动终端的应用,提供 GPS 服务,即实时定位、监控等功能。

3) MapGIS IGServer 的应用

对于应用,MapGIS IGServer 提供了一个可视化的搭建开发环境,通过简单的搭建来配置流程,结合个别满足特定需求的插件,即可实现复杂的应用。用户只需要经过简单的可视化的流程搭建(即简单地设置流程节点及流程节点的执行顺序),编辑流程参数及其传递方式,即可快速搭建功能模型,实现工作流建模。对于开发,MapGIS IGServer 平台采用“1+2+4”的产品模式,即 1 个开发平台,.NET 和 Java 两套开发路线,4 种二次开发方式。用户可根据项目选择相应的开发路线与二次开发方式,可以通过移动终端、桌面应用、浏览器等多种客户端调用 MapGIS 的开放、统一的 API,进行应用的定制。

目前,它已在包括地税电子政务系统、气象局三维网络发布系统、中国地质调查信息网格、电网状态检修决策支持系统等在内的全领域服务。

2. MapGIS IGSS

IGSS 是一个缩写,全称是 MapGIS IGSS 共享服务平台解决方案。IGSS 共代表 4 层含义,分别是:互联互通(Internet GIS Sharing Server);智能洞察(Intelligent GIS Sharing);世界共享(International GIS Sharing Server);实现了前面 3 层,最终的目标是用持续的服务连接你我的空间(Inter-Geography with Sustainable service)。

MapGIS IGSS 地理空间信息共享服务平台解决方案在超大规模、虚拟化的硬件架构基础上,提供以微内核群(Micro Core)为支撑的高效可靠的“空间信息数据中心”(Data Center)和可快速搭建配置、跨平台、可扩展的“设计开发中心”(Designer Center),以“按需服务”的模式提供多层次的应用服务及解决方案。

1) MapGIS IGSS 的总体架构

MapGIS IGSS 的总体架构如图 2-2 所示。

(1) IT 基础设施。根据不同的应用需要,建设网络及硬件基础设施,以超大规模、虚拟化的硬件架构为支撑,通过网络互联实现各层之间的信息流通与安全管理。

(2) Data Center。“空间信息数据中心”是 MapGIS IGSS 的“心脏”,提供对服务器的管理以及一整套数据资源和功能资源的管理方法。

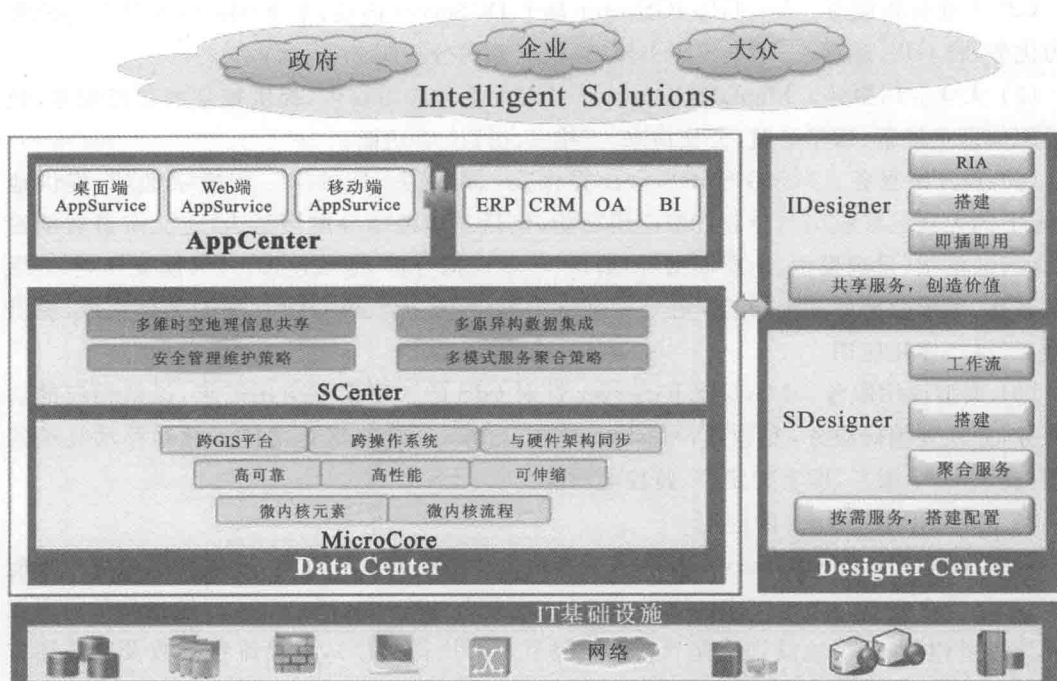


图 2-2 MapGIS IGSS 总体架构图

Micro Core:底层采用 MapGIS 微内核群技术对数据和功能进行统一管理,数据与功能实现了分离。

SCenter:空间信息服务中心提供安全管理维护策略和多模式服务聚合策略,可以发布地理信息服务功能,这些服务是可拆分、可聚合的,用户只需搭建、配置这些功能服务,而无须关心功能实现细节,可降低应用系统建设的复杂度。

(3) Designer Center。“设计开发中心”提供了一个可视化搭建开发环境,不需要技术高超的程序员,不需要大量的编码,只需简单的搭建配置流程,结合个别满足特定需求的插件,即可实现复杂的应用。

SDesigner:MapGIS IGSS 服务器端开发环境,提供底层服务的扩展开发,即通过跨平台的内核服务群向上封装扩展,或采用服务插件方式扩展,同时可结合工作流机制进行功能扩展。

IDesigner:MapGIS IGSS 应用、表达层开发环境,基于 Data Center 服务之上的 Web 服务体系,IDesigner 以服务插件方式提供 Web 服务扩展,实现 GIS 功能与其他业务功能的扩展。

(4) AppCenter。“空间信息软件应用中心”支持多类型的客户端——Web 端、移动端、桌面端的应用,可便捷地获得 GIS 服务。同时,还可方便地与 ERP、CRM、OA、BI 等企业系统进行有机的集成,为用户提供一体化的解决方案。通过 SCenter 的不断积累,AppCenter 可提供的服务不断增多,能最大限度地满足用户的需求。

(5) Intelligent Solutions。MapGIS IGSS 为用户提供两种构建解决方案的途径:直接从 AppCenter 已有的服务中选择适合的解决方案,通过“设计开发中心”(Designer Center)

来构建个性化的解决方案。用户构建的解决方案也可在 MapGIS IGSS 中发布,用户既是共享服务平台的使用者,也是平台的建设者。

2) MapGIS IGSS 的主要特点

(1) 应用领域信息全面共享。MapGIS IGSS 实现对多维时空地理空间信息的共享,并对全行业的数据进行智能化的挖掘和分析,这些信息都可在包括移动终端在内的多用户端实现共享。

多维时空行业地理空间信息共享:MapGIS IGSS 实现对空中、地上、地表、地下多维时空信息的共享,为关系到政府决策与国民经济发展的资源管理、地质调查、环境监测、航天遥感、城市建设、农林牧业等关键领域提供了科学指导和技术支撑。

智能化的全行业数据挖掘与分析:MapGIS IGSS 对多源 GIS 数据、多源影像数据、数据库表数据、文档数据等异构的空间数据和非空间数据进行集成管理;同时,MapGIS IGSS 实现分布式数据的挖掘与分析,利用 Data Center 存放多源异构数据信息库,并对这些数据进行数据清理和集成,根据用户的数据挖掘请求,提取相关数据,最后通过数据挖掘引擎实现对数据的挖掘与分析。

(2) 服务高效,集成管理。MapGIS IGSS 应用 SCenter 的多模式服务聚合策略,集成大量类型异构、来源异构的功能资源,封装组合成各种数据服务和功能服务,以按需服务、动态聚合的理念,通过对多行业信息服务和政府、企事业单位、大众的多层次信息服务的积累,形成行业“即需即取”的“服务超市”,实现全方位立体化的服务集成。

(3) 应用快速构建。“即需即取”“即插即用”,支撑应用系统的快速构建:一方面 SCenter 将数据和服务进行整合,构建“服务超市”,当需要建立新的行业应用时,即可从“服务超市”中获取数据和服务,实现服务的“即需即取”;另一方面,用户根据自己的个性化需求,可利用设计开发框架 Designer Center,通过搭建、工作流、RIA 等快捷搭建智慧行业解决方案。

3. MapGIS Mobile 9

1) MapGIS Mobile 9 简介

MapGIS Mobile 9 依托 MapGIS IGSS 提供的丰富地理空间信息服务,面向行业和大众领域,提供无差异的在线和离线 GIS 服务,构建完整的应用解决方案,是一个可以让企业结合各种移动特性进行业务快速定制和开发的平台。用户可根据实际应用需求进行各种移动应用搭建与开发,以及平台对空间数据管理方案的优化设计,并提供流程化的软件开发方法,给用户带来更多的便利。

MapGIS Mobile 9 也是一个工具平台,可以让软件开发者根据兴趣偏好进行各种与空间位置相关的应用开发。大量可重用的工具模块让开发者在最短时间内搭建并完成业务模型的设计,是用户进行众多崭新服务模式设计和创意开发的起点。此外,美观的地图显示与人性化的交互操作使得移动 GIS 的应用服务更加贴近用户、贴近生活。

MapGIS Mobile 9 可延伸 MapGIS IGSS 的服务,针对各种空间位置服务需求,对各种主流移动平台、各种移动硬件设备提供丰富的 GIS 功能支持,通过可视化搭建开发工具,将移动服务、GIS 服务、信息服务、定制服务无缝集成。

2) MapGIS Mobile 9 的功能特性

(1) 对多源的地理数据信息的高效管理。在 MapGIS IGSS 的支撑下,对在线和离线数据进行一致化的管理,支持矢量、栅格、三维模型等多种数据格式;针对智能设备和 GIS 特性所设计的移动数据库可与 MapGIS IGSS 实现数据同步、安全传输,实现空间与行业数据的快速迁移与安全共享。

(2) 对云 GIS 强大服务与计算能力的精确传递。基于 MapGIS IGSS 的服务,实现完整的 3S 服务在移动端的集成,对动态交通信息采用集成化管理,支持快速卫星定位与地图投影转换,实现高效的移动 GIS 服务。

(3) 对地理要素和用户信息的美观呈现。MapGIS Mobile 9 增强了对地理信息和用户信息的可视化表现,增强了地图要素渲染与支持,包括栅格数据、矢量图形、纹理、线形、文字、动态标注等;高效的二维、三维一体化渲染引擎支持数字高程模型、建模数据、矢量图形、栅格影像的一体化渲染;无缝的多源数据融合包括在线、离线融合,矢量栅格融合。

(4) 对空间位置感知与智能服务的优秀集成。通过 GPS、北斗、WiFi、重力等感应器,将无线传输、移动计算与位置服务在移动端完整集成,实现位置感知、数据自动同步、路径纠偏导航、地图智能显示、消息推送提醒等功能,实时分析处理各种数据,并将结果完美呈现于用户手掌中。

(5) 对创新型应用扩展和用户体验的良好缔造。结合丰富的行业业务积累和软件开发技术沉淀,提供了适合移动应用开发的搭建式开发工具,丰富的开发接口可让用户快速定制专属的移动应用;平台具备的移动应用开发模板加速了应用开发流程,用户可将工作重心转移到改进或创造崭新的业务模式上;对各类移动终端新特性的良好支持,给移动 GIS 应用带来了更丰富的表达方式,提高了用户的体验。

MapGIS Mobile 9 实现了对移动终端、移动通信、智能计算和 GIS 云服务的深度融合和集成,对行业应用和大众应用提供了更加灵活丰富的 GIS 服务。

(二) ArcGIS 平台

ArcGIS 平台由 ESRI 公司研发,为用户提供了一个可伸缩的、全面的 GIS 平台。ArcGIS 平台的网络 GIS 产品主要有 ArcGIS Server 及桌面 ArcGIS,下面将分别介绍。

1. ArcGIS Server

ArcGIS Server 是一个基于 Web 的企业级 GIS 解决方案,它从 ArcGIS 9.0 版本开始加入 ESRI 产品家族。ArcGIS Server 为创建和管理基于服务器的 GIS 应用提供了一个高效的框架平台。它充分利用了 ArcGIS 的核心组件库 ArcObjects,并且基于工业标准提供 WebGIS 的服务。

ArcGIS Server 提供了创建和配置 GIS 应用程序和服务的框架,可以满足各种客户端的各种需求,这是对 ArcGIS Server 一个抽象的描述。ArcGIS 桌面应用软件在其桌面环境中存在各种 GIS 工具可供使用,如展现 GIS 数据可以用 ArcMap、ArcGlobe,根据位置寻址可以使用 Address Locator,对数据进行分析操作可使用 ArcToolbox 的 GeoProcessing 工具。这些包含了不同级别的 GIS 功能,从底层来看,都是通过 ArcObjects 来实现的。

从 ArcGIS Server 的角度上,不再考虑要处理的数据是 ArcMap 的 mxd 文档和 ArcGlobe 的 3dd 文档,还是 address locators,而是用服务的概念来对它们进行描述,这些服务可以是