

基于 World Wind Java 的 3D 海洋石油平台管理系统的设计与实现

周 玲, 沙颖平, 高延铭, 王 波, 曲 鹏

(国家海洋局北海分局 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 山东 青岛 266033)

摘 要: 基于 World Wind Java (WWJava) 3D GIS 平台,集成渤海海洋石油及平台管线信息、平台生产及排污信息、海洋环境信息,设计并实现了北海区海洋石油平台管理系统。系统采用 B/S 结构,通过“数字海洋”北海分局节点提供集成身份验证和数据服务环境,利用 WWJava Applet 提供 3 维地图支持,地图与数据页面使用 JavaScript 脚本进行交互,形成管理、查询、统计与业务支持为一体的综合地理信息业务支持系统。实际应用证明,本系统有效地提高了北海区海洋石油平台监管与问题处置能力。

关键词: World Wind; 3 维 GIS; 石油平台; 地理信息系统

中图分类号: P208

文献标识码: B

文章编号: 1672-5867(2012)07-0035-03

Design and Implementation of Offshore Oil Platform 3D Management System Based on World Wind Java

ZHOU Ling, SHA Ying-ping, GAO Yan-ming, WANG Bo, QU Peng

(Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Reduction Laboratory of Shandong Province, North China Sea Branch of the State Oceanic Administration, Qingdao 266033, China)

Abstract: North Sea Offshore Oil Platform Management System is designed and implemented based on World Wind Java (WWJava) 3D-GIS under the multi-level B/S architecture which integrates offshore oil platforms, production, sewage and marine environmental information. The system data is provided by north China Sea branch of the state oceanic administration database of "Digital Ocean", the 3D maps are supported by WWJava Applet, data sharing and exchange are implemented by JavaScript. The system combines query, statistics and special technical support systems. The practical application proves that the system can enhance oil platforms supervision of the north China Sea offshore.

Key words: World Wind; 3D GIS; oil platform; GIS

0 引 言

海洋地理信息系统是以海底、水体、海表面、大气及海岸带人类活动为研究对象,通过开发利用地理信息系统的空间海洋数据处理、GIS 和制图系统集成、3 维数据结构、海洋数据模拟和动态显示等功能,为各种来源的数据提供协调坐标、存储和集成信息等工具,其在海洋科学上的使用可大大提高海洋数据的使用率和工作效率,并改善海洋数据的管理方式^[1]。随着“数字海洋”战略的提出,海洋信息系统研究理论和技术日益完善^[2]。

近年来海洋信息 3 维可视化日益受到更多的关注,

目前海洋 3 维可视化方面的研究多集中在海洋场景和海底地形方向^[3],也有人利用 OpenGL 或 DirectX 进行海洋整体环境 3 维可视化仿真的研究^[4]。国内海洋信息系统开发的 3 维平台一般使用商业化的平台进行二次开发,对海洋信息 3 维可视化应用研究也产生了相当的推动作用。

本文利用 WWJava 3 维开源平台,通过集成海洋石油平台管理业务需要的多种信息,形成具备查询、管理、统计和业务处理能力的“北海区海洋石油平台管理系统”,通过业务应用过程证明,系统有效的提高了北海区海洋石油平台监管与问题处置能力。

收稿日期: 2011-08-11

基金项目: 国家海洋局海洋公益性科研专项(200905030)资助

作者简介: 周 玲(1959-),女,山东青岛人,优秀高级工程师,硕士,1982年毕业于中国海洋大学海洋信息与档案专业,主要从事海洋物理、海洋信息及地理信息应用及开发工作。

海洋环境专题数据包含了平台投产前所做的环境评价报告、区域海水监测点与监测结果,也包含业务化的海洋监测结果。

4) 海洋观测预报数据

海洋观测预报数据包含了利用各浮标、海洋站观测设备获得的水文、气象观测资料的统计成果,也包含每天由国家气象局、国家海洋预报中心发布的海洋天气预报信息。

1.4.3 服务组织形式

WWJava 支持多种类型的地理数据格式,包括使用 KML(KMZ)、SHP 文件方式、WMS 服务方式等,还支持利用扩展 Java 包,显示 3DS 模型,WWJava 下石油平台的 3 维模型集成显示效果如图 3 所示。系统基础地理数据、业务支持数据全部采用 WMS 方式提供支持,为了保护数据安全,石油平台、海底管线、海洋环境和海洋观测预报的数据通过 Web Service 接口数据动态添加形成。WWJava 支持的多种数据格式为更好的表现海洋石油平台和管线提供了良好的保证。



图3 WWJava 显示 3DS 模型

Fig.3 3DS model of WWJava display

2 功能实现

2.1 基本功能

系统基本功能主要包括地图浏览过程中的放大、缩小和漫游功能。该功能可以通过调用事件处理包(event 类)的接口技术实现。利用鼠标、键盘和操纵杆,用户可以任意调整视点和视角,拉高或放低观测者所在的位置,还可以以任意角度旋转地图,通过右下方的比例尺、左上方的鹰眼视图和右上方的指北针,以及状态栏中的高度、视点经纬度和视角,用户可以清晰地了解当前所在位置和观察区域,如同置身于飞机中飞行一样。

2.2 系统功能扩展

WWJava 内置扩展应用包,可以通过引用该应用包,在 Applet 上增加相应的 Panel 进行功能扩充,具体如下。

1) 图层管理

图层管理可以采用 Panel(LayerPanel 类)和特殊图层(LayerManagerLayer 类)两种方式提供支持。系统采用了前一种技术路线,与其他扩展应用可以共用 Panel 空间,节约系统开销。

2) 投影管理

WWJava 内置两类投影(FlatWorld Panel 类):球面投

影和平面投影。其中平面投影包含了改进的正弦投影和 Mercator 投影。在进行投影转换时只更换不同的投影方法计算文件,即可以灵活地自定义定制投影计算文件并自由加入系统中。

3) 测量与标记

测量与标记采用直线、折线、多边形和圆形划定测量范围,并进行地形地貌的剖分(Measure ToolPanel 类)。在 WWJava 的 MeasureTool 包还内置了对测量路径的高程剖面计算功能,通过测量路径通过的范围,将高程通过一个特殊图层(TerrainProfileLayer 类)进行显示,可以非常方便地分析平台间管线路由情况。渤海某石油管线路由剖面如图 4 所示。



图4 测量及路由高程分析结果

Fig.4 The analysis result of surveying and route elevation

2.3 石油平台排污与统计

石油平台排污数据来自北海区业务化运行的“北海区海洋石油勘探开发防污统计系统”,该系统主要提供防污数据逐级上报和审批信息。本系统采用 Web Service 开发了与“防污统计系统”交互的数据接口,可以直接通过定位查询获得平台排污月报情况,也可以获得区域平台排污的汇总资料,通过系统间共享数据与接口简化了开发,提高了系统运行效率。

2.4 平台环境信息关联查询

关联查询采用直接空间关联查询技术和 Oracle spatial 支持技术,包括平台环境评价报告、应急方案,还包括平台附近海水检测、海洋环境监测监测的成果数据,可以与平台排污数据和生产情况记录进行相应的对比分析。此外关联信息中还包含水文及气象资料,对平台应急处置等工作可以提供相应的支持。

3 结束语

系统利用 Web Service 提供数据接口,实现服务器与客户端松散耦合。通过传递影像图片和 XML,大大降低了网络传输的复杂性^[8]。利用采用 Apple3 维平台代替 ActiveX 及 Runtime 许可的 Web 3 维商业平台,直接使用符合 OGC 标准的基础地理数据服务,降低开发成本,减小开发复杂性,提高开发自由度。目前,该系统已经在北海区海洋行政管理中得到了应用,为北海区海洋石油平台管理提供了有力的信息化支持。

(下转第 40 页)

```

= = -1) continue;
    if (divs[i].getAttribute("id") != id) {
        divs[i].style.display = "none";
    } else {
        divs[i].style.display = "block";
    }
}
}

```

4.2 Ajax 技术

Ajax 技术包括 CSS、DOM、XMLHttpRequest、JavaScript 等技术,它是一种页面的局部刷新技术,提供与服务器异步通信的能力,达到页面无刷新的效果,使用户从请求/响应的循环中解脱出来,为用户提供更加自然的浏览体验。在本系统中,Ajax 技术贯穿于整个网站的页面呈现中,让用户在点击链接时,页面无需重载。如图 5 所示使用 VS 2008 集成的 Ajax,可使得右侧绑定数据的 GridView 控件在翻页时页面不会刷新。



序号	发表的主题	发表人	发表的时间
1	创建附件	明	2010-8-27 15:24:00
2	实习问题	游春	2010-8-27 15:22:00
3	有练习问题?	无秋	2010-8-27 15:20:00
4	关于报告	游春	2010-8-27 15:16:00
5	考试情况	游春	2010-8-27 15:13:00

图 5 在线交流版块

Fig. 5 Online communication forum

4.3 LightBox 技术

使用 LightBox 技术产生的效果是除去屏幕中心位置的对话框,其他区域都以淡出的效果逐渐变为暗灰色以增加对比度,此时除了对话框内的控件,没有其他区域可以获取焦点。LightBox 包含 prototype.js、scriptaculous.js、lightbox.js 三个脚本文件,再配合 CSS 与 HTML 标签的 class 属性,即可实现 LightBox 的效果。在本系统中,LightBox 在动画和图片的展示时得到了充分的运用。具体效果如图 6 所示。

5 结束语

本系统以地理信息系统专业为背景,在 ASP.NET 技术的基础上,综合运用母版、服务器控件、用户控件、Web 页、JavaScript 及 CSS 样式来控制 and 实现用户与网页的交互,开发效率高,易于维护;系统界面清新、美观并符合用户的操作习惯,适用普通用户进行学习。另外系统采用 AJAX 技术实现页面局部刷新,给使用者更舒适的浏览体验。本系统的设计与开发有着实际的应用价值,已在高校运行使用,学生和广大用户反映良好,起到很好的教学示范效果。

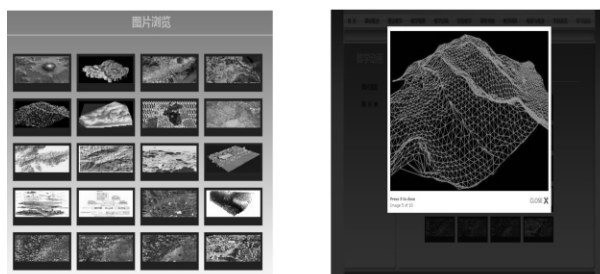


图 6 图片展示

Fig. 6 Picture display

参考文献:

- [1] 蒋东兴,张继才,罗念龙. 高校网络教学现状与对策[J]. 计算机教育, 2004(9): 44-46.
- [2] 王倩. 高校网络课程的评价研究[D]. 山东: 山东师范大学硕士学位论文, 2006.
- [3] Nicholas C. Zakas. Professional Ajax, 2nd Edition [M]. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.
- [4] 刘斌,张军. ASP.NET + SQL Server 动态网站开发案例精选 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [5] 张跃延,苏宇,贯伟红. ASP.NET 程序开发范例宝典 (C#) (第二版) [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.
- [6] Eric A. Meyer 著. CSS 权威指南 (第三版) [M]. 许勇, 齐宁(译). 北京: 中国电力出版社, 2007.

[编辑: 宋丽茹]

(上接第 37 页)

参考文献:

- [1] 周海燕,苏奋振,艾廷华,等. 海洋地理信息系统研究进展[J]. 测绘信息与工程, 2005, 30(3): 25-27.
- [2] 苏奋振,周成虎,杨晓梅,等. 海洋地理信息系统理论基础及其关键技术研究[J]. 海洋学报, 2004, 24(6): 22-28.
- [3] 刘志军,金继业,刘振民,等. 海洋底质三维可视化模拟初步研究[J]. 测绘科学, 2008, 33(3): 113-115.
- [4] 李建林,王瑞臣. 基于 OpenGL 的海洋环境三维可视化

仿真[J]. 天津航海, 2005(3): 6-7.

- [5] 张峰,刘金,李四海,等. 数字海洋可视化系统研究与实现[J]. 计算机工程与应用, 2011, 47(2): 177-179.
- [6] 赵建华,曹可. 基于 SuperMap 的全国海域使用动态监视监测信息系统[C]// 国家海域使用动态监视监测系统文件汇编, 北京: 国家海洋局海域与海岛管理司, 2010.
- [7] 杨磊,高素青. 基于 World Wind 的三维 GIS 研究[J]. 电脑知识与技术, 2010, 17(6): 31-34.

[编辑: 吴迪]