

GIS 网络多媒体教学系统的设计与运行

黄杏元 毛 亮 马劲松

(南京大学城市与资源学系, 南京 210093)

摘要 为了适应 21 世纪课程教材《地理信息系统概论》的教学需要, 以及该学科面向社会普及的发展趋势, 南京大学在 Authorware 开发环境下完成了 GIS 网络多媒体教学系统的设计与实现, 并通过 ActiveX 插件的形式将 Authorware 课件与前期建立的 GIS 教学网站有机地结合起来, 形成面向网络的 GIS 多媒体教学系统。该系统将学生置于网络交互状态下, 在仿真环境中了解并掌握 GIS 系统的基础知识、基本操作以及应用特色, 最终实现 GIS 教学手段的现代化, 达到提高 GIS 科技普及程度的目标。

关键词 地理信息系统 (GIS), Authorware 课件, 教学网站, ActiveX 控件

中图分类号 P208, TP393

1 引言

随着计算机和因特网技术的发展, 信息的传播速度越来越快, 传播的方式也日趋多样化, 从传统的书本到电视、广播, 再发展到现在的多媒体计算机。这种传播方式的变化同时要求学校教育进行相应的改革以适应电子时代的发展, 因此, 一种以计算机、因特网络为基础的、以网络作为传输信息载体的与多媒体技术相结合的新型教育技术—网络远程教育, 应运而生。

地理信息系统 (GIS) 是对空间数据进行获取、存储、管理、查询、分析、显示, 提供决策支持的计算机应用系统, 它为人类探索地理环境和研究土地利用、资源管理、城镇规划等提供了崭新的技术手段。21 世纪的 GIS 将向着产业化、网络化、社会化的方向发展, 因此设计与实现一套以网络远程教育为手段的 GIS 多媒体教学软件对高校地理学教育以及 GIS 的社会普及、大众化都有着十分重要的意义。

2 系统需求分析及总体设计

在因特网上通过该教学软件的演示模拟实验、典型实例分析、知识层次的有机组织, 使受教育者更好地理解掌握 GIS 学科, 优化教学过程, 提高教学质量, 最终实现该学科基础知识的社会普及。

2.1 系统功能与其内容的选择原则

(1) 系统功能

· 用户能在良好的用户界面、优雅的学习环境和图文环境下, 学习 GIS 的基础知识, 并为用户在学习中提供专业名词的网上查询;

- 交互式的 GIS 动画演示系统;
- 在普通网络环境下的快速浏览。

(2) 系统内容选择的原则

在《地理信息系统概论》课程内容分析的基础上确定其内容选择:

- 课堂上难以讲清楚的抽象理论或过程, 利用计算机的动画和图形进行模拟;
- 在 GIS 中使用计算机的实践操作, 做到精讲多做, 提高教学效果;
- 应用实例的选择, 应能够对学习内容进行补充, 最后促进提高学生对应用系统的设计能力。

2.2 系统总体设计

(1) 系统运行模式

GIS 网络教学系统采用流行的 C/S 模式, 即由用户向服务端发出请求, 服务端接受请求, 最后将处理结果返回给用户的网络体系结构, 见图 1。

(2) 系统软、硬件环境

客户端运行环境: P II 以上的微处理器, 128M 内存, 真彩色显示器 (800×600), 声卡, 音箱, 56K/S Modem; Windows 9x/2000, Authorware

web player, IE5.0 以上。

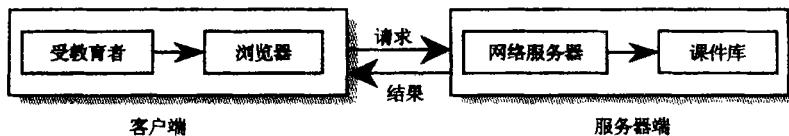


图 1 客户/服务器运行方式

Fig. 1 Working model based on client/server

服务器端运行环境: P4 微处理器, 256M 以上内存, 硬盘 20GB 以上; Windows 2000 Server, Authorware Advanced Streamer, IIS4.0, Access 2000。

地理信息系统网络教学系统的总体框架, 详见图 2。

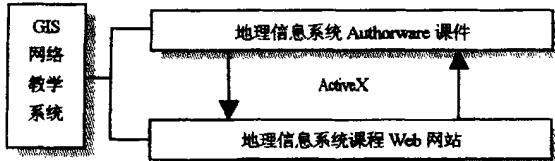


图 2 地理信息系统网络教学系统的总体框架

Fig. 2 Whole frame of GIS network teaching system

地理信息系统 Authorware 课件的总体框架, 见图 3。

3 系统的实施与关键技术

软件开发环境包括:

(1) GIS 教学网站: FrontPage 2000, Dreamweaver 4.0, Fireworks 4.0, Flash 4.0, VBScript 和 ASP;

(2) GIS 教学课件: Authorware 6.0, Visual Basic 6.0, Fireworks 4.0;

3.1 系统实施方案 (见图 4)

3.2 课件系统内容的组织及其层次结构

课件内容基本上按照章—节—页的层次结构进行组织, 其中页的内容按照每一页的内容讲述一个完整的知识单元这一原则进行划分, 比如用一页讲述一个算法的某一个步骤, 下一页介绍其下一个步骤。用户可以在某一节内的所有页之间自由浏览。Authorware 环境下的系统结构如图 5 所示。课件用户浏览界面见图 6。

3.3 关键技术

(1) 利用 shockwave 知识流技术实现课件网上快速浏览

实现多媒体程序的网上发行一直是软件开发人员梦寐以求的事, 但是, 带宽的限制使数据量庞大的多媒体软件在网上难以正常运行。Macromedia 公司开发出了分段智能下载执行的 shockwave 技术, 它能预测并在适当的时间, 预先下载即将需要的应用程序片段, 并针对具有复杂分支结构的交互式多媒体学习应用作了优化, 使网上发行多媒体程序方面获得决定性突破。利用 Authorware Web Package 工具, 根据带宽将多媒体程序分割成一段段的小文件, 并利用映像文件记录分段信息和外部文件的包含信息, 最后, 将映像文件以嵌入的方式与 Web 页面结合起来, 用户浏览网页时就可以直接通过单击页面上的链接来运行 Authorware 程序, 而且利用有限的带宽 (56K/S) 将程序运行最需要的部分下载到用户计算机上, 充分利用带宽。Shockwave 技术工作方式, 见图 7。

例如: <EMBED SRC = "GIS.aam" WIDTH = 800 HEIGHT = 600 WINDOW = "ON TOP" PALETTE = "BACKGROUND">> --该语句将 Authorware 课件的映像文件嵌入到 HTML 页面中。

(2) 缓冲区分析演示的设计

在 Authorware 中提供 Line 函数用于在屏幕上绘制直线, 用户进入交互界面时利用 Line 函数生成一条模拟道路。再根据用户输入的影响值 f, 计算 Line 函数的线宽, 以实现缓冲区的效果 (图 8)。

(3) 利用 ActiveX 技术实现复杂的人机交互和计算

ActiveX 是一种用来实现共享程序数据和功能的网络化多媒体对象技术, 多媒体应用程序通过它能够和其他的应用程序共享资源。在网络技术迅速发展的今天, 它的应用使网上的交互内容得以实现, 利用 ActiveX 网上应用变得生动活泼; 它能够提供多媒体的浏览效果、交互式对象和复杂的应用程序。

Authorware 5.0 支持在流程图中插入 ActiveX 控件, 并通过 ActiveX.X32 和 ActiveX.Priv.X32 两个

文件实现 Authorware 和 ActiveX 控件之间的通信。鉴于 GIS 土地适应性评价演示中算法步骤较为复杂, 而且要实现对用户输入的数据进行批量处理、评级并显示的动态交互功能, 仅仅依靠 Authorware

提供的语言不易实现。而采用 VB 编程生成土地适应性评价演示控件(classification.oxc), 并插入课件界面中, 则可方便的实现该功能(图 9)。

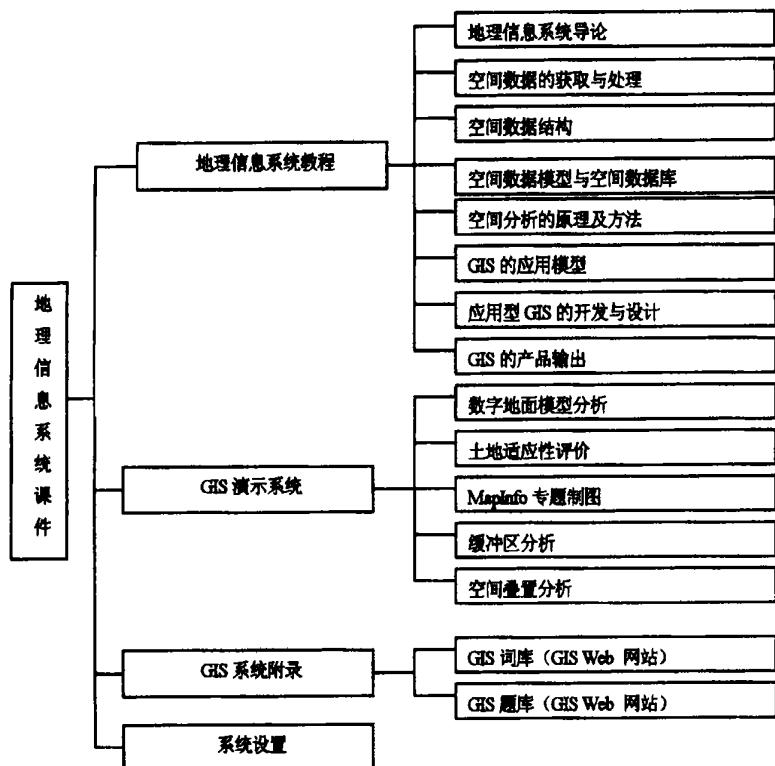


图 3 地理信息系统 Authorware 课件总体框架

Fig. 3 Whole frame of GIS authorware courseware

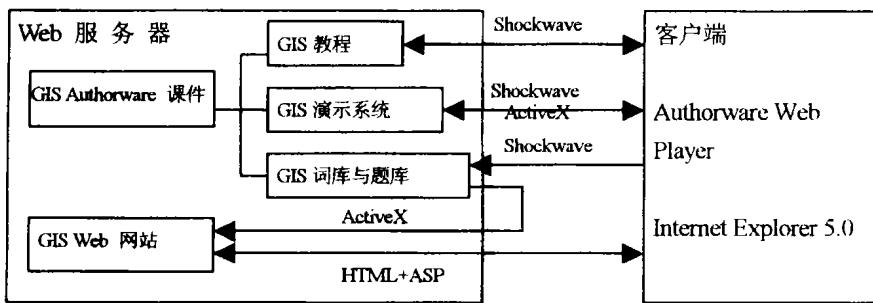


图 4 地理信息系统网络教学系统实施方案

Fig. 4 Implementation scheme of GIS network teaching system

(4) ASP+HTTP 技术实现 GIS 词库的查询功能

利用 Authorware 提供的支持 ActiveX 控件的功能, 在 Authorware 课件中插入 Internet Web

Browser 控件, 并提供到 GIS 词库网站的链接, 使在课件窗口中可以浏览网站内容, 从而实现了 Authorware 课件与 GIS Web 网站的通信和集成。为了实现查询功能, 采用了 VBScript+ASP 技术建立了

客户端与服务器之间的网络应用程序。

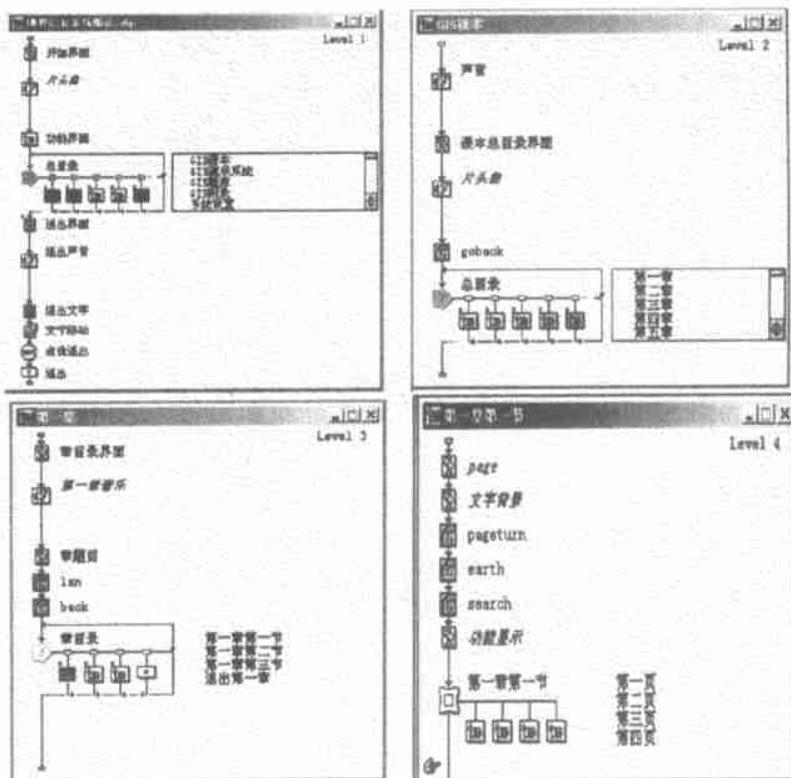


图 5 课件系统内容的组织及其层次结构

Fig. 5 The hierarchy and content organization of courseware system



图 6 课件用户浏览界面设计

Fig. 6 The design of courseware users browsing interface

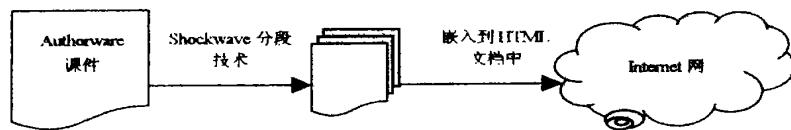


图 7 Shockwave 技术工作方式

Fig. 7 Working model of shockwave technology

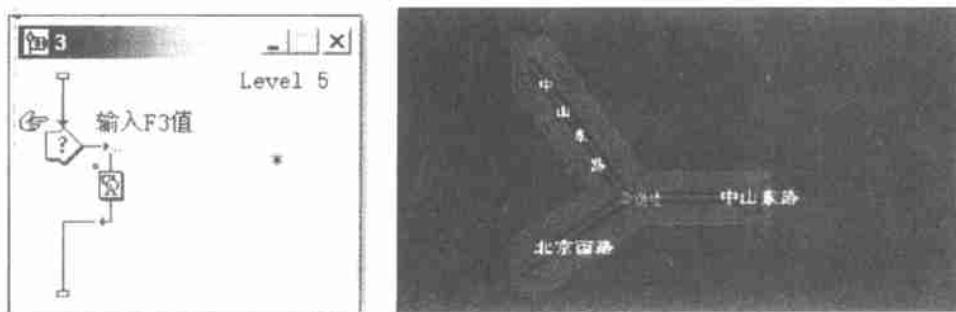


图 8 缓冲区分析流程图及缓冲区分析示意图

Fig. 8 Buffer analysis and its flow chart

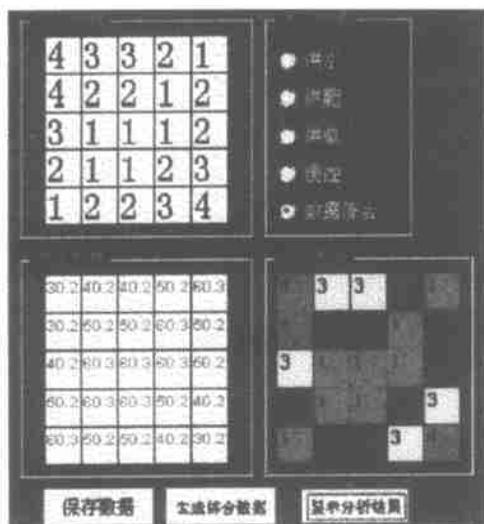


图 9 土地适应性评价演示中嵌入的 ActiveX 控件

Fig. 9 ActiveX control embedded in demonstration of land assessment

4 结语

该网络 GIS 多媒体教学系统主要采用将 Authorware 课件系统与 Web 网站系统两大部分有机结合的运行模式, 使两个系统之间通过插件相互通信, 从而达到内容和功能相互补充的目的, 共同构

成一个内容充实、高效运行的系统。

(1) Web 网站是 Authorware 课件网上发布的基础平台。Authorware 课件的网络发布是建立在 HTTP 和 ASP 等 Web 技术上的, Authorware 的分段文件被嵌入 HTML 页面中。当用户在浏览器窗口中选中该分段文件时, 浏览器会自动调用安装在浏览器上的 Authorware Web Player 插件来发送它。

(2) Web 网站能对 Authorware 课件的内容进行补充和更新。在 Authorware 课件中插入 Internet Web Browser ActiveX 控件, 并通过调用控件的 Navigate、Stop, Refresh 等方法, 实现在课件窗口中浏览 GIS Web 网站的内容, 使用网站中的功能模块, 将课件与网站联系起来。由于网站的更新较为容易和快捷, 可以对课件进行有效的补充。

(3) Authorware 可以制作比 Web 网站更为灵活, 方便的用户界面。利用 Authorware 制作课件, 为用户提供了灵活多变、丰富多彩的友好界面, 采用了更符合阅览习惯的横向翻页方式, 从而解决 HTML 网站界面单一、纵向浏览方式的缺点, 使用户在学习中不会因为界面简单而感枯燥乏味。

(4) Authorware 提供强大的多媒体控制功能。Authorware 提供了强大的多媒体控制功能(声音影

像的同步播放等), 同时提供方便的声音图标和电影图标进行编程控制, 使完成多媒体应用程序成为一种十分简单的工程; 而 HTML 语言对多媒体的支持和控制功能都较弱, 往往需要借助于复杂的 Java 编程才能实现网上的控制。

(5) Authorware 提供强大的交互和判断功能。Authorware 的交互图标和决策图标提供了强大的人机交互和逻辑判断功能, 使网上进行人机交互式 的教学得以方便实现, 大大提高了开发效率; 而在 HTML 网站中的人机交互往往需要通过复杂的 CGI、ASP 等语言, 编写网络应用程序才能得以实现。

(6) Web 网站的网络数据库功能弥补了 Authorware 的不足。Authorware 对数据库的支持功

能较弱, 而且要求数据库大小在 35K 以内, 这不利于数据库的扩充与更新, 而利用 ASP+HTML+SQL 编写网络数据库应用程序则无此限制, 而且在数据库远程操作技术方面也较成熟。

参考文献

- [1] 黄杏元, 马劲松等. 地理信息系统概论. 高等教育出版社, 2001.
- [2] Authorware5.X 实战演练. 人民邮电出版社, 2000.
- [3] 李晶, 马新辉. GIS 多媒体教学软件设计与实现. 计算机应用研究, 2001, (7): 76~77.
- [4] 张玉芳, 熊忠阳. 一种新的教学方式——INTERNET 网上教学. 计算机应用研究, 1999, (8): 98~99.
- [5] ASP3.0 动态网页实务经典. 中国青年出版社, 2001.

Design and Implementation of GIS Network Multimedia Teaching System

HUANG Xingyuan MAO Liang MA Jinsong

(Department of Urban and Resources, Nanjing University, Nanjing 210093 China)

Abstract GIS (Geographical Information System) is one of the computer systems that is applied to obtain, store, manage, analyse and display spatial data as well as for decision-making. It provides a new technique and study method to explore geographical environment. Today, GIS is used in many areas such as land use, resource regulation and city planning, etc. Along with the development of computer and internet technology, the speed of information spread is quickened and the diverse ways of spreading are available. The school education should be adjusted to adapt to the development, so as to bring forth the new network education technology which is based on computer and internet, combined with multimedia technology.

In Nanjing University, the GIS network multimedia teaching system using the Authorware software and integrated it with the former GIS network teaching site using ActiveX plug-in has been realized. Our system leads students to an interactive net environment and let them study GIS basic knowledge, operation and its characteristic in the environment. By this means, the modernization of GIS education aims at popularization of GIS technology can be attained.

Firstly, we analyzed the system demand and established its aim, function and content. Next we designed the main structure of the system, which includes the running condition of software and hardware and the whole frame of network teaching and Authorware courseware. We think that the proper operating system used in this teaching system should be Windows 2000 Server together with the Web Server IIS 4.0 and database system Access 2000. In order to make good use of this teaching system, the hardware system ought to be Pentium II and above, 128M memory, true color screen monitor with 800*600 resolution, sound blaster card, sound box and other multimedia equipments. To make connection between the GIS Author-

uthorware courseware system and the GIS course web site, the ActiveX control is applied. In the fourth section, we introduce the design details of our system including system implement scheme, the hierarchy and content organization of courseware system and designing of user browsing interface. The key technologies involved in it are shockwave knowledge flow using for browsing quickly in network, ActiveX control using for complex computation and human-computer interaction, design of demonstration of buffer analysis and ASP and HTTP using for searching function of GIS words database, etc.

Finally, we conclude that our system is based on the working model which integrated Authorware courseware system with web net site system. The two systems can communicate with each other via plugins and form a system with full contents and running in high efficiency, so that we can get the aim that the contents and functions are complementary.

Keywords Geographic Information System (GIS), Authorware courseware, Teaching website, ActiveX control