

基于 MapXtreme2004 的 WebGIS 应用研究*

柳 刚^{1,2}, 黄 仁¹, 黄苏园¹, 陈 良³, 程 平¹

(1. 重庆大学 计算机学院, 重庆 400044 ; 2. 昆明陆军学院 计算机应用技术系, 昆明 650207 ;

3. 重庆电子科技职业学院 计算机应用技术系, 重庆 401147)

摘 要 随着 Internet 技术的快速发展和对 GIS 应用需求的多样性, 需要在 .NET 平台下构建 WebGIS 系统。MapXtreme2004 的出现, 使 WebGIS 开发变得容易, 功能更强大。在介绍 MapXtreme2004 体系结构和功能的基础上, 结合 WebGIS 在军事领域的应用现状, 详细阐述了其开发过程, 最后分析了 MapXtreme2004 在军事领域的应用前景。

关键词 :MapXtreme2004 ;WebGIS 模拟系统 ;PDA

中图分类号 :TP311

文献标识码 :A

文章编号 :1672-6693(2006)02-0034-04

Research on Application of WebGIS Based on MapXtreme2004

LIU Gang^{1,2}, HUANG Ren¹, HUANG Su-yuan¹, CHEN Liang³, CHENG Ping¹

(1. College of Computer Science, Chongqing University, Chongqing 400044 ;

2. Dept. of Computer Application Technology, Kunming Military Academy, Kunming 650207 ;

3. Dept. of Computer Application Technology, Chongqing College of Electronic Technology, Chongqing 401147, China)

Abstract :Along with the fast development of Internet technology and the demand of multiple of GIS application, WebGIS system need be developed under the .NET platform. The MapXtreme2004 is convenient to develop WebGIS System and its function is stronger than ever. Associating the introduction of system structure and function of MapXtreme2004, with the present situation of the application of WebGIS in the military domain, this paper has described the developing process in detail. Finally it analyzed the prospect of the application of MapXtreme2004 in the military domain.

Key words :MapXtreme2004 ;web geographic information system ;simulation system ;personal digital assistant

地理信息系统(Geographic Information System, 简称 GIS)是能够收集、管理、查询、分析、操作以及表现与地理相关的数据信息的计算机信息系统^[1]。随着 Internet 技术的快速发展和人们对地理信息系统 GIS 的需求, 利用 Internet 在 Web 上发布和出版空间数据, 为用户提供空间数据浏览、查询和分析的功能, 已成必然。于是, 基于 Internet 技术的地理信息系统——WebGIS 就应运而生。从 Internet 的任意一个节点, 用户可以浏览 WebGIS 站点中的空间数据、制作专题图, 以及进行各种空间检索和空间分析, 从而使 GIS 得到更广泛的应用。目前, 用于开发 WebGIS 的方法有很多种^[2,3], 其中比较著名的有以下几种: ESRI 公司提供的 ArcIMS, InterGraph 公司的 WebMap, 武汉吉奥公司的 WebGIS 开发工具 GeoSurf 以及 MapInfo 公司的 MapXtreme2004 等。

前 3 种开发工具分别具有不同的缺点, 如服务器传输数据格式单一, 未解决多数据源集成问题, 运行不稳定, 开发还未完全融入 Windows. NET 框架等。而 2004 年 MapInfo 发布的新产品 MapXtreme2004 平台功能比较完善, 且二次开发相对容易, 在构建军队的训练模拟系统中, 可以用它开发其中的军事地理信息平台。

1 MapXtreme2004 简介

MapXtreme2004 是一个 Windows 开发工具包, 是 MapInfo 为了支持 Microsoft 公司的 Windows. NET 框架, 重新设计 MapX 和 MapXtreme for Windows 代码库体系结构的新产品。该产品使得开发人员可以享用微软的 .NET 技术架构带来的好处, 如跨语言性、创建 Web 服务、部署分布式应用等先进的技术。

* 收稿日期 2005-11-07

作者简介: 柳刚(1974-), 男, 河南开封人, 讲师, 硕士研究生, 研究方向为地理信息系统、数据挖掘。

MapXtreme2004 开发工具包在部署桌面、企业或 Web 解决方案方面为开发人员提供了最大程度的控制权和灵活性。除此之外,还可以重用为某一个平台编写的代码,增强或创建用于其它平台的解决方案,这样就可以节省大量时间并使工作成果在现在和将来都能得以体现。该工具能够在尽可能短的时间内构建功能最为强大的基于地图的解决方案。例如销售办事处的最佳地点、如何最有效地运输产品以及如何管理和保护资产等。开发人员都可以使用 MapXtreme2004 来缩短开发时间并提高产品的性能、可靠性以及安全性。

2 MapXtreme2004 的体系结构

MapXtreme2004 的构建基础是 Microsoft .NET 体系结构,使用了 Microsoft .NET 基础结构包括的功能。让应用程序适应 .NET 平台,使用类似的代码,可以开发既能在桌面又能在 Web 上部署的应用程序。如果开发了桌面应用程序,则仅需少量更改就可以在 Web 环境中部署同一应用程序。对象模型由大量命名空间组成。每个命名空间包含一组相关的类。

图 1 说明了 MapXtreme2004 体系结构。MapInfo. Windows 和 MapInfo. Web 是命名空间,包含了控件、工具和其它特定于每种部署环境的功能。任何从 MapXtreme2004 对象模型开发的应用程序都在 MapInfo. Windows 或 MapInfo. Web 命名空间之上构建^[4](见图 1)。



图 1 MapXtreme2004 体系结构

从结构上看,该系统易于扩展并提供强大的 Web 应用开发环境;该系统可以扩展以支持最新的标准,比如 Web 地图服务器(Web Map Server,简称 WMS)和地理标记语言(Geographic Markup Language,简称 GML)。WMS 规范对客户端请求地图的方式以及服务器描述其持有数据的方式进行了标准化。任何标准浏览器都可以请求兼容 WMS 规范的

服务器以获得一项或多项服务地图图像、服务级元数据和特定要素的可选信息。其良好的可扩展性使得构建的 WebGIS 很容易跟 Web 中的其它信息服务进行无缝集成,可以建立灵活多变的 GIS 应用^[5]。

3 基于 MapXtreme2004 开发 WebGIS 在军事领域的应用研究和实现方法

WebGIS 的使用,可以使客户端具有很强的跨平台特性,可以做到“一次编程,到处运行(write once, run anywhere)”。操作者只需要会使用浏览器,就可以使用该系统,这样系统升级就变得简单了,系统安装和维护变得更加方便,这些特点在军事领域也有很重要的应用价值。

3.1 构建军用的 GIS 的起因

21 世纪的战争将是信息化战争。在信息化战争中,战场数据收集则是其中一个不可缺少的重要环节。它不但能够真实、快速地为指挥员提供战场环境和战场态势,而且能够使指挥员清楚地了解到敌我部队的每一辆坦克、步兵战车、甚至每一个士兵的位置、装备和作战能力,从而使作战指挥的效能空前提高,并为指挥员的正确抉择提供有力保障。无论战时或平时,一切军事活动通常都在军用地图上进行描绘^[6]。为适应军队信息化发展的要求,开发一个 C³I(Command, Control, Communication and Intelligence)系统——军队指挥自动化系统,首先要解决的问题就是开发一套适用于军事应用的地理信息系统。在 MapXtreme2004 环境下开发可以很容易地实现这些军事需求。

3.2 基于 MapXtreme2004 构建的军用模拟训练系统与原有系统的区别

军队近些年已经开发了一系列战役、战术训练模拟系统,但都是基于 C/S(即客户机/服务器模式)结构的,近几年来,对于 C/S(即客户机/服务器模式)、B/S(浏览器/服务器模式)两种结构的软件的优劣,国内基本已经达成共识,普遍认为 B/S 结构软件将大量的取代 C/S 结构软件。B/S 结构是随着 Internet 技术的兴起,对 C/S 结构的一种改进。在这种结构下,软件应用的业务逻辑完全在应用服务器端实现,用户表现完全在 Web 服务器实现,客户端只需要浏览器即可进行业务处理,是一种全新的软件系统构造技术,这种结构更成为当今应用软件的首选体系结构。

原有的一些军事训练模拟系统也部分面临着向 B/S 结构转变,MapXtreme2004 系统可以为开发这

样一个 B/S 结构的训练模拟系统提供一个强有力的平台,特别是对于分队级的训练模拟系统,使用 B/S 结构实现显得更加方便,利用开发的这种系统,士兵既可以进行实地演练,也可以在机器上模拟。

最终浏览器终端可以做成先进的 PDA(Personal Digital Assistant)^[7]等手持设备上,这个 PDA 终端设备只要具有浏览器的功能就可以了,其与 GPS(Global Positioning System)、移动通信技术、嵌入技术和地理信息技术进行集成,紧密结合部队任务特点,为在野外执行任务的部队提供与“位置”相关的服务。在分队级的训练模拟系统中,士兵可以持 PDA 终端设备在现地进行演练,和中心服务器通过无线设备连接传输信息。由于使用了 Web 技术,就避免了由于软件的更新,终端设备被迫重新开发的弊端,节约了经费,同时也便于士兵操作。

3.3 基于 MapXtreme2004 的 WebGIS 实现方法

MapXtreme2004 为 Web 部署提供了地图应用模板、多种地图控制工具、应用示例和拖拽开发功能,方便了 Web 应用的快速部署。所有可在 Web 下部署的 .NET 语言,如 VB. NET、C#等都可以用于开发 MapXtreme2004。使用 VB. NET 进行开发,在 MapXtreme2004 下创建 Web 应用程序时,可以通过以下步骤实现运行应用程序所需的细节。

(1) 建立一个 WebGIS 项目。具体操作是在 Microsoft Visual Studio. NET 环境下,进行新建项目,就可以在 MapXtreme2004 项目文件夹下,单击 VB 项目,在“新建项目”对话框的“模板”框架中选取 ASP. NET 地图应用程序,就可以创建一个新的 WebGIS 项目。通过该操作,可以发现 MapXtreme2004 和 Microsoft Visual Studio. NET 环境是无缝连接的。

(2) 加载数据。加载 Web 应用程序必不可少的组件之一即组成地图的数据。MapXtreme2004 提供了类、控件、预装设置和实用程序来简化这种工作。数据作为表加载且其格式可以是 MapInfo 本地 TAB 格式(. tab)、MapX geoset(. gst)或新的 MapInfo 基于 XML 的 workspace 格式(. mws)。MapXtreme2004 系统提供的 MapLoader 类提供了一种机制,用于从 Geoset 文件、XML Workspace 文件或 TAB 文件加载地图的图层。对于每种要加载的地图类型,都有可用于加载地图的 MapLoader 的子类:MapGeosetLoader、MapWorkspaceLoader 和 MapTableLoader。MapLoader. Load()方法通过 Map 调用。处理的主要方法为:创建图层并将图层添加到地图,设置图层属性

和设置地图属性。具体操作是通过调用 MapControl 控件。

(3) 设置状态。Web 应用程序需要保留用户在不同请求之间的设置。这些设置可以包括当前地图缩放、选中的对象、地图中心等。某些 Web 对象需要保留在 Web 请求之间。State(状态)是大多数 MapXtreme2004 应用程序必不可少的一个方面。如果开发 Web 应用程序,则需要配置如何保存 Session 状态。

(4) 应用对象池。对象池降低了从空白创建每个对象的开销。如果应用程序同时具有多个 ASP. NET 会话,就可以体现对象池的上述优势。对象池帮助优化服务器的资源。需要对象时就从对象池中取出。如果不再需要对象则将对象放回对象池,等待下一个请求。MapXtreme2004 中的对象池意味着可创建多个 Session 对象且该对象可用于 Web 请求。

(5) 利用 ASP. NET 事件计时。即利用 MapXtreme2004 ASP. NET 应用程序中地图请求的调用序列,提高系统性能。要完全理解在 MapXtreme2004 Web 应用程序中维护状态的过程,有必要了解 MapXtreme2004 ASP. NET 应用程序中地图请求的调用序列(见图 2)。

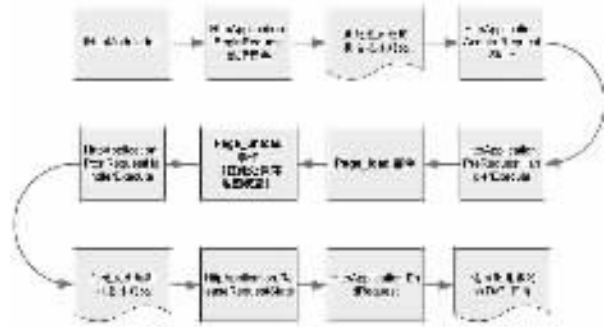


图 2 初始 ASP. NET HttpRequest 的事件流程

图 2 中在 HttpApplication. BeginRequest 处理程序中,应用程序的程序员可以访问 Application _ BeginRequest()的 Session 或应用程序主流程中的 Page _ Load。序列化是将对象转换为数据流的过程,从而将对象保留在服务器上。该过程是在 MapXtreme2004 Web 应用程序中维护对象的基本部分。如果对象没有维护,则服务器需要为每个 Web 请求重建对象(例如地图)。对象被请求时,首先反序列化对象(从数据流恢复对象或从数据流重建)然后修改对象。

通过以上过程,就可以创建一个简单的 WebGIS

应用程序,军用 WebGIS 创建过程一样,只是在地图格式上有所不同。其它的功能,可以在 .NET 平台下添加,从而实现一个完整的战术训练模拟系统。整个系统的结构(见图 3)是设置一个中心服务器、一个运算服务器和部分分布式服务器;其它的是 Web 终端,Web 终端可以设置为红方 Web 终端、蓝方 Web 终端以及导控 Web 终端等。所有演练的 Web 终端和各服务器,通过网络和中心服务器相连,Web 终端通过登陆中心服务器确定其身份。中心服务器负责所有服务器的总控管理;它存储了一个统一的空间元数据库,负责统一要演练区域的地图格式,运算服务器负责进行演练的相关运算,以及进行辅助决策等功能的实现。分布式服务器负责存储演练的中间数据存储,以及分担中心服务器的工作,完成其任务。

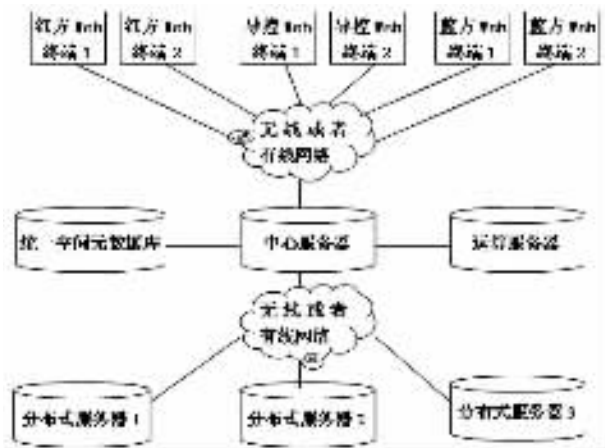


图 3 分队战术训练模拟系统结构

3.4 基于 MapXtreme2004 的 WebGIS 在军事领域能够解决的问题

分析功能一直是 WebGIS 的弱项,而该项功能在军事方面又非常重要,不仅要分析一些地形,敌方装甲车辆能不能通行,轮式车辆能不能通行,而且哪些地方利于进行机降作战等等,都要能够通过数字化地图分析出来,原来的 WebGIS 在这方面比较弱。现在基于 .NET 框架下的 MapXtreme2004 使开发人员解决了这个问题,即可以利用 MapXtreme2004 提供的分析功能制作分析模块,也可以根据系统的需要,利用 .NET 的编程语言在外部制作各种特有的 GIS^[3]分析模块嵌入到应用系统之中,从而使之适应军事人员对地形分析的需要。

军队作战要实现数字化以及上下级之间的数据快速、准确传输在军事上也是很重要的,该模拟系统可以利用 .NET 平台提供的强大编程功能实现战场

数据的传输,例如战场前沿的实时图像可以通过 Web 终端上传,上级的命令也可以下达给终端,这些功能都能通过 WebGIS 实现。

另外,更新战场最新地形数据,需要数据库系统的支持,MapXtreme2004 提供了空间服务器访问。这是一项强大的功能,允许开发人员连接到存储在空间服务器(例如,在 Microsoft SQL Server、Informix 或 Oracle Spatial 数据库上运行的 MapInfo SpatialWare)中的实时数据。空间服务器允许将地图数据存放在中心数据库中,以便集中管理并获得更高的安全性。

基于 WebGIS 的分队级训练模拟系统的开发,目前我国还处在初级阶段,但是随着网络技术的发展,它不但会出现,而且还会越来越完善,成为军队训练模拟化的一个重要部分。

4 结束语

本文所提出基于 MapXtreme2004 的 WebGIS 应用研究是当前研究的一个热点。文中详细介绍了 MapXtreme2004 的体系结构和功能实现,并结合实际应用,提出了基于 VB. NET/ MapXtreme2004 的 WebGIS 在军事上的一种开发方法。就实际应用而言,与 VB. NET 的平台无关。MapXtreme2004 较为适合于 WebGIS 的开发,而且符合网络系统的发展要求,具有很好的发展前景。

参考文献:

- [1] 刘书雷,李军,陈宏盛,等. 基于 MapXtreme 的 WebGIS 解决方案[J]. 计算机工程与科学 2004, 26(2): 15-18.
- [2] 许速,魏晓宇. 基于 MapXtreme NT 的 WebGIS 研究与开发[J]. 平顶山工学院学报 2004, 13(3): 43-46.
- [3] 曾航,李见为,宋扬,等. COM 技术在 GIS 中的应用[J]. 重庆师范学院学报(自然科学版) 2001, 18(4): 51-54.
- [4] Mapinfo 公司. MapXtreme 2004 _ DevGuide[EB/OL]. http://www.mapxtreme2004.com 2005-11-05.
- [5] SHEKHAR S, CHAWLA S. 空间数据库[M]. 谢昆青,马修军,杨冬青,等译. 北京:机械工业出版社 2004.
- [6] 张岳鹏. 战术军事地理信息系统数据模型分析[J]. 测绘学院学报 2000, 17(1): 63-66.
- [7] 李斌兵,张琦. 移动地理信息系统在军事上的应用与实现[J]. 现代电子技术 2003(22): 36-38.