

技术方法

基于 MapGuide 的校园信息系统开发研究

张书华,凌晓春,宋红丽,张拥军,赵明金,隗伟

(山东省国土测绘院,山东 济南 250102)

摘要:互联网信息技术与地理信息技术相结合的 WebGIS 技术已成为 GIS 发展的主流趋势之一,该文阐述了该主流技术的特点和相关技术,又以 MapGuide 软件作为主要支持技术,以 SQL Sever 2000 作为数据库管理工具,以校园信息数据为例,设计并实现了校园信息系统。实现了地图浏览、地图查询、要素编辑、三维实景浏览、数据信息的编辑等功能,为用户浏览校园信息提供了方便快捷的方式,亦可以在网页中浏览、方便管理地图信息。

关键词:网络地理信息系统;MapGuide;Visual Studio;PhotoSynth;校园信息系统

中图分类号:P208

文献标识码:B

引文格式:张书华,凌晓春,宋红丽,等.基于 MapGuide 的校园信息系统开发研究[J].山东国土资源,2017,33(9):91-96.[J].ZHANG Shuhua,LING Xiaochun,SONG Hongli,etc.Development and Study of Campus Information System Based on MapGuideShandong Land and Resources, 2017,33(9):91-96.

0 引言

伴随着互联网技术的日益发展和应用,特别是“数字城市”和“智慧城市”研究的提出与持续推进,原有的 Client/Server 结构的地理信息技术面临着具有全新技术体系和应用全景的网络地理信息系统的挑战^[1]。网络地理信息系统是国际地理信息系统发展的主要趋势,是以现有的 Internet 为基础架构,建立基于 Browser/Servers 的服务,能够更大程度利用 Web 资源,为广大的地理信息用户提供准确、广泛的地理空间信息服务^[2]。

MapGuide 软件是 Autodesk 公司开发的针对网络图形的数据发布产品^[3-4],无需借助专门的 GIS 留言器,具有直接从 Internet 浏览器中打开编辑,对地图数据进行查询、放大、缩小、漫游等操作的开放性特点,具有可以实现多数据支持、数据管理能力强、文件格式独特和数据处理智能化等特点。该文以 MapGuide 作为网页开发工具,以 Visual Studio 作为开发语言,利用 SQL SEVER 2000,对某所学校的校园信息数据进行组织管理,同时借助 Microsoft Image Composite Editor 以及 PhotoSynth 工具对校园景象进行处理得到三维实景图像,最终

实现对校园信息的实时查询、三维浏览等功能设计。

1 MapGuide 技术

MapGuide 是 Autodesk 公司为满足大数据时代各行业地理信息系统用户数据发布需要而研发的互联网图形数据发布产品,可以帮助用户在 Internet 和 Intranet 上开发、管理以及分发 GIS 和设计应用程序,提供了完整的通过 Internet 和 Intranet 发布实时的、内容丰富而翔实的地图和地理数据的交互式解决方案。其主要特点为:利用 WWW 浏览器交互式操作,实现真正的矢量地图传输数据库的动态相关^[5]。

1.1 MapGuide 的系统架构

MapGuide 系统是开发 WebGIS 的工具,遵循 Web 协议和三层架构原则,包括服务器层、网络层以及客户端层(图 1)。

(1)服务器层主要包括 MapGuide Sever 和 Database Sever。MapGuide Sever 提供各种资源服务,包括站点服务(Site Service)、资源服务(Resource)、制图服务(Drawing)、要素服务(Feature Service)、地图服务(Drawing Service)、渲染服务

收稿日期:2017-03-01;修订日期:2017-05-22;编辑:曹丽丽

作者简介:张书华(1968—),男,山东陵县人,工程师,主要从事地理信息及测绘工作;E-mail:zshua1218@163.com

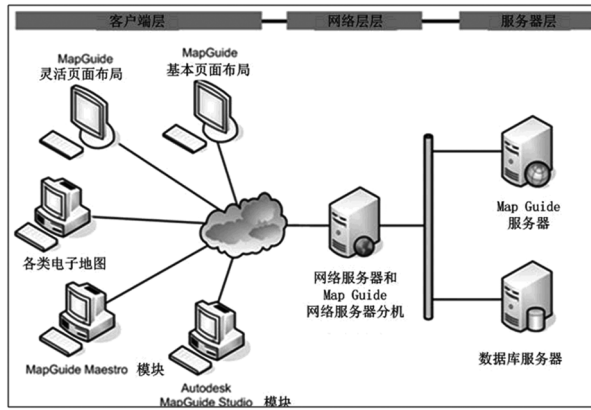


图 1 MapGuide 三层架构

(Rendering Service) 和分块服务 (Tile Service), 并通过 TCP/IP 协议响应客户端的需求。

(2) 网络层主要是指 MapGuide Web Sever Extension。Web Extensions 是一个应用程序开发平台, 它不具备用户界面, 但可以通过 Web Extensions API 支持的 PHP, ASP 和 JSP 等 3 种语言开发的 Web 应用程序来完成访问的内部组件, 包含一个拥有地图代理的 CGI/ISAPI/Apache 的组件, 可运用 TCP/IP 网络协议、通过 Internet 或者 Intranet 来访问由 MapGuide Sever 提供的一些服务, 从而满足客户端应用程序。MapGuide Sever Web Extension 可以在 Windows 和 Linux 操作系统运行, 可以使用 Apache 和 ISS 服务器运行。

(3) 客户端层即 MapGuide Viewer。MapGuide Viewer 让用户可以在 Web 浏览器中浏览地图。目前, 最新版本的 MapGuide 有 3 种风格的 Viewer:

DWF Viewer 只能在 Windows 平台的 IE 浏览器, 需要用户下载和安装一个 ActiveX 控件以支持显示 DWF 格式的数据。

AJAX Viewer 是一个零客户端 Viewer, 可以工作在 Windows 平台 Microsoft Internet Explorer 和 MacOS 或 Linux 的 Firefox 上, 用户无需下载或安装任何软件。

基于 Fusion 的 AJAX Viewer 可以极大地提高 AJAX Viewer 从功能和界面方面进行定制的能力。

1.2 MapGuide 应用程序编程接口 (API)

MapGuide API 包括 Viewer API 和 WEB Sever Extension API^[6-8]。

(1) View API 是一系列的 JavaScript 脚本功能的集合, 提供与用户交流的功能, 如: 数字化、选择、

缩放、平移、尺度、刷新等。在客户端, MapGuide Viewer 是由框架结构组成的, 每个框架 (frame) 都有自己的应用程序接口。Main Frame 主要是执行地图平移、缩放和获得其他框架以及获得工具条、快捷菜单栏的条目; Map Frame 主要是数字化几何形状、返回地图信息以及进行单位转换。

(2) Web Sever Extension API 是一系列的服务端 API^[9], 其功能包括 GIS 系统所需的大部分功能, Web Tier API 是服务端 API, 在 .NET, PHP, JSP 中被调用, Web Tier API 包含资源服务、要素服务、渲染服务、制图服务、地图服务、站点服务、分块服务、坐标系统、集合、几何对象以及通用函数等一系列模块的类, 实现了操作资源数据库、底层矢量数据调用、数据处理分析等功能。

2 系统架构设计及实现

2.1 基于 MapGuide API 系统功能的设计与实现

由于在设计校园信息系统界面时兼顾了易用性和易于二次开发的需求^[10], 因此利用 MapGuide Maestro 软件制作网页时, 采用了 Basic Layout 布局。

2.1.1 内置功能的设计与实现

MapGuide MaeStro 软件提供了很多的基本功能, 例如: 选择模块、GIS 基本分析模块、地图缩放模块、其他功能模块均由 MapGuide Maestro 提供, 无需对其编程实现相应的功能, 只需要将其安放在合适的位置即可。

2.1.2 自定义功能的设计与实现

MapGuide 为二次开发提供了很多开放性的接口, 包含了基本的 GIS 分析功能, 但是为了更好地完善系统功能, 设计了“地图的输出、地图的条件查询、图层要素的更新删除以及创建、查询结果的查看”等自定义功能。这些自定义功能是用 Invoke URL 即加载网页的形式在 MapGuide Maestro 网页布局中进行引用、添加。

(1) 由于 MapGuide Maestro 只能制作相应的网页布局和添加相应功能的链接, 无法编辑其功能, 因此要将 MapGuide Maestro 制作的网页镶嵌到 Visual Studio 2008 所定义的网页中, 部分代码如下:

```
<framesrc="http://localhost/mapguide/mapviewerajax? SESSION=
<% = sessionId %>&.WEBLAYOUT=<% = webLayout%>" name="ViewerFrame" />
```

其中 weblayout 为 MapGuide Maestro 软件制作的网页布局,sessionId 是由站点创建。通过以上代码才能将 MapGuide Maestro 制作的网页通过 Visual Studio 2008 进行二次开发。下面是上述设计的自定义功能的实现过程:

(2)地图的输出:将当前浏览模式下的整个地图输出到 DWF 文件格式,首先应该将 DWF 输出到硬盘,然后再发送给服务器。根据流程主要代码及说明如下:

```
string sessionID = Request.Form.Get("SESSION");
MgUserInformation userInfo = new MgUserInformation(sessionID);
MgSiteConnection siteConnection = new MgSiteConnection();
siteConnection.Open(userInfo);//以上为创建与 MapGuide 连接
MgResourceService resourceService =
(MgResourceService)siteConnection.CreateService(MgServiceType.ResourceService);//获得资源服务
MgMappingService mappingService =
(MgMappingService)siteConnection.CreateService(MgServiceType.MappingService);//获得制图服务
MgMap map = new MgMap();
map.Open(resourceService, "BuildingsMap");//打开地图
MgDwfVersion dwfVer = new MgDwfVersion("6.01", "1.2");
MgPlotSpecification plotSpec = new MgPlotSpecification(8.5f, 11.0f, MgPageUnitsType.Inches, 0f, 0f, 0f,
0f);
plotSpec.SetMargins(0.5f, 0.5f, 0.5f, 0.5f);
MgResourceIdentifier layoutRes = new
MgResourceIdentifier("Library://XiaoYuan/Layouts/UpcBuildingsPrintOut.PrintLayout");//打开资源识别
MgLayout layout = new MgLayout(layoutRes, "Buildings of Upc",
MgPageUnitsType.Inches); //创建新的 WebLayout
MgByteReader byteReader = mappingService.GeneratePlot(map, plotSpec, layout, dwfVer);
MgByteSink byteSink = new MgByteSink(byteReader);
string filePath = @"C:\temp\Map.DWF";//输出
byteSink.ToFile(filePath);
```

(3)地图的条件查询:根据相应的字段发出查询指令,获得想要的结果,主要代码如下:

```
String sessionId = Request.Form.Get("SESSION");
String name = Request.Form.Get("NAME");
string realPath = Request.ServerVariables["APPL_PHYSICAL_PATH"];
String configPath = realPath + "webconfig.ini";
MapGuideApi.MgInitializeWebTier(configPath);
MgUserInformation userInfo = new MgUserInformation(sessionId);
MgSiteConnection siteConnection = new MgSiteConnection();
siteConnection.Open(userInfo);//建立连接
MgResourceService resService=
(MgResourceService)siteConnection.CreateService(MgServiceType.ResourceService);//打开资源服务
MgFeatureService featureService =
(MgFeatureService)siteConnection.CreateService(MgServiceType.FeatureService);//打开要素服务
MgMap map = new MgMap();
```

```

map.Open(resService, "BuildingsMap");//打开地图
MgFeatureQueryOptions nameQuery = new MgFeatureQueryOptions();
nameQuery.SetFilter("Name LIKE '%" + name + "%'");
MgResourceIdentifier parcelId = new
MgResourceIdentifier("Library://XiaoYuan/Data/buildings.FeatureSource");
MgFeatureReader featureReader = featureService.SelectFeatures(parcelId, "polygon", nameQuery);
while (featureReader.ReadNext())
{
    list.Add(featureReader.GetString("Name"));
}
//Highlight the query result on the map
MgSelection selection = new MgSelection(map);
MgLayer layer = (MgLayer)map.GetLayers().GetItem("buildings");
featureReader = featureService.SelectFeatures(parcelId, "polygon", nameQuery);
selection.AddFeatures(layer, featureReader, 0);
selectionXML = selection.ToXml();//输出结果

```

(4) 图层要素的更新、删除以及创建功能: 在地图右侧对图层要素进行操作, 更新和删除前提是选中相应的要素, 而创建功能需要在地图上画多边形, 然后对其值进行赋值, 主要代码如下:

● 创建要素功能的实现

```

MgPropertyCollection properties = buildPropertyCol(newBuilding);//属性集
MgAgfReaderWriter agfWriter = new MgAgfReaderWriter();
properties.Add(new MgGeometryProperty("Geometry",
agfWriter.Write(geom)));//在属性集下加入地理坐标信息
MgFeatureService featureService =
(MgFeatureService)siteConnection.CreateService(MgServiceType.FeatureService);//创建要素服务
MgResourceIdentifier parcelSource = new
MgResourceIdentifier("Library://XiaoYuan/Data/buildings.FeatureSource");
MgFeatureCommandCollection commands = new
MgFeatureCommandCollection();//要素命令
commands.Add(new MgInsertFeatures("polygon", properties));
featureService.UpdateFeatures(parcelSource, commands, false);//实现更新功能

```

● 删除要素功能的实现

```

MgFeatureCommandCollection commands = new
MgFeatureCommandCollection();
commands.Add(new MgDeleteFeatures("polygon", selectString));

```

● 更新操作的实现

```

query.SetFilter(filterString);
MgResourceIdentifier resId = new
MgResourceIdentifier("Library://XiaoYuan/Data/buildings.FeatureSource");
MgPropertyCollection properties = buildPropertyCol(newFeatureValue);
MgFeatureCommandCollection commands = new
MgFeatureCommandCollection();
commands.Add(new MgUpdateFeatures("polygon", properties, filterString));//更新命令
featService.UpdateFeatures(resId, commands, false);

```

(5) 查询结果的查看: 该功能结果以表格形式显示在 Task 框架中。

2.2 连接 SQL Sever 开发的系统功能的设计与实现

校园信息系统以校园信息作为数据基础, 以 SQL Sever 2000 为数据库服务, 将数据库中的校园信息绑定到 Visual Studio 2008 网页中的 datagridview 控件中, 然后对数据进行更新、删除、选择操作以及链接到三维实景中^[11]。

在 SQL Sever 2000 数据库中, 校园信息字段设置为: Id(自增字段)、Name(建筑名称)、Belong(建筑归属)、Housing(建筑类型)、Level(建筑层数)、Other(其他信息)、Link1(与三维实景网页相连的信息)、Link2 等。在 Link1、Link2 字段中, 将由 Photo Synth 中发布的三维实景的网页中的关键字段加入到这两个字段中, 以便添加链接, 部分代码如下:

(1) 数据库的连接:

```
<appSettings>//连接字符串
  <add key="ConnectionString"
value="Server=.;database=BuildingMsg;uid=sa;pwd=admin"/>
</appSettings>
<connectionStrings>
  <add name="BuildingMsgConnectionString" connectionString="Data
Source=ANGLESTAR2012;Initial Catalog=BuildingMsg;Persist Security Info=True;User
ID=sa;Password=admin" providerName="System.Data.SqlClient"/>
</connectionStrings>
```

(2) 数据库中的校园信息表与 datagridview 绑定:

```
<Columns>//数据表与 datagridview 的绑定以及 datagridview 的列的创建
  <asp:BoundField DataField="Id" HeaderText="Id" SortExpression="Id" />
  <asp:BoundField DataField="Name" HeaderText="Name"
SortExpression="Name" />
  <asp:BoundField DataField="Belong" HeaderText="Belong"
SortExpression="Belong" />
  <asp:BoundField DataField="Housing" HeaderText="Housing"
SortExpression="Housing" />
  <asp:BoundField DataField="Level" HeaderText="Level"
SortExpression="Level" />
  <asp:HyperLinkField DataNavigateUrlFields="Link1" HeaderText="Link1"
Text="Link1"
DataNavigateUrlFormatString="http://photosynth.net/embed.aspx? cid={0}&.delayLoad=true&.slideShowPlaying=false"
Target="frame2"/>
  <asp:HyperLinkField DataNavigateUrlFields="Link2" HeaderText="Link2"
DataTextField="Link2"/>
  <asp:BoundField DataField="Other" HeaderText="Other"
SortExpression="Other" />
  <asp:CommandField HeaderText="操作" ShowDeleteButton="True" ShowEditButton="True"
ShowSelectButton="True" />//选择、更新和删除操作
</Columns>
</asp:GridView>
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
ConnectionString="<% $ ConnectionStrings:BuildingMsgConnectionString %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [BuildingMsg]"
```

```
ProviderName="<% $ ConnectionStrings:BuildingMsgConnectionString.ProviderName %>"
```

```
</asp:SqlDataSource>//实现数据绑定的前台代码
```

(3) 数据更新、选择、删除功能的实现:

```
sql = "Update BuildingMsg SET Id" + Id + ",Name=" + Name + ",Belong=" + Belong + ",Housing=" + Housing + ",Level=" + Level + ",Other=" + Other + "Link1=" + Link1 + "Link2=" + Link2 + " where Name =" + Name + "";//数据的更新操作
```

```
sql = "Delete from BuildingMsg Where Name=" + GridView1.DataKeys[GridView1.SelectedIndex]["Name"] + "";//数据的删除操作
```

3 结论

相比于基于 MapGuide 的校园电子地图应用平台和旅游信息查询系统等设计,突出表现在虚拟现实技术基础上的三维实景设计与实现,实现了完整的基于地图的编辑、查询与信息提取,设计了完备的碰撞检测功能。

基于 MapGuide 的校园信息系统开发研究是一项庞大而复杂的工程。基于 MapGuide 开发的校园信息系统是互联网信息技术与地理信息技术相结合的 WebGIS 技术的一种典型应用,实现了地图与图层的控制与查询,实现了数据信息的编辑与分析,实现了全景 360° 三维实景的浏览功能。相较于传统的管理系统开发工具,具备更直观的用户参与、良好的使用体验和强大的编辑分析功能,拓宽了对关键的地理空间和数字设计数据的访问能力,提高了网络传输与浏览效率,为建设和浏览校园信息系统提供了一种更方便、直观、全面的方式。

参考文献:

- [1] 朱渭宁,黄杏元,马劲松.XML - WebGIS 发展的解决之道[J].江苏测绘,2000,(3):5-8.
- [2] 朱凌.WebGIS 及其常用软件比较[J].测绘通报,2002,(9):60-61.
- [3] 高岩,于又生,江伟彬,等.基于 MapGuide 的 WebGIS 研究与应用[A]//中国石油石化数字管道信息化建设论坛暨燃气管网安全、经济、运营技术交流研讨会论文集[C].济南:山东省科学技术协会,2009.
- [4] 蔡颖.基于 MapGuide 网络地理信息系统的研究与开发[D].阜新:辽宁工程技术大学,2007.
- [5] 刘有力,罗海驰,钱雪忠,等.基于 MapGuide 的校园电子地图应用平台的设计与实现[J].北京测绘,2011,(4):55-57,61.
- [6] 刘吉夫,张福平,杨雪超.Web GIS 及其应用[J].江西气象科技,2003,26(1):37-39.
- [7] 吴宏泉.Guide Autodesk Mapguide6 培训教程[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [8] 杨琳珩,黄耀裔.基于 MapGuide 的高校物业管理信息系统的设计[J].北京测绘,2009,(3):57-59.
- [9] 涂爱琴,黄磊,刘彬等.基于 MapGuide 的区域站运行监控系统[J].山东气象,2014,(3):52-55.
- [10] 吴兵,郭志国,王紫薇.基于 WebGIS 的煤矿瓦斯抽采管理信息系统[J].煤炭技术,2015,34(9):282-284.
- [11] 梁发军,薄秀丽.MapGuide 基础上的滁州市旅游信息查询系统的设计与实现[J].江西建材,2015,(10):18,23.

Development and Study of Campus Information System Based on MapGuide

ZHANG Shuhua, LING Xiaochun, SONG Hongli, ZHANG Yongjun, ZHAO Mingjin, WEI Wei
(Shandong Land Surveying and Mapping Institute, Shandong Jinan 250102, China,)

Abstract: WebGIS technology, which is the combination of Internet information technology and GIS technology has become the main trend of GIS technology. In this paper, characteristics and relative technologies of this trend have been introduced. Regarding MapGuide technology as main supporting technology, SQL Sever 2000 as database management tool, campus information data as an example, campus information system has been set up. It realizes the map browsing, quering, editing and browsing three - dimensional imagings and editing data information. It is a more convenient way for users to browse the information dormitory system. It can be viewed in a web page. It is also easy to manage the map information.

Key words: Network geographic information system; MapGuide; Visual Studio; PhotoSynth; dormitory information system