

文章编号:1671-8860(2010)06-0743-04

文献标志码:A

Adobe Flex 框架中的视频 GIS 系统设计与开发

宋宏权^{1,2} 孔云峰^{1,2}

(1 河南大学环境与规划学院,开封市金明大道,475004)

(2 河南大学中澳地理信息分析与应用研究所,开封市金明大道,475004)

摘要:根据 Web 服务概念,在 Adobe Flex 框架中,聚合地理信息服务、视频流媒体服务和 XML 文档服务,开发了富互联网应用(RIA)模式的视频 GIS。系统开发实验表明,基于 Flex 框架中的网络视频 GIS 设计和开发简单快速,系统界面美观高效,有广阔的应用潜力。

关键词:地理视频;视频 GIS;系统设计;Adobe Flex
中图法分类号:P208

地理视频是集成地理位置与视频片段表达地理空间的新方式。近年来,学者对地理视频和视频 GIS 进行了理论研究和应用探索。Berry 提出了视频地图框架,并设计了数据的外业采集、处理与应用的概念方案^[1]。一些学者将视频影像和地理信息相结合,建立视频片段的地理索引,并设计了相关的数据采集和应用系统^[2-5]。国内学者也进行了相关研究,如将多媒体信息引入传统地图,以链接的形式来调用多媒体信息^[6],利用 GPS 采集、管理多媒体数据^[7],将视频与地理信息集成分别应用于铁路、公路可视化管理^[8,9],设计基于地图的车载移动视频监控系系统^[10]等。

视频 GIS 是采集、管理、播放与应用地理视频的信息系统,在地理教育、设施管理、区位营销等人文与社会领域具有广阔的应用潜力。李德仁开发的移动道路测量系统,可快速采集路面及道路两旁地物空间信息,形成可量测影像,拓展了地理视频理论、技术与应用^[11]。本文从网络多媒体角度,尝试利用 Adobe Flex 框架实现网络环境中视频数据与地理数据的集成、检索与播放,并以河南大学校园为例,验证在 Flex 框架中开发视频 GIS 的可行性与普适性。

1 系统设计

1.1 地理视频数据模型

地理视频数据量大、蕴涵信息丰富,且具有时

空二维结构,建立地理视频数据模型是视频 GIS 的基础工作。Kim 等提出了地理视频的基本概念、数据模型和视频 GIS 框架^[12]。孔云峰讨论了网络环境中地理视频数据模型和实体-关系图^[13],将视频数据抽象为视频片段和视频帧,视频片段具有空间轨迹,视频帧具有明确的地理、镜头方位等信息,并采用多种技术实现网络视频的描述、检索、播放和应用。本文根据以上成果描述、管理和发布地理视频。

1.2 关键技术

本文基于 Web 服务概念,在 Flex 框架中聚合地理信息服务、视频服务和 XML 文档服务,开发 RIA 模式的视频 GIS。使用的关键技术包括 Adobe Flex Builder、Adobe FMS、ArcGIS Server 和地理 XML 等。

Adobe Flex 是用于 RIA 开发和部署的开源框架,通过 MXML 用户界面设计和 ActionScript 程序设计,将应用程序编译为 Flash SWF 文档。支持构建和维护在所有主要浏览器、桌面和操作系统中极具表现力的 Web 应用程序。

在 Flex 中通过聚合技术将地理数据、视频数据以及地理视频描述等资源整合。本文采用 ArcGIS Server 发布地图服务,提供 REST 服务协议。Flex 通过调用 ArcGIS Server Flex API 实现基本的地图显示和查询操作。另外,也可以通过 Google Maps For Flex API 调用 Google 地图。

收稿日期:2010-05-05。

项目来源:国家自然科学基金资助项目(40771166)。

1.3 系统框架设计

视频 GIS 系统的设计遵循 Web 应用设计的基本原则,划分为数据层、服务层、业务层和表现层。数据层包括空间数据、视频数据和 XML 文档。服务层是使用 ArcGIS Server、Adobe FMS 和网站分别发布地图服务、流媒体服务和 XML 服务,提供标准化的网络服务协议。业务层是在 Adobe Flex 框架下,聚合 3 种网络数据服务,实现地图操作、视频检索、视频播放与地图跟踪等功能,并发布视频 GIS 应用。表现层即用户在浏览器调用 Flash 文档应用视频 GIS。系数数据处理主要流程如图 1 所示。

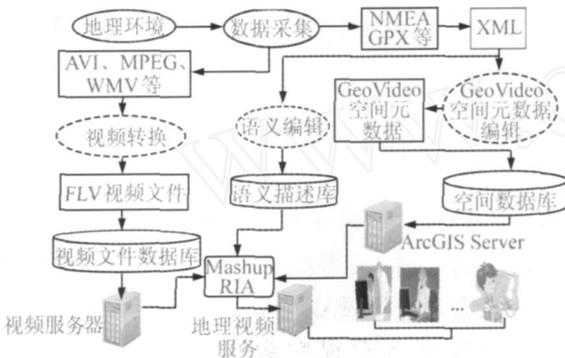


图 1 系统流程设计

Fig. 1 System Process Design

2 系统软件开发

2.1 地理视频数据处理

无论采用何种视频采集方式,均可采用时间同步方式整理地理视频数据,根据视频首帧日期和时间与 GPS 数据配准,以 XML 格式描述视频关键帧的位置。为方便用户理解视频内容,也为视频增加地理语义描述,笔者编写了语义描述程序模块,界面如图 2 所示。该模块是在 Adobe Flex 框架下利用 Google Maps For Flex API 开



图 2 语义描述编辑界面

Fig. 2 Interface of Geovideo Description Editing

发,根据视频内容、外业记录和高清遥感影像添加某一视频片段的语义,编辑完成后生成语义描述的 XML 文件。为了方便网络传输,将视频数据转换为为 Adobe FLV 格式。

2.2 地理视频网络发布

系统中涉及到的数据包括视频、XML 和空间数据。其中,空间数据包括地理底图和描述地理视频属性的元数据。利用空间数据来描述地理视频的属性,其优点在于能对地理视频进行空间和属性双向查询。

可采用多媒体数据库或文件方式管理视频数据。本文采用文件方式管理视频数据,即将视频数据按一定命名规则存放在 Web 目录下,保证视频发布后每一视频文件具有唯一 URL。视频数据可通过 HTTP 协议直接访问,也可通过视频服务器 Adobe FMS 提供 RTMP 流媒体服务。

地理视频的描述格式与管理方式相当灵活多样。本文采用 XML 方式描述视频位置,将文档保存在网站虚拟目录中,每个文档具有唯一的 URL。为方便用户在地图中查询地理视频,本文引入了地理视频空间元数据,即利用图层描述地理视频轨迹和相关属性,包括视频路线编号、视频名称、视频地址、地理视频描述地址等(见表 1)。利用 ArcGIS GeoDatabase 管理轨迹图层,并在 ArcGIS Server 9.3 中发布,通过 REST 服务接口可访问地理视频属性。

表 1 视频轨迹图层设计

Tab. 1 Design of Video Track Line Layer

字段名	类型	描述
OBJECTID	Integer	记录 ID 号
Shape	LongBinary	长二进制线对象
Road_ID	Text (25)	视频编号
Video_Name	Text (50)	视频名称
Record_Date	Text (50)	录制日期
Size	Float	视频文件大小(字节)
Duration	Float	持续时间(s)
Video_URL	Text (128)	视频文件地址
VideoDesc_URL	Text (128)	语义描述 XML 地址
KeyPlaces	Text (128)	关键地点
Memo	Text (1 024)	概述

空间数据包括视频采集区域的基础地图,本文采用河南大学金明校区平面图,包括影像、道路、建筑、绿地、水系等图层,通过 ArcGIS Server 发布基础地理数据服务。

2.3 系统开发

地理视频播放器是视频 GIS 的重要组成部分。播放器不仅播放视频,还要判断当前播放帧的地理位置,并显示在地图上,同时显示语义信

息。Adobe Flex Builder Pro. 3 提供了视频控件 VideoDisplay, 提供了系列可供控制的视频播放事件。播放器的接口参数包括视频 URL 和视频描述文档 URL。视频加载的同时下载相应的 XML 文档; 视频播放触发时间事件, 通过 ActionScript 编程, 判断当前时间所对应的空间位置和语义描述信息, 将位置信息传递给地图, 显示视频对应的位置; 同时, 将语义描述信息传递到播放器上的 Text 或 Label 控件, 以字幕形式显示视频的语义描述。

ArcGIS Server Flex API 提供了地图和地图查询等组件。在 Flex 框架下编写 ActionScript 程序, 通过调用 REST 服务接口显示基础地图和地理视频轨迹。通过空间查询任务获取视频 URL 和位置描述 URL, 并传递给地理视频播放器, 播放器控制视频的播放、位置跟踪和语义显示。

使用 Flex Builder 将地图、播放器集成在设计系统界面中。针对地图增加地图缩放、漫游、图层控制、空间查询、属性查询、Identify 等 GIS 功能。将源程序编译生成 SWF 文件, 并嵌入 HTML 文件, 放置在 IIS 服务器。用户端浏览器只需安装 Flash 插件即可使用视频 GIS 应用。

图 3 为视频 GIS 界面。系统提供两种方式查询地理视频: 通过视频编号、视频名称、途径地等字段查找; 或在地图中点击视频轨迹查询。播放器顶端显示符合查询条件的视频信息。点击某一视频, 播放器加载并播放地理视频数据, 播放过程中, 同步显示视频地理位置和语义描述。



图 3 视频 GIS 界面

Fig. 3 Interface of Video GIS

3 结 语

视频 GIS 还是一个新领域, 在理论、技术与应用方面尚需进一步研究。

1) 完善地理视频数据模型, 提供标准化的数据模型和网络服务。

2) 设计通用地理视频播放器, 支持网络地图直接调用或系统集成。

3) 基于立体摄影技术, 与三维 GIS 结合, 提供增强现实地理应用。

4) 将视频、影像、全景照片等多媒体资源集成, 形成地理超媒体。

参 考 文 献

- [1] Berry J K. Capture Where' and When' on Video-Based GIS[J]. Geoworld, 2000(9): 26-27
- [2] Lee S Y, Kim S B, Choi J H. 4S-Van: A Prototype Mobile Mapping System for GIS [J]. Korean Journal of Remote Sensing, 2003(1): 91-97
- [3] Hwang T H, Choi K H, Joo I H, et al. MPEG-7 Metadata for Video-Based GIS Applications [C]. Japan, 2003
- [4] Lee S Y, Kim S B, Choi J H, Joo I H. Design and Implementation of 4S-Van: Mobile Mapping System [J]. ETRI Journal, 2006(3): 256-273
- [5] Navarrete T, Blat J. Video GIS: Segmenting and Indexing Video Based on Geographic Information [C]. The 5th AGILE Conference on Geographic Information Science, Palma, Spain, 2002
- [6] 杜清运, 邬国锋, 蔡忠亮. 多媒体电子地图集中超媒体结构的语言学机制[J]. 武汉测绘科技大学学报, 2000, 25(1): 18-24
- [7] 吴才聪, 杨富江, 吴雨航, 等. 基于 GPS 的多媒体采集与管理技术研究[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2008, 33(8): 872-874
- [8] 唐冰, 周美玉. 基于视频图像的既有线路地理信息系统[J]. 铁路计算机应用, 2001, 10(11): 31-33
- [9] 孔云峰. 一个公路视频 GIS 的设计与实现[J]. 公路, 2007(1): 118-121
- [10] 丰江帆, 张宏, 沙月进. GPS 车载移动视频监控系统的的设计[J]. 测绘通报, 2007(2): 51-53
- [11] 李德仁, 郭晟, 胡庆武. 基于 3S 集成技术的 LD2000 系列移动道路测量系统及其应用[J]. 测绘学报, 2008, 37(3): 272-276
- [12] Kim K H, Kim S S, Lee S H. The Interactive Geographic Video [C]. IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Japan, 2003
- [13] 孔云峰. 地理视频数据模型及其应用开发研究[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(5): 12-16

第一作者简介: 宋宏权, 硕士生, 现主要从事地理信息系统开发与应用研究。

E-mail: yfkong@henu.edu.cn

Design and Implementation of a Video GIS System Using Adobe Flex

SONG Hongquan^{1,2} KONG Yunfeng^{1,2}

(1 College of Environment and Planning, Henan University, Jinming Road, Kaifeng 475004, China)

(2 China-Australia Cooperative Research Center for Geoinformation Analysis and Applications,
Henan University, Jinming Road, Kaifeng 475004, China)

Abstract: GeoVideo, the video with geographic description, is a new approach to the geospatial representation. While Video GIS is the information system to collect, manage, distribute and utilize the GeoVideo resources. We aim to design and implement a Web service-based Video GIS using Adobe Flex. These types of web services, i. e. web mapping services, web video services and geographic XML services, were mashuped in rich Internet application. The key techniques of Video GIS system design include GeoVideo data collection and geographic description, contribution of web services, and system integration in Flex Builder. Video location and semantic descriptions were edited in XML document and the video paths were created in map layer with multiple video metadata. video service and mapping services were published using Adobe FMS and ArcGIS server, and the XML documents were stored in IIS virtual directory. In Flex Builder, Geovideo player was designed using VideoDisplay Control, and the map operations were implemented using ArcGIS Server Flex API. The system development shows that Video GIS design and implementation in Flex are simple and efficient, and the interfaces are dynamic and effective. We believe that Video GIS has application potentials in facility management, geographic education, tourism promotion and other fields.

Key words: geovideo; Video GIS; system design; Adobe Flex

About the first author: SONG Hongquan, postgraduate, majors in GIS development and application.

E-mail: yfkong@henu.edu.cn

武汉大学遥感学子获青少年科技创新大赛一等奖

2010年5月17日,首届“北斗杯”全国青少年科技创新大赛颁奖典礼在北京大学举行,武汉大学遥感信息工程学院学子获一等奖1项、优秀奖5项。

全国青少年科技创新大赛是中国青少年空间与信息科技领域高层次、高水平、大规模的科技盛会,由教育部科学技术司、共青团中央学校部、中国科学技术协会青少年科技中心、中国第二代卫星导航系统专项管理办公室等部门共同主办。

武汉大学获奖作品中,《基于北斗导航系统的移动导航定位终端的设计》荣获一等奖;《北斗卫星轨道设计及三维显示的仿真研究》、《北斗卫星导航系统在自然灾害防治中的应用》、《北斗卫星导航系统在地震中的应用及建议》、《基于卫星空间相对位置及摄影测量信息的空间卫星系统轨道参数的整体测定》、《任重道远》等5项作品获优秀奖。同时,遥感信息工程学院分团委获得组委会颁发的优秀组织奖。