

AJAX 在 WebGIS 异步数据交互中的研究

刘 刚, 邓飞其, 杨长海

(华南理工大学 自动化科学与工程学院, 广东 广州 510640)

摘 要:介绍了 WebGIS 的主要实现方法, 并和 WebGIS 的其它不同实现技术进行了对比。目的是解决 WebGIS 中海量数据的同步交互问题, 提出应用 AJAX 的异步性来实现 WebGIS 数据的异步交互, 从而达到提高 WebGIS 数据传输效率, 改善 WebGIS 用户交互的目的。利用 AJAX 的异步数据交互技术可以改善海量数据传输的性能, 给用户更好的交互体验, 对推广 WebGIS 的应用具有一定的现实意义。

关键词: WebGIS; AJAX; 异步交互

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)01-0053-03

Research on AJAX Technology to Achieve Asynchronous Data Transaction in WebGIS

LIU Gang, DENG Fei-qi, YANG Chang-hai

(College of Automation Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Introduces WebGIS's main implementation method. Then a comparison has been made between WebGIS based on Ajax technology and its counterparts based on other technologies. The aim of the paper is to solve the problem of massive data's synchronous interaction in WebGIS. Propose using AJAX to realize data asynchronous transaction, so as to improve the efficiency of data transmission and WebGIS's user interaction as well. Finally, it demonstrates that using AJAX's asynchronous feature could improve the performance of massive data transfer, provide users with better interaction, and accelerate the promotion of WebGIS's application.

Key words: WebGIS; AJAX; asynchronous data transaction

0 引 言

Web 应用程序相对桌面应用程序具有操作简单及高效和良好的交互性能等特点, 但伴随着 Web 的强大却出现网络交互过程中的处理、等待、再处理、再等待的缺点。随着 Google 推出 Google Maps, GMail 等一系列服务, 让人们感受到一种全新的 Web 使用体验。其显著特点在于无需下载、安装, 具有良好的互动性, 尤其是再也没有出现以往那种在等待返回结果期间由于浏览器刷新而造成的白屏现象^[1]。这种体验源自服务中所采用的 AJAX 方法。AJAX 采用数据异步传输和请求机制, 使得客户端与服务器之间的数据通信在后台运行, 数据请求不打断用户的地图操作或界面动作, 从而极大地提高了用户界面的友好程度。

对于 WebGIS 而言, 缺乏像桌面 GIS 应用程序那

样的良好的操作性能, 即时的响应以及海量数据快速处理能力, 一直是制约 WebGIS 发展的瓶颈所在^[2]。针对这个问题, 文中探讨了 AJAX 方法在 WebGIS 中的应用。

1 AJAX 技术与实现

1.1 AJAX 简介

AJAX 是 Asynchronous JavaScript And XML (异步 JavaScript 和 XML) 的简写, 是一种创建交互式网页应用的开发技术。其本身并不是新技术, 仅是几种现有技术的重新应用, 它所使用的技术在 20 世纪 90 年代就已经存在了, 这些技术如下:

- 1) 用 XHTML 和 CSS 处理网页内容、表现形式。
 - 2) 用 Document Object Model 显示和控制网页。
 - 3) 用 XMLHttpRequest 对象在用户和服务器之间交换数据。
 - 4) 用 XML 作为数据交换的格式。
 - 5) 用 JavaScript 动态地实现上述目的^[3]。
- AJAX 技术是目前在浏览器中通过 JavaScript 脚

收稿日期: 2008-05-11

基金项目: 粤港招标项目(TC04b495-2)

作者简介: 刘 刚(1978-), 男, 陕西西安人, 硕士研究生, 研究方向为信息系统分析与集成; 邓飞其, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为随机与非线性系统的控制理论、信息系统分析与集成。

本可以使用的所有技术的集合。在 AJAX 中,网页和服务器交换数据是异步的,即数据更新不会导致整个网页的改变,而只是更新数据改变的那部分网页,因此,AJAX 网页反应更快,对用户的操作更加敏感。

1.2 传统 Web 工作模式与 AJAX 的工作模式区别

1.2.1 传统 Web 工作模式

在传统网页的工作模式下,数据采用同步交互方式。用户通过单击浏览器网页上的按钮或链接,向 Web 服务器发送请求信息 HTTPRequest,Web 服务器收到用户的请求,执行空间数据的操作,多数情况下需和数据库服务器交换数据,服务器再向发出请求的用户返回一个 HTML 页面显示地图数据的改变^[4]。服务器在处理请求时,以及在传送地图栅格图像的时间内,用户多数时间处于等待的状态,屏幕内容也是一片空白。当负载比较小时,用户等待的时间可能有限,没有体现出延迟,但在 WebGIS 中,服务器产生的地图改变转换成栅格图片后以二进制流的方式在网络传播,同样的数据在网络反复传输,负载较大,效率很低,导致用户的操作响应时间过长^[5]。

1.2.2 AJAX 的工作模式

AJAX 工作模式和传统网页工作模式最大的不同是采用异步交互过程来实现数据的传送。在浏览器和 Web 服务器之间多了一个 AJAXEngine(AJAX 引擎),使用户操作与服务器响应异步化,以消除网络交互过程中的处理、等待、再处理、再等待的缺点。用户向服务器发送请求时,这些请求不是直接发送给服务器,而是通过 AJAX 引擎处理后再发送给服务器,服务器通过 AJAX 引擎,服务器返回数据时,不需要更新整个网页,而只是更新网页一部分,让用户感觉网页的反应更快,更灵敏^[1]。

图 1 是 AJAX 异步交互模式和传统同步交互模式的比较。

1.3 AJAX 技术实现过程

AJAX 一般仅需要使用 XMLHttpRequest, DOM, XML, JavaScript 及 CSS 就可以完成异步交互。其中使用 XMLHttpRequest 对象和服务器交换数据是技术的关键。AJAX 采用 Request / Server 模式来形成一个发送和接收 XMLHttpRequest 请求的程序框架^[2],这个框架的基本流程是:对象初始化,发送请求,服务器接

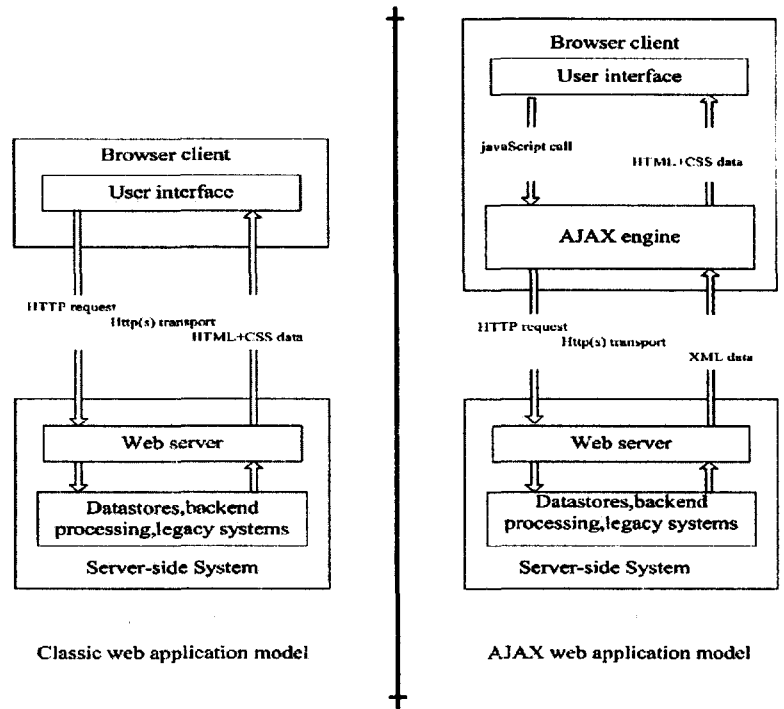


图 1 传统模式和 AJAX Web 应用模式的区别

收,服务器返回,客户端接收,修改客户端页面内容^[6]。

1) 初始化对象并发出 XMLHttpRequest 请求:用 JavaScript 向服务器发送 HTTP 请求,使用 XMLHttpRequest 对象并对它进行初始化。这里要根据浏览器的不同初始化对象,一种是 Mozilla 等的 XMLHttpRequest,另一种是 IE6 的 ActiveXObject。

```
Function makeRequest (url) {
  If (window. XMLHttpRequest)
    xhr= new XMLHttpRequest ();
  else {
    If (window. ActiveXObject)
      try{
        xhr= new ActiveXObject ();
      }
    catch (e) {}
  }
}
```

2) 指定响应处理函数:指定当服务器返回信息时客户端的处理方式。

```
xhr. onreadystatechange = function ();
function ()是用 JavaScript 定义进行客户端处理的函数。
```

3) 发出 HTTP 请求:指定响应处理函数之后,通过调用 XMLHttpRequest 对象的 open 和 send 方法向服务器发出 HTTP 请求。

```
xhr. open ("GET", url , true); true 表示请求是异步
xhr. send ( null); URL 是请求目标地址
```

4) 处理服务器返回的信息;即 2)中指定的响应处理函数 function () 的处理过程。首先通过 xhr.readyState 判断信息是否已经返回,如正确返回,再通过 xhr.status 判断返回的页面是否正常,如果正常就执行具体的处理过程,否则进行异常处理并返回出错信息。

```
Function() {
  if (xhr.readyState == 4) { // 信息已经返回,可以开始处理
    if (xhr.status == 200) { // 页面正常,可以开始处理信息
      outMsg = xhr.responseText;
    }
    else {
      outMsg = "Error! Xhr Status: " + xhr.status; // 页面有问题
    }
  }
}
```

2 AJAX 在 WebGIS 中的应用

WebGIS 是将 Web 技术和 GIS 技术相结合的新技术,不但具有大部分乃至全部传统 GIS 软件具有的功能,而且还具有利用 Internet 优势的特有功能,用户不必在自己的本地计算机上安装 GIS 软件就可以访问远程的 GIS 数据和应用程序,进行 GIS 分析和处理。

WebGIS 程序采用基于 B/S 模式的三层架构(系统架构如图 2 所示),同传统的 C/S 架构相比,服务器的响应速度及网络的传输速度是 B/S 应用的一个瓶颈,用户不得不等待服务器的响应和页面的刷新。这

就使提高系统性能、降低网络负载成为 WebGIS 开发和应用要考虑的重要问题。通过对 AJAX 工作模式分析,可以发现 AJAX 技术的应用正是解决 WebGIS 目前所面临的问题的最佳途径,因此,AJAX 就理所应当的担当起 WebGIS 客户端实现的重任^[7]。

1) 数据层主要完成基础地图的存储和转换。

基础数据的存储,分为基础地理属性的存储和基础地图文件的存储。基础地理属性存储分别存储图层数据和地物属性数据。地图文件以图像形式存放在服务器端,并被切片按金字塔方式组织。含有地理坐标的数据则单独存放在数据库中。

地图数据的转换,由地图转换工具模块完成,首先根据 MapInfo 按照缩放级别将矢量图转换为静态图,再按照区域分块切成多个图片文件,使用时发布到 HTTP 服务器上。

2) 客户层主要采用 AJAX 技术完成对地图调用的封装,以 JavaScript Function 的方式提供给业务系统调用,调用接口尽量按照面向对象的方式封装。业务系统也在客户层调用 WebGIS 的 JavaScript Function。通过 URL 的方式将 JavaScript 包含,然后通过调用 JavaScript API 访问。

3 结束语

重点阐述了在 WebGIS 中利用 AJAX 的异步数据传输提高系统的响应速度和数据传送效率,通过客户端的 AJAX 引擎,分担了部分服务器的工作,使数据的交互以异步的方式进行。实践表明,AJAX 技术大大改善了 WebGIS 中海量数据的交互问题,为 WebGIS 发展提供了新的技术支撑。

参考文献:

- [1] 王光营,耿国华,周明全,等. AJAX 技术在 WebGIS 上的应用[J]. 计算机技术与发展 2007,17(6):39-45.
- [2] 徐卓操,刘德钦,林宗坚. AJAX 技术在 WebGIS 中的应用[J]. 测绘信息与工程,2007,32(1):3-5.
- [3] 张洪斌. JAVA 程序员的 AJAX 技术开发[M]. 北京:机械工业出版社,2007.
- [4] 赵 辉,李建国. JSP 开发技术[M]. 北京:电子工业出版社,2007.
- [5] 刘迎春. 利用 Ajax 技术实现 WebGIS 中异步数据交互的研究[J]. 计算机测量与控制,2007,15(5):698-700.

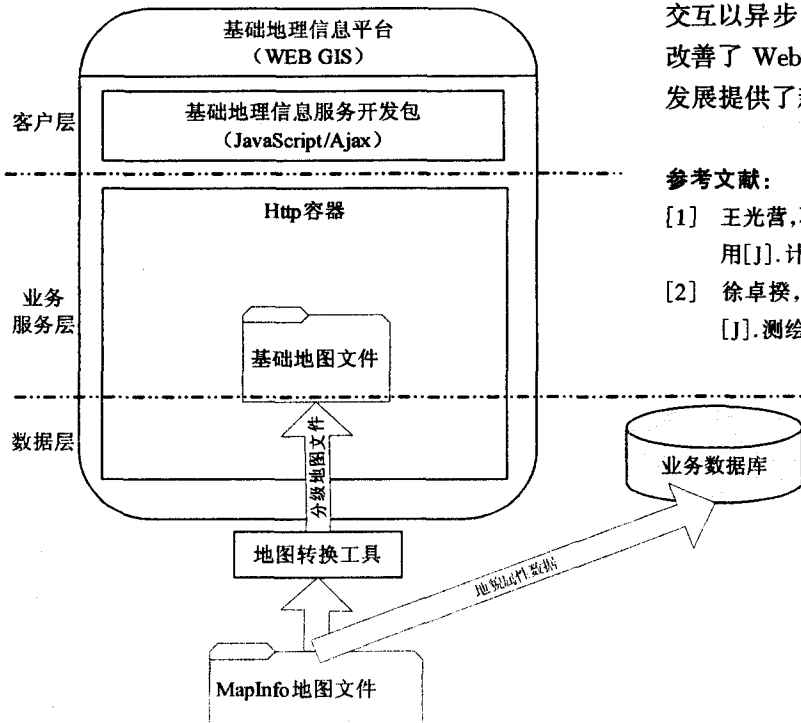


图 2 基于 AJAX 的 WebGIS 模型

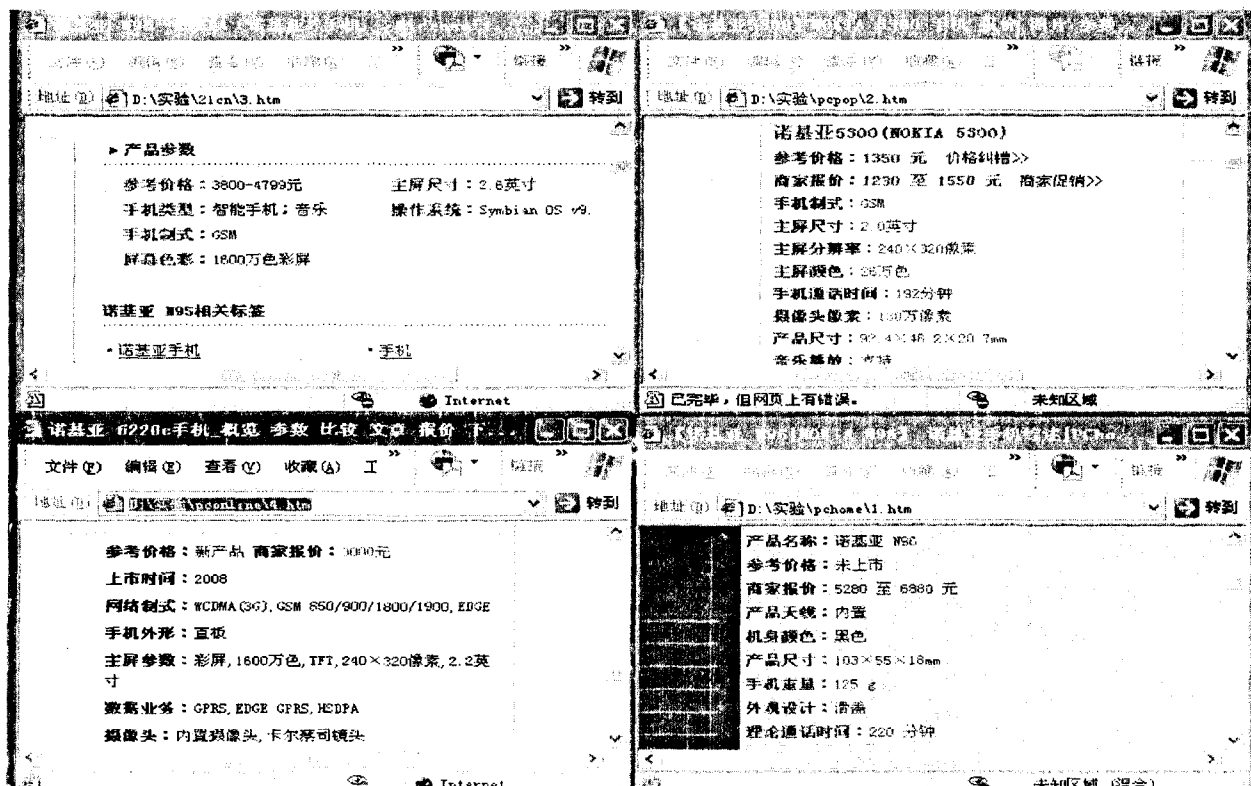


图 2 各网站部分抽取页面

网站的页面中发现了错误的新属性,这是由于这些错误的属性结构与已发现属性的结构和内容都比较相似,但是它们的准确率都比较高,具有在实际应用中的可行性。

4 结束语

提出了在 Web 信息抽取中发现 Web 页面新属性的方法,并且在实际网站中选取网页对本方法进行了实验分析,取得了较好的效果。但是文中只是考虑了文本属性发现的情况,对其他如图片、视频等情况并没有分析,具有一定的局限性;为了方便新属性可信度的量化,规则的规定中具有较强的主观性,而这种主观性对实际情况的影响,文中并没有做过多分析,未来需要加强这两方面工作。

参考文献:

[1] Laender A H F, Ribeiro Neto B A, da Silva A S, et al. A Brief Survey of Web Data Extraction Tools[J]. SIGMOD Record, 2002, 31(2): 84-93.
 [2] Zhai YanHong, Liu Bing. Web Data Extraction Based on Partial Tree Alignment[C]//International World Web Conference

Committee, International World Wide Web Conference 2005. Chiba, Japan: [s. n.], 2005.

[3] Sahuguet A, Azavant F. Building intelligent web applications using lightweight wrappers[J]. International Journal of Data and Knowledge Engineering, 2001, 36(3): 283-316.
 [4] 陈琼, 苏文键. 基于网页结构树的 Web 信息抽取方法[J]. 计算机工程, 2005, 31(20): 54-55.
 [5] Wong Tak-Lam, Lam Wai. A Probabilistic Approach for Adapting Information Extraction Wrappers and Discovering New Attributes[C]//In: Proceedings of the Fourth IEEE International Conference on Data Mining, ICDM 2004. Washington, DC, USA: [s. n.], 2004.
 [6] 蔡自兴, 徐光佑. 人工智能及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
 [7] Baumgartner R, Flesca S, Gottlob G. Visual Web Information Extraction with Lixto[C]//In: Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases. San Francisco, CA, USA: [s. n.], 2001.
 [8] Joachims T. Text Categorization with Support Vector Machines: Learning with Many Relevant Features[C]//In: Proceedings of ECML-98, 10th European Conference on Machine Learning. Chemnitz, Germany: [s. n.], 1998.

(上接第 55 页)

[6] Asleson R, Schutta N T. Foundations of Ajax[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.

[7] 祝青, 向南平. AJAX 技术在 WebGIS 中的应用与研究[J]. 测绘工程, 2007, 16(5): 39-41.