

基于 AJAX 的 Web 无刷新页面快速更新数据方法^{*}

吕林涛, 万经华, 周红芳

(西安理工大学 计算机科学与工程学院, 陕西 西安 710048)

摘要: 针对 B/S 应用中的 Web 服务器与浏览器间频繁操作导致 Web 应用执行速度慢的问题, 提出了一种基于 AJAX 的 Web 无刷新页面更新数据的方法。

关键词: AJAX; XMLHttpRequest; 异步交互

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1001-3695(2006)11-0199-02

Research of Not Refurbishing and Updating Data Method in AJAX Web Application

LV Lin-tao, WAN Jing-hua, ZHOU Hong-fang

(Institute of Computer Science & Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an Shanxi 710048, China)

Abstract: In view of the slow speed arising from frequent interactions between Web server and the browser, an updating method without refreshing Web pages based on AJAX is proposed.

Key words: AJAX; XMLHttpRequest; Interact Asynchronously

在传统的交互方式中, 由用户触发一个 HTTP 请求到服务器, 服务器对其进行处理后再返回一个新的 HTML 页到客户端, 每当服务器处理客户端提交的请求时, 客户只能空闲等待。即使从服务器端得到很简单的一个数据, 都要返回一个完整的 HTML 页, 而用户每次要浪费时间和带宽去重新读取整个页面, 从而降低了 Web 应用的执行速度。针对这一缺点, 本文提出一种 Web 无刷新页面更新数据方法是十分必要的。

1 传统的 Web 应用模型

传统的 Web 应用模型工作原理是, 大部分界面上的用户动作触发一个连接到 Web 服务器的 HTTP 请求, 服务器完成一些处理, 如接收数据、处理计算等, 再访问其他数据库系统, 最后返回一个 HTML 页面到客户端, 如图 1 所示。

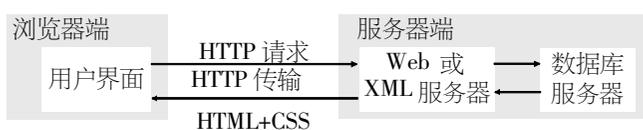


图 1 传统 Web 应用模型

在传统的 Web 应用模型中, Web 服务器为了服务更多的客户, 对客户浏览器的响应是无状态的, 即请求服务的浏览器服务后, 一般情况下 Web 服务器上不再存放客户的相关信息, 因为保存客户信息有可能严重影响 Web 服务器的工作效率。例如在 ASP.NET 页面中建立的 Session 变量, 是在 Web 服务器内为不同客户端建立的全程对象, 它的使用会占据 Web 服务器的内存, 用户越多占据得越多, Session 的处理也要占据服务器的时间, 因此一般不提倡使用。相对较好的维护客户信息的方式是通过网页的隐藏字段提交给 Web 服务器。然而 Web 服务器不为客户保存信息的工作方式在能为更多客户提

供服务的同时也导致了另外的问题: 如果一个浏览器需要向 Web 服务器提出一系列相互有关联的请求, 由于服务器不适合存放浏览器的状态信息, 浏览器每次请求都不得向 Web 服务器发送自身的状态信息, Web 服务器每次响应均作为一个新的请求处理, 如果涉及数据库处理, Web 服务器每次都向数据库提出查询请求。数据库查询结果的分页显示就是一个典型的例子, 由于缺乏 XML 协议以及 IE 浏览器对它的支持, Web 服务器向浏览器传递的数据只能是以单纯的 HTML 页面的形式传递, 为了将同一查询结果放在不同的页面上, 必须将结果分为几个不同查询来对待, 不同的页面信息由隐藏字段随页面传给 Web 服务器。该方法具有以下缺点: 同样的数据反复地在网络上传输; 同样的数据查询要重复地在数据库中进行; Web 服务器要反复参与分页运算。

2 AJAX 的 Web 应用模型

2.1 AJAX 主要技术特征

AJAX(Asynchronous Javascript + XML) 是多种技术的整合, 其主要技术特征是: 应用 XHTML 和 CSS 标准化; 使用 DOM 实现动态显示和交互; 采用 XML 和 XSLT 进行数据交换与处理; 用 XMLHttpRequest 实现异步数据读取; 用 JavaScript 绑定和处理所有数据。

2.2 AJAX 的优势

(1) 减轻了服务器的负担。因为 AJAX 技术是按需取数据, 所以最大可能地减少了冗余请求和响应对服务器造成的负担。

(2) 无刷新更新页面, 减少用户的等待时间。

通过对传统 Web 应用模型及组成技术分析, 提出基于 AJAX 的无刷新页面的 Web 应用模型, 如图 2 所示。

在图 2 中, 用户和服务器之间增加了一个中间层, 使用户

收稿日期: 2005-09-29; 修返日期: 2005-11-18

基金项目: 国家“863”计划资助项目(2001AA113182); 陕西省科技攻关计划资助项目(2002K06-G5)

操作与服务器响应异步化。但并不是所有的用户请求都提交给服务器,如一些数据验证和数据处理等都交给 AJAX 引擎来做,只有确定需要服务器读取新数据时再由 AJAX 引擎代为向服务器提交请求。该异步交互模式如图 3 所示。



图 2 AJAX Web 应用模型

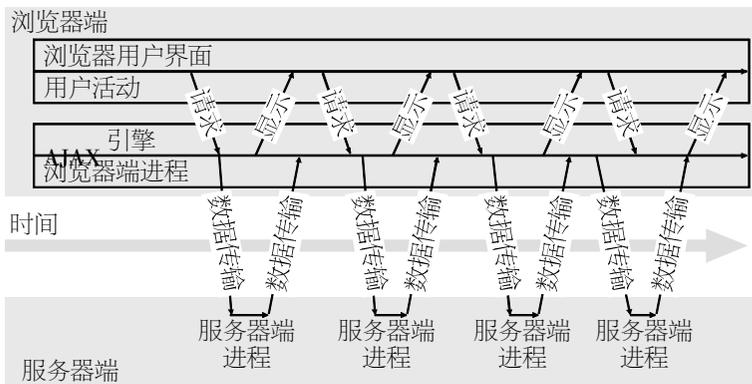


图 3 AJAX Web 应用模型异步交互模式

2.3 AJAX 的 Web 应用模型实现思路

利用 XML 的 DSO (Data Source Object) 或数据岛技术,结合 IE 6.0 浏览器对 XML 的支持方便地解决数据显示速度慢的问题,实现机制是将 Web 服务器传递到浏览器的 XML 文档或 XML 数据岛当作一个类似于数据库的对象,在客户端使用 JavaScript 语言操作 XML 中的数据。总体思路是:在客户端,ASP.NET 程序将用户查询指令传递到 Web 服务器;在服务器端,Web 服务器响应用户请求并连接数据库服务器生成查询命令,获取相应数据。Web 服务器不再将查询整体结果以 HTML 页面的形式传递给浏览器,而是转变成一个 XML 文件传送给客户端,然后在客户端恢复数据集的格式(这部分工作由图 2 中的 AJAX 引擎来完成),由客户端进行数据的排序、分页等操作,这样做的优点是:

- (1) 浏览器与 Web 服务器数据库之间只进行一个往返的数据传输,避免了同样的数据反复地在网络上传输;
- (2) Web 服务器和数据库提供一次服务,提高 Web 服务器和数据库的效率;
- (3) 由于浏览器端的整个页面不再重新装载,只需更新部分数据,所以提高了浏览器端的显示速度。

3 AJAX 的 Web 无刷新页面更新数据方法

- (1) 通过 ADO.NET 连接到数据库,提取数据,并将结果返回一个 DataSet 对象。
- (2) 将上一步形成的数据集对象 DataSet 中的数据格式化成 XML 文件,以便于在 Internet 上传递,具体实现如下:

```
Dim filename As String = "myXmlDoc.xml"
Dim filepath As String
'XML 文件在服务器上的建立路径
filepath = Server.MapPath(".") & "\ " & filename
'建立 XML 文件,并设置编码
Dim myFileStream As New System.IO.FileStream(filepath, System.IO.FileMode.Create)
Dim myXmlWriter As New System.Xml.XmlTextWriter(myFileStream, System.Text.Encoding.Unicode)
s.WriteXml(myXmlWriter) 'ds 为填充了数据的 DataSet 对象
myXmlWriter.Close()
```

```
'向客户端发送 XML 文件,并删除服务器上的 XML 文件
Context.Response.AddHeader("Content-Length", myXmlWriter.Length.ToString());
Context.Response.BinaryWrite(myXmlWriter.ToArray());
System.IO.File.Delete(filepath)
```

(3) 客户端接收回传的 XML 信息,得到结果。

```
<script>
var xmlhttp = null;
function PostOrder(xmlDoc)
{
var xmlhttp = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
xmlhttp.Open("POST", "task/searchproduct.aspx", True);
xmlhttp.onreadystatechange = HandleStateChange;
xmlhttp.Send(xmlDoc);
myXml.load(myXmlWriter.responseXML);
//其中 myXmlWriter.responseXML 为返回的文档
var resElement = myXml.documentElement.selectNodes(*).item(0);
var nlvars = resElement.selectNodes(var);
for(var i = 0; i < nlvars.length; i++)
'循环分析 XML 文档,得到结果
var varx = nlvars[i];
var n = varx.getAttribute(name);
var v = varx.getAttribute(value);
...
}
function HandleStateChange()
{
if(xmlhttp.readyState == 4)
{ alert("Result = " + xmlhttp.responseXML.xml); }
}
</script>
```

浏览器端利用 XML HTTP 发送请求得到服务端应答数据,并用 JavaScript 操作 DOM 最终更新页面——又称无刷新更新页面。XML HTTP 依赖 XMLHttpRequest 完成从客户端的请求到服务端的应答。XMLHttpRequest 提供了 Open 和 Send 两种方法,如表 1 所示。

服务端返回应答是否全部加载数据,一般通过 XMLHttpRequest 属性 ReadState 获取,其值变为 4-COMPLETED (已加载完成),当 ReadState 变化时会调用 XMLHttpRequest 对象中的回调函数 Onreadystatechange,在函数中验证 xmlhttp.readyState == 4。

表 1 XMLHttpRequest 的方法

元素名	参数	说明
Sub open (http-method, url, async, user ID, password)	http-method: HTTP 的通信方式,如 GET 或 POST; url:接收 XML 数据的服务器的 URL 地址; async:布尔标志,说明请求是否为异步; user ID:用户 ID,用于服务器身份验证; password:用户密码,用于服务器身份验证	打开 HTTP 连接
Sub send (body)	body 是客户端发往服务器的请求实体,可以是 XML 格式文档,也可以是其他的字符串	发送 HTTP 请求

4 AJAX 技术应用

由于两个下拉列表中的内容是相互关联的,且根据用户操作的不同,下拉列表显示的内容是不相同的,预想实现二级下拉列表的无刷新联动,算法描述如下:

(1) 在 ASP.NET 页面初始化时,装载一级下拉列表内容

```
function addData ()
{
//连接数据库读取数据;
//生成 XML 文件,发送到客户端;
//将 XML 文件中的数据依次填充到一级下拉列表中;
}
```

(下转第 223 页)

4 结束语

综上所述的 VoIP 系统方案是将 Windows Peer-to-Peer 网络与 VoIP 这两种技术进行一次探索性的结合,并给出了一个可以较好运行的实现,体现出基于 Windows Peer-to-Peer 网络进行应用开发的广阔前景。但这还不是一个成熟的产品,还有许多需要完善的地方,如由于 Windows Peer-to-Peer 网络是运行在 IPv6 基础上的,所以目前程序还只能运行在局域网范围内;此外目前它不能进行多方语音通信,下一步的工作是利用 Windows Peer-to-Peer 网络中有关对制图 (Graphing) 和分组 (Grouping) 的支持完成多方语音功能。P2P 给互联网带来的不只是技术上,更是观念上的。中心服务器模式不再是网络应用中的唯一选择,在未来几年中基于 P2P 技术的应用必将迅速发展。

参考文献:

- [1] Napster Home Page [EB/OL]. <http://www.napster.com/>, 2003.
- [2] Gnutella Home Page [EB/OL]. <http://www.gnutella.com/>, 2001.
- [3] WinMX Home Page [EB/OL]. <http://www.winmx.com/>, 2004.
- [4] Windows Peer-to-Peer Networking [EB/OL]. <http://www.microsoft.com/windowsxp/p2p/default.mspx>, 2004.
- [5] Chuanxiong Guo, Haitao Wu, Kun Tan, *et al.* End-to-End Mobility

Support in IPv6 Using Peer-to-Peer Technologies [R]. MSR-TR-2004-29, 2004.

- [6] Uyless Black. VOIP: IP 语音技术 [M]. 北京:机械工业出版社, 2000. 1-19.
- [7] W Richard Stevens. TCP/IP 详解, 卷 1: 协议 [M]. 北京:机械工业出版社, 2000. 107-127.
- [8] Internet Protocol version 6 [EB/OL]. <http://www.microsoft.com/windowsserver2003/technologies/ipv6/default.mspx>, 2003.
- [9] Eva M Castro. IPv6 Porting Applications [EB/OL]. http://www.6journal.org/archive/00000011/01/Eva_Castro_Porting_IPv6.ppt, 2003.
- [10] Anthony Jones, Amol Deshpande. Windows Sockets 2. 0: Write Scalable Winsock Apps Using Completion Ports [J/OL]. <http://msdn.microsoft.com/msdnmag/issues/1000/winsock>.
- [11] P2P VoIP that Uses GSM610 [EB/OL]. <http://phonesnd.com/>, 2004.
- [12] Windows Mobile Development [EB/OL]. <http://msdn.microsoft.com/mobility/windowsmobile/default.aspx>, 2004.

作者简介:

范先龙 (1976-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为网格计算、科学计算可视化; 郭传雄, 男, 研究员, 博士后, 主要研究方向为网络技术中的分组调度、缓冲区管理、新的体系结构; 迟学斌 (1963-), 男, 研究员, 博导, 博士, 主要研究方向为并行计算与软件、计算网格技术。

(上接第 200 页)

(2) 根据一级下拉列表所选择内容的不同, 对二级下拉列表进行数据填充

```
function floorChanged ()
{
    formRef = window. Form1
    getFloorNames( formRef. floorDropDown. value)
}
function getFloorNames( Id)
{
    //监听一级下拉列表的内容变化;
    requestURL = " task/searchproduct. asp? Id = "
    var url = requestURL + Id;
    xmlhttp = CreateXmlHttpRequest( updateLabel );
    xmlhttp_Get( xmlhttp, url );
}
// 更新下拉列表;
function updateDown()
{
    //判断数据是否被返回;
    if ( xmlhttp. readyState == 4 || xmlhttp. readyState == complete )
    {
        var str = xmlhttp. responseText;
        document. forms[ 0 ] . Down. add( str );
    }
}
function CreateXmlHttpRequest( functionToCall)
{
    var objXmlHttp = null;
    var strObjName = " Microsoft. XMLHTTP"
    objXmlHttp = new ActiveXObject( strObjName );
    objXmlHttp. onreadystatechange = functionToCall;
    return objXmlHttp
}
```

```
//生成返回值;
function xmlhttp_Get( httpObj, url)
{
    httpObj. open( GET, url, true );
    httpObj. send( null );
}
```

运用 AJAX 实现的二级下拉列表无刷新联动可以大幅度地提高网页访问速度。当下拉列表扩展到多级时, 网页访问速度变化会更明显。这种无刷新页面更新数据方法也可以应用到 Datagrid, Datalist 等数据列表的填充, 实现方法类似, 在此不作重复。

5 结论

本文分析传统 Web 应用模型的特点, 指出其模型的缺陷, 给出了 AJAX 的 Web 无刷新页面更新数据方法和具体的应用实例。经过大量的验证, 我们发现该方法在 B/S 应用中非常有效, 有较大的推广价值。

参考文献:

- [1] 欧阳星明, 官峰, 刘昕. 基于 XML 动态 Web 发布技术的实现 [J]. 计算机应用研究, 2003, 20(8): 91-92.
- [2] 李军怀, 张景, 吕林涛, 等. 基于 Internet 的传统商品防伪系统 [J]. 计算机工程, 2004, 30(19): 32-34.
- [3] 杨新伦, 唐培和, 刘浩. ASP. NET 对 XML 文档的支持与处理方式 [J]. 广西工学院学报, 2003, 14(1): 44-45.

作者简介:

吕林涛, 男, 陕西西安人, 副教授, 主要研究方向为网络安全和数据挖掘; 万经华, 男, 吉林人, 硕士研究生, 主要研究方向为网络信息安全; 周红芳, 博士研究生, 主要研究方向为网络信息安全。