

# 基于 AJAX 的富客户端技术及应用

陈必峰

(重庆大学计算机学院 重庆 400044) (重庆市巴南区石滩镇人民政府 重庆 401344)

**摘要** AJAX 即异步的 JavaScript 与 XML, 利用 JavaScript、HTML、DOM 技术进行 Web 富客户端设计, 后台异步执行与服务器的交互, 不会因为交互而中断用户对屏幕的操作, 可提供更好的服务响应。AJAX 使得基于 Web 的传统客户端设计, 达到与单机 GUI 方式同样的效果, 对基于 Web 的分布式系统设计产生了重要影响。通过与传统的 Web 开发方式进行对比, 详细介绍了 AJAX 的核心技术和使用 AJAX 开发 Web 应用系统的基本原理。

**关键词** AJAX, 富客户端, Web 开发

## Technology and Application of Rich Client Based on AJAX

CHEN Bi-feng

(Department of Computer Science, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

(The People's Government of Shitan Town, Banan District, Chongqing 401344, China)

**Abstract** AJAX namely asynchronous JavaScript and XML, uses JavaScript, HTML, DOM technology to design Web rich client with server background asynchronous interaction, the interaction can't interrupt the user's screen operation, it can provide better service response. AJAX makes the traditional client based on Web design, and makes the same effect stand-alone GUI way of distributed system based on Web design, has produced important influence. Compared with traditional Web development way of comparison, this paper introduced core technologies and basic principle of using AJAX Web to develop application system.

**Keywords** AJAX, Rich client, Web development

## 1 引言

B/S 请求响应机制是目前最为流行的 Web 体系结构模式, 采用“请求—等待—响应”模式, 在客户端触发一个 HTTP 请求到服务器, 服务器对其进行处理后再返回一个新 HTML 页面到客户端, 但这种响应机制存在如下缺陷: 当服务器处理客户端提交的请求时, 客户必须等待, 即使从服务器得到很简单的一个数据, 也要返回一个完整的 HTML 页, 用户服务要浪费时间和带宽去重新读取整个页面, 这降低了 Web 应用程序的执行效率, 产生了不必要的等待。AJAX 是一种新的动态网站开发技术, 在 AJAX 之前, 页面的部分数据需要更新时必须刷新整个页面。而使用 AJAX 技术开发的网站, 不需要刷新页面就可以更新数据, 这就使 Web 站点具备即时响应的能力。

## 2 富客户端技术

富客户端(Rich Client)是富因特网应用程序(Rich Internet Applications, RIA)利用具有很强交互性的富客户端技术来为用户提供一个更高和更全方位的网络体验。RIA 集成了桌面应用的交互性和传统 Web 应用的部署灵活性与成本分析, 以创建单一而完整的用户体验。富客户端技术使创建 RIA 成为可能, 它提供一个运行时的环境以承载被编译的客户端应用程序, 该客户端应用程序是一个使用 HTTP 协议发布的文件。客户端应用程序使用异步的 C/S 结构连接到现有的应用服务器, 这是一种安全的、可升级的、具有良好适应性的

面向服务模型, 这种模型由当前所采用的 Web 服务驱动。

RIA 开发必须具备 3 个要素: 富客户端技术、服务器技术和开发工具。富客户端技术充分利用本地机器的处理能力来处理数据, 而不需要把某些数据发送到服务器处理, 充分利用了本地机器的资源。服务器技术提供了一种与富客户端的连接机制, 其作为 RIA 的服务器技术必须从现有的服务器技术继承, 可以提供—个快速的脚本环境, 支持数据库应用开发、双向数据通信、实时数据通信, 甚至采用一种新的服务器, 例如: ColdFusion Server 和 Flash Communication Server 等。RIA 实现必须有一组简单而高效的开发工具, 如果没有一组简单而高效的开发工具, 那么富客户端技术与服务器技术是毫无意义的。正是由于 RIA 的 C/S 结构, 它需要—组开发工具协同工作才可以完成。

## 3 AJAX 技术

### 3.1 AJAX 简介

AJAX 是一种位于客户端的技术, 能将客户端由原来的哑终端加强成智能化的富客户端, 它利用异步方式访问服务器, 实现无刷新更新网页, 该技术的应用大大降低了客户端延迟, 提高了 Web 应用程序执行效率。

AJAX 是 Asynchronous JavaScript and XML 的缩写。基于 Web 标准(standards-based presentation) XHTML + CSS 的表示; 使用 DOM(Document Object Model)进行动态显示及交互; 使用 XML 和 XSLT 进行数据交换及相关操作; 使用 XMLHttpRequest 进行异步数据查询、检索; 使用 JavaScript

将所有的东西绑定在一起。

类似于 DHTML 或 LAMP, AJAX 不是指一种单一的技术,而是有机地利用了一系列相关的技术。事实上,一些基于 AJAX 的“派生/合成”式(derivative/composite)的技术正在出现,如“AFLAX”。

AJAX 的应用使用支持以上技术的 Web 浏览器作为运行平台。这些浏览器目前包括:Mozilla、Firefox、Internet Explorer、Opera、Konqueror 及 Safari。但是 Opera 不支持 XSL 格式对象,也不支持 XSLT。

传统的 Web 应用允许用户填写表单(form),当提交表单时就向 Web 服务器发送一个请求。服务器接收并处理传来的表单,然后返回一个新的网页。这个做法浪费了许多带宽,因为在前后两个页面中的大部分 HTML 代码往往是相同的。由于每次应用的交互都需要向服务器发送请求,应用的响应时间就依赖于服务器的响应时间。这导致了用户界面的响应比本地应用慢得多。

与此不同,AJAX 应用可以仅向服务器发送并取回必需的数据,它使用 SOAP 或其它一些基于 XML 的 Web service 接口,并在客户端采用 JavaScript 处理来自服务器的响应。因为在服务器和浏览器之间交换的数据大量减少,所以我们可以看到响应更快的应用,同时很多的处理工作可以在发出请求的客户端机器上完成,所以 Web 服务器的处理时间也减少了。

### 3.2 AJAX 应用程序的优势

AJAX 应用程序的优势在于:

- (1) 通过异步模式,提升了用户体验;
- (2) 优化了浏览器和服务器之间的传输,减少了不必要的往返,减少了带宽占用;
- (3) AJAX 引擎在客户端运行,承担了一部分本来由服务器承担的工作,从而减少了大用户量下的服务器负载。

### 3.3 AJAX 的工作原理

AJAX 的核心是 JavaScript 对象 XmlHttpRequest。该对象在 Internet Explorer 5 中首次引入,它是一种支持异步请求的技术。简而言之,XmlHttpRequest 使用 JavaScript 向服务器提出请求并处理响应,而不阻塞用户。在创建 Web 站点时,在客户端执行屏幕更新为用户提供了很大的灵活性。

与传统的 Web 应用不同,AJAX 技术使用 XMLHttpRequest 对象提供与服务器异步通信的能力。当客户端的用户操作触发 XMLHttpRequest 对象后,客户端向服务器发送一个异步请求。方法非常迅速地返回,只会将客户端用户界面阻塞很短的时间。如果服务器端处理好客户端请求,则向客户端发送响应数据。客户端通过一个回调函数解析来自服务器的响应,并根据响应数据更新用户界面。

### 3.4 AJAX 的开发模式

传统的 Web 开发中每个请求由单独的一个页面来显示,发送一个请求就会重新获取这个页面。在这种模式下,每个应用程序由多个页面构成,每个页面对应服务器的一个业务逻辑,浏览器显示由服务器的端生成的 HTML 代码。采用这种模式每次请求返回的是整个页面,而不管页面中是否包含冗余信息,因此这种模式增加了网络的流量,降低了访问速度。

与传统的 Web 程序相比,AJAX 程序可以拥有更好的用

户体验,一个 Web 页面更像一个桌面程序。一个页面可以从多个接口获取数据,也可以通过异步方式提交数据,而不需要刷新页面<sup>[1]</sup>。在 AJAX 应用中的一个客户端页面协作完成任务所需要的功能,服务器端主要解决业务逻辑,客户端页面主要解决显示逻辑的工作<sup>[2]</sup>,通过 AJAX 技术完全可以使 Web 程序像桌面程序一样,实现复杂的界面,即时响应用户的输入,甚至可以实现一个 Web 程序由一个或者少数的几个页面组成,给开发和维护带来很大的方便。

### 3.5 AJAX 的核心技术

AJAX 是 Asynchronous JavaScript + XML(异步 JavaScript 和 XML)的缩写,它是 DOM、XHT-ML、CSS、XML、XSTL、JavaScript 和 XMLHttpRequest 等多种技术的整合,AJAX 主要技术特征是:①应用 XHTML 和 CSS 标准化;②使用 DOM 实现动态显示和交互;③采用 XML 和 XSLT 进行数据交换与处理;④XMLHttpRequest 实现异步数据读取;⑤用 Javascript 绑定和处理所有数据,其中最主要的功能是将客户端和服务端间的同步通信改为异步通信交互,将客户端加强为“富客户端”<sup>[3]</sup>。解决了浏览器等待数据传输的问题,改善了用户体验,使用户可以快速得到 Web 服务器的数据。

在 AJAX 应用中,服务器并不直接生成用户显示的 HTML 代码,而是将处理的结果返回到客户端之后经过 JavaScript 进行处理,通过 DOM 模型或者其它途径显示。对于服务器端来说主要是实现业务逻辑,将处理后的结果返回到客户端,而不再负责生成表示逻辑的代码<sup>[4]</sup>。服务器返回数据的格式由服务器和客户端表示逻辑共同协商,常用的格式有 XML、JSON 对象、HTML 片段等。

对于 AJAX 模式下服务端,由于服务器端主要功能是接受请求参数,返回格式化的文本数据,因此服务器端的技术并不重要,一个团队可以采用多种熟悉的服务器端技术开发,在这个层次上可以更好地划分开发的表示逻辑和业务逻辑,以便于提高团队的开发效率,因此很容易开发出一个表示逻辑运行在 Linux 平台,而业务逻辑运行于 Windows 平台的 Web 应用,可有效地支持分布式跨平台应用的开发。

## 4 用 AJAX 技术实现 BBS 论坛用户登录

### 4.1 服务器端设计

在服务器端设计中,应用一个过滤器检查 user 对象是否保存在会话中。如果是,就允许用户登录;否则,就根据请求中提供的用户名和密码来做身份验证,然后访问数据库寻找一行匹配记录。如果没有找到匹配记录,就会返回一条指令来显示出错信息;如果找到匹配记录,则创建一个新 user 对象并把它保存在会话中,以便下一次请求能够通过这个过滤器<sup>[5]</sup>。这样,在后续的请求通过过滤器的时候,不再需要在查询框中提供用户名和密码,因为 user 对象已经在会话中。

建立过滤器代码如下:

```
import java.io.IOException;
//.....部分代码省略。
import javax.servlet.http.HttpSession;
public class GLQ implements Filter {
    public GLQ() {}
    public void destroy() {}
    public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse res,
```

(下转第 431 页)

- [5] 黄显明. 智能卡攻击技术分析及安全防范策略综述[J]. 金卡工程, 2008, 12(4): 49-52
- [6] Bar-El H, Choukri H, Naccache D, et al. The Sorcerer's Apprentice Guide to Fault Attacks[J]. Proceedings of the IEEE, 2006, 92(2): 370-382
- [7] Boneh D, DeMillo R A, Lipton R J. On the importance of eliminating errors in cryptographic computations [J]. Journal of Cryptology, 2001, 14(2): 101-119
- [8] Schmidt J-M, Herbst C. A Practical Fault Attack on Square and Multiply[C]// Fault Diagnosis and Tolerance in Cryptography (FDTC08). Washington DC, USA, August 2008, 10: 53-58
- [9] Kommerling O, Kuhn M. Design principles for tamper resistant smartcard processors[C]// Proc. USENIX Workshop on Smartcard Technology, 1999: 9-20
- [10] Kim E S, Kim J H. Voltage glitch detection circuits and methods thereof[P]. US Patent Office, US007483328B2, Pub. Date: Jan. 2009
- [11] Kim C Y, Jun S J, Kim E S. Voltage-glitch detection device and method for securing integrated circuit device from voltage glitch attack[P]. US Patent Office, US 20030226082A1, Pub. Date: Dec. 2003
- [12] Yanci G, Pickles A, Arslan S, et al. Detecting Voltage Glitch Attacks on Secure Devices[C]// ECSIS Symposium on Bio-inspired Learning and Intelligent Systems for Security (BLISS '08). Aug. 2008: 75-80
- [13] 马哲. 一种防电源毛刺攻击的检测电路[P]. 中国国家知识产权局, 200910088706. 7, 2011-01-12
- [14] Chari S, Jutla C, Rao J R, et al. A cautionary note regarding evaluation of AES candidates on smartcards [C]// Proc. of the 2nd AES Candidate Conference. Rome, Italy, 1999: 133-147
- [15] Ciet M, Joye M. Practical fault countermeasures for Chinese Remaindering based RSA[C]// Fault Diagnosis and Tolerance in Cryptography (FDTC05). Edinburgh, Scotland, UK, September 2005: 124-131
- [16] Giraud C. Fault resistant RSA implementation[C]// Fault Diagnosis and Tolerance in Cryptography (FDTC'05). Edinburgh, Scotland, UK, September 2005: 142-151
- [17] Kim C H, Quisquater J-J. Fault Attacks for CRT Based RSA: New Attacks, New Results, and New Countermeasures [J]. Information Security Theory and Practices. Smart Cards, Mobile and Ubiquitous omputins Ssystems lecture Notes in Computer Science, 2007, 4462: 215-228

(上接第 420 页)

```
FilterChain chain) throws IOException, ServletException {
    HttpServletRequest request=(HttpServletRequest)req;
    HttpServletResponse response=(HttpServletResponse)res;
    HttpSession session=request.getSession();
    String login=(String)session.getAttribute("user-
        name");
    if(login=="null")
        {response.sendRedirect("/ni/index.htm");}
    chain.doFilter(req, res);}
    public void init(FilterConfig arg0) throws ServletException {}
}
```

因为没有登录的用户 SESSION 是空的,所以未登录的用户是无法登录要过滤的页面。只建立过滤器类并不能实现页面的过滤,还要在 Myeclipse 的. xml 文件中加入以下代码,也就是把要过滤的网页放到过滤器中,代码如下:

```
<filter><filter-name>user</filter-name>
    <filter-class>db.GLQ</filter-class> </filter>
.....//部分代码省略;
<filter-mapping><filter-name>user</filter-name>
    <url-pattern>/br.jsp</url-pattern> </filter-mapping>
```

#### 4.2 客户端设计

客户端用户登录过程由两个部分组成:第一部分是可视化界面部分;第二部分是用户登录过程部分。登录过程利用 AJAX 异步通信机制,允许客户端只发送用户名和密码到服务器,这样,客户端无需提交整个页面,从而减小了传输的数据量<sup>[6]</sup>。

登录过程需要执行两个操作:第一个操作是收集信息;第二个操作是发送请求到服务器。

在操作收集过程中,用户输入用户名、密码字段,程序将其放在一个要提交到服务器的字符串中。然后将这些值通过 AJAXUpdater 对象提交到服务器。

AJAXUpdater 对象是实现 AJAX 异步通信的方法,它可以接受参数,包括目标 URL、请求成功时调用的函数、请求失败时调用的函数、使用 HTTP 方法以及包含提交参数的字符串<sup>[7]</sup>。

AJAXUpdadter 对象将会等待服务器返回一个 XML 文

档,当数据从服务器正确返回时,将调用 MakeScrip() 函数, MakeScrip() 函数将利用从服务器端获取的数据创建登录后的窗口界面<sup>[8]</sup>。

通过对服务器端和客户端的设计和实现,用户可以登录 BBS 论坛,在输入框中依次输入姓名和密码,点击“登录”按钮,此时输入框下“正在登录”信息提示用户客户端发送客户信息(而不是提交整个页面)到服务器端。如果服务器在数据库中找到用户信息,那么用户登录成功。此后,服务器在数据库中寻找用户的配置信息和用户登录的网站地址,返回给用户的回调函数。回调函数根据返回的信息创建 3 个子窗口装载相关页面,作为登录后的窗口界面。

**结束语** 根据本文所提供的方法构建基于 AJAX 的富客户端,大大提高了响应速度,降低了传统 Web 模式下的等待,实现了接近桌面型应用程序的用户体验。尽管目前 AJAX 还处于发展阶段,尚存不足之处,需要进一步的解决,但是随着技术的不断更新和完善,使用 AJAX 构造富客户端的模式必将会给传统的 Web 应用程序带来一场新的变革,成为 Web 的新动力 AJAX 技术将有光明的前景。

#### 参 考 文 献

- [1] Gross C. AJAX 最佳模式与实践[M]. 北京:电子工业出版社, 2007
- [2] Eichorn J. 深入理解 Ajax: 基于 JavaScript 的 RIA 开发[M]. 北京:人民邮电出版社, 2007
- [3] 杨仁和. AJAX 设计模式[M]. 北京:电子工业出版社, 2010
- [4] 刘宜兰. smart Client 就在前方[J]. 程序员, 2008(3)
- [5] 杨国瑞, 张思博. 基于 Ajax 的 Web 应用架构设计[J]. 现代电子技术, 2006, 15(230): 95-98
- [6] Asleson R, Schutta N T. Foundations of Ajax[M]. 北京:人民邮电出版社, 2006: 24-36
- [7] McCarthy P. 面向 Java 开发人员的 Ajax: 构建动态的 Java 应用程序, 2005
- [8] 崔瑶, 钱小江. 基于 Ajax 的动态搜索功能设计和应用[J]. 网络安全与技术应用, 2007, 12(5): 61-64