

AJAX 在 Struts 中的应用

余名高,吴海林,熊童满,熊 强

(武汉理工大学 计算机科学与技术学院,湖北 武汉 430070)

摘 要:为了构建更加动态,响应更加灵敏的 Web 应用程序,在对最近比较流行的技术 AJAX 仔细研究的基础上,将其引入到流行的 Struts 框架中,极大地提升了 Web 应用程序的反映速度,从而使服务器方便、快捷地和终端用户进行交互,解决了由于大量的数据交互而带来的服务器反映速度下降的问题。由于 AJAX 与 Struts 的结合使用,在流行的框架上融入 AJAX 技术,使用户不会因为在当今信息时代频繁的、大批量的数据交互而浪费等待的时间,提升了效率。

关键词:Struts;AJAX;异步

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2007)10-0069-04

Application of AJAX in Struts

SHE Ming-gao, WU Hai-lin, XIONG Tong-man, XIONG Qiang

(School of Computer Science and Technology, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: In order to build more dynamic, response keener Web application, on the basis of careful research to quite popular technique: AJAX, introduced it into the popular Struts frame. It improved the response speed and decreased the time of operating the Web system. Thus structure is more dynamic, response keener in Web application procedure, solve the responding time problem owing to the communication between server and client. It did not make users to waste the waiting time in data exchange and improved the efficiency by using AJAX and Struts.

Key words: Struts;AJAX;asynchronous

0 引 言

用 MVC 架构来构造基于 J2EE 的应用程序,可以将各个功能严格地分离开来,使各个模块的耦合性得到降低,这样有利于软件开发人员的分工与合作。根据这种思想,近些年来,开发人员将 MVC 设计模式与 J2EE 平台相结合,形成了一个开发 Java Web 应用的优秀框架—Struts。但是目前大多数的 Struts 应用都是标准的“如同一个平面文档的 Web 页面”的结构,当模仿一些桌面应用程序(比如那些使用 Java Swing, Visual Basic 建立的应用程序)时显得无能为力,为了解决这些问题可以有两种选择:对于发送所有可能作为页面一部分的信息,可以使用大量的 JavaScript 来操作其动态的显示(一个很慢的并非企业级 Java 的方法);或者可以不改变形式地提交到后台服务器^[1]。AJAX 提供了融

合前面的最佳方案:动态的页面,但大多数的应用在 Web 服务器的 Java 程序中来实现。

1 Struts

Struts 把 MVC 设计模式运用到 Web 应用中,它由一组协作的类、Servlet 以及 JSP TAG Library 组成^[2]。基于 Struts 框架的 Web 应用程序基本上符合 JSP Model2 的设计标准,可以说是 MVC 设计模式的一种变化类型,Struts 结构如图 1 所示。

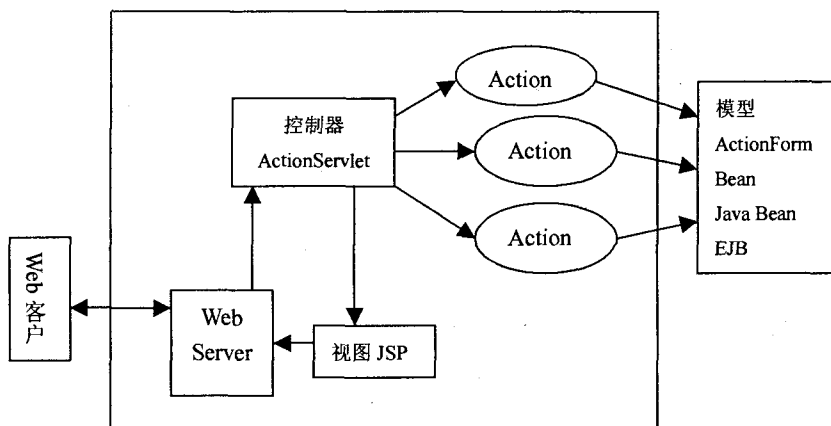


图 1 Struts 工作流程

收稿日期:2006-12-11

作者简介:余名高(1958-),男,江苏江都人,副教授,硕士生导师,研究方向为网络数据库、软件工程。

在 Struts 框架中,视图由一组 JSP 文件组成,这些 JSP 文件没有业务逻辑,也没有模型信息,只有标签,这些标签是标准的 JSP 标签或者 Struts 标签库中的标签,模型由 ActionForm 和其他实现业务逻辑的 Java Bean 或 EJB 组建成。ActionForm Bean 在会话或请求级来表示模型的状态,而不是持久级或请求级。它可以表示客户的表单数据,JSP 文件使用 Struts 标签读取来自 ActionForm Bean 的信息。对于大型的应用,业务逻辑通常由 Java Bean 或 EJB 组件实现。控制器由 ActionServlet 类来实现,它是 Struts 框架中的核心组件。ActionServlet 继承自 HttpServlet 类,它在 MVC 中扮演控制器的角色,ActionServlet 主要负责接收 Http 的请求信息,根据配置文件的配置信息,把请求转发给适当的 Action 对象。如果该 Action 对象不存在,ActionServlet 则创建该 Action 对象。

其中 Action 类负责实现业务逻辑,更新模型的状态,并帮助控制应用程序的流程,通常把 Action 类也划分到模型层中。用户可以定义自己的 Action 类来完成实际的业务逻辑,对于大型的应用,Action 可以充当客户请求和业务逻辑处理之间的适配器(Adapter),其功能就是将请求与业务逻辑分开,Action 类根据客户请求调用相关的业务逻辑组件,业务逻辑由 Java Bean 或 EJB 来完成。Action 类应该侧重于控制应用程序的流程,而不是应用程序的逻辑,通过将业务逻辑放在单独的 Java 包或 EJB 中,可以提高程序的灵活性和可用性。

2 AJAX

AJAX 全称为“Asynchronous JavaScript and XML”(异步 JavaScript 和 XML),是一种创建交互式网页应用,并基于 Web 标准(standard-based presentation) XHTML+ CSS 表示的一种开发技术,它使用 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的操作,使用 JavaScript 中的 XMLHttpRequest 对象进行异步数据查询、检索并使用 JavaScript 将所有的东西绑定在一起。AJAX 最早是由 Jesse James Garrett 提出来的,它不是单一的技术,而是以上几种技术的强有力的结合。

一个 Web Services 是一个包含多个方法的对象,这些方法可以被使用它的用户通过 Internet 连接来引用。Web Services 在机器到机器级别上工作的很好,但是在为人们与服务交互而构建用户接口时却存在问题。而使用 AJAX 技术可以优化将 Web Services 联系在一起的企业门户,通过在用户浏览客户端和 Web Services 代理间加入中间层 AJAX 引擎,将客户与代理

服务器之间的交互转交给 AJAX 引擎来处理,实现异步性,减少用户的等待时间,从而使人们感觉是在用浏览器直接与 Web Services 进行交互,让人们更好地获取 Web Services。

在旧的交互方式中,由用户发出一个 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 页面到客户端,Web 站点强制用户不断进行提交-等待-重新显示,用户的动作总是与服务器的响应同步,如图 2 所示。AJAX 相当于在用户和服务器之间加了一个中间层,使用户操作与服务器响应异步化。但是并非所有的用户请求都提交给服务器,像一些数据验证和数据处理等都交给 AJAX 引擎自己来处理,只有确定需要从服务器读取新的数据时才由 AJAX 引擎代为向服务器提交请求,如图 3 所示。Jesse James Garrett 提到的 AJAX 引擎实际上是一个比较复杂的 JavaScript 应用程序,用来处理用户请求,读写服务器和更改 DOM 内容。

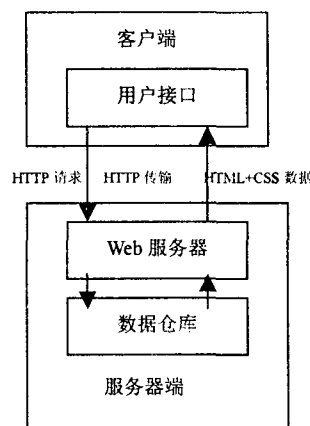


图 2 传统的交互方式

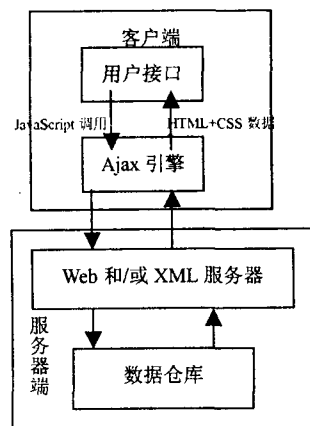


图 3 引入 AJAX 的交互方式

AJAX 的核心是 JavaScript 对象 XMLHttpRequest^[3],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 使用户可以采用 JavaScript 向服务器提出请求并

处理响应,而不是阻塞用户,这样就不用每次将处理的工作交给服务器来做,减轻了服务器的负担又加快了响应速度,缩短了用户等待的时间。AJAX 的运用是基于网页的,这样就使得用户可以在网页上完成台式机上的操作,也可以在任何的操作系统上运行,这也正是 Web Services 所需要的。

AJAX 最大的特点是无刷新地更新页面,给用户带来更好的体验。将其应用到 Web Services 中可以使这项技术能更好地发挥它的作用,通过使用这种技术可以使 Web Services 客户端的用户像使用桌面应用程序一样使用 Web Services,减少用户的等待时间^[1],图 4 给出了新的 Web Services 的体系结构。从体系结构上讲,服务提供者是提供服务的平台,服务请求者是指查找和调用服务的客户端应用程序,服务代理是指用来存储服务描述信息的信息仓库,它负责为服务提供方发布服务,为服务请求方提供了动态查找 Web Services 的机制,这样用户对服务请求的一系列处理工作完全交给 AJAX 引擎,实现了用户和 Web Services 的异步性。

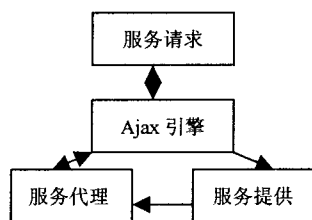


图 4 新的 Web 体系结构

AJAX 应用可以向服务器发送并取回必需的数据,它使用 SOAP 或其他一些基于 XML 的 Web Services 接口,并在客户端采用 JavaScript 处理来自服务器的响应^[4]。因为在服务器和浏览器之间的交换数据大量减少,就能得到响应更快的服务,同时很多的处理工作可以在发出请求的客户端上完成,所以 Web Services 的处理时间也会相应减少。

3 AJAX 在 Struts 中的应用

3.1 实现步骤

为了将 Struts 转换到 Struts - AJAX 风格,可以按以下步骤实现:

(1)在 Web 页面中引入一个 Ajax.js。其中 Ajax.js 包括了所有需要发送和接收的 AJAX 所调用的 JavaScript 方法。

(2)确保希望在 AJAX 调用中更新的 Web 页面的部分被包含在标签中,并且给每个标签一个 id。

(3)当一些事件触发的时候就更新页面(例如,文本框的 onchange() 方法),调用 retrieveURL(),通过

URL 传递到需要执行服务器端操作的 Struts Action。

(4)为了页面的显示更新的内容,最简单的方法是 Struts Action 转回同一个页面。

用一种简单说法来描述上面的实现步骤就是 JavaScript 方法 retrieveURL()调用服务器的 Struts Action(通过 URL),获取 JSP 响应,然后更新显示页面中的部分标签。

在将 Struts 应用变成 AJAX - Struts 应用的时候,需要进行以下三个变化:

1)增加一个 JavaScript 方法来完成到服务器的“背后的”AJAX 调用。

2)增加 JavaScript 代码来接收服务器的响应并更新页面。

3)在 JSP 页面增加标签,这个标签中内容将在 AJAX 调用中得到更新。

下面将具体说明如何实现上面的每一个步骤。

3.2 发送 AJAX 请求到服务器

有两种方法用于发送请求到服务器。第一种方法是利用 retrieveURL()方法获得服务器的 URL 和 Struts Form。URL 用于使用 AJAX,Form 的值传递到服务器;第二种方法是利用 getFormAsString()方法将 retrieveURL()中 Form 命名的值组装成查询字符串,并发送到服务器。使用 onclick()或者 onchange()事件来触发 retrieveURL()方法来更新显示。具体的实现代码如下:

```
function retrieveURL(url,nameOfFormToPost){
    url = url + getFormAsString(nameOfFormToPost); //将 url 转化成字符串
    if(window.XMLHttpRequest){ //调用 AJAX
        req = new XMLHttpRequest(); //非 IE 浏览器
        req.onreadystatechange = processStateChange;
        try{ req.open("GET",url,true) } catch(e){ alert("Server Communication Problem \n") + e; } req.send(null); }
    else if(window.ActiveXObject){ //IE 浏览器
        req = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
        if(req){ req.onreadystatechange = processStateChange;
        req.open("GET",url,true); req.send(); } }
    //getFormAsString()是一个“私有”方法,在 retrieveURL()中使用
    Function getFormAsString(formName){
        returnString = "" //设置返回字符串
        formElements = document.forms[formName].elements; //取得表单的值
        for(var i = formElements.length - 1; i >= 0; --i){ //循环数组,
            组装 url
            returnString += "&" + escape(formElements[i].name) + "=" +
            escape(formElements[i].value);
```

```
return returnString;} //转化每一个值
```

3.3 根据 AJAX 的响应更新 Web 界面

为了完成 AJAX 调用, Struts Action, ActionForm 以及 JSP 基本上没有改变, 只是增加了标签。为了完善 Struts-AJAX 项目, 需要了解三个用于根据服务器返回的结果而更新的 JavaScript 方法^[5]。第一, processStateChange() 方法, 该方法在 AJAX 调用前设定。它在服务器响应到达后由 XMLHttpRequest 或者 Microsoft.XMLHttp 对象调用。第二, spitTextIntoSpan() 方法, 该方法功能是根据响应, 循环取出数组中的元素组成 NewContent。第三, replaceExistingWithNewHtml() 方法, 该方法功能是根据 Span 元素数组, 循环搜索, 将里面的元素调换成页面中和它的 someName 参数相同的内容。与此相对应的是 req.responseXML(它的作用更大, 但是要求服务器返回是 XHTML 或者 XML), 下面给出实现上面几个方法的具体代码。

```
function processStateChange() {
    if (req.readyState == 4) { if (req.status == 200) {
        spanElements = splitTextIntoSpan(req.responseText); //将响应的
        文本分割成 Span 元素
        replaceExistingWithNewHtml(spanElements); //使用这些 Span 元
        素更新页面
    } else { alert("Problem with server response: \n" + req.status-
        Text); } } }
    function replaceExistingWithNewHtml (newTextElements) {
        for (var i = newTextElements.length - 1; i >= 0; -- i)
        if (newTextElements[i].indexOf("-1") {
            startNamePos = newTextElements[i].indexOf("'") + 1; //确认
            span 元素的格式
            endNamePos = newTextElements[i].indexOf("'", startNamePos);
            name = newTextElements[i].substring (startNamePos, endName-
            Pos);
            startContentPos = newTextElements[i].indexOf('>') + 1; //获得
            在第一个 > 标记后的所有内容
            content = newTextElements[i].substring(startContentPos);
            if (document.getElementById(name)) { //确保文档存在该元素
            document.getElementById(name).innerHTML = content; } } }
        function splitTextIntoSpan (textToSplit) {
            returnElements = textToSplit.split("") //分割文档
            for (var i = returnElements.length - 1; i >= 0; -- i) { //处理每个
            元素
            spanPos = returnElements[i].indexOf(" ") //删除掉第一个 span 后
            面的元素
            if (spanPos > 0) { //如果找到匹配的, 获得 span 前的内容
            subString = returnElements[i].substring (spanPos); returnElements
            [i] = subString; } }
            return returnElements; }
```

最后形成了新的控制流, 添加 JavaScript 代码到应用中, 下面的步骤将在服务器和浏览器执行:

- 1) 如同一个普通 Struts 应用装载页面。
- 2) 用户改变文本框的值(或对其它控件操作, 只是相应地触发不同的事件), 触发一个 onChange() 事件, 调用 retrieveURL() 方法。
- 3) 该 JavaScript 方法通过发送 Struts 明白的表单变量的请求到服务器的 Struts Action。
- 4) 该 JavaScript 方法同样设定了第二个 JavaScript 方法的名字, 此方法将到服务器响应完毕后调用。本例子中, 设定为 processStateChange() 方法。
- 5) 如所预期的, 服务器响应完毕, 调用 processStateChange() 方法。
- 6) JavaScript 在(新的)服务器响应中循环取出所有元素。将页面上存在与获得元素名字相同的元素替换掉。

4 结束语

以上在对最近比较流行的技术 AJAX 研究的基础上, 将其引入到比较流行的 Struts 框架中, 解决了传统的 Struts 结构存在的问题, 构造了更为动态、响应更加灵敏的 Web 应用程序。但是在使用之前必须注意下面的问题:

- (1) 避免复制代码, 最好在初始化请求(如, 显示完整的页面)和 AJAX(更新部分页面)请求中使用相同的 Struts Action 和 JSP。
- (2) 在公共的 Action(控制器)中, 当决定 JSP 页面(所有的 JSP 页面或者其中的一部分)中的一个区域需要传送到浏览器时, 可以通过在 Web 服务器的 session 或者 ActionForm 中设定标记来让 JSP 页面知道哪些部分需要提交。
- (3) 在 JSP 中, 使用 Struts 或者 JSTL 标签来决定提交的 HTML 区域。

参考文献:

- [1] 飞思科技研发中心. JSP 应用开发详解[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002: 200-210.
- [2] 何成万, 余秋惠. MVC 设计模式的 Struts 框架的研究[J]. 计算机工程, 2002(6): 274-275.
- [3] 陈志平, 徐锡山, 陈玉教. 基于 AJAX 的动态书型结构的设计与实现[J]. 计算机与技术信息, 2005(12): 8-11.
- [4] Flanagan D. JavaScript 权威指南[M]. 张铭译. 北京: 机械工业出版社, 2003: 100-190.
- [5] 寇毅, 吴力文. 基于 MVC 设计模式及软件构架 Struts 的研究[J]. 计算机工程, 2003(11): 90-93.