

# 新一代 Web 应用开发技术 AJAX

李智毅

(北京系统工程研究所 北京 9702 信箱 19 号 邮编 100101 [znznzyf@21cn.com](mailto:znznzyf@21cn.com))

**摘要** 在 Web 应用开发领域,目前最值得关注的新技术当属 AJAX(Asynchronous JavaScript and XML),本文主要阐述 AJAX 的产生、运行模式和技术构成,并通过实例代码分析其架构和优缺点及对 Web 开发的影响,展望其发展趋势和应用前景。

**关键词** AJAX Javascript XML Webservice

## 1 前言

对于大多数人来说,“上网”需要启动浏览器,然后对不同的网站上冲浪。不过,互联网数据与桌面互动方式方面的进展已开始彻底改变我们“上网”的概念,这主要源于 Google 和其它网站上一些用新技术构建的应用程序。这种编程技术被用于创建丰富的、基于 Web 的、与桌面软件观感类似的应用程序,但它们是基于浏览器的,而且所用资源不多。同任何革命性技术一样,这种技术荣获了一连串的名字。一些人把它叫做 Web 2.0。另一些人把它称为“开放 API”,指的是共享所谓的应用编程接口的关键编程代码。很多人根据改变浏览器与 Web 数据互动方式的编程技术,把它叫做 AJAX (异步 JavaScript 和 XML)。不管使用什么名字, AJAX 已成为 2006 年最受瞩目的 IT 技术之一,将涌现出一批利用这项技术的新 Web 应用。

AJAX 的产生源于随着当前 Web 服务逐渐渗入到人们的日常生活中,越来越多的人通过 Web 享受信息化时代带来的各种服务。一个热门站点的 Web 服务器每时每刻要处理海量的数据请求。当网络负载越来越大而带宽有限时,传统 B/S 结构的 Web 应用程序出现相应时间很长,浏览器长时间处于等待状态;同时我们在浏览 Web 站点的时候,不时的通过链接从一页跳到另一页。我们会发现同一个站点上的许多页面上内容都是重复的,譬如页头、页尾和广告等。页面上一小部分数据的改变,却需要重新加载整个页面,这样一来造成了大量相同数据的重复请求,进一步加大了网络和服务器的负担,造成用户界面的闪烁、屏幕空白甚至超时,出现页面不可用的情况。针对以上问题,2005 年 2 月 Jesse James Garrett 提出 AJAX 这个概念。AJAX 是 Asynchronous JavaScript and XML 的缩写。AJAX 并不是一门新的语言或技术,它实际卜是几项技术按一定方式的组合,在共同的协作中发挥各自的作用,它包括:使用 XHTML 和 CSS 标准化呈现;使用 DOM 实现动态显示和交互;使用 XML 和 XSLT 进行数据交换与处理;使用 XMLHttpRequest 进行异步数据读取;最后用 JavaScript 绑定和处理所有数据。其中 XMLHttpRequest,JavaScript 和 DOM 是 AJAX 技术的核心。

## 2 AJAX 的运行模式和技术组成

我们与传统 WEB 应用程序运行模式进行对比也许更能说明问题。在经典的 B/S 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 Web 页到浏览器,每当服务器处理浏览器提交的请求时,客户都只能空闲等待,并且哪怕只是一次只需从服务器端得到很简单的一个数据,,都要返回一个完整的 Web 页。使用 AJAX 后,在客户端和服务器之间加入了一个中间层——AJAX 引擎,使用户操作与服务器响应异步化,即并不是所有的用户请求都提交给服务器,一些数据验证和处理由 Ajax 自己来做而不必交给服务器处理,只有确定需要从服务器读取新数据时再从客户端通过 JavaScript 调用 AJAX 引擎代为向服务器端发出 Http 请求。当服务器端的数据以 XML 形式返回时, AJAX

引擎接收数据并指定 JavaScript 函数来完成对响应的处理或页面的更新。图 1 是两种 Web 模式的处理过程示意图。采用这种异步的交互过程，当在服务端数据没有返回时，用户可以继续浏览或交互，不必等待。此外，可以看出 AJAX 与服务端究竟采用何种动态网页技术是无关的。

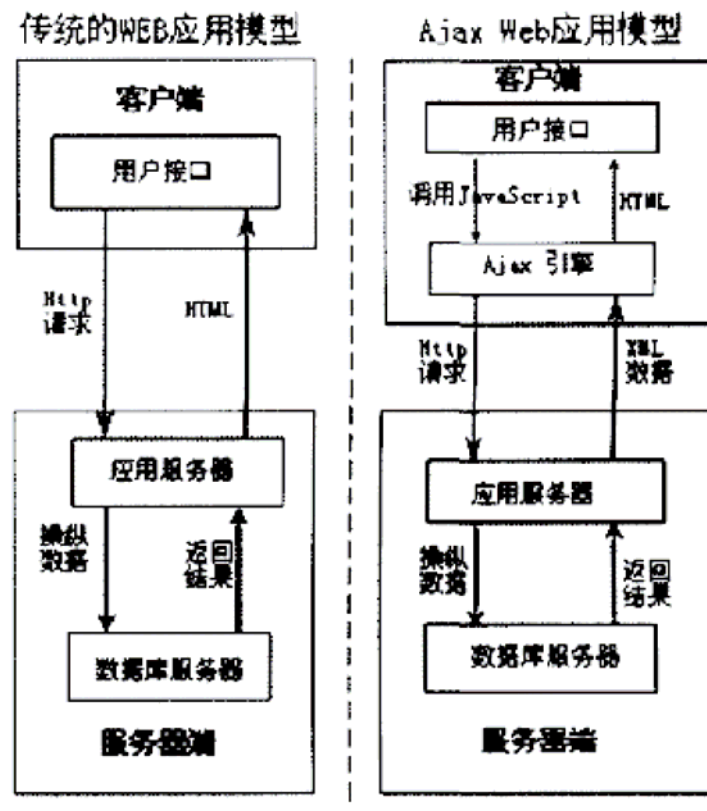


图 1 传统 Web 应用模式与 AJAX 模式比较

AJAX 模型中所谓“AJAX 引擎”，其实是对多种技术的综合应用，包括了 JavaScript, XHTML 和 CSS、DOM、XML 和 XSTL, XMLHttpRequest。AJAX 虽然包括了这么多技术，一般的应用却只需要使用到 XMLHttpRequest、DOM、XML, Javascript 及 CSS 就可以完成异步交互了，其中 XMLHttpRequest 是实现异步交互的关键。

#### 1) XMLHttpRequest

XMLHttpRequest 是多数浏览器支持的一个对象，通过 JavaScript 可以在浏览器端创建一个实例。在微软 IE 平台下 XMLHttpRequest 是 XMLHttpRequest 组件一个对象，它通过允许开发人员在 Web 页面内部使用 XMLHttpRequest ActiveX 组件扩展自身的功能，开发人员可以不用从当前的 Web 页面导航而直接传输数据到服务器上或者从服务器取数据。它最大的用处是可以动态更新网页的部分内容而不需要刷新整个页面。当然在其他 Web 浏览器平台下，例如 Mozilla(Mozilla1.0 以上), Konqueror 和 Opera(v7.6x+), 它们都创建了它们自己的继承 XMLHttpRequest 类。对于大多数情况，XMLHttpRequest 对象和 XMLHttpRequest 组件很相似，方法和属性也类似，只是有一小部分属性不支持。

##### a) XMLHttpRequest 对象的常用属性:

onreadystatechange: 指定当 readyState 属性改变时的事件处理句柄;

readyState : 返回 XMLHttpRequest 请求的当前状态(4: 表示完成);

status: 返回当前请求服务器返回的状态码，如: 404=“文件未找到”、200=“成功”;

responseText: 将响应信息作为字符串返回;

responseXML:将响应信息作为 XML 文档对象并返回;

b) XMLHttpRequest 对象的常用方法:

open ("method","URL",asyncFlag, "","userName","password"):创建一个新的 http 请求, 并指定此请求的方法、URL 以及验证信息;

send(content):向服务器端发送数据。

## 2)DOM (Document Object Model)

DOM 为操作 HTML 或 XML 文档对象的节点结构提供了一组方法,使得开发人员可以在页面装载完成之后即时生成新的 HTML。通过调用 DOM 方法,可以创建 HTML 元素,定义元素的属性,并把元素附加到文档或者现有的元素中,从而实现 HTML 的即时生成。在 AJAX 技术中当客户发出的异步请求得到服务端响应时,由客户端 JavaScript 调用 DOM 方法对页面元素进行修改,从而动态控制页面显示的内容。

## 3) Javascript

Javascript 一直被定位为客户端的脚本语言,用来实现表单数据的校验和网页特效的处理。在使用 AJAX 的 Web 应用中,通过 JavaScript 将其它技术绑定在一起。一方面,通过 JavaScript 函数来操作 XMLHttpRequest,访问应用服务器上应用;另一方面,当访问结果通过服务端以 XML 形式返回时,可以通过 XMLHttpRequest 的 responseXML 文档对象读取数据。

## 3 AJAX 的架构及代码实例分析

通过对两种 Web 应用开发模式的对比发现,在 Web 开发中使用 AJAX 技术,仍然遵循着“请求服务”模式,并没有使得 Web 应用的模式发生根本性的变化,只是在客户端增加了数据处理方面的功能。一个请求执行过程应该是:处理一个客户端事件、创建 XMLHttpRequest 对象、指定响应函数并发送请求、服务器接收请求、服务器返回结果、客户端接收、修改客户端页面内容。其中,服务器对请求的处理,不同的动态网页技术处理上有所不同,但只要结果以 XML 数据返回,客户端就可以读取。

### 1) 处理一个客户端事件

在一个事件发生时可以调用相应 Javascript 函数。如:通过按钮的单击事件执行 LoginRequest 函数的代码如下:

```
<input type="button" name="btnSub" value="login" onclick="LoginRequest()">
```

### 2) 创建 XMLHttpRequest 对象实例

事件处理函数 LoginRequest()要完成 XMLHttpRequest 对象的创建,不同的浏览器中创建方式也不同。一般应该包括以下 JavaScript 代码。

```
Function LoginRequest(){  
if ( window.XMLHttpRequest) { //其它浏览器  
req = new XMLHttpRequest();  
} else if (window.ActiveXObject) { //I E 浏览器  
req=new ActiveXObject("Microsoft. XMLHTTP")  
... ..  
}}
```

### 3) 指定响应函数并发送请求

由于采用异步响应方式,在发送请求前还需要先设定将来由谁来处理来自服务器端的响应,也就要设定 XMLHttpRequest 对象的 onreadystatechange 属性。在 JavaScript 将相应的处理函数名对此属性赋值就可以了。接下来就可以用 XMLHttpRequest 对象的 open 函数发送异步响应的请求了。这些都在事件处理函数 LoginRequest()中完成。

```
req.onreadystatechange=processRequest; //处理返回信息的函数
req.open ('GET', 'http://www.example.com/file', true);/true 代表异步方式。
req.send ( null);/POST 方式通过该函数发送信息
```

#### 4) 处理服务端的信息

对于指定的响应函数 `processRequest`, 首先要判断响应信息是否已经返回, 另外还要判断响应的状态是否正常, 如果是响应正常, 就调用 `DOM` 方法读取 `XML` 数据, 并对页面的 `HTML` 元素进行控制, 从而改变页面显示。

```
Function processRequest {
  if (req.readyState==4) {
    if (req.status==200) { //响应正常返回
      var userid=req.responseXML. getElementByTagName ("userId")
      document.getElementById ("userIdMessage").innerHTML="用户
      ID:"+userid[0].getAttribute("id");
    ... ..
  }
}
```

其中 “`userIdMessage`” 是 `HTML` 文档中出现的一个元素(一般是 `DIV` 或 `SPAN`)的 `ID` 属性。有了这个元素的引用, 就可以使用 `JavaScript` 来修改元素的属性、修改元素的样式、添加、删除或修改子元素。

通过实例可以看出, 利用 `AJAX` 技术在客户端浏览器实现对服务器数据的请求, 对用户而言, “无刷新” 的更新页面, 减少了用户的等待时间, 操作 `Web` 应用更加快捷。

## 4 AJAX 的优缺点及对 Web 开发的影响

任何 一 项 技术都具有其固有的优点及缺点, 根据以上 `Ajax` 的原理和技术背景可以总结出 `AJAX` 有以下优势:

1.减轻服务器的负担。因为 `AJAX` 的根本理念是” 按需取数据”, 用什么就取什么、用多少就取多少, 就不会有数据的冗余和浪费, 减少了数据下载总量, 而且更新页面时不用重载全部内容, 只更新需要更新的那部分即可。所以最大程度地减少了冗余数据请求和响应对服务器空间和带宽造成的负担。同时 `AJAX` 可以把原来需要服务器要做的许多事情放到客户端来做, 相对于纯后台处理并重载的方式缩短了用户等待时间, 也把对资源的浪费降到最低。

2.刷新更新页面, 减少用户实际和心理等待时间。首先 “按需取数据” 的理念减少了数据的实际读取量, 打个很形象的比方, 譬如你现从北京来到了上海然后你再想去广州。按照经典重载的模式是从上海回到北京再到广州的话, 那么 `AJAX` 的模式就是直接从上海到广州, 而不必走已经走过的北京到上海的路。这样一来就减少了用户实际等待时间。

其次, `DOM` 的使用则不象传统刷新那样出现白屏的情况, 而是在读取数据的过程中显示的是原来的页面状态(在实际应用过程中可以加一个 `Loading` 的提示框让用户了解数据读取的状态), 只有当接收到全部数据后才更新相应部分的内容, 而这种更新也是瞬间的, 用户几乎感觉不到。

3. `AJAX` 是基于标准化的并被广泛支持的技术, 并且不需要插件或下载小程序。`AJAX` 技术是基于被各大浏览器和平台都支持的公开标准的技术。这意味着该技术不怕技术提供商的技术封锁。组成 `AJAX` 技术的大多数技术都能放心的使用很多年, 而那些不是热点的、最新的和未经考验的技术只能使用一段时间。现在, 对于绝大多数的用户和企业来说, 浏览器是一个可信任的应用平台。对于 `AJAX` 来说, `FIREFOX` 浏览器的基础 `Mozilla 1.0` 的发布并且支持 `XML HTTP Request` 对象是一个转折点。这种允许异步数据交换的技术好多年前就

被 IE 浏览器支持了。。

4. AJAX 可以调用外部数据,也可以实现数据聚合的功能(当然要有相应授权)。比如微软刚刚在 3 月 15 日发布的在线 RSS 阅读器 BETA 版;还可以利于一些开放的数据,开发自己的一些应用程序,比如用 Amazon 的数据作的一些新颖的图书搜索应用。

5. AJAX 使 Web 中的界面与应用分离(也可以说是数据与呈现分离)。AJAX 在整个 Web 服务系统的位置决定了 AJAX 引擎只要从服务端获取 XML 或者其他格式的数据,便可定制整个 Web 界面,从而可以使的服务端只注重数据逻辑处理而不必关心 Web 界面的呈现,将数据呈现的工作交给 AJAX 引擎来做,这样有利于分工合作、减少非技术人员对页面的修改造成的 Web 应用程序错误、提高效率、也更加适用于现在的发布系统。

同 AJAX 也存在的一些问题,例如:

1 一些嵌入式系统(如手机、PDA 等)现在还不能很好的支持 AJAX。

2. 开发过程中用 JavaScript 作的 AJAX 引擎,JavaScript 的兼容性和 DeBug 都是让人头痛的事;另外因为这个架构刚刚提出,所以其 IDE 环境还未出现,缺少开发工具。

3. AJAX 的无刷新重载,由于页面的变化没有刷新重载那么明显,所以容易给用户带来困扰—用户不太清楚现在的数据是新的还是已经更新过的。不过对于这个问题,我们可以在相关位置做出提示,把数据更新的区域设计得比较明显,在数据更新后给用户提示。

4. 对流媒体的支持没有 Flash,JavaApplet 好。

## 5 应用前景和发展趋势

应该说 AJAX 首先就不是一项纯粹的技术,而更近似于一个技术框架。同时 Ajax 体系当中也并没有什么新的技术元素,不过就是这些常用技术的创造性组合为我们带来了令人叹服的用户体验,可见模式的创新是多么具有冲击力。Ajax 彻底颠覆了传统 web 应用在用户交互方面的模式,这是不可否认的。在传统的 web 体验当中,用户已经习惯了,在请求服务器数据之后的等待和显示这些数据时的页面刷新,这种交互方式是低效和不连贯的。Ajax 所倡导的方式则能够大大优化用户的使用感受。由于在服务器和浏览器之间的数据传递交由 JavaScript 控制,开发人员得以跳出以往严格的请求应答模式从而构建更具有用户友好性的 web 应用。目前已经涌现出大量成熟的 AJAX 应用,这些具体的应用或者是自成体系的开发框架,或者是与各种编程语言的接合。在应用 AJAX 开发上面,Google 当仁不让是表率。Orkut、Gmail、Googlegroups、Google Maps、Google Suggest 都应用了这项技术。Amakon 的 Al.com 搜索引擎也采用了类似的技术。微软也在积极开发更为完善的 AiAX 应用:它即将推出代号为 Atlas 的 AJAX 工具。AJAX 技术将有光明的前景。目前 Ajax 还处于前景与风险并存的阶段。虽然在应用领域 Ajax 已经取得了一定的进展,并且在用户认知度和影响力上也具有了相当的积累,但是 Ajax 并不是一支独秀,包括 windows-media 的 flex 等很多技术体系都在尝试提供更强的用户体验,随着 web 异步交互的需求成长,会有越来越多的技术涌现出来。而目前 Ajax 的实现也是多种多样的,尽早的形成 AJAX 的标准是今后十分迫切的任务。

## 参 考 文 献

- [1]David Flanagan,JavaScript 权威指南[M].张铭泽译.,北京:机械工业出版社,2003
- [2]Elliott Rusty Harold,Java 语言与 XML 处理教程[M].刘文红译,电子工业出版社,2004.
- [3]赵晓峰,利用 AJAX 构建动态 WEB 应用,深圳信息职业技术学院学报,Vol4 No4 2006.
- [4]梁民 汪伟,基于 AJAX 技术开发 WEB 应用,电脑知识与技术,Vol4,2006.

## New Web Application Development Technology: AJAX

Li Zhi Yi

(Beijing Institute of System Engineering, 9702#-19, Beijing, 100101)

**Abstract:** This paper introduces the new technology AJAX, includes its origination, work mode and composition, then analysis its framework and advantages and shortcomings through example code. At last, predict its future trend and application prospects.

**Key Words:** AJAX Javascript XML WebService