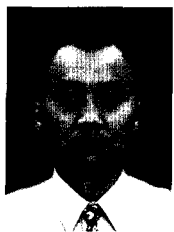


# Ajax 技术与 Web 应用

## Ajax Technology and Web Application



刘近勇

Liu Jinyong

1997年毕业于北京邮电大学管理工程系。

中讯邮电咨询设计院工程师,主要从事计划管理工作。

张建嵘

Zhang Jianrong

1997年毕业于北京邮电大学计算机系,现

任职于广东电信深圳分公司,主要从事网络安全相关工作。

**摘要** 阐述了 Ajax 的基本概念、相关技术,探讨了基于 Ajax 技术的 Web 应用和传统 Web 应用的区别,介绍了 Ajax 应用的技术优势,同时也分析了一些基于 Ajax 技术的 Web 应用实例,最后对 Ajax 的几种竞争技术作了介绍。

**关键词** Ajax Web 异步 JavaScript XML

**Abstract** The basic conception and the technologies of the Ajax are described, the difference between the Web application based on Ajax and the traditional Web application is discussed, the advantages of Ajax is presented, and some Web application examples based on Ajax are analyzed. Finally, several competitive technologies of Ajax are given.

**Keywords** Ajax Web Asynchronous JavaScript XML

### 0 前言

随着 Internet 的迅猛发展,人们期待着表现能力更加丰富、更加智能、交互式能力更强、响应更为迅速的 Web 应用。传统 Web 应用面临着 Web 新型服务的冲击,用于显示文档内容的基本 Web 技术,在多交互式的、响应迅速且使用便捷(不需要本地安装)的新型 Web 应用需求方面,已经无法胜任,在这种情况下,涌现出许多新型 Web 应用技术,Ajax 技术即是其中一种极大地发掘了 Web 浏览器潜力、较之传统 Web 应用有诸多优势的技术,它改变了传统 Web 的应用体验和编程模式,使得 Web 应用的功能和开发方式发生了根本性的变化,并逐渐成为企业应用开发的主流和首选。

### 1 Ajax 应用与传统 Web 应用的区别

传统 Web 应用程序采用的同步交互处理过

程,就是“处理-等待-处理-等待”模式(如图 1 所示)。用户和应用程序交互的所有状态都存储在 Web 服务器上,用户在交互过程中看到的是一系列的页面,但每次页面的切换和数据更新都需要在服务器上走一个来回。这种模式,在页面内容较少或者服务器处理时间较短,页面和数据的更新比较及时时,用户尚可接受;但如果页面内容和数据量较大,

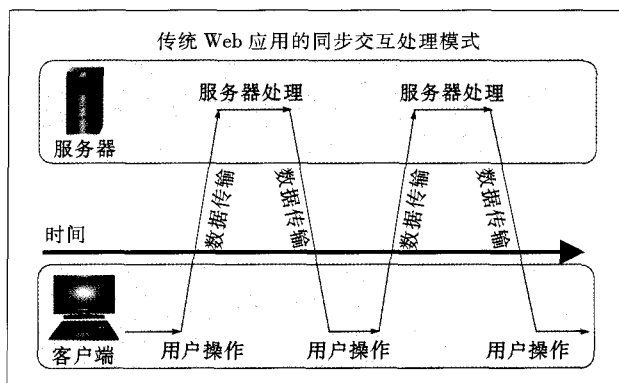


图 1 传统 Web 应用程序模型

尽管用户只需要改变或者获取页面中的一部分数据,却不得不刷新整个页面,导致服务器响应时间较长、用户需要花较长时间等待“白屏”的消失和新页面的出现。

而基于 Ajax 技术的 Web 应用,采用的是异步交互方式,在用户和服务器之间引入中间媒介,即用户的浏览器装载了用 JavaScript 语言编写的 Ajax 引擎,负责转发用户界面和服务器之间的交互。Ajax 引擎允许用户和应用系统之间的交互以异步方式进行,独立于用户与 Web 服务器之间的交互。基于 Ajax 技术的 Web 应用程序采用异步交互处理模式(如图 2 所示)。

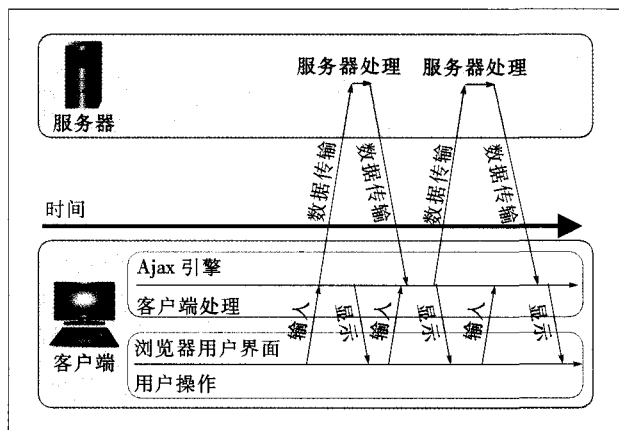


图 2 基于 Ajax 技术的 Web 应用程序模型

在基于 Ajax 技术 Web 应用的异步交互处理过程中,用户登录页面后,服务器交付一个包含大量 JavaScript 代码的客户端应用给浏览器,把一部分应用逻辑从服务器端移到浏览器端,用以独立处理很多的用户交互;对于无法独立处理的用户交互,如数据请求等,浏览器以后台方式发送给服务器,而不打断用户的操作流程。对于浏览器而言,浏览器中的是应用而不是内容,对于服务器而言,服务器交付的是数据而不是内容,服务器真正扮演起服务的角色,而不是包办一切,挡在用户前面,打断用户的操作,这就减少了用户的等待时间,使得用户的交互变得流畅而连续,提高了系统的可用性和效率。

## 2 Ajax 基本概念及相关技术

Ajax 是异步 JavaScript 和 XML 的英文缩写,是一种新的 Web 设计方法,其核心理念在于通过

XMLHttpRequest 对象发送异步请求。

严格来讲,Ajax 并不是一种技术,或者说不是单一的技术,而是将几种既有技术整合在一起,超越其原有的概念,形成了一种功能强大的用于 Web 开发的新技术。

在基于 Ajax 的 Web 应用中,XMLHttpRequest 对象和 JavaScript 是 Ajax 应用所不可或缺的核心技术,除此之外,其他的几项技术尽管在某一个具体的 Ajax 应用中不一定会用到,但也是非常有用和实现良好功能的 Web 应用程序行之有效的工具,具体的 Web 开发中是否使用取决于实际的 Web 应用需求。

### 2.1 XMLHttpRequest 对象

XMLHttpRequest 对象支持大量的 HTTP 调用定义,包括用来动态生成页面的可选查询字符串参数。基于 Ajax 的 Web 应用程序通过 XMLHttpRequest 对象以后台异步方式同服务器进行数据层面的交换,不用每次都向服务器提交数据处理,无需每次都刷新页面,既减轻了服务器的负担,又加快了响应速度、缩短了用户等候的时间,改善了用户的交互体验。

### 2.2 JavaScript

JavaScript 是一种在浏览器中被大量使用的、混合多重编程思想的通用编程语言。在浏览器中,通过 JavaScript 引擎,页面开发者可以通过编程访问 CSS、DOM、XMLHttpRequest 对象,控制页面表现,包括定义一致的外观、改变和刷新用户界面、组织显示数据、处理用户基于鼠标和键盘的交互、与服务器进行异步通信从而实现在用户工作的同时提交用户的请求并获取数据。

### 2.3 DOM

文档对象模型(DOM)是一组 API,供 HTML 和 XML 文件使用,使得网页和脚本程序之间实现信息沟通和交流。一个用 HTML 或者 XHTML 构建的网页可以看作是一组结构化的数据,这些数据被封装在 DOM 中,DOM 提供了对于网页中各个对象的读写支持。

使用 DOM,结合 JavaScript 脚本语言,可以实现对文档结构的操作,有效地改造在静态 HTML 中声明的结构;同时通过 DOM 也能够以编程方式修改

元素的样式和改造定义在样式表中的结构。也就是说,通过使用脚本修改 DOM,Ajax 应用程序可以在运行时改变用户界面,或者高效地重绘 Web 页面中的某个部分。

## 2.4 CSS

层叠样式表(CSS)是 Web 设计沿用已久的技术,它负责定义 Web 页面中元素的视觉样式。CSS 提供了几种定义各种视觉样式的方法,可以非常方便地设置在页面的各种元素上;通过它,可以定义比如颜色、边框、大小、透明度等明显的样式元素,也可以定义元素相互之间的布局和简单的交互功能,实现华丽的视觉效果。

在 Ajax 应用中,通过 CSS 可以定义文档显示规则,由应用这些样式的 Web 页面来引用,从而实现简洁高效地用最少的代码动态为 Web 页面元素设置预先定义的外观。

## 2.5 XML

可扩展标记语言(XML)是用来描述数据结构的一种语言,具有开放的、可扩展、可自描述特性的语言结构,已经成为网络中数据和文档传输的标准。XML 使得某些结构化数据的定义更加容易,可以实现与其他应用程序间的数据交换。

在 Ajax 应用中,XML 主要用于处理从服务器返回的数据。服务器返回的数据可以是普通文本,也可以是 XML 形式的。XML 的优点在于当数据结构比较复杂时,用 XML 的结构化方式来表示比较容易,另外 XML 也可以担当和其他 API 交互的数据中转介质;其缺点是会在一定程度上影响服务器的响应速度和处理效率,并且需要特定的输出视图而无法用文本表示。

## 3 Ajax 技术优势

从上面的分析可以看出,基于 Ajax 技术的 Web 应用具有很多传统的 Web 应用无法比拟的优点,主要体现在以下几个方面。

### 3.1 无需刷新页面

Ajax 使用 XMLHttpRequest 对象发送异步请求并且得到服务器响应,在不重载整个页面的情况下,通过 JavaScript 操作 DOM 更新页面。在读取数据时,不会出现用户等待“白屏”的现象。

### 3.2 减轻服务器负担

减轻服务器的负担分为两个层面:一是 Ajax “按需获取数据”,页面根据用户的操作向服务器请求所需要的数据,可以最大程度地减少冗余请求,减少数据下载总量,从而减轻服务器的负担;二是 Ajax 是一种富客户端技术,它把以前一些服务器负担的工作转移到了客户端,利用客户端的闲置能力来处理,减轻了服务器的数据处理负担。

### 3.3 减少带宽消耗

在 Ajax 应用中,网络的通信量主要是集中在加载的前期,用户登录页面后,需要一次性将一个大而复杂的客户端交付浏览器。在此之后,与服务器的通信要比传统 Web 应用的效率高得多。基于 Ajax 的 Web 应用积累起来的通信流量要比基于页面的传统 Web 应用少很多;与此同时,平均的交互次数则有所增加。整体而言,Ajax 应用的带宽消耗要比传统的 Web 应用低一些。

### 3.4 更好的用户体验

在 Ajax 应用中,数据的获取是以异步的方式进行,用户的操作并没有被打断,使得用户的交互变得流畅而连续;另外,由于 Ajax 是“按需获取数据”,因此更新页面时不需要重载所有内容,只更新需要更新的内容即可,相对于传统的后台处理并且重载的方式,大大缩短了用户的等待时间。

而且,使用 Ajax 技术,还可以在 Web 应用中捕获用户的操作事件。如此以来,类似于桌面应用中的拖曳这样复杂的 UI 概念,由于 Ajax 技术的使用,也不再是可望不可及的,这使得理论上 Web 应用的 UI 体验可以和桌面应用的 UI 组件相媲美,Web 应用系统的可用性和效率可以得到极大的提高,从而带来更加人性化和近乎完美的用户体验。

除了上述的优点外,由于 Ajax 是基于标准化的并被广泛支持的技术,因此不需要下载插件或小程序;另外,Ajax 技术的应用可以进一步促进页面和数据的分离。

## 4 Ajax 应用案例

尽管 Ajax 的概念提出的时间不是很长,但目前网络上已经涌现出了许多基于 Ajax 技术的应用。

### 4.1 Google

Google Suggest、Google Maps、Google Gmail 等都是非常值得称道的 Ajax 应用。Google Suggest 设置了输入框的下拉区, 可以为用户提供与输入字符相符的提示, 帮助用户完成想要键入的搜索字符串。

Google Maps 是结合了地图浏览和搜索引擎的 Web 应用。其地图是基于 Ajax 技术的, 用户可以用鼠标拖曳、放大和缩小地图。Google Maps 地图是由很多小图片栅格化无缝拼接而成的, 当用户拖动需要显示新的区域时, 新区域的图片将会异步加载。但这个下载数据的过程并不影响用户, 用户依然可以继续其他的操作。另外, Google Maps 还提供动态的信息提示, 比如某个宾馆位置的详细信息。这些信息是即时获取的。而不是事先下载到本地的, 这就是 Ajax“按需获取数据”原则的一个重要体现。

Google Gmail 的 Web 邮件服务早在 2004 年初推出时, 除了其大容量之外, 最值得一提的就是它具有丰富的交互性用户界面。Google Gmail 允许用户一次性打开多个电子邮件, 而且在用户写邮件的过程中, 不必用户干预, 邮件列表也能够自动更新, 这与传统的 Web 邮件系统相比, 无疑是一个非常显著的进步。

#### 4.2 微软

微软将 Ajax 技术应用在 MSN Space 网站上, 其中的提交回复功能就是基于 Ajax 技术的。除此之外, 微软新推出的 Live 网站的地图服务以及其他在线服务, 都大量采用了 Ajax 技术来构建。

微软 Live 网站的地图服务类似于 Google Maps, 采用的技术大同小异, 也是由很多小图片栅格化无缝拼接而成, 基于 Ajax 技术异步加载相关数据和信息。

微软的 Live 网站已开放的其他在线服务, 将 Ajax 技术发挥得淋漓尽致, 充分考虑了用户的个性化需求, 为用户提供尽可能大的自定义空间和功能, 允许用户进行如同桌面应用一样的个性化设置, 定义自己的与众不同的个性化页面。诸如增加、删除和重命名页面选项卡和根据自己的需求添加、定制资讯项目等等, 非常的便捷, 几乎不用等待就能即时得到定制后的页面布局和相关内容, 没有传统 Web 应用中频繁的提交和页面刷新。这些基于 Ajax 技术的 Web 应用, 用户操作响应迅速, 交互性内容丰富, 带

给了用户近乎完美的 Web 新体验。

#### 4.3 亚马逊 (Amazon)

A9.com 是 Amazon 的搜索引擎, 在其网页上提供了诸如“Web”、“Books”、“Images”、“Movies”等选项, 当搜索结果出来以后, 用户可以根据需要随时对搜索选项进行增减。当用户勾选或去除其中某一个选项时, 页面会自动调整, 增加或去除搜索结果, 同时页面的布局也会发生相应的变化。在所有这些过程中, 由于使用了 Ajax 技术, 页面只是局部更新, 而不是整个刷新, 用户几乎不用等待, 就可以立即看到结果。

Amazon 的钻石搜索, 基于 Ajax 技术采用独特的方式, 使得钻石的每一项特性都可以直观、快捷地通过可调节滑杆进行限定, 调节的同时, 用户可以即时看到符合当前条件范围的钻石产品, 快速的查询符合要求的钻石。在钻石搜索的应用中, Ajax 技术的使用, 避免了频繁的页面提交和刷新, 提高了系统的性能。

### 5 Ajax 的竞争技术

尽管 Ajax 的发展得到了广泛的支持, 但是在 Web 开发领域, Ajax 并不是惟一可以满足市场需求的技术, 甚至在某些情况下它也不一定是一种最合适的技术, 还有很多种技术可能成为 Ajax 在 Web 应用方面的竞争对手或者说是替代方案。

#### 5.1 Macromedia Flash

Flash 技术已经存在多年, 是一种采用了压缩的矢量图形格式, 可以在 Web 页面中播放交互式视频和音乐, 并可通过 ActionScript 编程实现与服务器交互的技术。Flash 视频是一种流媒体格式, 可以一边下载一边播放。Flash 拥有强大的组件和可视化制作工具, 提供非常优秀的矢量图形支持, 可以应用于从交互游戏到复杂商业应用的用户界面等广阔领域。

但运行 Flash 必须在浏览器上安装插件, 而且 Flash 对搜索引擎的支持不够好, 在处理大量文本的网页时性能表现不如 Ajax。

#### 5.2 Java Web Start

Java Web Start 是一种基于 Java 技术的应用程序的部署解决方案。通过一个在电脑上运行的 Web Start 过程, 可以自动完成应用的查找、下载和运行。

Web Start 已经整合进了 Java 运行环境,在 IE、Mozilla 等浏览器中,安装过程会自动打开这个特性。在安装有 Java 运行环境的浏览器中,只需点击一个超链接就可以无缝地访问 Java Web Start 的相关应用。而且在每次启动时,Java Web Start 都会检查 Web 服务器,一旦有了应用的新版本,就会自动更新,没有传统应用程序复杂的升级过程。

但是使用 Java Web Start 相关技术必须要求客户端安装有 Java 运行环境。

### 5.3 Microsoft Smart Client

智能客户端(Smart Client)是微软基于 .net 平台推出的使得应用程序能够自动部署、更新的机制,它融 B/S 和 C/S 二者之所长。Smart Client 部署在 IIS (Internet Information Service)服务器上,用户只需访问相关的网址就可以运行应用程序。本质上,Smart Client 与 Java Web Start 类似,都属于 C/S 架构,通过 B/S 的方式进行部署,其支持的平台分别为 .net 和 Java。

由于 Smart Client 是基于 .net 的 WinForm 应用程序,因此在客户端必须安装 .net 框架才能运行。

## 6 结束语

随着 Ajax 技术的发展和应用,越来越受到人们的青睐。企业 Web 应用开始转向以 Ajax 技术为主流。许多有实力的厂商将现有的 Ajax 产品整合,推出集成的 Ajax 解决方案,以提高开发效率。随着 Ajax 技术的进一步发展,将出现一些应用上的标准,以标准化构件化为设计基础的开发模型必将出现,同时会有以标准构件为基础的可视化集成开发工具来支持,相关的编程环境和调试环境将提供更简单快速的开发方式。有了构件化和开发工具的支持,

就可以像使用 .net、Delphi 一样实现快速开发 Ajax 应用。现在有不少厂商开始朝这个方向发展,推出了减轻 Ajax 开发难度和复杂度的 Ajax 开发框架,这些框架主要分为两大类,一类是基于浏览器的应用框架(如 Bindows、BackBase、Google AJAXSLT、HTMLHttpRequest、AjaxCaller 等),另一类是基于服务器端的应用框架(如 WebORD for Java、Bitkraft for ASP.NET、Ajax.NET 等)。

但任何一种技术都有自己的局限性和缺陷,Ajax 技术也不例外。Ajax 技术使用复杂,涉及内容多,对开发者的技能要求和熟练度偏高;其脚本运行效率也是个问题,也许以后浏览器级脚本预编译技术的支持会解决速度的问题;在数据较多时 XML 效率有时反而成为了瓶颈,当然,Ajax 也可以不使用 XML 而采用其他的数据格式,比如 JSON 等。

总之,Ajax 技术不是万能的,也不是惟一满足市场需求的技术,它需要有适合自身应用的场合,并与现有的动态页面技术互补融合,才能充分发挥它的长处,改善系统性能和用户体验。Ajax 的特点在于异步交互、Web 页面动态更新,适用于交互较多和频繁读取数据的 Web 应用。在未来的软件技术发展中,相信 Ajax 将担负起更多的用途,在 Web 应用的舞台上发挥重要的作用。

### 参考文献

- 1 施伟伟,张蓓.征服 Ajax:Web2.0 快速入门与项目实践(.net).北京:人民邮电出版社,2006
- 2 Dave Crane, Eric Pascarello, Darren James. Ajax in Action. 北京:人民邮电出版社,2006

GTP

收稿日期:2007-08-29

(编辑 曹倩梅)

### 亨通光电信息

**亨通光电中标中国联通光缆集中采购:**近日,从江苏亨通光电股份有限公司北京办传来捷报,在 2007 年中国联通上半年光缆集中采购项目招标中,亨通光电凭借综合实力一举中标,成功揽下 8 124 皮长公里,成为本次集中采购的主要供货商之一。

此次亨通光电的光缆产品成功入围,充分证明了公司与中国联通的良好伙伴关系。作为国内知名的光缆制造商,亨通光电立足光通信领域的前沿,苛求创新,以市场为导向,紧紧围绕中国通信行业的发展需要,为市场提供优质的产品。(李建忠)  
亨通集团再度荣膺 2007 年中国电子元

件百强企业第二名:近日,由信息产业部经济体制改革与经济运行司、中国电子元件行业协会联合主办的 2007 年(第 20 届)中国电子元件百强企业高峰论坛在上海召开,会议公布了 2007 年第 20 届电子元件百强企业排名,亨通集团再度荣膺电子元件百强企业第二名。这是公司连续三次获得这一殊荣。(张斌)