

基于 Ajax 技术的远动系统实时曲线研究

王 林, 刘子英, 蒋仕林

(华东交通大学 电气与电子工程学院 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍了 Ajax 技术及其特点, 提出了一种新的基于 Ajax 的远动系统实时曲线的实现方法, 并结合实例说明了如何利用 Ajax 控件开发远动系统实时曲线。

关键词: Ajax; 远动系统; 实时曲线

中图分类号: TM734; TM922.3

文献标识码: A

近年来, 网络技术及 Internet 的发展令人瞩目。Internet 技术中尤其以 WWW 及其相关技术的发展最为迅速, 从最初的 HTTP、CGI 到 JavaScript、Java 和 Ajax, 短短的数十年内, 各种新技术不断涌现, 令人眼花缭乱。WWW 技术所带来的影响是深刻而广泛的, 它改变了计算机技术的外貌, 也改变了社会的生活方式。本文将 Web2.0 及 Ajax 技术引入到 SCADA 系统中, 以期在图形的实时数据处理方面效果更好。

远动系统是监控与数据采集系统 SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) 的简称, 它是以计算机技术为核心, 综合利用计算机技术、通信技术和控制技术来完成生产监视和控制等功能的一种自动化系统。实时曲线就是动态显示当前时间到过去某时间的模拟量曲线, 其时间段是随着时间改变而变化的, 实时性要求较高。

1 Ajax 技术概述

Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) 是一种开发交互 Web 应用的技术, 它使用的技术包括用 HTML (HyperText Markup Language, 超文本置标语言) 和 CSS (Cascading Style Sheets, 层叠样式表) 来表示信息, 用 DOM (Document Object Model, 文档对象模型) 和 JavaScript 对页面显示的信息进行交互和动态显示, 使用 XML (Extensible Markup Lan-

guage, 可扩展置标语言)、XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations, 扩展样式表转换语言) 和 XMLHttpRequest 对象异步地和服务器交换数据和修改数据, 使用 JavaScript 把所有东西绑定到一起。Ajax 其实是很多老的技术的组合, 但这种组合提供了强大的功能。

传统 Web 应用, 由浏览器直接发送请求给 Web 服务器, Web 服务器返回的数据直接交给 Web 浏览器更新页面; 而 Ajax 应用由 Ajax 引擎通过 XMLHttpRequest 对象发送请求, Web 服务器返回的数据, 也不是直接交给浏览器, 而是交给 Ajax 引擎, 由 Ajax 引擎来更新页面, 其关键在于 Ajax 的异步取数据技术^[1]。

Ajax 的工作原理及与传统 Web 应用的比较如图 1 所示。

传统 Web 应用, 发送请求是同步方式的, 也就是说, 在发送请求后到请求返回这一段时间, 用户除了等待什么也不能做, 因此, 早期有人戏称 WWW 为“World Wide Wait”。而 Ajax 发送的请求, 可以是异步方式, 即在后台发送请求接收请求, 在请求回来之前, 用户仍然可以做滚动网页、填写表单等事情, 等到请求的数据返回后, Ajax 无闪烁地刷新页面更新部分, 这就带来了很好的用户体验, 让用户感觉和使用传统的应用程序没有太大差别。

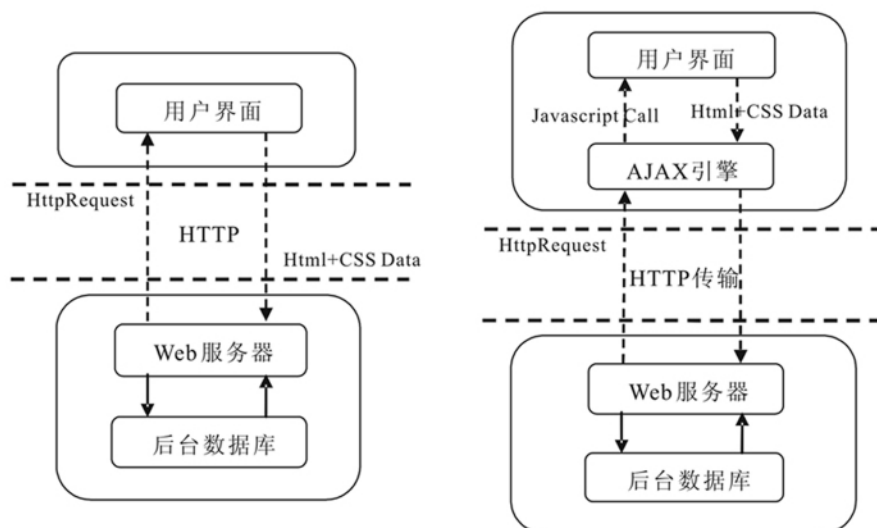


图1 传统 Web 应用(左)和 Ajax 模型比较(右)图

再有 Ajax 已经有很多 UI(图形用户界面)控件可用,这让基于 Ajax 的 Web 应用越来越像传统应用程序,而且具有传统应用程序无可比拟的优越性。

因此,使用 Ajax 技术开发基于 Web 的远动系统成为可能,而且也将成为以后远动系统人机接口部分的主流发展方向。

2 设计思想

设计实时曲线图的目的是把数据库中单调、枯燥的数据进行组织、优化,以二维或三维曲线图表的形式显示在屏幕上,提供一个直观、友好的界面,以便调度员观察、分析、决策^[2]。

用 Ajax 设计实时曲线有两种方法,一是采用 Perl 提供的曲线模块 GD::Graph 模块进行设计;二是使用基于 Ajax 的 XML SWF/Charts 控件进行设计。采用前者,程序复杂、烦琐,图形不够专业、友好,且只能设计为二维曲线图;采用后者,由于通过基于 Adobe Flash 的控件从服务器上的 XML 中读取图表数据和样式选项,然后根据数据显示一个图表,所以服务器端只要准备好 XML 格式的资料,图的部分由客户端的 Flash 绘制,节省了服务器端的大量繁重的绘图工作,且界面非常优雅,生成的图表很平滑,并且可以方便地设计出条形图、柱状图、饼形图、散点图、面积图和组合图等,并且利用 Ajax 技术还能无闪烁的将数据反应到图表上,交互性非常好。

根据 SCADA 系统实时曲线的实时性要求高及从系统开发成本的角度考虑,选用基于 Ajax 的 XML SWF/Charts 控件进行设计。

3 基于 Ajax 的远动系统实时曲线的实现

基于 Ajax 的 SCADA 系统实时曲线由两部分组成,即客户浏览器部分和服务端部分。利用 Perl 生成 XML 文件作为 XML Charts 的数据源,利用 Ajax 技术实现无刷新的更新数据,在客户浏览器端由 Flash 生成图表。

3.1 客户浏览器部分

该部分主要是在一个 html 文件中嵌入一个 Flash 对象,使浏览器通过本身自带 Flash 解析器对服务器端传送的 xml 文件,按照 xml 文件中配置的选项进行解析生成。具体程序如下:

```
< OBJECT classid = "clsid: D27CDB6E - AE6D -
11cf - 96B8 - 444553540000"
codebase = "http://download.macromedia.com/pub/
shockwave/cabs/flash/swflash.cab#version = 6,0,0,0"
WIDTH = "400" HEIGHT = "220" id = "charts" A-
LIGN = "" >
< EMBED src = "charts.swf? library - path = charts
- library&xml - source = sample.pl"
quality = high bgcolor = #4c5e6f WIDTH = "400"
HEIGHT = "220" NAME = "charts" ALIGN = ""
TYPE = "application/x - shockwave - flash" >
< / EMBED > < / OBJECT >
```

程序中大部分为固定格式,需要改动的地方为 charts 库文件地址及引用的 xml 文件的地址,相对地址或绝对地址均可。另外,背景颜色也可自由设定,均以 16 进制三原色表示,如白色为 FFFFFFFF,黑色为 000000 等。

3.2 服务器部分

该部分主要为图表所需数据及样式选项,以 XML 文件格式传输,利用 Perl 语言编程实现。其中取数据部分使用了 Webservice 技术,在 Perl 中只需加载 SOAP::Lite 模块,就可以方便地调用 Webservice 提供的函数。例如:

```
use SOAP::Lite;
```

```
my $soap = SOAP::Lite
```

```
-> proxy( 'http://192.168.1.156:80/scadada-  
taquery/services/ScadaDataQuery')
```

```
-> getAnalogInput( "test") -> result;
```

其中 proxy 为提供 Webservice 函数的服务器地址, getAnalogInput 为所提供的函数,此处功能为取得实时数据,返回值数据类型可以按照需求订制,本文中采用匿名散列形式返回。

XML 文件有统一的格式要求,包括样式选项及曲线数据。其中,样式选项包括横坐标、纵坐标的颜色、粗细、透明度以及背景,这部分是比较固定的;曲线数据部分主要为动态的向 XML 文件中填充实时时间和实时数据,实时显示 2 分钟内的数据。由于远动系统的特殊需要,以同一时间显示多个不同的曲线,存在多线程共享读取问题,故以 DBM 轻量级数据库存取时间,各曲线程序以该时间为准刷新。关键程序如下所示:

```
<live-update url='data.pl' delay='2' />
```

此处实现定时更新功能,设为 2 秒,定时更新实时数据。

3.3 运行结果

以北京西水电项目松林店 201 三相电流为例,运行结果如图 2 所示。

实践证明,基于 Ajax 的 SCADA 实时曲线数据传输量小,实时性好,数据库数据变化后,几乎可以立

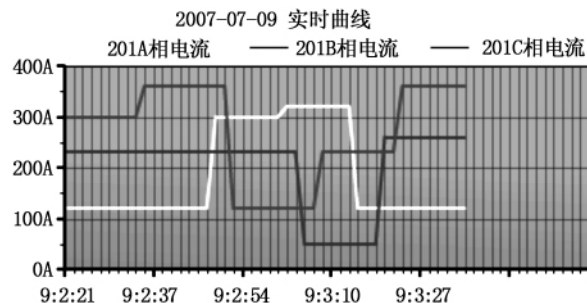


图2 电流实时曲线

即在图形上显示出来,并且图形刷新时无闪烁,较好地满足了远动系统对实时曲线的实际需求。

4 结束语

实时曲线的显示是 SCADA 系统中的一个重要组成部分^[3]。利用基于 Ajax 的 XML SWF/Charts 控件进行设计,可以方便地实现条形图、柱状图、饼形图、散点图、面积图和组合图等显示,相比于其它 B/S 结构的实时曲线的实现方法,该方法大大减轻了服务器的压力,而且 Ajax 技术还可以无刷新地将数据反映到图表上,交互性非常好;利用客户端的 Flash 生成图表,界面优雅,生成的图表很平滑,满足远动系统实时性要求高的特点,且具有较强的通用性和灵活性。

参考文献:

- [1] 吕林涛,万经华,周红芳. 基于 AJAX 的 Web 无刷新页面快速更新数据方法[J]. 计算机应用研究, 2005, 22(11): 199-201.
- [2] 鞠 阳. 用 VB6 进行 SCADA 中负荷曲线的设计[J]. 华东电力, 2002, 35(6): 69-70.
- [3] 蒋仕林. 基于 Web2.0 的远动系统的研究[D]. 南昌: 华东交通大学, 2005.

Research of SCADA Real-time Curve Based on Ajax

WANG Lin, LIU Zi-ying, JIANG Shi-lin

(School of Electrical and Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The technology and characteristics of Ajax are introduced, a new method of SCADA real-time curve based on Ajax is put forward by examples to explain how to develop SCADA real-time curve based on Ajax.

Key words: Ajax; SCADA; real-time curve

(责任编辑: 刘棉玲)