

Web 平台下动态统计图表的两种实现方案比较研究

梁兴建, 周刚, 张泽泉

(四川理工学院计算机学院, 四川 自贡 643000)

摘要:针对数据分析统计图表在 Web 应用程序中动态绘制的特点和要求, 在分析研究 Owc 组件包和 Flot 插件的基础上, 归纳并设计了两种实现方案, 并在某酒厂窖池温度数据的分析统计中, 对两种方案分别进行了应用实践。通过对两种方案的性能进行分析和对比, 提出了一个具备实时刷新效果好、图片存储效率高的综合绘图方案。

关键词:统计图表; Web 平台; Owc 组件包; Flot 插件

中图分类号:TP311.52

文献标识码:A

引言

Web 应用程序(即基于 B/S 模式或网页浏览器的应用程序)从运行机制上解决了传统 C/S 模式的客户端安装和升级的不便, 随着 Web 新技术的迅速发展, B/S 模式程序在交互体验上也基本能达到传统桌面应用的要求, 因此现在的 Web 程序已经不再只是信息的浏览^[1], 越来越多的大型办公系统都逐步转向 Web 技术来实现, 如各类的信息管理系统、OA、ERP 等。因此, 一些在桌面应用程序中一些常用技术, 都亟需在 Web 中得到合理解决, 例如在网页中动态显示数据分析图表, 通常有两种解决办法, 一是采用微软公司提供的 Owc 组件包, 以图片的形式在页面中展现数据图案; 二是通过 JavaScript 脚本直接在浏览器中绘制图形, 如 jQuery 框架下的 Flot 插件。本文以白酒发酵池温度曲线为例, 对动态绘制数据分析图形的两种实现方案进行研究, 然后对两种方案的优缺点进行对比分析, 以期 Web 应用程序开发者选择合理方案提供帮助。实验应用场景是某酒厂白酒发酵池的温度采集, 其场景如图 1 所示, 处理器以 15 分钟一次的频率, 将每个温度探头采集的数据处理之后, 实时传到数据库服务器。

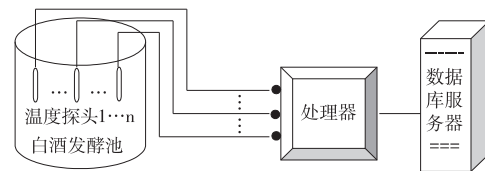


图 1 酵池温度采集场景示意图

1 基于 Owc 组件包动态生成分析图表

1.1 Owc 组件包简介

Owc (Office Web Components) 组件包是微软公司推出的专门用于在 Web 环境下产生数据分析图片报表的开发包, 提供了动态制作数据分析图、表、报表的解决方案^[2]。

Owc 组件包主要依靠以下对象进行数据分析图的动态绘制^[3]。

(1) ChartSpace 对象。它是图表的顶层容器, 表示图表工作区, 可以包含多个图表。该对象里面有一个重要属性 Charts 是图表的集合, 提供 Add 方法建立新图表。

(2) ChChart 对象, 表示图表工作区中的某一个图表。该对象有几个重要的属性: Axes 用于控制图表上的某个坐标轴; SeriesCollection 是图像系列的集合, 所提供 Add 方法可以增加若干个系列; Legend 用于控制

收稿日期:2012-05-18

基金项目:人工智能四川省重点实验室项目(2010RY007);自贡市科技局重点项目(2011G04)

作者简介:梁兴建(1979-),男,四川成都人,讲师,硕士,主要从事软件系统与理论方面的研究,(E-mail) esunxingjian@163.com

图例;Type 属性用于设置图表的类型,如折线图、柱状图等。

(3)ChSeries 对象,表示图表上的某个系列,一个图表可以包含多个系列,以曲线图为例,一个 ChSeries 对象的实例可看成图表上的一条曲线。该对象含有一个 SetData 方法,用于设定图表上的数据,包括图例、X 轴、Y 轴等。

1.2 基于 Owc 组件包动态生成分析图表的实现过程

(1)初始化图形数据,dateList 存储所有的时间,temp1List 和 temp2List 分别存储温度探头 1 和探头 2 在对应时间采集到的温度数据。

```
string dateList, temp1List, temp2List;
```

```
Common.GetData ( String timeStart, String time - End, out String dateList, out String temp1List, out String temp2List );
```

(2)创建图表工作区对象,用来存放图表。

```
ChartSpace chSpace = new ChartSpaceClass ();
```

(3)在图表工作区中添加一个图表,并设置图表类型为带标记折线图。

```
ChChart chart1 = chSpace.Charts.Add(0);
```

```
chart1.Type = ChartChartTypeEnum.chChartType - LineMarkers;
```

(4)设定 Y 轴(温度)的最小值和最大值。

```
chart1.Axes[1].Scaling.Maximum = 40;
```

```
chart1.Axes[1].Scaling.Minimum = 30;
```

(5)增加一个图像系列,以探头 1 的温度曲线为例,需要设定时间刻度、温度和数据标记。

```
chart1.SeriesCollection.Add(0);
```

```
string strseriesName = "1 号探头";
```

```
chart1.SeriesCollection[0].SetData ( ChartDimensi - onsEnum.chDimCategories, ( int ) ChartSpecialData - SourcesEnum.chDataLiteral, dateList );
```

```
chart1.SeriesCollection[0].SetData ( ChartDimensi - onsEnum.chDimValues, ( int ) ChartSpecialDataSources - Enum.chDataLiteral, temp1List );
```

```
myChart.SeriesCollection[0].Marker.Style = Char - tMarkerStyleEnum.chMarkerStyleTriangle;
```

重复步骤(5)可增加多个系列,也就是探头 1 到 n 的温度曲线。

(6)将曲线图保存为图片并显示。

```
string picAbsolutePath = ( Server.MapPath ( "." ) ) + " \\savepic \\pic1.jpg";
```

```
chSpace.ExportPicture ( strAbsolutePath, " JPG ",
```

```
700, 500 );
```

```
this.Image1.ImageUrl = "savepic/pic1.jpg";
```

通过上面六个步骤,系统首先在 Web 服务器上产生一个数据分析图片,然后下载到客户端并在网页浏览器上显示出来,该方案的效果图如图 2 所示。

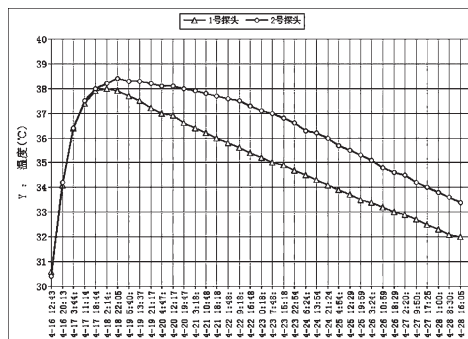


图 2 基于 Owc 组件包绘制曲线图

2 基于 Flot 插件动态绘制分析图表

2.1 jQuery 框架与 Flot 插件简介

jQuery 框架是一种轻量级的 JavaScript 库^[4],它专门用于 Ajax (异步 JavaScript 和 XML) 代码开发,通过 JavaScript 向服务器提出请求并处理响应,不须界面白屏刷新,用户使用体验良好。jQuery 程序内容整洁,很容易将网页脚本代码和 Html 界面设计分离,能方便地操控 DOM、处理 events、实现动画效果,极大的提高了 Ajax 程序编写效率。另外 jQuery 兼容多种浏览器,并提供多种成熟的插件,能极大地减轻程序员编写 Ajax 程序的工作量,应用非常广泛^[5]。

Flot 插件是 jQuery 框架下的纯 JavaScript 绘图库,可以在客户端网页浏览器上即时绘制图形,使用非常简便,在实时刷新方面体现良好,但是现阶段只能绘制柱状图和曲线图^[6]。Flot 插件主要提供 plot 方法供开发者调用,该方法有三个重要参数 placeholder、data 和 options。其中,placeholder 是作图区间,通常用一个 Div (图层)表示,通过 CSS 控制图层样式非常方便;data 是曲线系列列表,可接收多个曲线系列;options 用于控制图表的样式,如 X 轴、Y 轴、曲线线条、网格、背景等的样式风格。

2.2 基于 Flot 插件动态绘制分析图表的实现过程

(1)在网页定义绘图区域,通常采用一个 Div 图层来实现,并定义好图层的大小。

```
<div id = " placeholder " style = " width : 700px ; height : 500px ; " > </div >
```

(2)客户端脚本获取图形的相关数据。该步骤异步

请求服务器执行后台程序进行数据查询,然后将传回的数据存储到图表所需的数组中。关键代码分析如下:

```
//请求服务器执行数据查询并返回结果。
.ajax({
    url: "GetData.ashx",
    //得到返回的数据结果。
    success: function(data)
        //处理结果并形成绘图所需要的数组,其中
temp1Array 是探头 1 传递回来的温度数据序列,
temp2Array 是探头 2 传递回来的温度数据序列,dateAr-
rray 是温度采集时间序列。
    allData = data.split(',') ;
    var len = allData.length; dataCount = len/3;
    var temp1Array = [], temp2Array = [],
    dataArray = [];
    //依次将每组数据存入序列数组。
    for (var i = 0; i < dataCount; i += 1,j=j+3) {
        temp1Array.push([i,a[j+1]]);
        temp2Array.push([i,a[j+2]]);
        if(i%5 == 0) dataArray.push([i,a[j]]);
    }
```

(3)调用 plot 方法执行绘图过程。本过程需要设置好各控制参数,使产生美观的图像。代码如下:

```
.plot(
    //参数 1:设定绘图区域。
    ("placeholder"),
    //参数 2:设定相关曲线系列的图例文字、图形数据
数组、标记形状。
    { label: "1 号探头", data: temp1Array, points: {
symbol: "triangle" } },
    { label: "2 号探头", data: temp2Array, points: {
symbol: "circle" } }
    //参数 3:控制图表的样式。
    {
    //设定线条样式,需要显示线条和标记点
series: {
lines: { show: true }, points: { show: true } },
    //设定 X 轴、Y 轴样式
xaxis: {
ticks: dataArray,tickSize:5,min: 0 },
yaxis: {
ticks: 10,min: 30,max: 40 },
    //设定网格和背景色的样式
```

```
grid: {
    backgroundColor: { colors: [ "fff", "eee" ] }
};
```

jQuery 通过执行 Plot 方法,直接在客户机网页浏览上及时的绘制出一个数据分析图形,效果如图 3 所示。

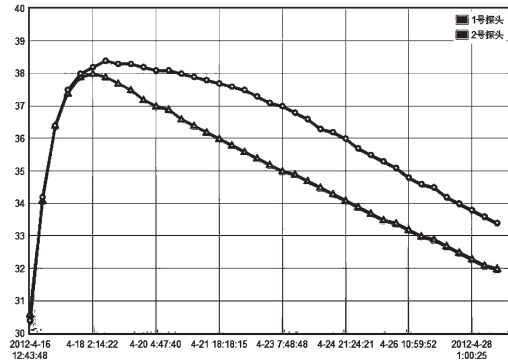


图 3 基于 Flot 插件绘制曲线图

3 方案比较与分析

本文的实验数据为某酿酒公司 1 号窖池的两个温度探头在 2012 年 4 月 16 日至 4 月 28 日约半个月所采集的实际数据;Web 服务器配置为双核 1.6 G 的 CPU、3.24 G 内存,客户机配置为 2.4 G 的 CPU、2 G 内存;网络环境为 4M adsl。

两个方案产生的数据分析图分别如图 2、图 3 所示。由此可以看出两种方案绘制的曲线是一致的,但是在 X 轴的刻度和网格等风格上有所不同。经过重复绘图 50 次的测试得出,基于 Owc 组件包动态生成图像并显示在客户端的平均时间为 291 ms,同时每次会在服务器上产生 79 k 左右图片,刷新网页内容屏幕会短暂白屏闪烁;基于 Flot 插件在客户端动态绘制完图像并显示的平均时间为 763 ms,刷新网页内容画面流畅,屏幕不闪烁。两种方案的性能比较见表 1。

表 1 两种方案的性能比较

性能	Owc 方案	Flot 方案
视觉效果	一般,网格密集	良好,界面简洁
服务器操作系统要求	支持 Windows 系列	无特殊要求
服务器磁盘空间	要占用	不占用
客户机浏览器要求	无特殊要求	支持 Ajax、CSS3
产生速度	快	慢
图片存储	容易	困难
动态实时刷新	困难	容易

4 结束语

通过实验结果分析,这两种方案各有所长,基于 Owc 组件包的方案具有图像生成速度快、效率高等优

点,且能直接产生图片文件,图像易于保存,该方案可应用于统计数据量大、分析结果需要存档的环境。而基于 Flot 插件的方案图案视觉效果良好,动态实时更新画面流畅,因为 Flot 插件本身就属于 Ajax 框架,所以该方案更适合于需要实时改变图形^[7-8],如数据改变、随意缩放等有图像实时处理要求的场合。另外,还可以结合两者之长形成一个更佳方案:页面上的实时动态图采用 Flot 插件实现,显示刷新效果好;对重要画面需要存储时,可采用 Owc 组件包快速地在服务器上生成数据分析图,并提供给用户下载保存。

参考文献:

- [1] 张召浦,王建军.Web 图表设计与开发[J].计算机与信息技术,2006,(Z1):70-72.
- [2] 沈浩,邓晓军.基于 OWC 和 XML 动态统计图表的设计与实现[J].计算机工程与设计,2008,29(3):762-764.
- [3] 张成才,常静,叶伟.基于 OWC 的动态统计图表的设计与实现[J].计算机技术与发展,2009,19(10):247-249.
- [4] 俞国红.利用 JQuery 框架技术快速开发网站前端页面[J].襄樊职业技术学院学报,2011,10(5):25-27.
- [5] 樊红珍.JavaScript 框架 jQuery 和 ExtJS 的对比研究[J].现代计算机:专业版,2011,(Z1):22-24.
- [6] Flot Reference [EB/OL]. <http://people.iola.dk/olau/flot/API.txt>.
- [7] 周刚,赵攀.基于 WEB 的气场监控中页面刷新问题的解决[J].四川理工学院学报:自然科学版,2008(4):50-53.
- [8] 崔晓红,刘兴伟,姚书怀.语义 Web 服务匹配算法的研究[J].西华大学学报:自然科学版,2006,25(4):18-20.

Comparative Study of Two Implementations of Dynamic Statistics Chart Based on Web

LIANG Xing-jian, ZHOU Gang, ZHANG Ze-quan

(School of Computer Science, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China)

Abstract: According to the characteristics and requirements of drawing statistic chart dynamically in webpage, two types of implementation schemes are designed on the basis of analyzing Owc component package and Flot plugin, which are applied respectively in analyzing the statistics of temperature in a winery pit. A comprehensive drawing scheme with capacity of refreshing in real time and storing pictures efficiently is put forward through comparing and evaluating the performance of the original schemes.

Key words: statistics chart; Web platform; Owc component package; Flot plugin