

DOI:10.3969/j.issn.1000-1298.2010.12.035

# 农业装备可靠性试验数据绑定方法\*

田兆锋 阎楚良 李树君

(中国农业机械化科学研究院土壤植物机器系统技术国家重点实验室,北京 100083)

**【摘要】** 针对农业装备可靠性试验中,大量多媒体资源和试验数据基于 Web 方式进行数据管理和处理,采用 Silverlight 技术构建富客户端,但由于处理方式的改变和 Silverlight 技术目前不能支持 Data Binding 的问题,提出采用异步传输和动态数据转为静态数据,以 XML 数据源的方法,使 Silverlight 能够将数据库中的数据进行动态绑定,以数据库和文件服务器的形式管理试验数据,从而有效降低服务器负荷,增强了农业装备可靠性试验数据的存储安全性和处理效率。

**关键词:** 农业装备 可靠性试验 Silverlight 数据绑定 富客户端

**中图分类号:** TP311.131; TB114.3; S22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1298(2010)12-0169-05

## Data Binding Method in Agricultural Equipment Reliability Experiment

Tian Zhaofeng Yan Chuliang Li Shujun

(State Key Laboratory of Soil-Plant-Machinery System Technology, Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences, Beijing 100083, China)

### Abstract

In the course of agricultural equipments reliability experiment, masses of experiment data and multimedia files were managed based on Web application and rich client built by Silverlight technology. Because of the change of data processing and the nonsupport of data binding by Silverlight technology, a data binding method was put forward by asynchronous transmission, the dynamic data was changed into static data in XML data sources, so the data in database could be dynamically bound by Silverlight application and managed in the form of database and file server. The load of file server could be effectively reduced. The storage security and processing efficiency of test data were enhanced.

**Key words** Agricultural equipment, Reliability experiment, Silverlight, Data Binding, Rich client

### 引言

在农业装备可靠性试验数据中有大量的数据文件和多媒体资料,传统的多媒体管理程序都是基于同步请求的方式从服务器获取数据。当媒体文件较大时,这种方式的弊端很明显,即数据文件加载期间造成客户端用户等待时间较长,并且页面中固定不变的元素在请求过程中被重复传送,增加了网络传输数据量,效率低下。Silverlight 技术是微软 Web 开发技术中的一个重要组件,其对多媒体具有良好的支持能力,并且可以通过 AJAX Method 或者 Web

Method(Web Services)与数据库服务器通信,动态获取数据库信息,实现图形化用户操作界面和功能。利用 Silverlight 技术构建大量数据媒体管理系统是非常适合的,其跨平台、跨浏览器与丰富的多媒体表现效果极大地提升了用户体验<sup>[1~3]</sup>。但是 Silverlight 是一种客户端技术,目前版本不支持数据绑定(Data Binding),而目前多数 Web 应用程序是以数据库驱动的,因此在使用 Silverlight 技术构建 RIA(Rich Interactive Application)时受到了一定的限制。

本文在农业装备可靠性试验数据处理过程中,

收稿日期:2010-09-13 修回日期:2010-10-15

\*“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2006BAD11A)

作者简介:田兆锋,高级工程师,主要从事数据库与网络工程研究,E-mail:tzf@caams.org.cn

使用 Silverlight 技术与动态数据结合创建 RIA 应用,以克服以往单机处理或者基于局域网共享方式进行数据处理的弊端。

## 1 Silverlight 应用程序的运行机制

Silverlight 整合了 XAML 和扩展型 JavaScript 技术,以 XAML 为基础通过浏览器插件,利用服务器端代码或者 JavaScript 在运行时动态体现其内容,其程序执行逻辑如图 1 所示。

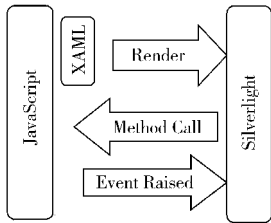


图 1 Silverlight 程序的执行逻辑框图

Fig. 1 Interaction between Web browser, Silverlight layer, XAML and HTML Page

## 2 Silverlight 与试验数据绑定

Silverlight 技术目前是一个纯客户端的开发技术,建立在浏览器 Silverlight 插件之上,从而使得具有 Silverlight 插件的浏览器均可以运行 Silverlight 应用程序,也可以跨平台运行。但是即使能够开发绚丽外观的客户端界面,如果 Silverlight 不能支持与数据库的交互, Silverlight 的应用也会受到很大的限制,因此 Silverlight 与数据库动态数据绑定具有很重要的实际意义<sup>[4]</sup>。

对于使用 ASP.NET 技术开发的系统而言,ASP.NET 可以通过业务逻辑动态地改变 XAML 文件<sup>[5]</sup>,实时产生 Silverlight 对象,将数据库数据通过改变 XAML 的形式来更新客户端界面。但是这种方式是在牺牲客户端用户体验的前提下完成的,合理的方式是通过后端的 ASP.NET 业务逻辑处理 Silverlight 对象和事件,AJAX 技术使 ASP.NET 与 Silverlight 有效集成,成为实现后端 ASP.NET 处理前端 Silverlight 对象和事件的理想模式<sup>[6-8]</sup>。

根据以上分析,Silverlight 与数据库动态数据绑定方式有两种:①在客户端使用 Silverlight 开发前端界面,ASP.NET 开发后台逻辑,利用 ASP.NET AJAX 作为两者的通信层传递动态数据。②将数据库中的动态数据利用 ASP.NET 开发的业务逻辑转换成 XML 文件,Silverlight 应用程序从 XML 获取数据,通过定期更新 XML 文件,实现 Silverlight 程序界面和对象的定期更新,这是本文系统采用的方式。

## 3 试验数据媒体管理

### 3.1 系统功能分析及实现原理

在农业装备可靠性试验数据库系统中有大量的多媒体资料,比如改装时布片位置、传感器状态等,这些资料是数据处理和检验的重要依据。大量的图片和视频如果直接嵌入客户端页面中存在诸多缺点:增加了客户端和服务端的数据传输量,尤其是视频文件,会导致客户端响应缓慢,加重服务器负担;大量图片和视频如果不进行分类管理,会使用户难以快速定位资源;采用同步传输图像和视频会导致客户端长时间处于等待状态。

Silverlight 技术允许用户与服务器之间进行异步传输交互过程,AJAX 可以作为用户与服务器之间的中间层。AJAX 接收到用户请求后,发送请求并获得服务器端的响应信息,服务器端的响应信息是以 XML 格式传送给 AJAX,由 Silverlight 将解析结果返回给客户端浏览器。在这个异步交互过程中,页面导航、数据校验等操作不需要重新载入整个页面,从而消除了同步交互过程中处理—等待—处理—等待的不连续用户体验过程<sup>[9-10]</sup>,异步传输的过程如图 2 所示。

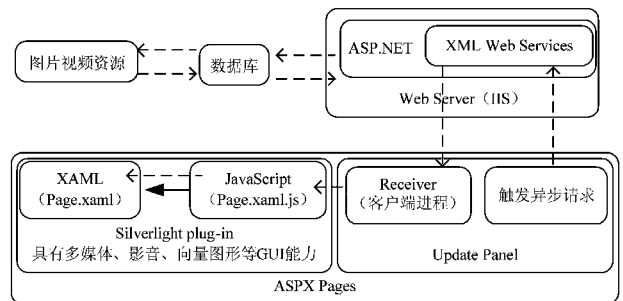


图 2 异步传输的媒体管理系统工作原理图

Fig. 2 Work principle of asynchronous transmission in media management system

Silverlight 技术可以开发高度互动和具有丰富界面的媒体展示前台,而利用 ASP.NET 建立多媒体文件后台分类、管理和管理的逻辑处理系统,并且将多媒体信息生成 XML 文件提供给 Silverlight 前台程序调用,使得数据传输按需异步进行<sup>[11-12]</sup>,这种方案不仅解决了上述存在的问题,而且给客户端用户提供了连续的使用体验。

### 3.2 图像资源处理实例

#### 3.2.1 图像数据信息生成

当图像资源通过资源管理系统保存到文档服务器后,会把相关信息同时保存在关系数据库中,比如图片的名称、所在分类、图片描述信息等。利用 ASP.NET 的业务逻辑可以通过资源管理系统把这

些信息从数据库中提取,并生成 XML 文档。Silverlight 程序可以从该文档获取图片的所有信息,并取得有用条目,传送到图片展示系统。此处定义生成的保存图片信息 XML 为 Data.xml,这一生成 XML 文档的过程实际上是将动态数据转化为静态数据的过程,当图片资源数据量非常大时,这种方式能够有效减轻数据库服务器负担。Data.xml 文档的格式结构生成过程如图 3 所示。

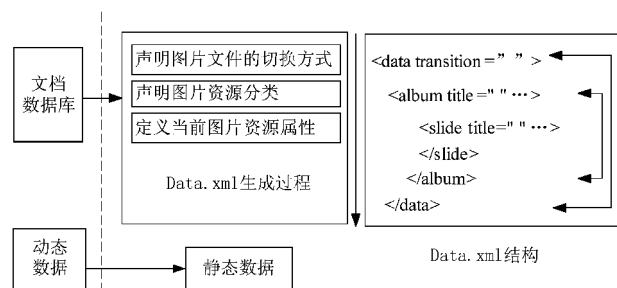


图 3 Data.xml 文档生成过程

Fig. 3 Generation of Data.xml

在 Data.xml 文档中,根元素 `<data/>` 表示图片切换方式, `<album/>` 子元素指定当前图片资源分类, `<slide/>` 元素定义了当前图片的属性,包括图片标题、描述、URL 和缩略图 URL。

### 3.2.2 核心文件 Silverlight.js

在 Silverlight SDK 中提供了一个帮助创建 Silverlight 对象的 Silverlight.js 文件,在调用 JavaScript 文件时会发现在客户端已经安装 Silverlight 时会生成一段 html 代码。在这个 js 文件中一共有 11 个方法: `Silverlight.detectUserAgent()`; `Silverlight.isInstalled(d)`; `Silverlight.createObject(l, g, m, j, k, i, h)`; `Silverlight.supportedUserAgent()`; `Silverlight.buildHtml(c, d)`; `Silverlight.default_error_handler(e, b)`; `Silverlight.createObjectEx(b)`; `Silverlight.buildPromptHTML()`; `Silverlight.cleanup()`; `Silverlight.followFWLink(a)`; `Silverlight.HtmlAttributeEncode(c)`。

这些方法的参数不是很明确,因为 Microsoft 公司需要把 js 文件做的尽可能小,所以这个 js 文件代码都写在 1 行里,这不太易于理解,却可以快速加载。Silverlight.js 定义了一些基本函数,更多函数需要开发人员根据功能进行开发。

### 3.2.3 图片效果展示文件 slideshow.js

在 slideshow.js 中主要定义了数据源、XML 文档解析、值规范化、图片切换效果等多种方法。下面以定义数据源为例,探讨 `XmlConfigProvider()` 方法。

```
XmlConfigProvider = function(options)
{
    ///此方法从 Configuration.xml 文件获取图
```

片配置信息提供给图片展示前台页面

```
    XmlConfigProvider. base. constructor. call
    (this);
    merge(this. options,
        {url: "Configuration.xml"}); //指定配置
    文件的路径
    this. setOptions(options);
}
```

Configuration.xml 配置文件定义前台页面的部件布局和图片切换效果

```
< configuration width = " 640" height = " 480"
background = "#000000" >
    //定义部件布局,加载部件
```

```
< modules >
    < module type = "SlideShowPage" / >
    < module type = "loadProgressingBar" / >
    < module type = "SlideShowDescription" / >
    :
```

```
</modules >
```

图片切换效果定义

```
< transitions >
    < transition type = "FadeTransition" name = "
CrossFadeTransition" / >
```

```
:
```

```
</transition >
```

```
</transitions >
```

```
< dataProvider type = "XmlDataProvider" / >
```

```
</configuration >
```

### 3.2.4 加载图片信息数据源 Data.xml

图片展示界面触发 `OnLoad()` 事件后,会加载 Configuration.xml 配置文件,取得配置信息,生成用户页面,然后利用 `XmlConfigProvider()` 方法获取图片信息数据源,此数据源由 Data.xml 文件提供。

```
SlideShow. XmlDataProvider = function(control,
options)
```

```
{
```

```
    ///从 Data.xml 文件取得图片分类和 URL 数据
```

```
    ///利用 UserControl 方式动态产生 XAML 文
    件元素
```

```
:
```

```
SlideShow. merge(this. options,
```

```
{url: "Data.xml"});
```

```
this. setOptions(options);
```

```
}
```

### 3.2.5 图片分类及运行过程

对于农业装备可靠性试验媒体管理系统图片,

按照试验过程标准进行调研、改装、防护和测试分类。系统运行过程如图4所示。媒体管理系统运行效果与界面如图5所示。

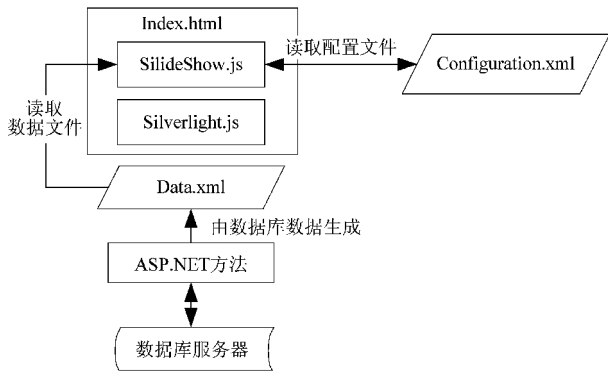


图4 图片展示系统的工作流程图

Fig.4 Workflow of picture demonstration system

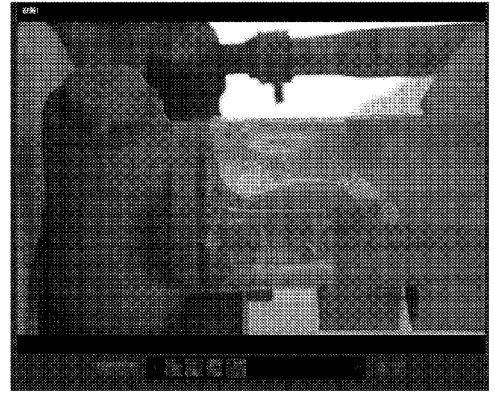
基于 Silverlight 技术农业装备可靠性试验数据管理系统运行结果表明：用户所有操作集成在一个页面中，不需要页面转向；可以按用户需求访问媒体资源，减少网络传送的冗余数据；采用富客户端应用程序结构，异步传输机制可以使用户获得连续的体验，无需客户端等待整个页面刷新；有系统的数据管理机制，容易定位数据资源；数据资源存放于文档数据库，通过基于关系数据库的系统进行管理，用户不直接访问数据文件，安全性远高于局域网共享的方式。

## 4 结束语

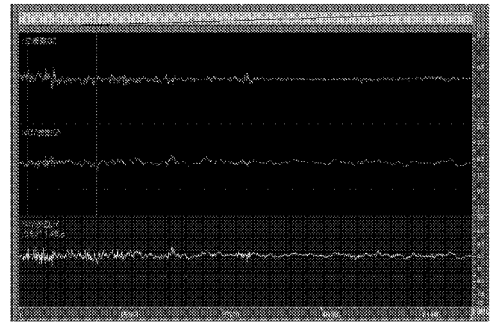
Silverlight 是 Microsoft 公司最新的客户端开发技术，其优势和缺点都很明显，优势在于富客户端可以创建绚丽的用户界面、对多媒体良好的支持能力



(a)



(b)



(c)

图5 客户端运行效果

Fig.5 Implementation of client

(a) 分类界面 (b) 详细图片显示 (c) 实测数据曲线

和系统的数据管理机制，缺点在于不能够直接绑定动态数据。本文通过将动态数据转换为静态数据和 XML 技术，为 Silverlight 技术绑定动态数据提供了解决方法，增强了农业装备可靠性试验数据的存储安全性和处理效率。

## 参 考 文 献

- 1 Devin Rader, Jason Beers, Ambrose Little, et al. Silverlight™ 1.0[M]. Indiana:Wiley Publishing, Inc., 2007:2~5.
- 2 石永革,许建林,石峰.富客户端技术应用研究与实现[J].计算机工程与设计,2008,29(3):639~641.  
Shi Yongge Xu Jianlin, Shi Feng. Research of rich client technology application[J]. Computer Engineering and Design, 2008,29(3):639~641. (in Chinese)
- 3 文必龙,张全,马士宾.基于富客户端技术的查询系统的设计与实现[J].科技创新导报,2008(1):39~41.
- 4 田兆锋,阎楚良.基于资源管理和 Silverlight 的农业装备信息网络平台[J].农业机械学报,2008,39(11):151~155.  
Tian Zhaofeng, Yan Chuliang. Agricultural equipment information network based on resource management and silverlight[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2008, 39(11):151~155. (in Chinese)
- 5 Marco Bellinaso, Kevin Hoefman. ASP.NET Web 站点高级编程[M].康博,译.北京:清华大学出版社,2002.
- 6 杨会侠,吴立言,刘更,等.AJAX 技术在仿真数据管理系统中的应用[J].计算机工程与设计,2008,29(14):3625~3627.  
Yang Huixia, Wu Liyan, Liu Geng, et al. Application of AJAX in engineering data management system[J]. Computer Engineering and Design, 2008,29(14):3625~3627. (in Chinese)
- 7 孟庆瑞,田兆锋,阎楚良.Ajax 技术在农业装备信息网中的应用[J].农业机械学报,2008,39(12):132~135.  
Meng Qingrui, Tian Zhaofeng, Yan Chuliang. Application of Ajax in the agricultural mechanization information network[J].

- Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2008,39(12):132~135. (in Chinese)
- 8 李先军,刘波,余丹,等.一种基于 AJAX 技术的 B/S 与 C/S 混合构架模式[J]. 计算机应用,2009,29(4):1135~1138.  
Li Xianjun, Liu Bo, Yu Dan, et al. Mixed C/S and B/S architecture pattern based on AJAX[J]. Journal of Computer Applications, 2009,29(4):1135~1138. (in Chinese)
- 9 程国雄,胡世清.基于 Silverlight 的电子商务 RIA 平台的研究与实现[J]. 计算机系统应用,2009,18(12):121~125.  
Cheng Guoxiong, Hu Shiqing. Research and implementation of an E-commerce RIA platform based on Silverlight[J]. Computer Systems & Applications, 2009,18(12):121~125. (in Chinese)
- 10 刘红,王士勇.基于 Silverlight 的网络虚拟教学系统的设计与实现[J]. 现代教育技术,2009,19(10):114~116.  
Liu Hong, Wang Shiyong. Design and implementation of network virtual teaching system based on Silverlight[J]. Modern Educational Technology, 2009,19(10):114~116. (in Chinese)
- 11 白金牛,李慧萍,王培吉. ASP.NET 下利用动态网页技术生成静态 HTML 页面的方法[J]. 计算机应用与软件,2008,25(1):79~81.  
Bai Jimniu, Li Huiping, Wang Peiji. The method of generating static HTML pages with dynamic web page technique in ASP.NET[J]. 2008,25(1):79~81. (in Chinese)
- 12 熊建英,姚磊岳,胡剑锋. 纯 C# 技术下 HTML 页面动态生成的实现[J]. 计算机与现代化,2007(10):61~63.  
Xiong Jianying, Yao Leyue, Hu Jianfeng. Implementation of dynamically generating HTML webpages by C#[J]. Computer and Modernization, 2007(10):61~63. (in Chinese)
- 13 阎楚良,叶舸,韩丽秋. 农副产品加工品质基础数据库网络系统的开发[J]. 农业机械学报,2002,32(5):81~85.  
Yan Chuliang, Ye Ge, Han Liqiu. Developing of network system of the quality basic database of agricultural byproducts processing[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2002, 32(5):81~85. (in Chinese)
- 14 阎楚良,韩丽秋,叶舸. ASP 技术在农副产品加工品质数据库设计中的应用[J]. 农业机械学报,2002,32(6):89~91.  
Yan Chuliang, Han Liqiu, Ye Ge. Application of ASP to quality database design of agricultural by-products processing[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery,2002, 32(6):89~91. (in Chinese)
- 15 韩丽秋,叶舸,阎楚良. 查询分页技术在农副产品加工数据库设计中的应用[J]. 农业机械学报,2002,32(4):72~74.  
Han Liqiu, Ye Ge, Yan Chuliang. Application of paging technology of ADO database query in design of agricultural products processing database[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2002,32(4):72~74. (in Chinese)
- 16 阎楚良,田兆锋. 农业机械与农副产品加工信息电子商务平台的建设[J]. 农业机械学报,2005,36(1):152~154.
- 17 高国忠,阎楚良,方宪法,等. 基于 Struts 框架的农业机械化装备网企业信息系统[J]. 农业机械学报,2005,36(6):145~148.
- 18 赵海彬,阎楚良,方宪法,等. 32JSP/JavaBean 技术在农业机械化装备网设计中的应用[J]. 农业机械学报,2005,36(7):163~165.
- 19 田兆锋,阎楚良. 基于 UML 和 JSP 的农业机械化装备信息网络平台[J]. 吉林大学学报:信息科学版,2006,24(6):648~655.  
Tian Zhaofeng, Yan Chuliang. Design of China agriculture mechanization information network based on UML and JSP technology[J]. Journal of Jilin University: Information Science Edition, 2006, 24(6):648~655. (in Chinese)
- 20 阎楚良,田兆锋,高国忠. 基于 J2EE 三层结构的农业机械企业信息管理系统[J]. 农业机械学报,2006,37(7):154~157.  
Yan Chuliang, Tian Zhaofeng, Gao Guozhong. Developing information management system for agricultural machinery enterprise with three-tier architecture based on J2EE[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2006,37(7):154~157. (in Chinese)
- 21 阎楚良,赵海彬,田兆锋. 基于 J2EE 的农业机械装备信息网 CMS 系统的实现[J]. 农业机械学报,2006,37(6):106~109.  
Yan Chuliang, Zhao Haibin, Tian Zhaofeng. Research and implementation of CMS system of agriculture mechanization information network based on J2EE technology[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2006, 37(6):106~109. (in Chinese)