

# 基于 Ajax 与构件的富客户端的研究和应用

王超群

北京邮电大学计算机学院应用中心, 北京 (100876)

E-mail: [wangchaoqun1984@gmail.com](mailto:wangchaoqun1984@gmail.com)

**摘 要:** 传统的基于 B/S 模式的 Web 应用程序在易用性和用户交互操作方面存在不足。Rich Internet Applications (RIAs) 的出现很好的解决了这两方面的问题。RIAs 集成了桌面应用的交互性和传统 Web 应用的部署灵活性, 提供完整而快速的用户体验。本文通过对构件技术和基于 Ajax 的富客户端框架 Ext 的研究, 充分利用 JavaScript 的面向对象的特性, 实现自身构件库的开发, 并用在学生在线实验和学习系统系统中。

**关键词:** 富客户端; 构件化; AJAX

## 1 引言

随着互联网快速发展, Web 应用越来越复杂, 内容越来越丰富。传统的 Web 应用程序主要基于客户端/服务器模式上, 在这个模式上客户端的功能主要用来展示静态数据, 这种模式在用户体验和响应请求的速度上有重大限制, 特别当 Web 应用的内容复杂和元素丰富时[1]。在这种情况下, 一种新形的 Web 应用—富客户端 (Rich Internet Applications) 诞生了。Rich Internet Applications 在提高用户接口 (User Interface) 的交互性和易用性的同时, 能更大的发挥出 Web 应用的客户端的功能, 减轻服务器端的负担。

基于 AJAX 的 RIAs 是当前主流技术。AJAX 比传统 WEB 技术具有异步交互和页面部分刷新的优点, 提高了用户使用时的体验, 也减轻了 Web 工程对网络带宽的要求, 减少了 WEB 工程的成本。软件行业的工业化趋势导致了软件构件的产生。软件构件技术是基于面向对象的, 以嵌入后马上可以使用的即插即用型构件概念为中心, 通过构件的组合来建立应用的技术体系。将构件技术应用在 RIAs 的开发中, 能缩短开发周期, 提高代码的质量和重用性。

本文将构件技术和 JavaScript 的面向对象的特性相结合, 构建出适合系统的构件库, 并将构件库应用在学生在线实验和学习系统系统中。

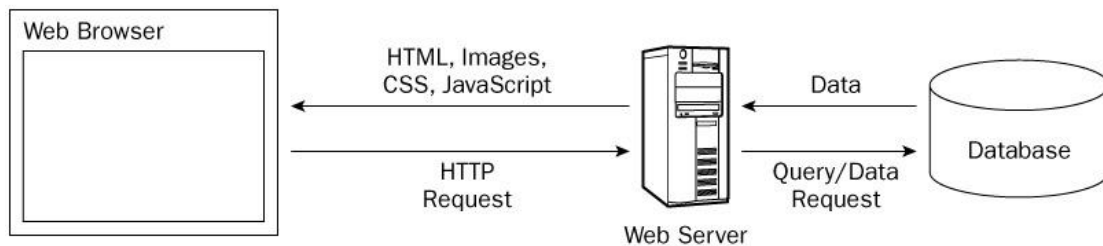
## 2 AJAX 和 Ext

### 2.1 AJAX

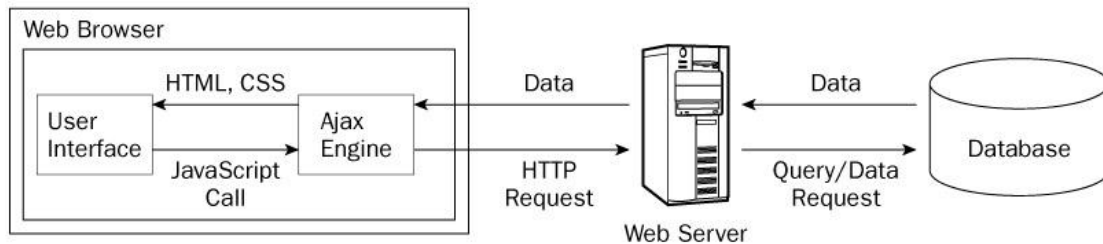
AJAX 全称为“Asynchronous JavaScript and XML” (异步 JavaScript 和 XML), 是指一种创建交互式网页应用的网页开发技术。AJAX 并不是一种新的技术, 而是几种比较成熟的技术结合的产物。它由: 标准的 XHTML 和 CSS, 基于 DOM (Document Object Model) 的动态显示, 利用 XML 和 XSLT 实现数据的交互, 利用 XMLHttpRequest 实现异步数据交换, 利用 Javascript 语言把上面的元素整合在一起[2]。

如图[1], 传统的 WEB 应用, 客户端直接向应用服务器发送请求, 应用服务器接受请求, 有可能需要访问数据库, 返回客户端需要的数据。而基于 AJAX 的 WEB 应用, 用户是将请求交付给 AJAX 引擎来处理, AJAX 引擎将必需的数据与应用服务器异步交互, 再将返回的数据封装成 XML 或 JSON 格式给客户端, 客户端再刷新页面, 把数据展现给用户。

Traditional Web Application Model



Ajax Web Application Model

图1 传统 WEB 应用和基于 AJAX 的 Web 应用的差别<sup>[3]</sup>

## 2.2 Ext 框架

RIAS 能用不同的技术和语言来实现，当前有许多的主流的框架如：Ext, Flex, OpenLaszlo, Silverlight 等。在众多的富客户端开发框架中，基于 AJAX 的 Ext 是比较优秀的一个。Ext 是一个创建丰富互联网应用程序的跨浏览器的 JavaScript 库。它包含：高效率，可定制用户界面的小部件，设计漂亮的、可扩展的组成部件模型，容易使用的、直观的应用程序接口。基于纯 Html/CSS+JS 技术，提供丰富的跨浏览器 UI 构件，灵活采用 JSON/XML 为交换格式，使得服务端表示层的负荷真正减轻，从而达到客户端的 RIA 应用[4]。开发人员在理解 Ext 继承机制和正确运用插件的前提下封装开发人员自己定义的构件，使的构件具备 Ext 标准构件的生命周期，方便系统的后期扩展。Ext 在经典的 WEB 三层开发中仍扮演着表示层的角色，对其他两层业务逻辑，数据层原有的设计影响不大，采用后的系统总体框架不会变化，服务端能够处理 HTTP 请求，返回如 XML, JSON, 或者 HTML 格式的数据即可。

Ext 最大的优点：Ext 是完全面向对象，跨浏览器的，且可扩展，提供了大量高级的用户界面元素。满足开发者对稳定性，易用性，可维护性的要求[5]。这使得我们可以利用面向对象的开发方式，减少系统耦合性。

## 3 构件技术

### 3.1 构件概念

软件规模的扩大带来软件开发速度、开发成本和软件可维护性等方面的危机。而基于构件技术是当前软件工业化进程的必然选择。采用构件技术开发软件系统，使系统开发不再以代码编写为中心，而是转变为构件组装过程，系统的升级由以前的原有系统替换过程转变为构件替换过程[6]。构件技术与面向对象技术紧密相关，构件和对象都是对现实世界的抽象描述，通过接口封装了可复用的代码实现，不同的是，首先在概念层面上，对象描述客观世界实体（identity），构件提供客观世界服务（service），其次在复用策略上，对象是通过继

承实现复用，而构件是通过合成实现复用；最后在技术手段上，构件通过对象技术而实现，对象按规定经过适当的接口包装（wrap）之后成为构件，一个构件通常是多个对象的集合体。非构件开发流程和构件开发流程区别如图 2 所示：

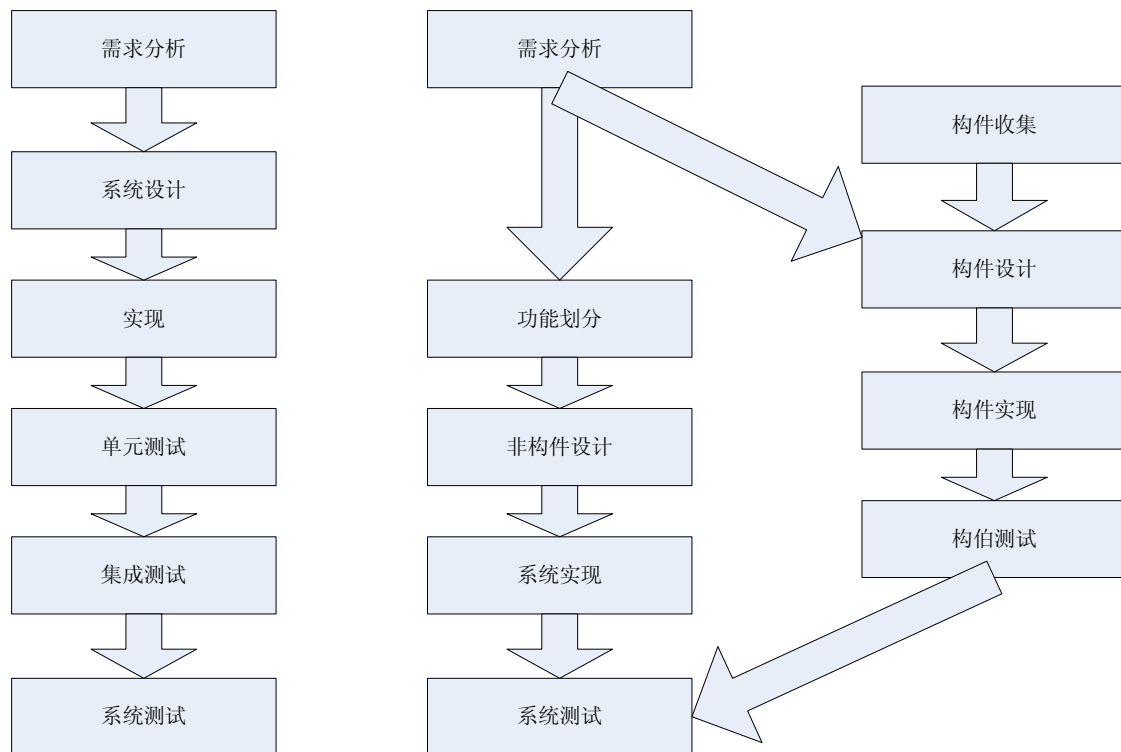


图2 非构件开发和基于构件开发流程区别

### 3.2 Ext 对构件开发的支持

JavaScript 本身是支持继承的，JavaScript 的继承方式主要有对象冒充，call()方法，apply()方法，原型链等方法。其中使用最多的就是原型链方法，它能过 prototype()方法，把父类的属性和方法赋予子类[7]。

Ext 框架本身是个 JavaScript 库，由于 JavaScript 是个弱类型的脚本语言，它也支持面向对象的概念，但是在语法上并没有支持继承的关键字。在面向对象技术普及的今天，Ext 利用 extends 关键字来实现继承关系，很好的解决了 JavaScript 中对继承实现相对复杂的问题，大大的提高代码间的重用，减少了开发者对细节的关注，使开发者的更的注意力放在业务上而不是实现方法，大大减轻了开发者的工作量。

## 4 学生在线实验和学习系统

### 4.1 系统流程

系统设计主要分为两部分：用户权限认证和用户的业务操作。本系统为多用户的，因此用户的权限分配是非常重要的，相应的用户权限和相应的系统业务操作相关联。整体的模块设计如图 3。为了加速系统的加载，在用户登录后根据用户权限来加载相应的 JS 文件，这很大程度上减轻了浏览器的负载，提高了系统初始化的速度，提高了用户体验的实时性要求。

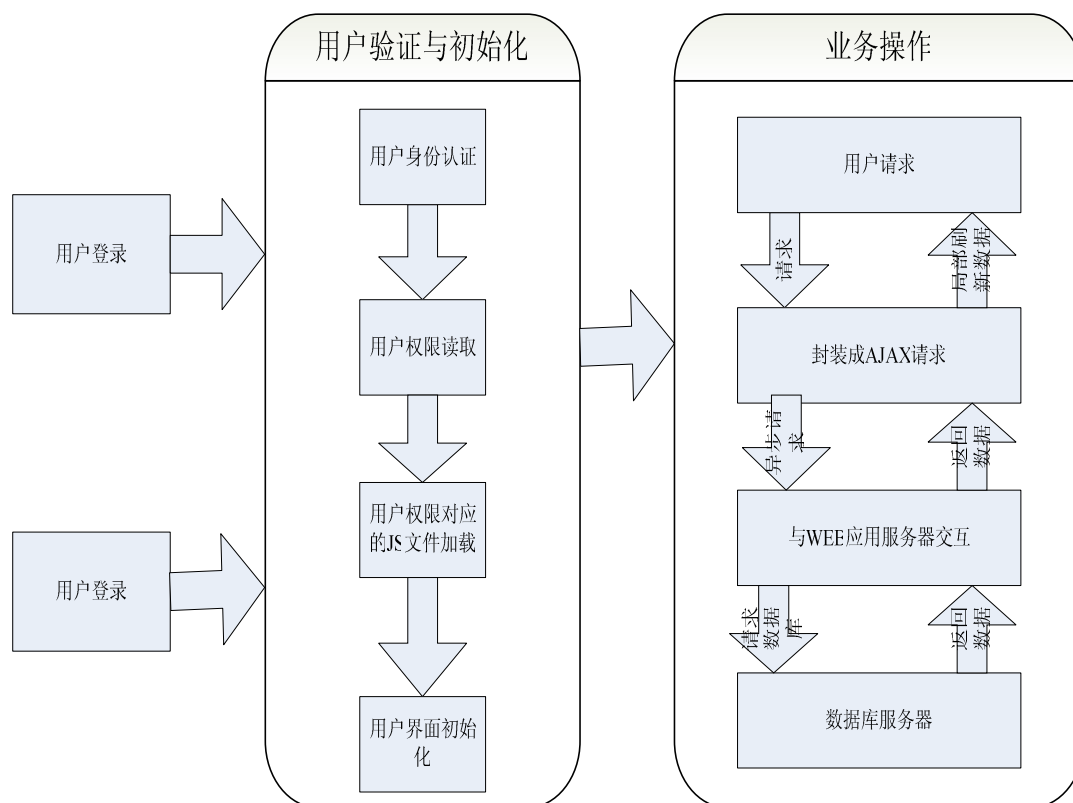


图3 系统整体流程图

## 4.2 通过继承实现构件库的开发

对整个系统进行功能需求分析,然后对比相同领域的业务需求找出彼此之间具有共性的功能需求。根据需求分析得出的结果对目标软件系统进行功能分解,将系统分解为强内聚、弱耦合的功能构件把开发系统构件化。根据之前的需求分析和构件化的结果,开始寻求相应的满足功能需要的软件构件,并对其进行评估和适应性修改,然后将其组装到相应的功能分解框架中。

为了摆脱 JavaScript 过程式开发的弊端,同时避免开发者因不熟悉的原型继承方式带来的工作量,Ext 通过“Ext.extend”等方法提供面向对象和构件化的编程,方便日后的升级、维护和扩展。下图是利用“Ext.extend”方法实现系统中最常用、最简单的构件:文本输入框,系统中其余的构件开发流程和这个类似。文本输入框继承结构图(图4)和实现的部分代码图(图5)。如图所示,Ext 和 java 语言一样是单根继承的,“Ext.extend”方式使继承更直观、属性和方法能方便的继承、代码量更少。

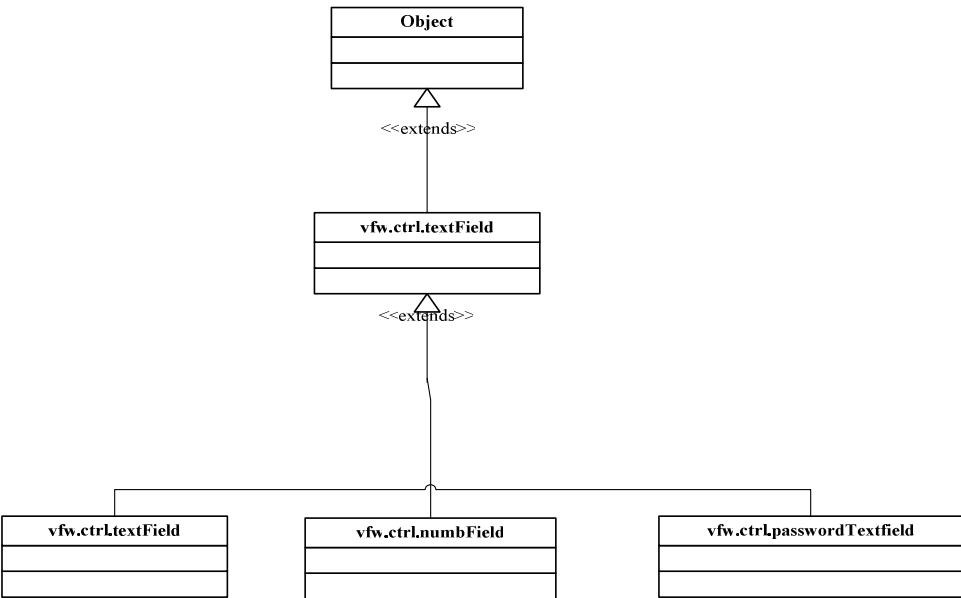


图 4 继承方式实现文本输入框

```
Ext.namespace('Fvw.ctrl');
var Number_base_chars="0123456789";
var Lower_char_base_char="az";
var Upper_char_base_char="AZ";
Fvw.ctrl.textField=Ext.extend(Ext.form.TextField,{
    allowBlank:false,
    //.....其它属性
    isDisplay:true,
    constructor:function(property){
        listeners:{
    disable:function(obj){
    enable:function(obj){
        }
    }
    });
```

图 5 代码图

5 结论

通过系统应用，说明这种把基于 AJAX 技术的 Ext 框架应用到 WEB 应用中，能大大的减少了 UI 界面的开发工作量，并且提高了用户体验。同时利用异步操作减少了交互的延迟等待，局部刷新减轻了 WEB 应用对带宽的要求，节省了 WEB 应用的开发和维护成本。利用构件技术开发自身需要的构件、对当前已经存在的构件进行二次开发，形成自己的构件库，为将来开发提供了基础资源、减少了重复劳动、提高了代码的利用性。

当前系统主要存在的问题是不同浏览器对 JavaScript 的兼容性，由于浏览器多样性带来的界面不一致是主要问题。现在主要的解决方法就是利用标准的 JavaScript 语法和 CSS，不使用依赖浏览器的 JavaScript 语法。

## 参考文献

- [1] Meliá, S., Gómez, J., Pérez, S., Díaz, O.: A Model-Driven Development for GWT-Based Rich Internet Applications with OOH4RIA. In: Proc. of the International Conference on Web Engineering, pp: 13-23 (2008) .
- [3] Zepeda, J. Zepeda, J.S., Chapa, S.V. 2007. From Desktop Applications Towards Ajax Web Applications. 4th International Engineering Conference on Electrical and Electronics, 2007. ICEEE 2007. pp. 193-196.
- [4] Nicholas C. Zakas, Jeremy McPeak, Joe Fawcett. Professional Ajax [M]. Wiley Publishing, Inc,2006.
- [5] 李瑞, 伍新华. 基于 Ext 的 Java EE 快速开发研究[J], 软件导刊 2009 年 3 月 第 8 卷 第 3 期:67-68.
- [6] 张鑫, 黄灯桥, 杨彦强. JavaScript 凌厉开发--Ext 详解与实践[M] 北京 清华大学出版社 2009 年 3 月.
- [7] 陈涛, 莫林, 程丽君, 顾志鹏. 构件技术在 WEB 应用系统中的应用研究[J], 微计算机信息, 2008 年, 24 卷 9-3 期: 174-176.
- [8] Nicholas C. Zakas. JavaScript 高级程序设计[M] 曹力, 张欣. 北京: 人民邮电出版社, 2006 年.

## Research and Application of Rich Internet Applications based on Ajax and component Technology

Wang Chaoqun

Department of Computer Science and Technology, Beijing University of Post and  
Telecommunication, Beijing (100876)

## Abstract

Traditional web applications, based on B / S model, have weakness on usability of the Web user interfaces and efficiency of operating. Appearance of Rich Internet Applications solves this two problems. Rich Internet Applications integrated efficiency operating of desktop application and Flexibility of Deployment of web application and supply Complete and fast user experience. This paper researches component technology and Ext which is a Framework of Rich Internet Applications realize Component library of web application with the Object-Oriented characteristic of JavaScript and implement Rich Internet Applications system--- Online Learning System.

**Keywords:** Rich Internet Applications; Component-based; AJAX

**作者简介:** 王超群, 男, 1984 年生, 硕士研究生, 主要研究方向是数据库理论、人工智能和机器学习。