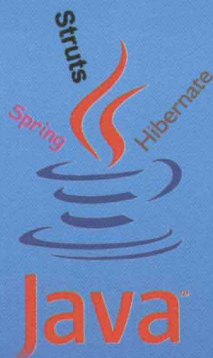
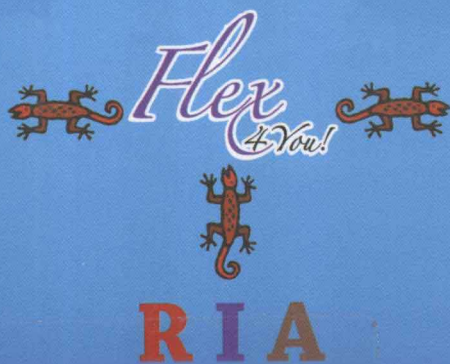
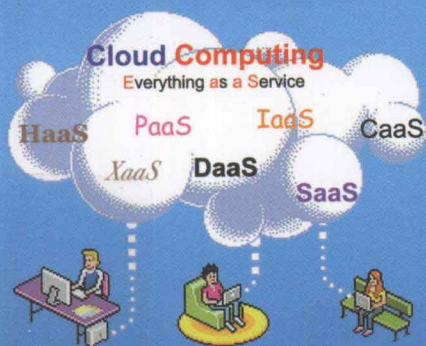


Research of Rich Internet Enterprise Technology &
Cloud Computing Architecture Based on Flex & SSH

基于Flex与SSH的 富互联网企业级技术及其 云架构的研究

张文军 著



科学出版社

基于 Flex 与 SSH 的富互联网企业级 技术及其云架构的研究

Research of Rich Internet Enterprise Technology & Cloud
Computing Architecture Based on Flex & SSH

张文军 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

基于富互联网 RIA 的企业级 Web 技术和云计算技术是本世纪初发展起来的,是互联网技术发展中的一项目前沿热点。本书共分四篇十二章,对其工作原理与企业级设计进行了理论和实现技术研究。书中比较全面、系统地研讨了富互联网 Flex 设计技术,富互联网设计模式与架构, Flex 与 Struts、Spring 和 Hibernate 框架技术在富互联网企业级设计以及云计算领域的理论和技术;分别提出了“基于 Flex 与 SSH 和 LCDS 的富互联网企业级架构”和“基于富互联网 Flex 与云存储的两层云架构”及其实现技术;并结合作者多年的学术科研成果和教学经验,同时参阅了大量国内外的研究报道,论证了所提出的理论架构和实现技术的可行性和有效性。本专著提出的观点新颖,有创新性,语言通俗,图文并茂,系统性强,技术与应用并重,理论与实践结合。

本书适用于互联网技术领域从事富互联网企业级技术和云计算技术的研究、开发与学习的研究人员、工程技术人员、教师、研究生及高年级本科生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

基于 Flex 与 SSH 的富互联网企业级技术及其云架构的研究/张文军著. —北京:科学出版社,2013

ISBN 978-7-03-032156-5

I. ①基… II. ①张… III. ①计算机网络-应用-企业管理-研究
IV. ①TP393 ②F270

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 171045 号

责任编辑:童安齐 赵丽欣 / 责任校对:柏连海
责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2013 年 1 月第一次印刷 印张: 19 3/4

字数: 378 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<双青>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137026(BI08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

在当前的企业级 Web 应用开发过程中,通常利用基于 B/S 模式的 Java EE 多层体系架构作为主要的解决方案。但是传统的 Java EE 开发,由于受其核心组件 EJB 模型缺陷的制约,其应用并不广泛,出现了许多轻量级的框架技术,如 Struts、Spring 和 Hibernate,用于提高代码的低耦合性和可维护性,缩短软件开发周期。但是,用于开发表现层的技术框架,如 Struts,最终呈现给用户的使用界面仍然是基于 HTML 格式的页面,而这种 HTML 页面缺乏交互性和用户视觉体验。

随着 Web 应用程序复杂性和交互性要求越来越高,传统基于 HTML 页面的 Web 应用程序已经渐渐不能满足 Web 浏览者更高的、全方位的体验要求。此时一种被称为富互联网应用(Rich Internet Application,RIA),具有高度互动性和丰富用户体验的网络应用程序出现了。它打破了传统基于 HTML 网页的架构,不是反复地传送刷新整个页面,而是下载整个应用一次,也即“应用部署在服务器端而运行于客户端”。在客户端,富互联网应用与用户进行人机交互,向服务器提交用户输入的数据以及接收服务器回传的数据更新页面,进而处理数据实现相应的 Web 逻辑功能。这样,既可以降低 Web 服务器的工作负荷和网络带宽占用,对于用户来说,也不需要浏览多个页面就可快速方便地完成他们所需要的业务,也即完成一个业务逻辑操作不需反复多次“请求/响应—再请求/再响应……”,也不要每次继续操作之前等待从服务器端加载刷新下一个完整的 HTML 页面。

目前能够实现 RIA 的主要成熟技术有两类,即基于浏览器的 Ajax 和基于插件的 Flex。Ajax (Asynchronous JavaScript and XML)技术是基于 HTML 的,其背后的基本架构是:使用 JavaScript 实现人机交互、更新页面而不需下载整个页面,运行在浏览器中的 JavaScript 程序通过 XMLHttpRequest/XMLHttpRequest 组件向/从后台 Web 服务器提交/获取数据,进而更新 HTML 页面。然而遗憾的是,同样的 JavaScript 代码在不同浏览器中的运行结果可能是不一致的,其兼容性问题

极大地限制了 Ajax 的应用范围;Flex 技术是基于 Flash,嵌入于 HTML 网页之中,发布于 Web 服务器上而运行于 Adobe Flash Player 的富客户端,其基本架构是:使用 MXML 标签、ActionScript 脚本和 Flex 类库等组件编写的富客户端程序,被编译成 Flash 的 SWF 文件,将其嵌入静态 HTML 文件,并发布于 Web 服务器上。当浏览器访问该 HTML 页面时,其中的 SWF 被下载到客户端运行于 Flash Player 中,进而通过 SWF 中的图形组件搭建图形用户界面,并执行客户端业务逻辑,还可以通过 HTTPService、WebService 和 RemoteObject 远程过程调用异步通信组件,分别与基于 HTTP、SOAP 和 AMF(Action Message Format)通信协议的 Web 应用服务器进行通信:提交/接收数据,进而完成相应的业务逻辑以及更新界面信息。应用 Flex 技术设计的 RIA 的表现力、交互性能达到桌面应用系统水平,而且具有跨平台性的 Flash Player 已被安装在 98% 以上的桌面系统中,以满足用户更为直观和极具交互性的在线体验。因此,Flex 技术无论在表现力、交互性、跨平台性以及与应用服务器的通信方面均超越了 Ajax 技术,采用 Flex 技术架构实现 RIA 是更为合理的选择。

在 Java EE 平台,其成熟的三大开发技术框架是 SSH(Struts, Spring, Hibernate)。它们的设计模式采用 MVC 思想,可以开发出灵活、低耦合以及易维护的 Web 应用系统。从实现富互联网企业级应用的设计框架的角度来说,将目前处于优势的富客户端表现层 Flex 技术与服务器端 SSH 技术相结合的设计模式是一种完美的组合。因此,本专著结合这两种设计模式,分别研究提出了“基于 Flex 与 SSH 的富互联网企业级架构”、“基于 LCDS 与 Spring 和 Hibernate 的富互联网企业级架构”,以及相应的设计实现模式和各层之间整合的模型方案,同时运用作者在该领域多年的科研项目案例证明了其可行性和有效性。

另外,在一个几乎每天都能看到新技术涌现和消失的世界中,有一种新趋势有望能长久存在下去。这一趋势就是所谓的“云计算”(Cloud Computing),它将改变我们使用电脑和因特网的方式。云计算预示着我们储存信息和运行应用程序的方式将发生重大变化。程序和数据不再运行和存放在个人桌面计算机上,而是一切都托管到“云”中:一个云状的、可通过因特网访问的、由个人计算机和服务器构成的集合。云计算能够让我们从世界上的任何地方访问我们所有的应用程序和文件,

而不再受到桌面的限制,也使得异地群组成员之间的协作变得更加容易。

云应用系统(如 SaaS)的常规开发实现架构:在客户端(Client)采用 HTML 瘦客户端;在后台云端(Server-side)通常采用基于 SOAP 的复杂 Web Services 或 SOA(Services Oriented Architecture)。在这种云实现模型中,几乎所有的功能组件,诸如交互逻辑、业务逻辑、数据存储及其他 Web Services,都被部署和运行于云服务器端。这种传统的云应用实现架构,阻碍了云技术的发展进步以及云应用的快速普及,导致了许多问题:

- 云中的 Web Services API 过于复杂而导致开发难度较大,因为位于服务器端众多的 Web Services 业务逻辑功能都需要用相应的 API 细颗粒地被定义描述。
- 云应用系统运行成本过高,因为几乎所有的业务逻辑运行在云服务器中,消耗服务器过多的 CPU 计算时间,而客户端 PC 的 CPU 计算能力却被闲置。作为 Everything as a Service 的云计算来说,这种云架构运行模式的性价比是较低的,存在结构性的缺陷。
- 基于 HTML 页面的客户端与云端服务器之间的数据信息交互过于频繁且低效率,一个应用功能的实现需要经过多个页面的交互和刷新才能完成。因为客户端的 HTML 页面不包含可独立运行计算的代码脚本,无法与用户进行智能交互,只能被动地提交数据和显示 HTML 网页的内容。

为从根本上解决上述云计算面临的问题,本专著将富互联网 Flex 技术引入云计算领域,并研究提出了“基于富互联网 Flex 与云存储的两层云计算架构”(2-Tier Cloud ARchitecture, 2TCAR),其主要内涵为:

- “富”云客户层。采用富互联网 RIA 技术,使其功能最大化:除了数据存储以外,实现云应用几乎所有的功能,如 UI 用户界面、人机交互和业务逻辑等。
- “薄”云服务器层。采用云存储技术,使其功能最小化:仅实现数据的存储、删除、查询和更新,即“增删查改”(Create, Read, Update and Delete: CRUD)。
- “简”通信模式。在“富”云客户层与“薄”云服务器层之间,仅进

行数据传输交互,实现“增删查改”的操作,而不涉及业务逻辑访问。具体通信方式可采用简洁的 REST 或 SOAP 方式,仅用于描述包装“增删查改”四种类型的数据操作。

基于富互联网 RIA 的企业级 Web 技术和云计算技术是本世纪初发展起来的,是互联网技术发展中的一项目前热点。本专著对其工作原理与企业级设计进行了理论和实现技术研究,比较全面、系统地研讨了富互联网 Flex 设计技术,富互联网设计模式与架构, Flex 与 Struts、Spring 和 Hibernate 框架技术在富互联网企业级设计以及云计算领域的理论和技术;分别提出了“基于 Flex 与 SSH 和 LCDS 的富互联网企业级架构”和“基于富互联网 Flex 与云存储的两层云架构”及其实现技术;并结合作者多年的学术科研成果和教学经验,同时参阅了大量国内外期刊的研究报道,论证了所提出的理论架构和实现技术的可行性和有效性。本书共分四篇十二章,具体组织结构安排如下。

第一篇 Flex 设计技术与富互联网企业级设计模式的研究

第 1 章 Flex 设计技术

分析比较了传统的 HTML 网页技术与富互联网技术的工作原理和特点,分析研究了基于 Flex 技术的富互联网企业级应用的设计开发步骤和设计技术要点。

第 2 章 Flex 数据访问组件及其以数据为中心的设计

研讨了 HTTPService、WebService 和 RemoteObject 数据访问组件的工作原理和使用,以及“以数据为中心”的设计实现方法。

第 3 章 企业级 Web 架构与基于层架构的设计模式的研究

从理论上研究企业级 Web 架构的设计原理和准则,以及各种企业级 Web 架构样式的特点、性能及其设计模式,并重点针对层架构样式的设计模式,研究各层的设计方法和实施步骤。

第 4 章 富互联网企业级设计模式的研究

从理论上提出并研究了“四层”富互联网企业级应用架构:富客户层、表现层/服务层、事务层和数据层,以及各层的设计模式和富互联网企业级设计中涉及的基本问题,并针对各层在物理空间(富客户端和服务端)中的分布,提出了几种可行的分布方案。

第二篇 基于 Flex 与 SSH 的富互联网企业级技术的研究

第 5 章 SSH 设计框架

针对富互联网企业级设计模式,分别研讨了 Struts、Spring 和 Hibernate 的工作原理和设计技术,以及 SSH 各层相互整合的设计模式。

第6章 基于 Flex 与 SSH 的富互联网企业级架构的研究

提出并研究了“四层”富互联网企业级架构 FSSH,并围绕各层(富客户层 Flex、表现层/服务层 Struts、事务层 Spring 和数据层 Hibernate)以及各层之间的相互整合和接口,进行了详细的研究设计。

第7章 基于 Flex 与 SSH 的口腔疾病 EMR 系统

依据所提出的 FSSH“四层”富互联网企业级架构,设计开发了“口腔疾病 EMR 系统”。实践表明,FSSH 能有效地集成 Flex 富客户端技术和服务器端 SSH 技术,发挥各自的技术优势,为构建新一代富互联网企业级应用提供了一套可行的解决方案和案例。

第三篇 基于 LCDS 的富互联网企业级设计的研究

第8章 LCDS 工作原理与使用方法

从理论上研讨 LCDS 的架构、工作原理、功能,及其相应的配置和使用方法。

第9章 基于 LCDS 与 RPC 的富互联网企业级架构的研究

首先研究了 LCDS 与 HTTPService、WebService 和 RemoteObject 组件的集成、配置和使用方法,及其相应的事件处理和结果数据的提取方法。最后,提出并研究“基于 LCDS 与 Spring 和 Hibernate 的 RIA 企业级架构”,解决了仅利用 LCDS 管理远程调用服务 Java 类而导致的高耦合性和难以维护的弊端。

第10章 基于 Flex 与 BlazeDS 的可视化组卷调查与分析问卷系统

基于 Flex 与 BlazeDS 技术,设计开发了“可视化组卷、调查与分析问卷系统”。实践表明,运用 BlazeDS 中间件操作管理远程 Java 类,实现 Flex 端 RemoteObject 组件直接远程调用服务器端事务逻辑 Java 类,也是一种开发富互联网企业级应用的有效方法。

第四篇 基于富互联网与云存储的两层云架构的研究及应用

第11章 基于富互联网与云存储的两层云架构的研究

分析研究了云应用中存在的问题,提出了基于富互联网与云存储的“两层云架构”2TCAR。并针对 2TCAR,分别研究设计了富云客户层、云存储层,以及富云客户层与云存储层之间 REST 和 SOAP 通信的设计模型。

第12章 基于 Flex 与 Flickr 云存储的两层云架构的云相册系统

依据作者提出的两层云架构 2TCAR,采用 Flex 和 Flickr 云存储技术设计开发了“云相册系统”,并通过 REST 通信方式的 API 连接到远端 Flickr 云存储,实现了用户随时随地通过互联网访问管理自己的照片。云相册系统的成功开发,验证了“基于两层云架构”2TCAR 的云应用开发实现方案是成功有效的,具有开发实现容易、快速和低成本等优势,可以广泛地应用于中小企业云应用系统的开发,值得推广。

本书的特点是:提出并研究了“基于 Flex 与 SSH 和 LCDS 的富互

联网企业级架构”和“基于富互联网 Flex 与云存储的两层云架构”及其实现技术；结合作者多年的学术科研成果和教学经验，同时参阅了大量国内外的研究报道，论证了所提出的理论架构和实现技术的可行性和有效性，其观点和内容新颖、富有创新、语言通俗、图文并茂、系统性强、技术与应用并重、理论与实践结合。

本专著内容得到国家科技支撑计划(2012BAB13B00)大力支持，在此表示衷心的感谢！

在此作者还要感谢潘晓南教授对本专著给予的建议；感谢我的学生曾丹、向征和王锦明等的帮助；最后要特别感谢我的夫人林春梅、儿子张之瞳和我的父母，他们在我著书过程中给予了大力支持，是我学习与工作的动力和灵感的源泉。

由于时间仓促，水平有限，加之信息技术日新月异，书中不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正，以达到分享技术共同进步之目标。

作者联络方式：fromzhwj@yahoo.com

张文军

2011年8月

