

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2008230030

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 RIA 技术的 Web 应用程序的
研究与设计

the Research and Design of WEB Application Based On RIA

林 辉

指导教师姓名: 王备战 教授

专 业 名 称: 软件工程

论文提交日期: 2010 年 10 月

论文答辩时间: 2010 年 12 月

学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 10 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

在这个互联网技术飞速发展的时代，传统的基于C/S和B/S设计模式的Web应用程序已经不能满足用户日益增长的要求。人们需要一种新的技术，能够轻松构建更为直观、易于使用、反应更迅速、并且可以脱机使用的Web应用程序。于是富互联网应用程序（Rich Internet Application，简称RIA）技术呼之欲出，并随着互联网的发展和普及蓬勃发展。RIA技术结合了桌面应用程序的反应速度快且交互性强的优点，以及Web应用程序的传播范围广且易于传播的特性，具有良好的用户体验性、跨平台兼容性，并提供快速的开发、部署以及高度的个性化配置的功能，给用户和企业带来了诸多方便和实惠，成为如今最热门的新一代Web应用程序开发工具。Adobe Flex是一套完整的综合性RIA技术解决方案，提供了一种高效的开发模型，能够很容易地与过去很多年积累下来的标准及最佳实践相集成。RIA技术是未来Web应用程序发展的主流方向，对于开发人员和技术爱好者来说，掌握了这种技术就能把握未来，不会被快速发展的软件时代所抛弃。

本文正是基于以上背景，探讨客户端技术的演变过程，分析C/S、B/S和RIA技术的发展历史和特点，研究了如今几种主流的RIA技术及其在Web应用程序设计中的应用。重点研究RIA的代表性技术——Flex，以创建Flex网络相册为实例，具体研究如何采用Flex Builder 3.0集成开发环境设计Web应用程序，以适应目前互联网上越来越流行的对于网络相册的使用需求。本文希望通过对RIA技术以及Flex技术的研究和应用，了解其构建的Web应用程序的体系架构，发现其在实际应用中遇到的问题和不足，提高Web应用程序的开发效率，完善用户体验，取得较好的实际运行效果。

关键词：RIA； Flex； Web 应用程序

Abstract

Standing at the contemporary stage of Internet Technology rapidly developing, the conventional Web applications are no longer satisfied by gradually increasing users' requirements, which are based on C/S and B/S design style previously. Hence, the need for a new technology mushrooms promptly, which can fulfill the requirements to construct the Web applications more intuitive, convenient with less response time as well as off-line usable. In view of this background, consequently, Rich Internet Application (short for RIA) Technology is created and developed expeditiously, accompanying the development of Internet. RIA Technology does possess a series of advantages which determines it to become the most popular new generated development tool nowadays. On the one hand, RIA Technology combines the superiority of desktop and Web applications, in which the former has super response time plus excellent alternation, while the latter provides wide and convenient transmission. In this case, RIA possesses well-defined user experience as well as compatibility across various system platforms. On the other hand, it provides users with functions of speedy development, distribution and high-qualified personality configuration as well, which brings tremendous privilege and predominance for both single users and empires. With respect to this newly born technology, Adobe Flex is a set of hybrid synthetic RIA technology solver, providing an efficient development model to be compatible with accumulated experience and practice by years. In a word, RIA Technology will be the main stream of Web application development in the future, and it will be the key point to stand steadily in the field of software, especially significant to related development technicians and enthusiasts.

Based on the analysis of the contemporary situation in the field of software, this thesis is stressed on discussion of customer end technology evolvement history and also introduction of several well-used RIA technologies after analyzing the development and characteristics of C/S, B/S and RIA Technology. Besides, within this part the most significant section is to address the most represented technology among all the streams-Flex Technology. Sequentially taking Flex Technology stream as an example, this thesis interprets the work of Flex Web Album design and development, employing Flex Builder 3.0 integration development environment, in order to satisfy the increasing

needs of browsing Web Albums when users surf in the Internet. In conclusion, the aim of this thesis is to understand RIA Technology constructing process of a Web application, further to find out the problems and disadvantages in practice after research and application of RIA Technology and Flex Technology. Finally we can draw the conclusion that the significance of the research improves the efficiency of Web applications development, consummates customer experiences as well as the competent running results practically.

Keyword: RIA; Flex; Web application

厦门大学博硕士论文摘要库

目录

第一章 引言	1
1.1 研究背景	1
1.2 选题意义	2
1.3 研究现状	3
1.4 论文研究内容及主要工作	4
1.5 论文章节安排	4
第二章 客户端技术的分析	7
2.1 C/S 技术简介	7
2.2 B/S 技术简介	8
2.3 RIA 技术简介	11
2.3.1 传统 Web 应用程序的局限性	12
2.3.2 RIA 的概念	13
2.3.3 RIA 的技术特点和优势	14
2.3.4 RIA 的应用现状和应用实例展示	16
2.4 常见的 RIA 技术	19
2.4.1 AJAX 技术	20
2.4.2 Silverlight 技术	21
2.4.3 JavaFX 技术	23
2.4.4 Flex 技术	23
2.4.5 常见 RIA 技术比较	24
2.5 本章小结	25
第三章 Flex 技术分析	29
3.1 Flex 的发展历史	29
3.2 Flex 3 的技术特点	30
3.2.1 Flex 3 的技术优势	30
3.2.2 Flex 3 的不足	32

3.3 Flex 的架构	32
3.3.1 Flex 的应用程序架构	32
3.3.2 Flex 的技术架构	35
3.4 Flex 工作原理	36
3.5 Flex 3 开发环境	39
3.5.1 Flex Builder 3.0 的主要特点	39
3.5.2 Flex Builder 3.0 的主要功能	40
3.5.3 Flex Builder 3.0 创建典型 Web 应用程序的开发步骤	41
3.6 本章小结	41
第四章 基于 Flex Builder 的 Web 应用的设计与实现	43
4.1 创建 Flex 项目	43
4.2 Flex Builder 3.0 开发环境	45
4.2.1 Flex Builder 3.0 的模式	45
4.2.2 Flex Builder 3.0 的代码视图	46
4.2.3 Flex Builder 3.0 的设计视图	47
4.3 Flex 的控件和容器	49
4.3.1 Flex 的控制组件	49
4.3.2 Flex 的容器组件	50
4.4 设计 Flex 网络相册	51
4.4.1 设计背景和需求	51
4.4.2 设计方法和步骤	53
4.5 本章小结	58
第五章 总结和展望	59
5.1 总结	59
5.2 展望	60
参考文献	63
致谢	65

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background.....	1
1.2 Subject's Significance	2
1.3 Research Situation	3
1.4 Content and Main Work	4
1.5 Outline of the Thesis	4
Chapter 2 Customer Technical Analysis.....	7
2.1 C/S Technology Introduction	7
2.2 B/S Technology Introduction	8
2.3 RIA Technology Introduction	11
2.3.1 Conventional Web Application Localization	12
2.3.2 RIA Concept.....	13
2.3.3 RIA Technology Characteristics and Advantages.....	14
2.3.4 RIA Application Situation and Example Display	16
2.4 Familiar RIA Technologies.....	19
2.4.1 AJAX Technology.....	20
2.4.2 Silverlight Technology.....	21
2.4.3 JavaFX Technology.....	23
2.4.4 Flex Technology.....	23
2.4.5 Familiar RIA Technologies contrast	24
2.5 Summary.....	25
Chapter 3 Flex Technology Analysis	29
3.1 Flex History	29
3.2 Flex 3 Characteristics	30
3.2.1 Flex 3 Characteristics.....	30
3.2.2 Flex 3 Advantages.....	32
3.3 Flex Construction.....	32

3.3.1 Flex Application Construction	32
3.3.2 Flex Technology Construction	35
3.4 Flex Principle.....	36
3.5 Flex 3 Development Environment	39
3.5.1 Flex Builder 3.0 Main Characteristics	39
3.5.2 Flex Builder 3.0 Main Functions	40
3.5.3 Stage for Flex Builder 3.0 to Construct Typical Web Application.....	41
3.6 Summary.....	41
Chapter 4 Web Application Design and Implentation Based on Flex Builder	43
4.1 Flex Project Construction	43
4.2 Flex Builder 3.0 Development Environment	45
4.2.1 Flex Builder 3.0 Perspective	45
4.2.2 Flex Builder 3.0 Source View	46
4.2.3 Flex Builder 3.0 Design View.....	47
4.3 Flex Control and Container	49
4.3.1 Flex Control Components	49
4.3.2 Flex Container Components	50
4.4 Flex Web Album Design	51
4.4.1 Design Background and Requirement.....	51
4.4.2 Design Method and Stage	53
4.5 Summary.....	58
Chapter 5 Conclusions And Future.....	59
5.1 Conclusions.....	59
5.2 Future.....	60
References	63
Acknowledgments	65

第一章 引言

1.1 研究背景

自第三次科技革命以来，计算机硬件技术和软件技术迅速发展，不断变化，用户的需求不断提高，新的技术也不断涌现。当旧的技术不能满足用户产生的新的需求时，硬件和软件就必须不断进化、换代，以顺应时代和科技的潮流，以此来满足用户日益增长的使用需求。

按照马克思主义哲学原理，事物的发展是前进性和曲折性的统一，是“波浪式前进”和“螺旋式上升”的。软件技术的发展也正如此，一直循着两条线索螺旋式地上升。一条是软件抽象程度的提高：从早期的机器码到如今的高级语言，甚至是虚拟机上的高级语言；从最简单的子程序到面向对象、面向组件，甚至面向方面，程序的表达似乎距离机器越来越远，而距离人类却越来越近。另一条是底层平台的变迁：从最初的大型机到后来的中小型机、个人计算机（Personal Computer，简称 PC），从字符界面到图形用户界面（Graphical User Interface，简称 GUI），从小规模的局域网（Local Area Network，简称 LAN）到基于文档的 Internet，甚至是基于对象的分布式系统，人们面对的平台愈趋完善，功能也越来越强大。一直以来，这两条主线之间互相缠绕，相得益彰，共同推动软件开发向前发展^[1]。

企业级应用程序也经历了几次系统架构方面的“进化”：由最早出现的客户机/服务器（Client/Server，简称 C/S）模式，到后来的浏览器/服务器（Browser/Server，简称 B/S），再到现在最新的富互联网应用程序（Rich Internet Application，简称 RIA）技术，都是为了满足用户需求而出现的转变。

最早出现的企业级应用程序的模式是 C/S 应用程序。在上个世纪 90 年代初，微软公司推出 Windows 系列操作系统，客户端的处理能力得到了很大的增强，于是便出现了 C/S 应用程序。

于此同时，以因特网为雏形的“信息高速公路”初现端倪。随着互联网的飞速发展，仅仅过了几年的时间，即上个世纪 90 年中后期，一种基于网页的 B/S 应用程序开始出现并普及。

进入 21 世纪，软件开发商和用户慢慢发现，无论是 C/S 技术还是 B/S 技术，都无法完全满足用户的需求，于是一种新的企业级应用程序客户端技术——RIA 技术诞生了。

图 1.1 详细显示了 RIA 技术的发展历程^[2]。

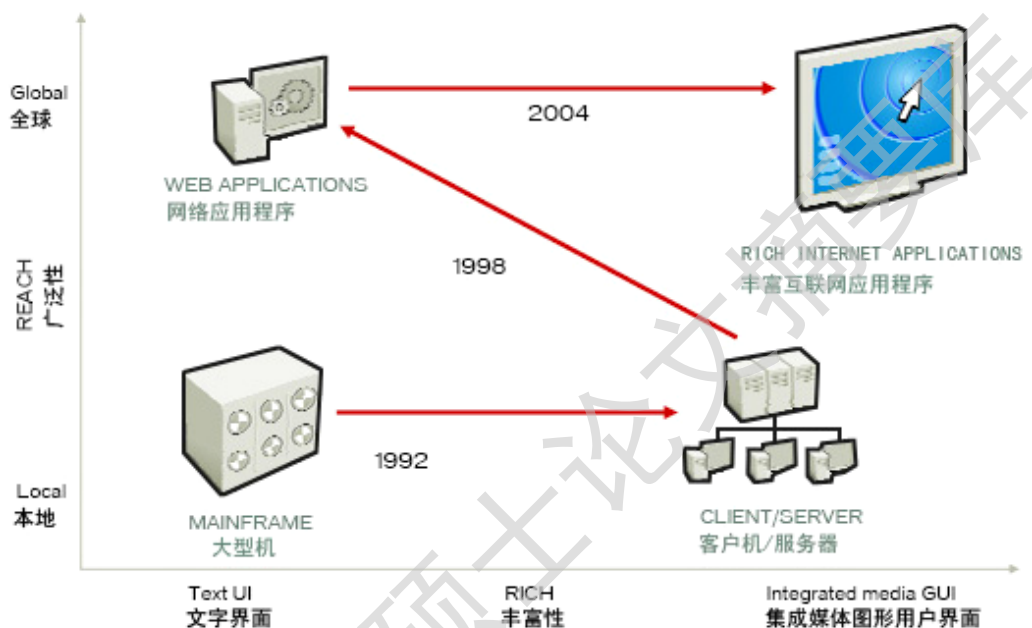


图 1.1: RIA 技术的发展历程

1.2 选题意义

RIA 技术具有高度的用户互动性和丰富的用户体验，是如今最流行、最热门的新一代网络应用程序技术。研究 RIA 技术，无论是其技术本身，还是它实际的应用与实现，都具有很大的现实意义：

(1) 作为一项最新的客户端技术，RIA 技术强大的功能将使软件开发商设计出更多更好的产品，以满足顾客不断提升的使用需求，增强软件企业市场竞争力。

(2) 软件企业采用最新技术设计产品，从实际出发为客户着想，有利于贯彻实施以消费者为中心的现代企业管理和市场营销的思想。

(3) 只有不断深入研究最新的尖端前沿技术，并将之使用在软件产品的设计开发和实现应用上，才能进一步推动软件产业的发展和改革，使软件技术在不断

更新换代、进化的同时，带动人类科技和社会的发展和进步。

1.3 研究现状

自 2002 年 3 月原 Macromedia（2005 年 12 月被 Adobe 公司收购）公司提出 RIA 的概念以来，RIA 技术已逐渐代替了 C/S 和 B/S 技术，成为开发网络应用程序的主流和先锋。

目前市场上可构建 RIA 的解决方案较多，常见的有：Adobe Flex、Microsoft Silverlight、SUN JavaFX、AJAX 等。这些不同公司出品的不同 RIA 产品和技术，有着各自的优点和不足，对于软件应用开发人员和软件开发企业而言，有点难于取舍。本论文重点研究目前市场上历史最悠久、技术最成熟、体系最完善的 Adobe Flex 技术。

目前国内外各大公司，特别是世界 500 强，都在研究如何使用 RIA 技术来发展各自在富媒体和富客户端应用程序、电子商务、数据可视化和在线产品定制等互联网应用方面的开发。例如 SONY、ebay、SAP、CISCO 等诸多著名企业已经在使用 Adobe 公司的 Flex 技术。

目前，有关 RIA 技术在企业级应用程序客户端的研究和应用主要表现在以下几个方面：

（1）有关多平台联合开发：如 Java2 平台企业版（Java 2 Platform,Enterprise Edition,简称 J2EE）和 RIA 技术的整合、RIA 在动态服务器页面（Active Server Page,简称 ASP）和 ASP.NET 平台中的应用、包含 Flex 和 JAVA 的 Web 系统等。

（2）有关信息系统的设计和应用：如网络地理信息系统（Web Geographic Information System,简称 WebGIS）、现场总线采集系统、医疗检验信息系统、气象采集信息系统、空气质量检测信息系统、电力监控信息系统等。

（3）有关教育教学系统的设计和应用：如教学管理、教学评价、教学资源网站、在线多媒体教学平台、网络虚拟实验室、远程教学系统、无纸化考试系统等。

（4）有关电子商务的设计和应用：如企业门户网站、办公自动化（Office Automation,简称 OA）平台、商家对商家（Business to Business,简称 B2B）电子商务（Electronic Commerce,简称 EC）、商家对客户（Business to Consumer简称 B2C）电子商务、商业业务管理系统、网络营销系统等。

(5) 有关多媒体系统的设计和应用：如跨平台视频会议系统、视频点播系统、富媒体播放组件、游戏平台、个人信息发布平台、Web 在线交流平台等。

(6) 有关信息存储类数据库、数据仓库的设计和应用：如数字化图书馆、数字化博物馆、档案管理系统、在线文件管理等的设计和应用。

(7) 有关网络虚拟社区、虚拟医院、虚拟学校、虚拟战场等的设计和应用。

1.4 论文研究内容及主要工作

本论文从探讨客户端技术的演变过程出发，分析 C/S、B/S 和 RIA 技术各自的历史和特点，从中引出 RIA 技术在 Web 设计中应用。重点研究 RIA 的代表性技术——Flex，以创建 Flex 网络相册为实例具体研究如何使用 Flex Builder 3.0 集成开发环境设计 Web 应用程序，以适应目前互联网上越来越流行的对于网络相册的使用需求。

本论文的研究内容和主要工作具体如下：

- (1) 研究比较 C/S、B/S、RIA 技术的发展和特点。
- (2) 研究比较主流的几种 RIA 技术。
- (3) 重点研究 Flex 技术及其开发环境的特点。
- (4) 使用 Flex Builder 3.0 进行 Web 应用程序的设计和实现。

1.5 论文章节安排

本论文一共分为五章，具体内容如下：

第一章：引言。本章是论文的开头部分，主要概述客户端应用程序发展的背景、历史和现状，从而引出对 RIA 技术的研究。

第二章：客户端技术的分析。本章主要研究和对比了 C/S、B/S 和 RIA 技术的发展历史和各自的特点，同时研究和对比了几种常见的 RIA 技术，从而引出对 Flex 技术的研究。

第三章：Flex 技术分析。本章主要研究了 Flex 技术的历史和发展、Flex 技术的优缺点、Flex 技术的架构（包括 MXML、ActionScript 语言和 Flex 类库等）、Flex 技术的工作原理及其开发环境，从而引出 Flex 技术的具体应用——利用 Flex 技术设计 Web 应用程序。

第四章：基于 Flex Builder 的 Web 应用程序的设计与实现。本章主要研究了如何使用 Flex Builder 3.0 创建 Flex 项目，探索了 Flex Builder 3.0 开发环境（包括设计模式下的代码视图和设计视图模式）以及 Flex Builder 3.0 主要的控制组件和容器组件。最后使用 Flex Builder 3.0 设计 Flex 网络相册。

第五章：总结和展望。本章是论文的结束部分，主要对论文的内容和工作做了总结，并对 Flex 和 RIA 技术的未来发展情况作出了预测，对接下来本人的工作做了进一步的展望。

厦门大学博士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库