

基于J2EE的图书高可复用快速开发平台设计与实现

刘伟扬

指导教师 姚俊峰 教授

厦门大学

厦门大学博硕士学位论文摘要库

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013230710

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 J2EE 的 WEB 高可复用快速开发平台 设计与实现

Design and Implementation of WEB High Reusable Rapid
Development Platform Based On J2EE

刘伟扬

指导教师:	姚俊峰 教授
专业名称:	软 件 工 程
论文提交日期:	2015 年 4 月
论文答辩日期:	2015 年 5 月
学位授予日期:	2015 年 6 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 4 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):

2015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）：

2015 年 月 日

摘要

软件行业飞速发展的今天,对于中小型企业而言,软件的开发成本、生产效率和质量直接影响到一个企业是否能够很好的生存。为此越来越多的企业重视软件项目管理和开发技术带来的成本、效率和质量上的提升,甚至不惜在上面花费了大量的成本来研究一套能够在这些方面开发平台。特别是在技术上,越来越多的企业开发者为追求在模块上的合理、代码的简洁基础上同时能够带来维护上的方便,为此软件复用技术就成为他们研究的重点。

基于 J2EE 的 WEB 高可复用快速开发平台是一个基于复用技术,实现从架构成果,研发成果和非功能性模块的高度复用,让软件开发更为快速、高效的开发平台。它在设计、分析和编程上可高度复用,从而解决中小型企业技术人员变动问题、提高其中小型企业行业竞争力。

基于 J2EE 的 WEB 高可复用快速开发平台作为一个快速的开发平台为软件开发过程提供可复用架构、业务流程设计方式、可复用的代码实现方式和规范、代码生成工具和常用的可二次开发的子系统和通用组件。平台在遵从软件易用性、兼容性、可靠性、扩展性和安全性的前提下,让软件开发人员在能够尽可能把开发精力关注在软件业务设计方面,然后通过平台将设计快速成型,形成可提供给客户进行演示的软件原型或者直接使用的软件系统。

关键词: WEB 复用技术; 开发平台; J2EE

Abstract

The rapid development of the software industry today, for small and medium enterprises, the cost of software development, production efficiency and quality directly affect whether a company can survive successfully. Therefore, companies are increasingly keen to the enhancement of software project management and development technology brought on cost, efficiency and quality, and even spend a lot of cost to develop a platform for research in these areas. Especially in technology, more and more enterprise developers want to pursue the convenience of maintenance based on the rational module and simple code at the same time, so software reuse has become the focus of more and research.

WEB highly reusable development platform based on J2EE is based on reuse technology, to achieve a high degree reuse of architecture result, R & D results and non-functional module, and let the software development to become a more rapid and efficient development platform. It can be highly multiplexed on the design, analysis and programming, so as to solve the problem of small and medium enterprises' technical personnel changes, and improve their competitiveness in this industry.

As a rapid development platform, WEB highly reusable platform based on J2EE provides reusable architecture, business process design approach, reusable code implementations and specifications, code generation tools and commonly used secondary development of subsystems and common components for the development process. Under the premise of platform's compliance to the ease of use, compatibility, reliability, scalability and security, the software developers can focus on the design of the software business as much as possible, and then rapidly mold the design through this platform, providing customers with a demonstration software prototype and directly use software platform.

Keywords: WEB Reusable Technology; Development Platform; J2EE

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 研究目的及意义	1
1.2 国内外发展现状	1
1.3 系统应用前景	2
1.4 论文研究内容	3
1.5 论文组织结构	4
第二章 相关技术研究	6
2.1 软件复用基本概念	6
2.2 软件的复用层次	6
2.2.1 设计复用	6
2.2.2 分析复用	6
2.2.3 代码复用	6
2.2.4 测试复用	7
2.3 相关软件复用技术	7
2.3.1 构件技术	7
2.3.2 面向对象技术	7
2.3.3 类库	7
2.3.4 架构	8
2.3.5 模板	8
2.4 本章小结	8
第三章 系统需求分析	9
3.1 业务流程分析	9
3.1.1 平台业务概述	9
3.1.2 设计开发业务流程分析	9
3.2 用户角色分析	11
3.3 平台功能性需求	11

3.3.1 平台通用权限	11
3.3.2 自动代码生成	11
3.3.3 基于 Snaker 的工作流	11
3.3.4 信息发布	12
3.3.5 类库封装	12
3.4 平台非功能性需求	12
3.4.1 易用性	12
3.4.2 兼容性	12
3.4.3 可靠性	12
3.4.4 扩展性	12
3.4.5 安全性	13
3.5 本章小结	13
第四章 系统设计	14
4.1 架构设计	14
4.1.1 平台架构思想	14
4.1.2 平台架构体系结构	15
4.1.3 平台子系统划分	16
4.1.4 接口规范定义	17
4.2 详细设计	23
4.2.1 通用权限	23
4.2.2 开发设计	29
4.2.3 工作流	35
4.2.4 内容管理	43
4.3 本章小结	48
第五章 系统实现	49
5.1 开发环境	49
5.2 运行环境	49
5.3 主要功能实现	50

5.3.1 通用权限子系统	50
5.3.2 开发设计子系统	58
5.3.3 工作流子系统	63
5.3.4 内容管理子系统	66
5.3.5 通用组件	71
5.4 本章小结	76
第六章 系统测试	78
6.1 测试环境	78
6.2 测试工具	78
6.3 测试过程和结果	79
6.3.1 通用权限功能测试	79
6.3.2 内容管理功能测试	81
6.3.3 工作流功能测试	82
6.3.4 开发设计功能测试	83
6.3.5 兼容性测试	85
6.3.6 安全性测试	86
6.4 本章小结	87
第七章 总结和展望	88
7.1 总结	88
7.2 展望	88
参考文献	89
致 谢	90

CONTENTS

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Purpose And Significance.....	1
1.2 Domestic And Foreign Development Situation	1
1.3 System Application Prospects.....	2
1.4 Dissertation Research Content	3
1.5 Thesis Structure	4
Chapter 2 Related Technology Research	6
2.1 The Basic Concept Of Software Reuse	6
2.2 Software Reuse Level	6
2.2.1 Design Reuse	6
2.2.2 Analysis Reuse	6
2.2.3 Creuse	6
2.2.4 Test Reuse	7
2.3 Related Software Reuse Technology	7
2.3.1 Component Technology	7
2.3.2 Object-Oriented Technology	7
2.3.3 Library.....	7
2.3.4 Architecture.....	8
2.3.5 Template.....	8
2.4 Summary	8
Chapter 3 Requirement Analysis Of System.....	9
3.1 Business Process Analysis	9
3.1.1 Platform Business Overview.....	9
3.1.2 Design Development Business Process Analysis	9
3.2 User Role Analysis	11
3.3 Platform Functional Requirements	11
3.3.1 Platform Generic Rights	11

3.3.2 Automatic Code Generation.....	11
3.3.3 Workflow Based On The Snaker.....	11
3.3.4 Information Release	12
3.3.5 Library Package	12
3.4 platform’s non-functional requirements	12
3.4.1 Ease of Use	12
3.4.2 Compatibility	12
3.4.3 Reliability.....	12
3.4.4 Scalability	12
3.4.5 Safety	13
3.5 Summary	13
Chapter 4 System Design.....	14
4.1 Architecture Design	14
4.1.1 Platform Architecture Thought	14
4.1.2 Platform Architecture System Structure	15
4.1.3 platform Sub-system Division	16
4.1.4 Interface Specification Definition.....	17
4.2 Detailed Design	23
4.2.1 General Permissions.....	23
4.2.2 Development Design.....	29
4.2.3 Workflow.....	35
4.2.4 Content Management	43
4.3 Summary	48
Chapter 5 system achievements.....	49
5.1 Development Environment	49
5.2 Operating Environment	49
5.3 Major Features Achievement	50
5.3.1 General Permissions Subsystem	50
5.3.2 Development Design Subsystem	58

5.3.3 Workflow Subsystem	63
5.3.4 Content Management Subsystem.....	66
5.3.5 General Assembly	71
5.4 Summary	76
Chapter 6 System Test	78
6.1 Test Environment.....	78
6.2 Test Tool.....	78
6.3 Test Results.....	79
6.3.1 General Permissions Test	79
6.3.2 Content Management Test	81
6.3.3 Workflow Test.....	82
6.3.4 Development Design Test	83
6.3.5 Compatibility Test.....	85
6.3.6 Security Test.....	86
6.4 Summary	87
Chapter 7 Summary and Outlook.....	88
7.1 Summary	88
7.2 Outlook.....	88
References.....	89
Acknowledgements	90

第一章 绪论

1.1 研究目的及意义

经济的飞速发展，企业信息化程度越来越高，软件作为信息化的载体之一越来越受企业的青睐，同时也催生了越来越多的软件企业。在这些企业当中，开发基于 J2EE 软件项目的中小型企业占了绝大多数。在这些企业中在日益激烈的行业竞争中，中小型的软件企业如何能够在激烈的竞争中崭露头角？于是大部分的中小型软件企业都面临着提高软件开发效率和降低软件开发成本从而提升企业在其行业中的竞争力的一个必须克服的问题。

一个软件企业的核心技术往往是掌握在少数的核心开发人员手中，他们作为软件企业骨干一旦出现人员离职，将会让企业蒙受核心技术价值的损失。这个时候，企业往往是重新招聘经验比较丰富的人员来补充。但是这些新进的人员因为本身对这些核心技术不是很熟悉，对现有的技术架构很难理解，为此企业需要花费相当的代价去培养这些人员，甚至从新设计一套框架以适应人员的变迁。同时软件的开发往往存在着不近人意之处，主要体现在几个方面：很多程序因为设计不合理，导致程序可复用率底下，造成很多时间、人力和物力上的浪费；因为程序可复用率低以及需求分析时不到位造成软件在后期维护时比较困难；由于软件开发技术的不成熟无法适应软件开发时的需求变化而产生的应变能力相对较弱等。

近些年来，越来越多的中小型企业相信一个好的软件开发平台，特别是一个在设计、分析和编程上可高度复用的软件开发平台能够比较好的解决企业的技术人员流失，能够提高软件的生产效率，能够降低软件开发时的成本，从而提升企业在行业中的竞争力，为中小企业的发展起到不可忽视的作用。

一个具有合理的架构设计、开发设计文档、使用说明和培训方式的开发平台能够让企业在人才流动后，只需要让经过简单的培训，便能够投入到现有的项目开发中，从而降低因人员流动而导致的风险。另外，软件的实现通常包括技术架构设计、技术研发、基础的非功能性模块开发和功能性业务模块开发，其中前三项的成功是可以进行高度复用的。因此研发基于 J2EE 的高可复用 WEB 快速开发平台，能够高度复用其架构成果，研发成果和非功能性模块的成果，从而能够提高软件的生产效率，能够降低软件开发时的预算和成本，同时

还能够解决提高中小企业的竞争力。

1.2 国内外发展现状

1968 年 NATO 软件工程会议，McIlroy 在提交会议的论文《大量生产的软件构件》中，提出了“软件组装生产线”的思想^[1]。它被广泛的认为是从技术上能够降低甚至避免软件危机的危害的可行方案。软件复用的对象包括了源代码、各种开发设计文档、测试数据、系统的体系结构、软件的设计方法等开发过程中所使用和生产的各种资源。McIlroy 在《大量生产的软件构件》中提出的“软件组装生产线”，采用“搭积木”方式生产软件的复用构件思想。复用构件的提出改善了软件开发效率低下、开发周期长及开发成本高等容易产生软件危机。软件复用在经历了早期经典的结构化函数复用、当前流行的面向对象的类复用以及新兴的互联网时代复用之后，已经成为加速工业化的重要力量之一。与此同时，出现了越来越多基于构件复用技术的软件开发框架。

在 70 年代和 80 年代初，基于函数和模块复用的软件复用技术占据主导地位，当时结构化的软件开发思想占据主导地位^[2]。使用函数复用能简化了软件开发的代码量，方便维护，流程清晰明了，易于理解；模块化让每个模块尽可能的独立完成某个特定的子功能，然后再通过不同的模块进行合理的组装达到复用的目的。然而由于结构化设计存在着不可忽视的缺点，函数复用是通过参数来适应不同的需求和模块复用能力有限，从而导致其复用效率不高，结构混乱等特点。

到了 80 年代后，出现了通过将对象进行封装、继承和多态等特性的面向对象技术。面向对象技术的产生和实现是软件设计世界的重大改革，它使得软件设计模式能够按照人类看待世界的方式进行，而且能够通过继承、封装和多态技术，更好地实现软件的复用^[3]。自从在软件复用出现后，面向对象技术为促进软件复用的发展做出了很大的贡献。很多结构化技术上容易产生的复用问题都在面向对象技术中得到了很好的解决。

90 年代至今，面向对象技术还一直流行在软件开发中，特别是 java 的出现，带来了一次应用开发上的“革命”。从 J2SE、J2ME、J2EE 到 Android 应用开发，复用技术都在其中得到了广泛的应用。与此同时，越来越多的基于软件复用技术的软件开发平台如雨后春笋般出现。

目前，基于复用技术的开发平台也是层出不穷，但是对于现在的中小型企业来说能够适合他们进行开发的开发平台却是不多，因此在此设计了基于 J2EE 的 WEB 高可复用快速开发平台。

1.3 系统应用前景

近几年来，我国的软件行业在飞速的发展。在未来的一段时间内，我国的软件和信息技术将有很大的机会赶上世界水平甚至打破一些大型跨国公司的技术垄断。在这软件发展的黄金时间内，我国将会重点扶持那些拥有自己的核心技术的龙头企业，用以提高企业的创新能力。在 2012 年 4 月，我国工信部发布了《软件和信息信息技术服务业“十二五”发展规划》。在这个规划中提到：到今年，我国信息产业比重要达到行业软件的业务收入的 25%，年均增长达到 24.5% 以上，出口软件产值可能超过 600 亿美元。其中信息技术服务收入要超过 2.5 万亿元，占软件和信息信息技术服务业总收入比重超过 60%。未来几年，软件与信息技术服务业 4 万亿元“大餐”正成为产业新的发展机会^[4]。

然而在如此之大的软件市场规模中还是存在着一个让所有的国内企业不可忽视的问题：我国大部分软件企业开发的软件失败率仍然处于较高的水平！仍然有很多的企业在一些软件项目中无法按照最初的开发计划和预算将软件成型并交付给客户使用。这个现象直接导致了用户和软件企业之间的产生了矛盾，并且非常不利于软件产业的健康成长。用户很可能会认为软件企业的效率和能力达不到他们的要求而对他们产生怀疑。软件企业在软件生产过程中将没有充足的资金，更不可能获得足够的利润，无力提升软件产品研发水平和开发效率。软件行业到目前为止仍然不断的尝试着解决这种恶性循环，目前为止，找到的解决问题的办法第一是靠软件工程，软件开发企业能够采用更加先进、规范和有效的软件项目管理，如软件生产过程中的 CMM(软件成熟度模型)规范；第二是靠较为先进的软件技术。在这些软件技术中，平台化技术作为其中之一具有较高的独立性、较大的开放性、合理的可管理性和可扩展性等诸多优点，是软件开发技术重点发展的对象之一。

平台化软件包含技术支撑型平台以及应用实现型平台。技术支撑型平台的用户为软件开发人员，提供商负责平台的维护和升级，用户负责基于平台的上层实现^[5]。应用实现型平台的用户是终端用户，提供商除了需要提供平台的维护和升

级服务之外，还需要提供基于平台的上层应用的服务。例如：服务器的提供商 (BEA) 不会为一个使用 WebLogic 技术支撑型平台的网站提供基于该平台的网站建设服务。但是应用实现型平台不仅仅需要为平台的维护和升级提供服务，同时还需要提供上层应用的设计开发服务，如一个企业的财务管理，出入库管理；学校的校务管理和就业管理等。

由于平台化软件有着诸多优点，许多中小型软件公司准备研发类似产品，十分关心应用实现型平台的实用性和开发效率。特别是如今日益激烈的竞争环境中，中小型企业为了能够争取在竞争中占的先机都会应用实现型平台上做出更多的投入。这些年来，国内软件行业的水平在不断的完善和提高，而且出现了越来越多的拥有平台化软件技术的企业都在这些平台化技术上取得了不错的成绩。特别是国内开源的软件平台化软件产品(如：kola 应用开发平台，NLF 开发框架等等)都在不断的进步，这必将给国内众多的中小型企业用户带来更多、更大的效益。

1.4 论文研究内容

该课题主要研究复用技术在 J2EE 开发平台中的应用及基于 J2EE 高可复用的 Web 开发平台的实现，其中主要有：

- 1、可复用架构的研究；
- 2、可复用建模设计的研究；
- 3、高可复用的代码的实现；
- 4、基于模板技术的代码生成；
- 5、平台通用权限子系统和其他支持子系统的实现。

通过对以上几个技术的研究和实现，形成基于 J2EE、运行数据库为 mysql 的集合建模设计、代码生成和通用复用组件的 Web 开发平台。

1.5 论文组织结构

该论文划分为七个章节，其详细的内容结构为：

第一章 绪论，介绍基于 J2EE 的高可复用 WEB 开发平台的研究的目的和意义、国内和国外的外发展现状、应用前景和研究内容；

第二章相关技术研究，作为平台的技术研究的章节主要介绍开发平台中需要研究的复用技术的相关概念、相关技术其在平台中的运用层次，为后期系统设计

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts 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.