

丛书主编 卢苇

21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材

J2EE 课程设计

—— 项目开发指导

杨少波 主编
中科院计算所培训中心 审

清华大学出版社



21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材

丛书主编 卢苇

J2EE 课程设计 ——项目开发指导

杨少波 主编

中科院计算所培训中心 审

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书共 13 章,内容分为 5 大部分。前 5 章主要介绍如何组织和实施课程设计、如何进行项目的需求分析和系统的体系架构设计、类设计以及正确和合理地创建对象;第 6~8 章主要说明如何提高应用系统的性能和降低系统各个层次组件的耦合度;第 9~11 章主要是为读者介绍如何高效、高质量地进行项目开发实现,以及如何评审和度量代码的质量;第 12 章主要介绍如何进行团队协作开发、版本控制和管理;第 13 章主要介绍如何实施课程设计的答辩和项目的文档管理。

本书适合作为承担国家技能型紧缺人才培养培训工程的高等院校和示范性软件学院的计算机应用与软件工程专业的课程设计类教学和学习辅导参考教材,也可作为自学和急需了解 J2EE 技术平台的软件项目开发和相关技术和知识的技术人员的参考书。当然,也适用于各类职业技能培训机构作为提高学员项目开发能力的培训指导教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

J2EE 课程设计——项目开发指导/杨少波主编. —北京:清华大学出版社,2009.9

(21 世纪高等学校实用软件工程教育规划教材)

ISBN 978-7-302-20162-5

I. J… II. 杨… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 072097 号

责任编辑:丁 岭 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:25.25 字 数:612 千字

版 次:2009 年 9 月第 1 版 印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:19.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:032771-01

系列教材编委会

主编：卢 苇

编委：赵 宏 谢新华 杨少波 董乃文
张红延 朱 喻 陈旭东 蒋清野
袁 岗 魏晓涛 孙海善

为了保证我国软件人才的培养,教育部于2001年发出了《教育部关于试办示范性软件学院的通知》,迄今为止全国已经拥有36家示范性软件学院,在软件人才培养方面开辟出一条崭新且有效的道路,为国家软件产业的迅猛发展提供了人力资源保证。

尽管近年来我国在软件人才的教育、培养方面取得了显著的成就,累计培养软件工程专业毕业生6万余人,人才数量与质量年年提高。但目前我国的软件教育也还存在许多问题,例如优秀软件工程专业教材匮乏,教材的理论、技术明显落后。这主要是由于我国学校开设软件工程专业的的时间相对较晚,目前教学理念、方向、手段和教学内容等尚未统一;兼之软件业发展日新月异,而新理论与新技术从产生到由专家学者著书论述,再到编写教材、出版,最后到学校讲授往往已经滞后了好几年了。这是目前我国软件工程专业教育急需解决的一个难题。

有鉴于此,为适应我国经济结构战略性调整的要求和软件产业发展对人才的迫切需求,实现我国软件人才培养的跨越式发展,北京交通大学国家示范性软件学院与清华大学出版社合作,决定推出《21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材》系列丛书,以先进的教学理念和教学方法,最新的实用软件技术提高软件专业的教学水平和教材质量,填补国内高等院校软件专业教材的空白,引导和规范国内高等院校软件专业教育的方向。

北京交通大学国家示范性软件学院成立于2003年。作为国家重要的软件人才培养基地,成立5年多来,在管理体制、运行机制、教育思想与理念、人才培养方案与课程体系、教学模式与方法、产学研合作等领域大胆创新,探索出一条有效地培养“国际化、工业化、高层次、复合型”软件人才的办学之路,推出了“2+1+1”的人才培养模式。在软件工程专业课程体系建设、专业课程教学、实训实习等方面取得了丰富的经验。

本系列教材是针对当前高等教育改革与发展的形势,以社会对人才的需求为导向,主要以培养高素质应用型软件人才为目标,立足软件工程专业课程体系完善与教材规范。本系列教材以北京交通大学国家示范性软件学院多年教学经验为基础,听取多方面专家的意见,主要结合软件企业的实际需要,由具有丰富行业背景的企业教师执笔完成。主要贯彻“做中学”的教育理念,注重案例体验式教学,注重学生实际能力的培养,供普通高等院校软件工程专业学生参考使用。

由于主观或客观的诸多限制，丛书难免有不尽如人意之处。敬请有志于从事软件工程教育的广大专家、学者、同仁、读者以及软件行业的杰出人士一道，相互切磋探讨，以便共同促进我国软件业的发展和繁荣。

编委会

2008年2月

1. 为什么要提出编写课程设计系列教材

作者多年来在多所高校软件学院兼职本科生和研究生的“课程设计”、“项目实训”和“毕业设计”教学指导和课程大纲设计指导的工作中,发现目前高校计算机软件开发类本科及研究生“小学期”的课程设计教学中缺少一类有指导性、实用性和规范性的,并且与目前企业应用系统开发相接近的“J2EE 课程设计”类的教学辅导参考教材。

基于此目的同时也为了使高校学生在“小学期”的课程设计中能够更好地提升知识的深度,以及了解并掌握目前企业级应用系统开发中应该解决的“流程和规范”、“思想和原则”、“技术和应用”以及“效率和质量”方面的问题的方法和知识,提高课程设计的整体教学效果和质量、并为后期的项目实训教学环节乃至毕业设计打下良好的知识体系和技术应用基础,本人特向清华大学出版社有关编辑人员提出编写“软件工程专业课程设计”教学参考教材的计划,该计划一方面是对作者的“软件工程专业项目实训”系列教材(已在2008年由清华大学出版社作为21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材出版)的进一步完善,另一方面是为了弥补目前国内高校计算机学院及软件学院计算机应用与软件工程专业本科生及研究生的“小学期”课程设计教学辅导参考教材缺乏的现象,也进一步丰富清华大学出版社的“21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材”的内容。

2. 课程设计系列教材构成高校“小学期”J2EE 课程设计教学的完整内容

本“J2EE 课程设计”教材计划共分为上、下册两本,上册为《J2EE 课程设计——技术应用指导》,下册为《J2EE 课程设计——项目开发指导》。两本书组合在一起将构成软件工程专业J2EE课程设计的完整内容,为高校授课教师和学生提供从课程设计的实施、管理和项目开发、技术应用等全方位的教学和学习指导。

其中,《J2EE 课程设计——技术应用指导》一书本着“技术主流和前沿、内容新颖和实用、案例源于实际项目”的指导思想,精选目前企业级应用系统开发中比较热门的Java及J2EE平台核心技术,并结合学生的知识层次,详细介绍这些“实用”和“热门”技术在课程设计中的具体应用。作者期望通过介绍这些“实用”和“热门”技术,一方面能够提升软件工程专业教学中学生的知识深度和扩大知识面,另一方面也为下册的《J2EE 课程

设计——项目开发指导》一书提供项目开发中所需要掌握的有关知识的基础。

而在下册的《J2EE 课程设计——项目开发指导》一书中，依据软件开发的基本流程同时也结合 J2EE 课程设计的教学目标和要求，对课程设计项目开发中的各个环节在“流程和规范”、“思想和原则”、“技术和应用”以及“效率和质量”、“协同和协作”等方面进行指导——高校的软件开发类专业的课程设计应该要面向企业实际应用系统开发，而不应该再简单地对某个算法和原理的再次实现。另外，也结合作者多年在国家级示范性软件学院的“课程设计”、“项目实训”和“毕业设计”及“研究生指导”等方面的教学经验，对如何“按质、按时、按教学目标”等方面的要求开展课程设计教学及项目开发进行指导。

3. 技术主题的定位

本系列教材在技术主题选择方面，继续沿用在 2008 年已经由清华大学出版社出版的“J2EE 项目实训”系列教材的技术风格，选择目前比较热门的 Web 2.0 技术，并且是主流的 J2EE 平台的开源框架技术，但对项目开发过程、系统设计和技术应用等方面的介绍内容更详细和更深入。

另外，作者为了能够让本课程设计系列教学辅导参考教材在指导方面有通用性，重新设计了书中的每个案例，每个案例都是对某类问题的解决方法的模板。尽管本课程设计系列教学辅导参考教材重点是以 J2EE 技术平台作为具体的实现，但同样也适用于微软 VS.NET 技术平台和 C/C++ 技术平台方面的课程设计——思想是跨行业、跨项目和跨技术实现平台的。

4. 教材内容和文字表达的特色

“J2EE 课程设计”系列教材在项目开发中的各个阶段所涉及的开发工具的选择上定位为目前在软件企业中主流和通用的开发工具。如在项目的分析和设计方面选择 Rational Rose，而在编程开发工具方面选择开源的 Eclipse IDE 工具。在测试方面选择开源的 JUnit 框架，性能测试和代码审查等也选择开源插件并在 Eclipse 中加以集成。

而对于系列教材在内容的组织和选择方面，力求避免抽象的理论介绍而是以目前企业级的软件项目开发实现过程中所涉及的 J2EE 平台中各个方面的知识为基本素材来展开讲

FOREWORD

解,侧重于项目开发过程中的各个阶段所涉及的系统设计及技术应用、项目管理。这样将能够使学生真正地掌握和了解目前企业级应用系统开发中所需要的知识和技能,提高学生的就业竞争力,并更好地满足企业在人员招聘时对技术和技能的要求。

5. 关于本书的内容介绍

本书共 13 章,内容分为 5 大部分。前 5 章主要介绍如何组织和实施课程设计、如何进行项目的需求分析和系统的体系架构设计、类设计以及正确和合理地创建对象;第 6~8 章主要说明如何提高应用系统的性能和降低系统各个层次组件的耦合度;第 9~11 章主要是为读者介绍如何高效、高质量地进行项目开发实现,以及如何评审和度量代码的质量;第 12 章主要介绍如何进行团队协作开发、版本控制和管理;第 13 章主要介绍如何实施课程设计的答辩和项目的文档管理。

6. 适宜的读者对象

本系列教材适合作为承担国家技能型紧缺人才培养培训工程的高等职业院校和示范性软件学院的计算机应用与软件工程专业的课程设计类教学和学习辅导参考教材——面向教师和学生群体,也可作为自学和急需了解 J2EE 技术平台的软件项目开发和实现的相关技术和知识的技术人员的参考书。当然,也适用于各类职业技能培训机构作为提高学员项目开发能力的培训指导教材。

7. 本书的阅读方法

由于本书以及本课程设计系列教材侧重于“项目开发实现”,因此在教材中将会出现大量的对新技术、设计思想和模式等的应用案例和教学示例。因此,建议读者在阅读本书时最好能够按照本书中所给出的项目开发实现过程及有关的各个示例的实现步骤实际练习,这样的学习效果会比较好。

读者在课程设计中最好能够参考作者在本书中所提供的各个方面的指导内容,具体地应用和实践——学而时习之。本书中的各个截屏图都出自相关的软件开发工具,作者未作任何改动和拼接。

8. 致谢

在本课程设计系列教材的编写过程中,得到了清华大学出版社有关编辑的大力帮助和支持,他们对课程设计系列教材的选题和内容以及编写的风格等方面都提出了许多宝贵的建议;同时也得到了中科院计算所职业培训中心王健华校长的大力支持,感谢王校长给作者在工作上的帮助和指导以及培训中心的各位同事和教师的大量支持。

中科院计算所职业培训中心长期从事校企合作人才培养、企业内训、职业技能提升、项目管理等领域的咨询、教学和技术服务方面的工作,也会不断地为高校提供实用型、高质量的教学辅导参考教材。

9. 作者简介

杨少波,中科院计算所副研究员,中科院计算所职业培训中心总工程师,北京交通大学软件学院“软件工程专业”研究生导师。长期从事计算机技术的研究和应用系统的开发工作,同时也积极从事成人教育和普及、传授计算机技术知识方面的工作,兼职多所高校软件学院的项目实训、课程设计、毕业设计、研究生指导等实践性教学和课程指导工作。

编 者

2009年3月

第1章 课程设计的项目实施和管理

1

- 1.1 课程设计的意义及教学目标 1
 - 1.1.1 制定课程设计的教学目标 1
 - 1.1.2 开展课程设计之前的预备知识和技术 5
- 1.2 制定课程设计计划和技术要求 11
 - 1.2.1 项目分组和人员角色分工原则 11
 - 1.2.2 制定待开发项目中各种形式文档的规范 14
 - 1.2.3 课程设计中的项目选型 16
- 1.3 课程设计中推荐的项目示例 19
 - 1.3.1 蓝梦教育集团教育信息化系统 19
 - 1.3.2 正方商业集团客户关系管理系统 25
- 1.4 指导教师的主要职责和阶段任务分配 28
 - 1.4.1 课程设计中指导教师的主要职责 28
 - 1.4.2 指导教师布置项目开发各个阶段的任务 31

本章小结 37

本章练习 38

第2章 统一建模语言在项目开发中的应用

40

- 2.1 软件系统功能性和非功能性需求的正确描述 40
 - 2.1.1 利用需求清单描述系统中的功能性和非功能性需求 40
 - 2.1.2 利用 UML 用例图描述系统中的功能性需求 44
- 2.2 用例事件流和用例规约的描述方式 47
 - 2.2.1 用例事件流和用例规约 47
 - 2.2.2 利用 UML 顺序图描述用例的事件流 49
 - 2.2.3 利用 UML 活动图完善对用例事件流的描述 51
- 2.3 软件系统设计中的概要设计 52

2.3.1	软件系统概要设计中的系统架构设计	52
2.3.2	系统概要设计中的组件设计	55
2.3.3	系统概要设计中的类结构和关系的设计	57
2.3.4	系统概要设计中实体类结构和关系的设计	60
2.4	软件系统设计中的详细设计	62
2.4.1	业务层中的业务逻辑建模及业务功能类的设计	62
2.4.2	业务流程分析、描述和设计	64
2.5	软件系统的部署和发布	66
	本章小结	67
	本章练习	68

第3章 达到高内聚低耦合的架构设计目标

70

3.1	面向对象的系统架构设计	70
3.1.1	面向对象的架构设计能够适应不断变化的软件系统需求	70
3.1.2	可扩展性和可重用性是面向对象架构设计的主要目标	73
3.1.3	如何保证系统架构设计结果的可扩展性和可重用性	75
3.1.4	如何能够在软件系统架构设计中重用和简化设计结果	80
3.2	面向切面的系统架构设计	81
3.2.1	面向切面架构设计是对面向对象架构设计的进一步扩展和完善	81
3.2.2	面向切面架构设计在 J2EE 平台中的具体实现和应用	83
3.2.3	基于面向切面思想的系统架构设计实现交易日志示例	86
3.2.4	基于面向切面思想的系统架构设计实现事务控制示例	87
3.2.5	基于面向切面思想的系统架构设计实现性能监控示例	90
3.2.6	基于面向切面思想的系统架构设计实现安全功能示例	92
3.3	面向服务的软件系统架构设计	93
3.3.1	企业信息化平台及信息化应用系统的环境是异构状态	93

C O N T E N T S

3.3.2 面向服务的软件系统体系架构 95

3.3.3 面向服务架构的实现技术 99

本章小结 104

本章练习 105

第4章 进行类设计以降低类的耦合度

106

4.1 正确和合理地进行软件系统中的程序类设计 106

4.1.1 明确软件应用系统中类设计时所应该满足的基本要求 106

4.1.2 降低软件系统程序类之间耦合关系的各种实现技术 109

4.2 持久层中各个功能类的合理设计 115

4.2.1 正确设计 J2EE 应用系统持久层中的各个组件及关系 115

4.2.2 应用 JDBC API 实现应用系统持久层中的各个 DAO 组件 120

4.2.3 应用 ORM 技术实现应用系统持久层中的各个 DAO 组件 124

4.3 数据访问服务层中各个功能类的合理设计 128

4.3.1 利用数据访问服务层组件隔离业务处理逻辑和数据访问操作逻辑 128

4.3.2 数据访问服务层中各个数据访问服务功能类的合理设计 129

4.4 软件应用系统表示层及其内的各个组件设计 133

4.4.1 表示层组件设计的原则和需要解决的关键性问题 133

4.4.2 Web 表示层主要应用 MVC 模式分离表示层和模型处理层 140

本章小结 141

本章练习 142

第5章 创建对象以降低类关系的耦合度

143

5.1 合理和有效地创建对象实例以降低类关系的耦合度 143

5.1.1 合理地创建对象以降低类关系的耦合度 143

5.1.2 利用 GOF 设计模式中的各种创建型模式松耦合地创建对象 145

5.1.3	利用 Java 反射技术灵活地创建对象实例	152
5.1.4	利用依赖注入技术高效地创建对象实例	155
5.2	创建和销毁应用系统中特殊类型的对象	157
5.2.1	文件 IO 流对象的创建和销毁	157
5.2.2	网络通信中 Socket 对象的创建和销毁	158
5.2.3	JDBC 数据库连接对象的创建和销毁	160
5.3	合理而有效地创建对象的示例	162
5.3.1	应用策略模式分离 JDBC 数据库连接中的外部环境信息	162
5.3.2	应用策略模式构建数据库连接 Connection 对象实例	166
5.3.3	应用观察者模式重构系统中的日志处理功能实现	168
	本章小结	173
	本章练习	173

第 6 章 分离 Web 表示层数据处理和展现逻辑

175

6.1	应用 CSS+Div 及 CSS+Div+JavaScript 技术	175
6.1.1	采用 CSS+Div 分离 Web 表示层数据和表现	175
6.1.2	应用支持 CSS+Div 的可视化软件工具提高页面开发的效率	178
6.2	应用 XML+XSLT 技术彻底分离数据和样式	179
6.2.1	XML+XSLT 技术及应用	180
6.2.2	XML+XSLT 技术应用示例	181
6.3	应用 Velocity 模板技术分离职责	187
6.3.1	在 Web 表示层开发实现中应用 Velocity 模板技术	187
6.3.2	利用 Eclipse 工具开发基于 Velocity 模板的 Web 应用	189
6.3.3	Velocity 与 Struts 框架集成技术	193
6.3.4	Velocity 与 Struts2 框架集成技术	198

本章小结 199

本章练习 200

第7章 提高 Web 应用系统的响应性能

201

7.1 提高 Web 应用系统响应性能的主要方法 201

7.1.1 利用 AJAX 技术减少客户端和服务端交互的数据量 201

7.1.2 应用 Web 页面静态化技术 202

7.1.3 应用模板技术实现页面静态化 203

7.1.4 应用 Web 页面缓存 OSCache 框架 204

7.1.5 应用支持持久层数据的缓存框架 205

7.1.6 优化应用系统中的数据访问实现方式 207

7.2 应用 FreeMarker 静态模板框架技术 208

7.2.1 FreeMarker 静态模板框架技术概述 208

7.2.2 在基于标准 Web 技术的程序中应用 FreeMarker 模板 211

7.2.3 在基于 Struts 框架的 Web 程序中应用 FreeMarker 模板 214

7.2.4 在基于 Struts2 框架的 Web 程序中应用 FreeMarker 模板 218

7.3 Web 应用系统的性能测试和监控工具 222

7.3.1 开源的 JMeter 性能测试工具 222

7.3.2 利用 JProfiler 工具监控应用系统的性能 226

本章小结 235

本章练习 235

第8章 实现 Web 页面中数据分页功能

237

8.1 Web 应用系统中的数据分页技术实现 237

8.1.1 数据分页功能实现中的各个组件职责划分 237

8.1.2 每次翻页都查询一次数据库的分页功能实现方案 239

8.1.3	一次性地获得所有数据并缓存数据的分页实现方案	246
8.1.4	从数据库表中只检索页面大小数据块的分页方案	251
8.2	利用 Ajax 技术实现数据分页功能	253
	本章小结	253
	本章练习	254
第 9 章	编程开发多线程安全的项目代码	255
9.1	编程开发多线程安全的项目代码	255
9.1.1	多线程技术及多线程的并发问题	255
9.1.2	什么是多线程安全和不安全的代码	258
9.1.3	实现应用系统中多线程安全代码的常规方法	267
9.2	利用 ThreadLocal 类实现线程安全的代码	272
9.2.1	JDK 中的线程局部变量 ThreadLocal 类	272
9.2.2	ThreadLocal 与 synchronized 同步机制的比较	275
9.3	Java 集合编程应用中的线程安全问题	276
	本章小结	279
	本章练习	279
第 10 章	高效和高质量地编程开发和实现	281
10.1	如何提高项目开发效率和编程实现速度	281
10.1.1	选择合适的开发方法及合理地组建项目团队	282
10.1.2	在分层开发中充分利用容器外开发和测试技术	285
10.1.3	充分应用 IDE 集成开发工具中的代码辅助生成功能	289
10.2	应用 GOF 设计模式优化功能实现代码	302
10.2.1	GOF 设计模式是软件编程开发实践中的最佳范例	303
10.2.2	合理地应用 GOF 设计模式能够提升系统中的代码质量	306

C O N T E N T S

本章小结 309

本章练习 310

第 11 章 评审和度量项目中代码的编程质量 312

11.1 项目中各个成员进行代码相互审查 312

11.1.1 代码审查是及时发现错误的比较经济可行的方法 312

11.1.2 利用 Eclipse 等 IDE 开发工具快速进行代码审查 315

11.2 应用代码质量检试工具及时发现问题 316

11.2.1 用 FindBugs 工具静态分析和检查代码中的错误 316

11.2.2 用 CheckStyle 检查 Java 代码的规范程度 323

11.2.3 用 JDepend 度量系统中各个包的依赖性 328

11.2.4 用 Cobertura 测量工具度量单元测试的覆盖率 331

本章小结 337

本章练习 338

第 12 章 保持团队协作开发的一致性 339

12.1 软件配置管理及软件版本控制 339

12.1.1 软件配置管理技术及在软件开发中的应用 339

12.1.2 软件版本控制及版本控制软件 341

12.2 利用 CVS 实现团队协作式项目开发 345

12.2.1 CVS 服务器的安装和配置 345

12.2.2 建立和修改 CVS 客户端用户账号 349

12.3 Eclipse 对 CVS 的集成支持 351

12.3.1 Eclipse 对 CVS 客户端程序的支持 351

12.3.2 在 Eclipse 中创建初始项目并上传到 CVS 服务器中 353

12.3.3 从 CVS 服务器中将项目导入到客户端 Eclipse 工具中 357