

21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材

J2EE 课程设计

—— 技术应用指导

杨少波 主编

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

—— 技术应用指导

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书结合 J2EE 课程设计的教学目标和要求,同时也为了能够配合《J2EE 课程设计——项目开发指导》一书所涉及的一些关键性的应用技术,这些技术主要包括应用系统表示层、业务处理层、系统持久层、应用服务器和安全管理等方面的应用。

全书共 12 章,主要涉及对 Java 平台的应用技术进行深入的学习和了解,应用系统开发中模型处理层有关的技术应用,应用系统开发中的表示层有关的实现技术及具体的应用,企业级报表开发实现有关的主流技术及其具体应用,Tomcat 服务器对安全管理技术的支持和在课程设计项目中的应用。

本书可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,也可作为自学和急需了解 J2EE 技术平台的软件项目开发技术人员的参考书,还可以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——技术应用指导/杨少波主编. —北京:清华大学出版社,2010.1

(21 世纪高等学校实用软件工程教育规划教材)

ISBN 978-7-302-20978-2

I. J… II. 杨… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 164520 号

责任编辑:丁 岭 赵晓宁

责任校对:李建庄

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

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

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:26.25 字 数:634 千字

版 次:2010 年 1 月第 1 版 印 次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 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:032770-01

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和了解并掌握目前企业级应用系统开发中要解决的“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,另一方面也弥补了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,也进一步丰富了清华大学出版社的“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,上册为《J2EE 课程设计——技术应用指导》,而下册为《J2EE 课程设计——项目开发指导》。两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》提供项目开发中所需要掌握的有关知识的基础。

在下册《J2EE 课程设计——项目开发指导》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公司的 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。

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到的 J2EE 平台中各个方面的知识为基本素材来展开讲解，侧重于项目开发过程中的各个阶段所涉及到的系统设计及技术应用、项目管理等方面。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术，提高学生的就业竞争力，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 12 章，内容分为 4 大部分。前 5 章主要涉及对 Java 平台的应用技术进行深入的学习和了解，涉及应用系统开发中模型处理层有关的各个方面的技术应用；第 6~第 8 章主要涉及应用系统开发中的表示层有关的实现技术及具体的应用；第 9~第 11 章主要介绍企业级报表开发实现有关的主流技术及其应用；第 12 章的内容属于高级应用技术专题——Tomcat 服务器对安全管理技术的支持和在课程设计项目中的应用。

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人员的参考书，还可作为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练习，这样学习的效果会比较好。

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力支持。

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。

编 者

2009 年 10 月

第1章 Java 集合和泛型技术及应用	1
1.1 Java 语言中的集合及其应用	1
1.1.1 与集合编程有关的 Collection 和 Iterator 接口	2
1.1.2 List 接口和 Set 接口	6
1.1.3 List 接口的各个集合实现类及其应用	11
1.1.4 Set 接口的各个集合实现类及其应用	16
1.1.5 Map 接口的各个集合实现类及其应用	22
1.1.6 Hashtable 的子类 Properties 属性类及应用	24
1.2 Java 泛型技术及应用	27
1.2.1 为什么要应用泛型技术	27
1.2.2 泛型技术在应用中的规则及基本的语法定义	29
1.3 Java 泛型类、接口、方法及在项目中的应用	31
1.3.1 Java 泛型类及应用示例	31
1.3.2 Java 泛型接口及应用示例	34
1.3.3 Java 泛型方法及在项目中的应用	35
1.4 深入理解和应用 Java 泛型技术	36
1.4.1 有界泛型类型及在项目中的应用	36
1.4.2 在 Java 集合编程中应用泛型技术	37
本章小结	40
本章练习	42
第2章 Java 反射和代理技术及应用	43
2.1 Java 中的反射技术	43
2.1.1 Java 反射技术的主要功能及编程实现步骤	43
2.1.2 与反射编程实现技术有关的 API 介绍	46
2.1.3 应用反射技术实现的各种示例	48
2.2 Java 反射技术在项目开发中的应用示例	58

目录

2.2.1 利用 Java 反射技术实现可配置化的工厂类	58
2.2.2 基于反射技术实现动态代理模式	63
2.3 反射技术在各种开源框架和组件中的应用	67
2.3.1 反射技术在 Struts2 框架中的应用	67
2.3.2 反射技术在 Spring 框架中的应用	68
2.3.3 反射技术在 Hibernate 框架中的应用	69
2.3.4 反射技术在 Apache Commons 组件中的应用	70
本章小结	71
本章练习	71

第 3 章 JDBC 和数据库连接池技术及应用

73

3.1 Java 数据库访问接口 JDBC 技术	73
3.1.1 JDBC 技术及在应用中主要存在的问题	74
3.1.2 JDBC2.0 中的 DataSource 接口	77
3.2 数据库连接池技术	79
3.2.1 数据库连接池技术应用	79
3.2.2 Apache Commons-DBCP 数据库连接池功能组件	82
3.2.3 应用 Apache Commons-DBCP 组件提高数据访问性能	84
3.3 在 Hibernate 和 Spring 框架中应用数据库连接池	87
3.3.1 在 Hibernate 中应用基于 JNDI 的数据库连接池	88
3.3.2 在 Hibernate 框架中应用 C3P0 数据库连接池	90
3.3.3 在 Hibernate 框架中应用 Proxool 数据库连接池	94
3.3.4 在 Spring 框架中应用各种数据库连接池实现	97
本章小结	102
本章练习	104

第 4 章 Apache Commons 典型组件及应用

105

4.1 Apache Commons 组件中的核心组件	105
-----------------------------	-----

C O N T E N T S

4.1.1	Apache Commons 通用组件库	106
4.1.2	Commons Lang 组件中的 DateUtils 组件	108
4.1.3	Commons Lang 组件中的 StringUtils 组件	112
4.2	发送邮件 Commons-Email 组件	115
4.2.1	Apache Commons-Email 组件	115
4.2.2	应用 Commons-Email 组件实现在线发送邮件	116
4.3	文件上传 Commons-FileUpload 组件	122
4.3.1	Apache Commons-FileUpload 组件	122
4.3.2	应用 Commons-FileUpload 组件实现文件上传功能	124
4.3.3	在 Struts2 中利用 FileUpload 组件实现文件上传	127
4.4	实现对象属性复制的 Commons-BeanUtils 组件	131
4.4.1	Apache Commons-BeanUtils 组件	132
4.4.2	应用 Commons-BeanUtil 组件实现对象复制	133
4.5	表单验证的 Commons-Validator 验证器组件	137
4.5.1	Apache Commons-Validator 验证器组件	138
4.5.2	应用 Apache Commons-Validator 组件验证表单	139
4.6	实现数据库访问的 DbUtils 组件	142
4.6.1	Apache Commons-DbUtils 组件	142
4.6.2	应用 Commons-DbUtils 组件简化 JDBC 编程实现	145
	本章小结	148
	本章练习	149

第 5 章 Java 日志记录技术及应用

5.1	Apache Commons Logging 日志组件	151
5.1.1	利用 java.util.logging 包中的基本日志 API	151
5.1.2	Apache Commons Logging 日志组件	158
5.2	Apache Log4J 日志处理组件及其应用	161

5.2.1	Apache Log4J 日志处理组件	161
5.2.2	在 J2SE 应用程序中应用 Log4J 日志处理组件	166
5.2.3	在 J2EE Web 应用程序中应用 Log4J 日志处理组件	169
5.3	应用简单日志门面 SLF4J 日志处理接口	172
5.3.1	简单日志门面 SLF4J 日志处理接口	172
5.3.2	编程应用 SLF4J 日志处理接口	174
	本章小结	177
	本章练习	178

第 6 章 XML 解析技术及在项目开发中的应用 180

6.1	XML 解析实现——SAX 技术	180
6.1.1	SAX 编程技术及实现原理	181
6.1.2	SAX 技术实现的核心 API 及应用	185
6.1.3	SAX 编程方法及应用示例	188
6.2	XML 解析实现——JDOM 技术	196
6.2.1	JDOM 技术的主要特色	196
6.2.2	JDOM 核心 API 及应用	199
6.2.3	JDOM 编程方法及应用示例	207
	本章小结	213
	本章练习	214

第 7 章 AJAX 及支持 AJAX 技术的 DWR 框架 216

7.1	AJAX 技术及在项目开发中的应用	216
7.1.1	AJAX 技术的工作原理	216
7.1.2	AJAX 编程实现及开发流程	222
7.1.3	AJAX 技术的典型应用及实现示例	230
7.2	支持 AJAX 技术的 DWR 框架	235

C O N T E N T S

7.2.1 DWR 的工作原理及各种组件 235

7.2.2 应用 DWR 的主要开发过程 237

本章小结 243

本章练习 244

第 8 章 Web 监听器和过滤器技术及应用 246

8.1 J2EE Web 监听器技术及应用 246

8.1.1 J2EE Web 应用程序的生命周期及有关的 API 247

8.1.2 J2EE Web 监听器编程开发示例 249

8.1.3 利用监听器组件技术实现 Web 方式计划任务调度 253

8.2 Web 过滤器技术及应用 257

8.2.1 Web 过滤技术及 Filter 接口 257

8.2.2 Web 过滤器编程开发示例 260

8.2.3 利用过滤器技术实现 Web 方式身份验证 264

8.2.4 利用过滤器技术分离数据验证逻辑与业务调度逻辑 266

本章小结 269

本章练习 270

第 9 章 Java 对 Office Excel 的技术支持 272

9.1 在 Java 中操作微软公司 Office Excel 272

9.1.1 Java 平台中操作 Excel 数据表格的有关技术 272

9.1.2 应用 Jakarta 的 POI 项目中的 HSSF 接口 275

9.1.3 应用 JExcel API 项目操作 Office Excel 279

9.2 应用 POI 操作 Office Excel 285

9.2.1 应用 POI 项目操作 Excel 的 J2SE 示例 285

9.2.2 应用 POI 操作 Excel 的 J2EE Web 示例 291

本章小结 300

本章练习 300

第 10 章 Java 对 PDF 格式文档的技术支持

302

10.1 读写 PDF 文件的 iText 框架技术 302

10.1.1 便携式文档格式 PDF 及应用 302

10.1.2 读写 PDF 文件的 iText 框架技术 303

10.2 iText 类库中的主要功能类及应用 307

10.2.1 iText 框架类库中的核心 API 及应用 307

10.2.2 利用 iText 框架核心 API 创建企业应用报表 313

10.3 在 J2SE 的应用程序中应用 iText 框架 315

10.3.1 构建 J2SE 项目及添加有关的程序类 315

10.3.2 执行本项目中的示例程序 318

10.4 在 J2EE Web 程序中应用 iText 框架 320

本章小结 330

本章练习 331

第 11 章 JasperReports 和 iReport 报表工具

332

11.1 开源 JasperReports 报表引擎 332

11.1.1 报表的基本组成结构 332

11.1.2 JasperReports 报表引擎的工作原理及技术特性 334

11.1.3 在 J2SE 应用程序中创建和显示报表 335

11.1.4 在 J2EE Web 应用程序中创建和显示报表 340

11.2 与 JasperReports 引擎配套的 iReport 报表工具 343

11.2.1 设置 iReport 设计器工具的工作环境 343

11.2.2 iReport 工具的基本应用 347

11.3 利用 iReport 工具创建报表 352

11.3.1 使用 iReport 工具中的 Report Wizard 向导创建报表 353

11.3.2 利用 iReport 工具操作报表模板文件 356

C O N T E N T S

本章小结 361

本章练习 362

第 12 章 Tomcat 服务器对安全管理技术支持

363

12.1 Tomcat 服务器中的用户管理技术 363

12.1.1 Tomcat 服务器中的系统管理和应用管理程序 364

12.1.2 利用 Tomcat 服务器系统管理工具进行用户管理 369

12.1.3 利用 Context.xml 文件实现应用作用域内的配置定义 373

12.1.4 利用数据库表存储系统管理中的各种账户信息 378

12.2 在 Tomcat 服务器中配置实现单点登录 383

12.2.1 单点登录的基本工作原理及应用 384

12.2.2 Tomcat 服务器内带对单点登录技术实现的支持 385

12.2.3 在 Tomcat 服务器中测试单点登录的实现效果 386

12.3 在 Tomcat 服务器中配置实现安全套接层 388

12.3.1 安全套接层 SSL 协议 388

12.3.2 数字证书技术及创建数字证书 389

12.3.3 配置 Tomcat 服务器提供对 Https 协议的支持 395

本章小结 397

本章练习 398

参考文献

400