

教育部高等学校软件工程专业教学指导委员会规划教材
高等学校软件工程专业系列教材

Java应用系统的 设计与实现 (第2版)

马素霞 方 国 编著

清华大学出版社



教育部高等学校软件工程专业教学指导委员会规划教材
高等学校软件工程专业系列教材

Java应用系统的 设计与实现

(第2版)

马素霞 方 国 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合实例介绍了如何使用 Java 开发面向对象应用软件,重点介绍三层应用软件的开发方法及相关技术。全书共 19 章,分为 5 部分,主要内容包括面向对象相关的概念、面向对象及构件开发方法、基于 UML 的系统分析与设计、业务逻辑层开发、界面层开发、数据层开发、构件设计与开发、多线程与 Web 应用软件开发等。

本书的重点不是介绍 Java 的基础语法和类库,而是培养读者的系统开发能力,因此需要读者具有一定的编程基础,但并不特别强调读者具有 Java 编程的经验。本书在内容安排上由浅入深,不具备 Java 编程经验的读者也可以从头开始学习。本书适合软件工程专业的高校学生学习,以增强软件开发能力和经验,为软件工程课程的学习打下良好的基础。本书也适合其他计算机相关专业的学生更深入地学习 Java 开发技术。

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

Java 应用系统的设计与实现/马素霞,方国编著.—2 版.—北京:清华大学出版社,2018
(高等学校软件工程专业系列教材)
ISBN 978-7-302-49570-3

I. ①J… II. ①马… ②方… III. ①JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 027440 号

责任编辑:郑寅堃 李 晔

封面设计:谜底书装

责任校对:李建庄

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

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:185mm×260mm

印 张:29

字 数:697 千字

版 次:2012 年 7 月第 1 版

2018 年 4 月第 2 版

印 次:2018 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~1000

定 价:69.00 元

产品编号:075935-01

前 言

近年来,软件工程学科的发展非常迅速,新的理论、方法和工具层出不穷,其中很多已经应用到了企业的实际工作中。特别是面向对象技术的成熟及在工业界的普遍使用,使得软件工程课程的教学内容发生了很大的变化,比较突出的特点是加强和充实了面向对象方法。

与传统的结构化程序设计方法相比,面向对象技术要复杂得多。在以面向对象方法为主流的今天,从程序设计语言到软件工程的跳跃太大,软件工程缺少先修课程,近几年出版的较好的软件工程教材都需要学生具有面向对象软件开发的经验。

国内出版的“Java 程序设计”教材很多,但应用软件系统开发方面的教材却很少,目前开设软件系统开发类课程的学校也不多。在学生没有软件开发经验的情况下,软件工程课程的教学一直很困难,教授软件工程课程的老师普遍会有这样的体会。虽然我们很多时候都在强调要从提高学生的编程能力上升到系统开发能力,但是将想法变为现实,需要在课程设置、教材、实验等方面做很多工作。

本书结合实例介绍如何使用 Java 进行面向对象应用软件开发。使用基于统一建模语言(UML)的面向对象建模技术,以校内书店管理系统为例,建立用例模型、对象模型及动态模型。体系结构设计采用面向对象系统典型的三层结构,即业务逻辑层、界面层及数据层,介绍了每一层开发使用的技术。本书以三层 C/S 软件开发技术为主,在此基础上,也介绍了 Web 应用系统的开发技术,并结合实例介绍如何将 C/S 结构转换为 B/S 结构。

本书在《计算机应用系统的设计与实现(Java)》一书的基础上进行了改进,纠正了原书在使用中发现的一些问题,对很多章节的内容进行了重写及调整补充,增加了构件开发及多线程方面的内容。本书中的校内书店管理系统案例由方国设计,他编写了本书中的绝大多数程序代码,在本次改版中承担了构件部分的编写工作。

本书作为面向对象系统开发类课程的教材,可以较好地填补程序设计基础课到软件工程课程之间的缺口。对于培养学生的面向对象软件开发能力具有很好的作用,并能为软件工程的学习奠定良好的基础;可以作为软件工程专业及其他计算机相关专业本科学生的专业课或专业选修课教材,也可以作为低年级研究生的软件开发类课程教材。

从首次出版到这次的改版工作,首先要感谢本书的责任编辑郑寅堃老师一直以来的鼓励和支持。

尽管本书的作者已经尽了最大的努力,由于水平所限,难免有不足之处。衷心希望读者能够给予批评指正。

马素霞

2017 年 12 月于北京

目 录

第 1 部分 Java 应用系统开发基础

第 1 章 面向对象系统开发概述	3
1.1 软件生命周期	3
1.1.1 需求获取与分析	4
1.1.2 软件设计	4
1.1.3 实现	5
1.1.4 集成和部署	6
1.1.5 运行和维护	6
1.2 软件开发方法	7
1.2.1 传统开发方法	7
1.2.2 面向对象开发方法	8
1.2.3 基于构件的开发方法	10
1.3 面向对象及构件开发中的基本概念	11
1.3.1 面向对象	11
1.3.2 类与对象	11
1.3.3 消息通信与对象交互	13
1.3.4 封装与信息隐藏	13
1.3.5 服务与接口	14
1.3.6 继承与多态	14
1.3.7 构件	15
1.3.8 包	16
本章小结	16
习题	17
第 2 章 Java 程序的运行与开发环境	18
2.1 Java 程序的运行环境	18
2.2 Java 程序的编辑、编译及运行	20
2.3 Java 平台体系	21
2.4 集成开发环境简介	24

2.5	Eclipse 安装与环境介绍	25
2.5.1	Eclipse 的体系结构	25
2.5.2	Eclipse 在 Windows 下的安装	26
2.5.3	Eclipse 工作台	27
2.6	Eclipse 环境下的项目开发过程	28
2.6.1	新建 Java 项目	28
2.6.2	创建 Java 程序	31
2.6.3	代码输入支持功能	32
2.6.4	执行 Java 程序	34
	本章小结	37
	习题	37
第3章	Java 使用初步	38
3.1	Java 应用程序的组成元素	38
3.2	基本数据类型与表达式	41
3.2.1	基本数据类型	41
3.2.2	变量与常量	41
3.2.3	表达式	43
3.2.4	类型转换	46
3.3	控制流程语句	47
3.3.1	选择结构	47
3.3.2	循环结构	48
3.4	Java 标准类实例	51
3.4.1	Math 类	52
3.4.2	String 类	53
3.4.3	System 类	55
3.4.4	包裹类	56
3.4.5	JOptionPane 类	57
3.4.6	Date 类和 SimpleDateFormat 类	59
	本章小结	61
	习题	61
第4章	自定义类	63
4.1	类的声明与使用	63
4.1.1	类的声明	63
4.1.2	对象的创建与引用	64
4.2	属性成员	67
4.2.1	属性成员声明	67
4.2.2	实例属性与类属性	67

4.3	方法成员	69
4.3.1	方法成员声明	69
4.3.2	实例方法与类方法	70
4.3.3	带参数的方法	71
4.3.4	构造方法	73
4.4	其他常用方法	75
4.4.1	toString()方法	75
4.4.2	equals()方法	76
4.5	内部类	78
4.6	将类组织成包	78
4.7	使用 Javadoc 命令生成类文档	80
	本章小结	82
	习题	82
第5章	数组及其应用	84
5.1	数组的概念	84
5.2	对象数组	87
5.2.1	用数组存储对象	87
5.2.2	在方法中返回对象	92
5.2.3	在方法中返回对象数组	93
5.3	二维数组	94
5.4	数组的应用	96
5.4.1	查找	97
5.4.2	增加及删除元素	97
5.4.3	排序	98
5.4.4	在已排序的数组中查找	99
	本章小结	102
	习题	102

第2部分 基于UML的系统分析与设计

第6章	基于UML的系统分析	107
6.1	统一建模语言 UML	107
6.1.1	UML 的产生和发展	107
6.1.2	UML 的特点	107
6.2	UML 模型简介	108
6.2.1	用例图	109
6.2.2	类图	110

6.2.3	顺序图	113
6.2.4	通信图	115
6.2.5	状态图	115
6.2.6	构件图	116
6.2.7	部署图	116
6.3	实例研究	117
6.3.1	校内书店管理系统业务简介	117
6.3.2	用例建模	118
6.3.3	对象建模	121
6.3.4	动态建模	121
	本章小结	122
	习题	123
第7章	面向对象设计	124
7.1	软件体系结构及其风格	124
7.1.1	软件体系结构的概念	124
7.1.2	经典的体系结构风格	125
7.1.3	C/S 与 B/S 体系结构风格	127
7.1.4	分布式对象体系结构风格	129
7.2	子系统分解	130
7.2.1	水平方向的分解	130
7.2.2	垂直方向的分解	131
7.3	问题域设计	132
7.3.1	对分析类图进行调整与细化	132
7.3.2	将对象分组归入子系统	133
7.3.3	增加控制类	134
7.4	界面层设计	135
7.4.1	界面设计方法和原则	135
7.4.2	书店管理系统界面设计方案	136
7.5	数据层设计	138
7.5.1	数据库设计	138
7.5.2	数据访问类设计	141
	本章小结	141
	习题	142

第3部分 业务逻辑层开发

第8章	编写问题域类	145
8.1	定义问题域类	145
8.1.1	定义并测试 Book 类	145

8.1.2	定义并测试 BookStore 类	149
8.1.3	使用静态变量和静态方法	150
8.1.4	编写自定义方法	151
8.1.5	格式化输出	151
8.1.6	重载方法	152
8.2	实现关联关系	153
8.2.1	校内书店管理系统中的关联关系	153
8.2.2	实现 BookStore 与 Bookshelf 之间的关联关系	155
8.3	异常及其处理	157
8.3.1	异常的概念	157
8.3.2	异常处理	159
8.3.3	生成异常对象	161
8.3.4	telephone 的数据验证	161
	本章小结	163
	习题	163
第 9 章	继承与多态	165
9.1	类的继承	165
9.1.1	私有属性和方法的继承	165
9.1.2	隐藏和覆盖	166
9.1.3	有继承时的构造方法	168
9.2	Object 类	170
9.3	定义 Customer 类及其子类	170
9.3.1	定义 Customer 类并测试	170
9.3.2	定义 Customer 类的子类并测试	172
9.4	重写超类方法	174
9.4.1	添加和重写 toString() 方法	174
9.4.2	重写和调用超类方法	175
9.5	塑型与多态	176
9.5.1	塑型	176
9.5.2	多态	177
	本章小结	180
	习题	180
第 10 章	抽象类与终结类	181
10.1	抽象类与抽象方法	181
10.1.1	抽象类的定义	181
10.1.2	抽象方法	182
10.2	终结类与终结方法	183

10.2.1	终结类	183
10.2.2	终结方法	184
10.3	定义 Lease 类及其子类	184
10.3.1	定义初始的 Lease 类	185
10.3.2	处理日期	186
10.3.3	向 Lease 类中添加抽象方法	188
10.3.4	定义 Lease 的子类 BookLease	188
10.3.5	定义 Lease 的子类 DailyLease	189
10.3.6	测试 BookLease 类和 DailyLease 类	190
10.4	声明及使用自定义异常	191
10.4.1	定义 DateInputException 类	191
10.4.2	抛出自定义异常	191
10.4.3	创建多个日租约对象	192
	本章小结	193
	习题	193

第 11 章 接口及其应用 194

11.1	接口	194
11.1.1	接口的概念	194
11.1.2	定义接口	195
11.1.3	实现接口	196
11.1.4	接口与抽象类的区别	197
11.2	Java 集合框架	198
11.2.1	列表的定义与创建	199
11.2.2	列表的标准方法	199
11.2.3	Enumeration 及 Iterator 类	201
11.2.4	泛型及其应用	204
11.3	面向接口编程	209
11.3.1	面向接口编程的概念	209
11.3.2	面向接口编程的优点	210
11.3.3	分析抽象 Bookshelf 的接口 IContainable	211
11.3.4	使用 IContainable 接口	215
	本章小结	216
	习题	217

第 12 章 构件及其应用 218

12.1	构件的类型与特性	218
12.1.1	构件的类型	218
12.1.2	构件的特性	219

12.2	构件模型	219
12.2.1	构件模型的组成	220
12.2.2	常见的构件模型	220
12.3	构件设计	222
12.3.1	构件设计原则	222
12.3.2	构件设计的主要任务	223
12.3.3	校内书店管理系统中的可复用构件设计	223
12.4	构件实现	225
12.4.1	统计样本接口实现	225
12.4.2	统计构件的实现	226
12.4.3	报表构件的实现	228
12.4.4	综合测试	231
12.4.5	构件打包	233
	本章小结	235
	习题	236

第4部分 界面层与数据层开发

第13章	图形用户界面与事件处理	239
13.1	Java的GUI类简介	239
13.1.1	AWT类简介	240
13.1.2	Swing类简介	242
13.2	Java事件处理	244
13.2.1	基本概念	244
13.2.2	委托事件处理机制简介	244
13.2.3	实现监听器接口的方法	246
13.2.4	扩充适配器类	249
13.2.5	使用多个GUI组件	250
13.3	布局管理器	251
13.3.1	FlowLayout	252
13.3.2	BorderLayout	253
13.3.3	GridLayout	254
13.3.4	GridBagLayout	255
13.3.5	CardLayout	257
13.4	Swing组件的使用	259
13.4.1	标签类	259
13.4.2	滚动框	261
13.4.3	菜单	262

13.4.4 工具栏	264
13.4.5 按钮类	265
13.4.6 组合框	269
13.4.7 文本	271
13.4.8 二维表	274

本章小结	277
------	-----

习题	277
----	-----

第14章 界面层开发 278

14.1 编写 GUI 类查找图书	278
-------------------	-----

14.2 实现图书管理界面	283
---------------	-----

14.3 在单独窗口中添加新图书	288
------------------	-----

14.3.1 创建添加新图书的操作界面	288
---------------------	-----

14.3.2 应用单例模式	291
---------------	-----

14.4 添加顾客	292
-----------	-----

本章小结	298
------	-----

习题	298
----	-----

第15章 实现多个窗口之间的导航 299

15.1 实现系统主界面	299
--------------	-----

15.2 导航多个窗口	302
-------------	-----

15.2.1 模仿图书数据库	302
----------------	-----

15.2.2 从系统主界面导航到图书管理界面	304
------------------------	-----

15.2.3 从图书管理界面导航到图书查询界面	306
-------------------------	-----

15.2.4 从图书管理界面导航到图书增加界面	307
-------------------------	-----

15.2.5 从图书增加界面返回到图书管理界面	309
-------------------------	-----

15.3 实现租书管理子系统	311
----------------	-----

15.3.1 实现租书管理界面	311
-----------------	-----

15.3.2 实现租书功能	314
---------------	-----

15.3.3 在租书管理界面中显示顾客信息	320
-----------------------	-----

15.3.4 实现还书功能	322
---------------	-----

本章小结	324
------	-----

习题	324
----	-----

第16章 数据层开发 326

16.1 对象持久性简介	326
--------------	-----

16.2 设计数据存取类	326
--------------	-----

16.3 问题域类与数据存取类通信	327
-------------------	-----

16.4 文件的应用	328
------------	-----

16.4.1	Java 输入/输出流	329
16.4.2	使用顺序文件实现持久性	330
16.4.3	测试 BookDA 类	333
16.4.4	使用随机存取文件实现持久性	334
16.4.5	使用对象串行化实现持久性	335
16.5	数据库的应用	337
16.5.1	建立 ODBC 数据源	338
16.5.2	结构化查询语言	339
16.5.3	java.sql 程序包	341
16.5.4	使用数据库实现持久性	341
本章小结		345
习题		345

第 5 部分 多线程与 Web 应用程序开发

第 17 章	多线程	349
17.1	线程的概念	349
17.2	线程的创建和启动	350
17.2.1	扩展 java.lang.Thread 类	350
17.2.2	实现 Runnable 接口	353
17.3	线程的生命周期及状态	355
17.4	线程的优先级及调度	357
17.5	多线程的互斥与同步	361
17.5.1	线程的同步	361
17.5.2	线程通信	365
17.5.3	死锁问题	367
17.6	后台线程与定时器	368
本章小结		370
习题		370
第 18 章	Web 应用程序开发基础	372
18.1	网络通信技术	372
18.1.1	网络通信协议	372
18.1.2	Java 的网络功能	373
18.1.3	Java EE 通信技术	375
18.2	Web 客户端开发技术	376
18.2.1	HTML 简介	376
18.2.2	JavaScript 技术	378

18.2.3	Java Applet 技术	379
18.3	Tomcat 应用服务器安装与配置	381
18.3.1	在 Windows 上安装 Tomcat	381
18.3.2	Tomcat 服务器的配置与使用	382
18.4	Servlet 技术	384
18.4.1	Servlet 的基本结构	384
18.4.2	Servlet 的生命周期	385
18.4.3	Servlet 的创建、编译及运行	387
18.5	JSP 技术	389
18.5.1	JSP 的基本运行原理	389
18.5.2	JSP 的指令与基本语法	389
18.5.3	JSP 的内置对象	391
18.5.4	JSP 动作	392
18.5.5	JSP 程序的创建及运行	394
本章小结		394
习题		395
第 19 章 Java Web 应用程序开发		396
19.1	基于 Java 技术的 B/S 架构	396
19.2	Java Web 集成开发环境的配置	397
19.2.1	配置 Eclipse 开发环境	398
19.2.2	安装 Tomcat 插件	398
19.3	Web 项目的创建与配置	399
19.3.1	hello 项目的创建	399
19.3.2	编译及运行环境的配置	400
19.3.3	新建 JSP 页面	402
19.3.4	运行 Web 项目	403
19.4	基于 Web 实现图书管理功能	404
19.4.1	模型层	404
19.4.2	控制层	405
19.4.3	表现层	408
19.4.4	查看运行结果	410
19.5	Web 应用程序的发布	412
本章小结		412
习题		412
附录 A 网上顾客查询子系统		414
A.1	网上顾客查询子系统简介	414
A.2	模型层	415

A.2.1	创建实体类	415
A.2.2	创建数据访问类	416
A.3	控制层	420
A.4	表现层	425
A.5	运行效果	444
参考文献		447

第1部分

Java应用系统开发基础
